Umweltforschungsplan des
Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Forschungsbericht 419
UBA FuE-Vorhaben:
FKZ 102 04

Untersuchung des Gefährdungspotentials durch den Transport von Gefahrgütern auf Fähren

GAUSS
Gesellschaft für Angewandten
Umweltschutz und Sicherheit im Seeverkehr
in Kooperation
mit der Hochschule Bremen

Bearbeitung:
Kapitän Christian Bahlke, Dipl.-Naut.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes
Juli 1998

Berichtskennblatt

1. Berichtsnummer Z 2.2 - 25105/289	2.	3. Wasserwirtschaft
4. Titel des Berichts	Untersuchung des Gefährdungspotentials durch den Transport von Gefahrgütern auf Fähren	
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n) Bahlke, Christian		8. Abschlußdatum März 1998
		9. Veröffentlichungsdatum März 1999
6. Durchführende Institution (Name, Anschrift) Hochschule Bremen Neustadtswall 30 28199 Bremen	in Kooperation mit der GAUSS mbH	10. UFOPlan-Nr.: 102 04 419
		11. Seitenzahlen: 351
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift) Umweltbundesamt Bismarckplatz 1 14191 Berlin		12. Literaturangaben: 204
		13. Tabellen: 61
		14. Abbildungen: 5
15. Zusätzliche Angaben: Veröffentlichung und fachliche Begleitung durch GAUSS, gem. Gesellschaft für Angewandten Umweltschutz und Sicherheit im Seeverkehr mbH		

16. Kurzfassung: Stärker als in anderen Schiffahrtsbereichen zeichnet sich der RoRo-Fährverkehr durch eine Verknüpfung verschiedener, z.T. kontroverser Anforderungen aus. Der große Vorteil dieses Schiffstyps, nämlich das Bereitstellen einer für den Landtransport optimalen verkehrstechnischen Lösung, Personen und Güter über See zu befördern, kann ohne Abstriche bezüglich der Sicherheit auf See nach Ansicht von verschiedenen Experten nicht erreicht werden.

Die Untersuchung wurde vor allem initiiert, weil in der modernen Fährschiffahrt eine Reihe von Komponenten zusammentreffen, die in der konventionellen Schiffahrt so nicht gegeben sind. Als wesentliche Faktoren sind hier zu nennen:

- Die zum Teil hohe räumliche Konzentration von Gefahrgütern verschiedener Klassen.
- Die große Anzahl von Passagieren, die mit den besonderen Gefahren der Seefahrt nicht vertraut sind.
- Die in vielen Bereichen hohe Abhängigkeit von nicht kontrollierbaren Fremdleistungen (im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter auf LKW, Trailern, Waggons usw.).
- Die Implikationen, die sich aus der sehr engen Verknüpfung von landseitigen und seeseitigen Regelwerken ergeben.
- Eingeschränkte Möglichkeiten zur Fremdhilfe im Gefährdungsfall.
- Fehlende Information über die Risiken der Umwelt durch Unfälle mit verpackten gefährlichen Gütern.

Saisonal sich rasch veränderndes Verkehrsaufkommen und Ansprüchen der Passagiere erfordert innovative Lösungen, mit dem Resultat, daß vor allem die in den besonders frequentierten Regionen Nord- und Ostsee sowie dem Englischen Kanal eingesetzten Schiffstypen als Vorreiter der internationalen Entwicklung gelten. Die Abhängigkeit von der Akzeptanz der Kunden/Passagiere bewirkt, daß auch regelungstechnisch zum Teil eine Schrittmacherfunktion übernommen wird, wie z. B. die vorzeitige Implementierung des ISM Code und besondere Anforderungen an die Ausbildung der Seeleute belegen.

Die zu besonderen Punkten angeführten Schwachstellen und Lösungsansätze sollen dazu führen, die Sicherheit in der RoRo-Fährschiffahrt zu erhöhen, womit erreicht werde könnte, daß auch der Meeresumweltschutz verbessert wird.

17. Schlagwörter: RoRo Schiffe, Fähren, Gefahrgut, Unfallmanagement, Risikoanalyse, Havarien, MoU, IMDG Code, Orange Book, Human Element, Ostsee, ISM, Ladungssicherung, Verpackung

18.	19.	20.

Report cover sheet

1. Report number Z 2.2 - 25105/289	2.	3. Wasserwirtschaft
4. Report title	Investigation into the potential risks caused by the carriage of dangerous goods on ferries	
5. Author(s), Name(s), First Name(s) Bahlke, Christian		8. Report date March 1998
		9. Publication date March 1999
6. Performing organisation (name, address) Hochschule Bremen Neustadtswall 30 28199 Bremen	in co-operation with GAUSS mbH	10. UFOPlan-Ref. No.: 102 04 419
		11. No. of pages: 351
7. Sponsoring agency (name, address) Umweltbundesamt Federal Environmental Agency Bismarckplatz 1 14191 Berlin		12. No. of references: 204
		13. No. of tables: 61
		14. No. of figures: 5
15. Supplementary notes: publication and professional support by GAUSS, institute of applied environmental protection and safety in maritime traffic mbH		

16. Abstract: More than in any other fields of maritime traffic, RoRo ferry services are characterised by several different and partly contradicting requirements. The main advantage of this type of vessel, as far as the transport of people and goods on sea is concerned, is its optimal provision of a solution for connected land transport. According to several experts, this advantage cannot, however, be reached without reductions in the level of safety at sea.

This analysis has basically been initiated because in ferry services a lot of components come together that do not occur in "conventional" shipping. The most significant factors in this regard are:

- a high spatial concentration of dangerous goods of different classes;
- a large number of passengers, who are not familiar with the special dangers of sea travel;
- in many fields, a strong dependence on outside services that can not be controlled (e.g. concerned with the transport of dangerous goods on lorries, trailers, goods wagons, etc.)
- the implications resulting from a very close interrelationship between land and sea regulations;
- the restricted possibility of using outside help in case of danger.
- the lack of information on risks for the environment caused by accidents involving packaged dangerous goods.

Seasonal varying traffic volumes coupled with the demands of passengers call for innovative solutions. As a result, the types of vessels used in the strongly frequented areas of the North Sea, Baltic Sea and the English Channel are considered to be the forerunners in international developments. The strong dependence on the acceptance of clients / passengers also means setting the pace in certain fields, for example the early implementation of the ISM Code and special requirements for the training of sea personnel.

The weak points and options for solutions presented in this report serve to increasing the level of safety in RoRo ferry services. In this way, it is also hoped to have an impact on the protection of the marine environment.

17. Keywords: RoRo vessels, ferries, dangerous goods, emergency planning, risk analysis, casualties, MoU, IMDG Code, Orange Book, Human Element, Baltic Sea, ISM, cargo securing, packaging

18.	19.	20.

Danksagung

Der Bericht konnte erst mit Verzögerung in der jetzigen Form vorgelegt werden, da die Arbeitssituation des Autors keine frühere Herausgabe erlaubte. Allen Mitarbeitern und Ratgebern, die die Forschungsarbeit bearbeitet, begutachtet und bis zur Veröffentlichung mit aktuellen Hinweisen und Beiträgen unterstützt haben, bin ich zu großem Dank verpflichtet. Ich möchte mich insbesondere bei folgenden Personen bedanken:

Prof. Kapt. Volker Biere, Kapt. Carsten Brünings, Kapt. Dietrich Dabels, Prof. Kapt. Frerich van Dieken, Kapt. Peter Eisfeld, Kapt. Hans-Jürgen Golchert, Dr. Thomas Höfer, Ltd. PD. Kapt. Heiko Lauterbach, Kapt. Roland Mattner, Frau Brigitte Ogiolda, Kapt. Axel Riedel, Kapt. Hans-Jürgen Roos, Kapt. Hubert Wardelmann.

Ohne ihre sachkundige und intensive Mitarbeit wäre die Forschungsarbeit nicht möglich gewesen. Darüber hinaus möchte ich die Unterstützung der Reedereien DFO und TT-Line erwähnen und last but not least meine Familie nicht vergessen, die den Fortgang des Projektes mit großer Rücksichtnahme begleitet hat.

Bremen, im Januar 2000
Kapt. Christian Bahlke

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1

2 Statistische Aussagen im Zusammenhang mit der RoRo-Schiffahrt und mit dem Transport gefährlicher Güter 5

2.1 RoRo-Schiffahrt 5

2.2 RoRo-Schiffahrt und andere Schiffsverkehre 6

2.2.1 Vergleich RoRo-Verkehre und andere Schiffsverkehre 6
2.2.2 RoRo-Verkehr und gebietstypische Anforderungen.....8
2.2.3 Schnelle RoRo-Schiffahrt und regionale Voraussetzungen 9
2.2.4 Entwicklungen in der schnellen RoRo-Schiffahrt 10

2.3 Statistik und Trends in der RoRo-Schiffahrt 11

2.3.1 RoRo-Schiffahrt weltweit.....11
2.3.2 RoRo-Schiffahrt in Europa 12
2.3.3 RoRo-Schiffahrt in Nord- und Ostsee 14
2.3.4 RoRo-Schiffahrt in der BR Deutschland 18

2.4 Statistik des Transports Gefährlicher Güter.....21

2.4.1 Vergleich mit anderen Verkehrsträgern 22
2.4.2 Gefährliche Güter in der Ostsee 28
2.4.3 Gefährliche Güter im Fährverkehr.....32
2.4.4 Jahresberichte der Gefahrgutbeauftragten 34
2.4.5 Risikobetrachtung des Transportes verpackter gefährlicher Güter in der Ostsee.....36

3 Regelwerke 38

3.1 Internationale Regelwerke 41

3.1.1 Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (Die UN - Empfehlungen / Orange Book) 41
3.1.2 Internationales Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS - Convention) 42
3.1.3 MARPOL 73/78 - Internationales Übereinkommen vom 2.11.1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung der Schiffe und das Protokoll vom 17.2. 1978 zu diesem Übereinkommen sowie die dazu gehörigen Anlagen I - V 44
3.1.4 International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code).....46

3.2 Andere internationale Bestimmungen und Regelwerke, die auf die Gefahrgutbeförderung Einfluß nehmen 49

3.2.1 International Safety Management Code (ISM Code) ... 49
3.2.2 International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1995 (STCW Code) ... 52
3.2.3 International Convention on liability and compensation of damage in connection with the carriage of hazardous and noxious substances by sea (HNS Code) ... 53

3.3 Regionale Regelwerke zum Gefahrguttransport ... 55

3.3.1 Europäisches Übereinkommen über die Gefahrgutbeförderung auf der Straße/ auf der Schiene (ADR/RID) ... 55
3.3.2 Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein (ADNR) und das Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN) ... 56
3.3.3 Übereinkommen vom 22. März 1974 über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets (Helsinki Übereinkommen) ... 58
3.3.4 Übereinkommen über die besonderen Stabilitätsanforderungen an RoRo-Fahrgastschiffe, die regelmäßig und planmäßig in der Auslandsfahrt zwischen, nach oder von bestimmten Häfen in Nordwesteuropa und der Ostsee verkehren (1996) - Stockholm Abkommen ... 59
3.3.5 Abkommen im Zusammenhang mit Schiffshavarien ... 60
3.3.6 Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal (Basel Übereinkommen) ... 61
3.3.7 Europäische Gesetzgebung ... 62
3.3.8 Bekanntmachung über den Transport gefährlicher Güter auf Ro/Ro- und Fährschiffen (Memorandum of Understanding/Ostsee - MoU) ... 66

3.4 Nationale Regelwerke zur Beförderung gefährlicher Güter ... 68

3.4.1 Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBefG) ... 68
3.4.2 Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (Gefahrgutverordnung See - GGVSee) ... 69
3.4.3 Hafengefahrgutverordnungen ... 70
3.4.4 Andere nationale Gefahrgutverordnungen ... 70
3.4.5 Gefahrgutbeauftragtenverordnung ... 71

3.5 Allgemeine Rechtsnormen mit Bezug auf den Transport gefährlicher Güter ... 72

3.5.1 Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland ... 73
3.5.2 Gesetz über Umweltstatistiken ... 73
3.5.3 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) ... 74
3.5.4 Strafgesetzbuch der Bundesrepublik Deutschland ... 75
3.5.5 Umwelthaftungsgesetz ... 76
3.5.6 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ... 76
3.5.7 Das Seeaufgabengesetz (SeeAufgG) ... 76

3.6 Verzeichnis der Schwachstellen ... 77

3.6.1 Harmonisierung und Herausgabe von Regelwerken ... 78
3.6.2 Orange Book ... 79
3.6.3 Ausnahmegenehmigungen von der SOLAS Konvention ... 79

3.6.4 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem IMDG Code.....81
3.6.5 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem ISM Code.....83
3.6.6 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem MoU-Ostsee 86
3.6.7 Schwachstellen im Zusammenhang mit der GGVS 99
3.6.8 Schwachstellen im Zusammenhang mit der Gefahrgutbeauftragten VO 100
3.6.9 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem Gesetz über Umweltstastistiken 104
3.6.10 Schwachstellen im Zusammenhang mit der Anlaufbedingungs VO ...105
3.6.11 Schwachstellen im Zusammenhang mit der behördlichen Überwachung (Hafenstaatenkontrolle, Port State Control) 105
3.6.12 Schwachstellen in Zusammenhang mit der Haftung bei Unfällen 107
3.6.13 Ahndung beim Auftreten von Mängeln.....109
3.6.14 Mängel bei der praktischen Umsetzung 110

4 Technischen Rahmenbedingungen 113

4.1 Entwicklung der RoRo-Schiffe 115

4.2 Abgrenzung gegenüber Spezialschiffen 116

4.2.1 Schiffe im Sinne dieser Arbeit.....116
4.2.1.1 Das RoRo-Frachtschiff (bis zu 12 Passagiere) 116
4.2.1.2 Das RoRo-Fahrgastschiff
4.2.1.3 Kombicarrier
4.2.1.4 Eisenbahnfähren
4.2.2 Andere RoRo-Schiffstypen 119

4.3 HSC Katamarane und andere schnelle Fähren.....120

4.3.1 Die verschiedenen HSC-Passagierfahrzeuge.....121
4.3.2 Die wirtschaftliche Bedeutung der HSC-Fahrzeuge.....123
4.3.3 Der High Speed Craft-Code (HSC Code) 123
4.3.4 HSC und gefährliche Güter.....125

4.4 Technik der Schiffe im Sinne dieser Arbeit.....126

4.4.1 Stabilität der RoRo-Schiffe.....126
4.4.2 Konstruktion der RoRo-Schiffe 133

4.5 Technik an Bord der RoRo-Schiffe.....138

4.5.1 RoRo-Schiffe und Sichern der Ladung an Bord.....138
4.5.2 Sichern der Ladung auf den Beförderungseinheiten 140
4.5.3 Gefahrgut auf Beförderungseinheiten.....144
4.5.4 Gefahrgut auf RoRo-Schiffen.....144

4.6 Transport mit verschiedenen Verkehrsträgern (Intermodaltransport) 145

4.6.1 Transportsysteme 145
4.6.2 Umschlagsysteme.....146

4.7 Schwachstellenanalyse 149

4.7.1 Kriterien der Beurteilung von Schadenswahrscheinlichkeiten 149
4.7.2 Wertung von Sonderwegen im Regelwerk 150
4.7.3 Kritische Würdigung des RoRo-Konzepts 150
4.7.4 Laschen von RoRo-Ladungen 155
4.7.5 RoRo-Schiffe und Geschwindigkeit 156
4.7.6 Neue Baustoffe und Gefahrgut 156
4.7.7 Intermodaltransporte 157
4.7.8 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem HSC Code 157

5 Gefahrgüter 159

5.1 Klassifizierung 161

5.1.1 Klassifizierung bei den verschiedenen Verkehrsträgern 161
5.1.2 Bemerkungen zu den einzelnen Klassen 161
5.1.3 Stoffe mit mehreren gefährlichen Eigenschaften 165
5.1.4 Darstellung der Wirkung gefährlicher Güter 165
5.1.5 Aufstellung der Produzenten und Verbraucher 167
5.1.6 Dokumentation bei Gefahrgütern 168
5.1.7 Gefährliche Güter an Bord 170
5.1.8 Zusammenladung gefährlicher Güter in Transporteinheiten beim Transport auf der Straße und Schiene 175
5.1.9 Verpackung der Gefahrgüter 176
5.1.10 Kennzeichnung der Gefahrgüter 177

5.2 Gegenüberstellung GGVS/GGVE und GGV-See 179

5.2.1 Klassifizierung 179
5.2.2 Dokumentation 180
5.2.3 Stauvorschriften 181
5.2.4 Trennvorschriften 181
5.2.5 Verpackung 182
5.2.6 Kennzeichnung 182
5.2.7 Andere wichtige Unterschiede 183

5.3 Schwachstellenanalyse 187

5.3.1 Dokumentation 187
5.3.2 Stauung der Güter 188
5.3.3 Trennung der Güter 189
5.3.4 Marine Pollutants 190
5.3.5 Kennzeichnung von Beförderungseinheiten 191
5.3.6 Begrenzte Mengen / Kleinmengen 191
5.3.7 Mengenrestriktionen für bestimmte gefährliche Güter 193
5.3.8 Beladen von Beförderungseinheiten (Container, Fahrzeuge, Waggons) 193
5.3.9 Inhalationstoxizität gefährlicher Güter 194
5.3.10 Löschmittelkompatibilität 195
5.3.11 Mängel in der praktischen Umsetzung 195
5.3.12 Planung der Beladung von Schiffen 195

6 Soziophysiologische Rahmenbedingungen 197

6.1 Flaggenbindung und Personalsituation in der RoRo-Passagierschiffahrt.....198

6.2 Arbeitstechnisches Umfeld 199

6.3 Ausbildung und Training 200

6.4 Grundlagen im Zusammenhang mit dem Human Element.....202

6.4.1 Definition von Human Element u.a. relevanten Begriffen 205
6.4.2 Statistische Ansätze.....206

6.5 Faktoren im Zusammenhang mit HE 211

6.5.1 Gesetzliche Ansätze 211
6.5.2 Organisation im Verbindung mit dem Schiffsbetrieb 211
6.5.3 Technik an Bord.....213
6.5.4 Sicherheitstechnisches Verhalten 215
6.5.5 Training und Ausbildung 216

6.6 Forschungsbedarf.....218

6.6.1 HE in der RoRo-Passagierschiffahrt 218

7 Unfallorganisation und Unfallbekämpfung 220

7.1 Ablauf und Ablauforganisation beim Schadstoffunfall 222

7.1.1 Vorsorge- und Notfallplanung (Precautionary Approach and Contingency Planning) 223

7.2 Unfallbekämpfungssysteme und Unfallbekämpfungseinrichtungen an Land 224

7.2.1 Zentraler Meldekopf Cuxhafen (ZMK).....224
7.2.2 Sonderstellen den Bundes und der Länder 225
7.2.3 Zugriff auf externe Einrichtungen.....226
7.2.4 Transport- Unfall- Informations- und Hilfeleistungssystem (TUIS).....227

7.3 EDV - Systeme 227

7.3.1 Rechnergestütztes Maritimes Unfallmangement System (REMUS) 228
7.3.2 Rufbereitschaft- und Erstinformationssystem (RESY) 229
7.3.3 Protect.....229
7.3.4 Andere EDV-Systeme.....229

7.4 Unfallbekämpfungs - Literatur.....230

7.4.1 EmS - Gruppenunfallmerkblätter (Emergency Schedules) 230
7.4.2 Medical First Aid Guide (MFAG) 231
7.4.3 Informationspflicht / Fernmündliche Hilfe.....232

7.5 Unfallbekämpfung.....232

7.5.1 Die Stellung des ISM Code in Unfallprävention und -management.....232

7.5.2 Präventivmaßnahmen 232
7.5.3 Vorbeugende Maßnahmen an Bord der Schiffe 234
7.5.4 Ausrüstung der Schiffe bzgl. der Bekämpfung von Unfällen mit gefährlichen Gütern 235

7.6 Unfallmanagement und Ökologie 236

7.6.1 Klassifizierung der Systeme 237

7.7 Schwachstellenanalyse 239

7.7.1 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem ISM Code 239
7.7.2 Datenmangel im Zusammenhang mit Unfällen 240
7.7.3 Erfassung von Unfällen 241
7.7.4 Unfallsimulation und Sicherheitslehrgänge an Land (gefährliche Güter). 241
7.7.5 Unfallsimulation und Sicherheitslehrgänge an Land (Passagiere) 241
7.7.6 Unfallsimulation und Sicherheitsmanöver an Bord 242
7.7.7 Qualitätsstandards für Notfall - Übungen 243
7.7.8 Verfügbarkeit von Ausrüstung zur Unfallbekämpfung 243
7.7.9 "Erste Hilfe" Ausrüstung für Chemikalienunfälle 244
7.7.10 CO2 - Flutungslanzen 245
7.7.11 Sprinklersysteme 245
7.7.12 Besondere Maßnahmen zur Verkehrssicherung 246
7.7.13 Special Areas (SA) und der Transport von Meeresschadstoffen 246

8 Unfallstatistiken und Ansätze zur Reduzierung von Unfällen 248

8.1 Methodik der Risiko Analyse 250

8.1.1 Risikokriterien und -darstellung 251
8.1.2 Risikoanalyse 253

8.2 Unfalluntersuchung 259

8.2.2 Unfalluntersuchung (Accident investigation) 261

8.3 Risikoaussagen im Vergleich mit anderen Verkehrsträgern 262

8.4 Risikovergleich zwischen Schiffstypen bzw. Unfallarten 264

8.5 Risikoanalyse der RoRo Passagierschiffahrt 266

8.6 Unfälle / Qualitätskontrollen im Zusammenhang mit der Beförderung von gefährlichen Gütern 273

8.6.1 Datengrundlagen 273
8.6.2 Inspektionsprogramme 274
8.6.3 Polizeikontrollen 274
8.6.4 Auswertung von Unfällen mit gefährlichen Gütern auf der Straße 276
8.6.5 Auswertung von Material der Gefahrgutbeauftragten 277

8.7 Risikoaussagen in Bezug auf gefährliche Güter 278

8.7.1 Vergleich zur Risikoanalyse an Land 279

8.8 Schwachpunkte 280

8.8.1 Vessel Traffic System (VTS) 282
8.8.2 Havarien / Ausnahmegenehmigungen 282
8.8.3 Ladungssicherung 283
8.8.4 Feuer /Explosion 284
8.8.5 Individuelles / kollektives Risiko 285
8.8.6 Kommunikation 285
8.8.7 Reportingproblematik 286
8.8.8 Formal Safety Assessment 288
8.8.9 Worst set of circumstances 288
8.8.10 Gefahrgutbeauftragten VO / Kompatibilität 289
8.8.11 Gefahrgutbeauftragten VO / Statistische Erfassung 290

8.9 Forschungsbedarf 291

8.9.1 Verfügbarkeit von belastbaren Daten 291
8.9.2 Einsatzmöglichkeiten des Formal Safety Assessment 293

9 Schlußbetrachtung 296

10 Literaturangaben 321

Abkürzungen

ABS	American Bureau of Shipping
ADN	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voie de Navigation interieure (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen)
ADNR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voie de Navigation interieure sur le Rhin (Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein)
ADR	Accord européen relatif au transport des marchandises dangereuses par route (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße)
BAM	Bundesamt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
BAT	Best available technique
BEP	Best environmental practice
BIMCO	Baltic and International Maritime Council
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion
BMV	Bundesministerium für Verkehr
BRZ	Brutto Raumzahl
CPA	Closest point of approach
DFO	Deutsche Fährgesellschaft Ostsee
DGON	Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation
DNV	Det Norske Veritas
DOC	Document of Compliance
DSC	IMO-Sub-Committee on Dangerous Goods, Solid Cargoes and Containers
ECE	UN Economic Commission for Europe, Genf
EmS	Emergency Schedule
EPIRB	Emergency positioning indicating radar beacon
ETA	Event Tree Analysis (o. a. Estimated Time of Arrival)
FMECA	Failure Modes, Effects and Criticality Analysis
FOC	Flag of convinience
FSA	Formal Safety Assessment
FSC	Flag State Control
FTA	Fault Tree Analysis
GESAMP	United Nations joint Group of Experts on Scientific Aspects of Marine Environmental Protection
GG	Grundgesetz

GGBefG	Gefahrgutbeförderungsgesetz
GGV BinSch	Gefahrgutverordnung Binnenschiff
GGV E	Gefahrgutverordnung Eisenbahn
GGV S	Gefahrgutverordnung Straße
GGV See	Gefahrgutverordnung See
GL	Germanischer LLoyd
HGB	Handelsgesetzbuch
HSC	High Speed Craft
HSS	High Speed Ship
i.V.m.	in Verbindung mit
IACS	International Association of Classification Societies
ICS	International Chamber of Shipping
IBC	International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Goods in Bulk
ICAO	International Civil Aviation Organisation
IGC	International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquified Gases in Bulk
ILO	International Labour Organization
IMDG Code	International Maritime Dangerous Goods Code
IMO	International Maritime Organisation
ISHFOB	International Symposium on Human Factor on board
LNG	Liquified Natural Gas
LPG	Liqufied Petroleum Gas
MAIB	Maritime Accident Investigation Branch
MARPOL 73/78	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto
MARS	Maritime Accident Reporting System
MCA	Maximum Credible Accident
MEPC	Maritime Environmental Protection Committee der IMO
MFAG	Medical First Aid Guide
MMI	Man Machine Interface
MSA	Maritime Safety Administration, U.K.
MSC	Maritime Safety Committee der IMO
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
P & I	Protection and Indemnity
PCC	Pure Car Carrier
PCTC	Pure Car Truck Carrier
POE	Panel of Experts
PSA	Particular Sensitive Area
PSC	Port State Control

PSA	Particular Sensitive Area
PTP	Prevention Through People
QRA	Quantitative Risk Assessment
RID	Reglement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (Regelung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn)
RoRo	Roll on - Roll off
SBM	Sonderstelle des Bundes zur Bekämpfung der Meeresverschmutzung
SBÖ	Sonderstelle des Bundes zur Bekämpfung von Ölverschmutzungen (jetzt SBM), Cuxhaven
SeeBG	See-Berufs-Genossenschaft
SES	Surface Effect Ships
SLM	Sonderstelle der Länder zur Bekämpfung der Meeresverschmutzung
SLÖ	Sonderstelle der Länder zur Bekämpfung von Ölverschmutzungen (jetzt SLM), Cuxhaven
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
SOPEP	Shipboard Oil Pollution and Emergency Plan
STCW	International Convention on Standard of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
StGB	Strafgesetzbuch
SUBS	Schadstoffunfall - Bekämpfungsschiff
SWATH	Small Waterplane Area Twin Hull
SWIFT	Structured What-If Checklist Study
TUIS	Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungs-System
UBA	Umweltbundesamt, Berlin
UNO	United Nation Organisation
USCG	United States Coast Guard
VTS	Vessel Traffic System
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
ZKR	Zentralkommission für die Rheinschiffahrt
ZMK	Zentraler Meldekopf
ZMS	Zentrale Meldestelle

Definitionen

Accident	Any unplanned, sudden event which causes or is liable to cause injury to people or damage to buildings, plant, material or the environment [2], oder An undesired event that results in harm to people, damage to property or loss to process [74].
ALARP	As Low As Reasonable Practical: Ein Risiko, das weder vernachlässigbar niedrig noch intolerierbar hoch ist, sodass ein zusätzlicher Einsatz an Mitteln zur Risikoreduzierung nicht gerechtfertigt erscheint [171].
Behavior	Defined (in this section) as the chemical and physical characteristics of a chemical during an uncontrolled release into the environment [3].
Hazard	Generally the properties of a material that can be damaging to the heath or well being of humans or the environment. Hazardous materials can be toxic, corrosive, flammable (explosive/combustible) or radioactive [3].
Gefahr	DIN VDE 31 000 Teil 2: Gefahren sind zu befürchtende Schäden - Nachteile durch Verletzung von Rechtsgütern aufgrund eines bestimmten technisch-wissenschaftlichen Vorganges oder Zustandes -, bei denen noch das größte vertretbare Risiko (Grenzrisiko) überschritten wird [158].
Incident	An undesired event, which, under slightly different circumstances could have resulted in harm to people, damage to property or loss to process [74].
Risk	The probability that a substance will produce harm under specified conditions [3].

Risiko	Das Risiko R ..... kann ...als eine Wahrscheinlichkeit dargestellt werden, daß - die zu erwartende Häufigkeit (H) des Eintritts eines zum Schaden führenden Ereignisses und - das beim Ereigniseintritt zu erwartende Schadensausmaß (= Konsequenz K) berücksichtigt: R = H x K [158]; weitere [3] [171].
Individual Risk	The chance per year that an unprotected person located at a specific position relativ to the risk source is affected by the consequences of an event [2].
Societal Risk	The relationship between the number of people killed in a single accident (N) at the chance (F) that this number will be exceeded. The use of this criteriom makes it possible to take into account the size of the group of people that can be simultaneously victims of an accident [2].
Taxonomy	A system of arranging items into generic groups based on some factors common to each item, e.g. funcional type, size, power, etc [54].

1 Einleitung

Das Projekt „Untersuchung des Gefährdungspotentials durch den Transport gefährlicher Güter auf Fähren“ (Kurztitel "Fähren und Gefahrgut") entstand aus einem Arbeitskreis in Bremen, der mit Teilnehmern verschiedener Disziplinen besetzt war. Ausgehend von den bekannten konstruktionsbedingten Schwachstellen der RoRo-Schiffe wurden Fragen und Hypothesen formuliert, wobei deutlich wurde, daß - abgesehen vom Gefährdungspotential für Schiff und Personen an Bord - das mit der Umwelt zusammenhängende, besonders aus dem Transport gefährlicher Güter resultierende Gefährdungspotential nur sehr schlecht beurteilt werden konnte.

Stärker als in anderen Schiffahrtsbereichen zeichnet sich der Fährverkehr durch eine Verknüpfung verschiedener, z.T. kontroverser Anforderungen aus. Der große Vorteil dieses Schiffstyps, nämlich das Bereitstellen einer für den Landtransport optimalen verkehrstechnischen Lösung, Personen und Güter über See zu befördern, kann ohne Abstriche bezüglich der Sicherheit auf See nach Ansicht von verschiedenen Experten nicht erreicht werden.

Die Abhängigkeit von sich rasch verändernden Verkehrsströmen und Ansprüchen der Passagiere erfordert innovative Lösungen, mit dem Resultat, daß vor allem die in den besonders frequentierten Regionen Nord- und Ostsee sowie dem Englischen Kanal eingesetzten Schiffstypen als Vorreiter der internationalen Entwicklung gelten. Die Abhängigkeit von der Akzeptanz der Kunden/Passagiere bewirkt, daß auch regelungstechnisch zum Teil eine Schrittmacherfunktion übernommen wird, wie die vorzeitige Implementierung des ISM Code und besondere Anforderungen an die Ausbildung der Seeleute belegen.

Der derzeitige Boom in der Entwicklung und Indienststellung der HSC Fähren bildet einen vorläufigen Höhepunkt, wobei andere technologisch hoch entwickelte Regionen eine zunehmende Rolle in der Entwicklung spielen.

Die Untersuchung wurde vor allem initiiert, weil nach Ansicht der Teilnehmer des Arbeitskreises im Bereich der modernen Fährschiffahrt eine Reihe von Komponenten zusammentreffen, die in der konventionellen Schiffahrt so nicht gegeben sind. Als wesentliche Faktoren sind hier zu nennen:

- Die zum Teil hohe räumliche Konzentration von Gefahrgütern verschiedener Klassen.
- Die Implikationen, die sich aus der sehr engen Verknüpfung von landseitigen und seeseitigen Regelwerken ergeben.

- Oft viele, mit den besonderen Gefahren der Seefahrt nicht vertraute Passagiere an Bord.
- Fehlende Information über die Risiken der Umwelt durch Unfälle mit verpackten gefährlichen Gütern.
- Eingeschränkte Möglichkeiten zur Fremdhilfe im Gefährdungsfall.
- Die in vielen Bereichen hohe Abhängigkeit von nicht kontrollierbaren Fremdleistungen (im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter auf LKW, Waggons, Trailern usw.).

Um das Thema der Arbeit strukturiert untersuchen zu können, wurde entsprechend folgender Kapitel differenziert:

2. Statistische Erfassung der Fährverkehre und des Transportes gefährlicher Güter
3. Relevante Regelwerke
4. Technische Rahmenbedingungen
5. Gefährliche Güter
6. Sozio-physiologische Aspekte
7. Unfallmanagement in der Praxis
8. Unfallstatistiken und Ansätze zur Reduzierung von Unfällen

Auf Basis einer quantitativen Erfassung der Situation sollte versucht werden, die Relevanz der Fragestellung zu belegen, Schwachstellen zu identifizieren und ggs. Lösungsansätze zu formulieren.

Dabei können und sollten nicht nur belegbare und sofort umsetzungsfähige Vorschläge gemacht werden, sondern auch Anregungen, die zum Teil aus der Praxis kommen und bezüglich der Umsetzbarkeit offen sind, weitergegeben werden. Es beruhen auch - im Gegensatz zur oft formulierten Praxis bei der IMO - nicht alle Verbesserungsvorschläge auf Unfällen aus eventuell entsprechenden Gründen. Es wurde eher versucht einer in der Praxis zunehmenden Tendenz zu prophylaktischen Maßnahmen bzw. der Prävention zu entsprechen. Dies wird dem überaus komplexen Zusammenspiel der einzelnen Faktoren (Mensch / Chemikalien / Technik / Umwelt) und der Akkumulation der verschiedenen Gefahrenpotentiale in diesem Themenkreis besser gerecht.

Durch Globalisierung und supranationales Recht bzw. verbindliche Vorgaben wie dem Umweltgipfel in Rio de Janeiro und dem Internationalem Seerecht ergeben sich Implikationen, denen oft noch nicht konsequent entsprochen wird. So wird in den Statuten der Agenda 21, Kapitel 17, die grundsätzliche Verpflichtung festgelegt, im Einklang mit dem Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen die Verschmutzung der Meeresumwelt zu verhindern, zu reduzieren und zu kontrollieren. Allgemein sollen u.a.:

– vorsorgende und vorbeugende integrierte Ansätze verfolgt und
– ökonomische Anreize zur Anwendung umweltverträglicher Technologien entwickelt werden.

Es wird darauf hingewiesen, daß die Erhebung, Auswertung und der Austausch von Daten auch in Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern unabdingbar ist. Im Kapitel "Programme zur Risikoverminderung“ wird erwähnt, daß die von giftigen Chemikalien ausgehenden Risiken, soweit sie unverhältnismäßig hoch sind, ausgeräumt werden sollen. Darüber hinaus sollen alle von Chemikalien ausgehenden Risiken vermindert werden, soweit dies mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand möglich ist. Hierzu sind alle Risikominimierungsstrategien unter Beachtung des Vorsorgeprinzips anzuwenden.

Aus allgemeiner Sicht betrachtet, ist der Verkehrsträger RoRo-Schiffahrt dafür prädestiniert gefährliche Güter zu transportieren, denn trotz etlicher Defizite in der praktischen Umsetzung ist er im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern offenbar relativ sicher[1] und umweltfreundlich. Dies trifft nach Einschätzung vieler Experten auch im Vergleich zum Landtransport zu. Deshalb erscheint ein generelles Verbot des Transportes gefährlicher Güter auf RoRo-Fähren überzogen.

Die positive Bilanz kann sich allerdings ändern, wenn dieser Verkehrsträger nur als „Erfüllungsgehilfe“ der landseitigen Interessen unter Vernachlässigung der seefahrtspezifischen Besonderheiten gesehen wird.

Die zu besonderen Punkten angeführten Schwachstellen und Lösungsansätze sollen dazu führen, die Sicherheit in der RoRo-Fährschiffahrt zu erhöhen, wobei hierdurch auch der Umwelt-

[1] Siehe Kap 8.3 sowie den PSC - Annual report 1992: Delays/detentions per ship type in percentage of individual ships of types involved:

Schiffstyp	Anzahl der Inspektionen	Anzahl der inspez. Schiffe	Anzahl der Arreste	Arreste in % der Schiffe
Stückgut	5607	3781	246	6.61
Bulkcarrier	3134	2308	141	6.13
Tanker / OBO	1607	1187	94	7.92
Gastanker	284	201	8	3.98
Chemikalientanker	819	548	35	6.39
Passagierschiffe / Fähren	511	347	7	2.02
Kühlschiffe	755	548	14	2.55
RoRo/Container/Autotransporter	1753	1269	29	2.29
Andere	313	272	14	5.15
Total	14783	10455	588	5.62

[46]

schutz gefördert wird, so daß gesagt werden kann, daß Sicherheit im Seeverkehr auch Schutz der maritimen Umwelt ist.

Im Interesse der ökonomischen Machbarkeit ist immer wieder die Frage zu beantworten, welches Risiko mit dem Einsatz oder durch das Unterlassen von Maßnahmen verbunden ist, und ob das damit eingegangene Risiko vertretbar ist. Risiken können generell nicht absolut vermieden werden, sie sind nur in der Wahrscheinlichkeit des Auftretens bzw. der Auswirkungen zu reduzieren. Hierzu sollen die Ergebnisse des Projektes beitragen.

2 Statistische Aussagen im Zusammenhang mit der RoRo-Schiffahrt und mit dem Transport gefährlicher Güter

2.1 RoRo-Schiffahrt

Entsprechend der Publikation "The World Ferry Market" existieren 1995 weltweit 934 Passagier / "Auto"-Fähren größer als 1000 BRZ. Das ISL in Bremen (Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik) verzeichnet zum 01. Jan. 1995 1220 RoRo-Passagierschiffe. Die Unterschiede sind nicht überraschend, wenn folgendes berücksichtigt wird. Zum einen spielt der Stichtag der Zählung eine Rolle, darüber hinaus kommt zum Tragen, daß es bei diesem Schiffstyp leicht Definitionsprobleme gibt, vor allem auch deshalb, weil entsprechend der Marktlage bzw. saisonalen Situation diese Schiffe tatsächlich als Frachtfähren, Passagierfähren oder Kombifähren eingesetzt werden. Ungenauigkeiten sind deshalb nicht vermeidbar, weil es in Publikationen oft keine klare Definition der angesprochenen Schiffstypen gibt. So wird manchmal von Cargo-Passagierschiffen oder RoRo-Passagierschiffen gesprochen, ohne daß immer deutlich wird, welche Schiffe im einzelnen hierunter fallen. Zudem gibt es hier Mischformen. Inwieweit Frachtfähren, die mehr oder weniger LKW-Fahrer mitnehmen (sogenannter "begleiteter Transport") einbezogen sind, wird nicht immer deutlich. Darüber hinaus werden Schiffe auch umklassifiziert, wodurch sie dann tatsächlich unter andere Rubriken fallen.

Wie in Kapitel 4 beschrieben, gibt es eine Reihe von Fährschiffstypen, die je nach Interessenlage berücksichtigt oder vernachlässigt werden können. Das Hauptaugenmerk der Arbeit liegt im wesentlichen dabei auf dem Schiffstyp, der mehr als 12 Passagiere und rollende Ladung - womit insbesondere Güter auf LKW, Trailer usw. gemeint sind - transportiert.

Von diesem Schiffstyp, werden knapp unter 90 % in Nordeuropa, dem Mittelmeer sowie Süd- und Ostasien eingesetzt [140]. Wird der Schiffstyp noch weiter eingegrenzt auf Einheiten, die außer Passagierkapazitäten und RoRo-Stellfläche noch Übernachtungen, d.h. Betten an Bord anbieten, verringert sich die Zahl auf 283 [136]. Von diesem Schiffstyp findet man 91% allein in Europa. Begründet ist dies in der längeren Reisedauer in der Nord- und nordöstlichen Ostsee sowie der Nachfrage nach Komfort beim Reisen im Gegensatz zum typischen, eher kurzen Fährverkehr z.B. im englischen Kanal. So ist es auch nicht erstaunlich, daß von den 10 größten Fähren (über 35000 BRZ) 8 in der Ostsee eingesetzt werden. Der Hauptanteil bei diesen Schiffen liegt mit ca. 40% allerdings in der Größe von 500-1500 Passagieren. Inwieweit hier - und auf den anderen RoRo-Passagierschiffen - Gefahrgut transportiert werden darf, wird in Kapitel 3 beschrieben.

Das Durchschnittsalter der RoRo-Fähren ist relativ hoch. Der Anteil der mehr als 20 Jahre alten Schiffe liegt bei 50 % (26% vor 1970 gebaut), wobei die größeren Schiffe eher neueren Datums sind. Allein sieben von den oben erwähnten Schiffen über 35000 BRZ sind nach 1989 in Fahrt gekommen (der Trend zu immer größeren Schiffen scheint allerdings gebrochen zu sein). Die detailliertere Analyse der Altersstruktur weiter unten soll die starken regionalen Unterschiede in diesem Zusammenhang verdeutlichen.

Eine rasante Entwicklung hat bei schnellen RoRo-Schiffen stattgefunden. Während bis vor kurzem lediglich die Hoovercrafts, der FINNJET und kleinere schnelle Passagierfähren bekannt waren, gewinnt dieses Segment zunehmend an Bedeutung. Anfang 1995 waren weltweit 1206 schnelle Fähren registriert, wovon die im Rahmen der Arbeit interessanten Typen Monohull (165) und insbesondere der Katamaran (500) bereits 55 % ausmachen. Dieser Anteil wird in der Zukunft deutlich steigen.

Bei den HSS-Fähren werden zur Zeit vor allem die PKW der Passagiere transportiert, teilweise Busse und - bis jetzt relativ selten - Güter auf LKW. Nach mündlicher Auskunft handelt es sich hierbei vor allem um Expressgüter, sowie schnell verderbliche Waren. Statistische Angaben liegen hierüber allerdings nicht vor. Da es bei diesen Einheiten vor allem um die Passagierbeförderung handelt, ist der Gefahrguttransport zumindest den üblichen Restriktionen unterworfen.

Im allgemeinen kann man davon ausgehen, daß in Abhängigkeit von den gesetzlichen Vorgaben auf den RoRo-Fähren gefährliche Güter transportiert werden können. Dies ist allerdings mit Restriktionen insbesondere bezüglich der Klasse 1 auch auf RoRo-Passagierfähren möglich. Um Einschränkungen nicht unterworfen zu sein, wird aber in der Regel versucht, gefährliche Güter auf RoRo-Frachtfähren zu transportieren. Dies erfordert dann einen einigermaßen passenden parallel laufenden Dienst, auf den aber nicht in allen Relationen zurückgegriffen werden kann, was zum Teil zu Schwierigkeiten, d.h. entweder zu längeren Wartezeiten oder aber zu größeren Umwegen führen kann.

2.2 RoRo-Schiffahrt und andere Schiffsverkehre

2.2.1 Vergleich RoRo-Verkehre und andere Schiffsverkehre

Der Welthandel hat, von temporären Schwankungen abgesehen, ständig zugenommen. Da der Warenaustausch häufig über See organisiert werden muß, ergab sich auch für die Seetransportwirtschaft eine stete Zunahme. Hiervon entfällt ein beträchtlicher Teil vor allem auf die Zunahme im Containerverkehr (Tab. 2.2.1.1). Die Tabelle verdeutlicht außerdem, daß der Bereich der RoRo-Passagierschiffahrt einen sehr kleinen Teil der gesamten Welthandelstonnage ausmacht. Der im Rahmen des Projektes relevante Schiffstyp RoRo-Passagierschiffahrt

findet sich mit 0.4 % der Welthandelstonnage an drittletzter Stelle. Gemessen an den Zuwachsraten (Anzahl und Tonnage) liegt dieser Schiffstyp ziemlich genau in der Mitte. Das durchschnittliche Alter der Tonnage ist - wie bei den anderen Schiffstypen - zunehmend und bewegt sich ebenfalls im Mittelfeld. Hier gibt es allerdings, wie weiter unten gezeigt wird, regional große Unterschiede.

Schiffstyp	% an Welthandelsflotte dwt > 300 GT		∅ Zuwachsrate 1991-1995 in %, Anzahl d.S.		∅ - Alter Jahre	
	1991	1995			1991	1995
Öltanker	39.8	39.7	2.2		15.9	16.7
Massengutschiffe	31.1	32.1	3.5		12.6	14.7
Containerschiffe	4.2	5.7	7.5		10.9	11.6
Stückgutschiffe	3.8	4.9	3.7		20.5	19.4
RoRo-Stückgutschiffe	1.3	0.9	-0.1		12.5	16.3
Stückgut- Passagierschiffe	0.1	0.1	-4.7		26.3	27.7
RoRo-Passagierschiffe	0.4	0.4	2.6		16.8	18.9
Durchschnitt (incl. andere)	100.0	100.0	1.6		16.4	17.3

Tab. 2.2.1.1

Auffallend ist, daß im Gegensatz zur übrigen Schiffahrt der Anteil der nationalen Flagge sehr hoch ist. Dies hat vor allem folgende Gründe: Wegen des schlechten Images der "flags of convenience" (FOC) in den hochindustrialisierten Staaten scheuen sich die Betreiber der Schiffe davor, den vom Passagieraufkommen (Touristen und Geschäftsreisenden) abhängigen Sektor auszuflaggen. Obwohl auch eine europäische Flagge nicht zwingend einen hohen Qualitätsstandard garantieren muß, spielt dieser Faktor in der öffentlichen Meinung, - anders als beim Gütertransport - eine erhebliche Rolle. Auch die Ziele und der Einfluß der Gewerkschaften lassen sich hier besser durchsetzen (s. auch Tab 2.2.1.2). Andererseits konnte insbesondere im Verkehr zwischen Schweden / Finnland und Rußland sowie den baltischen Staaten die Fracht-Fährschiffahrt durch Wechseln der Flagge in die ehemaligen Ostblockstaaten konkurrenzfähiger gemacht werden[2]. Die hierdurch erlangten Vorteile ergaben sich vor allem aus Steuerminderungen sowie Personalkostenreduzierungen durch Einsatz der Seeleute aus Rußland und den baltischen Staaten. Die Nachteile sind insbesondere durch die Katastrophe der *ESTONIA* offensichtlich geworden, obwohl es - wie bereits erwähnt - nicht zwingend einen Zusammenhang geben muß. Der Standard an Bord der Schiffe wird, abgesehen von staatlichen und behördlichen Stellen, vor allem durch das Verhalten und den Anspruch der Betreiber bestimmt.

[2]siehe „HANSA“1996, Nr.4, Seite 30

Schiffstyp	National Flagge > 1000 GT		Fremde Flagge > 1000 GT		Total	
	1994	1995	1994	1995	1994	1995
Tanker	47.2	45.3	52.8	54.7	100.0	100.0
Massengut	48.9	47.6	51.1	52.4	100.0	100.0
Container	66.0	61.8	34.0	38.2	100.0	100.0
Stückgut	55.6	55.9	44.4	44.1	100.0	100.0
Passagier u. Pax-Stückgut	76.0	74.2	24.0	25.8	100.0	100.0
Total	50.1	48.7	49.9	51.3	100.0	100.0

Tab. 2.2.1.2

2.2.2 RoRo-Verkehr und gebietstypische Anforderungen

Der geringe Anteil an der Welthandelstonnage ist insbesondere auch dadurch begründet, daß dieser Schiffstyp für relativ spezielle Aufgaben eingesetzt wird. Es handelt sich bei den Einsatzgebieten um Regionen, in denen ein reger Warenaustausch - primär ausgerichtet auf Verkehrsträgern an Land- kombiniert mit Personentransport gefordert wird. Diese Regionen sind in der Regel relativ hoch industrialisiert, so daß auf den RoRo-Schiffen vor allem Halbfertig- und Fertigprodukte transportiert werden, für die die etwas höheren Kosten aufgrund des schnellen Transportes nicht so ins Gewicht fallen („just in time“ Lieferung). Für die Wirtschaftlichkeit dieser Schiffe ist daher von entscheidender Bedeutung, daß neben der eher saisonal betriebenen Personenbeförderung der Gütertransport eine ausreichende Auslastung bietet.

Die RoRo-Schiffahrt verbindet in der Regel Verkehrsnetze, die an Land schon vorhanden sind (Straße und Schiene), deren Verbindung allerdings durch zum Teil sehr schmale Seewege unterbrochen werden. Bezeichnenderweise spricht man demzufolge hier bei den extrem kurzen Strecken auch vom "Brückenersatzverkehr". Daß dieser Terminus wörtlich zu nehmen ist, wird durch den Bau von entsprechenden Brücken und Tunneln belegt. Streckenmäßig unterscheiden sich diese Verkehre zum Teil kaum von Fährverbindungen, die beispielsweise Emden und Borkum verbinden. Im Unterschied dazu kommen allerdings aufgrund der Tatsache, daß im Rahmen der Bearbeitung des Projektes mehrere Staaten betroffen sind, andere Regelwerke zur Anwendung (internationaler Verkehr).

Tunnel- und Brückenprojekte:

1. Englischer Kanal, 50 km: Eisenbahntunnel. Straßenfahrzeuge werden transportiert, seit Sept. 1995
2. Tunnel unter dem Großen Belt, 7.7 km: Straßenfahrzeuge werden transportiert; direkter Anschluß von Kopenhagen an das Eisenbahnnetz, seit 1996
3. Öresund-Tunnel, 3.8 km: Eisenbahn und Autotunnel als Verbindung Dänemark - Schweden
4. Querung des Fehmarnbeltes, 19 km, geplant

5. Untertunnelung des Finnischen Meerbusens, 80 km (60 km unter dem Meer), geplant
6. Eisenbahntunnel zwischen Spanien und Marokko, 28 km, wird diskutiert

Ein einschneidendes Ereignis wird voraussichtlich auch die Abschaffung des zollfreien Verkaufes 1999 bilden. Zur Zeit profitieren die Fährschiffsbetreiber noch von dem Wunsch vieler Passagiere mit einer notwendigen Reise einen freizeitähnlichen Komfort ("Mini-Kreuzfahrt") an Bord sowie die Möglichkeit des zollfreien Kaufes verbinden zu können, was besonders für Skandinavien zutrifft. Hieraus resultieren aber auch im Englischen Kanal Vorteile gegenüber dem Eurotunnel. Zumindest auf den zu Tunneln parallel laufenden Strecken wird nach 1999 die Situation für Fährschiffsbetreiber erheblich schwieriger werden.

2.2.3 Schnelle RoRo-Schiffahrt und regionale Voraussetzungen

Abgesehen von den technischen und operativen Vorgaben aus den Regelwerke, besonders die aus dem HSC Code in Bezug auf Fahrzeiten mit den Schnellfähren, scheint sich die Meinung durchzusetzen, daß eine längere Fahrzeit als ca. 3 Stunden auch aus anderen Gründen z.Zt. kaum durchsetzbar ist. Dies hängt zum Teil mit der Lautstärke an Bord zusammen und damit, daß die Reise offenbar "einfach als nicht angenehm"[3] empfunden wird. Dieses Zeitlimit (ca. 3 Stunden) entspricht einer Strecke von etwa 120 sm bei HSS-Fähren. Im Vergleich zu konventionellen Fähren wird die Reisedauer in etwa halbiert, bzw. die Strecke verdoppelt. Damit verbleiben diesen Schiffen als Einsatzgebiet in Nordeuropa vor allem die Regionen westliche Ostsee, Finnischer und Bottnischer Meerbusen, Englischer Kanal und Irische See. Als Voraussetzung für diesen Verkehr wird außerdem die gute Anbindung an bestehende Schienen- und Straßennetze gesehen, da schnelle Beförderung bei Zeitverlusten während der An- und Abreise nicht akzeptiert würde. Von Bedeutung sind außerdem der vorherrschende Seegang (obwohl die HSS 1500 eine signifikante Wellenhöhe von 5m vertragen sollen) und die sonstigen Wetterverhältnisse in dem betreffenden Gebiet (Sichtweite). Der Einsatz schneller Fähren hat besonders wegen der Aluminium-Bauweise darüber hinaus den Nachteil, daß sie im Winter besonders in der Ostsee bei Eisgang den Fahrplan nicht zuverlässig einhalten können bzw. ganz ausfallen.

Im Mittelmeer wird das Zeitlimit besondere auf den Verkehr zwischen den Inseln (z.B. Balearen, Korsika und Sardinien sowie Griechenland, Türkei), und für die Querungen nach Nordafrika und z.B. Sizilien zutreffen. Für technisch konventionelle Schnellfähren, die z.B. zwischen Italien und Griechenland eingesetzt werden (Monohull wie "Superfast"), trifft diese Einschränkung nicht zu.

[3] ebenda, Seite 29

2.2.4 Entwicklungen in der schnellen RoRo-Schiffahrt

Von besonderer Bedeutung sind die Innovationen in der schnellen Fährschiffahrt. Diese beziehen sich zunächst auf den Passagierverkehr, der allerdings schon seit den 60iger Jahren vor allem im Englischen Kanal und Mittelmeer zu finden ist, trifft aber auch zunehmend auf den RoRo-Passagier Verkehr zu (Hovercraft seit 1964 zwischen Dover / Calais). Der Anteil des Kombitransportes am gesamten RoRo-Verkehr nimmt rasch zu, wobei dies vor allem auf Kosten der konventionellen Fährschiffahrt geht. Es werden aber auch neue Märkte erschlossen. Wenn, wie oben erwähnt, die Voraussetzung für den konventionellen RoRo-Verkehr ein relativ hoch industrialisiertes Umfeld ist, so läßt sich dies am Beispiel der HSS-Fähren noch besser belegen und spiegelt gewissermaßen wirtschaftliche Entwicklungen wieder (Tabelle 2.2.4.1). Hier müssen als Bedingungen außer der passenden Relation die Bereitschaft der Kunden, höhere Preise für den schnellen Transport zu zahlen, gegeben sein. Dazu kommt die Notwendigkeit für eine hohe Frequenz der Dienste (d.h. entsprechendes Passagier- bzw. Ladungsaufkommen), da nur so die relativ hohen Kosten eingefahren werden können. Diese Voraussetzungen sind vor allem in Nordeuropa, Italien / Griechenland, Japan, China / Hongkong gegeben und bedingt für Argentinien / Uruguay sowie die Vereinigten Staaten / Canada zutreffend.

Die technische Entwicklung der schnellen Fähren vollzieht sich vor allem entsprechend der regionalen Erfordernisse und hat im wesentlichen fünf Typen hervorgebracht, deren Zuwachsraten allerdings sehr unterschiedlich sind. Es handelt sich dabei um: Monohull, Katamaran, Hydrofoil, Surface Effect Ship und Hovercraft (Tab. 2.2.4.1 und Tab. 2.2.4.2). Von diesen 5 sind im Rahmen dieser Arbeit vor allem die in jüngster Zeit favorisierten Monohulls und Katamarane von Bedeutung, da die anderen Typen in der Regel nur Passagiere und teilweise PKW aber kaum LKW oder Busse befördern können (Tab.2.2.4.4).

2.3 Statistik und Trends in der RoRo-Schiffahrt

2.3.1 RoRo-Schiffahrt weltweit

Der Status Quo

Von den in den ISL Statistiken erfaßten 1220 RoRo-Passagierschiffen größer als 1000 BRZ entfallen 841 auf OECD-Staaten, wovon wiederum 463 in Europa registriert sind. Wie bereits erwähnt, findet der RoRo-Fährverkehr insbesondere zwischen relativ hoch industrialisierten Staaten statt, was durch Tabelle 2.3.1.1.1 belegt werden soll. Wenn hier zum Beispiel die USA nicht vertreten sind, hängt das damit zusammen, daß dort vor allem die geographischen Gegebenheiten eher für den Transport über Land sprechen. Aus der Tabelle wird außerdem deutlich, daß im internationalen Verkehr Europa mit ca. 48% eine herausragende Stellung übernimmt, wovon auf die skandinavischen Staaten allein ein Anteil von ca. 21% fällt. Es fällt auf, daß in Japan alle national registrierten Schiffe auch im Inland betrieben werden, und daß von Deutschland aus zwar 29 Schiffe betrieben werden, diese aber zum Teil im Ausland registriert sind.

Country of registration (> 1000 GT)				Country of domicile (> 1000 GT)			
Country GT rank	No. of ships	1000 GT	GT-% share of total	Country GT rank	No. of ships	1000 GT	GT- % share of total
Japan	189	1188	13.3	Japan	189	1183	13.3
UK	57	727	8.2	Sweden	42	742	8.3
Italy	100	717	8.0	Greece	128	734	8.2
Sweden	28	563	6.3	Italy	94	697	7.8
Greece	96	538	6.0	UK	56	545	6.1
Denmark (total)	58	493	5.5	Finland	22	542	6.1
Finland	17	441	4.9	Denmark	58	512	5.8
France	32	424	4.8	France	32	450	5.1
Norway (total)	69	394	4.4	Norway	75	436	4.9
Canada	53	327	3.7	Germany	29	342	3.8
Others	490	2752	34.7	Others	495	2723	30.6
Total	1220	8906	100.0	Total	1220	8906	100.0

Tab 2.3.1.1.1: Die zehn führenden Flaggen- und Betreiberländer zum 01.Jan. 1995

2.3.1.1 Trends

Weltweit wird mit zunehmendem Verkehr und Außenhandel gerechnet. Weil sich das Niveau in Europa bereits auf relativ hohem Stand befindet, sind die höheren Zuwachsraten vor allem in den prosperierenden Staaten in Asien zu erwarten. Da große Teile dieser Region, im Gegensatz z.B. zu den USA, auch hier die geographischen Voraussetzungen erfüllen, wird der Einsatz von RoRo-Fähren weiter zunehmen. Durch die hohe Bevölkerungsdichte wird dies für entsprechende Betreiber noch interessanter. Deutlich belegt wird dieser Trend schon zur Zeit vor allem durch zunehmenden Einsatz von schnellen Fähren (siehe Tab. 2.3.1.2 1).

Obwohl im konventionellen RoRo-Passagierverkehr Europa und besonders Nordeuropa von Bedeutung ist, steigt der Anteil der schnellen Schiffe, die für Asien (Japan, China und Hong-

kong) gebaut und eingesetzt wurden viel deutlicher als hier (60% zu 23% der Neubauten in 1994). Dies spiegelt vor allem die wirtschaftliche Entwicklung wider und belegt den Trend, daß mit zunehmender Industrialisierung der Bedarf an schnellen Verkehrsträgern wächst.

2.3.2 RoRo-Schiffahrt in Europa

Der Status Quo

Allgemein wird der Fährverkehr in Europa in die drei großen Regionen Englischer Kanal/ Irische See, Nord- und Ostsee sowie das Mittelmeer unterteilt. Nach G. P. Wild ist die Fährschiffahrt - besonders, wenn man den längeren Passagier-Fährverkehr berücksichtigt und sich auf den RoRo-Verkehr mit Schiffen über 1000 BRZ beschränkt - ein "fast ausschließlich europäisches Phänomen". Dies wird durch folgende Tabelle (Tab 2.3.2.1) verdeutlicht:

Operator	Anzahl der Schiffe	BRZ	Passagiere	Betten	Autos	Spurlänge (m)
Englischer Kanal - Irische See						
Östl. Kanal	26	426715	33418	5501	9165	28885
Westl. Kanal	17	239365	22966	10745	5592	13382
Irische See	9	85497	14999	4259	3204	5480
Total	52	751577	71383	20505	17961	47747
% von weltweit	18	23	21	15	22	24
Nord- und Ostsee						
Nördl. und östl. Ostsee	26	577782	41423	30783	9597	19161
Südl. und westl Ostsee	57	645521	68042	22016	14861	40609
Nordsee	27	418633	28545	21434	9469	28960
Total	110	1641936	138101	74233	33927	88730
% von weltweit	37	50	40	53	42	45
Mittelmeer - Schwarzes Meer - Rotes Meer						
Westliches Mittelmeer	37	245541	44750	14160	10515	13685
Östliches Mittelmeer, Schwarzes u. Rotes Meer	71	475378	70195	25820	16269	33746
Total	108	720919	114945	39980	26784	47431
% von weltweit	36	22	33	29	33	24
Rest der Welt						
Nordamerika	7	59343	6348	3001	1165	4064
Japan	7	47590	4083	106	653	4896
Andere	12	73776	8651	2107	955	2786
Total	26	180709	19082	5214	2773	11746
% von weltweit	9	5	6	3	3	7
Total weltweit	296	3295141	343511	139932	81445	195654

Tab2.3.2.1: RoRo-Fähren mit mehr als 100 Betten plus LKW-Fahrer 4 [135]

Der höchste prozentuale Anteil der RoRo-Schiffahrt in Europa findet sich in Nord- und Ostsee vor dem Mittelmeer (110 / 108 Schiffe), wobei bezüglich der Kapazität der Schiffe die führende Position besonders deutlich wird. Der hohe Anteil von längeren Relationen in diesem Gebiet wird durch die hohe Anzahl der zur Verfügung stehenden Kojen/ Betten belegt. Aus

[4] siehe Wild, G .P.; An owerview of international ferry operation, Cruise and Ferry 1993

den längeren Reisen ergibt sich auch der relativ hohe Standard an Bord in Bezug auf Annehmlichkeiten wie Restaurants, Spielsalons, Diskotheken usw. mit der Folge, daß die Schiffe aus der Ostsee in diesem Segment den Standard setzen. Diese Schiffe werden oft nach sehr kurzen Verweil-dauern (besonders in der Ostsee) vor allem ins Mittelmeer verkauft, weil hier ebenfalls längere Seestrecken zu überbrücken sind. Die Region "Englischer Kanal und Irische See" (UK, Frankreich, Belgien, Niederlande und Spanien) zeichnet sich besonders durch die Beförderung von Passagieren ohne Übernachtungsmöglichkeiten und Ladung aus, wobei - abgesehen von Spanien-UK - aufgrund der kurzen relativ Strecken auf Komfort nicht so sehr geachtet wird. Hier sind einige Veränderungen durch die Inbetriebnahme des „Chunnels“ (Channel-Tunnel) entstanden.

Der Chunnel wurde am 19.05.1994 in Betrieb genommen. Seitdem konnten ständig, abgesehen von mehreren kürzeren sowie einer längeren Unterbrechung durch einen Brand eines LKW und anschließender Reparaturen, Marktanteile hinzu gewonnen werden. Welchen Einfluß der Chunnel auf die Fährschiffsbetreiber hat, wird deutlich, wenn man die Entwicklung beim Transport betrachtet. In den ersten 18 Monaten haben sich die Ergebnisse der Transportleistung von 0 auf 183.700 Autos und Busse sowie 48.000 Trucks im Monat Juni 1996 erhöht, allein in 4 Tagen wurden ca. 120.000 Passagiere befördert. Allerdings blieben diese Zahlen und insbesondere die Einnahmen aufgrund des harten Wettbewerbes weit hinter den Prognosen zurück. Da auch das Passagier- und Ladungsaufkommen in der jüngeren Vergangenheit weiter zugenommen hat, konnten krasse Einbrüche bei den direkten Konkurrenten P&O und Stena Line verhindert werden.

Entsprechend WdF[5] dürfen sowohl auf begleiteten als auch auf unbegleiteten Frachtzügen im Chunnel keine gefährlichen Güter transportiert werden, wobei dies allerdings nicht für alle im IMDG Code genannten Güter zutrifft. Diese Segment bleibt der RoRo-Fährschiffahrt also zunächst erhalten.

Trends

Da sich der für die Arbeit relevante RoRo-Passagierverkehr vor allem in ganz bestimmten, weiter oben beschriebenen Regionen abspielt, sind die für die Entwicklung maßgebenden Determinanten auch hier zu finden. Abgesehen von relativ generellen schon o.g. Trends wie weltweit zunehmendem Außenhandel und weiter expandierendem Straßenverkehr spielen hier auch konjunkturelle Entwicklungen in den Anrainerstaaten, Änderungen in der Gesetzgebung (Duty free Verkauf) und politische Entwicklungen, wie z.B. die Erweiterung der EU, eine große Rolle. Als für die RoRo-Passagierschiffahrt negative Faktoren wird der Einfluß der festen Querungen sowie der Trend zu billigeren Kurzflugreisen genannt, obwohl in diesem Seg-

[5] siehe „Welt der Fährschiffahrt“, Nr.1 1996, Seite 18

ment auch zunehmend Chancen für die schnelle Fährschiffahrt gesehen werden[6]. Dies alles genauer zu beurteilen ist im Rahmen des Projektes nicht möglich. Resummierend läßt sich feststellen, daß die Aussichten für diesen Verkehrsträger in der Fachpresse allgemein eher positiv eingeschätzt werden.

2.3.3 RoRo-Schiffahrt in Nord- und Ostsee

Der Status Quo

Üblicherweise wird die Nord- und Ostsee in drei Regionen unterteilt. Dies sind 1. die Nordsee, 2. die nördliche und östliche Ostsee und 3. die westliche und südliche Ostsee.

Im Verkehr rund um England ist die Kanalfährschiffahrt sowie die Entwicklung in der Irischen See von Bedeutung. Hier ist, wie nachfolgender Tabelle 2.3.3.1.1 zu entnehmen ist, die größte Verkehrsdichte überhaupt anzutreffen. Aufgrund der relativ kurzen Distanzen werden hier schon lange und zunehmend HSS-Fähren eingesetzt. Außerdem findet sich hier eine Mischung aus langen und kurzen Reisen (UK - Skandinavien und UK - Kontinent zum einen, sowie Dänemark - Skandinavien zum anderen).

Relation	Passagiere	Autos	Busse	LKW´s	Reisen
Nordsee	969.968	156.262	1.740	-	1.578
Niederlande-UK	1.117.000	190.000	3.873	113.900	2.450
Belgien-UK	2.323.124	360.415	9.899	442.975	10.693
Frankreich-UK	24.488.857	5.255.568	233.378	1.481.702	59.251
Spanien-UK	377.285	82.871	853	5.813	251
Irland-UK	3.722.374	718.873	14.208	147.845	10.140
Irland-Frankreich	290.858	62.255	961	5.546	517
UK Inland	1.174.023	280.872	3.025	133.613	5.948
Finnland/Aland-Schweden	8.973.785	762.050	20.522	210.510	15.767
Ostskandinavien-Europa	5.385.730	267.405	12.326	167.530	12.473
Dänemark Inland	10.551.479	3.926.399	44.652	517.694	74470
Norwegen-Schweden	611.492	99.197	2.575	13.040	3.245
Schweden-Dänemark	22.749324	2.582.984	82.576	51.473	129.619

Tab. 2.3.3.1.1: Angenäherte Daten für den Fährverkehr in Nord- und Ostsee, 1995 [146]

Der Verkehr über See wird in der Ostseeregion viel ausgeprägter als in fast allen anderen Seeverkehren der Welt zum großen Teil per RoRo- oder Fährschiffahrt betrieben. So betrug 1980 der Anteil der auf RoRo-Basis im internen internationalen Ostseeverkehr transportierten Güter mehr als 30%, 1990 etwa 45% und liegt heute bei über 50%[7].

[6] siehe die Reedereien Scandlines und DFO, die ganze Hafenanlagen umbauen, neue Fährschiffskonzepte gemeinsam entwickeln (Doppelendfähren), alleinig aus dem Antrieb heraus, der „schnellen Landverbindung“ ein Gegengewicht setzen zu können.

[7] Tesch G, “Veränderungen im Ostseefährverkehr seit 1990“. Aus: "Marktwirtschaftliche Transformationen und Strukturveränderungen im Seeverkehr der Ostseeländer“, Rostocker Beiträge zur Verkehrswissenschaft und Logistik, Heft 5,1996

In der Ostsee werden jährlich (1989) ca. 300 Mio. t Güter transportiert, von denen ca. 180 Mio. t Ostsee externe Verkehre sind. Von den verbleibenden 120 Mio. t fallen ca. 75 Mio. t auf den internationalen Verkehr. Während im externen Verkehr Massengüter und Rohstofftransporte dominieren, werden im internen Verkehr eher Halb- und Fertigprodukte transportiert. Eine Aufstellung bezüglich der darauf entfallenden RoRo-Verkehre findet sich bei Zachcial [147]: Von den 120 Mio. t werden ca. 51 Mio. t als RoRo-Ladung transportiert, wovon allein 19 Mio. t auf den Verkehr zwischen Deutschland und Skandinavien (14 Mio. t über Schleswig- Holstein und 5 über Mecklenburg-Vorpommern) entfallen. Der Rest wird entsprechend der Gesamtladungsströme vor allem im internen skandinavischen Verkehr anfallen sowie auf den Verkehr Skandinavien-Osteuropa.

Die Region "nördliche und östliche Ostsee" ist vor allem gekennzeichnet durch längere Seestrecken, auf denen hoher, freizeitorientierter Service herrscht ("Mini- Kreuzfahrt"). Die hier eingesetzten Einheiten sind relativ groß, außer typischen Geschäfts- und Urlaubsreisen werden die Reisen auch zu Konferenzzwecken genutzt.
Die Region "südliche und westliche Ostsee" wird eher von Kurzstrecken dominiert. Hier ist die größte Dichte an Fährlinien anzutreffen und es wird fast die gesamte Bandbreite der Fährschiffstypen vorhanden.
Schnelle Fährschiffahrt wird in der Ostsee seit 1971 betrieben. Die 31 kn schnelle Auto / Passagierfähre *FINNJET* ist seitdem im Verkehr zwischen Finnland und Deutschland in Fahrt. Der Einsatz von schnellen Fähren nimmt nach eher geringen Zuwachsraten jetzt auch in der Ostsee wieder zu. Mit 2 Stunden und 45 Minuten bleibt der Katamaran *DELPHIN* zwischen Rostock und Trelleborg der TT-Line z.B. gerade in dem o.g. Limit von ca. 3 Stunden. Der *DELPHIN* kann 600 Passagiere und 175 Autos oder alternativ 10 Busse transportieren. Auf kürzeren Strecken und im reinen Passagierverkehr sind Schnellfähren in der Ostsee schon länger im Einsatz (vor allem in Dänemark und Norwegen: Skagen - Larvik [146])

Region/Operator	Anzahl der Schiffe	GT	Passagiere	Betten	Autos	Spurlänge (m)
Nördliche- und Östliche Ostsee						
Eckerolinjen	3	12822	3270	583	700	1242
Polferries	3	23016	2952	1260	569	1008
Silja Line	8	264246	16018	13123	2999	6085
Viking Line	8	247794	17234	13906	4295	7505
Others	5	62310	6497	3469	1620	2763
Sub total	27	610188	45971	32341	10183	18598
Mid 1991	26	540844	43959	30517	10251	18989
% -Änderung, +/-	+4	+13	+5	+6	-1	-2
Südliche Ostsee						
Bornholmstraff`n	3	21061	4500	1180	884	1280
Color Line	2	70414	3329	3329	1366	2174
DSB	8	41625	9142		1905	2765
DFO	5	37146	6768	76	1271	1838
Euroway	2	69203	4400	4055	840	2050

Polferries	3	16688	2981	1172	605	1182
Scandlines/SFL	6	31168	5700	6	871	1942
Scand. Seaways	2	46486	3300	2841	735	1567
Stena/Lion	8	124835	16176	6922	4209	9322
TT Line/ TR Line	4	81194	6240	3913	1300	4830
Others	12	56253	7904	250	1485	5143
Sub total	55	596073		15471		
Mid 1991	53	495951		13941		
% -Änderung, +/-	+4	+20	+14	+32	+11	+12
Nordsee						
Color Line	4	52027	5965	2998	1880	2100
Larvik Line	2	41672	3206	2856	910	1572
N. Sea Ferries	4	116592	4548	4138	2738	8500
P&O Euro Ferries	2	37464	1364	516	414	2334
Scand. Seaways	5	67527	6663	6436	1804	3624
Stena Sealink	2	57860	4100	2962	935	2034
Others	4	24316	2989	1258	985	1716
Sub total	23	397458	28835	21164	9666	21880
Mid 1991	21	377671	26459	19943	8889	20830
% -Änderung, +/-	+10	+5	+9	+6	+9	+5
Total	105	1603719	145246	77279	35320	74571
Mid 1991	100	1414466	132263	68456	33081	70309
Änderung, +/-	+5	+13	+10	+13	+7	+6

Tab. 2.3.3.1.2: Internationale Fährschiffskapazität in Nord- und Ostsee, 1993 [136]

Trends

Allgemein wird in den nächsten Jahren auch hier von weiter zunehmendem Straßenverkehr ausgegangen. In Verbindung mit ebenfalls tendenziell zunehmenden Außenhandel wird sich dies auch auf die Entwicklung im RoRo-Fährverkehr auswirken. Unterbrochen werden diese Trends zwar immer wieder durch konjunkturelle Flauten, was aber an den grundsätzlichen Trends in absehbarer Zeit nichts ändern wird. Die Entwicklung in der RoRo-Passagierschiffahrt, die naturgemäß vom zu erwartenden Personenverkehr abhängt, soll durch folgende Tabelle verdeutlicht werden.

Mode	1976	1986	Prognose für 1995	Prognose für 2000
Seefahrt	13.8	22.9	18.6	23.7
Luftfahrt	5.6	7.1	15.2	19.6**
Tunnel	-	-	12.0*	40.0***
Total	19.4	30.0	45.8	83.3

* Geschätzt; ** Verluste von 20% an die Bahn; *** Theoretisch 20 Mio. Shuttle, 20 Mio. Bahn

Tab. 2.3.3.2.1:Wachstum im Passagierverkehr UK-Frankreich-Benelux (Mio Passagiere)[135]

Durch Eintritt von Schweden und Finnland in die Europäische Union sowie der Öffnung der baltischen Staaten der ehemaligen Sowjetunion haben sich die Voraussetzungen vor allem in der östlichen Ostsee erheblich verändert. Obwohl aufgrund der wirtschaftlich schwierigen Lage in den ehemaligen Ostblock- Staaten eine Zunahme des Passagier- und Warentransportes relativ langsam erfolgt, sind die Perspektiven doch weiterhin vielversprechend. Im Baltikum sind schon neue Linien hinzugekommen, die auch zunehmend von Fährreedereien aus der westlichen Ostsee betrieben werden. In der Regel wird die Grundauslastung durch den Trans-

port von gummibereiften Lastverkehr mit eigener Tonnage bestritten und in der Sommersaison bei höheren Passagieraufkommen Frachttonnage dazu gechartert.

Negativ werden sich auf den Fährverkehr die neuen festen Querungen auswirken, wobei aber der schnelle Fährverkehr hier durchaus wettbewerbsfähig bleiben kann. Auch der konventionellen Fährverkehr kann konkurrenzfähig bleiben, wenn es gelingt, den zum Teil relativ geringen Zeitvorteil der entstehenden Brücken und Tunnel entweder durch andere bzw. zusätzliche Serviceangebote zu kompensieren oder finanzielle Einbußen durch andere Konzepte wettzumachen. Hier bieten sich die Kombifähren an, die flexibler eingesetzt werden können. Dieser Trend zeichnet sich schon jetzt ab, was durch die Firmenpolitik sowie Neubauten von TT-Line, DFO u.a. belegt wird. Da der Transport von gefährlichen Gütern durch Tunnel normalerweise nur eingeschränkt möglich ist, verbleibt dieses Segment eher der RoRo-Schiffahrt. Darüber hinaus wird der Transport von begleiteten Gütern (d.h. mit LKW-Fahrern) für den RoRo-Transport schon deshalb von Bedeutung bleiben, weil die mittellange Seepassagen[8] von den Speditionen als Ruhezeiten für die LKW-Fahrer eingesetzt werden, mit dem Vorteil, daß sich der LKW weiterbewegt.

Als negativ hat sich auch die *ESTONIA*-Katastrophe im September 1994 für die RoRo-Schiffahrt ausgewirkt. Die Passagierzahlen und damit verbunden die Ergebnisse der Betreiber haben zunächst besonders in der nordöstlichen Ostsee einen Abschwung erlitten, von dem sie sich erst seit 1996 wieder langsam erholen. Auch kleinere Havarien und kritischen Meldungen im Zusammenhang mit der RoRo-Schiffahrt werden seitdem von der Presse und der Öffentlichkeit besonders aufmerksam verfolgt. Um einen Imageverlust wettzumachen, werden verstärkt Bemühungen bezüglich der Sicherheit und auch des Umweltschutzes gemacht (z. B. im Zusammenhang mit "Green Ship").

Sektor	Passagiere			Autos + Busse			LKW´s		
Jahr	1990	1991	1992	1990	1991	1992	1990	1991	1992
N-O Ostsee	9578	10094	11572	915	996	1042	155	142	148
S-W Ostsee	37340	37452	36773	4984	5236	5594	1569	1483	n.v.
Nordsee	7002	7167	7627	1090	1163	1258	n.v.	n.v.	n.v.
Total	53920	55613	55972	6989	7395	7765	n.v.	n.v.	n.v.

Tab. 2.3.3.221: Trends in der Nord- und Ostsee 1990 - 1992 (in 1000 Einheiten) [135]

[8] Wild definiert die Reisedauer folgendermaßen: kurze Reise bis zu 3 Stunden, mittellange Reise 3 - 8 Stunden, lange Reise länger als 8 Stunden.

2.3.4 RoRo-Schiffahrt in der BR Deutschland

Wie bereits erwähnt, ist die Situation bzgl. der RoRo-Schiffahrt in der Nord- und Ostsee sehr unterschiedlich. Während über die größten Häfen in der Nordsee vor allem Ladung in Bulk oder Container verschifft werden, besteht der Anteil der Güter in der Ostsee in viel größerem Maße aus rollender Ladung. Dies ist natürlich auch bedingt durch die Nähe der dazugehörenden Import/Export - Staaten. Von den in den Ostseehäfen exportierten Gütern bleiben ca. 40%[9] im Ostseeraum, was bedeutet, daß es sich hierbei um Relationen handelt, die im Liniendienst in hoher Frequenz über relativ kurze Strecken befördert werden, wofür die Verschiffung per RoRo-Tonnage prädestiniert ist. Bei den kürzeren Strecken überwiegt hier der begleitete Güterverkehr (73%), während bei der Relation Deutschland-Finnland eher der unbegleiteter Trailerverkehr anzutreffen ist (87%) [147].

Der RoRo-Verkehr in Deutschland wird vor allem über Hamburg für die Nordsee sowie die Häfen Kiel, Lübeck-Travemünde, Rostock-Warnemünde und zunehmend Sassnitz / Mukran abgewickelt. Der Verkehr von Hamburg beschränkt sich zur Zeit auf eine Linie jeweils nach Harwich und Newcastle. Der RoRo-Verkehr in der Ostsee ist in ständigem Wandel begriffen, die Häfen Kiel und Lübeck bieten die meisten Liniendienste an, wobei Rostock und Sassnitz schnell Anteile am Fährverkehr hinzugewinnen.

Als mengenmäßig stärkste Fraktion sei die Fährverkehrsentwicklung zwischen Deutschland / Dänemark sowie Deutschland / Schweden in 1989 und 1994 sowie die im Verkehr nach Norwegen dargestellt:

Jahr	Pass. (Mio)	PKW	Busse	LKW/Trailer	Waggons
Deutschland - Dänemark					
1989	10	1.347.000	42.900	315.000	220.000
1992	12.5	1.654.000	63.000	243.000	227.000
1994	11.3	1.467.000	58.600	283.000	226.000
Deutschland - Schweden					
1989	2.5	321.000	18.300	336.000	198.000
1992	3.3	440.000	18.600	337.000	142.000
1994	3.0	430.000	15.500	441.000	157.000
Deutschland - Norwegen					
1989	0.360	41.800	1.200	25.400	
1992	0.436	55.300	1.800	31.000	
1994	0.546	68.300	2.300	41.100	

Tab. 2.3.4.1 [142]

Die Daten sind von verschiedenen Entwicklungen gekennzeichnet, die für starke Schwankungen verantwortlich waren und sind. Hierzu zählen vor allem die konjunkturelle Lage der Ost-

seeanrainer sowie der damit verbundene Reiseverkehr, allerdings kamen wie erwähnt auch Veränderungen aufgrund der *ESTONIA*-Katastrophe zum Tragen.

Nach einer Aufstellung der See-BG hat es zum Februar 1996 insgesamt 70 RoRo-Fähr-, Eisenbahnfähr-, und RoRo Schiffe gegeben, die größer als 1.000 BRT waren, die deutsche Häfen angelaufen haben. Von diesen liefen 17 Kiel, 31 Lübeck, 7 Puttgarden, 6 Rostock, 4 Mukran, 2 Sassnitz, 1 Wolgast und 2 Schiffe Hamburg (U.K.-HH) an. 26 Einheiten waren hiervon RoRo-Fracht-schiffe, 43 RoRo-Fähren und 1 war ein Fahrgastschiff. Im Sinne der Studie sind hiervon vor allem die 43 RoRo-Fähren relevant.

Zu den größten Anbietern von RoRo-Liniendiensten in Deutschland zählt in der Nordsee Scandinavian Seaways (Hamburg) und in der Ostsee vor allem die Deutsche Fährgesellschaft Ostsee (DFO), Stena-Line, TT-Line, Baltic RoRo, Finncarriers / Poseidon, Euroseabridge.
Um einen Eindruck auch zur Beurteilung der Dauer des Verbleibs von Gütern auf den RoRo-Schiffen seien die Entfernungen und Reisedauern einiger Relationen genannt. Tatsächlich bestehen auch für die angegebenen Relationen zum Teil noch andere Anbieter (Angaben aus 1994):

Anbieter	Relation	Häfen	nm	Dauer	Abfahrten / Schiffe
Scandinavian Seaways	GER / UK	Hamburg - Harwich	363	21 h	4 pro W/1
Scandinavian Seaways	GER / UK	Hamburg - Newcastle	417	23.5 h	1-2 pro W/1
Baltic RoRo	GER / LAT	Kiel - Riga	569	40 h	4 pro W/3
Baltic RoRo	GER / LIT	Kiel - Klaipeda	415	30 h	2 pro W/1
Color Line	GER / NOR	Kiel - Oslo	366	19 h	1 pro T/2
Baltic RoRo	GER / RUS	Kiel - Kalinigrad	399	30 h	3 pro W/2
Hansa Ferry	GER/ SWE	Sassnitz - Trelleborg	54	3.8 h	5 pro T/5
Nordlink	GER/ SWE	Travemünde Malmö	144	10 h	2 pro T/2
Stena Line	GER /SWE	Kiel - Göteborg	217	14 h	1 pro T/2
TT Line	GER/ SWE	Travemünde - Trelleborg	120	7.30	3 pro T/5
DFO	GER /DAN	Puttgarden - Rödby	10	1 h	40 pro T/7
DFO	GER / DAN	Gedser - Warnemünde	26	1.9 h	4 pro T/2
TT Line "Delphin" (36 kn)	GER / DAN	Warnemünde - Trelleborg	120	2.7 h	

Tab. 2.3.4.1.2

Angenäherte Daten für den Fährverkehr Deutschlands in Nord- und Ostsee liefert folgende Tabelle (1995):

Relation	Passagiere	Autos	Busse	LKW´s	Reisen
Deutschland-Finnland	207.037	35.165	707	1543	222
Deutschland-Dänemark	9.489.905	1.281.824	52.043	280.036	43.994
Deutschland-Norwegen	487.538	58.883	1.985	38.506	710

Tab. 2.4.1.3 [146]

[9] Vgl. Laeger [141]: Von den 40 % (120 Mio.t) sind ca. 75 Mio. t internationaler Verkehr wovon wiederum z.B. ca. 80% in Schleswig Holstein als Fähr- oder RoRo-Verkehr abgewickelt wird.

Für das Jahr 1996 ergeben sich in der Fährschiffahrt ausgehend von Deutschland ca. 20.758 Rundreisen (41516 Fahrten) nach dänischen Häfen pro Jahr, wovon allerdings allein ca. 16.000 auf der Vogelfluglinie Puttgarden - Rödby stattfinden. Die Zahlen für die anderen Ostseeanrainer sind: 7101 Rundreisen nach Schweden, 718 nach Finnland, 50 nach Rußland, 650 nach Littauen und 358 nach Norwegen [144]. Für das Jahr 1995 konnten im Verkehr Deutschland - UK ca. 221 Rundreisen ermittelt werden [143].

Da in Kapitel 3 das MoU-Ostsee besonders diskutiert wird, sei folgende Tabelle angeführt, aus der der Anteil der mit MoU-Zulassung fahrende Anteil hervorgeht (Schleswig-Holstein). Darüber hinaus fahren noch Fähren mit entsprechender Zulassung von Mecklenburg-Vorpommern aus.

Häfen	Anzahl der Fähren	mit MoU Zulassung	mit MoU Anwendung
Kiel	17	0	0 (nur IMDG Code)
Puttgarden	4	4	4
Lübeck	42	16	16 (nur Tankfahrzeuge/TC)
Travemünde	16	10	6 (ca. 1/3)
Schlutup	4	4	0 (z.Zt. kein GG-Umschlag)

Der Gefahrgut-Beauftragte 7/98, S. 5

Trends

Nach Zachcial liegen die Zuwachsraten des Fähr- und RoRo-Verkehrs über denen des gesamten Ostseeverkehrs [143]. Er gibt als Determinanten für die Entwicklung und für tendenziell weiter zunehmenden Fährverkehr vor allem folgende Gründe an:

1. Wachsender Außenhandel der skandinavischen und osteuropäischen Staaten, wobei der Transitverkehr für die nördlichen bzw. südlichen Anrainerstaaten eine Rolle spielt
2. Steigende Mobilität der Bevölkerung (Tourismus und Geschäftsreisen)
3. Konkurrenzvorteile der RoRo- gegenüber der LoLo-Schiffahrt aufgrund der hohen Affinität zum Straßenverkehr
4. Wettbewerb zu alternativen Verkehrsrouten insbesondere den festen Querungen
5. Möglichkeit, Tonnage auch aus dem Ostsee externen Verkehr abzuziehen[10]

Als weiterer Pluspunkt könnte sich die relative Umweltfreundlichkeit des RoRo-Verkehrs erweisen, sowie das Bestreben der Bundesrepublik, den Güterverkehr adäquater Regionen zunehmend über Short Sea Shipping abzuwickeln.

Der Bau der Autobahn A20 über Rostock nach Sassnitz / Mukran bindet zwar Verkehr an die Straße, bringt aber eine wesentlich bessere Anbindung dieser Häfen an die alten Bundesländer sowie an Mittel- und Südeuropa. Da von vielen Verkehrsexperten die Meinung vertreten

[10] z.B. mittels Feederschiffen von Hamburg zu Ostseehäfen oder wie Combitrans, Lübeck mit zunehmendem Erfolg beweist, mittels LKW Container von Hamburg nach Lübeck zu "feedern".

wird, daß der Straßenverkehr in absehbarer Zukunft überproportional zu anderen Verkehrsträgern zunehmen wird, kann der RoRo-Verkehr hiervon zumindest in Teilbereichen profitieren. Dem gegenüber stehen als Konkurrenznachteile der Bau der festen Querungen (s. oben) sowie der Ausbau der Autobahnen wie z.B. der A 20 entlang der Ostsee, möglicherweise weiter bis nach Polen. Trotzdem sind die Prognosen gerade für die Häfen von Mecklenburg Vorpommern vielversprechend. Eine Zusammenfassung des Status quo sowie der Entwicklungsprognosen für die verschiedenen Fährhäfen findet sich bei Laeger [141].

Jahr	1989	2000	2010	1989	2000	2010	1989	2000	2010
Hafen	Mio. Pass.	Mio. Pass.	Mio. Pass.	Mio. t Güter	Mio. t Güter	Mio. t Güter	1000 PKW	1000 PKW	1000 PKW
Kiel	1.8	2.2	2.6	0.8	1.6	2.4	209	230	270
Putt-garden	7.6	10.0	12.4	4.3	6.2	7.0	1102	1450	1800
Lübeck/ TM	2.4	2.2	2.4	8.5	14	20.6	423	355	385
Rostock/ WM	0.4	1.4	2.0	0.3	4.5	5.5	21	140	200
Sassnitz/ Mukran	0.5	1.3	2.2	7.9	6.5	9.0	66	175	250

Tab. 2.3.4.2.1 [141]

Wie ersichtlich, werden sich die höchsten Zuwachsraten in den Häfen Mecklenburg-Vorpommerns ergeben, was insbesondere durch die Öffnung des Baltikums und Rußlands sowie einer zunehmenden Konsolidierung in diesen Staaten begründet ist und im Zusammenhang der besser werdenden Anbindung dieser Häfen gesehen wird.

2.4 Statistik des Transports Gefährlicher Güter

Als besonderes Problem hat sich die Datenbeschaffung im Zusammenhang mit dem Transport von gefährlichen Gütern herausgestellt. Bundesweit wird zwar der Transport von Gütern in der Außenhandelsstatistik und Güterverkehrsstatistik erfaßt, doch sind beide Statistiken nicht kompatibel mit den Gefahrgutklassen aus dem "Orange Book" sowie den nachfolgenden Eingruppierungen in IMDG Code, ADR usw.. Obwohl immerhin über 10.000 Positionen in der Außenhandelsstatistik aufgeführt sind, bleibt doch die Zuordung zu den Gefahrgutklassen unmöglich. Auch bei den ca. 175 Warengruppen der Güterverkehrsstatisitik gibt es Überschneidungen, so daß aus vergleichbaren, institutionell aufgebauten Statistiken nur die speziellen Untersuchungen des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden (letzte 1992; Quelle [150]) in diesem Zusammenhang bleiben. Letztere sind aus einer Verknüpfung verschiedener Ansätze entstanden und bleiben demnach Schätzung trotz der wohl relativ genau zutreffenden statistischen Aussagen. Eine vergleichende neuere statistische Erhebung wird (und war auch früher schon) aufgrund systematischen Änderungen bei der Erfassung schwierig. Nach Aussage eines Beschäftigten beim Bundesamt für Straßenverkehr in Flensburg ist die der Güterverkehrsstatistik zugrunde liegende Stichprobendichte (beim deutschen LKW-Verkehr) so dünn,

daß sich hieraus für den Transport gefährlicher Güter mit RoRo-Fähren kaum sinnvollen Aussagen machen lassen (obwohl dort seit 1994 u.a. auch Gefahrgutklassen bei den Stichproben erfaßt werden).

Außer verschiedener sporadischer Aussagen und Studien wie besondere der 2-monatigen Erfassung des Transportes verpackter gefährlicher Güter in der Ostsee [69], bleiben zur Beurteilung der Mengen und Verteilung dieser Güter nur die Angaben in den Jahresberichten der Gefahrgutbeauftragten aus Häfen, Betrieben und Reedereien. Da eine Verpflichtung zur Erstellung der Berichte erst seit 1990 besteht, sind die Aussagen, die Erfassungsgenauigkeit, ist kurz gesagt, die gesamte Systematik in diesem Zusammenhang so unterschiedlich, daß sich Angaben oft nicht vergleichen oder zusammenfassen lassen. Dies hängt auch mit der Tatsache zusammen, daß diese Berichte behördlich kaum kontrolliert und demzufolge auch nicht korrigiert werden.

Das geringe öffentliche Interesse[11] in diesem Kontext überrascht und trifft entsprechend der oft zitierten Bemerkung "*you can´t manage it - if you don´t measure it*" auf Unverständnis[i] . Auch in [150] wird angemerkt, daß eine neutrale Zahlengrundlage unabdingbar ist, um "sachlich über Nutzen und Gefahren der Gefahrguttransporte diskutieren zu können und die erforderlichen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen". Es existiert nicht einmal "eine nach einheitlichen Kriterien umfassende und verkehrsträgerübergreifende Gefahrgutunfallstatistik [82]". Begründet wird dies auch mit dem Argument, es "würde zu wenig passieren". Da man heute allerdings immer mehr zu "pro-aktivem" Handeln übergeht, erscheint diese Einstellung, vorausgesetzt sie trifft überhaupt zu, gerade im so sensiblen Bereich Transport gefährlicher Güter, als nicht angemessen. Die Datengrundlage ist durch die Erfassung der Gefahrgutmengen in den Betrieben aufgrund der Gefahrgutbeauftragten Verordnung gegeben. Die Zusammenfassung und Analyse der Daten wäre von großem Wert für die Beurteilung von Handlungsbedarf und Lösungsmöglichkeiten.

Trotz diesbezüglicher Unsicherheiten ergibt sich aber "tendenziell eine Zunahme der Gefahrguttransporte", wie aus der Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Gila Altmann und der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen zu entnehmen war [106].

2.4.1 Vergleich mit anderen Verkehrsträgern

Eine ungefähren Überblick über die Entwicklung beim Transport gefährlicher Güter in der Bundesrepublik wurde in [82] gegeben:

[11] Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage der Abgeordneten Gila Altman und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN [82] "..In der amtlichen Statistik werden Gefahrguttransporte (Anzahl der Transporte, beförderte Gütermenge, Beförderungsleistung) grundsätzlich nicht erfaßt.."

Transport gefährlicher Güter[1] - nach Verkehrsbereichen									
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990*	1991*	1992*
Gefahrgut in Mio. t									
Verkehrsbereiche									
Eisenbahnverkehr[2]	39,7	40,3	39,6	38,5	38,3	37,1	42,8	58,8	51,6
Binnenschiffahrt	53,2	51,1	54,6	51,0	50,9	48,8	50,1	51,3	52,7
Straßengüterverkehr	235,3	238,8	241,4	242,8	255,5	256,4	265,7	266,3	270,6
davon Straßengüter-fernverkehr [3]	35,3	38,8	41,4	42,8	45,5	46,4	45,7	46,3	50,6
davon Straßengüter-nahverkehr [4]	200,0	200,0	200,0	200,0	210,0	210,0	220,0	220,0	220,0
Seeschiffahrt	48,8	46,8	50,5	-	-	-	43,9	52,1	61,5
Insgesamt	376,9	377,0	386,1	-	-	-	402,4	428,5	436,4

Tab. 2.4.1.1 [82]

[1] Ohne Transporte radioaktiver Stoffe; [2] Einschließlich Dienstgut-, Stückgut- und Expreßgutverkehr

[3] Einschließlich grenzüberschreitender Straßengüternahverkehr; [4] Geschätzte Zahlen

* Mit den Vorjahren teilweise nur bedingt vergleichbar, da das Berechnungsverfahren modifiziert wurde

Da diese Statistik nicht weiter differenziert, kann als Ergebnis lediglich resümiert werden, daß der Transport gefährlicher Güter im Verlauf der letzten Jahre ständig zugenommen hat, wobei lediglich der Verkehrsträger Binnenschiffahrt Anteile verlor, während besonders der Straßengüterfernverkehr mit 43,3% und der Eisenbahnverkehr (30%) und Seeschiffahrt (26%) zulegten. Grundlage der Aussagen über den Gefahrguttransport in Deutschland bilden, allerdings eingeschränkt wie oben beschrieben, die Daten des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden. Die Daten basieren auf verschiedenen Quellen, vor allem auf den Angaben der amtlichen Güterverkehrsstatistik (175 Gütergruppen) und dem Warenverzeichnis der Außenhandelsstatistik (über 10.000 Positionen). Aufgrund verschiedener Unsicherheitsfaktoren, besonders dem Problem der Zuordnung nicht genauer definierter Warensendungen bleiben die ermittelten Daten allerdings Schätzungen. Die Daten bzw. Vergleiche beruhen im Bereich des Seeverkehrs besonders auf folgenden Grundlagen:

- Die Tabellen beinhalten keinen Güternahverkehr (<50 km, ab 26 Mai 1992 <75 km) was allerdings fast ausschließlich beim Vergleich zum Straßenverkehr zum Tragen kommt
- Durchfuhr im Seeverkehr ist nicht erfaßt, weil nur zu ladende oder löschende Güter angemeldet werden müssen
- Sog. freigestellter Verkehr wurde nicht aufgenommen, wozu besonders Abfall (Klasse 6.2) und radioaktive Stoffe (Klasse 7), für die es diverse Sonderregelungen gibt, gehören.
- Die Beförderung von Stoffen der Gefahrklasse 9 "Sonstige gefährliche Stoffe und Gegenstände" wurde nicht berücksichtigt, weil sich diese Gefahrklasse aus den Basisstatistiken nicht hinreichend genau extrahieren ließ.
- Die Angaben beziehen sich nicht ausschließlich auf den RoRo-Verkehr sondern erfassen den gesamten Transport mit Seeschiffen.

Von den 1992 transportierten 1.371 Mio. t (1990: ca. 1190 Mio. t) Gütern aller Art ließen sich nach dem definierten Schätzverfahren 216 Mio. t (1990: ca. 182 Mio. t.) gefährliche Güter ermitteln, was einem Anteil von 15,8% (15,3%) der transportierten Menge entspricht. Es lassen sich die Gefahrgüter folgenden Klassen und Verkehrsträgern zuordnen:

Gegenstand der Nachweisung	Insgesamt	Eisenbahnverkehr	Straßenfernverkehr	Binnenschiffahrt	Seeverkehr	Seeverkehr %	Luftfahrt [3]
Gesamttransport	1370 559,3	358 989,4	602 260,4	229 923,4	178 111,1		1275,0
darunter: Gefahrgut[1]	216 385,0	51 542,0	50 604,4	52 685,7	61 493,9	100,0	59,0
% am Gesamtgefahrgut-transport	100,0	23,8	23,4	24,3	28.4		0,1
% am Gesamttransport	100,0	26,2	43,9	16,8	13,0		0,1
davon der Klasse							
1 Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoffen [2]	746,7	382,4	63	-	300,5	0,48	0,8
2 Verdichtete, verflüssigte o. unter Druck gelöste Gase	12 004,1	5 059,3	2 623,8	2 253,0	2 066,9	3,36	1,1
3 Entzündbare flüssige Stoffe	159 250,6	32 893,5	28 390,1	44 128,8	53 808,7	87,50	29,5
4.1 Entzündbare feste Stoffe	13 002,0	5 186,0	5 588,6	1 333,6	892,8	1,45	1,0
4.2 Selbstentzündliche Stoffe	3 840,1	1 237,3	1 346,0	555,1	701,4	1,14	0,3
4.3 Stoffe, die mit Wasser entzündliche Gase entwickeln	1 034,9	447,9	282,1	220,0	84,7	0,14	0,2
5.1 Entzündend (oxydierend) wirkende Stoffe	2 317.2	856,3	312,5	648,9	499,4	0,81	0,1
5.2 Organische Peroxide	25,0	2,3	18,9	-	3,8	0,01	0,0
6.1 Giftige Stoffe	11 223,9	2 508,1	6 745,9	812,3	1 152,2	1,87	15,4
6.2 Ekelerregende oder ansteckungsgefährliche Stoffe	399,6	5,4	338,9	0,6	53,8	0,09	0,9
7							
8 Ätzende Stoffe	12 530,9	2 963,5	4 894,6	2 733,4	1 929,7	3,14	9,7

[1] Ohne radioaktive Stoffe und ohne Gefahrgüter der Klasse 9; [2] Ohne Kriegs- und Pistolenmunition, Kampfraketen; [3] Nur grenzüberschreitender Versand und Empfang

Tab. 2.4.1.1: Gesamttransport und Transport gefährlicher Güter nach Verkehrszweigen 1992 (in 1000 Tonnen) [150]

In der Entwicklung der Gefahrgutströme hat es nach Aussage des Statistischen Bundesamtes von 1991 - 92 keine wesentlichen Strukturveränderungen gegeben. Zu beachten ist, daß im Seeverkehr keine Unterteilung zwischen verpackten gefährlichen Gütern im Sinne der Studie und Massengütern getroffen werden konnte. Der Anteil der Klasse 3 (Tankladung) am Gesamtaufkommen der gefährlichen Güter liegt darum bei allen Verkehrsträgern zusammen allein bei 73,6 %, der Anteil der Klasse 3 beim Seeverkehr bei 87.5 %. Unter Berücksichtigung

der weiter oben gemachten Einschränkungen konnte das Gesamtaufkommen folgendermaßen verteilt werden.

Gegenstand der Nachweisung	Gesamt	Eisenbahn-verkehr	Straßen-fernver-kehr	Binnen-schif-fahrt	Seeverkehr	Luftfahrt[3]
Gesamttransport	100,0	26,2	43,9	16,8	13,0	0,1
darunter: Gefahrgut[1]	100,0	23,8	23,4	24,3	28,4	0,1
davon der Klasse						
1 Explosive Stoffe und Gegen-stände mit Explosivstoffen[2]	100,0	51,2	8,4	-	40,2	0,1
2 Verdichtete, verflüssigte o. unter Druck gelöste Gase	100,0	42,1	21,9	18,8	17,2	0,0
3 Entzündbare flüssige Stoffe	100,0	20,7	17,8	27,7	33,8	0,0
4.1 Entzündbare feste Stoffe	100,0	39,9	43,0	10,3	6,9	0,0
4.2 Selbstentzündliche Stoffe	100,0	32,2	35,1	14,5	18,3	0,0
4.3 Stoffe, die mit Wasser entzünd-licheGase entwickeln	100,0	43,3	27,3	21,3	8,9	0,0
5.1 Entzündend (oxydierend) wir-kende Stoffe	100,0	37,0	13,5	28,0	21,6	0,0
5.2 Organische Peroxide	100,0	9,2	75,6	-	15,2	0,0
6.1 Giftige Stoffe	100,0	22,3	60,0	7,2	10,3	0,1
6.2 Ekelerregende oder anste-ckungsgefährliche Stoffe	100,0	1,4	84,8	0,2	13,5	0,2
7 Radioaktive Stoffe						
8 Ätzende Stoffe	100,0	23,6	39,1	21,8	15,4	0,1
9 Versch. gefährliche Stoffe						

Tab. 2.4.1.2: Anteile am Aufkommen aller Verkehrszweige 1992 in %, [150], Bem. w.o.

Es fällt auf, daß bei einem Anteil von 13 % am Gesamttransport das Aufkommen gefährlicher Güter im Seeverkehr bei 28,4 % liegt, was allerdings, wie oben erwähnt, vor allem auf das Aufkommen der Klasse 3 (Import und Transport von Rohöl) zurückzuführen ist. Darüber hinaus sind vor allem Güter der Klassen 1, (Bergbau), 2 (wird in großen Mengen in Gas- und Chemiekalientankern transportiert) und 5.1 (Düngemittel) überproportional vertreten. Im Vergleich zu 1991 konnte festgestellt werden, daß bei einer Zunahme des Gesamttransportes der Gefahrguttransport mit Ausnahme bei der Bahn bei allen Verkehrsträgern überproportional zugenommen hat.

	Alle Verkehrs-träger	Eisenbahn	Straßen-verkehr	Binnen-schiffahrt	Seeverkehr	Luft-verkehr
1000 t 1991/1992	216.385,0 (+0,4 %)	51.542,0 (-12,3 %)	50604,4 (+9,1 %)	52685,7 (+2,7 %)	61493,9 (+18,0 %)	59,0 (+7,9 %)
Binnenverkehr Gesamttransport %	100,0	38,1	51,5	9,7	0,7	-
Binnenverkehr Gefahrgut %	100,0	42,3	36,3	18,2	3,2	-

Tab. 2.4.1.3: Gefahrguttransport nach Hauptverkehrsbeziehungen 1992

Während bei den Verkehrsträgern Schiene und Straße der Binnenverkehr dominiert (was 1992, alle Verkehrsträger eingeschlossen, 45,8% des Gefahrguttransportes ausmacht), liegt beim Seeverkehr der Schwerpunkt verständlicherweise im grenzüberschreitendem Verkehr. Bei einem Gesamttransportaufkommen von 26,5% beim grenzüberschreitendem Verkehr liegt der Gefahrgutanteil bei 37,6%.

Gegenstand der Nachweisung	Gesamt	Binnenverk	Grenzüberschreitender V.		Transit
			Versand	Empfang	
Gesamttransport	100,0	2,6	31,2	66,2	-
darunter: Gefahrgut[1]	100,0	5,1	18,2	76,6	-
Gefahrgutveränderung 1991/1992 [%]	+18,0	+17,7	+50,9	+12,2	
davon der Klasse					
1 Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosiv stoffen [2]	100,0	0,3	70,6	29,0	-
2 Verdichtete, verflüssigte o. unter Druck gelöste Gase	100,0	1,4	30,8	67,8	-
3 Entzüdbare flüssige Stoffe	100,0	5,6	13,0	81,3	-
4.1 Entzündbare feste Stoffe	100,0	1,0	51,7	47,2	-
4.2 Selbstentzündliche Stoffe	100,0	1,1	27,3	71,6	-
4.3 Stoffe, die mit Wasser entzündliche Gase entwickeln	100,0	0,4	28,5	71,2	-
5.1 Entzündend (oxydierend) wirkende Stoffe	100,0	3,5	23,2	73,3	-
5.2 Organische Peroxide	100,0	10,5	89,5	0,0	-
6.1 Giftige Stoffe	100,0	0,9	77,3	21,8	-
6.2 Ekelerregende o. ansteckungsgefährliche Stoffe	100,0	0,7	47,5	51,8	-
7 Radioaktive Stoffe					
8 Ätzende Stoffe	100,0	1,4	84,9	13,7	-
9 Versch. gefährliche Stoffe					

[1] Ohne radioaktive Stoffe und ohne Gefahrgüter der Klasse 9

[2] Ohne Kriegs- und Pistolenmunition, Kampfraketen

Tab. 2.4.1.4: Anteile der Verkehrsbeziehungen am Transport: Seeverkehr 1992 in % [150]

Eine Übersicht bezüglich der Verteilung gefährlicher Güter auf verschiedene Schiffstypen, basierend auf verfügbaren Informationen aus dem 2monatigen Betrachtungszeitraum in der Ostsee zeigt folgende Situation:

Schiffstyp	Menge (t)	Anzahl der Partien	ƒ Gewicht der Partie (t)
Fähre	144.000	13.400	11
Stückgut	53.300	600	89
RoRo	41.200	6.000	7
Container	15.000	1.200	13
Sonstige	6.700	400	17
Spezial	300	3	100
Total	260.500	21.603	12

Tab. 2.4.1.5 [69]

Es wird nicht weiter differenziert nach RoRo-Frachtschiff, Kombifähren bzw. RoRo-Passagierschiff.

2.4.2 Gefährliche Güter in der Ostsee

Um anhand von statistischem Material Aussagen über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Ostsee treffen zu können, müssen einige Einschränkungen vorangestellt werden, damit die Aussagen adäquat eingeordnet werden können.

Die statistische Erfassung von Gefahrguttransporten auf der Ostsee ist in den einzelnen Anrainerstaaten nur teilweise entwickelt und schon gar nicht auf einen grenzüberschreitenden Datenaustausch ausgelegt[12]. Zur Zeit stellt die Studie der Helsinki Kommission "Study of the Transportation of Packaged Dangerous Goods by Sea in the Baltic Sea Area and Related Enviromental Hazardous" [69] die einzige Länder übergreifende Gefahrgutstatistik dar. Hier wurden die Ladungsströme gefährlicher Güter im Zeitraum Oktober und November 1990 aufgenommen und analysiert, die Veröffentlichung fand 1993 statt.

Im Schnitt wurden pro Monat 143.000 to (11.400 Partien) verpackter gefährlicher Güter transportiert. Es wurden dabei im Beobachtungszeitraum 795 verschiedene Güter transportiert, von denen aber die Hälfte nur 1 - 2 mal pro Monat gemeldet wurden. 100 Güter, die ca. 75 % des Aufkommens ausmachten, wurden öfter als 20 mal transportiert, 25 hiervon waren "Meeresschadstoffe" oder "bedingt (conditional) Meeresschadstoffe". Da diese zum Teil relativ häufig transportiert wurden, machten sie ca. 50 % der Verschiffungen aus.

17 Güter wurden aufgrund der physikalischen Eigenschaften als sehr gefährlich eingestuft. Die Analyse der Transportleistung ergab außerdem, daß ca. 25.000 Schiffsstunden auf See pro Monat anfielen, was umgerechnet dem Equivalent von 4.000 Schiffsreisen pro Monat oder ca. 35 Schiffen mit verpackten gefährlichen Gütern zu jedem Zeitpunkt in der Ostsee entsprach.

[12] Zwei der bedeutesten Seebeförderer (bezogen auf den mengenmäßigen Transport gefährlicher Güter), "Scandlines" und "Deutsche Fährgesellschaft Ostsee", haben erst seit 1995 Instrumentarien entwickelt, mit denen eine

Die weiteren Ausführungen basieren auch auf Erhebungen dieser Studie, sind aber unter Berücksichtigung aussagefähiger Gefahrgutjahresberichte[13] in den Kommentaren weiter unten relativiert worden.

Klasse	Klasseneigenschaften	Menge (t)	Anzahl der Partien	Í Gewicht der Partien (t)
1	Expl. Stoffe	2.700	370	7,3
2	Gase	10.900	1.100	9,9
3	Entzündbare Flüssigkeiten	32.450	4.700	6,9
4	Entzündbare feste Stoffe	18.500	540	34,3
5	Oxidierend wirkende Stoffe	25.000	510	49,0
6	Giftige Stoffe	12.800	1.100	11,6
7	Radioaktives Material	1.300	30	43,3
8	Ätzende Stoffe	29.600	2.400	12,3
9	Sonstige	9.500	640	14,8
Total		142.750	11.390	12,5

Tabelle 2.4.2.1: Menge und Anzahl der Units; ungefähre Angaben pro Monat

Das durchschnittliche Gewicht der Partien (parcels) an Bord betrug in etwa 12.5 to, pro Schiff wurden ca. 36 to, also 3 Einheiten transportiert. Wie oben gezeigt, variieren die Werte klassenabhängig allerdings stark. Obwohl die Klasse 3 mengenmäßig am stärksten vertreten ist, ist das Gewicht der einzelnen Partien doch gering, was auf den Transport von Farben und Lacken (Verbrauchsgüter) zurückgeführt wird. Bei Industriegütern (Klasse 4, 5 und 8) sind die Einheiten größer. Das Gewicht der Klasse 7 resultiert wohl auch vor allem aus dem Gewicht des Behältnisses. Eine Unterteilung bezüglich der eingesetzten Schiffstypen ergab eine Ladungsverteilung wie in Tabelle 2.4.1.5 dargestellt. Unterschieden wurde nicht zwischen Passagier- und Frachtfähren.

Die Angaben über den Fährverkehr resultieren aus 34 definierten Fährverkehrslinien, es wird allerdings ausdrücklich darauf hingewiesen, daß es sich hierbei um einen Mix aus reinen Fracht-, Kombi- und Passagierfähren handelt. Besonders Güter der Staukategorien D und E sowie zum Großteil Staukategorie C- werden vermutlich auf Fracht- oder Kombifähren transportiert werden (allerdings mit der Beförderungsmöglichkeit von LKW-Fahrern sowie beim Transport entsprechend MOU-Ostsee der Beförderung von ca. 180 Passagieren). Allein auf den 34 Fährlinien der insgesamt 130 definierten Routen wurden knapp über 50 % der gefährlichen Güter bezüglich des Gewichtes (75.520 to), bzw. 75% der gefährlichen Güter in Einheiten (parcels) transportiert![14] Hiervon wiederum ging fast die Hälfte (35.630 to, 3.941 Partien)

aussagekräftige Gefahrgutstatistik erstellt werden kann. Um Rückschlüsse für Konkurrenten zu vermeiden, wurde zugesagt, detaillierte Angaben nicht zu veröffentlichen.

[13] Es wurden Jahresberichte aus vier ausgewählten Unternehmen herangezogen, die die Schiffahrtsverbin-dungen von Deutschland nach Dänemark / Schweden und Finnland vertreten, sowie statistische Erhebungen der Länder Schleswig Holstein und Mecklenburg Vorpommern.

[14] Einschränkungen: Es wurden nur Einheiten > 100 kg berücksichtigt, ein großer Teil der Kleintransporte (Verbrauchsgüter) insbesondere in Fährverkehren wird demnach nicht erfaßt. Ein Problem ergab sich aus der

über deutsche Häfen. Das geringe Durchschnittsgewicht der Partien von ca. 12.5 to verdeutlicht, daß es sich beim Transport an Bord von Fähren bzw. RoRo-Schiffen in der Regel um verpackte gefährliche Güter handelt.
Deutsche Küsten sind vor allem den Seegebieten 5 und 7 zugeordnet. Die weitaus größte transportierte Menge in der Ostsee und auch die höchste Anzahl der Einheiten findet sich in Region 5 "Kieler Bucht", ein Bereich, der vor allem deutsche und süddänische Häfen umfaßt. An zweiter Stelle liegen die östlich angrenzenden Regionen (6 und 7) mit den Anrainern Schweden und Polen und danach das Kattegatt mit Schweden und Dänemark. In diesen Seegebieten wird (in 6 und 7 zum Teil) entsprechend der Vorgaben des MoU-Ostsee transportiert. Eine Übersicht bezüglich signifikanter Substanzen (die 6 am häufigsten transportierten Güter), die den verschiedenen Seegebieten in der Ostsee als verpackte gefährliche Ladung verschifft werden ist im Anhang zu finden [69, Tab S. 18].

Wie schon erwähnt, finden sich an den ersten Stellen in der Regel Güter der Klassen 3 und 8. Die Auflistung zeigt die Häufigkeit der Transporte und teilt diese in 4 Gruppen ein. (> 500 pro Monat, 100-500 pro Monat, 50-100 pro Monat und 20-50 Transporte pro Monat). Hier liegen Farben und Lacke (Klasse 3) sowie Aerosole (Klasse 9) mit über 500 Units pro Monat an erster Stelle. Die beiden erst genannten sind außerdem als Meeresschadstoffe klassifiziert. Auch von den 14 in der zweiten Gruppe eingestuften Gütern sind 5 Meeresschadstoffe zu finden.

Anhand der Tabelle [69] kann man die Ladungsströme teilweise dem Fährverkehr zuordnen. Dies wird demnach vor allem für die Güter der deutschen Häfen Puttgarden, Travemünde, Rostock / Warnemünde und zum Teil für Kiel (allerdings in Kombination mit vergleichsweise weniger Passagieren) zutreffen. Die Belastung der verschiedenen Seegebiete mit gefährlichen Gütern geht aus folgender Tabelle hervor.

K		Seegebiet												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Menge	1220	1380	530	520	850	670	300	380	50	200	120	1	0
	Anzahl	70	120	70	90	180	120	20	70	10	40	40	1	0
2	Menge	490	1490	4420	1040	2900	3810	2950	880	1	570	260	0	0
	Anzahl	100	170	380	220	350	310	110	220	2	40	130	0	0
3	Menge	3590	5340	7150	7180	13400	9730	3480	5560	960	3200	4770	270	100
	Anzahl	540	810	1160	960	2110	1520	160	1170	30	450	980	30	5
4	Menge	2180	2650	1410	1060	11000	3090	12400	780	1900	420	770	20	0
	Anzahl	100	150	70	80	220	200	120	80	25	40	60	2	0
5	Menge	3870	6010	1340	3040	14470	6770	1240	7180	3860	2580	3560	1100	10
	Anzahl	80	150	60	120	280	250	70	150	30	70	120	10	1
6	Menge	1900	2660	1720	2830	7930	3270	2260	2730	1670	1110	2950	340	10
	Anzahl	140	230	220	210	670	420	50	320	20	100	290	20	5
7	Menge	840	1000	5	290	20	230	1	320	1	350	30	0	0
	Anzahl	150	10	5	5	5	1	1	5	1	5	1	0	0
8	Menge	4150	5690	7710	4800	11030	6290	7270	3420	2150	2800	3950	250	190
	Anzahl	410	570	580	400	920	680	110	500	25	330	370	20	20

Tatsachen, daß größtenteils Bruttogewichte verfügbar waren, das Nettogewicht wurde nach bestem Wissen geschätzt.

9	Menge	570	4690	4170	860	6770	1880	4500	1710	4500	1560	5290	110	200
	Anzahl	90	130	50	140	320	230	15	200	10	150	160	5	10
Total	Menge	18800	30900	28500	21600	68300	35700	44400	23000	15100	12800	21500	2100	500
	Anzahl	1600	2300	2600	2200	5000	3700	650	2700	150	1200	2200	100	50
	f tons	11,7	13,7	11,0	9,8	13,7	9,6	68,3	8,5	100,7	10,7	9,8	21,0	10

Tab. 2.4.2.2: Transport von verpackter gefährlicher Ladung pro Klasse und Seegebiet. Ungefähre Angaben für einen Monat, in Tonnen und Anzahl der Partien [69]

Seegebiet 1: Skagerrak, 2: Kattegatt, 3: Dänische Gewässer, 4: Öresund, 5: Kieler Bucht, 6: Schwedische Südküste, 7: Ostsee, südl. Küsten, 8: Ostsee, Westteil, 9: Ostsee, Ostteil, 10: Aland See, 11: Finnischer Golf, 12 + 13: Bottnischer Golf

Auf die beiden hauptsächlich betroffenen deutschen Seegebiete entfallen dabei folgende Anteile:

Klasse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Menge (t)	1150	5850	16880	23400	15710	10190	21	18300	11270	112700
Anzahl	200	360	2270	340	350	720	6	10301	335	5650
Total (t)	6221	18811	64730	37680	55030	31380	3087	59700	36810	323200
% von Gesamt	18,5	31,1	26,1	62,1	28,5	32,5	0,7	30,6	30,6	34,9

Tab. 2.4.2.3: Ungefähre Angaben für einen Monat, to und Anzahl der Partien

Da die Durchschnittsdaten auf einem sehr kurzem Beobachtungszeitraum basieren und die erfaßten Mengen und Daten zudem teilweise relativ gering sind, können sich zum tatsächlichen Mittel erhebliche Unterschiede ergeben. Immerhin wird eine verhältnismäßig hohe Belastung mit gefährlichen Gütern deutlich.

Die westliche Ostsee stellt von der Wasserfläche her den kleineren Anteil an der Gesamtfläche dar, und zeichnet sich u.a. durch kürzere Schiffahrtswegen und ein relativ hohes Gefahrgutaufkommen aus. Wird eine Trennung der Ostsee entsprechend der Vorgaben des Memorandum of Understanding bei dem 15ten Längengrad Ost gelegt, dann ist aufgrund der derzeitigen Verteilung der industriellen und bevölkerungsmäßigen Ballungsräume in den skandinavisch / baltischen Ländern klar, daß westlich davon der Hauptteil aller Transportaktivitäten stattfindet, so daß auf einem Drittel der Fläche der Ostsee ca. 75% aller Gefahrgüter transportiert werden. Um in diesem Gebiet den Transport (gefährlicher Güter) wirtschaftlicher zu gestalten, wurde die Grenze für das MoU eben dort gelegt.

Insgesamt wurden 1996 (hochgerechnet) über deutsche Ostseehäfen 589.760t pro Monat umgeschlagen. Davon fielen auf Schleswig Holstein 478.276 to und auf Mecklenburg-Vorpommern 111.484 to. Auf die gesamte Ostsee bezogen ergeben sich folgende Aussagen. Es werden :

- pro Monat im Jahr 1997 ca. 200.000 to[15] Gefahrgüter umgeschlagen.

[15] Es werden die Steigerungsraten deutscher Ostseereedereien im Gefahrguttransport zugrunde gelegt.

- Es finden ca. 4000 Schiffsreisen pro Monat statt, wobei die Anzahl eingesetzter Schiffe 1997 in etwa gleich geblieben ist[16].
- Insgesamt sind 130 Schiffahrtsrouten in der Ostsee eingerichtet, von denen
- 34 Routen reine Fährschiffsverbindungen sind, die wiederum
- 50% aller Gefahrgüter transportieren (1996 ca. 100.000 to) und bezogen auf die Versandstücke sogar 75% aller Gefahrgutsendungen befördern.
- Über deutsche Häfen werden von den vorgenannten 100.000 to ca. 49.150 to (49,1%) abgewickelt.

Es wurde deutlich, daß die meisten Gefahrgüter in kleinen Versandeinheiten verpackt mit Fähren (überwiegend Fahrgastfähren) transportiert werden, wobei es sich den Versandstücken wohl hauptsächlich um

1. Fässer, Eimer, Kannen
2. Tanks incl. Kesselwagen
3. IBC und Sackverpackungen und
4. Kisten und Kartonagen handelt.

2.4.3 Gefährliche Güter im Fährverkehr

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die in der Ostsee erfaßten Fährlinien und die Verweildauer gefährlicher Güter an Bord. Auf den 12 (s.Tab 2.4.3.1) von Deutschland ausgehenden Linien werden ca. 49,1% sowohl der Menge als auch der Partien des Gesamtvolumens der erfaßten Fährtransporte transportiert. Es werden fast alle Seegebiete von Deutschland aus per Fähre erreicht, darüber hinaus bestehen oft feste Frachtlinien zu diesen Häfen sowie zum Teil zu den Häfen der übrigen Seegebiete (z.B. Kiel-Oslo im SG 1). Zwischenzeitlich sind neue Linien hinzugekommen, wie z.B. Kiel-Riga (SG 9), Rostock-Liepaja (SG 9) oder auch Kiel-Petersburg (SG 11). Die deutschen Seegebiete sind somit die am stärksten frequentierten Seegebieten in der Ostsee und gehören demnach wahrscheinlich auch weltweit zu den am stärksten diesbezüglich "belasteten" Gebieten.

See-gebiet	Zwischen Häfen	Menge pro Monat (t)	Anzahl der Partien pro Monat	Menge / Reise, (f t)	Anzahl der Partien pro Reise	Reisedauer (ca. Std.)
2	Fredrikshavn / Göteborg	1.200	160	4	0,8	1.7
2	Grenaa / Halmstadt	50	15	0	0,2	4.5
2	Grenaa / Varberg	30	15	0	0,3	4
2, 3, 5	Göteburg / Travemünde	4.500	500	75	8,3	16
2, 3, 5	Göteburg / Kiel	500	100	8	1,7	14
3	Aarhus / Kalundborg	350	20	2	0,0	3.2

[16] Wenn auch zahlenmäßig keine Veränderung eingetreten ist, so wird doch durch Austausch von alter gegen neue Tonnage eine Steigerung des Frachtraumangebots erreicht, der an dieser Stelle aber vernachlässigt werden kann.

3	Ebeltoft / Seeland	500	30	1	0,1	1.7
3	Grenaa / Hundestedt	750	50	3	0,3	1.5
3	Halsskov / Knudshoved	3.900	250	6	0,1	1
3	Korsör / Nyborg	12.000	1.500	13	0,5	1.3
4	Kopenhagen / Malmö	400	100	1	0,1	
4	Kopenhagen / Helsingborg	6.300	330	10	1,1	
4	Helsingör / Helsingborg	5.100	800	1	0,1	
4, 5	Malmö / Travemünde	3.300	600	28	10,0	9
4, 6	Kopenhagen / Rönne	80	40	5	1,6	6-7
5	Gedser / Travemünde	300	70	2	0,2	3.5
5	Gedser / Travemünde	800	70	7	0,1	3.5
5	Puttgarden / Rödby	5.500	400	9	0,2	1
5, 6	Trelleborg / Travemünde	3.200	600	21	4,0	7.5
5, 6	Rostock / Trelleborg	30	1	0	0,0	7-9
5,6,8,10	Hanko / Travemünde	1.500	80	25	1,3	
5,6,8,11	Helsinki / Travemünde	4.600	1.000	77	8,3	23 - 36
6, 7	Sassnitz / Trelleborg	9.400	480	31	1,6	4
6, 7	Swinoujscie / Ystad	1.500	30	5	0,3	7
7, 9	Klaipeda / Mukran	2.000	40	67	0,7	18
8	Nynäshamm / Visby	200	10	2	0,2	4.8-5.5
8	Oskarshamn / Visby	400	160	7	1,6	4-4.8
10	Hargshamn / Uusikaupunki	1.700	200	14	1,0	
10	Helsinki / Stockholm	1.800	230	15	1,9	15
10	Kapellskär / Turku	100	30	1	0,3	
10	Stockholm / Turku	3.000	350	12	1,2	10-12
10, 11	Stockholm / Tallin	90	3	10	0,2	14.5
13	Holmsund / Vaasa	240	20	1	0,2	
13	Sundsvall / Vaasa	200	20	3	9,3	8
Alle		75.520	8.304	6	0,4	
Nur	deutsche Häfen	35.630	3.941			

Tabelle 2.4.3.1

Seegebiet 1: Skagerrak, 2: Kattegatt, 3: Dänische Gewässer, 4: Öresund, 5: Kieler Bucht, 6: Schwedische Südküste, 7: Ostsee, südl. Küsten, 8: Ostsee, Westteil, 9: Ostsee, Ostteil, 10: Aland See, 11: Finnischer Golf, 12 + 13: Bottnischer Golf [69].

Abgesehen von dem schon sprichwörtlichen Brückenersatzverkehr Puttgarden-Rödby (1 Std.) liegt die Reisedauer im Schnitt bei ca. 9 Stunden, wobei die längsten Reisen - nach Helsinki - 23 bis 36 und die Dauer nach St. Petersburg ca. 57 Stunden beträgt. Die Frequenz der Abfahrten ist bei den kürzeren Strecken natürlich erheblich höher (Puttgarden / Rödby bis 48 mal täglich) als die Abfahrten nach entfernteren Häfen (z.B. Lübeck / Helsinki täglich). Da die Linien zum Teil von verschiedenen Operators bedient werden, variieren die Fahrzeiten und Frequenzen in Abhängigkeit von den entsprechenden Schiffsgeschwindigkeiten.

Gefährliche Güter sind per Definition mit einem Risiko für Personen, Sachgüter oder die Umwelt behaftet. Eine Differenzierung bezüglich der Brand- und Explosionsgefährdung soll in folgender Tabelle gegeben werden. Vom Transport dieser Güter ist der industrielle Bal-

lungsraum Südschweden und Falster besonders betroffen, mit dem Ergebnis, daß im westlichen Teil auch 60% aller als sehr gefährlich[17] eingestuften Stoffe befördert werden.

Neben dem normalerweise beim Transport gefährlicher Güter zu beachtenden IMDG Code, kann im Bereich "kurzer Überfahrten" unter Inanspruchnahme des § 7 des Memorandum of Understanding eine Transporterleichterungen erlangt werden. Das MoU erlaubt die Anwendung der schwächeren Anforderungen bzgl. z.B. Verpackungs- und Zusammenladevorschriften der Landverkehrsträger[18]. Da hier mengenmäßig ein großer Teil der Gefahrgüter in der Beförderungseinheit Trailer transportiert werden, kommen diese sicherheitstechnisch reduzierten Auflagen hier zum Tragen.

2.4.4 Jahresberichte der Gefahrgutbeauftragten

In Ermangelung offiziell verfügbarer statistischer Daten über das Aufkommen bzw. den Transport gefährlicher Güter im Bereich der Seeschiffahrt wurde versucht, diese durch Einsicht in die Jahresberichte der Gefahrgutbeauftragten der Reedereien bzw. Häfen zu bekommen. Die Jahresberichte müssen seit 1994 für die Bereiche Straße, Schiene und Binnenschiffahrt erstellt werden, für die Seeschiffahrt wird z.Zt. eine entsprechende Umsetzung der Gefahrgut VO lediglich empfohlen. Es konnte festgestellt werden, daß dieser Empfehlung bei den angesprochenen Reedereien in der Regel und bei den Behörden entsprochen wird. Es konnten schließlich auch - z.T. nach langem Schriftverkehr bzw. persönlichen Gesprächen - etliche Jahresberichte beschafft werden.
Bei den Anfragen an Behörden und Reedereien wurde darum gebeten, für die Jahrgänge 1994 und 1995 Daten über den Transport gefährlicher Güter differenziert u.a. nach Klassen, Mengen und Beförderungseinheiten zu liefern. Da im Bereich der deutschen Ostseeküste das Memorandum of Understanding zur Anwendung kommt, wurde versucht, auch entsprechend dieser Vorgabe den Transport zu unterteilen. Außerdem wurde nach statistischen Daten über das Unfallgeschehen gefragt.

Es ist verständlich, daß es bezüglich der Herausgabe entsprechenden Materials erhebliche Zurückhaltung gab, die zum Teil nur in persönlichen Gesprächen und unter Zusicherung von Diskretion abgebaut werden konnte. Deshalb können Daten, die zum Teil Rückschlüsse auf die Lieferanten derselben geben, auch nicht veröffentlicht werden. Allerdings lassen sich doch generelle Schlüsse aus dem Material ziehen. Obwohl diese Datensammlung die Basis für eine quantitative Analyse der Gefahrgutströme und -zusammensetzung bilden sollte, war dies, abgesehen von den oben genannten Gründen in noch anderer Hinsicht nicht möglich. Zu den Komplikationen zählen:

[17] Ca.100 signifikante Stoffe werden im Ostseeverkehr befördert. 25 Stoffe davon wurden als besonders gefährlich, besondere wegen ihrer Brand- und Explosionsgefahr, eingestuft.
[18] Zum MoU siehe auch Kapitel III, Abschnitt 3.3 und Kapitel V

1. Zum Teil waren nur Daten aus einem Jahrgang verfügbar, d.h. entweder war 1994 noch kein entsprechender Bericht erstellt worden, oder der Bericht für 1995 lag noch nicht vor.
2. Die Daten wiesen nicht aus, ob es sich um Massengut, oder verpackte gefährliche Güter oder die Zusammenfassung von beidem handelte.
3. Die Daten differenzierten nicht bezüglich der Klassen, d.h., es wurde eine Gesamtmenge im Jahr angegeben. Zum Teil wurden auch Unterklassen angegeben, dies war aber nur in zwei Berichten der Fall.
4. Die Daten lagen zum Teil als Jahresmengen und zum Teil als Monatsmengen vor.
5. Eine Differenzierung bezüglich des Transportes entsprechend IMDG Code bzw. MOU Modalitäten lag nur in einem Fall vor.
6. Beim Transport verpackter gefährlicher Güter wurde nur in zwei Fällen nach den Beförderungseinheiten unterschieden.

Das Aufarbeiten und Extrahieren von statistisch belastbaren Aussagen konnte auf dieser Basis nicht geleistet werden. Es ist nicht auszuschließen, daß den zur Verfügung gestellten verallgemeinerten Daten differenzierte Daten zugrunde liegen. Zumindest bei den aus den Häfen erhaltenen Angaben kann man wohl davon ausgehen. Aus den detaillierten Daten würden sich Schlüsse ziehen lassen. Allerdings erfordert dies einen erheblichen Aufwand an Überzeugungsarbeit bei den entsprechenden Reedereien und Behörden, diese Daten herauszugeben. Die sich darauf beziehende Analyse hätte vor allem den zeitlichen Rahmen des Projektes gesprengt. Dies liegt, voraus gesetzt, die Daten wären verfügbar, vor allem auch daran, daß es keine Systematik bzw. keinen Standard für die Erfassung gibt, die Daten also mit Sicherheit nicht einfach zusammen gefaßt werden können.

Als generelle Schlüsse nach Durchsicht der Unterlagen kann allerdings bestätigt werden, daß

1. das Gefahrgutaufkommen im Beobachtungszeitraum zunimmt,
2. saisonale Schwankungen auftreten,
3. es offenbar typische Verkehrsströme für bestimmte gefährliche Güter gibt und
4. es erhebliche Aufkommensschwankungen auch innerhalb einer Klasse gibt.

Im Jahresbericht der Gefahrgutbeauftragten fanden sich z.T. auch Unfallberichte, die aber in keinem Fall statistisch betrachtet wurden. Es wurde deutlich, daß - entgegen oft geäußerter Aussagen - Unfälle im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter sehr wohl geschehen. Diese sind allerdings in der Regel so "harmlos", daß sie der Öffentlichkeit nicht bekannt werden. Die häufigsten Fälle sind solche, daß bemerkt wurde, wenn Behälter oder Verpackungen undicht waren und Güter ausgelaufen, ausgegast oder ausgerieselt sind. Diese Situation wurde auch von externen Gefahrgutbeauftragten bestätigt. Abgesehen davon, daß sich zum Teil dem ersten Anschein nach vielleicht nicht einmal absehen läßt, wie "harmlos" ein Unfall ist oder war (z.B. wenn gesundheitsschädliche Stoffe ausgasen, oder Meeresschadstoffe

unbemerkt ins Wasser geraten) bergen diese Unfälle oft auch das Risiko in sich, bei entsprechenden Gefahrgutpotentialen in Verbindung mit anderen Faktoren ("worst set of circumstances") zur Katastrophe zu werden. Da die Beurteilung der Sicherheit auf Basis dieser leichten bzw. Fast Unfälle ein Eingreifen in sicherheitsrelevante Vorgänge ermöglicht, bevor eine schwerer Unfall eintritt, sollte ein erhebliches Interesse an der Sammlung dieser Fälle vorliegen. Da allerdings offiziell bzw. von Seiten der Behörden kaum diesbezügliche Anstrengungen unternommen werden, ist dies offenbar nicht der Fall.

2.4.5 Risikobetrachtung des Transportes verpackter gefährlicher Güter in der Ostsee

Aus den herangezogenen Jahresberichten 95 und 96 läßt sich eine realistische Schadensbeurteilung aufgrund von Unfällen nicht ableiten. Letzteres bedeutet aber nicht, daß keine Freisetzungen stattfanden, sondern nur, daß es kaum Gefährdung gab, die den Behörden zur Kenntnis gelangten. Es gibt diesbezüglich eine erhebliche Dunkelziffer[ii]. Da Unfälle bekanntermaßen zu 100 % nicht ausgeschlossen werden können, treten sie auch in der Ostsee auf. Im Gegensatz zum weltweiten Gefahrguttransport werden aber in der westlichen Ostsee

- auf einem relativ kleinen Seegebiet große Mengen an Gefahrgütern bewegt,
- ist die Verweildauer der Gefahrgüter an Bord der Schiff zwar gering, doch sie werden hier einem erheblich höherem Verkehrsrisiko ausgesetzt als in anderen Seegebieten.
- wird die Möglichkeit einer Freisetzung durch die Parzellierung der Ladung sowie Verkürzung der Transportintervalle erhöht

Dies alles führt zu einem höheren Unfallrisiko als beim Hochseetransport gefährlicher Güter. In Abhängigkeit von den Eigenschaften des gefährlichen Gutes reichen unter Umständen schon geringe Mengen aus, um eine erhebliche Gefährdung auf Mensch, Tier, Ladung und Umwelt auszuüben. Von daher kann ein erhöhtes Risiko nicht nur anhand von Mengen festgemacht werden, sondern es muß die Berücksichtigung der Häufigkeit mit der das jeweilige Gefahrgut transportiert wird, in eine Beurteilung des Risikos einfließen. Einen Eindruck hierüber soll folgende Tabelle geben:

Gefahrgüter			Signifikante Beförderungen pro Monat		
Klasse	UN Nr	Name	Anzahl Transporte	Menge in t	% auf t-Anteil
5	2067	Ammonium Nitrat, Düngemittel	10	9000	13,2
4	1402	Kalcium Karbit	5	8000	11,7
2	1017	Clorine	80	2400	3,5
3	1263	Farbe	500	2000	2,9
8	1726	Aluminium Chloride	1	1500	2,2
9	2211	Polysterene	50	1000	1,5

Die Helsinki Commission geht, basierend auf den Unfallereignissen im Zeitraum von 1980 bis 1989 (10 Jahres Periode), von der statistischen Wahrscheinlichkeit aus, daß pro Jahr ca. 1 mit Gefahrgütern beladenes Schiff in eine Havarie verwickelt wird[19]. Die Gefahr, daß außerhalb von Schiffsunfällen Gefahrgüter in signifikanter Menge ("substancial outflow") freigesetzt werden, wird mit 6 pro Jahr beziffert. Grundlage der Berechnung sind 4000 Schiffsreisen pro Monat, wovon die meisten Fährpassagen von relativ kurzer Dauer sind. Unter Berücksichtigung der Verkehrsdichte wird weiter differenziert, eine gebietsspezifische Aufteilung ergibt folgendes Bild [69]:

Gebiet	Kollision	„Grounding“	Feuer/andere	Total
Ostsee	0.08	0.15	0.20	0.4
Öresund	0.09	0.10	0.02	0.2
Belt/ Dänische Gewässer	0.07	0.10	0.02	0.2
Kattegatt	0.04	0.05	0.06	0.2

Die Fälle, in denen gefährliche Güter aufgrund schlechter oder fehlender Ladungssicherung oder "durch Wetter" über Bord gehen, sind hierin nicht erfaßt.

Anhand der offiziell erhaltenen Unfallberichte wird in der Studie No 51 der Helsinki Commission folgende Einschätzung getroffen:

Ursache	Möglichkeit der Freisetzung kleiner Mengen, ca.	Möglichkeit der Freisetzung großer Mengen, ca.
Kollision	5 % (Anzahl: 3)	nil
Grundberührung	2.% (Anzahl: 1)	nil
Laden / Löschen	2% Freisetzung meist außerhalb des Schiffes	nil
Schlechtwetter	20 % (Anzahl: 14) Freisetzung meist innerhalb des Schiffes	2 % Freisetzung meist außerhalb des Schiffes
Mangelhafte Stauung	40 % (Anzahl: 24) Freisetzung meist außerhalb des Schiffes	5% Freisetzung meist außerhalb des Schiffes
Verschiedene /Feuer	23 % (Anzahl: 17)	

Von den 59 erfaßten Fällen in den 10 Jahren (ca. 6 pro Jahr) gingen in 52 Fällen verpackte gefährliche Güter über Bord. 30 Fälle führten zum direkten Ausfluß von Chemikalien ins Wasser und bei 10 weiteren wurden Chemikalien an Bord freigesetzt.

[19] siehe Baltic Sea Enviroment Proceedings, No 51, Seite34 [69].

3 Regelwerke

Aufgrund der Einflußnahme auf die Sicherheit im Gefahrguttransport kommt dem Komplex der Regelwerke eine Schlüsselrolle zu. Allerdings bleiben bezüglich der tatsächlichen Rolle der Regelwerke und der praktischen Umsetzung einige Fragen offen. "Zweck aller Regelungen auf dem Gebiet des Rechts, der technischen Sicherheit und des Umweltschutzes ist der Schutz von Menschen, Sachgütern und Umwelt vor den Gefahren, die aus ... Vollzugsweisen entstehen können. Diesen Schutzzweck sucht das Umwelt- und Technikrecht zunächst mit Mitteln der Gefahrenabwehr im einzelnen zu erfüllen. In einigen Teilbereichen, - bei den Regelungen der Beförderung gefährlicher Güter und dem Emmissionsschutzrecht beispielsweise - wird darüber hinausgegangen, indem auf Grundlage des Vorsorgegebots - begrenzt durch die technische Realisierbarkeit und die Verhältnismäßigkeit - Schutzvorkehrungen auch unterhalb der Gefahrenschwelle verlangt werden"[20]. Das Ziel kann nach Schulz-Forberg allerdings aufgrund der Unmöglichkeit, absolute Sicherheit zu erlangen nur die Risikosteuerung bzw. die Risikominimierung sein. D.h. es kommt auch bei der Erstellung von Gefahrgutvorschriften das Prinzip des kalkulierten Risikos zum Tragen, wobei definierte Risiken, d.h. Nachteile aufgrund bestimmter und ausschlaggebender Vorteile in Kauf genommen werden müssen. Das Problem hierbei ist, die Grenze zwischen dem noch tolerierbaren Risiko und rechtswidriger Gefahr unter der Prämisse des Vorsorgegebots zu definieren.

Auf den Transport gefährlicher Güter wird durch eine Vielzahl von Regularien Einfluß genommen. Die Verzahnung der Regularien, ihr Rechtsstatus und die Implikationen daraus haben ein Ausmaß erreicht, daß selbst Fachleute eingestehen, Schwierigkeiten zu haben, auf "dem Stand der Dinge" zu bleiben. Das - zweifellos notwendige - ständige Aktualisieren der Regelwerke macht die Notwendigkeit deutlich, zu einem System zu gelangen, das allen Betroffenen die Übersicht in diesen Themenkomplex erleichtert.

Um der immer weiter zunehmenden Globalisierung der (Gefahrgut-) Transporte gerecht zu werden, ist außerdem vor allem die Harmonisierung der Regelwerke von Bedeutung. Diese Forderung wird von allen Betroffenen auf internationaler wie nationaler Ebene gestellt und ist u.a. auch in der Agenda 21, Kapitel 19[21] zu finden. Die Harmonisierung der transportbezogenen Regelwerke für die Bereiche Schiffahrt, Luftfahrt und Landverkehr hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Hier ist die inhaltliche Angleichung des IMDG Codes und der IATA Vorschriften an das Basiswerk "Orange Book" (Recommendations on the Transport of

[20] B. Schulz-Forberg, Dr.; BAM Berlin "Yellow paper; Model für eine weltweite Regelung des Gefahrguttransportes für alle Verkehrsträger". Herausgeber K.O. Storck Verlag Hamburg, 1997 [158]
[21] Rio 92 als "Beschleuniger" internationaler Harmonisierungsbemühungen im Verkehrsrecht

Dangerous Goods) erfolgt. Bei der Angleichung von ADR/RID und ADN/ADNR gibt es noch Differenzen zum Beispiel in der Klasse 2 und in der Systematik der Regelwerke, die aber sukzessive weiter abgebaut werden. Zu Beginn des Jahres 2000 soll ein Umbau des IMDG Code, von seiner bisherigen zu einer tabellarischen Form angestrebt werden und eine weiter fortgeführte Angleichung an das "Orange Book" vorliegen, wodurch das Arbeiten und Revidieren des Codes erheblich erleichtert werden wird. Langfristig werden sämtliche Gefahrgutregelwerke so weit harmonisiert sein, daß - ausgehend von einem Basisteil, in dem stoffbezogene Daten, Klassifizierung, Kennzeichnung, Dokumentation usw. erfaßt sind - nur noch verkehrsträgertypische Belange in besonderen Anhängen geregelt werden. Zeitgleich und über diesen Prozeß hinausgehend soll außerdem die Harmonisierung mit Regelwerken wie dem für die Lagerung oder Entsorgung gefährlicher Güter erfolgen.

Eine wesentliche Bedingung zur sinnvollen Anwendung bleibt die direkte oder indirekte Umsetzung der internationalen Regelwerke in ihrer Gesamtheit (1:1) in nationales Recht. Hier wird zum Teil bedauert, daß man in internationalen Gremien zwar ständig Einmütigkeit proklamiert, diese jedoch durch Interessenkonflikte bei der nationalen Umsetzung wieder durchbrochen wird (u.a [158]). Als beispielhaft in der Implementierung und Zusammenarbeit mit den internationalen Gremien werden die Bereiche Luftfahrt (UN Organisation ICAO) und Atomenergie (UN Organisation IAEO), die u.a. auch den Transport radioaktiver Stoffe regelt, genannt.

Die Notwendigkeit, sich auf standardisierte und weltweit harmonisierte Regelwerke einigen zu müssen, beinhaltet die Gefahr, sich nur auf den kleinsten gemeinsamen Nenner zu einigen. Inwieweit sich Interessen, die einem hohen Sicherheitsanspruch entweder entsprechen oder entgegenstehen, realisieren lassen, hängt in der Regel von dem wirtschaftlichen oder politischen Potential des betreffenden Staates ab. Hier war es im allgemeinen so, daß das relativ hohe Sicherheitsbewußtsein in den entwickelten Ländern die Fortschreibung der Regelwerke positiv geprägt hat. In Teilbereichen ist dies nicht immer so, wie beispielsweise die unterschiedliche Realisierung des ISM Code in den Fährschiffsunternehmen gezeigt hat. Andererseits hat die Androhung potenter Staaten oder Regionen, bei der Inkraftsetzung höherer Sicherheitsstandards einen Alleingang an den internationalen Gremien vorbei zu unternehmen, die internationale Durchsetzung höherer Standards bewirkt.

Beim Transport gefährlicher Güter und den damit zusammenhängenden Risiken für Mensch und Umwelt kann man erwarten, daß in zunehmendem Maße das Vorsorgeprinzip eine Rolle spielt. Wenn auch sämtliche Gefahrgutregelwerke als Mittel der Prävention gesehen werden

In [6. naut. A.i.B.,B. Törkel, S.12] "...Drittens erfordert der Auftrag des "Rio Gipfels" aus 1992, die Klassifizierung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe über die unterschiedlichen Rechtskreise hinweg zu harmonisieren (Produktion, Lagerung, Transport) .."

können, ist die Formulierung und Festschreibung des Vorsorgeprinzips noch offen. Inwieweit definierte Rechtsbegriffe wie "best environmental practise" (BEP) und "best available technique" (BAT) Anwendung finden sollten, müßte international geklärt werden. So gibt es zum Beispiel die Forderung, den Transport gefährlicher Güter auf europäischer Ebene in die Seveso-Richtlinie und auf nationaler Ebene in die Störfall-Verordnung mit einzubeziehen, was zur Folge hätte, daß die Transportbehälter so behandelt werden würden, wie mobile, genehmigungsbedürftige Anlagen nach dem Bundes-Emmissionsschutzgesetz [82], wodurch zwangsläufig entsprechende Begriffe zur Anwendung kämen[22].

Der Aufbau und die Verknüpfung der im Rahmen der Thematik wichtigsten gefahrgutrelevanten Regelwerke soll unter Kapitel 3.1 erläutert werden.

Im Zusammenhang mit der Sicherheit beim Transport gefährlicher Güter spielt die allgemeine Schiffssicherheit natürlich ebenfalls eine wesentliche Rolle. Abgesehen vom Seerechtsübereinkommen, das für die Schiffssicherheit eine Stellung vergleichbar der des Orange Book beim Gefahrguttransport einnimmt, kommt der SOLAS Konvention hier eine besondere Bedeutung zu. Die vor allem in letzter Zeit vorgenommenen Modifikationen und Amendments haben gerade den RoRo-Schiffstyp betreffend erhebliche Verbesserungen gebracht. Daß sich auch hier die kontroversen Ansichten über adäquate Sicherheitsmaßnahmen im Spannungsfeld von wirtschaftlichen Interessen bewegen, wurde bei Verhandlungen über das Stockholmer Abkommen deutlich (s. unten).

Bezüglich der technischen Rahmenbedingungen, die in SOLAS niedergelegt sind, ergibt sich die Schwierigkeit, mit der tatsächlichen Entwicklung im Schiffbau Schritt zu halten und diese sicherheitstechnisch positiv zu beeinflussen. Da sich die Notwendigkeit der Einmütigkeit bei der Beschlußfassung bei der IMO als großer "Hemmschuh" erwiesen hat, wird diese Problematik zunehmend durch das Verfahren "tacit acceptance"[23] entschärft.
Als Beispiele für regelungsbedürftige Änderungen in der RoRo-Schiffahrt seien die Zunahme von Passagieren auf diesen Schiffen[24] sowie die rasante Entwicklungen bei der Konzeption

[22] Es bestehen seitens der in der Störfallkommission vertretenen IG Metall Bestrebungen, daß auch Transportunfälle bei der Beförderung gefährlicher Güter dort behandelt werden. Zur Zeit beschäftigt sich eine Arbeitsgruppe mit den Schnittstellen von Gefahrgutrecht und Umwelt-Anlagenrecht (s. dazu auch RL 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit bezgl. der Schnittstelle Arbeit und Beförderung. Die Arbeitgeber sind danach verpflichtet, eingenverantwortlich das Arbeitnehmerrisiko beim Umgang mit gefährlichen Stoffen zu ermitteln und zu bewerten. Ausdrücklich erfaßt sind auch Tätigkeiten, die im Zusammenhang mit der Beförderung gefährlicher Güter stehen - auch wenn bereits strengere Gefahrgut-Vorschriften existieren). [I. Berger, schriftlicher Kommentar zum Leseexemplar, Kiel, 07.10.98]

[23] Tacit acceptance: Im Gegensatz zur "aktiven" Zustimmung gilt die Vorlage als genehmigt, wenn in einem definierten Zeitraum zu Vorschlägen kein Widerspruch eingebracht wird

[24] Vor 20 Jahren war es normal ca. 200 Passagiere auf RoRo Schiffen mitzunehmen, während es heute oft über 2000 sein können

und Zunahme der HSC-Einheiten mit entsprechenden Implikationen und Gefährdungspotential genannt.

Erwähnt sei noch, daß für den "domestic traffic" der Sicherheitsstandard entsprechend SOLAS international nicht verbindlich vorgeschrieben ist[25], d.h. es ist erlaubt, vom SOLAS - Standart abzuweichen[26].

Die im Folgenden dargestellten Regelwerke setzen bei der höchsten Regelungsstufe an und enden bei nationalen Regelwerken. Neben den reinen Bestimmungen zum Gefahrguttransport werden auch jene Gesetze mit in die Betrachtung einbezogen, die mittelbar die Beförderung gefährlicher Güter beeinflussen.

3.1 Internationale Regelwerke

3.1.1 Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (Die UN - Empfehlungen / Orange Book)

Für den Transport gefährlicher Güter entwickelten sich bei den verschiedenen Verkehrsträgern unterschiedliche, entsprechend den jeweils herrschenden Gegebenheiten, angepaßte Regelwerke. Weil aber im Zuge eines immer umfangreicher werdenden Gefahrguttransportes zunehmend Schwierigkeiten beim intermodalen, d.h. verkehrsträgerübergreifenden Verkehr auftraten, wurde die Notwendigkeit deutlich, eine zumindest in Teilbereichen herrschende Harmonisierung der Regelwerke zu erarbeiten. In den 60 Jahren bekam dieser Aspekt durch die Containerisierung der Ladung noch größere Bedeutung.

Die "Recommendations on the transport of dangerous goods" wurden aus diesem Grund vom Wirtschafts- und Sozialausschuß der UNO erarbeitet und erstmalig am 26 April 1957 herausgegeben (Res. 645 G (XXIII)). Sie werden ständig vom entsprechenden Sachverständigen - Ausschuß aktualisiert und bei der jeweils nächsten Sitzung des ECOSOC-Committees verabschiedet. Obwohl diese Empfehlungen nicht rechtsbindend sind, werden sie schnell und umfassend in Regelwerke übernommen und gelten als Standard.

Die derzeit gültige, neunte überarbeitete Fassung wurde in der 18. Sitzung des Committees in Genf vom 28. Nov - 7. Dez 1994 beschlossen. Die UN - Empfehlungen werden als Basis für die Angleichung der Gefahrgutvorschriften bei den verschiedenen Verkehrsträgern gesehen.

[25] “Domestic traffic“ ist nicht generell Anwendungsbereich der SOLAS, sondern nur wenn es ausdrücklich in den Kapiteln genannt ist, siehe SOLAS Kapitel 1, Regel 1.

[26] Es kommt hinzu, daß SOLAS für die Kapitel II-2 „Brandschutz“ und Kapitel III "Rettungsmittel" Befreiungen von den Vorschriften vorsieht, wenn die Verkehre sich nicht mehr als 20 sm von der nächstgelegenen Küste entfernen.

Abgesehen von verkehrsträgertypischen und auf andere Medien nicht übertragbare Vorschriften ist eine Angleichung vor allem in den Bereichen Klassifikation, Verpackung, Kennzeichnung bei den Verkehrsträgern Luft und See erfolgt.

3.1.2 Internationales Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS - Convention)

Grundlage bzw. Rahmenvorschrift für den Bau, die Ausrüstung und den Betrieb in sicherheitstechnischen Belangen der Handelsschiffe im internationalen Verkehr ist das Internationale Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (International Convention for Safety of Life at Sea, 1974).

SOLAS 74 ist ein völkerrechtlich verbindliches internationales Übereinkommen. Das Regelwerk findet Anwendung auf allen Handelsschiffen in der Auslandsfahrt, sofern nicht anders erwähnt. Ausgenommen sind nach Kapitel I Teil A Regel 3 bestimmte Schiffstypen, die ohne Relevanz für diese Arbeit sind. SOLAS ist somit u.a. die Grundlage für sicherheitsrelevante Mindestnormen bezüglich Brandschutz, Stabilität, Rettungsmittel, Verkehrs- und Ladungsdurchführung u.a.. Konstruktionsvorschriften für Schiffe werden durch SOLAS nicht vorgegeben. Diese werden auf Basis von SOLAS durch die Bauvorschriften der Klassifikationsgesellschaften näher definiert.

Mit dem Kapitel VII von SOLAS werden grundlegende Sicherheitsanforderung an die Beförderung gefährlicher Güter aufgestellt. Durch Verweis auf den IMDG Code als empfohlene materielle Ausführungsvorschrift erhält letzterer seine internationale Anwendungslegitimation.

Abweichend von den Vorschriften für Frachtschiffe gelten für Fahrgastschiffe strengere Auflagen z.B. und insbesondere in Kapitel II-1 bezüglich der Konstruktion (s. auch Kapitel 4: Ein- bzw. Zwei- Abteilungsschiff). Die deutsche Umsetzung des SOLAS Regelwerkes wird durch die Schiffssicherheitsverordnung ergänzt, die für deutsche Schiffe zusätzliche Anforderungen bedingt.

Die Vorstellung der einzelnen SOLAS-Kapitel erfolgt unter dem Gesichtspunkt der Themenrelevanz, wobei besonders die Definition "Fahrgast" zu erwähnen ist, der in der späteren Beurteilung noch besondere Bedeutung beigemessen wird.

In Kapitel I, Teil A, Regel 2 werden "Fahrgast" bzw. "Fahrgastschiff" sehr genau definiert: Der Ausdruck "Fahrgast" bezeichnet jede Person mit Ausnahme

1. *des Kapitäns und der Mitglieder der Schiffsbesatzungen oder anderer Personen, die in irgendeiner Eigenschaft an Bord eines Schiffes für dessen Belange angestellt oder beschäftigt sind, und*
2. *der Kinder unter einem Jahr.*

Der Ausdruck "Fahrgastschiff" bezeichnet dabei ein Schiff, daß mehr als 12 Fahrgäste befördert.

Abweichend von der o.g. Regel findet sich in Kapitel II-1 / Regel 16: Fahrgastschiffe, die Güterfahrzeuge und Begleitpersonal befördern, unter Punkt 2 die Regel, die konstruktive Erleichterungen unter den dort genannten Bedingungen vorsieht[27]. Im Anwendungsfall von Regel 16 gibt es verschiedene Änderungen der Fahrgastschiffsvorschriften, die im einzelnen beschrieben sind. Mit o.g. Regelung kommt man bei einer RoRo-Fähre von z.B. 180 m Länge und zwei Ladedecks auf ca. 350 "Fahrzeugbegleitpersonen" bzw. 60 Personen, wenn sich weitergehende Restriktionen aus dem Transport gefährlicher Güter, d.h. dem IMDG Code, ergeben. Für Fahrgastfähren im Küstenbereich ist ebenfalls von großer Bedeutung:

> *Nr.4 - Erachtet die Verwaltung eines Staates in Anbetracht der geringen Gefahr und der besonderen Bedingungen der Reise die Anwendung bestimmter Vorschriften dieses Kapitels für unzweckmäßig oder unnötig, so kann sie einzelne Schiffe oder Schiffsklassen, die berechtigt sind, die Flagge dieses Staates zu führen und die sich im Verlaufe ihrer Reise nicht weiter als 20 sm vom nächst gelegenen Land entfernen, von der Befolgung dieser Vorschriften befreien.*

Kapitel VII des Übereinkommens ist als Mindeststandard für den Transport gefährlicher Güter mit Seeschiffen anzusehen, dessen Beachtung zwingend ist[28]

In Kapitel IX: "Maßnahmen zur Organisation eines sicheren Schiffsbetriebs" ist die Implementierung des ISM Code in der Seeschiffahrt verankert. Mit der Implementierung soll gewährleistet werden, daß die gefahrgutrelevanten Bestimmungen ordnungsgemäß und sachgerecht im Seeschiffbetrieb, inklusive der landseitigen Vorläufe, umgesetzt werden. Kapitel IX ist mehr als Hilfsinstrumentarium zu sehen, das für die Umsetzung der vorgenannten Kapitel Sorge trägt und nicht unberücksichtigt bleiben darf.

[27] Wenn in einem solchen Schiff die Gesamtzahl der Fahrgäste, zu denen das Begleitpersonal der Fahrzeuge gehört, N = 12 + A/25 nicht überschreitet, wobei A = Gesamtdecksfläche (Quadratmetern) der für die Unterbringung von Güterfahrzeugen verfügbare Bereich ist und wobei die lichte Höhe an dem Punkt, an dem die Fahrzeuge verzurrt werden, sowie am Zugang zu den Räumen mindestens 4 m beträgt gelten die Bestimmungen der Regel 15.10 in Bezug auf wasserdichte Türen ... Bei der Anwendung dieses Kapitels auf ein solches Schiff bezeichnet N die Höchstzahl der Fahrgäste, für die das Schiff nach dieser Regel zugelassen werden kann.

[28] siehe Kapitel VII ;Regel 1; Nr. 3

3.1.3 MARPOL 73/78 - Internationales Übereinkommen vom 2.11.1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung der Schiffe und das Protokoll vom 17.2. 1978 zu diesem Übereinkommen sowie die dazu gehörigen Anlagen I - V

1954 ist die Verhütung und Bekämpfung der Meeresverschmutzung zu den Zielen der IMO hinzugekommen (Oil Pollution Convention). Die dafür erforderlichen Vorschriften, Empfehlungen und Richtlinien werden heute im Ausschuß für den Schutz der Meeresumwelt (MEPC - Maritime Environmental Protection Committee) der internationalen Seeschiffahrtsorganisation IMO erarbeitet.

Schon 1972 hat GESAMP den Begriff "Meeresverschmutzung" definiert. Diese Beschreibung wurde in das MARPOL Übereinkommen eingeführt und diente der Festlegung der Bewertungsstrategie[29]. Für die Ansprüche des MARPOL Anhangs III für verpackte Güter, d.h. für die Ermittlung von Marine Pollutants für den IMDG Code werden nur die Spalten A und B des Gefahrenprofils von GESAMP herangezogen. Mit dem 27ten Amendment zum IMDG Code wurden sie dort berücksichtigt.

Die MARPOL Konvention besteht aus dem Abkommen selbst, sowie den folgenden Anlagen (Inkrafttreten der Anlagen in Klammern):

MARPOL 73/78	Artikel 1 - 20
Protokoll I:	Bestimmung über Meldungen von Ereignissen in Verbindung mit Schadstoffen
Protokoll II:	Schiedsverfahren
TSPP 78	Artikel I - IX
Anlagen	
Anlage I:	Regeln zur Verhütung der Verschmutzung durch Öl (02. Oktober 1983),
Anlage II:	Regeln zur Überwachung der Verschmutzung durch als Massengut beförderte schädliche flüssige Stoffe (06. April 1987),
Anlage III:	Regeln zur Verhütung der Verschmutzung durch Schadstoffe, die auf See in verpackter Form oder in Containern, ortsbeweglichen Tanks, Straßentankfahrzeugen oder Eisenbahnkesselwagen befördert werden (01. Juli 1992 (BGBl. 94 II S. 252)),
Anlage IV:	Regeln zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffsabwasser[30]

[29] Dr. Höfer in Gefährlicher Ladung Nr. 6/94, S.252: "Verschmutzung bezeichnet die durch den Menschen direkt oder indirekt erfolgende Einführung von Substanzen oder Energie in die Meeresumwelt einschließlich der Küstenzonen, von der schädliche Auswirkungen wie Schäden der lebendigen Schätze der lebendigen Schätze des Meeres, Gefahren für die menschliche Gesundheit, Einschränkungen der Tätigkeiten am Meer einschließlich des Fischfangs, Beeinträchtigungen der Nutzungsqualität von Seewasser und eine Verringerung der Lebensqualität am Meer ausgehen"

[30] Anlage IV ist als sogenannte fakultative Anlage anzusehen, daß heißt, daß die Anlage bekanntgemacht wurde, aber noch nicht anwendbar ist, weil die Voraussetzungen für das Inkrafttreten nach Artikel 15 Abs.2 des Übereinkommens noch nicht erfüllt sind. D.h. es sind noch keine 15 Staaten beigetreten, deren Handelsflotten insgesamt mindestens 50% des Bruttoraumgehaltes der Handelsflotten der Welt ausmachen.

Anlage V: Regeln zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffsmüll
Anlage VI: Regeln zur Verhütung der Verschmutzung durch Immisionen auf See[31]

Wenngleich natürlich auch Stoffe der Anlagen I, II, IV und V als "gefährliche Stoffe" für die Umwelt angesehen werden können, handelt es sich bei "Gefahrgütern" im Sinne dieser Arbeit um Schadstoffe, die in Anlage III behandelt werden. Anlage III (wie auch Anlage IV und V) gehört zu den "optionellen" Anlagen, d.h. Staaten können diese Anlage annehmen, wenn sie MARPOL 73/78 ratifizieren, müssen es aber nicht. Obwohl MARPOL 73/78 seit 1983 in Kraft ist, dauerte es bis zur in Inkraftsetzung des Anlagens III bis zum 28.02.1994[32].

Aufbau der MARPOL Anlage III, Rahmenvorschriften:

Regel 1 Anwendung
Die Anlage gilt für alle Schiffe, die Schadstoffe in verpackter Form befördern (Reg.1 (1)).
Regel 1(2) verbietet die Beförderung von Schadstoffen mit Schiffen, sofern sie nicht nach den Bestimmungen der Anlage III erfolgt, die im IMDG Code vollständig wiedergegeben sind.
Für die Zwecke dieser Anlage bedeutet „verpackte Form“ die Art von Umschließung, die im IMDG Code für Schadstoffe festgelegt ist (Reg. 1(1.1)).

In den Regeln 2 - 4 befinden sich Vorschriften über Verpackung, Beschriftung, Kennzeichnung und das Beförderungspapier; in den Regeln 5 - 7 Angaben sind über Stauung, Mengenbeschränkungen und Ausnahmen aufgenommen. Im Anhang sind die Kriterien für die Bestimmung von Schadstoffen in verpackter Form angegeben[33].

MARPOL Anlage III ist in starker Anlehnung an die Vorschriften des SOLAS Kapitel VII über die Beförderung gefährlicher Güter formuliert worden. Während SOLAS auf die Sicherheit der Menschen und des Schiffes abzielt, bezweckt MARPOL (Anlage III) den Schutz der Meeresumwelt [59]. Durch den Verweis auf den IMDG Code in Anlage III, bezüglich der stofflichen Belange wird eine Verbindung zu SOLAS sowie im Weiteren zur GGV See erreicht.

[31] Bislang nur im Entwurfsstadium
[32] Mit Stand Mai 1996 ist MARPOL 73/78 Anlage III von 76 Staaten ratifiziert [22g]
[33] Für die Zwecke dieser Anlage sind Stoffe, auf die eines der folgenden Kriterien zutrifft, Schadstoffe. Sie werden in erheblichem Umfang biologisch angereichert und stellen bekanntlich eine Gefahr für die Tier- und Pflanzenwelt im Wasser oder für die menschliche Gesundheit dar (Gefahrenkategorie "+" in Spalte A*); oder
- sie werden biologisch angereichert und können eine Gefahr für die Organismen im Wasser oder für die menschliche Gesundheit darstellen; sie haben eine kurze Anreicherungsdauer in der Größenordnung von einer Woche oder weniger (Gefahrenkategorie "Z" in Spalte A1); oder
- sie können zu Geschmacksveränderungen von Meeresfrüchten führen (Gefahrenkategorie "T" in Spalte A1) oder
- sie sind sehr giftig für die Tier- und Pflanzenwelt im Wasser; festgelegt durch Konzentrationen von niedriger als 1 ppm für den LC 50/96 h - Wert 2 (Gefahrenkategorie "4" in Spalte B1).

3.1.4 International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code)

Das zentrale Regelwerk für den Transport verpackter gefährlicher Güter im Seeverkehr ist der IMDG Code. Die Erstellung ist 1960 von der IMO angeregt und noch im gleichen Jahr als Empfehlung herausgegeben worden.

Der Code wurde erstmalig am 27. September 1965 von der IMO angenommen (IMO Assembly Resolution A.81 (IV)), die derzeit gültige Fassung beinhaltet das Amendment 28, welches seit dem 01.01.1997 Anwendung findet[iii]. Der IMDG Code unterliegt einer ständigen Angleichung mit dem "Orange Book". Für das Jahr 2000 ist eine formale Überarbeitung des IMDG Codes, d.h. die Umsetzung in Tabellenform, geplant.

Der IMDG Code ist eine "Empfehlung", d.h. er muß zur rechtlichen Verbindlichkeit in den jeweiligen Staaten in dort gültiges Recht umgesetzt werden. Dies ist zur Zeit (1996) in 51 Staaten mit einem Anteil an der Welthandelstonnage von 79.38 % formal der Fall[34]. Faktisch ist der Anteil wohl höher, weil manche Staaten die Ratifizierung angeblich nicht bekannt gemacht haben bzw. vergleichbare Regelwerke anwenden.

Es gab zwar immer wieder Bestrebungen, den IMDG Code obligatorisch zu machen, allerdings scheiterte dies in der Regel aus organisatorischen Gründen. Bedenken gab es, weil Amendments länger bräuchten, um in Kraft gesetzt zu werden. Außerdem wird angeführt, daß die Rechtsverbindlichkeit aufgrund der häufigen Herausgabe[35] der Amendments und der Schwierigkeit, diese immer sofort in die Landessprache zu übersetzen um sie in gültiges nationales Recht umsetzen zu können, nicht gegeben sein kann. Der Code ist nach Auffassung vieler Experten allerdings ohnehin - über die Ratifikation von SOLAS und MARPOL - bindend. In der Rechtspraxis wird ein Verstoß gegen die "Empfehlungen" des IMDG Codes dem entsprechend in vielen europäischen[36] und amerikanischen Staaten als Rechtsbruch behandelt. Der IMDG Code ist in 5 Bänden aufgebaut.

Band I: Allgemeine Einleitung (AE)

In Band I sind die Erfordernisse aus Part A des Kapitels VII SOLAS Convention und Anlage III von MARPOL 73/78 sowie Resolution 56 von SOLAS 1960 wiedergegeben. Aus der Verknüpfung der o.g. Gesetzestexte mit dem IMDG Code ergibt sich nach Einschätzung der einschlägigen Fachwelt der quasi gesetzmäßige Status der "Empfehlungen" des IMDG Codes

[34] Quelle: (Focus on IMO: "IMO and dangerous goods at sea", May 1996)
[35] Eine Verlängerung des Änderungsintervalls von 2 auf 4 Jahre ist ebenfalls in der Diskussion und soll mit der Einführung des Codes in tabellarischer Form eingeführt werden.
[36] Ein Verstoß gegen SOLAS begründet zumindest den Tatbestand eine deliktische Haftung nach §823 BGB. Ergebnis einer VDR-Expertiese, Dr.Nöll, VDR, 1997.

Die AE ist der allgemeine und wichtigste Bestimmungsteil, der all jene Beförderungsmodalitäten regelt, die nicht klassenspezifisch sind. Insbesondere werden hier die Prinzipien der Klasseneinteilung, Identifizierung, Beschriftung, Kennzeichnung und Plakatierung von gefährlichen Gütern beschrieben. Ferner werden Anforderungen zu Beförderungspapieren, zur Verpackung, zur Stauung und Trennung bestimmt. All jene Bestimmungen, die klassenspezifisch sind, erfahren ihre Regelung in den Bänden II bis IV.

Im Einzelnen enthalten die weiteren Bände:
Band II: enthält die Klassen 1 bis 3 mit jeweils besonderen Abschnitten
Band III: enthält die Klassen 4 bis 5.2 mit jeweils besonderen Abschnitten
Band IV: enthält die Klassen 6.1 bis 9 mit jeweils besonderen Abschnitten
Band V: ist ein Supplement und nicht Teil des IMDG Codes.

Er enthält Empfehlungen, die zusätzliche Hilfe beim Transport gefährlicher Güter geben, wie die Unfallmerkblätter, MFAG - Tafeln, die IMO/ILO Richtlinien für das Packen von Ladung in Frachtcontainern oder Fahrzeugen sowie einen Anhang mit Resolutionen, Rundschreiben und sonstigen Normen, auf die im IMDG Code und im Ergänzungsband Bezug genommen wird.

SOLAS und IMDG Code sind die Vorschriften, die als wesentliche Regelungen für die Beförderung gefährlicher Güter über See anzusehen sind. Aus diesem Grund und auch im Hinblick auf das noch darzustellende MoU Ostsee, erfolgt zum IMDG Code eine weitergehende Darstellung.

In Band 1, Abschnitt 4 "Anwendung" wird betont, daß "die Angaben zur Terminologie, Verpackung und Kennzeichnung von den Herstellern, Packern und Verladern berücksichtigt werden müssen. Für die Zubringerdienste wie Straßen- und Schienenverkehr sowie Hafenschiffahrt ist die Anwendung der Vorschriften in Bezug auf die Klassifizierung und Kennzeichnung erforderlich. (Punkt 4.2)." [37]

Die Vorschriften dieses Codes gelten für alle Schiffe, auf die das internationale Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See in der geänderten Fassung anzuwenden ist und die gefährliche Güter befördern, die unter Abschnitt VII Teil A Regel 2 dieses Übereinkommens fallen“ (Punkt 4.5)

Stoffe, Materialien und Gegenstände sind gemäß den ausgeführten Staukategorien zu stauen. Die jeweils zutreffende Staukategorie ist auf der Stoffseite angegeben.

[37] mit Ausnahme bei Anwendung des Kurzstreckenverkehrsregelung in der Ostsee.

Mit Rücksicht darauf, daß durch einen Unfall, bei dem gefährliche Güter beteiligt sind, das ganze Schiff sehr schnell in Mitleidenschaft gezogen werden kann, erschien es ratsam, die Beförderung von einigen besonders gefährlichen Stoffen, Materialien und Gegenständen auf "anderen Fahrgastschiffen" nicht zu erlauben, weil dann bei einem Unfall größeren Ausmaßes eine große Anzahl von Fahrgästen in kürzester Zeit das Schiff verlassen müßte. Die einzelnen Stoffseiten enthalten einen entsprechenden Hinweis.

Wohn- und aufenthaltsraumbezogenene Vorschriften über die Stauung von Gütern der Klassen 1, 5.2, 6.2, 7 und von entzündbaren Flüssigkeiten der Klassen 3.1 und 3.2 bei Beförderung in ortsbeweglichen Tanks sind in den Einleitungen zu den betreffenden Klassen enthalten. Einige Stoffe anderer Klassen oder in anderen Verpackungen sind ebenfalls "frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen" zu stauen. Für diese Stoffe erscheint dieser Hinweis auf den einzelnen Stoffseiten. Angesichts der großen Gefahren, die durch Unfälle mit bestimmten Meeresschadstoffen für die Meeresumwelt entstehen können, ist es erforderlich, daß diese Stoffe ordnungsgemäß gestaut und gesichert werden, um die Gefahr so gering wie möglich zu halten, ohne dabei die Sicherheit des Schiffes und der Personen an Bord zu beeinträchtigen.

In Abschnitt 15 wird die "Trennung" beim Transport gefährlicher Güter beschrieben: Zu den allgemeinen Vorschriften über Trennungen, wie sie für ganze Klassen untereinander festgelegt sind, kann es darüber hinaus erforderlich werden, bestimmte Stoffe oder Gegenstände von anderen Stoffen zu trennen, die die Gefahren vergrößern könnten. Solche Trennvorschriften sind auf den einzelnen Stoffseiten aufgeführt. Zudem sind Trennvorschriften auch bei gleichartig klassifizierten Gütern zu berücksichtigen, wenn zusätzlich Nebengefahren zu berücksichtigen sind. Entsprechende Trennvorschriften sind auf den einzelnen Stoffseiten aufgeführt. Gefährliche Güter, die von einander getrennt werden müssen, dürfen nicht zusammen in dieselbe Beförderungseinheit gestaut werden. Gefährliche Güter, die "Entfernt von" voneinander zu trennen sind, dürfen jedoch mit Genehmigung der zuständigen Behörde in derselben Beförderungseinheit befördert werden. In diesen Fällen muß eine "gleiche Sicherheit" gewährleistet werden.

Der Abschnitt 17 "Beförderung gefährlicher Güter mit Roll-on/Roll-off Schiffen" berücksichtigt die Besonderheiten beim Transport mit dem Schiffstyp. Im Sinne dieses Abschnitts fallen unter den Begriff Container alle abnehmbaren Container, die auf Straßen- oder Schienenfahrzeugen befördert werden, fest oder zusammenlegbar sind und eine Nettomasse von mehr als 400 kg haben. Gefährliche Güter, die von einander getrennt werden müssen, dürfen nicht in dieselbe Einheit geladen werden. Jedoch dürfen gefährliche Güter, die "Entfernt von" voneinander getrennt werden, mit Genehmigung der zuständigen Behörden in derselben Einheit befördert werden. In diesen Fällen muß die gleiche Sicherheit gewährleistet sein. Auf RoRo-Schiffen, die gefährliche Güter befördern, müssen alle Einheiten sicher gelascht oder mit an-

deren Mitteln sicher befestigt werden, um ein Verschieben der Einheiten bei Seegang zu verhindern.

Beförderungseinheiten mit gefährlichen Gütern müssen in jeder Hinsicht für die vorgesehene Reise geeignet sein. Sie müssen augenscheinlich auf Beschädigungen untersucht werden. Durch Verweis in Nr. 17.6.5 auf die IMO Resolution 581 (14) werden bauliche Anforderungen an Fahrzeugen hinsichtlich der bordseitigen Sicherung gegeben. Es wird darauf verwiesen, daß RoRo-Ladung gelascht oder mit anderen Mitteln sicher befestigt werden muß.

Abschnitt 23 geht auf den Transport von Marine Pollutants ("Meeresschadstoffen") ein: Ein Meeresschadstoff darf zur Beförderung nur in Verpackungen übergeben werden, die, wenn sie im Wasser liegen, den schädigenden Einwirkungen des Wassers gegenüber widerstandsfähig sind. Verpackungen für Meeresschadstoffe müssen feuchtigkeitsdicht sein, oder sie müssen mit einer wirksamen Auskleidung, äußeren Umhüllung oder einer anderen geeigneten Wassersperre versehen sein.

In Deutschland ist der IMDG Code in nationales Recht umgesetzt worden (GGV See, s. Kapitel 3.4.2) und somit verbindliches Recht. In der GGV See sind die Rahmenbedingungen spezifisch. Der materielle Teil des deutschen IMDG Codes ist mit dem englischen gleichlautend.

3.2 Andere internationale Bestimmungen und Regelwerke, die auf die Gefahrgutbeförderung Einfluß nehmen

Gefahrgutvorschriften sind Instrumentarien um Gefahren von Mensch, Tier, Umwelt und von der öffentlichen Sicherheit, die sich aus dem Transport gefährlicher Güter ergeben, abzuwenden. Zusätzlich kommen weitere Regelungen anderer Rechtsnormen zum Tragen, wenn das Schutzziel nicht erreicht wurde bzw. die Prävention unterstützt werden soll, wie beispielsweise durch den ISM Code.

3.2.1 International Safety Management Code (ISM Code)

Bestrebungen einen Code für gutes Management in der Seeschiffahrt zu verankern sowie an Land eine "Designated Person" für die Sicherheit im Zusammenhang mit dem Betrieb von Schiffen zu verlangen, sind insbesondere für die RoRo-Schiffahrt schon seit langem bei der IMO im Gespräch (Res. A.441, 1980).

Der Untergang der *HAROLD OF FREE ENTERPRISE* im Jahre 1987 (danach Res. A.596) sowie das Desaster der *SCANDINAVIAN STAR* im April 1990 (danach Res. A.647) verschärften die öffentliche Kritik am landseitigen Management und am Sicherheitsstandard der Fähr-

schiffahrt und damit den Druck auf den Gesetzgeber. Auch Forderungen verschiedener Staaten nach adäquaten regionalen (hier europäisch gültigen Regelwerken) wurden immer lauter. Als Reaktion darauf verabschiedete die IMO weitere Resolutionen. Die letzte Überarbeitung der Resolution A. 741 (18) "International Management Code for the Safe Operation of Ships and Pollution Prevention (International Safety Management Code, kurz ISM Code)" vom November 1993 wurde die Grundlage für die Eingabe in die SOLAS Konvention. Im Mai 1994 hat das Maritime Safety Committee (MSC) der IMO und die SOLAS Conference die Anwendung des ISM Code im Kapitel IX von SOLAS festgeschrieben. Danach müssen Managementsysteme nach dem ISM Code eingeführt und zertifiziert werden für alle Betreiber von:

Fähren in den EG Gewässern Passagierschiffe *	500 GRT und größer jeder Größe	bis 01.07.1996
Fahrgastschiffe Hochgeschwindigkeits-Fahrgastschiffe	jeder Größe	bis 01.07.1998
Öl-Chemikalien- und Gastanker Massengutschiffe Hochgeschwindigkeit-Frachtschiffe	500 GRT und größer	bis 01.07.1998
alle anderen Frachtschiffe und mobile Offshore-Bohreinheiten	500 GRT und größer	bis 01.07.2002

Diese Fristen können auf regionaler oder nationaler Ebene vorgezogen werden: die Europäische Union beschloß am 22 November 1994 die Vorverlegung des Datums für die Einführung des ISM Code in der RoRo-Fahrgastschiffe im europäischen Verkehr auf den 01.07.1996.

Es wird allerdings immer dringender darauf hingewiesen, daß das Erreichen der Zertifizierung der weltweit zu zertifizierenden Firmen und Schiffe im angegeben Zeitplan bei derzeitigem Umsetzungstempo kaum zu machen ist[38]. Von der IMO, den P&I Clubs und anderen Institutionen wird betont, daß in Abhängigkeit von möglicherweise schon vorhandenen ISO 9002 ff Zertifikaten ca. 12 - 18 Monate vor der Zertifizierung mit den Vorbereitungen begonnen werden muß. Nach Ansicht von Fachleuten kann das Fehlen von DOC bzw. SMS weitreichende Folgen haben. Da sich der Code aus SOLAS herleitet, kann die Mißachtung des Kapitel IX zum Verlust der P&I Deckung führen, selbst wenn sich das Schiff in gutem Zustand befindet.

Der ISM Code ist in starker Anlehnung an die ISO 9002 Norm konzipiert, was die Umsetzung erheblich erleichtert. Er befaßt sich vor allem mit der allgemeinen Sicherheit und dem Umweltschutz und regelt insbesondere Verantwortlichkeiten, Verfahren und Methoden im Zusammenhang mit dem Betrieb von Schiffen. Während sich früher alle Regelwerke (wie SOLAS, MARPOL, STCW) in der Seeschiffahrt ausschließlich auf das Schiff selbst bezogen, wurde durch den ISM Code die Bedeutung des Managements für den sicheren Schiffsbetrieb

[38] Im Lichte dieser Erkenntnis wurde von dem Committee der Port State Control ein entsprechender "Letter of Warning" verteilt, der auf die einzuhaltende Frist aufmerksam machen soll.

anerkannt. Hierzu gehört die Forderung, daß Transparenz und Verantwortlichkeiten über die zuständigen Stellen und Personen an Land geklärt und beschrieben sind.

Das Management muß im SMS eine Sicherheits- und Umweltschutzpolitik festlegen, bekanntmachen und die Umsetzung überwachen. Besonderes Gewicht wird auf:

- den Schutz des menschlichen Lebens durch Verhinderung von Unfällen und Todesfällen
- generelle Vermeidung von Umweltschäden
- Verhinderung von Schäden an Sachen und Material gelegt.

Das Managementsystem besteht aus einer klar definierten und schriftlich dokumentierten Verknüpfung von:

- Festlegung der Verantwortlichkeiten an Land und an Bord
- Festlegung von Verfahren, der Arbeitsweisen und der Kommunikationsbeziehungen
- Schaffen der materiellen Voraussetzungen.

Um die Umsetzung des ISM Code zu gewährleisten, sollen - abgesehen von externen Audits, die von Zertifizierungsgesellschaften an Bord und an Land durchgeführt werden - interne Audits abgehalten, bei denen u.a.:

- Unfälle und "Beinahe Unfälle" untersucht,
- geeignete Gegenmaßnahmen geprüft,
- Vorgehensweisen festgelegt und
- der Erfolg der Maßnahmen aus vorhergehenden Audits überprüft wird.

Das von der Zertifizierungsgesellschaft herausgegebene DOC gilt für den Landbetrieb und wird jedes Jahr erneuert. Das SMC gilt für ein bestimmtes Schiff und ist alle fünf Jahre zu erneuern, wobei nach 2,5 Jahren ein Interim Certificate fällig wird.

Da erwiesenermaßen immer weniger Unfälle auf dem Versagen von technischen Einrichtungen basieren, vielmehr mit dem sogenannten "Human Element" (HE) in Verbindung gebracht werden, knüpfen sich an die Implementierung des ISM Code große Hoffnungen bezüglich der Unfallreduzierung aufgrund von operationellen Ursachen. Die Haftung des Reeders wird sich nach Ansicht von Experten wahrscheinlich verändern. Während sich der Reeder früher freizeichnen konnte, wenn "Fahrlässigkeit" bei der Besatzung nachgewiesen wurde, muß er jetzt ggf. nachweisen, daß er alle nötigen Vorkehrungen getroffen hat, um Fahrlässigkeit zu verhindern. Auch die Tatsache, daß gem. Regel 4 des Codes die Verantwortung im "highest level of the management" liegt, läßt eine "Mitwisserschaft" des Managements bei aufgedeckten Mißständen bzw. Defiziten eher vermuten. Von Haftung befreit wird der Reeder/Operator eventuell nur noch sein, wenn an Bord gegen Teile des ISM Code verstoßen wurde und dies

an Land nicht bekannt war und somit nicht verhindert werden konnte [56] wobei er in diesem Zusammenhang "due diligence" (gebührenden Fleiß) nachweisen muß.

Wenn z.B. die normalerweise fehlende bzw. unzureichende Laschung der Ladung an Bord für Havarien bzw. die Schwere von Havarien mitursächlich ist, ist es fraglich, ob sich der Reeder/Betreiber der Schiffe von Verantwortung/Haftung in Zukunft noch freizeichnen kann, weil er entsprechend der Implementierung des ISM Code über die designated person (Umsetzungsbeauftragter) für alle sicherheitsrelevanten Vorgänge onboard proceedings (Verfahrensanweisungen) erstellen und kennen muß. Außerdem ist davon auszugehen, daß durch Anbindung des Codes respektive der Verantwortung an die höchste Management Ebene diese über die Usancen an Bord informiert ist und haftungsseitig stärker in die Verantwortung einbezogen wird. In diesem Zusammenhang wird auch der Term "Seetüchtigkeit" bzw. "Reisetüchtigkeit" eine Rolle spielen, d.h. auch der Betreiber des Schiffes wird hierfür ggf. verantwortlich sein. In Anbetracht der besonderen Gefährdung von Passagieren sowie der Umwelt durch den Transport gefährlicher Güter sind die Anforderungen hier sicher höher als normalerweise einzustufen. Dieser Aspekt wird im Schadensfall für Versicherungen und Reeder von großer Bedeutung sein.

3.2.2 International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1995 (STCW Code)

Schon sehr früh hat sich die IMO, abgesehen von z.B. technischen Problemen, auch um Schiffsbesetzung, Ausbildung der Seeleute und Zertifizierung gekümmert. Das erste, 1964 herausgegebene Dokument, wurde in Zusammenarbeit mit der ILO erstellt und behandelt Ausbildung und Training von Kapitänen, Offizieren und Seeleuten bezüglich Navigationsmittel, Einrichtungen für Feuerbekämpfung und andere Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit auf See.

Das STCW 95 schreibt in der Regulation V/2 Verbindliche Mindestanforderungen für die Ausbildung und Befähigung von Kapitänen, Offizieren, Schiffsleuten und sonstigem Personal auf RoRo-Fahrgastschiffen folgendes vor:

> *Kapitäne, Offiziere und sonstiges auf Sicherheitsrollen geführtes Personal, das in Notfällen den Fahrgästen an Bord von RoRo-Fahrgastschiffen beisteht, müssen eine abgeschlossene Ausbildung in der Führung von Menschenmengen haben, wie in Abschnitt A-V/2, Absatz 1 des STCW-Codes festgelegt.*
>
> *Kapitäne, Erste Offiziere, Leiter von Maschinenanlagen, Zweite technische Offiziere und jede Person, die für die Sicherheit der Fahrgäste in Notsituationen an Bord von RoRo-Fahrgastschiffen Verantwortung trägt, müssen eine zugelassene Ausbildung in*

Krisenbewältigung und menschlichen Verhaltensformen abgeschlossen haben, wie in Abschnitt A-V/2, Absatz 5 des STCW-Codes festgelegt.

Mit der Ausbildung entsprechend der Vorgaben soll ab Mitte 1997 begonnen werden. Es kann aber aufgrund der erst kürzlich eingeführten Regelungen in Bezug auf Krisenmanagement z.Zt. noch nicht beurteilt werden, wie die oben angeführten Inhalte vermittelt und insbesondere, wie sie umgesetzt werden. Die Erfahrung aus den bekannten Katastrophen bestätigen allerdings, daß hier dringend Handlungsbedarf besteht.

In Section B-V/5 wird unter 5. "Conventions, regulations and recommandations" auch Bezug auf die zur Anwendung kommenden Regelwerke genommen. Außer SOLAS und MARPOL wird hier im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter ausschließlich der IMDG Code genannt.

Das STCW bedingt, daß die Besatzung von Seeschiffen in der Beförderung von Gefahrgütern geschult werden und nicht ausschließlich nur die Patentträger. Die Schulung hat mindestens halbjährlich zu erfolgen. Über Inhalt und Ausmaß der Schulung wird allerdings nichts weiteres ausgesagt.

3.2.3 International Convention on liability and compensation of damage in connection with the carriage of hazardous and noxious substances by sea (HNS Code)

Ausgehend von den beiden seerechtlichen Ölhaftungsübereinkommen LCL (1969) und IOPC (1971), die die Haftung des Tankereigners für Ölverschmutzungsschäden durch Rohöl und die Errichtung eines internationalen Entschädigungsfonds für Exzeßschäden dieser Art regeln, wurde - zuletzt nach dem Ladungsverlust auf der *SHERBRO* - die Forderung nach einem adäquaten Regime für andere gefährliche Güter stärker. Bei den ersten Verhandlungen (1984 wurde der Versuch der IMO eine solche Konvention in Kraft zu setzen allerdings aufgrund zu kontroverser Positionen ergebnislos abgebrochen) wurde deutlich, daß eine vergleichbare Regelung wegen der Vielzahl sehr verschiedener Stoffe sehr viel schwieriger zustande gebracht werden kann. Aufgrund des zunehmenden öffentlichen Interesses und der Ankündigung der EU für den Fall des Scheiterns beim Aufbau eines HaftungsaAbkommens für gefährliche Güter bei der IMO eine eigene Initiative zu ergreifen, ist dann das HNS Abkommen am 03. Mai 1996 von der HNS Conference angenommen worden. Es sieht eine verschuldensunabhängige Gefährdungshaftung und daraus entstehende Entschädigung für Schäden im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter für Personen-, Sach- und Umweltschäden sowie für Schadensverhütungsmaßnahmen vor. Es schließt jedoch die Haftung für Kohle und Holzschnitzel und eventuell andere minder gefährliche Stoffe aus, gilt aber für Ölschäden, soweit

sie nicht vom Ölhaftungsübereinkommen von 1992 gedeckt sind. Die Konvention bezieht sich ansonsten auf Stoffe, die im IMDG und BC Code sowie MARPOL 73/78 aufgelistet sind.

Strikte Haftung und höhere Haftungsgrenzen für Reeder und Industrie sowie vorgeschriebene Versicherung und entsprechende Zertifikate sind vorgesehen. Die Vertragsstaaten des HNS Übereinkommens verpflichten sich, die Versicherungsbescheinigung von allen Schiffen (unabhängig von der Flagge), die ihre Häfen anlaufen, zu verlangen[39].

Überschreitet ein eingetretener Schaden die Haftungsgrenze des Reeders (first tier) oder ist er für den konkreten Fall nicht haftbar zu machen, so wird zusätzlich aus einem Haftungsfond der chemischen Industrie beglichen (second tier). Die Haftungshöchstsummen (first tier) betragen 1996 für kleinere Schiffe bis 2000 BRZ einheitlich 10 Mio. SZR (= ca. 22 Mio. DM) und bei Schiffen von 100.000 BRZ und darüber 100 Mio. SZR (= ca. 220 Mio. DM). Der Fond (second tier), der von der importierenden chemischen Industrie gespeist wird, ist auf 250 Mio. SZR (= ca. 550 Mio. DM) limitiert.

Die Konvention tritt international 18 Monate nachdem folgende Bedingungen erfüllt sind in Kraft:

- 12 Staaten, von denen 4 nicht weniger als 2 Mio. BRZ repräsentieren und
- 40 Mio. t beitragspflichtige Ladung in den entsprechenden Staaten im vorhergehendem Jahr importiert wurden.

Das in Kraft treten der HNS Convention wird im Zeitraum 2001 - 2005 erwartet.

Abgesehen von den oben genannten verschuldensunabhängige Haftungsregimen CLC Abkommen von 1969 und den IOPC Fond von 1971, der von der Industrie eingerichtet ist existieren in den USA seit 1990 der Oil Pollution Act (OPA 90) und seit 1994 der Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act (CERCLA), welche die Haftung für andere gefährliche Güter als Öl regeln. Die HNS Convention ist in Anlehnung an das CLC und IOPC entstanden (zweistufiges System), deren Einführung sich offenbar bewährt haben. Bestehende Unterschiede zur Ölindustrie geben allerdings Anlaß zur kritischen Betrachtung [156]. So sind insbesondere die von der HNS Convention betroffenen Firmen, Produkte, Hauptabnehmer und Schiffstypen sehr viel weniger homogen als in der Ölindustrie. Das Transportaufkommen soll mit ca. 40 Mio. t nur etwa 0.35 % der Ölladungen ausmachen. Im Wesentlichen soll die HNS Convention gefährliche Güter in Bulk, d.h. als Trockenmassengut, LNG, LPG und Chemiekalientanker erfassen, d.h. Güter, die im IBC und IGC Code genannten Güter, darüber hinaus bestimmte von der GESAMP bewertete Güter. Verpackte

[39] siehe "Sicherheit von Gefahrguttransporten"; Antwort der Bundesregierung auf eine kleine Anfrage der Fraktion Bündnis90/die Grünen, -Drucksache 13/5347-

gefährliche Güter, d.h. vom IMDG Code erfaßte, sind generell einbezogen, können unter besonderen Umständen aber gemäß Artikel 5 von der Anwendbarkeit ausgenommen werden. Dies ist national möglich[40] und auch, wenn zwei Nachbarstaaten die Ausnahme von der Anwendung der Konvention beschließen. Die Abwicklung der Reederhaftung soll über die P&I Versicherungen erfolgen, die Einrichtung des Fonds soll durch den Direktor des IOPC Fonds geplant und vorbereitet werden, allerdings wird es einen gemeinsamen Fond nicht geben.

Von der HNS Convention werden nicht erfaßt:

1. Schiffe, die unter Artikel 5 fallen (s. oben)
2. Schiffe in Besitz des jeweiligen Staates
3. Schiffe, die in Tochtergesellschaften großer Firmen (Conglomerates) fahren
4. Schiffe ohne P& I Versicherung
5. Einschiffsreedereien, die das Risiko des Konkurses eingehen wollen und können[41].

Nach Aussage des ICS stehen hinter Schiffen der Fälle 2 und 3 genug Ressourcen, um Schäden begleichen zu können, zumal andere Mittel, Schäden zu ersetzen, wie beispielsweise Eigenversicherung oder Versicherung anderer Art als P&I bestehen.

Bei Schiffen unter Punkt 4 wird unterschieden zwischen Substandard- und Nicht-Substandardschiffen. Substandardschiffe sind dabei zu erfassen und zu eliminieren und bei Nicht-Substandardschiffen wird unterstellt, daß die erhöhten Versicherungsprämien, als Folge der Risikobeurteilung, der Ersatzpflicht zur Deckung des Schadens nachkommen[42].

3.3 Regionale Regelwerke zum Gefahrguttransport

3.3.1 Europäisches Übereinkommen über die Gefahrgutbeförderung auf der Straße/ auf der Schiene (ADR/RID)

Der kombinierte Verkehr hat insbesondere in Europa und bei Einbindung der Seeschiffahrt, im Warenaustausch zu und von Skandinavien, an Bedeutung gewonnen. Deshalb ist auch die weiter unten vorgestellte Abkommen, das Memorandum of Understanding/Ostsee, für die verladende Wirtschaft von großem Interesse. Im Folgenden soll in einem kurzen Überblick die Landverkehrsträgervorschriften dargestellt werden.

Die Landverkehrsträgervorschriften haben zum Teil eine lange Entstehungsgeschichte (wie das RID), und regeln mengenmäßig große Teile des Gefahrguttransportes (wie das ADR), was die Schwierigkeiten zu einer Harmonisierung zu gelangen, zum Teil erklärt. Dies soll über

[40] Bis zu Schiffsgrößen von 200 BRZ
[41] [157] und Dr. Nöll, VDR
[42] siehe Chamber of Shipping: “Compulsory Insurance“; IMO paper Leg 74/6/2,13 Sept. 1996

eine Angleichung an die Vorgaben der UN Empfehlungen (Orange Book) erreicht werden, darüber hinaus sollen verkehrsträgertypische Besonderheiten speziell geregelt werden.

Das RID ist das älteste internationale und seit Anfang des Jahrhunderts eigenständig gewachsene Regelwerk zum Transport gefährlicher Güter bei der Bahn. Bereits 1893 wurden in einer Liste die zur Beförderung erlaubten Stoffe aufgezählt. Lediglich den Bestimmungen über die Beförderung radioaktiver Stoffe liegen die IAEO - Empfehlungen zugrunde, d.h. in diesem Bereich sind die Vorschriften international harmonisiert. Das RID ist für die Arbeit von Relevanz, wo das Schienennetz über See in andere Vertragsstaaten verlängert wird[43].

Das ADR stammt vom 30. September 1957 und ist von der Bundesrepublik Deutschland am 13. Dezember 1957 unterzeichnet worden. Es wurde durch das Gesetz über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße vom 18. August 1969 rechtsverbindlich eingeführt. Das Gesetz gilt, wenn mindestens das Gebiet zweier Vertragsstaaten berührt wird und es basiert, abgesehen von den auf Straßenfahrzeugen zugeschnittenen Sondervorschriften, auf dem RID. Damit sind ADR und RID weitgehend aufeinander abgestimmt. Wie beim RID ist die derzeit gültige Fassung am 01.01.1997 in Kraft getreten.

Während im ADR selbst lediglich die Formvorschriften beschrieben sind, finden sich in Anlage A die für das Thema der Arbeit relevanten Vorschriften über die gefährlichen Güter, Verpackungs- und Trennvorschriften usw.. Anlage B regelt den Transport gefährlicher Güter in loser Schüttung, in Containern, Tanks usw. und enthält außerdem Bestimmungen über Ausrüstung, Bau und Betrieb der Fahrzeuge, die gefährliche Güter befördern.

ADR und RID berücksichtigen inzwischen die Bedeutung des kombinierten Verkehrs nach Übersee und halten für den Übergang auf den jeweils anderen Verkehrsträger entsprechende Regelungen vor, beispielsweise:

- wird bestimmt, daß im kombinierten Verkehr die jeweils schärferen Gefahrgut-Regelungen, die während der Beförderung berührt werden, zu Beginn der Beförderung beachtet werden müssen und zur Anwendung gelangen.
- wird geregelt, daß Sendungen, die von bzw. zu einem Flug- bzw. Seehafen bestimmt sind, bereits nach den geltenden Normen der Verkehrsträger Luft/See deklariert werden können (Regel 54 AusnahmeVO GGVS).

3.3.2 Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein (ADNR) und das Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN)

[43] Wie beispielsweise auf den Strecken Rostock-Trelleborg und Sassnitz-Trelleborg. Übersicht siehe in der im Anhang aufgeführten Karte

Das ADNR wurde 1971 von der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt (ZKR) in Straßburg beschlossen. Es wurde von der UN Wirtschaftskommission für Europa (ECE) erarbeitet, und noch im gleichen Jahr in deutsches Recht transformiert. Es gilt heute mit Ausnahme der Donau auf allen schiffbaren Binnenwasserstraßen. Die derzeit gültige Fassung ist vom 01.01.1995.

Das ADN hat das ADR hat das bezüglich der Stoffaufzählung, Verpackung, Zusammenpackung etc. zur Grundlage und hat also diesbezüglich keine eigenen Vorschriften. Allerdings werden den besonderen Gegebenheiten der Binnenschiffahrt in technischen Vorschriften besonders Rechnung getragen.

Neben dem ADNR ist ein europäisches Gefahrgutrecht für Binnenschiffsverkehre entwickelt worden, das ADN. Letzteres wird dem ADNR als Vorlage dienen oder es ersetzen. Zum Zeitpunkt 12/97 befand sich das ADN allerdings noch im Entwurfstadium.

3.3.3 Übereinkommen vom 22. März 1974 über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets (Helsinki Übereinkommen)

Das Helsinki Übereinkommen wurde am 22.03.1974 von den sieben Anrainerstaaten unterzeichnet (BGBl. 1979 II, S. 1229) und ist am 03.05.1980 in Kraft getreten. Da das MARPOL-Übereinkommen von den Vertragsstaaten als ein nicht ausreichendes Instrumentarium angesehen wurde, um auf das sensible und besonders belastete Ökosystem "Ostsee" angemessenen reagieren zu können [44], wurde seitens der Ostseeanrainerstaaten das Helsinki Übereinkommen beschlossen. Im Gegensatz zu MARPOL ist das Helsinki Abkommen innerhalb seines Geltungsbereiches, bis auf Lettland, vollständig ratifiziert worden. Der Inhalt der Helsinki Konvention:

Anlage I	Gefährliche Stoffe
Anlage II	Schädliche Stoffe und Gegenstände
Anlage III	Ziele, Kriterien und Maßnahmen bezüglich der Verhütung der Verschmutzung vom Land aus
Anlage IV	Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe
Anlage V	Ausnahmen vom allgemeinen Verbot des Einbringens von Abfällen und sonstigen Stoffen im Ostseegebiet
Anlage VI	Zusammenarbeit bei der Bekämpfung der Meeresverschmutzung

Im Rahmen der Konvention ist die Verankerung des Vorsorge- und Verursacherprinzips für sämtliche Quellen vorgesehen. Best environmental practise (BEP) sowie best available technique (BAT) werden in Übereinstimmung mit MARPOL verpflichtend eingeführt. Darüber hinaus gibt es u.a. folgende Prämissen:

- Umweltaspekte müssen auf allen Ebenen des Produktlebens einbezogen werden.
- Regelung der Zusammenarbeit bei der Bekämpfung unfallbedingter Meeresverschmutzungen.
- Konsultationspflicht sowie Informationspflicht bei Unfällen gegenüber der Öffentlichkeit.
- Eine spezielle Expertengruppe, welche die Kooperation von Hilfeleistungsmaßnahmen sicherstellen soll, bearbeitet das zugehörige "Manual on Cooperation in Combatting Marine Pollution".

[44] Es schließt u.a. Elemente des landseitigen Eintrags und die "London Dumping Convention" mit ein.

In Anlage IV wurden einige der weltweit zur Implementierung anstehenden Gesetzesvorgaben bereits realisiert, so sieht z.B. die Regel 6 eine Voranmeldung für das Laden und Löschen von Schadstoffen in verpackter Form vor [59].

Allerdings unterliegen Schiffe, die außerhalb der Küstenlinie unter der Flagge eines Nichtanliegerstaates fahren, nicht der Helsinki Konvention. Bei Umweltzwischenfällen dieser Schiffe beschränkt sich das Verfahren darauf, dem Flaggenstaat den Tatbestand mit der Bitte der Verfolgung zu notifizieren. Nur in ausgewählten Gefahrensituationen erlaubt das neue UN Seerechtsübereinkommen Durchsetzungsrechte gegenüber fremden Schiffen [63].

3.3.4 Übereinkommen über die besonderen Stabilitätsanforderungen an RoRo-Fahrgastschiffe, die regelmäßig und planmäßig in der Auslandsfahrt zwischen nach oder von bestimmten Häfen in Nordwesteuropa und der Ostsee verkehren (1996) - Stockholm Abkommen

Das "Stockholm Abkommen" ist eine Reaktion auf die - nach Meinung der Vertragsstaaten- unbefriedigende Umsetzung der vom Panel of Experts (PoE, IMO) erarbeiteten Vorschläge zur Verbesserung der Sicherheit von Passagier/RoRo-Schiffen. Da die der IMO gemachten Vorschläge vom PoE vielen Vertretern der Vertragsstaaten nicht nachvollziehbar bzw. zu rigoros waren, konnte man sich dort nur auf Kompromisse einigen, die aber den Vorstellungen der Zeichnerstaaten des "Stockholmer Abkommen" nicht genügten. Das Abkommen wurde der IMO vorgelegt und - obwohl das Anliegen der IMO weltweit gültige Normen sein müssen -, konnte man sich in diesem Fall einer "regionalen Lösung" nicht entziehen. Das hat zur Folge, daß z.B. in Frankreich in der Nordsee möglicherweise andere Standards zur Anwendung kommen als im Mittelmeer. Das Abkommen wurde 1996 von 18 Staaten verabschiedet und verlangt Maßnahmen, die über den SOLAS 1995 Standard hinausgehen. Dies beinhaltet vor allem die Anforderung in Bezug auf bessere Überlebensfähigkeit des Schiffes im Falle zum Beispiel einer Kollision (impact) unter Berücksichtigung einer bestimmten Menge Wasser auf dem RoRo-Deck.

Unter Article 1 bis 11 sind die üblichen Rahmenbedingungen niedergelegt wie Definitionen, Ausnahmen, Anwendung, Ratifizierung u.a.

In Anlage 1 "Significant wave heights" werden die signifikanten Wellenhöhen aus Anlage 2 als Grundlage für die technischen Standards beschrieben. Die angegeben Höhen werden mit einer Wahrscheinlichkeit von nicht mehr als 10 % auf der jährlichen Basis für das entsprechende Seegebiet überschritten. Für "Inshore areas" wird eine signifikante Wellenhöhe von nicht mehr als 1.5m angenommen, wenn nicht anders definiert. Außerdem werden besondere Bedingungen für den saisonalen Betrieb bestimmt.

In Anlage 2 "Stability Requirements Pertaining to the Agreement" werden in der Anwendung zunächst die Fristen beschrieben, während der RoRo- Passagierschiffen in Abhängigkeit bestimmter konstruktiver Kriterien den Vorschriften des Stockholmer Abkommens entsprechen müssen[45].
Zusätzlich zu den Vorschriften, niedergelegt in SOLAS Regel II-1/8, sollen Schiffe den besonderen Anforderungen aus dem Stockholmer Abkommen entsprechen. Diese greifen die Vorschläge des PoE auf und schreiben vor, daß bei der Beurteilung der Stabilität des Schiffes die geforderten Kriterien erfüllt sein müssen, unter Berücksichtigung einer hypothetisch angenommenen Menge von Wasser an Deck. Die Anwendung, besondere Umstände sowie Ausnahmen von den Vorschriften werden dann im einzelnen beschrieben. Ausnahmen werden zum Beispiel aufgrund des Vorhandenseins eines "high efficiency drainage systems" oder auch aufgrund des Beweises mittels entsprechender Testversuche, daß das Schiff unter geforderten Bedingungen nicht kentert, gestattet.

3.3.5 Abkommen im Zusammenhang mit Schiffshavarien

Als wichtiges internationales Übereinkommen - Folge der Havarie des Tankers *TORREY CANYON* - wurde das "Brüssel Abkommen" erarbeitet. Es trat am 5. August 1975 in Kraft. Wie auch die darauf folgenden Abkommen in diesem Zusammenhang, war der Anwendungsfall zunächst auf Ölverschmutzungen beschränkt. Das Abkommen selbst regelt insbesondere die Rechtsgrundlage für Eingriffe außerhalb der Hoheitsgewässer der anliegenden Staaten. 1973 ist das Übereinkommen für andere Stoffe als Öl ergänzt worden (in Deutschland in Kraft getreten am 19. Nov. 1985).

Das "Bonn Übereinkommen" regelte zunächst lediglich die Zusammenarbeit der Vertragsstaaten bei der Bekämpfung von Ölverschmutzungen in der Nord- und Ostsee. Es ist von allen EU Anrainerstaaten ratifiziert worden und am 09.08.1969 in Kraft getreten. 1983 haben die EG und die 8 Vertragsstaaten ein revidiertes "Bonn - Abkommen" beschlossen, das auch andere Schadstoffe als Öl, die eine ernste und unmittelbare bevorstehende Gefahr für die Küsten darstellen, wie flüssige Chemikalien in Bulk und verpackte Schadstoffe, einbezieht. Art und Ausmaß der Verschmutzung muß nicht aus Unfällen herrühren. Die Nordsee ist, um Zuständigkeiten, Überwachungsmaßnahmen etc. zu koordinieren, in Zonen eingeteilt, in denen die entsprechenden Anrainer für die Schadensermittlung und -beseitigung verantwortlich sind. Außerdem sieht das Abkommen die Möglichkeit vor, ggf. Nachbarstaaten zur Hilfe zu rufen.

[45] Die Kriterien werden als A/Amax Werte von den Klassifikationsgesellschaften für jedes Schiff erstellt, d.h. Schiffe mit A/Amax Faktor unter 85% müssen auf 100% gebracht werden. Entsprechend müssen höher eingestufte Schiffe in definierten Zeitabständen 100% entsprechen:

Value of A/Amax	Date of Compliance
Less than 85 %	1. April 1997
97,5 % or higher	31. December 2001 but in any case not later than 1.10. 2002

Den speziellen, nachbarlichen Erfordernissen, in der Zusammenarbeit bei der Bekämpfung von Öl- und zukünftig auch Chemikalienunfällen im gemeinsamen Grenzbereich in der Nordsee und der westlichen Ostsee, tragen der DenGer- NetGer- und SweGer Plan Rechnung. Der Plan versteht sich als Konkretisierung der "Bonn"- und "Helsinki Abkommen", läßt aber deren Bestimmungen unberührt. Es werden keine Rechtspflichten errichtet, sondern Kooperationsabsprachen getroffen.
Neben grundsätzlichen Angaben sowie politischen Vorgaben enthält es u.a. auch Regelungen zu der gemeinsamen "Exterior Zone" (Außenbereich) bzw. der "Quick Response Zone" (Zone für den Soforteinsatz).

3.3.6 Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal (Basel Übereinkommen)

Grundlage heutigen Abfallrechtes bildet das Baseler Übereinkommen, das die "London Dumping Convention" von 1972, die "General Assembly Resolution 43/212" vom 20.12.1988 (Verantwortlichkeit der einzelnen Staaten zum Schutz der Umwelt, Verhinderung der illegalen Beförderung giftiger und gefährlicher Stoffe sowie Abfälle), die "Resolution of the Council of the European Communities" vom 21.12.1988 (grenzüberschreitende Abfallverbringung in Drittländer) u.a. berücksichtigt.[46]

Das Baseler Übereinkommen hat zum Zwecke der Kontrolle von grenzüberschreitenden Abfallverbringungen folgende Maßnahmen festgelegt:

- Verfahren bei der grenzüberschreitenden Verbringung zwischen Vertragsparteien,
- Verfahren bei der Durchfuhr von Nichtvertragsstaaten
- eine Wiedereinfuhrpflicht bei nicht zustande gekommenem Abschluß der Verbringung

Umgesetzt in nationales Recht wird das Baseler Übereinkommen durch das Ausführungsgesetz zum Baseler Übereinkommen, das Abfallverbringungsgesetz. Auf EG Ebene wurde im Rahmen des internationalen Baseler Übereinkommens die EG-Abfallverbringungsverordnung verbindlich am 08.05.94 eingeführt, die ebenfalls Eingang in das deutsche Abfallverbringungsgesetz gefunden hat.

Die EG-Abfallverbringungs VO regelt unter anderem folgenden Sachverhalt:

- Abfallverbringung zwischen den Mitgliedsstaaten
- Abfallverbringung zwischen Mitgliedsstaaten mit Durchfuhr durch Drittländer

[46] Aus "Abfall-Transportberater", Seite 61, Dr. rer. nat. Detlef Rennoch; erschienen im K. O.Storck Verlag; Hamburg.

- Ausfuhr von Abfällen aus der europäischen Gemeinschaft
- Einfuhr von Abfällen in die Europäische Gemeinschaft
- Durchfuhr von Abfällen von Nichtmitgliedsstaaten in Nichtmitgliedsstaten.

Wesentliches Element der Verfahrensvorschriften zur EG Abfallverbringungsverordnung ist die Notifizierung. Ziel jener Verordnung ist die kontrollierte Abfallbeförderung und die kontrollierte Abfallbeseitigung. Erreicht werden soll dieses Ziel mit der Verbringungszustimmung durch die Behörde des Empfängerlandes. Der Abfall darf erst transportiert werden, wenn abgesichert ist, daß:

- der Abfall nicht im Binnenland, bzw. nur unter erheblich wirtschaftlichem Aufwand beseitigt werden kann,
- der Abfall ohne Gefährdung der Beförderungsstrecke verbracht werden kann,
- der Abfall beim Empfänger angenommen und sachgerecht entsorgt wird,
- die zuständige Behörde des Empfängerlandes keine Einwände hat, und
- der Absender bei Annahmeverweigerung die Abfälle zurücknimmt.

3.3.7 Europäische Gesetzgebung

Um auf die Sicherheit der Seeschiffahrt im europäischen Raum Einfluß auszuüben, hat die EU zwei Möglichkeiten: Die Verordnungen (Regulations) sind unmittelbar bindend, sie treten in Kraft, sobald sie vom Ministerrat angenommen sind, bzw. zum vereinbarten Zeitpunkt. Sie bedürfen nicht der Ratifikation der einzelnen Staaten und auch nicht der Umsetzung in nationales Recht.
Die Richtlinien (Directives) geben mehr Spielraum in der Umsetzung durch die einzelnen Staaten. Bezüglich des Zeitrahmens bis zur Inkraftsetzung, wird ein Limit in der Direktive festgelegt.

Eine wichtige Verordnung ist die Implementierung des ISM Code zwei Jahre vor dem weltweiten Einführungsbeginn, zum 01.07.1996. Die vorzeitige Umsetzung betrifft Fähren und Fährgesellschaften im regelmäßigen Verkehr zu bzw. von europäischen Häfen mit Ausnahme in Griechenland registrierter Schiffe bzw. Schiffe mit griechischer Flagge (Anwendung zum 31.12.1997). RoRo-Passagierschiffe, die im nationalen Verkehr in geschützten Gewässern[47] eingesetzt sind, müssen seit dem 01.07.1997 den Vorschriften entsprechen.

Bestehende Richtlinien, die Sicherheit des Fährschiffsbetriebes mit gefährlichen Gütern betreffend sind:

[47] Geschützte Gewässer sind solche, wo die Wahrscheinlichkeit, daß eine signifikante Wellenhöhe von 1.5m im Jahresdurchschnitt geringer als 10% ist. Außerdem dürfen diese Fähren nicht weiter als 6 sm von einem Ort sein, wo Schiffbrüchige an Land gehen können

1. HAZMAT - Directive (Councel Dir. 93/75) vom 13. Sept. 1993

Fahrzeuge mit gefährlichen Gütern an Bord sind im Verkehr zu oder von europäischen Häfen seit dem 13. Sept. 1995 verpflichtet, bestimmte Angaben über diese Güter zu machen. Die zuständigen Behörden werden von den entsprechenden Staaten bestimmt[48].

2. Port State Control Direktive (Councel Dir. 95/21) vom 19. Juni 1995

Diese Direktive macht das Pariser Memorandum of Understanding von 1982 obligatorisch. Es ist anwendbar auf alle Schiffe, die in europäischen Gewässern fahren bzw. europäische Häfen anlaufen (da das Ausflaggen in der europäischen Schiffahrt u.a. zur Folge hatte, daß europäische Häfen immer häufiger von Schiffen mit außereuropäischer Flagge angelaufen wurden). Weil diese ausgeflaggten Schiffe allerdings selten tatsächlich in den entsprechenden Ländern gemanagt wurden, war das Interesse dieser Flaggenstaaten, "ihre" Schiffe zu kontrollieren, eher gering. Darüber hinaus handelte es sich bei diesen neuen "Internationalen Registern" naheliegenderweise oft um sogenannten "Flags of convenience", deren Standards - insbesondere die der Sicherheit und Umwelt betreffenden - bald in die Kritik gerieten.

Um den betroffenen Küstenstaaten und Häfen in diesem Zusammenhang Eingriffsmöglichkeiten zu geben, wurde das Recht der "Port State Control" (PSC) geschaffen. Dieses auch "Paris Memorandum of Understanding" genannte Übereinkommen umfaßt zur Zeit 17 Mitgliedstaaten[49]. Begründet ist dieses Recht in SOLAS, Regel 19, wonach die Gültigkeit der Zertifikate fremder Schiffe in den Häfen überprüft werden darf. 1994 ist die Port State Control in SOLAS Kapitel XI "Special measures to enhance maritime safety", Regel 4, verankert worden. Wenn berechtigter Verdacht besteht, daß der Zustand des Schiffes nicht dem der Papiere entspricht, ist es erlaubt, das Schiff selbst, sowie Arbeiten im Zusammenhang mit dem Schiffsbetrieb wie Manöver etc., zu überprüfen und ggf. solange festzuhalten, bis bestehende Mängel behoben sind[50]. Diese "detentions" (Festhaltungen) werden statistisch erfaßt und der Zentrale in St. Malo übermittelt. Bestimmte Schiffstypen, zu denen auch Passagierschiffe/RoRo-Schiffe zählen, unterliegen häufigeren Kontrollen (Artikel 7(4)). Aus den statistischen Auswertungen geht hervor, daß der "Record" der Passagier/RoRo- Schiffe überdurchschnittlich gut ist.

Hafenstaaten sind angehalten, ca. 25 % der fremdflaggigen einlaufenden Schiffe zu überprüfen, wobei nach verschiedenen definierten Kriterien wie Schiffstyp, Flagge und "rating" der Schiffe vorgegangen wird. Die Anzahl der Arreste ist zum Teil und in verschiedenen Staaten erstaunlich hoch und impliziert ein striktes Vorgehen der entsprechenden Staaten.

[48] in Deutschland als "Anlaufbedingungsverordnung" umgesetzt.
[49] Die Mitgliedsstaaten sind die der Europäischen Union sowie Kanada und Rußland.
[50] Eine "Nichtbegünstigungsklausel" sieht vor, daß auch auf Schiffe, deren Flaggenstaaten nicht Mitglied eines einschlägigen Internationalen Übereinkommens sind, die Vorschriften der Konventionen, soweit praktikabel, angewendet werden müssen [72].

Schiffstyp	Anzahl der Inspektionen	Anzahl der jew. Schiffe	Anzahl der Arreste	Arreste in % der jew. Schiffe
Stückgut	5607	3781	246	6.51
Massengut	3134	2302	141	6.13
Gastanker	284	201	8	3.98
Passagierschiffe/ Fähren	511	347	7	2.02
RoRo/ Container/ Autotransporter	1753	1269	29	2.29
Total	14783	10455	588	5.62

Auszug aus [46]

In Artikel 15 "Veröffentlichung des Festhaltens" wird beschrieben, daß vierteljährlich ein Bericht zu veröffentlichen ist, aus dem hervorgeht, welche Schiffe in den vorausgegangenen 24 Monaten mehr als zweimal festgehalten wurden. Es soll in diesem Zusammenhang Name des Schiffes, Name des Eigentümers oder des Betreibers der Schiffe, Gründe für das Festhalten u.a. genannt werden.

Die Tatsache, daß die entsprechenden Klassifikationsgesellschaften logischerweise mit den Festhaltungen "ihrer" Schiffe in Verbindung gebracht werden, kann zudem auch Auskunft über deren Qualitätsstandard geben und erlaubt auch ein "ranking" derselben.

3. Verordnung über das Anlaufen der inneren Gewässer der BRD aus Seegebieten seewärts der Grenze des deutschen Küstenmeeres (Anlaufbedingungsverordnung)

Die Anlaufbedingungsverordnung ist die deutsche Umsetzung der EU-Melderichtlinie 93/75/EWG. Diese Richtlinie beschreibt ein für alle Mitgliedstaaten der EU gültiges Meldeverfahren für Schiffs- und Ladungsdaten. Ebenso wie die Gefahrgutbeauftragten VO ist die Anlaufbedingungsverordnung als Reaktion auf das zunehmende Gefährdungspotential durch den Transport gefährlicher Güter für die Allgemeinheit und die Umwelt (s. Kap 2) sowie der diesbezüglich steigenden Sensibilisierung der Öffentlichkeit zu verstehen.

Die Datenbank der zentralen Meldestelle[51] (ZMS) ist die Schnittstelle für z.B. die Hafendatenbanken, das VTS, Schiffsausrüster, EU-Mitgliedstaaten und andere mehr.

Die ZMS ist seit September 1995 in der Zentralen Meldestelle im Wasser- und Schiffahrtsamt in Cuxhaven in Betrieb. Zur Zeit ist eine direkte Übermittlung aller Daten bzgl. gefährlicher Güter auf Schiffen aus allen Häfen der Bundesrepublik per EDV noch nicht möglich[52].

Mit der ZMS soll erreicht werden, daß bereits bei der Möglichkeit eines Gefahrgutaustritts alle notwendigen Einsatzkräfte in Bereitschaft gebracht werden, um frühzeitig einen Schaden bzw. eine Schadensausdehnung zu vermeiden.

[51] Die Anlaufbedingungsverordnung beinhaltet die Schaffung einer zentralen Koordinierungsstelle, die die Sammlung der Gefahrgutdaten sowie die Koordinierung von Maßnahmen zur Abwendung einer Gefährdung durch freigesetzte Gefahrgüter. Diese Zentrale Meldestelle (ZMS) wurde in Cuxhaven installiert.

[52] Die jeweiligen Staupläne für gefährliche Ladung an Bord der Fähren sind in den entsprechenden Häfen abrufbar. Es liegen bei der ZMS immer Adressen und Telefonnummern der Stellen vor, über die man z.B. in Notfällen an Informationen bezüglich gefährlicher Gütern auf den Schiffen in dt. Gewässern gelangen kann, außerdem Nummern der entsprechenden Behörden sowie z.B. der TUIS Feuerwehren.

4. "Classification Society" Directive (Councel Dir. 94/57) vom 22.November 1994

In Kraft getreten am 01.01.1996 sieht diese Direktive allgemeingültige und standardisierte Inspektionen in Bezug auf Sicherheit und umweltrelevante Standards für Schiffe der Vertragsstaaten vor.

Die Klassifikationsgesellschaften führen im Auftrag des betreffenden Staates Eingangs- und Folgeuntersuchungen durch[53]. Auch werden schiffbauliche Berechnungen im Zusammenhang der Zeugniserstellung, beispielsweise Stabilität und Freibord, von den Gesellschaften im Auftrag der Flaggenstaaten durchgeführt.

Die Erfahrung, daß der tatsächliche Standard der Schiffe vom zertifizierten Standard abweichen kann, was bedauerlicherweise nicht selten der Fall war und ist, hat dazu geführt, daß insbesondere nach folgenschweren Schiffskatastrophen Bedenken im Zusammenhang mit der Beurteilung des Sicherheitsstandards durch die Klassifikationsgesellschaften immer deutlicher wurden. Wenn auch die entsprechenden Gesellschaften natürlich nicht immer bzw. für alle Mißstände verantwortlich gemacht werden können, weil der Standard der Schiffe sich z.B. zwischen den Untersuchungen erheblich verändern kann, sahen doch Institutionen wie Versicherer und die IMO (IMO Res. 739 (18); Port State Control) sowie Firmen (z.B. Gesellschaften im Öl- und Gasgeschäft) Handlungsbedarf und die Notwendigkeit, eigene „Surveys“ durchzuführen. Die Anforderungen, die dort gestellt werden, liegen zum Teil erheblich über denen der Klassifikationsgesellschaften, wie aber auch von offiziellen staatlichen Überwachungsbehörden. Um einen einheitlich hohen Qualitätsstandard zu gewährleisten, wurde die International Association of Classification Societies (IACS) gegründet, der alle größeren Klassifikationsgesellschaften angehören. Der Zugang zu diesem exklusiven Club hängt von der Performance der jeweiligen Klassifikationsgesellschaft ab, und muß durch die Mitglieder bestätigt werden (zur Zeit 11 plus 2 außerordentliche Mitglieder). Um dem zum Teil niedrigen Sicherheitsstandard sowie der diesbezüglich zunehmenden Kritik zu begegnen, wurden als Maßnahme der IACS z.B. erweiterte Untersuchungen für Massengutschiffe und Öltanker durchgeführt [99].

Weitere Direktiven sind in Vorbereitung, von denen sich insbesondere auf die Fährschiffssicherheit beziehen:

- ein regional integriertes "Ship reporting system" ("Eurorep" Directive)
- eine Erweiterung verschiedener Konstruktions- und Ausrüstungsvorschriften aus SOLAS für Passagierschiffe im nationalen Verkehr
- u.a. die Verpflichtung, Anzahl und Namen der sich an Bord befindlichen Passagiere vor Abfahrt des Schiffes aufzunehmen.

[53] Insbesondere kleine Flaggenstaaten haben keine eigene Schiffahrtsverwaltung aufgebaut. Sie bedienen sich der Klassifikationsgesellschaften, die im Namen des Staates die internationalen Schiffssicherheitszeugnisse ausstellen.

3.3.8 Bekanntmachung über den Transport gefährlicher Güter auf Ro/Ro- und Fährschiffen (Memorandum of Understanding / Ostsee - MoU)

Neben den generellen Gefahrgutvorschriften des Seeverkehrs, SOLAS und IMDG Code, können für den Ostseebereich alternativ Vorschriften angewendet werden, die ursächlich für die Regelung der landseitigen Gefahrgutbeförderung auf der Schiene und der Straße entwickelt wurden.

Das MoU besteht seit 1974 und stützt sich auf §3 Abs. 1 der GGV See. Es unterliegt dabei einer ständigen Anpassung an den sich verändernden IMDG Code einerseits und einer steten Veränderung technischer und sicherheitsrelevanter Erkenntnisse andererseits.

In der zur Zeit gültigen Fassung[54] wird im Teil I der nationale Inselverkehr (nord- und ostfrisische Inseln) in der Nordsee und im Teil II die Gefahrgutbeförderung mit Seeschiffen in der Ostsee geregelt.

Der Teil II unterteilt sich in Lang- und Kurzstrecke. Während die Langstrecke eine strikte Beförderung nach den Bedingungen des IMDG Code, siehe Abschnitt 17 der AE, bedeutet und lediglich hinsichtlich baulicher Gegebenheiten bei Straßentankfahrzeugen und Eisenbahnkesselwagen sowie deren Kennzeichnung Erleichterungen, d.h. die Anwendung der landseitigen Vorschriften, vorsieht, ermöglicht der Kurzstreckenverkehr (§6 MoU), die Anwendung der grenzüberschreitenden Regelungen für Straße (ADR) und Schiene (RID) auf Seeschiffen innerhalb eines begrenzten Ostseegebietes[55] , hinsichtlich der:

- Verpackung,
- Kennzeichnung,
- Zusammenpackung,
- Zusammenladung,
- Klassifikation und
- Dokumentation.

Das Memorandum of Understanding wird im Weiteren nur in seiner Kurzstreckenregelung betrachtet, da die Langstrecke eine quasi "IMDG-Beförderung" ist und durch den zuvor vorgestellten Code erläutert wurde.

[54] In der Fassung 27.12.96 mit der 1. Änderung vom 19.12.97, im Bundesanzeiger
[55] Die westliche Begrenzung wird durch eine Linie zwischen Skagen und Lysekill gebildet, die östliche durch den Längengrad 15°Ost.

Ausgangsbasis für die Kurzstrecke ist zunächst der IMDG Code. Von ihm wird, im Rahmen der Anwendung des §6 abgewichen. Alles, was im IMDG Code geregelt wird und durch §6 MoU nicht als Abweichung genannt ist, bleibt weiterhin bestehen.

Faktisch werden dadurch auf Seeschiffen die landseitigen Gefahrguttransportvorschriften der Straße und der Schiene implementiert, mit all ihren Vor- und Nachteilen. Damit unabdingbare seeschiffahrtstypische Belange nicht vernachlässigt werden, enthält der § 6 MoU zusätzliche Forderungen an den Absender wie:

- Angabe der entsprechenden technischen- und medizinischen Notfallmaßnahmen (emergency schedule, medical first aid guide),
- Angabe ob es sich um einen meeresschädigenden Stoff handelt,
- Markierung der Beförderungseinheiten mit dem "marine pollutant mark“
- Anzeigepflicht von Gefahrgütern, die im ADR/RID aufgrund kleiner Mengen und sicherer Verpackung nicht als Gefahrgüter eingestuft werden.

Begründet wird die Abweichung von den gewachsenen seeverkehrsrechtlichen Gefahrgutvorschriften zum Einen durch die Landnähe und der damit möglichen schnellen Fremdhilfe und zum Anderen durch besondere technische Erfordernisse, die erfüllt werden müssen und die im §7 MoU aufgestellt sind[56].

Außerdem ist im Zusammenhang mit dem MoU der §9 zu nennen, der allgemeine Pflichten für Besatzung und Ablader bestimmt. Zu nennen ist hieraus:

1. der Hinweis, daß der Kapitän entscheiden kann ob er Fahrzeuge lascht oder sie "nur" sichert,
2. daß derjenige, der eine Beförderungseinheit belädt, die Containerpackrichtlinien zu beachten hat (dies auch für die Beladung von Beförderungseinheiten, die keine Container sind).
3. daß Fahrgäste nur in Begleitung des Schiffspersonals die Ladedecks während der Fahrt betreten dürfen.

Das Memorandum of Understanding beinhaltet außerdem 2 Stautabellen, 1Trenntabelle und 1 Definitionstabelle, anhand derer die Stauung und Trennung alternativ zu den Abschnitten 14 und 15 der AE zum IMDG Code durchgeführt werden kann.

Als Voraussetzung für die Anwendung des MoU wird die Erfüllung verschiedener formaler und technischer Anforderungen in den einzelnen Paragraphen beschrieben. Das MoU setzt offiziell keine international bindenden Regelungen außer Kraft, gewährt aber über Ausnahmeregelungen gewisse Erleichterungen. Während in SOLAS die anzuwendenden Regeln für ein

[56] Siehe hierzu SOLAS 3.2.2, Abweichungsmöglichkeit innerhalb von 20sm zur nächstgelegenen Küste

Fahrgastschiff durch die Anzahl der Passagiere (> 12) definiert ist, unterscheidet das MoU zwischen Besatzungsmitgliedern, Fahrgästen, Lastwagenfahrern bzw. Beifahrern und erreicht dadurch annähernd die Fahrgastbegrenzung, wie sie in SOLAS, Kap.II-1,Regel 16 beschrieben ist. Allerdings mit dem Unterschied, daß SOLAS nicht auf den Transport gefährlicher Güter abstellt. Gegenüber dem IMDG Code ergibt sich, bei den derzeitig eingesetzten Schiffslängen von ca. 200m, durch die Anwendung des MoU, ein Plus bei der Fahrgastbeförderung von ca. 2/3, d.h. ca. 130 Personen.

Ein weiterer erheblicher Vorteil ergibt sich aus den kaum existierenden Zusammenladeverboten im ADR/RID, mit der Konsequenz, daß bei Sammelladungen ein geringerer Einsatz an Beförderungseinheiten benötigt wird.

3.4 Nationale Regelwerke zur Beförderung gefährlicher Güter

Die nationale Gesetzgebung orientiert sich zunehmend an der internationalen bzw. europäischen Legislative. Während Vertragswerke wie z.B. SOLAS oder die Verordnungen der EU unmittelbar bindend sind, müssen Recommendations (wie z.B. der IMDG- Code) oder die Richtlinien der EU in nationales Recht umgesetzt werden. Beispiele hierfür sind auch die verschiedenen Gefahrgutvorschriften. Wie bereits weiter oben erwähnt, ist die Umsetzung bei der GGV See mit dem materiellen Stoffteil IMDG Code soweit gediehen, daß hier auch der englische Text als bindend gilt. Der Umweltschutz wurde erst relativ spät in deutsches Recht aufgenommen. Dies hängt vor allem mit der Zunahme von entsprechenden Verstößen sowie mit folgenden Faktoren zusammen:

1. einer in diesem Zusammenhang gewachsenen Sensibilisierung der Öffentlichkeit,
2. häufigeren Kontrollen der mit strafrechtlichen Umweltschutz befaßten Behörden
3. und den besseren Möglichkeiten der entsprechenden Behörden, solche Delikte zu beweisen.

Daß solche Straftaten tatsächlich zugenommen hätten, wird verneint, eher wird von einem Abbau des vorhandenen Dunkelfeldes ausgegangen.

3.4.1 Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBefG)

Das Gefahrgutbeförderungsgesetz vom 06.August 1975 (BGBl. I, Nr. 95 S.2121) zuletzt geändert durch § 4 des Gesetzes zur Überleitung von Bundesrecht nach Berlin (West) vom 25. September 1990 (BGBl. I Nr. 50, 13.08.98, S. 2037 ff) enthält keine unmittelbar auf die Abwicklung von Transporten gefährlicher Güter wirkende Vorschriften. Im Sinne dieses Gesetzes (§§ 2) sind Stoffe und Gegenstände solche, von denen

– auf Grund ihrer Natur, ihrer Eigenschaften oder ihres Zustandes

- im Zusammenhang mit der Beförderung
- Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere für die Allgemeinheit, für wichtige Gemeingüter, für Leben und Gesundheit von Menschen sowie Tieren und anderen Sachen ausgehen können.

Dieses Gesetz gilt für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, den Straßen-Wasser- und Luftfahrzeugen, berührt aber nicht die Beförderung innerhalb von Betrieben (lagern, bearbeiten, verwenden usw.), den grenzüberschreitenden Verkehr sobald international bindende Gesetze vorhanden sind sowie Situationen, die durch Sicherheitsvorschriften aufgrund örtlicher Besonderheiten in Deutschland geregelt werden.

Das Gefahrgutgesetz ist Basisgesetz auf dessen Grundlage alle weiteren gefahrgutrechtlichen Normierungen zurückgeführt werden. Mit seinem rahmenrechtlichen Charakter werden nur Eckpunkte gesetzt. Der praktische Regelungsbedarf wird durch internationale und durch nationale Gefahrgutnormen beschrieben.

3.4.2 Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (Gefahrgutverordnung See - GGVSee)

Der Transport gefährlicher Güter mit Seeschiffen ist national in der Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen in der Fassung vom 24. Juli 1991 (BGBl. 1 S. 1714), geändert durch die 2. See - Gefahrgutänderungsverordnung vom 24. August 1995 (BGBl. I S. 1074) geregelt. Die GGV See gilt für alle deutschen Handelsschiffe (§1 (2)) mit der Einschränkung, daß im ausländischen Ladehafen ggf. eine abweichende Regelung durch dort gültiges Recht vorgeschrieben ist. Für Schiffe mit ausländischer Flagge in deutschen Häfen wird auf entsprechende Kapitel in SOLAS verwiesen. Beim Laden und Löschen in Deutschland gilt entsprechend §1 (3) die GGV See. Die GGV See ist die Rahmenverordnung bzgl. des Transportes gefährlicher Güter über See, während der IMDG- Code deutsch, das MFAG und die EmS die stofflichen Aspekte behandeln. Durch eine starre Verweisung des § 2 Nr.1 der GGV See auf die im Bundesanzeiger bekanntgegebene Fassung wird für die jeweils neueste Fassung Rechtsverbindlichkeit herbeigeführt. Die GGV See ist für Beteiligte am Transport auch außerhalb der Bundesrepublik von Bedeutung, weil diese, wenn nicht die jeweiligen nationalen Bestimmungen etwas anderes regeln, auf deutschflaggigen Schiffen Anwendung findet. Die GGV See ist in folgende Abschnitte eingeteilt:

I. Allgemeine Vorschriften (§§ 1 u. 2)
II. Voraussetzungen für die Verladung gefährlicher Güter (§§ 3 - 10)
III. Sicherheitsmaßnahmen auf Seeschiffen (§§ 11 - 15)
IV. Besondere Vorschriften (§§ 16 - 19)
V. Ordnungswidrigkeiten, Schlußvorschriften (§§ 20 - 24)

Anlagen: IMDG- Code

Zur Klassifizierung, Kennzeichnung, Verpackung etc. wird der IMDG- Code deutsch benutzt. Der Code entspricht völlig der 8. revidierten Ausgabe der UN Empfehlung (Orange Book), d.h., daß das BMV durch die Übersetzung und Bekanntgabe in der 2. Änderungsverordnung vom 24.08.1995 internationales Recht in Deutschland umgesetzt hat. Das hat auch zur Folge, daß die englische Fassung ebenfalls gültig ist. Der IMDG Code ist wie bereits erwähnt eine Empfehlung ohne internationalen Rechtscharakter, er bedarf der nationalen Umsetzung, was durch § 2 Nr. 1 der GGV See geschehen ist. Aufbau und Gliederung des IMDG Codes deutsch entsprechen der englischen Fassung (s. IMDG Code).

3.4.3 Hafengefahrgutverordnungen

Neben den national wie international gültigen Rechtsnormen werden lokal zusätzliche Regelungen geschaffen, die vor allem dem Ziel dienen, die örtlichen Gegebenheiten auf das Gefährdungspotential - bestimmt durch die jeweils vorkommenden Gefahrgüter -, anzupassen.

Im Bereich des Seeverkehrs sind dies die Hafengefahrgutverordnungen, die, bezugnehmend auf den IMDG Code die Durchfuhr, Lagerung, den zeitweiligen Aufenthalt während der Beförderung, die Be- und Entladung sowie die Dokumentation und Anmeldeverfahren regeln. Durch ihre örtliche Spezifikation sind die Hafengefahrgutverordnungen Unikate, die auf die jeweilige örtliche Gegebenheit abheben und die solche Bereiche in der Beförderungsdurchführung gefährlicher Güter regeln, die von internationalen und nationalen Bestimmungen nicht erfaßt werden können.

3.4.4 Andere nationale Gefahrgutverordnungen

Gefahrgutverordnung Eisenbahn (GGV E)

Mit Wirkung vom 22. Juni 1983 wurde aufgrund des Gesetzes über die Beförderung gefährlicher Güter eine eigenständige Verordnung, die GGV E erlassen. Die GGV E ist die Verordnung über die innerstaatliche Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn. Sie regelt für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland die Beförderung gefährlicher Güter auf der Schiene mit Ausnahme der nichtöffentlichen Privatbahnen sowie der Straßenbahnen. Grundlage ist das RID, mit dem sie fast inhaltsgleich ist. Dies hat den Vorteil, daß sowohl der innerdeutsche als auch im wesentlichen der grenzüberschreitende Bahnversand gefährlicher Güter gleichen Vorschriften unterliegen.

Gefahrgutverordnung Straße (GGV S)

Die derzeit gültige Fassung ist vom 18. Dezember 1996 (BGBl. I S.1896). Wird der Transport gefährlicher Güter nur im nationalen Bereich betrieben, kommt die GGV S zur Anwendung. Die Grundlage dieser Vorschrift ist das ADR In der GGV S sind zum Beispiel die Grundlagen für die Fahrwegbestimmungen in Bezug auf besonders gefährliche Güter niedergelegt. Die betroffenen Strecken werden von den jeweiligen Bundesländern festgelegt. Die Fahrwege zu den Fähranlegern sind im Nahbereich - zumindest in Schleswig Holstein - freie Strecken, d.h. es können dort gefährliche Güter ohne Restriktionen befördert werden.

Gefahrgutverordnung Binnenschiffahrt (GGV Binsch)

Der Bundesminister für Verkehr hat das vom 01. Januar 1972 bis 1983 gültige ADNR per Einführungsverordnung in Bundesrecht transformiert. Die revidierte Fassung ist seit dem 01.01.1995 in Kraft und findet Anwendung auf Rhein und Mosel. Im Rahmen der GGV Binsch wurde es auf alle Binnengewässer in Deutschland ausgedehnt. Das ADNR enthält keine eigenen Stoffvorschriften, Bezettelungsvorschriften und Verpackungsvorschriften, sondern bezieht sich auf die entsprechenden Regelwerke von See, Bahn und Straße. Binnenschiffe dürfen - wenn sie von oder nach einem Seehafen fahren - Beförderungspapiere entsprechend IMDG Code verwenden. Seeschiffen, die nach IMDG Code abgefertigte Ladung auf dem Rhein transportieren wollen, ist dies gestattet.
Für die Beförderung gefährlicher Güter mit Binnenschiffen auf der Donau enthält die Donauschiffahrts - Polizeiverordnung besondere Vorschriften
Im Rahmen des sich in Überarbeitung befindlichen ADN sollen neue Vorschriften für das gesamte Wasserstraßennetz Europas herausgegeben werden, die dann auch auf der Donau Anwendung finden.

3.4.5 Gefahrgutbeauftragtenverordnung

Verordnung über die Bestellung von Gefahrgutbeauftragten und die Schulung der beauftragten Personen in Unternehmen und Betrieben (Gefahrgutbeauftragtenverordnung - GbV) (BGBl. I, Nr. 20 vom 02.04.98).

Die GbV bestimmt, daß alle Unternehmen, die zur Bestellung eines Gefahrgutbeauftragten verpflichtet sind, zum 01. Oktober 1991 einen Gefahrgutbeauftragten bestellen müssen, der zuverlässig und sachkundig ist. Gemäß § 1 müssen Unternehmer oder Inhaber von Betrieben einen Gefahrgutbeauftragten bestellen, wenn sie:

- 50 t gefährliche Güter als Jahresmenge
- unabhängig von der Menge, Güter der Klasse 7 Blätter 5 - 13
- nicht nur gelegentlich Güter nach Anlage B, Anh. B8 GGVS Liste I

absenden, befördern, zur Beförderung verpacken oder zur Beförderung übergeben.

Darüber hinaus kann eine zuständige Überwachungsbehörde die Bestellung eines Gefahrgutbeauftragten bei besonderen Anlässen anordnen. Der Gefahrgutbeauftragte muß lt. § 2 zuverlässig und sachkundig sein (d.h. er muß eine entsprechende Schulung nachweisen), zu seinen Rechten und Pflichten gehören gemäß § 3:

- die Einhaltung der Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter durch die beauftragten Personen zu überwachen
- schriftliche Aufzeichnungen über seine Überwachungstätigkeit zu führen
- die Namen der beauftragten Personen und deren Schulungen aufzuzeigen
- Mängel, die die Sicherheit beim Transport gefährlicher Güter beeinträchtigen, unverzüglich dem Unternehmer anzuzeigen
- innerhalb eines halben Jahres nach Ablauf des Geschäftsjahres einen Jahresbericht zu erstellen.
- Er kann die Schulung der beauftragten Personen übernehmen.

Gemäß § 5 "Beauftragte Personen" müssen diese ausreichende Kenntnisse über die für ihren Aufgabenbereich maßgebende Gefahrgutvorschriften haben. Diese Kenntnisse müssen durch zu wiederholende Schulungen vermittelt werden. Der Erfolg der Schulung braucht weder für den Gefahrgutbeauftragten noch für die "Beauftragte Person" zur Zeit durch eine Prüfung bestätigt werden. Nach jeweils drei Jahren sind die, für die Gefahrgutbeauftragten vorgeschriebenen, Fortbildungslehrgänge zu besuchen. Der Jahresbericht muß insbesondere enthalten: Angaben über Art und Menge der beförderten Güter, Beförderungsart, verwendete Verpackungen, Fahrzeuge, eingesetztes Personal, Anlagen und Einrichtungen zum Gefahrgutumschlag, durchgeführte Schulungen, besondere Ereignisse wie z. B. Unfälle usw. Diese Aufzeichnungen sind drei Jahre aufzubewahren und den Überwachungsbehörden auf Verlangen vorzulegen. Unternehmer, Gefahrgutbeauftragter und beauftragte Person können in einer Person liegen.

Mit dem Gefahrgutbeauftragten wurde somit bereits vor der Einführung der Designated Person, wie sie der ISM Code verlangt[57], eine Person innerhalb von Betrieben geschaffen, die die Aufgabe hat, für eine ordnungsgemäße Umsetzung der betreffenden Regelwerke Sorge zu tragen.

3.5 Allgemeine Rechtsnormen mit Bezug auf den Transport gefährlicher Güter

In den vorangegangenen Ausführungen ist deutlich geworden, daß nicht allein gefahrgutspezifischen Bestimmungen den Bereich Beförderung begleiten, sondern außerdem eine Vielzahl anderer Normen. Die Gewichtung einzelner Bestimmungen, ihre jeweiligen

[57] siehe ISM Code

anderer Normen. Die Gewichtung einzelner Bestimmungen, ihre jeweiligen Verzahnungen untereinander sowie das Eintreten von Ersatznormen beim Fehlen spezifischer Regelungen soll im Rahmen dieser Arbeit nicht vertiefend erörtert werden. Im Folgenden werden relevante Paragraphen angesprochen, ohne ins Detail zu gehen.

3.5.1 Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland

Das Grundgesetz selbst hält keine Norm vor, die das Schutzziel gegenüber der Umwelt und all seinen darin befindlichen Lebewesen festschreibt, obwohl dieses immer wieder diskutiert wurde. Allerdings wird festgelegt, daß für den Fall von Katastrophen[58] die jeweils zuständigen Länderbehörden einzutreten haben und im Hinblick auf die Gefahrabwehr entsprechendes regeln müssen. Das Grundgesetz bezieht sich jedoch auf den Schutz des Lebens und unversehrter Gesundheit. Insoweit ist es zumindest theoretisch relevant.

3.5.2 Gesetz über Umweltstatistiken

Um auf die Entwicklung der Sicherheit im Zusammenhang mit der Umwelt reagieren zu können, werden entsprechende Daten benötigt. Dies ist in § 1 festgeschrieben[59]. Weil Daten nur verfügbar sind, wenn sie per Gesetz eingefordert werden, wurde eigens dafür ein Gesetz entwickelt, das diesem Mangel Abhilfe verschaffen soll. Wie aus § 2 ersichtlich, gibt es allerdings dort weder die Forderung nach einer Erhebungen in Bezug auf die Menge transportierter gefährlicher Güter noch in Bezug auf Unfälle im Zusammenhang mit gefährlichen Gütern. Die Erhebungen umfassen lediglich Statistiken zu Unfällen bei der Lagerung wassergefährdender Stoffe und zu Unfällen beim Transport wassergefährdender Stoffe. Bezüglich der beiden Gruppen sollen weiter nach Art des Beförderungsmittel, Art und Menge des wassergefährdenden Stoffes, Ursache und Unfallfolgen, u.a. erfaßt werden.

Es werden zwar beim Statistischen Bundesamt in Wiesbaden in der "Güterverkehrsstatistik" statistische Erhebungen über den Transport von 175 Warengruppen erstellt, worunter auch gefährliche Güter fallen, diese decken sich aber nicht mit den Gefahrgutklassen aus den Gefahrgut Verordnungen.

Abgesehen davon werden in der Außenhandelsstatistik ca. 10.000 Warengruppen erfaßt, die allerdings auch nicht mit den Klassen der Gefahrgutvorschriften kompatibel sind. D.h., Aussagen über die Menge der transportierten gefährlichen Güter bzw. Unfälle im Zusammenhang

[58] Katastrophe ist im Sinne dieses Gesetzes eine so erhebliche gemeine Gefahr oder Not oder ein so schwerer Unglücksfall, daß Hilfe und Schutz wirksam nur gewährt werden können, wenn die dazu berufenen Behörden, Dienststellen und Hilfsorganisationen unter einheitlicher Leitung der Katastrophenbehörden zusammenwirken (Definition aus DVWG B149 S.109(Bayrisches Katastrophenschutzgesetz)

[59] § 1 Zweck des Gesetzes. Für Zwecke der Umweltplanung werden Bundesstatistiken durchgeführt. Sie erstrecken sich auf Daten über Umweltbelastungen und Umweltschutzmaßnahmen.

mit dem Transport gefährlicher Güter müssen bei Bedarf bei den einzelnen Speditionsunternehmen, Reedereien, Häfen usw. erfragt werden. Sie bleiben deshalb in der Regel unvollständig. Für "Privatpersonen" wird die Erstellung solcher Erhebungen zusätzlich erschwert, weil bei den Befragten befürchtet wird, daß die vertrauliche Behandlung der Daten möglicherweise nicht gewährleistet ist, etc (vergl. a. Kap. 2).

3.5.3 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)

Um zivilrechtliche Ansprüche im Zusammenhang mit Schäden aufgrund des Transports gefährlicher Güter vor Gericht durchsetzen zu können ist es zur Zeit, von wenigen Ausnahmen abgesehen, immer noch nötig, sich auf relativ allgemeine Rechtsgrundlagen zu berufen. Dazu gehören die folgenden Paragraphen:

> *§ 823. [Schadensersatzpflicht]*
> *(1) Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder ein sonstiges Recht eines anderen widerrechtlich verletzt, ist dem anderen zum Ersatz des daraus entstehenden Schadens verpflichtet.*
> *(2) Die gleiche Verpflichtung trifft denjenigen, welcher gegen ein den Schutz eines anderen bezweckendes Gesetz verstößt. Ist nach dem Inhalt des Gesetzes ein Verstoß gegen dieses auch ohne Verschulden möglich, so tritt die Ersatzpflicht nur im Falle des Verschuldens ein.*

Hierzu seien zwei Aussagen zitiert [12]:

> *"Da es bis heute kaum Sondervorschriften über die Haftung bei der Beförderung gefährlicher Güter gibt (Ausnahmen: Beförderung von Kernmaterial sowie Beeinträchtigung von Gewässern (§22 Wasserhaushaltsgesetz)), wird als Grundregel § 823 Abs.1 BGB in Ansatz gebracht. Danach hat, unabhängig davon, ob der Transport zu Luft, Wasser oder auf dem Landweg stattfindet, derjenige, der einem anderen Schaden an Gesundheit oder Eigentum zufügt, hierfür - grundsätzlich ohne jede Beschränkung - einzustehen. Wird der Schaden durch einen Verrichtungsgehilfen verursacht, so hat der Geschäftsherr nach § 831 auch hierfür einzustehen, kann sich jedoch durch den Nachweis gehöriger Auswahl und Beaufsichtigung entlasten".*
> *"Betrachtet man die Haftung nach geltendem Recht, so muß man eine Beschränkung für einen der Verkehrsträger in die Überlegung einbeziehen, die erhebliches wirtschaftliches Gewicht haben kann: Nach § 4 des Binnenschiffahrtsgesetzes haftet der Eigentümer eines Binnenschiffes nur mit Schiff und Fracht, also mit dem Schiff in seinem Zustand nach dem Unfall und den auf dieser Reise verdienten Beförderungsentgelten. Das bedeutet im Katastrophenfall praktisch, daß die Geschädigten leer ausgehen; denn das Schiff wird einen Wert nicht mehr darstellen."*[60]

[60] siehe [12, S. 10]

3.5.4 Strafgesetzbuch der Bundesrepublik Deutschland

Der Gefahrguttransport unterliegt erst einmal seinen eigenen spezifischen Regelungen[61]. In dem Moment, wo es zu einer Gefahrgutfreisetzung kommt, können weitere Rechtsnormen greifen, so z.B. der achtundzwanzigste Abschnitt des Strafgesetzbuches.

Hier ist der §324 anzuführen, der bereits bei Fahrlässigkeit, d.h. bei nicht genügend beachtetet Sorgfalt, z.B. bei der Beladung und Sicherung der Ladung, zu einer Freiheitsstraße von bis zu zwei Jahren führen kann.

Nach § 324 Gewässerverunreinigung ist die Verunreinigung eines Gewässers strafbar. Das Gesetz lautet:

> *(1) Wer unbefugt ein Gewässer verunreinigt oder sonst dessen Eigenschaften nachteilig verändert, wird mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.*
> *(2) Der Versuch ist strafbar*
> *(3) Handelt der Täter fahrlässig, so ist die Strafe eine Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder Geldstrafe*

Speziell für den Transport gefährlicher Güter ist der §328 StGB heranzuziehen, der bei unerlaubtem Umgang mit radioaktiven Stoffen und anderen gefährlichen Stoffen und Gütern in Absatz 3 folgendes bestimmt (Auszug):

> *Mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe wird bestraft, wer unter grober Verletzung verwaltungsrechtlicher Pflichten gefährliche Güter befördert, versendet, verpackt oder auspackt, verlädt oder entlädt, entgegennimmt oder anderen überläßt und dadurch die Gesundheit eines anderen, ihm nicht gehörende Tiere oder fremde Sachen von bedeutendem Wert gefährdet.*

Das StGB ist nicht auf Verunreinigungen auf Hoher See anzuwenden, doch solange sich die Freisetzung im deutschen Hoheitsgebiet ereignet, ist es heranzuziehen, auch für die eine Verunreinigung des Meeres, was durch § 330d bestimmt ist (Auszug):

> *§ 330d: Im Sinne dieses Abschnitts ist ein Gewässer ein oberirdisches Gewässer, das Grundwasser und das Meer.*

Durch die Neubearbeitung des 28. Abschnitts im Jahre 1994 wurde der Tatbestand des "außerordentlichen Aufwandes" eingebracht. Eine Schädigung von Mensch und Tier muß seitdem nicht zwangsläufig eintreten, greifen tut der 28. Abschnitt bereits, wenn die Wiederher-

[61] Gesetzliche Regelungen, die auf den Gefahrguttransport einwirken sind beispielsweise: Straßenverkehrsordnung, Sprengstoffgesetz, Atomgesetz und Strahlenschutzverordnung, Wasserhaushaltsgesetz, länderbezogenes Umweltrecht, Gewerberecht u.v.m.

stellung des Urzustandes außerordentlicher Aufwendungen bedarf. Letzteres ist durch Kontamination des Bodens oder des Gewässers durch freigesetzte Gefahrgüter zu erwarten.

Ein besonders schwerer Fall liegt in der Regel vor, wenn der Täter im Sinne des § 329 Abs.3 "ein Gewässer, den Boden oder ein Schutzgebiet derart beeinträchtigt, daß die Beeinträchtigung nicht nur mit außerordentlichem Aufwand oder erst nach längerer Zeit beseitigt werden kann." Verletzungen der §§ 324 bis 329 werden mit Freiheitsstrafen von 6 bis zu 10 Monaten bestraft.

3.5.5 Umwelthaftungsgesetz

Das Umwelthaftungsgesetz (UmweltHG) ist am 01.01.1991 in Kraft getreten und geht von einer "Umwelteinwirkung" aus, d.h. der Begriff ist sehr weit gefaßt. Im Unterschied zum Wasserhaushaltsgesetz (WHG) statuiert das Gesetz die "verschuldensunabhängige Gefährdungshaftung". Die Schadensersatzpflichtigen werden in der Regel "Anlagenbetreiber" sein (z.B. Produzenten oder Entsorger). Ob im Zusammenhang mit Gefahrguttransporten der Transportunternehmer bzw. seine Leute Anlagenbetreiber sind, ist wohl noch umstritten[62]. Es haftet auch in diesem Fall der Anlagenbetreiber [63].

3.5.6 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes stellt in erster Linie nicht auf den Schutz des Gewässers gegen Beeinträchtigungen durch den Transport ab, sondern sieht vielmehr seinen Regelungsbedarf für ortsfeste Anlagen, wie auch für die Bewirtschaftung eines Gewässers. Dennoch ergeben sich mittelbar für den Transport gefährlicher Güter Anforderungen aus den §§ 19 g bis 19 i des WHG insofern, als infolge der Bereitstellung zum Transport Schädigungen erfolgen können. Derartige Fälle könnten gegeben sein, wenn ein Transportmittel beim Verladen über eine Rampe beschädigt wird und freigesetztes Gefahrgut das darunter befindliche Gewässer (Hafenbecken) schädigt.

Der im WHG geführte Begriff "Anlage" findet seine Definition im Bundesimmissionsschutzgesetz § 3 (BImSchG). Durch Verweis auf den § 38 BImSchG werden Wasserfahrzeuge, d.h. Schiffe, nicht als Anlage definiert sondern als Fahrzeuge. Allerdings gebietet § 38 BImSchG, Fahrzeugen "*...müssen so betrieben werden, daß vermeidbare Emissionen verhindert und unvermeidbare Emissionen auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben".*

3.5.7 Das Seeaufgabengesetz (SeeAufgG)

[62] vgl. Herber bzw. Schünemann in DVWG, B149, S. 10 bzw. S. 41 [12]
[63] [siehe 12, S. 10+41]

Gesetz über die Aufgaben des Bundes auf dem Gebiet der Seeschiffahrt in der Fassung der Bekanntmachung vom 13.10.1994 (BGBl. I S. 2803). Das SeeAufG regelt die Zuständigkeiten im Seeverkehr und ist daher von Relevanz für die Thematik dieser Arbeit.

Nach § 1 Abs.2 obliegt dem Bund auf dem Gebiet der Seeschiffahrt die Abwehr von Gefahren für die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs sowie die Verhütung von der Seeschiffahrt ausgehenden Gefahren (Schiffahrtspolizei) und schädlicher Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes auf den Seewasserstraßen und den nach § 9 Abs.1 Nr.1 begrenzten Binnenwasserstraßen sowie den an ihnen gelegenen bundeseigenen Häfen.

In §1 Abs. 4 wird ausdrücklich auf die Überwachung der für die Verkehrs- und Betriebssicherheit der Wasserfahrzeuge, zur Abwehr von Gefahren für die Meeresumwelt und zum Schutz vor schädlicher Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmisionsschutzgesetzes vorgeschriebenen Bauart, Einrichtung, Ausrüstung, Kennzeichnung .... hingewiesen.

Darüber hinaus obliegt ihm nach § 1 Abs. 4a die Untersuchung der Seeunfälle, gemäß § 1 Abs. 6, die Festsetzung und Überwachung der für die Verkehrssicherheit der Schiffe erforderlichen Mindestbesatzung, der Eignung und Befähigung des Kapitäns und der Besatzungsmitglieder sowie auf Schiffen unter fremder Flagge zusätzlich die Abwehr von Gefahren für die Sicherheit und Gesundheit der Seeleute und außerdem nach § 1 Abs. 7 die Vorsorge für den in Seenotfällen erforderlichen Such- und Rettungsdienst.

Nach § 3c Abs. 2 kann die Behörde bei Unfällen mit Öl-, Gas- und Chemikalientankern, die eine erhebliche Umweltverschmutzung zur Folge haben können, auch dann einschreiten, wenn normalerweise zu beachtende rechtliche Voraussetzungen dafür nicht vorliegen.

Nach § 9 Abs 1 wird das Bundesministerium für Verkehr ermächtigt, zur Abwehr von Gefahren für die Sicherheit und Leichtigkeit des Seeverkehrs Rechtsvorschriften zu verschiedenen Bereichen zu erlassen. Ausdrücklich ist dies auch .... zur Abwehr von Gefahren für die Meeresumwelt (§ 9 Abs. (2),1) und zur Verhütung von der Schiffahrt ausgehender schädlicher Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (§ 9 Abs (2) 2) vorgesehen.

3.6 Verzeichnis der Schwachstellen

Die Abschnitte 3.1 - 3.5 zeigen die verschiedenen Regelungen auf, die dazu beitragen sollen, den Transport gefährlicher Güter sicher zu machen. Die folgenden Ausführungen dienen dem Zweck, herauszufinden, inwieweit die bestehenden Regelungen ausreichen und ob sie eine effektive Sicherung vor einer durch Gefahrgüter hervorgerufenen Gefährdung von Personen,

Schiff und der Umwelt darstellen. Einen besonderen Stellenwert nimmt dabei das Memorandum of Understanding Ostsee ein, da es zum einen nur für einen begrenzten Seeraum Gültigkeit besitzt und auf der anderen Seite erheblich von den üblichen internationalen Gefahrgutregelungen für den Transport über See abweicht.

3.6.1 Harmonisierung und Herausgabe von Regelwerken

Die weltweite Harmonisierung der Modalitäten im Gefahrguttransport ist von elementarer Bedeutung für die Sicherheit im Seeverkehr. Dies wird auch durch das ständige Bemühen internationaler Institutionen wie der IMO in dieser Frage belegt. Schon die Gefahrgutvorschriften für einen Verkehrsträger allein sind sehr kompliziert und umfangreich, so daß in der Regel in der Berufsbildung nur diese gelehrt werden. Die ständige Aktualisierung dieser Regelwerke bedingt eine intensive Auseinandersetzung der Betroffenen mit diesem Themenkreis. Die häufige Neufassung bestehender Regelwerke wird von den betroffenen Praktikern immer wieder kritisiert, die dadurch zunehmende Belastung oft durch "Beschränkung auf das Wesentliche" ausgeglichen.

Es besteht deshalb aufgrund der ständigen, zugegebenermaßen notwendigen Aktualisierung bei den Praktikern manchmal nicht einmal mehr Klarheit darüber, welche Version nun die letzte bzw. ob die vorhandene Version die aktuelle ist.

Es wird im Gefahrguttransport immer Schnittstellen geben, wo Personen die Regelwerke von zwei oder mehr Verkehrsträgern beherrschen müssen. Dies sollte entsprechend geschulten Sachverständigen vorbehalten bleiben, die sich auch tatsächlich und ständig um formale Aspekte des Transportes kümmern. Gerade weil die meisten Transporte im RoRo-Verkehr intermodal durchgeführt werden, ist eine landseitige Sicherstellung ordnungsgemäßer sowie regelungskonformer Gefahrgutbeförderung unabdingbar. Eine spätere, erst an Bord während des Ladebetriebs erfolgende Überprüfung, ist unter Sicherheitsaspekten nicht zu vertreten. Allerdings kann die Verantwortung "dem Schiff" nicht entzogen werden, auch wenn die Überprüfungen an Land erfolgen. Das setzt voraus, daß die bestehenden Normen und Eingriffsmöglichkeiten in der Transportabwicklung realistisch umgesetzt werden können. Ferner hat dies neben einer fundierten Schulung des land- wie seeseitigen Personals zur Voraussetzung, daß nur Regelwerke zur Anwendung kommen, die verständlich, konsequent und weitestgehend für die gesamte Beförderung gültig sind.

- Im Rahmen der Anwendung des ISM Code soll eine Systematik implementiert werden, um zu gewährleisten, daß der Benutzer über die Gültigkeit seiner Regelwerke immer informiert ist. In diesem Punkt könnte also Abhilfe geschaffen sein, vorausgesetzt, daß die vorgesehenen Möglichkeiten des Codes effektiv genutzt werden.
- Die Änderungsintervalle anzuwendender Regelwerke sind soweit wie möglich zu strecken. Der angestrebte Vierjahresrythmus sollte verwirklicht werden.

– Die zeitlich verschobene Herausgabe von unterschiedlichen aber sich aufeinander beziehenden Regelwerken ist weitestgehend zu vermeiden. An den Stellen, wo eine Vereinheitlichung nicht möglich ist, muß eine pragmatische Koordinierung eingreifen, damit unnötige Übergangslösungen, Überschneidungen usw. vermieden werden (wird von der IMO angestrebt).

3.6.2 Orange Book

Die Harmonisierung mit den entsprechenden Vorschriften der Seeschiffahrt (IMDG Code / GGV See) und der Luftfahrt (IATA / DGR) sind vollständig durchgeführt. Bei den Verkehrsträgern Eisenbahn, Binnenschiffahrt und Straße gibt es noch Unterschiede zu den UN - Empfehlungen d.h. es gibt auch Unterschiede zwischen diesen Verkehrsträgern und dem IMDG- Code bzw. den IATA Vorschriften. Dies führt aufgrund des ständig zunehmenden intermodalen Verkehrs zu Problemen:

Während sich der Transport gefährlicher Güter in der konventionellen Seeschiffahrt nach dem IMDG- Code richtet, ist dies aus verständlichen Gründen in der RoRo-Schiffahrt aufgrund der teilweise sehr kurzen Seestrecke nicht überall - bzw. für alle Betroffenen - wünschenswert. Daher entstand das im Ostseefährverkehr angewandte "Memorandum of Understanding". Dieser sogenannte "gebrochene Verkehr" leidet allerdings besonders unter der Vielzahl einzuhaltender und anzuwendender Regeln, insbesondere dann, wenn die land- und seebezogenen Gefahrgutregelwerke parallel zur Anwendung kommen.

3.6.3 Ausnahmegenehmigungen von der SOLAS Konvention

Die SOLAS Konvention ist das zentrale Regelwerk in der Seeschiffahrt. Aufgrund der Tatsache, daß Änderungen bzw. Neuerungen am Text mit allen betroffenen / ratifizierenden Nationen abgeglichen werden müssen, bleiben diese oft hinter den Erfordernissen und Möglichkeiten im Sinne der Schiffssicherheit zurück. D.h., daß bis jetzt eher reaktiv gehandelt wurde. Nichtsdestoweniger bildet dieses Regelwerk die Basis für den Fortschritt bezüglich Schiffssicherheit und könnte bei konsequenter Anwendung auch ein großes Maß an Sicherheit gewährleisten. Um so bedauerlicher ist es, wenn - wie oben gezeigt - einige Kapitel schon am Anfang die Möglichkeit der Ausnahme zulassen (Kapitel II-1, Regel 1: "Erachtet es die Verwaltung eines Staates in Anbetracht der geringen Gefahr ...."). Die häufige, schon fast sprichwörtliche Gewährung dieser "Ausnahmen" durch entsprechende Behörden wäre sicher ein interessantes - wenn auch schwieriges - Untersuchungsgebiet (und würde entsprechende Tortendiagramme in Bezug auf Unfallursachen sicher um ein wichtiges Stück ergänzen).

Da, wie weiter unten gezeigt wird, "Wetter und darauf zurückzuführende Unfallursachen" einen eher geringen Anteil der Havarien ausmachen, vielmehr das sogenannte "human ele-

ment" und auch daraus resultierende Kollisionen vor allem dafür verantwortlich sind, erscheint die Gewährung von Ausnahmen im küstennahen Gebiet[64] so als nicht angemessen. Havarien geschehen gerade in küstennahen Gebieten und können - insbesondere in der RoRo-Schiffahrt - auch dort katastrophale Folgen haben. Da die Schiffssicherheit auf hoher See nachgewiesenermaßen vergleichsweise hoch ist (siehe Kap. 8), erscheint der Grundgedanke hinter dieser Regelung (Ausnahmegenehmigungen aufgrund von Landnähe) im allgemeinen als veraltet und als nicht mehr angemessen.

Bei extrem kurzen Seestrecken könnte dies allerdings relativiert werden, da sonst im Vergleich zu Flußüberquerungen und dem echten Brückenersatzverkehr unangemessene Anforderungen entstünden.

3.6.3.1 In Kapitel III findet sich unter Regel 3 "Begriffsbestimmungen" (s. dort) die Definition für "beschränkte Auslandsfahrt". Wie oben beschrieben sagt die Länge der zu fahrenden Strecke über eine Gefährdung kaum etwas aus, weil Kollisionen einen Hauptgefährdungsfaktor ausmachen und diese vor allem auf den Hauptverkehrsrouten - in der Regel in Küstennähe - passieren. Es herrscht in Gebieten der regelmäßigen Fährverbindungen - da sie für gewöhnlich Ballungsräume verbinden - zum Teil ein erhebliches Seeverkehrsaufkommen mit entsprechend potentiellen Risiken. Statistisch gesehen könnten daher Ausnahmen eher für die Überquerung der Ozeane gewährt werden, da hier logischerweise seltener Havarien passieren.

Eine "geringe" potentielle Gefahr läßt sich daher allein aus der Kürze einer zu fahrenden Strecke nicht schließen. Allenfalls - und oft nicht einmal das, wie dies die Katastrophen *HERALD OF FREE ENTERPRISE* und *ESTONIA* gezeigt haben - kann dies ein Anhaltspunkt für die Verfügbarkeit von landseitigen Rettungseinrichtungen sein.

Da es sich bei Schiffskatastrophen im Zusammenhang mit Fähren bedauerlich oft auch um (schnelles) Kentern handelt, dürften Ausnahmen aufgrund dieser Regelung (Navigieren in Küstennähe) für diesen Schiffstyp vernünftigerweise nicht gelten.

3.6.3.2 Als ein weiteres Beispiel für eine Ausnahmegenehmigung von vorgegebenen SOLAS- Regelungen kann die Anwendung von Kapitel VI, Regel 5 herangezogen werden. Mit der Regel 5 wird auf ein ordnungsgemäßes, auf die Seefahrtsbedingungen bezogenes Laschen von Ladung abgestellt. Auf der anderen Seite erlaubt Regel 1 zum Kapitel VI Ausnahmen, wenn besondere Bedingungen ("sheltered nature and condition of voyage") dies zulas-

[64] SOLAS enhält beispielsweise die Ausnahme der 20sm-Regelung, d.h. innerhalb des Gebietes, dessen seewärtige Begrenzung nicht weiter als 20sm vom nächstgelegenem Land entfernt ist, kann von den Regeln abgewichen werden. Daß derartige Gebiete weitreichend sein können, zeigen die Fährverbindung von Deutschland nach Schweden, deren Strecken immer innerhalb der 20 sm Grenze von der Küste verbleiben.

sen. Die "voyage condition" allerdings legen die Transportbeteiligten fest, womit unweigerlich ökonomische Aspekte zu einem Interessenkonflikt führen können.

Besonders relevant wird dieses Thema, wenn es sich dabei um RoRo-Schiffe handelt, zum einen wegen der Gefährdung einer oft großen Anzahl von Personen an Bord und zum anderen wegen der Anfälligkeit in Bezug auf (schnelles) Kentern der Schiffe. Da dies gerade auf Ro-Ro-Schiffen durch fehlende Laschung begünstigt werden kann (abgesehen von Wasser an Deck in Verbindung mit freien Oberflächen) dürfte hier von dieser Regel vernünftigerweise keine Ausnahme gemacht werden.

- Aufgrund der oft großen freien Decks von RoRo-Schiffen sollten Ausnahmen von der Vorschrift, Ladung zu laschen, für diesen Schiffstyp nicht gewährt werden.
- Wenn Ausnahmen von Regelwerken angebracht sind, dürfen diese nur dann Anwendung finden, wenn sie von einer zuständigen Behörde für Einzelfälle geprüft und zugelassen werden

3.6.3.3 In SOLAS Kapitel VII wird der Transport gefährlicher Güter behandelt. Für den materiellen Teil wird auf den IMDG Code verwiesen. Wenn auch der Code an sich nicht verbindliches Recht ist, erlangt er doch nach Meinung vieler Fachleute über den Verweis in SOLAS Rechtscharakter[65]. Die Aussagen in Kapitel VII können nur so interpretiert werden, daß die Standards in einem, den besonderen Bedingungen auf See angepaßten Regelwerk definiert werden. Dies kann nur der IMDG Code sein. SOLAS sieht in Kapitel VII - abgesehen vom IMDG Code - auch keine generellen Ausnahmen vor. Dementsprechend kommt der IMDG Code auch weltweit[66] zur Anwendung.

- SOLAS Kapitel VII muß die Anwendung des IMDG Codes klar - und nicht nur durch bloßen Verweis - herausstellen und dessen Anwendung bindend fordern.

3.6.4 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem IMDG Code

- Der IMDG Code regelt die materiellen Voraussetzungen, unter denen gefährliche Güter im Seeverkehr transportiert werden dürfen und ist der weltweit anerkannte Code für die Gefahrgutbeförderung[67]. Er wird nach Ansicht von Experten in absehbarer Zeit - wenn er dies de facto nicht ohnehin ist - rechtskräftig sein. Dieses Anliegen wird auch durch die deutsche Delegation bei der IMO unterstützt[68]. Der Code

[65] Es wird in SOLAS auf die IMO-Resolution A 716 (IMDG Code) verwiesen.
[66] 1996 haben 157 Staaten den IMDG Code ratifiziert.
[67] DSC 1/27, 11.03.96: Die deutsche Delegation "strongly recommended that the IMDG Code is made mandatory....making the IMDG Code mandatory under SOLAS would not only increase its application in practise but would ultimately lead to improved safety culture in the carriage of dangerous goods by sea."
[68] MR Dr Gerhard Hole in [1]: "Der IMDG Code ist in Deutschland bereits durch die Gefahrgutverordnung See verbindlich eingeführt. Folgerichtig wird Deutschland eine entsprechende Initiative bei der IMO in London unterstützen."

wird ständig aktualisiert und dem technischen Fortschritt, wie aber auch dem sich verändernden Sicherheitsbewußtsein angepaßt. Seine Flexibilität erhält der Code insbesondere durch den Schiffssicherheitsausschuß, der letztendlich das Gremium ist, in dem die Bestimmungen erarbeitet werden.

3.6.4.2 In Kapitel 15.4.2 AE ist die Trenntabelle für Transporteinheiten auf Ro/Ro-Schiffen zu finden. Während in den entsprechenden Trenntabellen für Containerschiffe eine vertikale Trennung Berücksichtigung findet, existiert eine solche Rubrik in der Tabelle für RoRo-Schiffe nicht. Dies wird vor allem darin begründet sein, daß es früher keine RoRo-Schiffe mit mehreren Ladungsdecks gab. Die neueren Fähren haben allerdings bis zu drei Decks für Eisenbahnwaggons, LKW´s, Trailer und PKW´s. Wenn auch davon ausgegangen werden muß, daß diese Decks - wie auch bei Containerschiffen - "wasserdicht" sind, ist doch fraglich, ob dem geänderten technischem Standard der Schiffe regelungstechnisch vergleichbar entsprochen werden muß. Abgesehen davon sind die Trennvorschriften auf RoRo-Schiffen zum Teil erheblich anders als auf Containerschiffen: einem Containerstellplatz (6 m in Längsrichtung und 2,4 m in Querrichtung) entspricht auf RoRo-Schiffen ein Abstand von 3m in Längs- bzw. Querrichtung (Trennbegriff 1). Der Vorgabe, daß "ein Schott" vorhanden sein muß, wird unter RoRo-Bedingungen mit einem Abstand von 12 m (oder ein Schott) entsprochen. Inwieweit dies bei möglichen potentiellen Risiken (z.B. beim Transport von Tankcontainern mit Klasse 3 - Gütern) angemessen ist, bleibt fraglich.

– Gerade bei RoRo-Schiffen mit großen freien Decks sollte eine Überprüfung bezüglicher möglicher Komplikationen aufgrund von Ladungskombinationen stattfinden.

In Kapitel 12.1.3 werden die Erfordernisse an Container beschrieben, u.a. mit dem Hinweis, daß sie eine CSC-Zulassung benötigen. Dies wird in Kapitel 17 (Beförderung gefährlicher Güter mit Roll-on/Roll-off-Schiffen) unter Punkt .3.3 in den Begriffsbestimmungen wieder relativiert. Da der RoRo Fährschiffs-Verkehr vor allem ein - oft kurzes - Glied im Straßen- und Schienenverkehr ist (bezeichnenderweise wird er zum Teil ja auch "Brückenersatzverkehr" genannt), sind Zugeständnisse an deren Bedingungen wohl kaum zu vermeiden. Ob dies bedeuten kann, daß jede Kiste, die mehr als 400 kg wiegt, ein Container ist, sollte kritisch beurteilt werden. Zumindest beim Transport gefährlicher Güter müssen Container die Kriterien für eine CSC Zulassung erfüllen.

Im Zusammenhang mit RoRo-Schiffen ist ferner anzumerken, daß auch hier im Kapitel 17.6.5.1 das Sichern von Ladung nur unter dem Aspekt der Gefährdung durch Seegang berücksichtigt ist. Das wird - wie schon weiter oben beschrieben - den potentiellen Gefahren in Verbindung mit diesem Schiffstyp nicht gerecht.

- Beförderungseinheiten an Bord von RoRo-Schiffen sollte aufgrund der Besonderheit des Schiffstypes immer gesichert sein und nicht nur wegen des möglicherweise zu erwartenden Seegangs.

Ladungssicherung unterliegt nicht zunächst wirtschaftlichen, sondern vor allem sicherheitstechnischen Erwägungen. Letztere werden aber oft vernachlässigt, weil zum einen die Sachkenntnis fehlt, z.B. in Bezug auf die seegerechte Beladung eines Containers / eines LKW (BE), oder auch aus Gründen zu eng gesetzter Transporttermine. Zwar weist der IMDG Code auf eine Fahrzeubeladeerklärung und auf Containerpackrichtlinien hin, doch die Einhaltung dieser Vorgaben geben Anlaß zur Besorgnis[69].

- Der IMDG Code muß die Thematik der Ladungssicherung konkreter und verpflichtender bestimmen. Zudem besteht die Notwendigkeit zu einer Verpflichtung, die Schulungen in der Ladungssicherung obligatorisch macht.
- Die IMO sollte die Thematik der Ladungssicherung neu bestimmen und auf heutige Bedingungen abgestellt in den Code einbringen.

Im Abschnitt 14 unterscheidet der IMDG Code zwischen gefährlichen und sehr gefährlichen Gefahrgütern. Letztere dürfen nicht auf Frachtschiffen und Fahrgastschiffen[70] mit mehr als 25 oder 3 Personen pro Meter Schiffslänge befördert werden. Es ist fraglich, ob bei einer Beförderung von Gefahrgütern mit erhöhtem Risikopotential überhaupt Fahrgäste befördert werden sollten. Wenn überhaupt sollte dies nur in Bereichen offener Decks möglich sein.

3.6.5 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem ISM Code

Der vor allem in den vergangenen 20 Jahren vollzogene Strukturwandel in der Seeschiffahrt - von einem sich mit dem Schiff identifizierenden Reedereiunternehmen hin zu einem anonymen Handelsunternehmen - hat verschiedene Probleme ergeben, die im Laufe der Zeit immer gravierender wurden. Der auch dadurch schwindende Einfluß der Schiffsführung z.T. auf die Schiffsinstandhaltung, die Auswahl der Crew und auf Belange der Routen- und Terminplanung, hat dazu geführt, daß bei der IMO bereits seit längerem über adäquate Strategien zur Verbesserung der Sicherheit nachgedacht wurde. Eine Folge dieser Entwicklung sind Havarien, von denen letztendlich die der *HERALD OF FREE ENTERPRISE* als Anlaß für die Er-

[69] Es werden bei Stichprobenkontrollen immer wieder Beförderungseinheiten festgestellt, mangelhaft beladen wurden. In Anbetracht der Ergebnisse der Stichproben ist diesbezüglich von einer hohen Dunkelziffer auszugehen (Aussage der Fa. EXAG, Lübeck). Vergl. auch Der Gefahrgutbeauftragte 7/Juli 98: "Vom 24. November 94 bis 19. Dez. 97 wurden in 16 gemeinsam mit dem Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft bundesweit vorgenommenen Schwerlastkontrollen bei über zwei Dritteln der kontrollierten Fahrzeuge Ladungssicherungsmängel festgestellt..."

[70] Nach SOLAS ist ein Schiff ein Fahrgastschiff, wenn es mehr als 12 Fahrgäste befördert.

stellung des ISM Code gesehen wird. Mit dem ISM Code soll versucht werden, den Verlust von Arbeitsethos und Verantwortungsbewußtsein zu kompensieren, sowie die Rückbesinnung auf Zuständigkeit und Verantwortung für den ordentlichen Betrieb durch den Reeder zu gewährleisten. Der ISM Code kann aber nur dann den gewünschten Erfolg haben, wenn u.a. die folgenden Punkte in der Umsetzung Beachtung finden. Teilweise können bei bereits eingeführten Systemen entsprechende Schwächen schon jetzt ausgemacht werden.

3.6.5.1 Aufgrund der zunehmenden Belastung durch Dokumentation kommt auf die ohnehin überforderten - weil oft zu kleinen Besatzungen - noch zusätzlicher Verwaltungsaufwand hinzu. Da Liegezeiten aufgrund von durchzuführenden Audits nicht verlängert werden sollen, kumulieren sich diese Belastungen insbesondere während der Hafenliegezeit. Vor allem Schiffe der Spezialschiffahrt werden ohnehin durch "Vettings" und "Surveys" der Charterer/ Hafenstaaten belastet, so daß die Forderung nach einer "Verwaltungskraft" o.ä. an Bord immer öfter zu hören ist. Die z.T. komplexen und aufwendigen Arbeiten können nach Meinung von Experten allerdings nur von gut ausgebildetem, vor allem motiviertem Personal sinnvoll durchgeführt werden. Substandard Reedereien/ Schiffe werden sich, so die Befürchtung, weiterhin irgendwie "durchmogeln".

- Im Interesse der Reduzierung eines unnötigen Arbeitsaufwandes sollte geprüft werden, inwieweit entsprechende Systeme und Audits standardisiert werden können

3.6.5.2 Wenn hinter dem Implementierungsaufwand nicht die entsprechende Einstellung insbesondere der Reederei und der Schiffsleitung steht, bleibt das Regelwerk ein "Papiertiger", von dem betriebs- und volkswirtschaftlicher Nutzen nicht zu erwarten ist. Insbesondere die RoRo-Schiffahrt mit ihrer Abhängigkeit vom öffentlichen Ansehen könnte und sollte hier Vorreiter einer sicherheitstechnischen Verbesserung sein und entsprechende Beweise liefern. Dies könnte beispielhaft aufgrund der vorgezogenen Implementierung des ISM Code für die übrige Schiffahrt sein.

- Die in Bezug auf die Implementierung des ISM Code gemachten Erfahrungen in der RoRo-Schiffahrt sollten untersucht und für eine Umsetzung in der konventionellen Schiffahrt genutzt werden

3.6.5.3 Wenn Zuständigkeiten und Verantwortung in der Seeschiffahrt vor Einführung des ISM Code oft nicht klar und eindeutig geregelt waren, war das kein Zufall, sondern oft gewollt, um versicherung- und haftungsrechtliche Forderungen umgehen zu können. Ob der Kreativität der Verantwortlichen durch das Regelwerk jetzt Grenzen gesetzt werden, bleibt abzuwarten. Besondere Sorgen bereitet den Reedereien in diesem Zusammenhang das Sammeln von Unfalldaten, Non Conformities usw., weil dies offenbar Rückschlüsse auf das Sicherheitsmanagement des Unternehmens zuläßt. Juristen verschafft so ein "Record" einen Fundus an Material um Ansprüche zu untermauern. Wenn es nicht gelingt, den Betroffenen

diese Befürchtungen zu nehmen, wird die Basis für präventive Unfallforschung immer dünn bleiben (s. a. Kapitel 8).

- Unfalldaten u.ä. müssen adäquat anonymisiert werden und es muß Rechtssicherheit in Bezug auf die Behandlung der Daten gegeben und deutlich gemacht werden. Es sollte nach Möglichkeiten gesucht werden, Ergebnisse aus der Unfallanalyse Dritten zugänglich zu machen.

3.6.5.4 Wie weiter unten dargestellt, kommt dem Aspekt der positiven Anreize (Incentives) große Bedeutung zu. Bedauerlicherweise ist dies kaum bekannt und wird folglich auch selten praktiziert. Dies hat außerdem zur Folge, daß das ganze System und die darin liegenden Möglichkeiten kaum erforscht und Erfahrungen kaum auswertbar sind. Der ISM Code könnte die Plattform für entsprechende Maßnahmen sein.

- Die Möglichkeiten, die Incentives oder positive Anreize bieten können, sind genauer zu erforschen und sollten im Rahmen des ISM Code berücksichtigt werden.

3.6.5.6 Im ISM Code werden die zur Anwendung kommenden Regularien aufgelistet. Die Company verpflichtet sich, diese einzuhalten. Hierdurch soll ein hoher Qualitätsanspruch belegt werden. Es wird allerdings nichts über die Qualität bzw. Hierarchie der einzuhaltenden Regelwerke ausgesagt. Das bedeutet, daß ein Unternehmen in Einklang mit dem ISM Code steht, auch wenn - bezüglich des Transport gefährlicher Güter über See - alternativ bzw. nebeneinander zwei so unterschiedlich zu beurteilende Regelwerke wie der IMDG Code und das MoU/Ostsee aufgeführt werden. Das kann nicht im Sinne eines Qualitätsmanagements liegen.

- Im ISM Code sollten bei Alternativmöglichkeiten zumindest Wertigkeiten beschrieben und im Sinne einer Qualitätssicherung eingestuft werden. Entsprechende Belege könnten über das Formal Safety Assessment erbracht werden[71].

3.6.5.7 Alle im Rahmen des ISM Code entwickelten Instrumentarien sind allein auf den jeweiligen Schiffsbetrieb und dessen landseitige Administration (Reederei) abgestellt. Der landseitige Vorlauf für die Seebeförderung bleibt allerdings unberührt. Bezogen auf die Gefahrgutbeförderung sowie unter Beachtung der geringen Korrekturmöglichkeiten seitens der Schiffsführung bei Unregelmäßigkeiten, ist eine Einbeziehung des landseitigen Vorlaufs notwendig.

- Alle Maßnahmen, die darauf abzielen, daß verpackte gefährliche Güter ordnungsgemäß verpackt, gekennzeichnet, dokumentiert und ohne Schäden dem Schiff angedient werden, werden landseitig abgedeckt. Entweder sollten diese Maßnahmen

[71] s. auch Spouge in [41]: "Requests to national administrations for exemptions or equivalence of alternatives to regulations should be justified using safety assessment....." oder ebenda: "The ISM Code should be modified to encourage the use of safety assessment as appropriate".

durch den ISM Code oder durch eine Verknüpfung mit anderen Qualitätssicherungsinstrumentarien erfaßt werden.

3.6.6 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem MoU-Ostsee

Das MoU regelt unter bestimmten Voraussetzungen den Transport gefährlicher Güter auf Ro-Ro-Fährschiffen zwischen den betroffenen Anrainerstaaten in der Ostsee bzw. den friesischen Inseln und dem deutschen Festland. Obwohl es - im Kurzstreckenverkehr - von vielen deutschen Fährlinien angewandt wird (vergl. a. 2.7.1), sind Informationen über die Modalitäten dieses Regelwerkes doch sehr wenig vorhanden. Selbst in dem ansonsten sehr informativen und umfassenden Buch von H. J. Busch "Was Wann Wo - beim Gefahrgut- Transport"[72] wird es nicht einmal erwähnt! Das mag vielleicht auch an dem Sonderstatus des MoU liegen: vergleichbare internationale Regelwerke existieren weder im europäischen noch im außereuropäischen Raum. Die Gründe dafür liegen in der Tatsache, daß für den Transport gefährlicher Güter auf See international der IMDG Code als Regelwerk vorgesehen ist und auch zur Anwendung kommt.

Die Möglichkeit, von den IMDG Code-Bestimmungen abzuweichen, liegt in der nicht zwingenden Bindung an die SOLAS - Konvention. SOLAS hat keinen Einfluß auf Seeschiffahrtsregelungen in nationalen Gewässern und benennt den IMDG Code lediglich als Empfehlung, d.h. andere, den SOLAS - Anforderungen ebenfalls entsprechende Gefahrgutregelungen, können zur Anwendung kommen, allerdings nur dann, wenn die Alternativen keine geringeren Anforderungen im Vergleich zu SOLAS beinhalten.

Gemäß der Begründung zur GGV See vom 09.04.1992 beschreibt der IMDG Code einen Mindeststandard. Nach Meinung von Experten kann auf deren Einhaltung im Fall von "Gefahr im Verzug" bestanden werden, selbst dann, wenn der Flaggenstaat dieses Schiffes den Code nicht ratifiziert hat[73].

Die letztlich wirtschaftlichen Vorteile bei der Anwendung des MoU begründen ein erhebliches Interesse bei einigen der davon Betroffenen (Industrie, Spediteuren, Reedereien). Wenn - wie teilweise geäußert - das MoU als "Erfüllungsgehilfe" der landseitigen Interessen am Transport gefährlicher Güter über See eingesetzt wird, kann das so hingenommen werden, solange die seeverkehrsbedingten sicherheitstechnischen Erfordernisse berücksichtigt werden. Dies soll, abgesehen von generellen Bedenken, in diesem Komplex kritisch hinterfragt werden.

[72] Busch, H.J.: "Was ,Wann, Wo, beim Gefahrguttransport", Lehrbuch , K.O. Storck-Verlag Hamburg.
[73] Neue juristische Wochenzeitung: Jahrg. 1982, Nr.22

Auch unter Aspekten der Gewährung von Konkurrenzvorteilen kann das MoU natürlich betrachtet werden. Dies ist jedoch nicht Thema der Arbeit. Allerdings muß darauf hingewiesen werden, daß schon Anfragen gestellt wurden, ob den Schiffen, die nach IMDG Code transportieren (ohne entsprechende MoU-Abnahme) nicht wenigstens die Möglichkeit gegeben werden kann, von den strengeren Vorschriften bezüglich der Beförderung von Fahrgästen abgehen zu dürfen, um die großzügigeren Bedingungen unter dem MoU anwenden zu können (LKW- und Beifahrerregelung). Damit würde der Konkurrenzdruck natürlich sicherheitsrelevante Verschlechterungen auf IMDG Code-Schiffen zur Folgen haben.

Als Grundlage für die Einführung des MoU werden die Erleichterungen bei der Umsetzung der für die verschiedenen Transportmedien geltenden Gefahrgutvorschriften im grenzüberschreitenden Verkehr angeführt. Daß diese "vereinfachte Rechtslage"[74] eine Vereinfachung bringt, gilt allerdings bestenfalls für die mit dem Regelwerk MoU tatsächlich vertrauten Personen. Da sich das MoU in Teilen auf ADR/RID sowie den IMDG Code bezieht, muß ein potentieller Anwender auch mit beiden Regelwerken vertraut sein. Die besonderen Anforderungen aus dem MoU erfordern demnach zusätzliche Kenntnisse. Der Kreis der diesbezüglich sachkundigen Personen ist entsprechend oft angeführter Klagen eher gering und es wird demzufolge auch von Betroffenen erheblicher Aufklärungsbedarf gefordert[75]. Dies hat zum Beispiel zur Folge, daß es bereits eine "hotline" für Klärungsbedarf im Zusammenhang mit der Anwendung des MoU gibt. Nach Aussagen von Verfrachtern, die entsprechend MoU transportieren, haben diese durch die konsequente Anwendung von ADR/RID und nachfolgend IMDG Code kaum Schwierigkeiten, weil dies eben das weltweit normalerweise zur Anwendung kommende System sei. International operierende Befrachter mit diesem System sind vertraut, da nicht oder ganz selten davon ausgegangen werden kann, daß sie nur im Einflußbereich des MoU befördern. Probleme tauchen demzufolge erst auf, wenn die Verfrachter gefragt werden, ob sie auch entsprechend MoU transportieren, weshalb sie das nicht täten, unter welchen Umständen das möglich sei usw. Aus sicherheitstechnischen Überlegungen und letztlich auch aus Gründen vergleichbarer Wettbewerbschancen wird das MoU bei diesen Verfrachtern abgelehnt.

Aus Sicht des Projektes sollte überprüft werden, ob sich das MoU mit der Sicherheitsphilosophie der IMO u.a. Institutionen deckt. Die IMO[76] hat verschiedene Regelwerke verabschiedet,

[74] siehe "Schiff und Hafen" /97, Seite 14

[75] Selbst in den den Gefahrguttransport über See betreffenden Werken von Busch und Lohmann wird das MoU nur am Rande erwähnt, die besonderen Prinzipien werden aber nicht beschrieben [162].

[76] Die IMO ist die Institution, die sich bemüht, weltweit einheitliche, möglichst hohe Standards im Seeverkehr festzulegen. Obgleich es wohl unumgänglich ist, daß davon teilweise auch abgewichen werden darf (im ausschließlich nationalen Verkehr beispielsweise oder auch, wenn dies ausdrücklich und definiert vorgesehen ist) sollten alle solche Fälle einer besonderen und gründlichen Prüfung unterliegen. Dies ist - im Gegensatz zum Beispiel beim Stockholmer Abkommen, das der IMO offiziell zur Kenntnis gegeben wurde - beim MoU offenbar nicht der Fall gewesen (das MoU wurde dem DSC Mitte der 80iger Jahre vorgestellt und von diesem abgelehnt.

die, abgesehen von SOLAS i.V.m. dem IMDG Code, unseres Erachtens mit dem MoU in Konflikt geraten können.

3.6.6.1 In der von der IMO herausgegebenen "Focus on IMO, SOLAS 01.1996" wird auf Seite 17 Bezug in Bezug auf den ISM Code gesagt: "The SMS[77] ... is designed to ensure compliance with all mandatory regulations and that codes, guidelines and standards recommended by IMO and others are taken into account". Dem Sinn dieses Satzes würde es zuwiderlaufen wenn er so interpretiert werden könnte, daß alle möglichen, die gleiche Materie behandelnden Regelwerke zur Anwendung kommen können. Da die IMO für den Fall des Transportes verpackter gefährlicher Güter ausschließlich den IMDG Code vorsieht und die Anwendung desselben empfiehlt, wird auch dieser bzw. die nationale Umsetzung desselben hier gemeint sein. Darüber hinaus besteht ein besonderes Anliegen des ISM Code außerdem in Bezug auf Transparenz, Rechtssicherheit und Vereinheitlichung bei der Anwendung von Regelwerken. Ob dies gewährleistet ist, muß im Zusammenhang mit dem MoU bezweifelt werden. Überhaupt sieht der ISM Code nach Ansicht einiger Experten keine nationalen Ausnahmen vor, sie beziehen sich dabei auf § 1.2 - Objectives[78].

- Es sollte von zuständigen Behörden geprüft werden, ob die Anwendung des MoU mit denVorgaben des ISM Code in Einklang steht.

3.6.6.2 Um festzustellen, ob die Umsetzung der verschiedenen, für den Seeverkehr relevanten Regelwerke, an Bord der Schiffe wirklich stattfindet, wurde das Instrument "Port State Control" geschaffen. Im Rahmen der Überprüfung der Schiffe haben Passagier/RoRo Fähren neben Gastankern u.a. einen Sonderstatus. Sie unterliegen aufgrund der besonderen Gefahren, die von ihnen ausgehen bzw. die aus ihrem Betrieb für die Menschen an Bord entstehen können, häufiger den Kontrollen der entsprechenden Behörden.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, daß die PSC - Guideline "Tankschiffe" ebenfalls einer besonderen Untersuchung unterstellt, dagegen die Transporte verpackter gefährlicher Güter keine besondere Beachtung finden[79].

Seitdem wurde kein erneuter Versuch unternommen, das MoU durch die IMO bestätigen zu lassen). Damit werden die Bestrebungen im Rahmen der IMO und auch die der deutschen Delegation in derselben unterlaufen. Dies mag noch hingenommen werden, wenn in so einem Fall höhere Standards zur Anwendung kommen. Aus verschiedenen Gründen, die weiter unten beschrieben werden, ist das aber nicht der Fall.
Im Interesse einer einheitlichen, weltweit verbindlichen Regelung des Gefahrguttransportes im Seeverkehr sollte das dafür vorgesehene, adäquate Regelwerk, nämlich der IMDG Code, zur Anwendung kommen

[77] Das im Rahmen des ISM Code zu erstellende Safety Management System (SMS).

[78] S. Bundesanzeiger vom 16. März 1995, Anlage; Allgemeines 1.2.3: „Das Konzept für die Organisation von Sicherheitsmaßnahmen soll sicherstellen, daß (1) die verbindlichen Regeln und Rechtsvorschriften eingehalten werden und (2) die einschlägigen Codes, Richtlinien und Normen berücksichtigt werden, die von der Organisation, von Verwaltungen, Klassifikationsgesellschaften und Schiffahrtsverbänden empfohlen worden sind“

[79] "In Hamburg findet die Überprüfung ordnungsgemäßer Transportdurchführung bei verpackten gefährlichen Gütern durch die Port-State-Controll Offiziere keine besondere Beachtung" (Auskunft gemäß Hamburger Port-State-Control - Office, Kapt. Kiene, 10/97

Obwohl entsprechende Sachverhalte im Rahmen der PSC - Kontrollen nicht ausdrücklich thematisiert werden, ist doch festzuhalten, daß Schiffe, die gefährliche Güter nicht entsprechend den internationalen Vorschriften (IMDG Code) transportieren als "unternormig" zu klassifizieren und damit relevant für die Hafenstaatenkontrollen sein müßten[80].

Die Praxis der (häufig fehlenden) Ladungssicherung müßte auch als PSC relevant eingestuft werden. Auch Lord Donaldson äußert sich in seinem Report über die Havarie der *BRAER* dementsprechend.

3.6.6.3 Auch in Bezug auf die EU-Sicherheitspolitik im Seeverkehr können Zweifel daran geäußert werden, ob die Anwendung des MoU´s wünschenswert ist: "Auf der Ratstagung über Umwelt und Verkehr vom 25. 01.1993 gab die Europäische Kommission ihre Absicht bekannt, umgehend eine Gruppe von Regierungsvertretern aus allen zuständigen Verwaltungen ins Leben zu rufen, um gemeinsam an Hand objektiver Kriterien die Gebiete zu ermitteln, die von besonders hoher ökologischer Bedeutung und am stärksten durch Schiffe mit Risikoladung gefährdet sind" (KOM (93) 66, S.51)[81]. Es ist kaum einzusehen, daß von den adäquaten, d.h. seetransport-orientierten Richtlinien für den Transport gefährlicher Güter (IMDG Code) abgegangen wird, gerade bei so risikobehafteter Ladung und insbesondere in der ökologisch sensiblen Nord- und Ostsee (belegt z.B. durch den Sondergebietsstatus in MARPOL Anlage I, II + V).

3.6.6.4 Auch die Richtlinie 93/75/EWG des Rates vom 13. September 1993 geht allein von den üblichen, zur Anwendung kommenden Regelwerken wie SOLAS, MARPOL, IMDG Code u.a. aus. Gemäß Artikel 4 dürfen: "Gefährliche oder umweltschädliche Güter nur zur Beförderung angeboten und an Bord eines Schiffes genommen werden, ..[wenn] die IMO Gefahrenklassen gemäß dem IMDG-, IBC- oder dem IGC Code .... angegeben sind." Obwohl Mitgliedstaaten bestimmte Liniendienste mit einer Fahrzeit von weniger als 1 Stunde (!) von bestimmten Vorschriften befreien können, gilt dies nur für Absatz 2 und 3 des Artikel 5 (Übermittlung der in Anhang I geforderten Angaben) trifft aber nicht generell auf bestimmte Liniendienste und auch nicht auf so gravierende Unterschiede wie die Anwendung zweier verschiedener Regelwerke zu. Wie eng die Richtlinie zu sehen ist, zeigt die Entscheidung der Kommission vom 27.11.96, zu einer Anfrage von Deutschland zu einer Ausnahme entspre-

[80] "Good seamanship demands that all cargoes, of whatever type, are stowed securely before a ship leaves port. This basic safety measure may be inforced by Port State Control inspectors who can detain a ship which, because of poor stowage, is unsafe to proceed to sea" [46, Punkt 10.10].

[81] Zitat: "Aus Sicht der Kommission spiegelt der IMDG Code den aktuellen Sicherheits- und Umweltstandard wider.....Die Kommission unterstützt bei der IMO die Bemühungen, den Empfehlungscharakter des IMDG Code zugunsten eines rechtlich verbindlichen internationalen Übereinkommens aufzulösen" [[1]6. naut. A.i.Bonn, B. Törkel, CEC Brüssel].

chend Artikel 5 (4). Hier werden bestimmten Verkehren[82] Ausnahmen zu Artikel 5 (2) und (3) gewährt, unter der Vorraussetzung, daß u.a. "only small quantities of dangerous and polluting goods, within the meaning of Directive 93/75/EEC" an Bord befördert werden. Begründet wird diese Ausnahme folgendermaßen: "the risks of accident and marine pollution are limited owing to the scarce maritime traffic in the area and the small quantities of polluting goods on board the vessel". Wenn auch die Situationen nicht direkt vergleichbar sind, wird doch deutlich, daß an Ausnahmen sehr strenge Bedingungen geknüpft sind. Analog dazu erscheint eine so weit reichende Abweichung von der Direktive, wie die, die mit der Anwendung des MoU verbunden ist, mit erheblichen Klärungs- und Überzeugungsbedarf der EU gegenüber verbunden.

3.6.6.5 In dem Übereinkommen von 1992[83] über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes (Helsinki-Abkommen) werden für die Anrainerstaaten Prinzipien des Umweltschutzes niedergelegt. In Artikel 3 "Wesentliche Grundsätze und Pflichten" wird unter (2) im Zusammenhang mit der Einbringung von Stoffen und der Gefährdung der menschlichen Gesundheit, der Meeresökosysteme usw. das "Vorsorgeprinzip" postuliert. In (3) fordern die Vertragsparteien "zur Verhütung und Beseitigung der Verschmutzung des Ostseegebietes ... die Anwendung der besten Umweltpraxis (BEP) und der besten verfügbaren Technologie (BAT)". Darüber hinaus sollen, wenn BEP und BAT nicht greifen "zusätzliche Maßnahmen ergriffen" werden. Wenngleich diese Begriffe mit der Einführung von Maßnahmen, Verfahren, Einrichtungen usw. beschrieben werden, müssen sinnvollerweise die gleichen Kriterien an bestehende Prozesse und natürlich auch Transportvorgänge gestellt werden, um diesbezüglich Sicherheit und den Umweltschutz zu gewährleisten. Dies wird auch in Anlage IV "Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe" unterstrichen[84].

- Da in den HELCOM "Preventing measures against pollution from ships" in den Recommendations 1/3 im Zusammenhang mit verpackten gefährlichen Gütern nur auf die Anwendung des IMDG Codes verwiesen wird, kann davon ausgegangen werden, daß dieser allein die o.g. Ansprüche in Bezug auf BAT und BEP erfüllt. Dies ist auch nur natürlich, da dies Regelwerk auf den Transport gefährlicher Güter über See zugeschnitten ist.

3.6.6.6 Das ADR/RID und die GGVS sehen die Möglichkeit vor, im direkten Verkehr zu deutschen Häfen bei nachfolgendem Seetransport die Güter gleich entsprechend den Vor-

[82] Entsprechend Commission Decision 96//10/EC werden die Verkehre Dagebüll/Wittdün und Schlüttsiel/Hallig Langeness (!) und nach Commission Decision 96/127/EC werden die Verkehre Norddeich/Juist, Norddeich/Baltrum und Emden/Borkum mit Ausnahmegenehmigungen versehen

[83] Anmerkung: z.Zt noch nicht in Kraft

[84] Die Vertragsparteien arbeiten in Angelegenheiten betreffend den Schutz des Ostseegebietes vor Verschmutzung durch Schiffe wie folgt zusammen: a) im Rahmen der Internationalen Seeschiffahrts-Organisationen, insbesondere bei der Förderung der Weiterentwicklung internationaler Regeln ... dazu gehört auch die Förderung der Anwendung der besten verfügbaren Technologie und der besten Umweltpraxis entsprechend ....

gaben des IMDG Code abzufertigen. Dies gibt international operierenden Spediteuren die Gelegenheit, Kosten und Verwaltungsaufwand zu sparen. Andererseits bedeutet dies, daß die Spediteure mit der Anwendung des IMDG Code vertraut sein müssen, was sie normalerweise auch sind, weil sie in der Regel nicht nur in der südwestlichen Ostsee und selbst dort nicht nur entsprechend der MoU-Vorschriften transportieren können. Vertretern der Reedereien, die ausschließlich nach IMDG Code transportieren, wurde dies von entsprechenden Befrachtern bestätigt.

- Im grenzüberschreitenden intermodalen Verkehr sollte der hohe Standard des IMDG Code durchgängig zur Anwendung kommen, wenn Seestrecken beim Transport berührt werden.

Das ADR schreibt in Randnummer 2006 vor, daß beim gebrochenen Verkehr die jeweils schärfsten Vorschriften bezüglich des Transportes gefährlicher Güter anzuwenden sind. Dies sind zumindest im Zusammenhang mit der Trennung der Güter die Vorschriften des IMDG Codes. Wenn gefährliche Güter über See transportiert werden, müßte demnach sogar gemäß ADR- Vorschrift der IMDG Code zur Anwendung kommen.

- Entsprechend Rn 2006 des ADR sollte beim Transport gefährlicher Güter über See der IMDG Code als obligatorisches Regelwerk zur Anwendung kommen

3.6.6.7 Während es bis 1996 Vorschrift war, daß nur eines der beiden Regelwerke IMDG Code oder MoU während einer Fahrt angewandt werden durfte, ist dies heute nicht mehr der Fall[85]. Die Anwendung beider Regelwerke zur gleichen Zeit auf dem gleichen Schiff bedeutet allerdings einen erheblichen Verlust an Übersichtlichkeit und Rechtssicherheit[86.] Wenn sich in der Vergangenheit der Ladungsoffizier an Bord mit den ADR/RID - Vorschriften auseinandersetzen mußte, war dies zwar mühselig und riskant, weil das in seiner Ausbildung nicht Lehrinhalt war[87]. Allerdings konnte der Offizier aufgrund der Tatsache, daß auf "seinem" Schiff das MoU normalerweise durchgängig zur Anwendung kam, davon ausgehen, daß allein dies für die Zukunft sein Handwerkszeug sein würde. Denn oft wurde an Land die sogenannte IMDG Ladung zumindest formal in ADR Ladung umgewandelt, um so befördert werden zu dürfen. Auch nach Ansicht der Wasserschutzpolizei in den Küstenländern macht man "immer wieder die Erfahrung, daß insbesondere die Schiffsführer in einer rechtlichen Verantwortung stehen, der sie zunehmend nicht mehr folgen können, weil die Komplexität

[85] Als Begründung für die Änderung wurde angeführt, daß die technischen Vorschriften für "MoU-Schiffe" höher seien als für normale Fähren (was zum Teil stimmt) und andererseits die unter sicherheitsrelevanten Aspekten höherwertige IMDG Code-Ladung von einem Transport auf diesen Schiffen sinnvollerweise nicht ausgeschlossen werden dürfe.

[86] Die Beförderung zweier identischer Ladungspartien nach MoU und IMDG Code könnte bei entsprechender Konstellation zur Folge haben, daß die Trennvorschriften im ersten Fall eingehalten würden, während sie im zweiten Fall gegen die Vorschriften verstoßen und somit Ordnungswidrigkeiten, d.h. bußgeldbewert sind .

der Vorschriften auch in der Weiterentwicklung nicht mehr zu dem passen, was die Kapitäne tatsächlich verantworten können"[88]. In persönlichen Gesprächen mit betroffenen Personen an Bord wurde zu diesem Punkt die Befürchtung geäußert, daß durch die neue Regelung der gleichzeitigen Anwendung beider Regelwerke die Verwirrung in der Behandlung von Gefahrgütern an Bord komplett würde.

– Im Interesse der Verringerung der Belastung für die Praktiker (und damit letztlich der Erhöhung des Sicherheitstandards) an Bord darf, wie weltweit üblich, nur ein Regelwerk zur Anwendung kommen.

3.6.6.8 Dementsprechend dürfen jetzt bestimmte Ladungspartien nach § 6 MoU ADR - konform legal durchgeführt werden, während sie auf dem gleichen Schiff, während der gleichen Reise als bußgeldbewehrte Ordnungswidrigkeiten zu behandeln sind[89]. "Das ist in der Praxis nicht vermittelbar und induziert nicht nur ein erhöhtes Risiko, sondern auch Rechtsunsicherheit"[90].

- Im Sinne einer anzustrebenden Rechtssicherheit, Transparenz und Vereinheitlichung der Modaltäten im Gefahrguttransport auf See sollten diese Konflikte dringend überprüft werden.

3.6.6.9 Das Voraussetzen einer durchgehenden ADR-Beförderung hat vor allem aber auch Konsequenzen für die technische Umsetzung des Transportes. Probleme gibt es, wenn nach MoU Kriterien beladene Beförderungseinheiten Schiffen angedient werden, die nicht nach dem MoU sondern nur nach dem IMDG Code transportieren dürfen. Hier müssen u. U. LKW Ladungen umgestaut oder sogar auf verschiedene LKW verteilt werden[91].
Diese Schiffe gibt es (trotz der Wettbewerbsnachteile) aus verschiedenen Gründen auch im Kurzstreckenverkehr immer noch und es wird berichtet, daß Kunden an Land oft irritiert sind, wenn sie erfahren müssen, daß der Transport gefährlicher Güter über See nach den entsprechenden verkehrsträgerangepaßten Vorschriften, nämlich dem IMDG Code, erfolgen muß.

– Solange das MoU Bestand hat, müssen allen Transportbeteiligten bessere Informationen über Inhalt, Anwendung, Restriktionen usw. gegeben werden. Das schließt die Schulung an Land - insbesondere im Rahmen der Gefahrgutbeauftragten VO- mit ein.

[87] In Bezug auf die vorgeschriebene Schulung der Offiziere im Zusammenhang mit ADR/RID Ladung wurde - auch von einem Dozenten- bestätigt, daß diese vollständig unzureichend sei, was aufgrund der Dauer von einer Woche auch nicht anders zu erwarten ist.
[88] 6. nautischer Abend in Bonn, PD H. Lauterbach [1, S. 35]
[89] W. Hahn von der WSchP. in Mecklenburg Vorpommern beschreibt in seinem Beitrag eine Sammelladung von Gütern der Klasse 3 UN-Nr. 1263 und der Klasse 5.2 UN-Nr. 3105 MP und kommt zu dem Schluß, daß diese Ladung nach MoU transportiert werden darf, nach IMDG i.V. m. GGV See § 20 (1) Ziffer 1a, 7a und 9a als bußgeldbewehrt geahndet werden muß. In: OstseeChemTrans ´96: W. Hahn: Erfahrungen bei der Überwachung der Gefahrgutbeförderung nach dem Memorandum of Understanding in Mecklenburg-Vorpommern [205, S.8].
[90] W. Hahn, OstseeChemTrans ´96.
[91] Proceedings der OstseeChemTrans, Helmke, Seite 2.

3.6.6.10 Ladungssicherung[iv]: Zunächst ist das Problem der Ladungssicherung nicht nur Schwachstelle im MoU, sondern ggf. auch eine Schwachstelle wenn der Ladungstransport per IMDG Code abgewickelt wird. Anzumerken bleibt jedoch, und hier liegt der wesentliche Unterschied zum IMDG Code, daß im Rahmen der Anwendung des MoU, Landverkehrsträger auf Seeschiffe verladen werden, die ihre spezifischen Sicherungsmethoden beibehalten können. Diese sind im Vergleich mit den Anforderungen im Seeverkehr allerdings nur in unzureichendem Maße vorhanden.

Auch hier "entscheidet der Kapitän unter Berücksichtigung der während der Reise zu erwartenden Wind- und Seegangsstärken über die Art der Laschung" (MoU § 9 (1)). Ob diese Formulierung allerdings beinhaltet, daß ggf. überhaupt nicht gelascht zu werden braucht, sei dahingestellt. Aus sicherheitstechnischen Überlegungen sollte - wie schon oben beschrieben - für den statistisch gesehen wahrscheinlicheren Kollisionsfall immer gelascht werden. Obwohl auch SOLAS und der IMDG Code eine Laschung bedingt von Umwelteinflüssen abhängig machen ist es dort nicht so lapidar formuliert und wohl auch nicht so gemeint. Dort ".... müssen alle Einheiten sicher gelascht oder mit anderen Mitteln sicher befestigt werden, um ein Verschieben der Einheiten bei Seegang zu verhindern" (IMDG Code, AE 17.6.5.1). Dies gibt dem Kapitän eher die Möglichkeit sich ggf. für die Notwendigkeit der Laschung zu entscheiden. Auch die Formulierungen in IMO News[92] stützen eher die Einstellung, daß "keine Laschung" die Ausnahme sein soll - nicht umgedreht.

Im Zusammenhang mit der Sicherung der Ladung wird in der Fachliteratur und in Verträgen (Charter Parties und HGB) in der Regel von "Seetüchtigkeit des Schiffe" gesprochen [70][93]. Der Begriff "ausreichend sicher" (MoU § 9 (1)) erlaubt zudem eine Qualitätsbeurteilung erst im nachhinein, nämlich dann, wenn etwas nicht "ausreichend sicher" gelascht war. Im voraus wird man einräumen müssen, daß dies von verschiedenen Faktoren (wie unfallfreiem Verlauf der Reise, Wetterbeständigkeit usw.) abhängig ist. Bei seefester Sicherung wird ein Schaden an der Ladung wohl nur auf "höhere Gewalt" zurückzuführen sein, oder auf Umstände, die durch eine solche Sicherung nicht beeinflußt werden konnten. Auch in den "Guidelines for packing of cargo in freight containers or vehicles" wird postuliert: ".... It should never be assumed that the weather will be kindly and the sea smooth or that securing methods used only for land transport will always be adequate" [159].

[92] IMO News 4/1995 +1/1996, S. 5: "The master shall not be constrained by the shipowner....from taking any decision which, in the professional judgement of the master is necessary for safe navigation"...und weiter unten: "cargo should be secured... in accordance with the cargo securing manual. On roro ships, all securing of cargo units must be complied with before the ship leaves the berth"

De facto wird allerdings nur teilweise gelascht. Zumindest auf den Kurzstrecken (Reisedauer: 7 Stunden und mehr) ist es oft so, daß Trailer gelascht werden, LKW, Sattelschlepper und PKW in der Regel jedoch nicht.

Natürlich obliegt dem Kapitän die Entscheidung über die Laschung an Bord. Er ist hier kompetent und verantwortlich. Wenn allerdings durch Duldung von Seiten der Behörden und der Reedereien der Status Quo (Sicherung der Ladung nur teilweise bzw. bei schlechtem Wetter) billigend in Kauf genommen wird, unterliegt die - eher unbequeme - Entscheidung für eine Laschung der Ladung nicht mehr nur fachlichen Erwägungen. In diesem Punkt muß ein Umdenken stattfinden, bevor die nötige Argumentationshilfe durch eine entsprechende Havarie geliefert wird.

- Die Laschung der Ladung unterliegt nicht zunächst wirtschaftlichen, sondern vielmehr sicherheitstechnischen Erwägungen. Dies sollte akzeptiert und durch entsprechende Formulierungen in Gesetzestexten, adäquate Prämiengestaltung o.ä. auch von entsprechenden Institutionen an Land besser unterstützt werden.

Daß die Ladung im "Kurzstreckenverkehr" des MoU nur zum Teil gelascht wird (bei gutem Wetter Trailer i.d.R. mit 2 Lashings, LKW´s und Pkw´s gar nicht), begründet sich aus § 9 (1): "..entscheidet der Schiffsführer unter Berücksichtigung der während der Reise zu erwartenden Wind- und Seegangsstärken über die angemessene Sicherung der Beförderungseinheiten". Wenngleich dieser Passus eine u.U. vernünftige Regelung sein kann (im sogenannten "Quasi-Brückenverkehr") ist eine solche Formulierung in einem Regelwerk, das sich auch auf längere Fahrzeiten bezieht, kritisch zu sehen. Denn hierdurch werden die Möglichkeit zum "Nicht-Laschen" legal eröffnet, was bei Termin bzw. Zeitdruck den Schiffsführer erheblich unter Druck setzen kann. Er hat im wirtschaftlichen Interesse der Reederei von dieser Möglichkeit weitestgehend Gebrauch zu machen, muß sich also für das Laschen und nicht das Unterlassen der Ladungssicherung rechtfertigen, bleibt allerdings für die Konsequenzen allein haftbar. In dem z.B. für die Fährschiffahrt im englischen Kanal zur Anwendung kommenden Handbuch [127][94] findet sich folgende Aussage: ".. it is also important to see that they [the vehicles] are properly secured, even though the passage may be short, the weather apparently fine and the sea calm. It is also important that the vehicles adjacent to those carrying dangerous goods are properly secured". Unter Punkt 4.2.15 [127] wird die ordnungsgemäße Sicherung hinterfragt[95].

[93] s. auch: "To be seaworthy, a ship must have that degree of fitness.....having regard to all the probable cicumstances of the voyage" [73]

[94] "Carriage of Packed Dangerous Goods by Sea", Instructions for the Guidance of Surveyors, Departmant of Transport; - Marine Directorate, 1993 [127]

[95] "Are there clear procedures for checks to be made on securement of containers and vehicles befor leaving port ans are they followed?"

– Um hier ein Umdenken einzuleiten, sollte die Hafenstaatenkontrolle das Sichern von Ladung bei den Surveys stärker berücksichtigen.

3.6.6.11 Mit abweichenden Regelungen in Bezug auf den "Fahrgast" entfernt sich das MoU gänzlich vom obligatorischen SOLAS. In den "Begriffsbestimmungen" wird in SOLAS (s. dort) dieser Terminus ganz klar und eindeutig erklärt; Ausnahmen existieren nicht. Im MoU wird in den "Begriffsbestimmungen" der Fahrgast o.ä. nicht erwähnt, in einer Fußnote zur Tafel 3 wird dann aber die Höchstzahl der Fahrgäste an Bord von 12 auf 25 oder 1 pro 3 Schiffslängenmeter erhöht. Hier wird die Regelung aus dem IMDG Code unter 14.1 (s. dort) übernommen. Darüber hinaus wird - allerdings abweichend vom IMDG Code - für Lastwagenfahrer und Beifahrer ein zusätzlicher Sonderstatus gewährt. Die Anzahl der erlaubten Fahrgäste, LKW- sowie Beifahrer errechnet sich auch hier aus der jeweiligen Schiffslänge[96] (Die Gesamtzahl der Fahrgäste "....darf nicht mehr als eine Person pro 1 m Schiffslänge betragen", MoU Erläuterung zu Tafel 3*). Durch Anwendung von "Tafel 3, Bemerkung B" kommt dieser Fahrgastberechnungsmodus auch für Schiffe zum Tragen, die zwar nach IMDG Code transportieren, jedoch über eine entsprechende MoU Abnahme verfügen.

Da die Besatzungsstärke - insbesondere die Anzahl der Offiziere und Ingenieure - an Bord von diesen Schiffen zwischen z.B. 75 m - 180 m kaum variiert, ist der Ansatz "25 oder 1 Fahrgast pro 3 m Schiffslänge" plus mehr oder weniger LKW Fahrer nicht sinnvoll, weil im Notfall immer nur z.B. 3 nautische Offiziere an Bord sind und zur Betreuung der "Fahrgäste" (plus LKW Fahrer u. Beifahrer) zur Verfügung stehen. Ganz abgesehen davon wollte man mit der Begrenzung der Anzahl der Fahrgäste das Risiko für nicht mit dem Transport gefährlicher Güter an Bord vertraute Personen möglichst gering halten. "Analog dazu gibt es ja auch im Straßenverkehr die Bestimmung, daß mit Gefahrgutfahrzeugen dritte Personen nicht befördert werden dürfen[97]". Welche Gründe eine Unterteilung zwischen Fahrgästen und LKW - Fahrern bzw. Beifahrern rechtfertigen, wird nirgends erwähnt. Wenn letztere ebensowenig in Sicherheitslehrgängen bzgl. Verhalten im Seenotfall geschult sind[98] wie Fahrgäste, erscheint das nicht nachvollziehbar. Auch daß sie körperlich fit sind, könnte bei vielen LKW-Fahrern bestritten werden - eventuell kann man dies sogar von LKW Fahrern eher nicht annehmen, wenn man die Fährpassage als nötige Ruhezeit für die Fahrer ansieht.

– Die besondere Einstufung von LKW-Fahrern bzw. Beifahrern findet in dieser Form keine Entsprechung in international verbindlichen Regelwerken. Obwohl bei der

[96] (Als Beispiel: die neue DFO Fähre "Mecklenburg Vorpommern" mit ca. 180 m Länge darf theoretisch 60 Fahrgäste + 120 LKW - Fahrer bzw. Beifahrer = 180 Fahrgäste mitnehmen)
[97] Quelle: Proceedings der OstseeChemTrans, Hahn, Seite 7
[98] Neben der rein rechtlichen Definition: siehe Seemannsgesetz §7, hat eine Besatzungsmitglied ausreichende Kenntnisse in der Bekämpfung von Notfällen nachzuweisen, eine derartige Ausbildung haben die LKW-Fahrer nie genossen.

IMO diskutiert, ist die Begründung für einen besonderen Status doch kritisch zu sehen und sollte deshalb auf das vorgesehene Maß beschränkt bleiben.

3.6.6.12 Als besonders kritisch werden von den mit dem MoU-Verkehr vertrauten Personen immer wieder die Trennvorschriften angeführt. In Bezug auf die verschiedenen Konstellationen von Sammelladungen und die Möglichkeiten, sie zusammenpacken bzw. -stauen zu dürfen, sind in Kapitel 5 Beispiele angeführt. Da davon ausgegangen werden muß, daß die vorhandenen Ge- bzw. Verbote im IMDG Code das Sicherheitsinteresse beim Transport gefährlicher Güter auf See reflektieren, muß bei so eklatanten Unterschieden, womit hier Unterschreiten der Anforderungen des IMDG Codes gemeint ist, festgestellt werden, daß die ADR Vorschriften diesem Interesse nicht gerecht werden. Das ist auch nicht verwunderlich, da sie für den Transport gefährlicher Güter an Land gemacht sind (mit zum Teil gänzlich anderen Voraussetzung), d.h., Bedingungen und Implikationen im Zusammenhang mit dem Seeverkehr spielen im Rahmen dieser Vorschriften keine Rolle.

– Da ausschließlich der IMDG Code seetransporttypische Gegebenheit bei der Beurteilung von Gefahren auf See berücksichtigt, ist das Heranziehen von Regelwerke für den Landverkehr nicht zu vertreten.

In der Tat führt die Verknüpfung von IMDG Code - Regeln (Abschnitt 15 der AE) mit den Bestimmungen des ADR/RID, (die Trenntabelle findet im MoU nur auf die Trennung von Beförderungseinheiten Anwendung, nicht auf die Zusammenladung in denselben!) zu nicht immer nachvollziehbaren Konstellationen.

1. Beispiel: Während im ADR/RID das Zusammenstauen der Güter Klasse 3 und Klasse 6.2 keiner Restriktion unterworfen sind, müssen die Beförderugseinheiten im MoU entsprechend Tafel 3 mindestens 12 m voneinander getrennt werden. D.h. wenn die gleichen Stoffe in einem Container gestaut sind, ist dies erlaubt, dagegen wird bei separaten Beförderungseinheit ein Sicherheitsabstand von 12 m verlangt.
2. Beispiel: Der Transport selbstendzündlicher Stoffe (Klasse 4.2) ist im MoU, Tafel 2 beim Fehlen bestimmter technischer Voraussetzungen auf Fracht- und Fahrgastschiffen gemäß Fußnote 4 unter Deck verboten. Ist dieses Gut allerdings Teil einer "Gemischten Ladung" (wodurch potentielle Risiken erheblich erhöht werden können) ist der Transport erlaubt. Da es keine Kriterien für den Begriff "Gemischte Ladung" gibt, wird dieses Gut durch Dazustellen eines Farbeimers oder auch gefährlicherer Güter transportfähig!

Zumindest der zweite Sachverhalt könnte durch Einfügen einer Fußnote behoben werden. Das Beispiel verdeutlicht allerdings, daß eine so komplexe Materie wie der lange gewachsene und sich unter ständiger Kontrolle entwickelnde IMDG Code nicht einfach "umgemodelt" und

bestimmten Interessen entsprechend verändert werden kann, ohne, daß sich daraus möglicherweise schwerwiegende Konsequenzen ergeben.

Das ADR/RID[v] sieht die Möglichkeit vor, daß nach der Klassifizierung eines Gefahrgutes dieses "anonym" unter a-Randnummerregelung legal transportiert werden darf. Dies ist im IMDG Code nicht erlaubt. Der Grund in der unterschiedlichen Regelung wird darin liegen, daß man auf See - im Gegensatz zur Situation an Land - im Notfall zum Beispiel "nicht einfach weglaufen, und den Rest der Feuerwehr überlassen kann". Hier ist man darauf angewiesen, jedes gefährliche Gut einordnen und seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften entsprechend bekämpfen zu können. D.h. es besteht ein erhebliches Risiko, wenn Angaben zur Menge, allen anderen Modalitäten, wie im IMDG Code gefordert, und insbesondere Hinweise zum Verhalten bzw. Bekämpfen im Notfall fehlen.

In Tafel 2 MoU ist zusätzlich zu den Stauvorschriften für die Klassen 2 - 9 eine Rubrik "Gemischte Ladung" eingeführt. Eine vergleichbare Staurubrik gibt es im IMDG Code nicht. Die Konsequenz der Anwendung dieser Rubrik ist, daß bei Einhaltung des § 7, von definierten Ausnahmen (Fußnote 5) abgesehen, der Transport gefährlicher Güter ohne Mengenrestriktionen möglich ist. Auf möglicherweise vorhandene besondere Staubedingungen aufgrund von zum Beispiel Nebengefahren - auf den entsprechenden Stoffseiten im IMDG Code vermerkt - wird nicht hingewiesen. Damit werden entsprechende Regelungen des IMDG Codes komplett ausgehebelt und das Gefährdungspotential dieser "Sammelladungen" unkalkulierbar.

- Die im IMDG Code ausgewiesenen Nebengefahren müssen auch im MoU-Verkehr bezüglich der Stauung und Trennung Berücksichtigung finden.

Allgemeine Anmerkung zu § 7: Wenn man den Transport zum Beispiel giftiger bzw. explosiver Gase unter Deck allein von technischen Bedingungen wie ausreichendem Luftwechsel durch Lüfter, Überdruck in angrenzenden Räumen usw. abhängig macht, übersieht man vollkommen, daß im Kollisionsfall eine normale Stromversorgung u.U. nicht mehr gegeben ist. Wenn dann außerdem die entsprechende Ladung/Verpackung in Mitleidenschaft gezogen wurde, können die Folgen einer Havarie schnell katastrophal werden. Für den Transport gefährlicher Güter sollten zunehmend "passive" - d.h. von funktionierenden Systemen an Bord unabhängige - Schutzmechanismen zum Tragen kommen. Dies wird nur die geschützte Stauung an Deck sein (ev. verbunden mit verbesserter Möglichkeit zum Seewurf). Besonders in Anbetracht der oft großen Anzahl von Personen an Bord erscheint ein solches Vorgehen wichtig.

Die Tafel 2 im MoU erweckt den Eindruck, es würden die Staubedingungen des IMDG Code wiedergegeben. Das tut sie jedoch nur teilweise, wie schon der Hinweis, daß im Einzelfall für spezifische Güter im Langstreckenverkehr die jeweils "schärferen Bedingungen" im Vergleich

zwischen MoU, Tafel 1 und dem IMDG Code anzuwenden sind, belegt. Auf die "inhärenten Werte" dieser Tafel darf erst zurückgegriffen werden, wenn ein Transport unter Maßgaben des § 6 "Kurzstreckenverkehr" stattfindet. Dann muß dieser Vergleich nicht mehr durchgeführt werden, mit der Konsequenz, daß "schärfere Bedingungen" entfallen.

In der Legende zur "Tabelle zu den Trennvorschriften" in der Allgemeinen Einleitung zum IMDG Code unter 15.1.16 (s. dort) werden Zahlen und Ziffern definiert. Dort wird bei "X" folgendes beschrieben: "Wenn es eine Trennung gibt, ist sie auf den einzelnen Stoffseiten aufgeführt". Auch in einer - rot markierten - grundsätzlichen Bemerkung zu der Tabelle wird dies noch einmal hervorgehoben[99]. Es wird darauf hingewiesen, daß Angaben aus der Tabelle immer auf den entsprechenden Stoffseiten zu überprüfen sind, da dort Zusatzkennzeichen berücksichtigt werden und außerdem spezielle Angaben Vorrang vor der generellen Einstufung der Tabelle haben. Auch Angaben über bestimmte Stoffe, "die Gefahren vergrößern können" (s. 15.1.6) sind auf den entsprechenden Stoffseiten erwähnt[100]. Auch im IMDG Code Kapitel 14 "Stauung" wird auf die einzelnen Stoffseiten verwiesen (s. dort).

In Tafel 5 des MoU wird im Gegensatz dazu in den Definitionen der Ziffern und Symbole unter "X" lapidar "Keine Trennung" verlangt (in der Version vom 27. Dez. 1996 wird "X" nicht mehr definiert) d.h. eine Überprüfung erübrigt sich.

- Da auf den entsprechenden Stoffseiten im IMDG Code ggf. sicherheitsrelevante Angaben gemacht werden, sind diese immer in Betracht zu ziehen. Die Angabe "Keine Trennung" im MoU suggeriert, daß dies nicht nötig ist, so daß eventuell sicherheitsrelevante Informationen vernachlässigt werden können. Dies muß unbedingt geändert werden.

3.6.6.13 Resümmee: Bei so einer Vielzahl von Unterschieden zwischen IMDG Code und MoU fällt es schwer, die Verbesserung einzelner Punkte im MoU vorzuschlagen. Der programmatischen Aussage von MR Dr. Hole entsprechend: "Wesentliche Grundsätze für die nationalen und internationalen Rechtssetzungremien sind - ohne Anspruch auf Vollständigkeit: 1. Vorbeugung und Vorsorge, 2. harmonisierte Vorschriften für alle Verkehrsträger, 3. die Internationalisierung des Rechts"[101] wird deshalb auch im Rahmen dieser Schwachstellenanalyse in der Regel auf die Anwendung des IMDG Codes verwiesen. Da man allerdings wohl davon ausgehen muß, daß das MoU noch eine Zeitlang Bestand hat (der Entwurf für die Fassung 1999 liegt vor), wird bei einigen Punkten eine schnelle Änderung - noch im Rahmen des

[99] IMDG Code Kapitel 15.1.16: "Da die Eigenschaften der Stoffe in den einzelnen Klassen sehr unterschiedlich sein können, sind die einzelnen Stoffseiten immer auf besondere Trennvorschriften zu überprüfen und gegebenfalls anzuwenden, weil sie Vorrang vor den generellen Vorschriften haben."

[100] S. außerdem IMDG Code AE, 14.3 und 14.15.2 mit Verweis auf zusätzlich zu berücksichtigende Angaben in den einzelnen Stoffseiten

jetzigen MoU - vorgeschlagen. Nichtsdestoweniger bleibt die generelle Empfehlung bestehen, auch für die gesamte Ostsee die weltweit praktizierte Lösung, d.h. die ausschließliche Anwendung des IMDG Codes, zu übernehmen.

Für den Fall, daß das MoU Bestand behalten soll, ist zu prüfen, inwieweit es dem Seetransport gerecht wird. Zumindest die o.a. Punkte sind in diesem Zusammenhang änderungsbedürftig. Es wird darüber hinaus angeregt, zu prüfen, ob möglicherweise sinnvolle Aspekte in die Regelwerke SOLAS / IMDG Code zu implementieren sind, um so zumindest den Vorteile einer praktischen Kurzstreckenregelung aus dem MoU zu retten und weltweit gültig zu machen.

Im Kreis der Ostseeanrainer wird immer wieder diskutiert, ob bzw. wie die Anwendung des MoU ausgedehnt werden kann. Finnland beispielsweise schlägt auf der 20. Konferenz in Berlin vor, das MoU allgemeiner zu fassen, damit der Kurzstreckenverkehr für den Gesamtbereich der Ostsee anwendbar wird.

Wenn, wie kürzlich erklärt wurde, das MoU nicht bei der IMO unterzubringen sei, "weil vergleichbare Regionen mit ähnlichen Problemen nur in begrenztem Umfang vorhanden sind[102]" würde sich dies spätestens nach Ausweitung auf die gesamte Ostsee ändern. Abgesehen davon wird es auch jetzt schon weltweit genügend Regionen geben, die zwar möglicherweise mit etwas anderen Problemen umgehen müssen, nichtsdestoweniger auf die Vorteile der Anwendung einer entsprechenden regionalen Lösung großen Wert legen könnten. Negative Auswirkungen auf die weltweite Anwendung der strikteren Regelwerke der IMO sind dann nicht mehr auszuschließen. Einer solchen Unterminierung der obligatorischen Regelwerke wird auch jetzt zum Teil schon das Wort geredet[103]. Allerdings wird auch von Regierungsvertretern eingeräumt, daß eine Ausweitung des MoU vorher geprüft werden müßte.

> Wenn die Autoren Busch und Lohmann in der Publikation "Gefahrgut Grundwissen Band 1" unter der Überschrift "Gehörig gestaut nach Seemannsbrauch reicht für Gefahrgut nicht" andeuten, daß dieses Ladungsgut einer besonderen Behandlung bedarf, kann man einwenden daß guter Seemannsbrauch eben gerade auch besonderen Gefahren gerecht werden soll. Im Zusammenhang mit der Anwendung des MoU muß man allerdings einwenden, daß die Verschiffung gefährlicher Güter unter den Modalitäten des Landtransportes mit Sicherheit viel weniger reicht.

3.6.7 Schwachstellen im Zusammenhang mit der GGVS

[101] "6. naut. Abend in Bonn, MR Dr Hole, S. 24
[102] ebenda
[103] „Eine vergleichbare Regelung (wie das MoU, der Verf.) für den gesamten Ostseeraum aber auch im Verkehr zwischen Deutschland und England ist nach Darstellung von Busch erstrebenswert“. [161]

Die Fahrwegbestimmungen bieten einen Ansatz, das Risikopotential bestimmter gefährlicher Güter im Zusammenhang mit der Gefährdung von Menschenmengen an Land zu limitieren. Im Rahmen dieser Bestimmungen werden die Wege vorgeschrieben, auf denen diese Güter (GGVS Randnummer 28000 Anhang B8: Listengüter) transportiert werden dürfen. Allerdings ist im Detail noch nicht abschließend geregelt, unter welchen Kriterien dies geschehen soll. Außer den Autobahnen sind auch z.B. die Zufahrtsstraßen zu den Fähranlegern frei, obwohl zumindest in Lübeck und Kiel diese Regelung kritisch gesehen werden kann. Da auf RoRo Schiffen zum Teil eine große Anzahl von Personen befördert werden und hier außerdem entsprechende Güter konzentriert sind, sollten entsprechende Regelungen eventuell abgeglichen werden.

- Wenn bestimmte gefährliche Güter Restriktionen bei den Fahrwegbestimmungen unterliegen, sollten diese unter diesem Aspekt für den Transport auf Fahrgastfähren ebenfalls überprüft werden.

Von Reedereivertretern und Personal an Bord wird immer wieder bemängelt, daß im Binnenland die Modalitäten bzgl. der Mitnahme gefährlicher Güter über See nach MoU Vorschriften offenbar nur oberflächlich bekannt sind. Dies betrifft zum Beispiel die Angabe der benötigten Informationen wie Ems-Nr, MFAG-Tafelnummer sowie den Hinweis, daß es sich beim Gut ggf. um ein "Marine Pollutant" handelt. Trotz der Festschreibung derartiger Bedingungen im MoU wird dem nicht immer entsprochen, wohl vor allem, weil es nicht Teil des ADR/RID ist. Hier muß dann von den Fährbetrieben u.U. ein erheblicher Verwaltungsaufwand getrieben werden, um bestehenden Mängeln abzuhelfen.

3.6.8 Schwachstellen im Zusammenhang mit der Gefahrgutbeauftragten VO

Die seit 1989 gültige Gefahrgutbeauftragten VO wurde auf deutsche Initiative hin in der EU Gesetzgebung verankert um Aufgaben und insbesondere Verantwortung im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter klar zu regeln. Die Umsetzung im europäischen Raum verläuft offenbar schleppend und auch in Deutschland gibt es diesbezüglich noch Probleme. In Europa wird in diesem Zusammenhang vom "Sicherheitsberater" gesprochen. Die Gefahrgutbeauftragtenverordnung hat trotzdem ihre Existenzberechtigung bewiesen, auch wenn sie nicht in allen Branchen effektiv umgesetzt wird.

3.6.8.1 Die Ausbildungszeit wird von vielen Dozenten wie auch Teilnehmern der Schulungen oft als zu kurz empfunden. Wenn man vergleicht, daß während des Nautikstudiums das Fach "Gefährliche Ladung" allein den Seetransport betreffend 1 Semester lang gelehrt und durch ein weiteres Semester "Chemie" ergänzt wird, ist dies auch verständlich. Eine Schulung entsprechend der Gefahrgutbeauftragten-VO wird auch dem Schiffsführer bzw. den verantwortlichen Ladungsoffizieren nach GGV See § 10a zuteil. GGVSee §10a bezieht sich allerdings auf GbV § 5 "Beauftragte Personen", das hat zur Folge, daß die Schulung derselben

von den Gefahrgutbeauftragten des jeweiligen Betriebes vorgenommen werden kann, womit ein Qualitätsverlust verbunden sein kann. Da für Gefahrgutbeauftragte der Themenkreis in einer Woche für sämtliche Verkehrsträger abgehandeln werden muß, ist klar, daß hier nur ein Einblick gegeben werden kann. Über die Kompetenz der "beauftragten Person" (Kapitän bzw. Ladungsoffiziere) wird ausgesagt, daß sie "ausreichende Kenntnisse ..." haben müssen welche durch "zu wiederholende Schulung vermittelt werden". Das Ausstellungsdatum der letzten Schulung darf nicht länger als 5 Jahre zurückliegen. Der Rest ist, wie so häufig, "learning by doing". Daß dieses Prinzip zum Teil unumgänglich ist und auch Vorteile hat, ist selbstverständlich, nur sollten die Grenzen im Zusammenhang mit Gefahrgut klar und enger gezogen werden, als in weniger risikobelasteten Bereichen. Außerdem erscheint es zweckmäßig eine so komplizierte Materie, mit entsprechenden Anforderungen an die Teilnehmer, durch eine Prüfung abzuschließen. Dies erhöht für gewöhnlich auch die Motivation der Absolventen in Bezug auf das Verständnis der vermittelten Sachverhalte.

- Die Schulungen der nautischen Schiffsleitung für so eindeutig definierte Zwecke, nämlich zur Erlangung der nötigen Kompetenz im Gefahrgutrecht, muß zielorientiert sein und tiefer vermittelt werden.

3.6.8.2 Bezüglich der vorgeschriebenen Auffrischungslehrgänge d.h. alle drei Jahre entsprechend GbV §2 für Gefahrgutbeauftragte, alle 5 Jahre gemäß GGVSee §10a für "beauftragte Personen" wird immer wieder berichtet, daß diese extrem schlecht besucht werden. Offenbar wird der Wert dieser Schulung nicht eingesehen, was in Anbetracht der komplizierten und sich schnell ändernden Materie verwunderlich ist. Ein anderer Grund mag das Mißverhältnis zwischen den Kosten für den Lehrgang und den möglicherweise verhängten Bußgeldern für Nichtbeachtung der Vorschrift zur Teilnahme an den Lehrgängen sein. Ein weiterer Punkt ist, daß zwar zukünftig die Schulungen mit einer Prüfung beendet werden sollen, diese Prüfungen aber nicht für Schulungen im Seeverkehr vorgesehen sind.

- Aufgrund der Notwendigkeit insbesondere im Gefahrguttransport immer "up to date" zu sein, sollten größere Anstrengungen unternommen werden, um sicherzustellen, daß die obligatorischen Schulungen auch tatsächlich durchgeführt werden.

3.6.8.3 Auffrischungslehrgänge werden - wie oben erwähnt - nach drei bzw. fünf Jahre Jahren verlangt. Obwohl das Ausmaß der Modifikation durch die zunehmende Harmonisierung der Regelwerke langsam abnehmen dürfte, erscheint es doch sinnvoll, diese Lehrgänge an der Frequenz der Herausgabe von Amendments, Neufassungen usw. zu orientieren. Die Sitzungen der verschiedenen Gremien der entsprechenden Verkehrsträger sollten dann sinnvollerweise auch abgestimmt sein (s.o.) und festgelegten Zyklen folgen.

- Im Interesse einer Ausbildung, die immer up-to-date sein sollte, sowie der Erlangung eines einheitlichen Ausbildungsstandes der betroffenen Personen, sollten sich Auffrischungslehrgänge im Zusammenhang mit Gefahrgut am Turnus der Verände-

rungen der Regelwerke (z.B. alle 5 Jahre, wie für den IMDG Code diskutiert) orientieren.

3.6.8.4 In Anbetracht der immer wieder bestätigten schlechten Stauung gefährlicher Güter in Containern, erscheint eine Überprüfung der Lehrinhalte für Gefahrgutbeauftragten bzw. der innerbetrieblichen Umsetzung der Vorschriften nötig.

- Es sollte in diesem Zusammenhang überlegt werden, ob die Gefahrgutbeauftragten bzw. die beauftragten Personen spezieller für Ladungssicherung geschult werden und möglicherweise auch entsprechend der Ausbildung eingesetzt werden (z.B. besondere Zuständigkeiten für den IMDG Code o.ä.)

3.6.8.5 Trotz der im Augenblick noch bestehenden Defizite in Bezug auf die Umsetzung der Gefahrgutbeauftragten VO erscheint der Ansatz und die Zielrichtung vielversprechend und wird allgemein begrüßt. Es muß versucht werden, ein vergleichbares Regelwerk in europäisches bzw. internationales Recht zu implementieren, wobei der Seeverkehr allerdings nicht ausgeschlossen bleiben darf. Aus Sicht der Seefahrt, insbesondere der RoRo-Schiffahrt erscheint dies nicht nur in Bezug auf die von der Schulung betroffenen Seeleute erforderlich, sondern auch in Bezug auf die Qualität der Trennung, Stauung usw. der angedienten gefährlichen Ladung. Die Tatsache, daß Transporte mit gefährlichen Gütern im Inland mancher Staaten oft von "Laien" organisiert und gehandhabt (Dokumentation, Trennung, Verpackung usw.) werden, ist in Anbetracht des Risikopotentials nicht zu vertreten. Das gleiche gilt für LKW - Fahrer, die mit der entsprechenden Ladung an Bord kommen und für diese verantwortlich sind.

- Der Gefahrguttransport als besonders risikoträchtige Handlung stellt nicht nur sach- sondern auch personenbezogen spezielle Anforderungen an den Gefahrgutbeauftragten. Da im praktischen Betrieb die "beauftragte Person" Verantwortung für den Gefahrguttransport übernimmt, sollten auch hier bestimmte Kriterien entwickelt werden. Diesem Anspruch könnte im Rahmen einer internationalen Gefahrgutbeauftragten VO entsprochen werden.

Anmerkung: Da die vorgeschriebene Erstellung des Jahresberichtes des Gefahrgutbeauftragten auch die statistische Erfassung der transportierten Mengen und Gefahrgutklassen, zum Einsatz gekommene Verkehrsträger, aufgetretene Unregelmäßigkeiten, Unfallberichte usw. mit einschließt, könnte dieser die Basis für bundesweite Erfassung zum Zwecke der Planung und Ermittlung der Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit im Gefahrguttransport sein, wobei pragmatische Lösungen gesucht werden müßten, damit der Aufwand in Grenzen gehalten wird. Das hier zur Zeit noch bestehende Defizit in Bezug auf verfügbare Daten wäre dadurch gelöst. Bestehender Handlungsbedarf in Bezug auf vorzunehmende sicherheitsrelevante Maß-

nahmen würde offensichtlicher und der effiziente Einsatz der vorhandenen Mittel wäre eher gewährleistet.

3.6.9 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem Gesetz über Umweltstastistiken

3.6.9.1 Beim Erstellen dieser Studie wurde sehr bald offensichtlich, daß es große Probleme gibt, gesicherte Daten über den Transport gefährlicher Güter zu sammeln. Wenn dieses zum Teil gelöst werden konnten, hing das u.a. mit der Kulanz der betroffenen Personen in den Betrieben zusammen, der Einsicht in die Notwendigkeit einer diesbezüglichen Datengrundlage und war - meistens - auch an die Bedingung der vertraulichen Behandlung der "Interna" gebunden. Die Bedenken, entsprechende "Interna" in Bezug auf Unfälle, Fast Unfälle usw. aus der Hand zu geben (denn vorliegen müssen diese Daten gemäß GbV), waren verständlicherweise noch viel stärker[104]. Dafür gibt es verschiedene Gründe: der Vergleich mit konkurrierenden Betrieben sowie mögliche Vorteile für diese, die Befürchtung in Bezug auf juristische Konsequenzen, das Image der Betriebe bzw. Personen sind wohl die gravierendsten.

Da auch das Gesetz über die Umweltstatistiken nur die oben erwähnten Kategorien erfaßt, mußte in der Regel auf Veröffentlichungen in der Fachpresse zurückgegriffen werden. Im Sinne einer umfassenden und effektiven Unfallanalyse ist dies vollkommen unzureichend.

- Das Gesetz sollte vor allem aus sicherheitstechnischen Erwägungen an den Bedarf in Bezug auf Unfalldaten im Zusammenhang mit gefährlichen Gütern ausgedehnt werden. Hierdurch könnte - bei entsprechender Handhabung - außerdem ein hoher betriebs- und volkswirtschaftlicher Nutzen entstehen[105].

3.6.9.2 Abgesehen von Daten im Zusammenhang mit Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen liegen beim Statistischen Bundesamt in Wiesbaden nur Daten vor, die zum Zweck der Statistik in Bezug auf Im- und Export gesammelt werden. Die dort kategorisierten Warengruppen sind allerdings mit den Gefahrgutklassen im internationalen und nationalen Regelwerk nicht kompatibel. Eine entsprechende Änderung in dem entsprechenden Datenblatt z.B. der Häfen an das Statistische BA könnte diesem Mangel abhelfen.

- Wenn ausschließlich Daten über Unfälle mit wassergefährdende Stoffe gesammelt werden, spiegelt dies nicht das tatsächliche Gefährdungspotential gefährlicher Güter wider. Aus Gründen der Erfassung tatsächlich bestehender Gefährdungspotentiale müssen im Zusammenhang mit den, in den UN-Empfehlungen international verbindlich beschriebenen gefährlichen Gütern, Unfälle ebenfalls gesammelt und statistisch erfaßt werden.

[104] Diese Erfahrungen wurden zum Beispiel im Austausch mit dem Projekt "Marion - Umweltrelevantes Informations- und Analysesystem" bestätigt. Anmerkung: Für Betriebe und Institutionen entsteht außerdem ein Aufwand, der bei mehreren gleichzeitig laufenden Projekten erheblich werden kann und irgendwann zu "Zurückhaltung" bezüglich der Vermittlung von Daten führt.

[105] Nach Aussage der Bundesregierung besteht eine umfassende und verkehrsträgerübergreifende Gefahrgutstatistik derzeit nicht [106]

3.6.10 Schwachstellen im Zusammenhang mit der Anlaufbedingungsverordnung

Das ZMS (Zentrale Meldesystem) ist die im Rahmen der Anlaufbedingungsverordnung zuständigen Meldestelle, sie kann allerdings auch Ausnahmen von der Meldepflicht vorsehen und tut dies auch - z.B. in Bezug auf die Daten der von Lübecker Häfen aus verkehrenden Fähren. Es muß dann allerdings gewährleistet sein, daß die entsprechenden Daten beim entsprechenden Hafenamt vorliegen und im Notfall schnell verfügbar sind. Da im ZMS die Gefahrgutmeldungen aller - nicht durch Ausnahmegenehmigung befreiten - Gefahrguttransporte vorliegen, bietet es sich an, hier die Möglichkeit bzw. die Basis für statistische Erhebungen zu schaffen, um so den Datenmangel in diesem Zusammenhang zu beheben. Im gleichen Haus werden alle Informationen in Bezug auf Ölunfälle und - soweit vorhanden, Unfälle mit anderen gefährlichen Güter - gesammelt.

- Um präventiven Unfallschutz besser betreiben zu können, sollten alle benötigten Daten unter Berücksichtigung des Datenschutzes zentral gesammelt und ausgewertet werden. Die sich hierfür anbietende Institution ist das ZMS in Cuxhaven.

3.6.11 Schwachstellen im Zusammenhang mit der behördlichen Überwachung[vi] (Hafenstaatenkontrolle, Port State Control)

Durch Implementierung der Hafenstaatenkontrolle wird - mittlerweile weltweit in verschiedenen Regionen - versucht, den Sicherheits- und Umweltstandard in der Seeschiffahrt anzuheben. Der Ansatz erscheint vielversprechend, denn zum einen können Festhaltungen aus Verstößen gegen einschlägige Vorschriften teuer für die Betreiber der Schiffe sein, zum anderen leidet das Image der zurückgehaltenen Schiffe respektive Betreiber und damit auch die Konkurrenzfähigkeit derselben bei ihren Kunden. Um den Kunden oder auch den Versicherungen eine Vergleichsmöglichkeit zu geben, müssen sie natürlich bezüglich des "Records" der Schiffe bzw. Betreiber informiert sein. Dies soll über Artikel 15 des PSC (s. dort) erreicht werden und ist z.B. in England auch möglich. Dort erfährt man monatlich aus der Veröffentlichung der MSA (u.a. in Lloyds List wiedergegeben), daß z.B. im Dezember 1995 20 Schiffe unter "Arrest" waren, die Namen der Schiffe sowie den Grund des Festhaltens. Dies geschieht in Übereinstimmung mit der Richtlinie 95/21/EG des Rates Artikel 15 "Veröffentlichung des Festhaltens". In Deutschland wird die Veröffentlichung dieser Daten zur Zeit beim BMV überprüft, d.h. abgesehen von den absoluten und relativ allgemeinen Aussagen im Jahresbericht der SeeBG ist eine vergleichbare Transparenz wie in England nicht gegeben und soll aus datenschutzrechtlichen Gründen auch in Zukunft möglicherweise nicht gegeben sein.

3.6.11.1 Es wird in der Industrie an Land und auch in der Seeschiffahrt immer mehr von "quality assurance", "total quality management" u.ä. gesprochen. Der "Record" der Schiffe im Rahmen der PSA-Kontrollen könnte den tatsächlichen Standard der Schiffe in diesem Sinne eindrucksvoll belegen. Wenn sich die Veröffentlichung entsprechender Daten als probates

Mittel herausstellt, das Interesse der Beteiligten an der Sicherheit in der Seeschiffahrt zu erhöhen, sollte - wie in England - auf die Veröffentlichung der Ergebnisse bestanden werden.

- Aus diesem Grunde ist die Vorgabe in Artikel 15 "Veröffentlichung des Festhaltens" aus der Richtlinie 95/21 EG des Rates auch in Deutschland unter Berücksichtigung der größtmöglichen Transparenz umzusetzen.

Eine der Öffentlichkeit zugängliche Übersicht der auftretenden Mängel wird ferner dafür Sorge tragen, daß die Akzeptanz der Kontrollen erhöht wird. Anhand einer darauf basierenden Schwachstellenanalyse kann die Möglichkeit geschaffen werden, verbesserte, aber auch praxisgerechtere schiffbauliche, ausrüstungs- wie auch schulungsmäßige Maßnahmen zu entwickeln.

3.6.11.2 Schlechte oder fehlende Ladungssicherung wird im Rahmen der PSC-Kriterien nur mittelbar erwähnt (Besatzung muß mit den Aufgaben im Zusammenhang mit Gefahren durch die Ladung und Maßnahmen bei entsprechenden Unfällen vertraut sein[106]). Wenn man auch einwenden kann, daß sich die Ladungssicherung sinnvollerweise erst kurz vor Abfahrt des Schiffes beurteilen läßt und sich daraus Schwierigkeiten ergeben, weil durch Kontrollen der Schiffsbetrieb nicht aufgehalten werden soll, kann doch nicht unberücksichtigt bleiben, daß sich immer wieder Probleme durch mangelnde Ladungssicherung auftreten. Da die Ladungssicherung vor allem auf RoRo-Schiffen in Notfällen (Kollisionen, schlechtem Wetter) von besonderer Wichtigkeit ist, sollte diese bei den Kontrollen Berücksichtigung finden.

3.6.11.3 Im Rahmen der Ausübung der Hafenstaatenkontrolle wird die Überprüfung der MARPOL Anforderungen durchgeführt womit dazu beigetragen werden soll, daß die maritime Umwelt einen gewissen Schutz erfährt. Eine Überprüfung ordnungsgemäßer Gefahrgutbeförderung, d.h. das Vorhalten entsprechender Einrichtungen, Dokumentationen, Durchführungsanweisungen sowie das sachgerechte Trennen und Stauen ist dagegen kein Kriterium einer Port State Kontrolle.

- Sicherheitsrelevante Aspekte des Transportes gefährlicher Güter sowie die Umsetzung von Vorschriften bzgl. Trennung und Stauung derselben müßten Kriterien der Überprüfung im Rahmen der Hafenstaatenkontrollen werden.

3.6.11.4 Der Ansatz, durch europaweit unabhängige, neutrale Kontrollen die Schiffssicherheit und den Meeresumweltschutz zu erhöhen ist unbestritten notwendig. Wichtig dabei ist, daß neben der Veröffentlichung der Ergebnisse die Kontrollen koordiniert werden, so daß Überschneidungen und Doppelüberprüfungen reduziert werden können. Z. Zt. kann es pas-

[106] Paris Memorandum of Understanding on Port State Control chapter 1, 6.3.4 "safely handle, carry and monitor the condition of the cargo throughout the forthcoming voyage"

sieren, daß ein Schiff innerhalb eines kurzen Zeitraumes von mehreren Organisationen (Coast Guard, Port State Control, Klassifikation, Vetting, Flag State) überprüft wird.

3.6.11.5 Eine 100% Kontrolle von Beförderungseinheiten ist wirtschaftlich nicht vertretbar. Da aber wahrscheinlich bedingt durch niedrige Bußgelder bei Mißachtung bestehender Vorschriften der Aufwand beim Transport für Ladungssicherung etc. bei Speditionen zum Teil gering gehalten wird, wird insbesondere, wenn es sich um kleinere Mengen handelt bzgl. der Anmeldung von geladene Gefahrgüter von einer großen Dunkelziffer ausgegangen[107].

- Der Mißachtung von Vorschriften im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter mit zum Teil erheblichen Risikopotentialen müssen die Bußgeldhöhen entsprechenden.

Eine Überprüfung der Notfall-Telefonnummer, die mit der 2. See-Gefahrgutänderungs-VO eingeführt wurde, wird mehr oder weniger oberflächig durchgeführt[108]. Eine Nummer, die direkt auf den Hersteller oder Absender Bezug nimmt, wird kaum vorgefunden und behördlicherseits auch nicht überprüft. Ob Zweck dieser Vorschrift sein kann, daß lediglich die Nummer von TUIS angegeben wird, muß bezweifelt werden, weil die Chancen, Informationen zu bekommen zwar steigen, aber der Zeitaufwand doch unkalkulierbar bleibt [1, S. 14]. Außerdem hält TUIS i.d.R. keine produktspezifischen Empfehlungen für den Seeverkehr vor.

Vielfach entfällt die Angabe der EmS - Nr. und der MFAG - Tafel und wird seitens der Reedereien nachgetragen. Das damit spezielle Kenntnisse des Hersteller nicht einfließen, liegt auf der Hand und widerspricht dem Schutzgedanken dieses Sonderbandes zum IMDG Code. Zwar ist dieser Punkt in erster Linie durch die betroffenen Schiffahrtsunternehmen selbst zu regeln, doch wo keine Überwachung stattfindet, werden z.T. die wirtschaftlichen Belange einer sicherheitsrelevanten Notwendigkeit vorangestellt. Ähnlich verhält es sich mit der Kennzeichnung der Beförderungseinheiten mit dem "marine pollutant" Mark. Die Kennzeichnung wird besonders im RoRo-Verkehr oftmals nachträglich unter der Verzurrung der Planen befestigt oder nur mit einer Ecke an einen Container geheftet. Die Befestigung der Kennzeichnen entspricht damit nicht der Forderung nach der eine 3 monatige Beständigkeit an der Beförderungseinheit gegeben sein muß.

3.6.12 Schwachstellen in Zusammenhang mit der Haftung bei Unfällen

Eine außervertragliche Haftung im Seeverkehr wurde bislang, bis auf die Haftung aus dem Ölhaftungsübereinkommen, nicht entwickelt. Zwar wurde nach langem internationalem Ringen das HNS-Abkommen geschaffen, allerdings ist das Abkommen noch nicht umgesetzt.

[107] 10/95 Gefahrgutstammtisch der K.O. Storck-Verlages in Lübeck, Das Resumee aus den Aussagen der Vertreter betroffener Reedereien ist eine Dunkelziffer von bis zu 20% nichtangemeldeter Gefahrgüter.
[108] 2.Mecklenburger Gefahrgutkongreß 24.09.97, Hafenkapitän der Hansestadt Rostock.

Eine rechtliche Grundlage, die entsprechend den immanenten Gefährdungen des Gefahrgutes einen Haftungsansprüche verankert, ist nicht existent[109].
Das Seerecht kennt im Gegensatz zu allen anderen Transportrechten - mit Ausnahme des Binnenschiffahrtsrechts - den Rechtsbegriff der beschränkten Reederhaftung. Dabei ist die Haftung dinglich auf das Schiff beschränkt, d.h. für Haftung aus Unfällen wird - abgesehen von bewußter, grober Fahrlässigkeit - nur mit dem Schiff gehaftet. Dies bedeutet, daß es nicht zur Zahlung eines Schadensersatzes kam, sondern daß der Reeder zur Duldung der Zwangsvollstreckung in das Schiff verurteilt wird. Dies Gesetz wurde im Londoner Übereinkommen von 1976 modifiziert und 1987 in deutsches Recht übernommen. Es besagt, daß der Reeder - und alle anderen mit dem Betrieb des Schiffes verbundene Personen wie Charterer, Besatzung und Lotsen - für Forderungen aus dem Betrieb des Schiffes grundsätzlich bis zu einer gesetzlich festgelegten, durch die Tonnage des Schiffes bestimmten Höhe haften[110].

Hinzu kommt, daß das Recht des Reeders die Haftung beschränken zu können, nur schwer außer Kraft gesetzt werden kann, weil der Nachweis, grob fahrlässig und in dem Bewußtsein, daß ein Schaden mit Wahrscheinlichkeit eintreten würde, nur schwer nachzuweisen ist[111].

Das Fehlen einer allgemeinen Gefährdungshaftung des Reeders und ein enger Anwendungsbereich von speziellen Gefährdungstatbeständen, insbesondere der Ausschluß von Feuer- und Explosionsschäden, bringen es mit sich, daß den deliktischen Schadensersatznormen (§§ 823, 832 BGB und § 485 HGB) nach wie vor die wesentliche Bedeutung zukommt.

3.6.12.1 Eine Haftung gegenüber Dritten, nicht an der Beförderung Beteiligten, ergibt sich mehr oder weniger nur noch aus § 823 BGB[112]. Letzterer bedingt allerdings, daß der Reeder selbst die Einhaltung von Sicherheitspflichten vernachlässigt hat.

Diese damit verbundene Organisationspflicht ist praktisch nicht durchführbar, weil, wie in der Transportpraxis allgemein bekannt[113], Befrachter und Hersteller häufig keine oder nur ungenaue Angaben über das Transportgut machen[114]. Auch wenn dies bedeutet, das gerade aufgrund dieser Kenntnis die Pflicht der Überprüfung notwendig ist, so werden der Durchführung aufgrund der Kriterien der Möglichkeit und Zumutbarkeit enge Grenzen gesetzt. Dem Reeder sind durch zolltechnische Gründe und oder aber auch aufgrund großer Mengen an verpackten gefährlichen Gütern sowie deren Umschlagsgeschwindigkeit keine Möglichkeit gegeben, Einzelfallprüfungen durchzuführen.

[109] Siehe Chr. Edye [111 S. 110ff]
[110] Herber in Rostocker Gespräch zum Seerecht in Hansa 1993.
[111] ebenda S.118
[112] ebenda S.119
[113] ebenda Seite 133
[114] Gefahrgutjahresbericht 1996 der Deutschen Fährgesellschafft Ostsee

– Gefahrguttransporte müssen einem Qualitätsmanagement unterliegen. Alle Personen haben ihre Organisationspflicht einzugestehen. Dritte dürfen aufgrund einer Haftungsbeschränkung nicht benachteiligt werden.
–

3.6.12.2 Ein weiterer Schwachpunkt liegt in dem fehlenden Bewußtsein, für Schäden aufkommen zu müssen, die durch die Anwendung des MoU entstanden sind. Sollte sich ein Schaden aufgrund der Anwendung der Tafeln 1-4 MoU ergeben, dann ist eine Haftung aus § 823 BGB begründet, da die angewandte Sicherheitsregelung (MoU) erkennbar unzureichend war[115]. Dies wird insbesondere damit begründet, daß die einschlägige und für den Seeverkehr bestimmte Spezialnorm IMDG Code mehr Sicherheit verlangt. Wären sich die Befürworter des MoU und die entsprechenden Reeder diesem Risiko mehr bewußt, dann wäre diese unternormige Gefahrgutregelung für den Seeverkehr sicher noch umstrittener.

3.6.13 Ahndung beim Auftreten von Mängeln

Trotz aller Sorgfalt vieler Beförderungsteilnehmer und trotz aller Bemühungen seitens des Gesetzgebers, soweit wie vertretbar sachgerechte Regelungen zu erlassen, treten Mängel auf. Festgestellte Mängel werden behördlicherseits geahndet, einerseits als Bestrafung und andererseits, um einen Wiederholungsfall unattraktiv zu machen. Allerdings zeigt die Praxis, daß auch gewisse Schwachstellen bei der Ahndung von Mängeln auftreten, die unter folgende Hauptpunkten zusammengefaßt werden können. Mängel bzw. Verstöße gegegn Vorschriften wurden i.d.R. auf folgende Weise offenbar:

1. Kontrollen und Stichproben
2. Auftreten von Schäden an der Beförderungseinheit bzw. Ladungsgut
3. Benachrichtigung von der Gefahrgutabteilung bzw. Gefahrgutbeauftragten der Firmen

Zu 1: Weiter unten wird die Auswertung verschiedener Stichproben dargestellt. Wie ersichtlich, ist die Situation bezüglich Dokumentation, Kennzeichnung, Ladungssicherung usw. beim Gefahrguttransport alles andere als vorbildlich. Dies hängt vor allem damit zusammen, daß Stichproben selten und deshalb die Aufklärungsquote sehr gering ist. Dazu kommt, daß selbst bei Bekanntwerden bußgeldbewerter Ordnungswidrigkeiten die Höhe der Bußgelder derart niedrig ist, daß im Vergleich zu den wirtschaftlichen Vorteilen der Umgehung bestehender Vorschriften das Risiko der "Entdeckung" in Kauf genommen wird[116].

[115] Dr. Nöll, Verband Deutscher Reeder

[116] "Neben hochverantwortlich handelnden Unternehmern treffe ich bei meiner Arbeit auch die kalten Rechner, die bei meiner Darstellung von Erfordernissen laut GGVS/GGVSee lediglich anführen, daß sie in den letzten Jahren keine "Probleme" (sprich Bußgelder/Anhörungsbögen) hatten und somit auch keinen Grund für Änderun-

Zu 2: Es kommt nach Aussage Betroffener immer wieder vor, daß es aus dem LKW, Trailer etc. rieselt bzw. tropft. Dieser Sachverhalt gibt der Reederei die Möglichkeit, in Zusammenarbeit mit den Behörden die Beförderungseinheit zu öffnen um weitere Schäden zu verhindern bzw. Gefahren von Schiff, Menschen und Umwelt abzuwenden. Oft sind betroffene Ladungsgüter allerdings schon so weit entleert (insbesondere bei flüssigen Gütern in Fässern etc.), daß sich der Weitertransport nicht lohnt, d.h., das Ladungsgut kommt in eine Umverpackung und wird zurückgeschickt.

Zu 3: Bei Unregelmäßigkeiten im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter (nicht plausible Dokumentation, z.T. verdächtiges Verhalten von Abladern etc.) ist der Betrieb an Land auf die Kooperation der Behörden (Zoll, Wasserschutzpolizei) angewiesen, da insbesondere verplombte Beförderungseinheiten nur im Beisein derselben geöffnet werden dürfen. Hier wurde verschiedentlich und unabhängig voneinander ausgesagt, daß man sich mehr Unterstützung erhofft. Für Behörden ist so ein Vorgang mit Unbequemlichkeiten verbunden, aber daß sie erst überzeugt werden müssen, ihre originären Aufgaben zu erfüllen, wurde bemängelt. Es wurden auch Fälle genannt, wo entsprechenden Gefahrgutbeauftragten nahegelegt wurde doch nicht "zu päpstlich" vorzugehen. Dieses Verhalten hat seine Ursache zum Teil auch in der Konkurrenzsituation zwischen den Häfen.

Ein weiterer Mangel, der von Gefahrgutbeauftragten angesprochen wird, ist, daß Kontrollen von Behörden z.T. parallel durchgeführt werden, was zwar die Zahl der überprüften Fahrzeuge erhöht, dies sind allerdings offenbar zum Teil die gleichen Fahrzeuge[117]. Bei Gefahrgutbeförderungen mit der Fähre bleiben Kontrollen seitens der Überwachungsorgane allerdings z.T. aus, weil:

1. eine sachgerechte Beladung erst kurz vor dem Beladungsende überprüft werden kann und aufgrund der kurzen Liegezeiten oft keine Zeit dafür zur Verfügung steht.
2. Bei Kontrollen während der Schiffsreise eine Genehmigung beim Dienstherrn eingeholt werden muß, was kein Routineakt ist[118].

3.6.14 Mängel bei der praktischen Umsetzung

Es gibt eine Reihe von Schwachstellen, die von Vertretern der Reedereien immer wieder angesprochen werden. Die Probleme sind ganz unterschiedlicher Art und sind in der Regel mit der unzureichenden Umsetzung bestehender Vorschriften verbunden. Dazu gehören:

gen ihrer Abläufe sehen. (Nach dem Motto: lieber alle 5 Jahre einen Portokassenbetrag als Bußgeld zahlen, als diesen Aufwand treiben" [1]

[117] nach einem Bericht des Gefahrgutbeauftragten der Deutschen Fährgesellschaft Ostsee, mbH, über Kontrollverfahren im und vor dem Hafen Puttgarden.

[118] Gemäß den Aussagen von Beamten der Wasserschutzpolizei.

- Die Angabe von EMS- bzw. MFAG Nummern fehlen, insbesondere wenn es sich um Anmeldungen aus dem Binnenland handelt. Dies ist vor allem auf den Umstand zurückzuführen, daß die Anmelder von der Anwendung des ADR/RID ausgehen (wenn sie gemäß MoU transportieren) wo diese Angaben nicht verlangt werden[119].
- Die Beschilderung der Fahrzeuge entsprechend ADR bzw. IMDG Code ist nicht ausreichend bzw. entspricht nicht den Vorschriften. Hier sollte ein System gefunden werden, das leichtes und schnelles Anbringen und Ändern der Kennzeichnung ermöglicht (z.B. Steckkarten an definierten Stellen)
- Insbesondere, wenn es sich um die Bezeichnung mit dem Marine Pollutant Mark handelt, wurde bei Besuchen an Bord immer wieder festgestellt, daß diese für den Seetransport vorgeschriebenen Placards lediglich unter die Verzurrung der Planen gesteckt wurden (sie müssen im Löschhafen wieder entfernt werden!). Die Diskussion bezüglich der 3 monatigen Seewasserbeständigkeit dieser Placards erscheint abwegig, solange nicht sichergestellt ist, daß sich diese verläßlich an der Beförderungseinheit befestigen lassen.
- Es wird zum Teil darauf hingewiesen, daß die Anmeldung gefährlicher Güter insbesondere aus dem Ausland erst im deutschen Hafen getätigt wird. Dies bedeutet, daß der ganze logistische Beladungsvorlauf, wie Plausibilitätsprüfung, Stauvorbereitung und Information ans Schiff, innerhalb kürzester Zeit zu erfolgen hat. Hieraus können sich sicherheitstechnische Mängel ergeben.[120]
- Problematisch ist auch eine unvollständige Anmeldung im Bereich des Transportes gefährlicher Abfälle. Bislang sind zumindest im RoRo-Verkehr keine Kontrollverfahren bekannt, die gewährleisten, daß notwendige Notifizierungsurkunden, wie auch Begleitscheine vollständig und ordnungsgemäß ausgefüllt sind. Von Bedeutung ist dies nicht nur, um rechtliche Bedingungen zu erfüllen, sondern auch im Zusammenhang mit der reederseitigen Haftung. Unbegleitete Abfalltransporte sind in dem "Besitz des Schiffes" und im Fall unzureichender Notifizierung und einer damit einhergehenden Annahmeverweigerung im Empfängerhafen ist der Verfrachter verpflichtet, für die sachgerechte Rückführung und Entsorgung Sorge zu tragen. Betroffen ist hiervon besonders der schnelle RoRo-Kurzstreckenverkehr, der aufgrund seiner kurzen Liegezeiten und hohen Abfahrtsfrequenzen ein Überprüfen der Beförderungseinheiten nicht zuläßt. Es ist deshalb notwendig, für die betreffenden Reedereien ein Verfahren zu entwickeln, das die Dokumentation ordnungsgemäß gewährleistet und die Gefährdungen und damit verbundene, adäquate Notfallmaßnahmen bekannt sind. Entsprechende Fahrzeuge müssen gekennzeichnet und eine Rücknahmeverpflichtung des Versenders muß gegeben sein.

[119] Die Modalitäten sind bezüglich der Anwendung des MoU sind z.T. nicht bekannt (s.o.). Erst seit 95 weisen die relevanten Reedereien verstärkt auf die Bedingungen des Ostsee-Kurzstreckenverkehrs hin.
[120] Pers. Kommunikation mit dem Gefahrgutbeauftragten der DFO.

- Bei der Beförderung unter einer nag-Eintragung wird die Angabe des anerkannten chemischen Namens vergessen. Damit ist dieses Gut im Notfall bezüglich der anzuwendenden Maßnahmen nicht einzustufen und wird u.U. im Notfall zum Sicherheitsrisiko.
- LKW Fahrer melden Gefahrgut zum Teil nicht an, weil dadurch längere Wartezeiten bei fahrgasteinschränkenden Gütern vermieden wird. Außerdem entfällt der Gefahrgutzuschlag und die gesamte Abwicklung auf einem Fährschiffsterminal wird leichter und bequemer. In diesem Fall wird allerdings eine Unterschlagung bzw. Falschdeklaration bewußt ausgeübt[121].

[121] Laut der Aussage in einem Gefahrgutjahresbericht wurden innerhalb eines Jahres 8 Falschdeklarationen durch die Reederei aufgedeckt. Da die Möglichkeiten des Entdeckens derartiger Fälle sehr gering sind, kann abgeschätzt werden, wie viele unangemeldete Gefahrgüter tatsächlich befördert wurden.

4 Technischen Rahmenbedingungen

RoRo-Schiffahrt existiert seit ca. 150 Jahren in der Trajektverschiffung und seit ca. 50 Jahren im Transport von Straßenfahrzeugen. Seit den Anfängen haben sich aus den zwei Entwicklungssträngen RoRo- und Fährschiffahrt eine Vielzahl von verschiedenen Schiffstypen entwickelt. Das wesentliche Merkmal dieser Schiffe ist der durchgehende Laderaum und die Möglichkeit, Güter aller Art über eine oder mehrere Rampen an Bord zu bringen. Dies bringt verschiedene Vorteile, die diesen Schiffstyp für unterschiedlichste Aufgaben einsetzbar macht, worin letztlich auch der wirtschaftliche Erfolg dieses Schiffstypes begründet liegt. Zu den Vorteilen zählt z.B., daß die Ladung nicht standardisiert sein muß. Sobald sie rollend transportiert werden kann, ist sie mit RoRo-Schiffen transportierbar. Grenzen werden hier weder durch das Gewicht, noch durch die Abmessung gesetzt. Das Ladungsgut kann so, wie es im Hafen ankommt, verladen werden, d.h. es braucht nicht notwendigerweise umgepackt oder Hafenfacilitäten angepaßt zu werden, wodurch Haus zu Haus Transporte möglich sind. Außerdem zählt zu den Vorteilen die Geschwindigkeit, mit der der Lade- und Löschvorgang abgewickelt wird. Hierdurch werden insbesondere in den typischen Fährverkehren hohe Frequenzen bei den Abfahrten erreicht, was dem immer stärker werdenden Handel sowie der damit zunehmend verbundenen "just in time"- Belieferung sehr zugute kommt. Nicht zuletzt zeichnet sich dieser Schiffstyp durch weitgehende Unabhängigkeit von Land bzw. Hafenfazilitäten aus. Allgemein genügt den RoRo-Schiffen eine Möglichkeit die Rampe an Land oder auf Pontons ablegen zu können, was den Transport, wie z.B. bei fehlenden oder defekten Kränen, verstopften Häfen usw. erleichtern kann.

Bei den Schiffen im Sinne dieser Arbeit handelt es sich im wesentlichen um RoRo-Passagierschiffe und RoRo-Frachtschiffe mit Passagieren, d. h. es werden Schiffe für den ausschließlichen Ladungstransport nicht berücksichtigt. Allerdings gibt es auch hier eine Reihe verschiedener Typen, was insbesondere durch die rasante Entwicklung bei den sogenannten HSC-Fähren belegt wird.

Daß es bei diesem Schiffstyp nicht nur Vorteile gibt, wird trotz des vergleichsweise guten "safety records" in der PSC-Statistiken immer wieder durch Havarien belegt. Vor allem die größten konstruktionsbedingten Vorteile dieser Schiffe (durchgehender Laderaum, große Rumpfdurchbrüche) sind im Falle von äußeren Einwirkungen, unsachgemäßem Handling, Verschleiß usw. Grund für Havarien katastrophalen Ausmaßes gewesen.

In der Hoffnung das effektive RoRo-Konzept beibehalten zu können, werden vor allem die technischen Rahmenbedingungen immer wieder verändert, wobei man sich bei der IMO oft auf die Analyse von Havarien stützen muß. Ob das Eliminieren von Schwachstellen oder auch

nur das Verringern der entstehender Konsequenzen des z.T. sehr kritisch gesehenen RoRo-Konzeptes ausreichend ist, wird unter Fachleuten allerdings kontrovers diskutiert[122].

Im Rahmen der Bearbeitung der technischen Gegebenheiten, unter denen die RoRo-Schiffahrt betrieben wird, sind die Möglichkeiten der Verifizierung vorhandener Konzepte naturgemäß begrenzt. Es befassen sich verschiedene Institute sowohl mit der Theorie als auch mit praktischen Versuchen, die Ergebnisse widersprechen sich aber zum Teil oder sie werden verschieden interpretiert. Aussagen hierüber können in diesem Kapitel bei vielen Punkten nur beschreibend und bestenfalls vergleichend gemacht werden.

Abgesehen von grundsätzlichen Bedenken hat es eine Reihe wesentlicher Veränderungen mit dem Ziel einer Verbesserung der Sicherheit in der RoRo-Schiffahrt gegeben. Nichtsdestoweniger ist aus der statistischen Aufarbeitung ersichtlich, daß sich die Unfallrate in der Vergangenheit in absoluten Werten nicht wesentlich verändert hat. Der Sicherheitsgewinn durch technische Innovationen wird durch andere Komponenten vermutlich aufgezehrt. Zu den beitragenden Faktoren gehören vor allem:

- mengenmäßige Zuwachs im RoRo-Verkehr
- möglicherweise die Reduzierung an Zahl und Qualifikation der Besatzungen
- potentiell risikoträchtige technische Entwicklungen in der RoRo-Schiffahrt
- zunehmende Automation und Vernetzung von Systemteilen sowie daraus resultierende Komplexität der Schiffe
- Gefahren, die sich aus dem relativ neuen HSC-Konzept ergeben wie z.B. aus zunehmender Geschwindigkeit und neuer Bauweise sowie Baumaterial der Schiffe.

Abgesehen davon steigt das Risikopotential auch von normalen RoRo-Schiffen allein aufgrund der Tatsache, daß immer mehr Passagiere und Ladungen befördert werden. Die größten RoRo-Passagierschiffe befördern zur Zeit ca. 2800 Passagiere plus 600 Autos, die RoRo-Frachtschiffe haben ca. 2000 m Spurlänge. Im Fall der *HERALD OF FREE ENTERPRISE* z.B. sind von den 700 an Bord befindlichen Passagieren "nur" 191 umgekommen was unter geringfügig anderen Bedingungen noch viel schlimmer hätte enden können.

Die Sicherheit des Schiffes ist - insbesondere bei RoRo-Schiffen - auch von der Sicherung der Ladung an Bord und in den Beförderungseinheiten abhängig. Aufgrund verschiedener Umstände, die weiter unten erläutert werden, gibt es hier Schwachstellen. Diese sind allerdings nicht nur vom Reeder bzw. vom Bordpersonals zu verantworten. So sind immer wieder Klagen bezüglich der Ladungssicherung in den Beförderungseinheiten zu hören, die durch ent-

[122] Vgl. Lloyd´s List, 26.11.1996, Seite 2: "...Had the ro-ro concept been introduced as a novelty today, it would never had been accepted as it is..." Ivar Manum, director of shipping and navigation at the Norwegian Maritime Directorate.

sprechende Kontrollen bestätigt werden. Die Bedingungen unter denen der sogenannte Intermodalverkehr abgewickelt wird, soll bezüglich möglicher Sicherheitsdefizite untersucht werden.

4.1 Entwicklung der RoRo-Schiffe

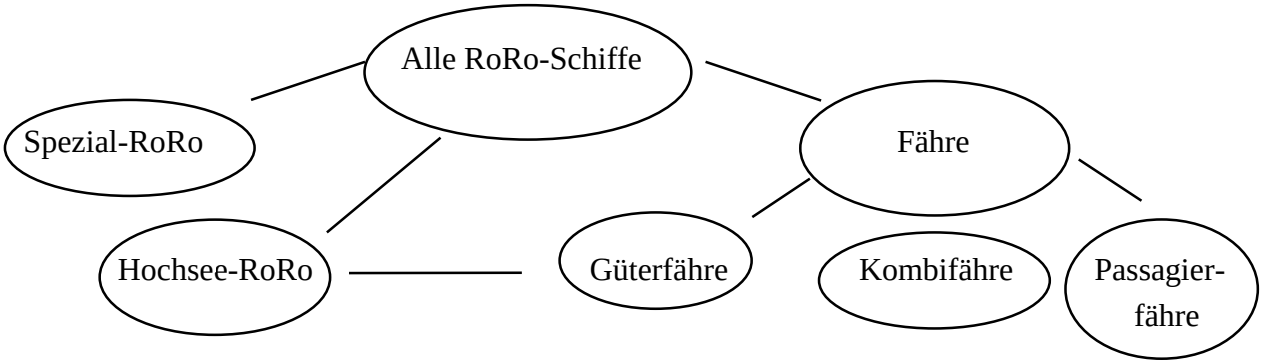
RoRo-Schiffahrt ist laut eines bekannten Werbespruchs die Fortsetzung der Autobahn auf dem Wasser. Es handelt sich hierbei demnach um Schiffe, die es rollenden Gütern wie PKW, LKW, Trailer usw. sowie Eisenbahnwaggons ermöglichen, Seestrecken zu überwinden. Das Prinzip wurde von Eisenbahngesellschaften in Form von Trajektfähren schon im letzten Jahrhundert verwirklicht, blieb aber anfänglich auf geschützte Gewässer begrenzt. Der Durchbruch bei den RoRo-Schiffen kam mit dem 2.Weltkrieg, als die Alliierten Streitkräfte Landungsschiffe (Landing Craft Tank, LCT) im großen Maßstab auch über große Entfernungen einsetzten. Entsprechend der fortschreitenden Motorisierung wurde das militärische Panzerlandungsschiff von den RoRo-Pionieren für den zivilen Einsatz modifiziert und über mehrere Entwicklungsgenerationen bis zum heutigen RoRo-Schiff weiter entwickelt. Später wurden konventionelle Stückgutlinien entweder auf RoRo-Verladung umgestellt oder aber containerisiert. Hier hatte die RoRo-Verschiffung bei den kurzen und mittleren Entfernungen Vorteile vor dem Container, da sogenannte ungebrochene Haus zu Haus-Verkehre möglich wurden, die die vorhandenen Verkehrsträger LKW und Trailer nutzen konnten. Auch bei den Fährschiffsreedern wurde durch die fortschreitende Motorisierung des Individualverkehrs der Transportbedarf für die Pkw`s der Passagiere erkannt. Es wurde schnell offensichtlich, daß der Transport dieser Fahrzeuge in konventionellen Laderäumen zum einen zu zeitaufwändig war, zum anderen aber auch zu hohen Schadensraten führte. So wurden in den 50iger Jahren die ersten RoRo-Passagierfähren gebaut, die unter den normalen Passagierdecks ein RoRo-Deck hatten. Es wurde von den Reedern, die in den meisten Fällen Liniendienste über kleine und mittlere Distanz Häfen bedienten, dabei begrüßt, daß der Mix von Passagieren und Speditionsgütern eine Sicherung der Auslastung darstellte. Im Rahmen der Weiterentwicklung von Eisenbahnfähren kamen die Kombi-Fähren hinzu, die alternativ auch andere rollende Güter transportieren können. Dies wird durch ein Einbetten der Gleise in das RoRo-Deck erreicht, was gleichzeitig den Räderfahrzeugen freien Bewegungsraum ermöglicht.

In der weiteren Entwicklung stellte sich die besondere Eignung dieser Tonnage für besondere Produktgruppen heraus. So spielt z.B. die Neuwagenverschiffung auf RoRo-Fährlinien im intraeuropäischen Bereich eine Rolle, führte aber auch zu den spezialisierten Autotransportern. Forstprodukte gehören ebenfalls zu diesen Produktgruppen, da sie sich auf Mafis oder Kassetten (s. unten) für den Transport mit RoRo-Schiffen anbieten, wobei es auch hier zur Entwicklung von Spezialtonnage kam. Ein weitere Aspekt ist das "rollbar" machen von sperrigen Gütern und von Schwergut, wodurch dieser Schiffstyp auch im heavy-lift Bereich ein-

setzbar wurde. Ein weiterer Entwicklungszweig hat die Möglichkeit, hohe Zahlen von Containern an Deck und RoRo- als auch LoLo-Ladung zu befördern. Hierzu zählen insbesondere die großen RoRo-Frachter in den Überseeverkehren. In diesen Fahrtgebieten wurde das RoRo-System z.B. eingesetzt, um von Häfen (besonders in Entwicklungsländern) mit nicht voll ausgebauten bzw. verstopften Hafenanlagen unabhängig zu sein [132,133].

4.2 Abgrenzung gegenüber Spezialschiffen

Es wird zunächst eine grobe Unterteilung wie folgt vorgeschlagen:



4.2.1 Schiffe im Sinne dieser Arbeit

Es werden weiter detailliert folgende RoRo-Schiffstypen unterschieden:

4.2.1.1 Das RoRo-Frachtschiff (bis zu 12 Passagiere)

Hierbei handelt es sich um ein Fahrzeug, das bis zu 12 Passagieren befördern darf und nach den Konstruktionsregeln für Frachter gebaut ist. Bei Frachtschiffen gelten nicht so strenge Regeln in Bezug auf die Raumaufteilung der unter der Wasseroberfläche gelegenen Räume, da sie in Übereinstimmung mit SOLAS 74 nach dem sogenannten 1-Abteilungsstatus gebaut werden dürfen. Das bedeutet, daß nach einer Kollision eine Abteilung ohne Schiffsverlust geflutet werden kann. Hierdurch wird bei diesen Einheiten der Einbau eines Unterraumes zur Ladungsbeförderung ermöglicht, der sich vom vorderen Kollisionsschott bis Vorkante der achtern gelegenen Maschinenräume erstrecken kann. Der Zugang zu diesen Unterräumen erfolgt vom Hauptdeck mittels wasserdichter Rampe oder per Aufzug, wobei in letzter Zeit vermehrt Rampen eingesetzt werden. Die Deckshöhe wird durch die Trailerhöhen vorgegeben. Über dem Unterraum erstreckt sich das Haupt- oder RoRo-Deck, welches in der Regel vom vorderen Kollisionsschott bis zur Heckrampe reicht. Oft ist dieses Deck weitgehend frei von Mittelschächten und Stützen. Es befinden sich Rampen bzw. Aufzüge zu den oberen

Decks und zum Unterraum auf diesem Deck. Das Hauptdeck ist gekennzeichnet durch eine Höhe, die es im allgemeinen ermöglicht, hier 2 Container hoch zu stauen. Außerdem ist hier die Deckbelastbarkeit am höchsten dimensioniert. Auf dem Oberdeck sind zum einen Stellplätze unter freiem Himmel, Stauplätze für Container die im LoLo-Verfahren geladen werden, aber auch "Garagen" möglich. Eine spezielle Ausrüstung der Räume mit PKW-Decks oder auch Einrichtungen zum Temperieren von verderblicher Ladung sind ebenfalls möglich.

Der Zugang zum Schiff erfolgt in der Regel über eine Heckrampe. Slewingrampen bleiben in der Regel auf Übersee-RoRo-Schiffe und Autotransporter beschränkt, da in der Fährschiffahrt mit festen RoRo-Anlegern gearbeitet wird. In speziellen Relationen können diese Anleger auch das mehrstöckige Be- und Entladen ermöglichen. Dies kann durch den Verzicht des Einsatzes schiffseigener Rampen und Aufzüge durch kleinere Steigungen und größerer Manövrierfläche auf den Rampen den Umschlag stark beschleunigen.

In der Regel sind diese Fahrzeuge "Hecklader". Es wird rückwärts geladen und vorwärts gelöscht. Der größere Teil der Ladung wird durch Terminalfahrzeuge gestaut, die durch diesen Bewegungsablauf Trailer, Mafis und Kassetten dicht an dicht stauen können. Probleme ergeben sich bei diesem Schiffstyp zum Teil mit Selbstfahrern, die entweder wenden oder rückwärts vom Schiff fahren müssen.

Diese Schiffe verfügen meist über Krängungsanlagen, die die Belastung der Heckrampe begrenzen sollen. Darüber hinaus sind sie mit einem leistungsfähigen Ballastsystem ausgerüstet, daß das Vertrimmen an festen Betonrampen in Grenzen halten soll. Dies ermöglicht bei fachgerechtem Ablegen der Heckrampe einen störungsfreien Lade- und Löschbetrieb, da nur so größere Steigungen und Knicke an den Fahrbahnen vermieden werden können. Es kann hier sonst zu Schäden an der Rampe und an den Ladungseinheiten kommen (z.B. eingeknickte Parkfüße, beschädigter Unterfahrschutz usw. bei Trailern).

Entsprechend ihrem häufigen Einsatz im Liniendienst und der schnellen Hafenfolge sind diese Schiffe mit großer Antriebsleistung versehen und verfügen häufig zur Verbesserung der Manöverierbarkeit über 2 Schrauben und Querstrahlruder.

4.2.1.2 Das RoRo-Fahrgastschiff

Fahrgastschiffe werden nach dem sogenannten 2-Abteilungsstatus gebaut. Die dadurch verbesserte Leckstabilität schränkt allerdings die Möglichkeit zur Nutzung des Schiffsraumes als RoRo-Laderaum ein. Frühe RoRo-Fahrgastschiffe haben in der Regel keinen Laderaum in den Unterräumen gehabt, da die Lage der Schotten eine Nutzung sehr stark erschwerte. Häufig wurden diese Schiffbereiche als Quartiere für die Schiffsbesatzung und teilweise auch für Passagierkabinen genutzt. Das Schottendeck ist bei diesen Schiffen das RoRo-Deck, welches in

vielen Fällen mit einem Mittel-Casing versehen war. In diesen Schächten werden u.a. die Treppenhäuser geführt.

Diese Schiffe haben sowohl Bug- als auch Heckklappe und erleichtern dadurch selbstfahrenden Ladungseinheiten das Einparken, da immer nur in einer Richtung bahnweise gestaut wird. Das Stauen von Trailern, Mafis und Kassetten ist nach dieser Methode nur mit großen Stauverlusten, bedingt durch das "Ausparken" der Zugmaschine möglich. So werden entweder Außenbahnen entgegen der normalen Staurichtung dicht an dicht gestaut, oder obere Decks entsprechend belegt. Bei neueren RoRo-Passagierfähren werden auch wieder Unterräume durch eine Neufassung entsprechender SOLAS-Regeln möglich, was den Umschlag von nicht selbst fahrenden Ladungseinheiten erleichtert.

Auf diesen Fähren ist der Einsatz von PKW-Hängedecks anzutreffen, wodurch die normalen Decks entsprechend dem Staubedarf für Passagier-PKW unterteilt werden können. Diese Decks sind höher als Autodecks auf normalen Autotransportern und haben Höhen von ca. 2 Meter. Ein weiterer Unterschied zu RoRo-Frachtschiffen besteht in der Bugklappe und dem beweglichen vorderen Kollisionsschott. Andererseits ist wegen des Passagierschiffstatus´ eine verbesserte Leckstabilität vorhanden. Auch beim Brandschutz und allgemeinen Überwachungseinrichtungen herrscht hier ein höherer Standard. Bei den größeren Schiffen und besonders bei Einheiten, die eine größere Distanz zwischen den Häfen zurücklegen, sind ausgeprägte Kabinenkomplexe, sowie Faszilitäten für Unterhaltung, Gastronomie und Shopping vorhanden. Auf einigen RoRo-Passagierschiffen herrscht ein Standard, der dem exklusiver Kreuzfahrtschiffen gleichkommt. Zwecks einer hohen Manöverierbarkeit haben diese Schiffen 2 Schrauben und entsprechend dimensionierte Bugstrahlruder. Außerdem sind auf diesen Einheiten, um den Passagieren einen entsprechenden Komfort zu garantieren, oft aktive Schlingerdämfungssysteme eingebaut.

Abgesehen davon gibt es noch die zumeist kleinen Autofähren, die in der Fahrt in Küstenrevieren in Flußmündungen und in der Fahrt zu vorgelagerten Inseln gebräuchlich sind. Diese zeichnen sich durch ein offenes bzw. teilweise überbautes Autodeck aus und unterscheiden sich in Einsatz und Bauart sehr von den oben beschriebenen Fähren. Man muß sich gerade bei der Auseinandersetzung mit amerikanischen Studien vor Augen halten, daß letzterer Typ dort in relativ großen Bauformen in geschützten Gewässern eingesetzt wird. Es sollte in der Diskussion deshalb immer klar erkennbar bleiben, um welchen Schiffstyp es sich bei den Erörterungen handeln soll.

4.2.1.3 Kombicarrier

Dieses Synonym wird in verschiedener Bedeutung gebraucht. In der Regel sind hier RoRo-Schiffe gemeint, die verschiedene Grundarten rollender Ladung fahren können. Meistens han-

delt sich hierbei um kombinierte Eisenbahn-RoRo-Fähren. Die Gleisanlagen sind bei diesen Schiffen so in das RoRo-Deck integriert, daß es für Straßenfahrzeuge befahrbar bleibt.

Die andere Bedeutung bezieht sich auf eine Mischform zwischen Frachtfähre und Passagierfähre. Ein als 1-Abteilungsschiff nach verschärften Sicherheitsregeln gebautes RoRo-Schiff darf auf bestimmten Routen deutlich mehr als 12 Passagiere mitnehmen. Der Frachterstatus erlaubt diesen Schiffen einen RoRo-Unterraum. Mit den Verschärfungen durch SOLAS wurde der 1-Abteilungsstatus verboten, der Unterraum bleibt aber unter Erfüllung des 2-Abteilungsstatus erhalten. Für diese speziellen Schiffe gilt seit ca. 1980 eine Passagierzahlgrenze von 400 Personen.

4.2.1.4 Eisenbahnfähren

Reine Eisenbahnfähren sind zwar auch im Modus Fracht- und Passgiereisenbahnfähre möglich. Für sie gelten aber außerdem Bestimmungen der Eisenbahnverwaltungen. In den Bauformen können sie den RoRo-Fähren sehr nahe kommen. Als Beispiele seien hier die Fähren der DFO genannt.

Bei den Trajekten und auch kleinen Autofähren im Fluß- und Küstenbereich handelt es sich um pontonartige Schiffe mit offenem Deck und teilweise brückenartigen Aufbauten. In Europa sind die Bauformen dieser Fahrzeuge relativ klein. In Amerika können diese Formen die Größe europäischer Kanalfähren erreichen. Diese Schiffe sind bezüglich der Kriterien "Wasser an Deck" und Stabilität von den anderen Einheiten abzugrenzen (s. oben).
Andere RoRo-Schiffstypen

Reine Autotransporter
Hochsee- und Küstenschiffe für den Autotransport. Diese können teilweise - nach Hochziehen der Zwischendecks - auch für andere Massentransporte oder Schwergut sowie Projektverschiffung eingesetzt werden, was zunehmend der Fall ist. Es handelt sich bei diesem Schiffstyp um moderne Autotransporten PCC (pure car carrier), d.h. um Spezialschiffe, die wegen ihrer Deckshöhen und relativ niedrigen Decksbelastbarkeiten aus dem Rahmen dieser Arbeit fallen. Große PCC können bis zu 6000 PKW auf bis zu 13 Decks befördern. Mit dem PCTC (pure car truck carrier) nähern sich diese Einheiten dem RoRo-Frachter wieder an, was sich in einzelnen hohen Decks mit hoher Decksbelastbarkeit bemerkbar macht. Auch sind sie zum Teil zum Transport relativ hoher Containermengen geeignet.

Konventionelle Frachter mit RoRo-Einrichtungen
Diese nach dem multiflex-System gebauten Schiffe besitzen RoRo-Decks, um zum Beispiel nicht containerisierbare Güter transportieren zu können. Sie spielen zumeist im Verkehr mit

Entwicklungsländern eine Rolle. Räume sind in der Regel sowohl im RoRo- als auch LoLo-Verfahren beladbar.

CONRO-Schiffe
Schiffe, welche meist im Raum RoRo-Ladung nehmen und an Deck Container befördern. Es gibt in diesem Bereich Überschneidungen mit den in dieser Studie untersuchten Einheiten. Als Beispiel seien hier die Einheiten der Fincarrier-Gruppe genannt. Einige dieser Einheiten können auch eine relativ große Anzahl an Passagieren mitnehmen.

Spezialisierte Forstprodukt-Carrier
Bei diesen Einheiten handelt es sich um Spezialtonnage für den Transport von Papier, Zellulose etc. Sie unterscheiden sich von den normalen RoRo-Schiffen durch die Stautechnik. Hier wird oft StoRo geladen. Güter werden auf RoRo-Decks bestimmter Abmessungen mit Gabelstaplern gestaut. Häufig besitzen diese Einheiten auch Sideloader.

RoRo-Schwergutschiffe
Diese Einheiten sind mit Rampen und Decks hoher Belastbarkeit ausgerüstet. Für nomale RoRo-Verkehre sind sie aber wegen der relativ kleinen Kapazität nicht gut einsetzbar.

Übersee-RoRo-Schiffe
Diese sind zum Teil den schon unter 4.3.2.3 genannten Fahrzeugen zuzuordnen. Es gibt allerdings bei dieser Gruppe auch reine RoRo-Einheiten. Zum Teil werden diese RoRo-Schiffe mit Passagiermodulen ausgestattet und dann in dem zu untersuchenden Einsatzmodus eingesetzt. Als Beispiele sollen hier die Nordö-Fähre MALMÖ - LINK genannt werden, die anfänglich als reines RoRo-Schiff in der Transatlantikfahrt eingesetzt war. Das gleiche gilt für die *VILLE DU HAVRE*, welche jetzt für DFDS im Nordseedienst fährt.

4.3 HSC Katamarane und andere schnelle Fähren

Nach dem II. Weltkrieg wurden durch Innovationen im Maschinen- und Schiffbau neue Wege im Seetransport möglich. Während für die 50er Jahre Tragflügelschnellboote und Luftkissenfahrzeuge kennzeichnend waren, entwickelten sich langsam aber stetig die Mehrrumpfformen (Katamarane) zu einer Alternative in der Schiffahrt. Mit den HSC-Fähren von Stena-Line ist dann in den 90iger Jahren der Durchbruch in den Größenbereich konventioneller Fähren gelungen.

Andere Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge wie sogenannte "Ground-Effect-Vehicles" (GEV), "Small Waterplane Area Twin Hull´s" (SWATH) sowie "Surface Effect Ships" (SES) bzw. entsprechende Mischformen haben bis jetzt keine signifikante Verbreitung erfahren.

Eigen ist all diesen Fahrzeugen, daß das Schiffsgewicht niedrig gehalten wird, was zum Einsatz von neuartigen Materialien und Bauformen zwingt. Schon bald kristallisierte sich heraus, daß diese Fahrzeuge innerhalb der bestehenden SOLAS-Regeln nicht gerecht zu beurteilen waren. Dies hatte zur Folge, daß die Klassifikationsgesellschaften neue Regelwerke erstellen mußten, um den veränderten Bauformen und den hohen Fahrzeuggeschwindigkeiten, sowie den dadurch geänderten Risiken gerecht werden zu können. Es wurde immer offensichtlicher, daß Bedarf an einem entsprechenden Code in Anlehnung an SOLAS vorhanden war.

Es wurde deshalb bei der IMO der Entschluß gefaßt, diese Regeln im Rahmen eines eigenständigen Kapitels in SOLAS einzufügen. Bereits im DSC-Code (Dynamical Supported Craft-Code) aus den 60iger Jahren waren neue Beurteilungskriterien gebildet worden, die durch neue Entwicklungen zum heute aktuellen HSC Code (High Speed Craft Code) führten. Kennzeichnend für diesen Code ist es, daß Wahrscheinlichkeitsrechnungen für möglicherweise auftretende Schäden das bestimmende Maß für die Anforderungen wurden. Dieser Ansatz ist bereits in der Luftfahrt verwirklicht.

4.3.1 Die verschiedenen HSC-Passagierfahrzeuge

Bei den Typen der Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge unterscheidet man entsprechend der unterschiedlichen Art der Erzeugung des Auftriebs zwischen aerostatischem Auftrieb, hydrostatischem Auftrieb und Verdrängern. Beim aerostatischen Auftrieb wird das Fahrzeug über Hubpropeller bzw. Luftdüsen über die Wasseroberfläche gehoben. Bei den Bodeneffektfahrzeugen wird der Bodeneffekt beim niedrigen "Flug" über der Wasseroberfläche ausgenützt.

4.3.1.1 Aerostatischer Auftrieb

Bodeneffektfahrzeuge wurden in Deutschland von Donier experimental gebaut. Die russische Marine soll für militärische Aufklärungs- und Kampfeinsätze Einheiten gebaut haben, die eine Geschwindigkeit von weit über 100 kn bei großer Reichweite erreichen können[123]. Der Einsatz im Fährdienst ist wohl nicht geplant, zumal hier nur relativ kleine Zuladungen möglich sind. Außerdem gehören Luftkissenfahrzeuge verschiedener Konstruktion in diese Klasse. Während das Luftkissenboot mit Hubpropellern ein Luftkissen in seinen Schürzen aufbaut, nutzt das SES eine katamaranartige Verdrängungskörperkonstruktion anstatt der Seitenschürzen.

[123] Vgl. Weyers Flottenkalender 1996, p. 458

Während in den 60er Jahren Hoovercrafts in England sehr populär waren, stagniert der Einsatz dieser Fahrzeuge heute fast. Gebaut werden diese Fahrzeuge heute noch vornehmlich in England, den USA und Rußland. In den Vereinigten Staaten und Rußland werden Luftkissenfahrzeuge/SES bis zu einer Tragfähigkeit von ca. 250 t gebaut. Im zivilen Bereich werden Einheiten benutzt, die auch RoRo-Kapazitäten haben. Einige Entwürfe haben genügend große Autodecks um Omnibusse befördern zu können. Als problematisch wird die geringe Tragfähigkeit verbunden mit dem hohen Energieaufwand durch die Hubtriebwerke gesehen. Dies ist auch der Grund für das geringe Flottenwachstum.

4.3.1.2 Hydrodynamischer Auftrieb

Zu den Fahrzeugen, die den hydrodynamischen Auftrieb nutzen, gehören Tragflügelboote und Gleiter. Gleiter sind schon zwischen den Weltkriegen mit dem Aufkommen leichter und leistungsfähiger Maschinen entstanden, wozu auch als Sonderfall das Tragflügelboot gehört. Sie wurden vor allem auf Grund der militärischen Forderung nach schnellen Torpedo/Raketenträgern entwickelt. Systembedingt ist allerdings eine hoher Leistungsbedarf vorhanden, um diese Fahrzeuge aus der Verdrängungsphase in die Gleitphase zu bringen. Dies beschränkt den Transport von RoRo-Einheiten. Diese Konzepte werden heute eher bei Sportbooten und Ausflugsbooten eingesetzt.

4.3.1.3 Verdränger

Das rasante Tempo beim Bau moderner konventioneller Verdränger beruht auf Entwicklungen aus der Konstruktion schneller Containerschiffe sowie Konzepten aus dem militärischen Schiffbau. Es sind hier Geschwindigkeiten bis weit über 30 kn möglich. Die Grenze in der Geschwindigkeit ist bei diesen Fahrzeugen vor allem durch die hohe benötigte Maschinenleistung bedingt. Zu den Verdrängerkonzepten gehören auch Katamarane, obgleich hier besser von Mehrrumpfschiffen gesprochen werden sollte. Moderne Katamarane können ohne weiteres bis zu 45 kn schnell sein und eine Länge von über 160 Meter haben. Diese Einheiten besitzen dann auch oft die Fähigkeit, RoRo-Güter zu befördern, da sie zum einen über entsprechende Stellflächen mit ausreichender Deckshöhe verfügen und zum anderen eine ausreichende Tragfähigkeit besitzen. So kann z.B. ein Stena HSS 1500 bis zu 50 Trailer transportieren[124].

Das SWATH-Konzept gehört auch in die Verdrängerkategorie, unterscheidet sich von den Katamaranen aber durch eine andere Unterwasserform. Bei diesen Fahrzeugen ist der Verdrängungskörper ein Tauchkörper, der gänzlich unter Wasser bleibt. Die Trägerplatte ist mit dem Tauchkörper durch Stützen verbunden. Hier verbinden sich die Vorzüge des Katamarans

[124] Schiff & Hafen 12/94 "Die zweite Katamaran-Generation nimmt Konturen an"

mit dem niedrigeren Formwiderstands eines Tauchkörpers. Nachteile ergeben sich bei dieser Form aus den daraus resultierenden höheren Tauchungsempfindlichkeit[125].

4.3.2 Die wirtschaftliche Bedeutung der HSC-Fahrzeuge

Während man den Einfluß von Schiffen, die den aerostatischen bzw. den hydrostatischen Auftrieb nutzen, im Sinne dieser Arbeit vernachlässigen kann, ist dies bei den Verdrängern in Bezug auf das quantitative, wie auch das qualitative Wachstums anders. So ist zwischen 1990 und 1995 zwar auch die Anzahl der Hovercrafts, SES und Hydrofoil gestiegen, liegt jedoch nur bei ca. 40% der Gesamtflotte der schnellen Fahrzeuge, wobei eine Abnahme des Marktanteils zu beobachten ist. Dies hängt vor allem mit der immensen Zunahme der Verdrängungstypen zusammen, insbesondere, wenn man das Größenwachstum dieser Schiffe mit in Betracht zieht. Dies ermöglicht diesen Einheiten, konventionelle Passagierfähren zu ersetzen, wobei zur Zeit noch nicht alle vorhandenen Märkte erfaßt sind. Es wird sich gerade bei den großen High-Speed-Fähren ein weiteres Marktpotential durch die Mitnahme von rollenden Gütern ergeben. Hier wird sich schon allein durch die weiter zunehmenden Just-in- time Konzepte mittel- und langfristig ein Potential vergleichbar mit dem der schnellen Fracht-RoRo-Schiffen entwickeln. Die enorme Zuwachsrate in dieser Schiffsklasse wird sich allerdings langsam abschwächen und wohl auf einem hohen Niveau stabilisieren.

4.3.3 Der High Speed Craft-Code (HSC Code)

Für die Klassifikationsgesellschaften ergibt sich die Notwendigkeit, neue Codes in SOLAS zu integrieren, wenn sich bestehende Codes als unzureichend erweisen, oder aber, wenn bestehende Codes auf gänzlich neue Entwicklungen nicht mehr anwendbar sind. So stellte sich wegen der stürmischen Entwicklung auf dem Gebiet schneller Fahrzeuge im Hinblick auf Typenvielfalt, Einsatzgebiete und Bauweisen der Code of Safety for Dynamically Supported Craft (DSC Code) als nicht mehr ausreichend heraus[126]. Gültig ist jetzt der Code of Safety for High Speed Crafts[127], für welchen auch von den europäischen Klassifikationsgesellschaften im Rahmen von UNITAS gemeinsam Bauvorschriften entwickelt wurden. Der neue Code definiert High Speed Craft durch seine Geschwindigkeit v im m/s in Abhängigkeit von der Verdrängung Y [m^3]:

$$v = 3{,}7 * Y\ 0.1667$$

Bemerkung: Es gibt keine Untergrenze für Verdrängung und Geschwindigkeit. Hierdurch fällt schon ein relativ langsames Fahrzeug bei kleinen Geschwindigkeiten unter die HSC-Regeln.

[125] Jakob, P.und Loos, J. M.: "SWATH-RO/RO-Fähre während des Beladungsprozesses"; Hansa 09/94
[126] International Code of Safety for Dynamically Supported Craft, IMO, London 1978
[127] International Code of Safety for High Speed Craft, IMO Resolution MSC.36(63), 1994

Außerdem sieht man in der bei Petersen[128] entnommenen Tabelle, daß es bei Verdrängungen von 500 bis 10.000 m^3 zu Überschneidungen mit konventioneller Tonnage kommen kann. Inwieweit die Regeln bezüglich der Bauart über die Geschwindigkeit der Schiffe definiert sein müssen, sollte eventuell überdacht werden, denn dies erlaubt theoretisch den Reedern mit HSC-Tonnage, konventionell zu fahren, die Erleichterungen bei der Bauart allerdings aus dem HSC Code in Anspruch zu nehmen.

Der HSC Code bezieht sich auf Schiffe einer bestimmten Geschwindigkeit im internationalen Verkehr, solange es sich nicht um Militärfahrzeuge, Fischereifahrzeuge oder Yachten handelt. Er ist anzuwenden nach Fahrtgebiet auf:

1. Frachtschiffe von mehr als 500 tons gross tonnage, die sich bei Nenngeschwindigkeit nicht mehr als 8 Stunden von einem sicheren Schutzbereich entfernen.
2. Passagierschiffe, die sich bei Nenngeschwindigkeit nicht mehr als 4 Stunden von einem sicheren Schutzbereich entfernen.

Weiterhin unterteilt sich der Code nach Passagierzahl wie folgt:
Kategorie A:
Wenn die Anzahl der Passagiere begrenzt ist, kann Evakuierung bzw. schnelle Hilfe von außen in das Sicherheitskonzept einbezogen werden. Hieraus ergibt sich:

a. maximal 450 Passagiere
b. Rettung aller Passagiere und Besatzungsmitglieder mit externer Hilfe ist innerhalb von vier Stunden möglich, bzw. in der zur Vermeidung von Unterkühlung erforderlichen Zeit.

Kategorie B:
Gilt für größere Schiffe. Hier sind weitere Sicherheitsmaßnahmen gefordert, die dem Schiff eine größere Unabhängigkeit von externer Hilfe geben. Dies sind u.a höhere Redundanz bei wichtigen Systemen, Leckstabiltität und Brandschutz.
Der HSC Code beeinflußt den Entwurf schneller Schiffe in erster Linie dadurch, daß er alternativ betriebliche Maßnahmen zuläßt, die eine Gleichwertigkeit mit den baulichen Sicherheitsanforderungen aus SOLAS Kapitel I bis IV erreichen (Baumaterialien, Brandschutz, Ausrüstung). Zur Beurteilung der Sicherheit einzelner Systeme werden formale Verfahren (Risk Assessment) herangezogen, die in anderen Industriezweigen bereits verbreitet sind.

Bei neuartigen Fahrzeugtypen mit unkonventionellen Entwürfen und Konstruktionsmethoden ist das Konzept der "intuitiven Akzeptanz", wie bei konventionellen Schiffen gebräuchlich, nicht mehr anwendbar und würde u.U. zu unangemessen restriktiven Forderungen führen. Deshalb wird die Sicherheit dieser Schiffe mit Hilfe von systematischen Methoden, die eine

[128] Petersen, U.: Der neue IMO High Speed Craft Code und sein Einfluß auf den Entwurf von schnellen Schiffen, Germanischer Lloyd , Hamburg 1995 [200]

sicherheitstechnische Beurteilung und Einstufung nach Risikokategorien einschließt, vorgenommen. Ausgehend von der Funktion eines Systems und den Ausfallmöglichkeiten einzelner Elemente, wird der Einfluß auf das Systemverhalten und das Sicherheitsniveau untersucht. Es wird bei HSC-Fahrzeugen in den Bereichen nautische Systeme, Maschine, elektrische Systeme und Stabilisatoren die Anwendung von FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) gefordert. Damit wird die Beurteilung der Auftretenswahrscheinlichkeit von Unregelmäßigkeiten sowie deren Konsequenz im Ernstfall ermöglicht. Das sich ergebende Risiko wird mit den Akzeptanzkriterien verglichen und ggf. werden Maßnahmen zur Verminderung des Risikos getroffen. Es wird dabei davon ausgegangen, daß sich Ausfallwahrscheinlichkeiten und Konsequenz der Auswirkung umgekehrt proportional zueinander verhalten sollen. Hierdurch bleibt das Produkt beider Werte, also das Risiko, nahezu konstant. Die Zuordnung der Konsequenz der Auswirkung und die Einteilung der Ausfallwahrscheinlichkeit wurde aus der Luftfahrt übernommen, wo sie als Joint Aviation Requirements JAR-25 bekannt ist. Inwieweit diese Werte realistisch sind, wird erst die Zukunft zeigen.

4.3.4 HSC und gefährliche Güter

Obwohl inzwischen bei den HSC-Einheiten die Katamarane in einer Größenordnung vertreten sind, die einen Transport von RoRo-Ladungen ermöglicht, kommen Gefahrguttransporte wohl eher vereinzelt vor. Dies liegt zum einen an der zur Zeit noch relativ kleinen Zahl an in Fahrt befindlichen Einheiten mit signifikanter Frachtkapazität. Ein anderer Grund liegt in der Auslastung dieser Einheiten mit Individualverkehr und Touristikverkehren. Hier ist eine Transportkostenbelastbarkeit gegeben, die zur Zeit nur von Eilfrachten wie Post- und Frischgütern[129] erreicht wird.

Soweit bekannt gelten relevante Gefahrgutregeln analog zu den in der RoRo-Fährschiffahrt üblichen. Es sei aber darauf hingewiesen, daß es zum einen trotz des relativ neuen HSC Codes im Licht vorgefallener Unfälle mit schnellen Fährschiffen[130] zu Überlegungen gekommen ist, Bauvorschriften und Betriebsvorgaben zu verschärfen. Sollte sich bei zunehmender Verbreitung und weiterer Größenzunahme dieser Einheiten der Gefahrguttransport etablieren, müßte ein Abgleich der für den Gefahrguttransport relevanten Gesetzgebungen erfolgen. Besonders wäre der Brandschutz und die möglicherweise auftretenden höhere Beschleunigungswerte zu nennen. Es wären z.B. Verschärfungen und Änderungen der Vorschriften in Bezug auf die Wahl von Transportmitteln und Verpackungen denkbar.

[129] Mündliche Auskunft Stena-Line
[130] vgl Seeamtsverhandlung Katamaran *DELPHIN*

4.4 Technik der Schiffe im Sinne dieser Arbeit

4.4.1 Stabilität der RoRo-Schiffe

Die Geschichte der Erstellung von Stabilitätskriterien ist bekanntermaßen auch eine Geschichte der Untergänge und des Verlustes von Menschenleben. D.h. die Entwicklung der Stabilitätskriterien ist gekennzeichnet durch Zeiten in denen kaum Änderungen stattfanden und dann wieder durch Entwicklungsschübe mit großen Verschärfungen und Erweiterungen im Regelwerk. Ohne im Detail auf diese Entwicklung eingehen zu wollen, wird es verständlich, daß bei einer solchen Vorgehensweise immer neue Aspekte bzw. Sicherheitsdefizite auftauchen, die bis dato nicht in Betracht gezogen werden konnten. Wenn man berücksichtigt, daß zur Änderung solcher Regelwerke internationale Übereinstimmung herrschen muß, wird deutlich, daß dies aufgrund der oft großen wirtschaftlichen Folgen nicht ohne Kompromisse und Schwierigkeiten möglich ist. Dabei ist es selbstverständlich einfacher, auf bestehende Denkansätze bzw. Regeln zu fußen, als ein gänzlich neues Regelwerk einzuführen.

In der Raumfahrt und im Flugzeugbau wird ein anderer Ansatz zur Beurteilung von Risiken als in der Schiffahrt in Ansatz gebracht. Hier werden, ausgehend von der Versagenswahrscheinlichkeit und der dazu gehörenden Schadenfolge, Entscheidungskriterien über die Akzeptanz von Gefährdungspotentialen entwickelt. Diese neuen Ansätze werden allerdings vermehrt auch in der Schiffahrt eingesetzt und zwar besonders bei der Bestimmung der Leckstabilität (Resolution A.265) sowie beim neuen HSC Code.

Ohne im einzelnen auf die verschiedenen Änderungen der Amendments aus der SOLAS 95 Konferenz einzugehen, ist in [146] eine Liste der Änderungen auch im Bezug auf RoRo-Fahrzeuge aufgeführt.

Freiord

Laut der "International Convention on Load Lines, 1969" werden Schiffe in 2 Gruppen unterteilt. Zu den Typ A Schiffen gehören vorwiegend Tanker. Diese haben ein vergleichsweise geringes Freibord, dafür werden aber mehr Schotten gefordert und es dürfen z.B. im Rumpf kleinere Öffnungen sein. Bei den Typ B Schiffen handelt es sich vor allem um Trockenfrachter, zu denen auch RoRo-Schiffe gehören. Hier erkauft ein höheres Freibord Erleichterungen bei der Unterteilung des Schiffes und der Leckstabilität.

Exkurs: Schon 1976 wurden in Frankreich Untersuchungen über die Sicherheit von RoRo-Fahrzeugen durchgeführt. Daraufhin wurde vorgeschlagen, für RoRo-Schiffe eine spezielle Kategorie C in die Ladelinienkonvention einzubringen, welche ein höheres Freibord fordert. Hierüber konnte allerdings keine Einigung erzielt werden, und es wurde vom Sub-Committee of Subdivision, Stability and Loadlines im Oktober 1977 das

Thema, mit der Begründung "RoRo-Schiffe benötigen keine eigene Klasse", abschließend behandelt. Allerdings wurde in der Resolution A.515(13) von 1983 auf Gefahren durch freie Oberflächen auf RoRo-Decks durch Leckagen, Feuerlöschwasser etc. hingewiesen und außerdem wurden Anforderungen zur internen Drainage dieser Bereiche formuliert.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß die Höhe des RoRo-Decks über der Wasserlinie von großer Bedeutung für das problemlose Befahren der Schiffe und Landrampen ist. Diese ist im Zusammenhang mit der Diskussion um das Stockholmer Abkommen ("Solas 90+50") als problematisch zu sehen, da aus der signifikanten Wellenhöhen des jeweiligen Seegebietes auf die Höhe des Wassers an Deck geschlossen wird. Im folgenden sollen einige Maße im Bezug auf Freibord und dem Verhältnis zwischen Tiefgang und Freibord heutiger Fähren dargestellt werden:

Name	Länge	Breite	Kiel/RoRo-Deck	Tiefgang	Freibord	Freibord/RoRo-Deckshöhe
ISLE OF INNISFREE	172.3	23.4	8.60	5.60	3.00	35%
ARETOUSA	166.4	27.0	9.10	6.25	2.85	31%
POLONIA	159.0	28.0	8.65	5.90	2.75	32%
ROBIN HOOD	165.9	27.2	8.70	6.00	2.70	31%
SUPERFAST 1	158.0	24.0	8.80	6.40	2.40	27%
PETER PAN	165.0	26.0	8.00	5.75	2.25	28%
ESTONIA	134.7	24.2	7.65	5.60	2.05	27%
ISLE OF LEWIS	90.0	18.0	6.00	4.20	1.80	30%
CALEDONIAN ISLES	85.0	15.8	5.00	3.15	1.85	37%
MANUEL AZANA	126.8	12.8	6.90	3.60	3.30	48%

Tabelle 4a [167]

Anhand obiger Tabelle lassen sich Maße heutiger Schiffe in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen Wasser an Deck in Meter Freibord darstellen. Bei größeren und langsameren Fahrzeugen wird das Freibord / Kiel-RoRoDeck - Verhältnis um 30 Prozent liegen. Nur bei Fahrtrouten in Schlechtwettergebieten (*MF CALEDONIAN ISLES*) und bei schnellen konventionellen Fähren (*MF MANUEL AZANA*) steigt dieses Verhältnis an.

Intaktstabilität

Bei der Beurteilung der Schiffstypen muß man zwischen RoRo-Frachtschiff und RoRo-Passagierschiff unterscheiden.

RoRo-Passagierschiffe sind gemäß SOLAS 60 Teil II und SOLAS 74 Kapitel II-1 Fahrzeuge, die mehr als 12 Passagiere mitnehmen. Diese unterliegen verschärften Regeln bei der Schottenverteilung und der Leckstabilität. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, daß RoRo-Passagierschiffe ihre RoRo-Decks nur über der Wasserlinie haben durften, während die Unterräume durch vertikale Schotten unterteilt werden mußten. RoRo-Schiffe, die weniger als 12 Passagiere mitnehmen, sind normalerweise RoRo-Frachtschiffe. Allerdings

wurden hier durch entsprechendes Aufweichen der Regeln in späteren Jahren Ausnahmen möglich .

Für alle Schiffe ab 24 m Länge sind Anforderungen bezüglich GM[131], Flächen unter der Hebelarmkurve und deren Form gestellt. Hinzu kommt gemäß IMO Resolution A.749(18) für alle Schiffe ein empfohlenes Wetterkriterium, das die Betrachtung einer Schlagseite durch seitlichen Winddruck und daraus veränderte Rollwinkel mit einbezieht. Dies soll nach Maßgabe der zuständigen Behörden bei der Bemessung des GM berücksichtigt werden. Für Passagierschiffe sind folgende Kriterien zusätzlich zu erfüllen:

- Krängung durch einseitige Belastung durch Passagiere soll 10 Grad nicht überschreiten.
- Bei Manövern soll durch krängende Momente 10 Grad nicht überschritten werden.

Bei Passagierschiffen soll alle 5 Jahre ein Krängungsversuch gemacht werden, die daraus ermittelten aktuellen Werte werden mit denen aus den Werftunterlagen gegebenen Werten für das Leer-Schiff verglichen. Der Vergleich des realen Schiffszustandes mit den vorhandenen Werftstabilitätsunterlagen ist wegen häufiger Umbauten und sich daraus ergebenden, veränderten Stabilitätswerten unbedingt nötig.

Leckstabilität

Leckstabilität ist in den Internationalen Schiffsicherheitsverträgen bis in das Jahr 1949 zurück zu verfolgen und wird jetzt in Kapitel II-1 von SOLAS 74 berücksichtigt. Es wird darin eine Unterteilung der Räume in Abhängigkeit von der Länge und der an Bord befindlichen Passagiere gefordert.

Für reine RoRo-Frachtschiffe war dies lange nicht so[132]. Erst mit dem SOLAS Amendment von Mai 1990 wurde dann für alle Schiffe, die nach dem 01.02.1992 gebaut wurden und über 100 m lang sind Lecksicherheitsberechnungen Vorschrift. Dies bedeutet, daß sowohl RoRo-Passagierfähren als auch RoRo-Güterfähren nach vergleichbaren Leckstabilitätskriterien gebaut werden.

Die für Passagierschiffe geltenden Regeln waren bis zu diesem Zeitpunkt deterministisch, d.h. durch bestimmte starre Kriterien vorgeschrieben. Allerdings konnten hier die Folgen aus Neu-

[131] Metazentrische Anfangshöhe: Abstand zwischen dem Gewichtsschwerpunkt und dem Metazentrum des Schiffes

[132] "For ships with passenger accommodation the floodability and damaged stability is covered by the public rules (SOLAS). For normal dry cargo ships there are no special requirements. It may be said that the safety consideration has been left to the designer and the owner....Thus there has not been set forward any requirement for a

erungen nicht adäquat und schnell beurteilt werden, weil neue Entwicklungen auf dieses zu starre Regelwerk trafen. So wurde auf Betreiben einiger Schiffahrtsbehörden im Jahre 1973 die Resolution A.265 (VIII) verabschiedet, welche die Schottenunterteilung sowie die Stabilität (Leckstabilität) neu regelt. Diese Regel war zunächst eine Alternative zu Teil B des Kapitel II von SOLAS 60 und wurde in der Konvention von 1974 schließlich als gleichwertig mit Teil B gesehen.

In der IMO Resolution A.265 wurde unter Verwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung ein völlig neuer Weg eingeschlagen. Es wird hierbei die Wahrscheinlichkeit bestimmt, mit der ein Schiff eine definierte Beschädigung verkraftet, oder die Evakuierbarkeit des Schiffes von 30 min gewährleistet bleibt[133].

Das Problem ergibt sich aus dem Terminus "bestimmte Schäden". Da der Ort und die Größe des Schadens dem Zufall überlassen ist, kann auch nicht gesagt werden, welche Abteilungen des Schiffes durch Schadenseinwirkung überflutet werden. Es kann jedoch die Wahrscheinlichkeit für Überflutung bestimmter Abteilungen bestimmt werden, wenn man die Wahrscheinlichkeit der einzelnen Schadensarten kennt. Es besteht also eine Beziehung zwischen der Wahrscheinlichkeit verschiedener Schadensarten bezogen auf eine Schiffsabteilung und der Wahrscheinlichkeit der Überflutung dieser Abteilung. Hierbei ist die überflutete Abteilung definiert als mit wasserdichten Schotten vom übrigen Schiff abgetrennt. Die Überlebensfähigkeit des Schiffes errechnet sich aus dem anfänglichen Tiefgang und der metazentrischen Anfangshöhe GM, der Flutbarkeit der beschädigten Abteilung und den Wetterbedingungen. Vorausgesetzt, daß Grenzwerte bei den obigen Variabeln eingehalten werden und die Häufigkeit eines Schadensereignisses bekannt ist, kann ermittelt werden, ob ein Schiff nach einem solchen Schaden kentert, sinkt oder schwimmen bleibt [22h].

Exkurs: Anfang der 70er Jahre wurden immer mehr RoRo-Frachtfähren in Fahrt gesetzt, welche Trailer und Container, aber kaum Privatautos und Passagiere transportierten. Es wurde die Meinung vertreten, daß begleitende LKW-Fahrer auf diesen Schiffen nicht als Passagiere angesehen werden sollten und somit die Schiffe weiterhin als Frachtschiffe gelten könnten. Die Begründung dafür war, daß LKW-Fahrer gegenüber normalen Passagieren angeblich körperlichen Mindestanforderungen genügen sowie mit

cargo vessel to be able to survive a serious flooding", Det Norske Veritas, Christian Mürer: "Safety of RO/RO Ships", Hovik 1981

[133] Beschreibung: Zunächst wird der Unterteilungsgrad nach einer Formel für den Unterteilungsindex "R" ermittelt, welcher von der Länge des Schiffes und der Passagierzahl abhängt. Dabei ist es von der Anzahl der Passagiere abhängig, ob mit einer oder mit zwei beschädigten Abteilungen gerechnet werden muß. Danach werden -in Abhängigkeit von bestimmten Schäden- die voraussichtlichen Folgen auf die Stabilität berechnet. Anhand dieser Aussagen bestimmt sich dann der Unterteilungsfaktor "A", der schließlich die Überlebenswahrscheinlichkeit angibt. Sollte dieser Unterteilungsfaktor A nicht kleiner als der Unterteilungsfaktor R, (und sind sonstige Neben-

Schiffspassagen vertraut sind und somit besser mit Notfällen auf Fähren umgehen können. Entsprechend dieser Überlegungen ergab sich ein neuer Schiffstyp, welcher im Unterraum Fahrzeuge befördern darf und der über die erlaubte Zahl von 12 Passagieren hinaus zusätzlich Passagiere (LKW - Fahrer) befördern darf. Hieraus ergab sich die sogenannte "Kombi-Fähre".

Es wurde damals zwar von der MSC mit Mehrheit beschlossen, daß LKW-Fahrer nicht zu den Schiffsbesatzungen zählen dürfen[134], daß allerdings Ausnahmen für die Konstruktion dieser Schiffe gewährt werden können. Ausgehend von diesem Diskussionsstand wurde im Jahr 1975 von der IMO die Resolution A.323(IX) angenommen. Diese trat mit den SOLAS 81 Amendments am 01.09.84 in Kraft, die wasserdichte Türen unter dem Schottendeck erlaubt unter Einhaltung einiger Verschärfungen bei der Lecksicherheit[135]. Zusammen mit der Resolution A.265, welche bei der Schadensannahme von einer Eindringtiefe von einem Fünftel der Schiffsbreite ausgeht, wurden Unterteilungen mit Längsschotten möglich, die in der Schiffsmitte einen Unterraum ermöglichten. Diese Unterräume haben zu den Seiten jeweils Räume mit B/5 Breite und sind entweder durch wasserdichte Aufzüge oder Rampen vom Hauptdeck/ Schottendeck erreichbar.

Als im März 1987 die RoRo-Passagierfähre *HERALD OF FREE ENTERPRISE* kurz nach dem Auslaufen kenterte und sank, starben 191 Passagiere und Besatzungsmitglieder. Dieser Unfall passierte, weil das Bugvisier beim Auslaufen nicht geschlossen war. Aufgrund der großen Öffentlichkeitswirkung wurde von England eine Reihe von Änderungen in den SOLAS-Bestimmungen beantragt und durchgesetzt. Hier wurden insbesondere im Kapitel II-2 die Regel 23 und 42 geändert Es handelt sich dabei zum einen um den seefesten Verschluß des Schiffsrumpfs und der Aufbauten, zum anderen um die Schadensverhütung sowie die Zustandskontrolle. Es wurden Sensoren für den Verschlußzustand der Türen und Pforten auf der Brücke sowie eine Videoüberwachung bzw. Überflutugsalarm in bestimmten Räumen und den RoRo-Decks Vorschrift.

Darüber hinaus wurde das SOLAS Amendment 88 auf den Weg gebracht, dieses trat am 29.04.90 in Kraft. Hierbei handelt es sich um den sogenannten SOLAS 90 Standard. Es wurden insbesondere die Erfahrungen aus dem Kentern und Untergang der *HERALD OF FREE ENTERPRISE* sowie der European Gateway verarbeitet. Es ging in diesem Zusammenhang um die Verbesserung der Lecksicherheit von Passagierschiffen. Es müssen seitdem als besondere Einflußgröße Vertrimmung durch Passagiere,

forderungen der Regelung erfüllt) sein, wird die Unterteilung des Schiffes und somit die Überlebensfähigkeit eines Schiffes als ausreichend angesehen

[134] "Focus on IMO", IMO and RoRo Safety, London Januar 1997

[135] "Novel forms of ro-ro ship subdivision", The Naval Architect, April 95 , p. E 198

einseitiges Ausbooten und Windruck mit eingerechnet werden. Nach einem Schadensfall soll die Schlagseite 15 Grad nicht übersteigen[136].

Im SOLAS Amendment vom April 1992 wurde trotz des Inkrafttretens der verschärften Leckstabilitätsregeln von einigen Regierungen weiterer Handlungsbedarf gesehen. So schlug die englische Delegation bei der IMO vor, daß der neu eingeführte Lecksicherheitsstandard sich auch auf alle existierenden RoRo-Passagierfähren erstrecken soll. Man einigte sich darauf, daß gemäß einer von der MSC entwickelten Formel die Überlebensfähigkeit von RoRo-Passagierfähren bestimmt werden sollte. Diese Regel wurde als "A/Amax"- Regel bekannt. Sie bestimmt die Überlebensfähigkeit einer bestimmten RoRo-Passagierfähre im prozentualen Vergleich zu den Forderungen für Neubauten. Anhand des errechneten Prozentsatzes gelten dann bestimmte Termine, bis zu denen die betreffenden Schiffe auf den entsprechenden Neubaustandard gebracht werden müssen. Die Fälligkeit dieser Termine reicht vom 1.Oktober 1994 bis zum 1.Oktober 2005.

Mit dem Untergang der *ESTONIA* im September 1994 (die nach dem Abreißen des Bugvisiers im RoRo-Deck Wasser nahm und kenterte) wurde die Frage der RoRo-Sicherheit bei der IMO erneut diskutiert. Als Folge davon wurde zunächst durch das "Panel of Experts", einer Gruppe von internationalen Schiffahrtsexperten im Auftrag der IMO, und danach in der 65ten Sitzung des MSC noch einmal die Intakt- und Leckstabilität untersucht. Eine der wichtigsten Aussagen wurde zum Thema "Wasser auf geschlossenen RoRo-Decks“ getroffen. Wie bereits erwähnt, ist die SOLAS 90-Vorschrift für alle neuen und in eingeschränkter Form für ältere Einheiten dieses Typs gültig. Es wurde nun diskutiert, in die Vorschriften den Einfluß von Wasser auf RoRo-Decks mit einzubeziehen, um ein Überleben im beschädigten Zustand bei höherem Seegang zu gewährleisten. Außerdem wurde beschlossen, RoRo-Passagierschiffe mit 1-Abteilungs-Status als Neubauten nicht mehr zuzulassen. Existierende Schiffe dieses Typs sollten auf den 2-Abteilungsstatus gebracht, bzw. die erlaubte Passagierzahl an Bord reduziert werden. Dies betrifft den Typ der Kombifähre und limitiert den Einsatz von Unterräumen. 1995 wurden weitere Resolutionen beschlossen, die RoRo-Schiffe betreffen. SOLAS 90 wurde für alle RoRo-Passagierschiffe mit dem entsprechenden Übergangszeiten obligatorisch.

Über die Forderung des "Panel of Experts" auf Einrechnung von 50 cm Wasser auf dem RoRo-Deck sowie diesen Standard nicht nur bei Neubauten, sondern auch auf existierenden Schiffen über einen Zeitraum von einigen Jahren einzuführen, konnte bis jetzt in der IMO keine Einigung erzielt werden. Es wurde aber zugestanden, daß Ländergruppen regional begrenzt für ihre Gewässer verschärfte Forderungen einführen

[136] Ein Untersuchungsprogramm des englischen "United Kingdom Department of Transport" überprüfte diese neuen Regeln und kam zu dem Ergebniss, daß hiermit im Schadensfall ein angemessener Schutz bis lediglich Seegangsstärke 3 gegeben sei. Unter Seegangsstärke 3 versteht man eine Wellenhöhe von bis zu 1.5 Metern.

dürfen. So wurde von den meisten nordeuropäischen Ländern sowie einigen anderen Staaten die SOLAS 90 +50 Regeln übernommen. Gelten wird diese Regelung vorerst nur bei den Signatarstaaten des Stockholm-Abkommens[137], wobei es für Neubauten ab dem 1. April 1997 und für bereits existierende Fähren bis zum 1. Oktober 2002 eingeführt werden soll. Darüber hinaus wurden die Regeln zum wasserdichten Abschluß des RoRo-Decks von unter dem Schottenladedeck gelegenen RoRo-Räumen gültig. Außerdem wurde der Zugang zu RoRo-Decks bei Schiffen in Fahrt für Passagiere verboten und es wurden die Regeln zum Verschlußzustand und die zugehörigen Indikatoren überarbeitet.

Wasser an Deck

SOLAS 90 gewährleistet das Überleben eines beschädigten RoRo-Schiffes nur bei relativ geringen Seegängen. Aus der Annahme, daß bei einer Kollision nicht nur durch die entsprechende Öffnung Wasser in die beschädigten Abteilungen gelangt, sondern außerdem durch Wellen- und Seegang das Hauptdeck/Schottendeck überflutet wird, ergibt sich eine Gefährdung, die früher nicht berücksichtigt wurde. Wasser auf diesen Decks hat zum einen Stabilitätsabbau durch das "Laden von Wasser" über dem Massenschwerpunkt zur Folge. Schwerer wiegt allerdings das krängende Moment freier Oberflächen auf den RoRo-Decks bei negativer Anfangsstabilität, wenn z.B. unfallbedingt "Wasser an Deck" vorliegt. Der Stabilitätsabbau durch freie Oberflächen ist gleich dem Produkt aus Breitenträgheitsmoment und Dichte der Flüssigkeit geteilt durch das Deplacement des Schiffes[138].

Für eine RoRo-Fähre mit einer Länge von 150 m und einer Breite von 30 m sowie einem Deplacement von 30.000 t kann sich daraus ein Abbau der Anfangsstabilität von 4 bis 5 Metern ergeben. Dies kann gefährliche Krängungen, die bis zum Kentern des Schiffes führen können, zur Folge haben. Es muß darauf hingewiesen werden, daß hier die Masse des Wassers nicht in die Formel eingeht. Zur Lösung dieses Problems unter Berücksichtigung der Erhaltung des RoRo-Konzeptes werden verschiedene Ansätze verfolgt:

Der Freibord eines Schiffes beeinflußt am stärksten die Möglichkeit, Wasser an Deck kommen zu lassen. Der Ansatz, eine ausreichende Überlebensfähigkeit bzw. Evakuierbarkeit nach einem Schadensfall zu gewährleisten, bezieht sich bislang allerdings nur auf bis zu Seegangsstärke 3 (ca. 1.5 m Wellenhöhe). Von verschiedenen europäischen Delegationen wurde vorgebracht, daß eine beträchtliche Zahl von RoRo-Schiffen in Gewässern in Fahrt sind, in denen größere Wellenhöhen erwartet werden müssen. Vergleicht man die signifikanten Wellenhöhen einzelner Seegebiete mit den Freiborden ausgewählter Fährschiffe, so ergibt sich ein Verhält-

[137] Zu den Signatarstaaten zählen (Juni 1997) u.a. England, Norwegen, Schweden, Dänemark, Deutschland.
[138] Für die Ermittlung rechteckiger Räume ergibt sich ein Breitenträgheitsmoment, welches sich folgendermaßen errechnet: (l x b3 x 1.025) / (12 x D); l=Raumlänge, b=Raumbreite, 1.025=spez. Gewicht, D=Displacement [131].

nis von 4 m signifikanter Wellenhöhen in nordeuropäischen Seegebieten zu 2-3 Metern Freibord ausgewählter Schiffe im intakten Status. Nach Überprüfung entsprechender Schadensfälle wurde außerdem festgestellt, daß 99% aller Kollisionen bis zu Seegangshöhen von 4 m[139] geschehen. Es wurde demzufolge eine Höhe von 4 m als Basis für folgende Überlegungen gewählt, wobei davon ausgegangen wird, daß 0,5 m^3 Wasser an Deck pro m^2 nicht überschritten werden soll[140]. Diese Forderung stützt sich auf den Antrag der nordischen Länder aufgrund einer entsprechenden Studie der SNAME[141], die Modeltests in Finnland durchführte, welche mit 0,75 m Wasser an Deck rechneten. Ähnlichen Ergebnissen wurden im Rahmen des nordwesteuropäischen Forschungsprogramms[142] ermittelt. Dementsprechend setzte sich nach langen Diskussionen 50 cm als weitgehend akzeptiertes Kriterium durch.

Die Vorgehensweise bei der Bestimmung entsprechender Ergebnisse geschieht folgendermaßen:

1. Es wird zugrunde gelegt, daß eine RoRo-Fähre den Regeln von SOLAS 90 entspricht
2. Es wird der Restfreibord im Leckfall bestimmt.
3. Es wird der Einfluß von 50 cm Wasser an Deck oder entsprechend der signifikanten Seegangshöhe dazugerechnet.
4. Der erhaltene Zustand wird wiederum nach den SOLAS 90 Regeln überprüft.

Ein zweiter Ansatz betrifft die Einschränkung des Breitenträgheitsmomentes. Hierbei sind allerdings größere Beeinträchtigungen des RoRo-Konzeptes mit den typisch offenen, unverbauten Räumen möglich. Sollen diese erhalten bleiben, wird die Möglichkeit zum Einsatz von Querschotten eingeschränkt. Längsschotten sind diesem Konzept weniger abträglich. Da mit den Längsschotten zum einen der Fluß der RoRo-Güter nicht wesentlich beeinflußt wird, aber sehr wohl die wirksame Breite (sie geht mit der dritten Potenz bei der Berechnung des Breitenträgheitsmoment von freiem Wasser ein), reduziert werden kann, erscheint eine solche Unterteilung naheliegender. Weitere Ansätze ergeben sich aus dem Abführen des Wassers an Deck zum einen durch Speigatten nach außenbords oder auch in tiefergelegene Tanks bzw. Räume.

4.4.2 Konstruktion der RoRo-Schiffe

Wichtiges Kriterium beim Entwurf von RoRo-Schiffen ist die möglichst wenig beschränkte Verkehrsmöglichkeit zum einen zwischen Schiff und Pier als auch innerhalb des Schiffes[143].

[139] RORO96 Conference Papers, Volume 1, Session 6“RORO ship survivability“
[140] RoRo-Ferry Safety: "Report of panel of experts on RoRo-ferry safety to the steering committee on RoRo-ferry safety". MSC 65/4/Rev1, 21.April 1995 [202].
[141] SNAME: Society of naval architects and marine engineers.
[142] RINA Symposium [41].
[143] "Technische Besonderheiten der neuen TT-Linie-Frachtfähren", Schiff & Hafen 6/95

Als erster Punkt seien hier Steigungen und Krümmungsradien von Decks und Rampensystemen genannt. Flurförderfahrzeuge und Straßenfahrzeuge können zwar bis zu 12 Grad Steigung bewältigen, Rampensysteme sollten aber für einen sicheren Ladungsverkehr eine Steigung von weniger als 7 Grad haben. Der Übergang zwischen Rampe und Deck bzw. Pier muß so geformt sein, daß Fahrzeuge nicht aufsetzen. Dies kann zum Beispiel beim Unterfahrschutz von Trailern auftreten, wenn der Terminaltraktor den Schwanenhals nicht hoch genug gefahren hat.

Die Schiffsrampe und die Pierrampe bilden eine Einheit, die relativ genau aufeinander abgestimmt sein sollten. Es ist offensichtlich, daß kleine Änderungen in den relativen Höhenniveaus der Verkehrsflächen zueinander den Verkehr beschränken können. So ist z.B. durch eine 10 Meter lange Rampe bei einem akzeptablen Neigungswinkel von 7 Grad nur eine Höhe von 70 cm auszugleichen.

In stehenden Gewässern werden deshalb gerne feste Betonrampen gebaut, die mit einem "Buckel" versehen sind. Hierdurch werden verschieden steile Tangenten bei der Ablage der Schiffsrampe möglich. In Tiedengewässern sind verfahrbare Rampen üblich, die in oben genannten Grenzen Höhenunterschiede aktiv ausgleichen. Letzter Stand in dieser Entwicklung sind Mehrdeckrampen, die den Zugang zu höheren Decks direkt ermöglichen. Dies bedeutet einen schnelleren Umschlag, da der Verkehrsfluß über Landrampen mit besseren Neigungen und ohne das Nadelöhr "Heckrampe" geführt werden kann. Unter Berücksichtigung dieser Gegebenheiten ist eine Veränderung an den Schiffen allerdings nur bei gleichzeitiger Änderung der Landrampensysteme möglich.

Ein weiterer Konstruktionspunkt ist die Verkehrsführung im Schiff. RoRo-Passagierschiffe haben einen hohen Ladungsanteil an Selbstfahrern, d.h. PKW, Omnibusse, Wohnwagen, LKW-Züge. Die Manövrierfähigkeit der zu diesen Fahrzeugen gehörenden Fahrer, ist im allgemeinen geringer als die von Terminalfahrern. Es wird also möglichst auf rückwärts fahren und rangieren verzichtet werden müssen. Demnach wird bei diesen Schiffen eine möglichst gradlinige Verkehrsführung vom Heck zum Bug und umgekehrt angestrebt. Es existieren zwar bei einigen Passagierfähren für die oberen Autodecks Seitenpforten, diese machen aber wegen des Zeitverlustes durch Rangieren vor allem bei Gespannen Schwierigkeiten, außerdem ergibt sich hier in der Regel eine höhere Schadensquote.

Güterfähren und Kombifähren gehören oft zum Typ der Hecklader. Sie werden rückwärts beladen und vorwärts gelöscht, wobei einzelne Fähren[144] allerdings auch einen so großen Wendekreis besitzen, daß sich das Rückwärtsfahren von z.B. PKW erübrigt. Die Beladungsrichtung im Unterraum und den Oberdecks ist blockweise zu den Rampen/Liften hin gerichtet.

[144] vgl Finnlines RoRo-Güterfähren z.B.*OIHONNA*, *FINNHANSA*

Obwohl Lifte bei diesem Schiffstyp verbreitet sind, werden sie von Rampen verdrängt, da ein schnellerer Umschlag mit weniger Personal möglich ist (Wegfall von Liftoperatoren und Wartezeiten der Terminalfahrzeuge vor dem Lift).

Ab einer bestimmten Schiffsgröße ist ein Einsatz von Heckladern in der RoRo-Passagierschiffahrt denkbar. Es würde sich dann eine Verkehrsführung ergeben die an ein Parkhaus erinnert, wobei allerdings immer längs gestaut werden sollte (wegen der Belastung im Seegang).

Die Lanebreiten werden normalerweise zwischen 2,9 m und 3,3 m gewählt. Es wird damit zum einen die Schadenswahrscheinlichkeit durch Anfahrungen beeinflußt, zum anderen wird dadurch die Lage der Laschpunkte (Schildkröten) bestimmt. Im Hauptdeck sollten mindestens jeweils 3 Spuren ohne Hindernisse versehen sein. Hierdurch werden RoRo-Schiffe für Schwergut bzw. Übergrößen interessant, da ein Schwergut-LKW ohne Umladung gleich mit verschifft wird. Längsschotten stören hier nur wenig.
Die Beladung von RoRo-Schiffen sollte in allen Phasen möglichst gleichlastig erfolgen. Dies ist nicht einfach, da bei Rolltrailern Tragfähigkeiten von 80 Tonnen Nutzlast möglich sind, was beim Wenden über die gesamte Schiffsbreite eine starke Krängung des Schiffes bedeuten kann. Es ist durch entsprechende Krängungsausgleichssysteme und Ballastsysteme sicherzustellen, daß das Schiff wenig gekrängt bzw. vertrimmt wird. Die auftretenden Kräfte können ansonsten auf die Rampen und deren Lager wirken, verbunden mit der Möglichkeit einer Schädigung derselben.

Doppelhüllen und Deep Sinkage-Prinzip

Ein Hauptproblem bei der Konstruktion von RoRo-Schiffen ist der sehr kleine Unterteilungsfaktor A bei den bisherigen Entwürfen, da eine traditionelle Unterteilung in Laderäume durch Querschotten dem RoRo-Prinzip entgegen steht.

Weil auch RoRo-Fahrzeuge einen ähnlichen Unterteilungsfaktor wie andere Trockenfrachter aufweisen müssen, besteht die Notwendigkeit an neuartigen Konstruktionsansätzen. Die schlichteste Möglichkeit besteht im Einbau einer Doppelhülle bis zum Schottendeck, welche gem. SOLAS Regeln genau nach der Eindringtiefe bei Kollisionen auf Breite/5 bemessen ist. Pawlowski[145] weist allerdings in seinen Studien nach, daß eine höher gezogene Doppelhülle von nur B/10 der Schiffsbreite der Überlebensfähigkeit mehr nutzt. Hierbei ist auch der Einsatz von kastenförmig gebauten Decks, welche als Leerzelle dem Auftrieb dienen, in die Überlegung mit einbezogen.

[145] Maciej Pawlowski: "Novel Forms of ro-ro ship subdivision"; Naval Architect, April 95

Das Deep Sinkage-Prinzip basiert auf der Annahme, daß nach dem Überfluten des RoRo-Decks die Stabilität mit dem Sinken wieder ansteigen soll. Diese Prämisse berücksichtigt die Tatsache, daß mit steigendem Tiefgang das KM[146] größer wird und sich eindringendes Wasser mit einiger Wahrscheinlichkeit unter dem Metazentrum ansammeln wird. Außerdem wurde experimentell nachgewiesen, daß mit höherem Tiefgang im Endstadium der Überflutung Rollbewegungen durch Wellen fast gänzlich verschwinden und nur Stampfbewegungen auftreten. Man kann also annehmen, daß es unwahrscheinlich ist, daß ein Fahrzeug, welches tief eingetaucht schwimmt, durch Wellengang zum Kentern gebracht wird.

Hieraus folgt (vgl. Pawlowski), daß für RoRo-Schiffe eine Doppelhülle vorgeschrieben werden sollte, die aus einem separaten Doppelboden und Seitentanks bis zum Schottendeck und vom Schottendeck bis zum Oberdeck besteht. Die Breite der Doppelhülle bräuchte nur B/10 betragen und müßte mit entsprechenden Entlüftungen (Flares) versehen sein. In diesem Fall wären Querschotten außer dem vorderen und achteren Kollisionschott und den Schotten, die den Laderaum von übrigen Räumen abtrennen, nicht nötig[147].

Speigatten und Wasserabführungen

Speigatten und Wasserpässe werden seit Indienststellung der ersten RoRo-Schiffe vorgesehen. Probleme ergeben sich hier zum Teil aus der Wartung/Wartbarkeit der Speigatten und Rückschlagklappen durch schlechte Zugänglichkeit, sowie durch entstehende Schäden durch das Rangieren von Ladungseinheiten. Der Einbau von sogenannten "Sauflöchern", wie sie z.B. auf Dockschiffen oder "Open Hatch Carriern" zu finden sind, wäre zwar möglich, sie würden aber die freie Aufteilung der Decks stören.

Wasserdurchlässige RoRo-Decks

Wasserdurchläßigkeit ist bei den "downflooding"-Systemen wichtig, da nur ein großvolumiges und schnelles Abführen des Wassers von den RoRo-Decks in den Unterraum freie Oberflächen begrenzen und der Gewichtsschwerpunkt gesenkt werden kann. Probleme mit nicht wasserdurchlässigen Decks können sich aus folgenden Gründen ergeben: Decks unter dem Wagendeck sind nicht unbedingt für die auftretenden Wasserdrücke ausgelegt. Während des Sinkens können in diesen Decks größere Luftmengen eingeschlossen werden. Diese Luftpolster verursachen im Überflutungsraum weitere freie Oberflächen und durch ungleiche Gewichtsverteilung krängende Momente.

Es sollen die abgeführten Wassermengen zum Teil zum "über Kreuz fluten" eingesetzt werden(cross-flooding). Die mit diesen Systemen verbundenen Gegenfluteinrichtungen müßen

[146] KM: Abstand Kiel - Metazentrum
[147] Technische Besonderheiten der neuen TT-Linie-Frachtfähren: Schiff & Hafen 6/95

aber für mögliche Schadensfälle mit entsprechend geringen Rest-GM auf sicheren Betrieb überprüft werden, da ansonsten eine Kentergefahr bestehen kann.

"Buoyant"-Decks

Pawlowski bringt in seine Entwürfe zusätzlich zur hochgezogenen Doppelhülle ein als Leerzelle ausgearbeitetes Deck ein. Das RoRo-Schiff gewinnt dadurch zusätzlichen Auftrieb und eine höhere Unterteilung bei dem "deep-sinkage" –Prinzip.

4.4.2.1 Stabilitätserhöhende Maßnahmen

1. Sponsons

Diese im Freibordbereich angebrachten Zellen wirken, indem sie die Breite im Wasserpaß vergrößern, was die Stabilität erhöht. Außerdem wird ein zusätzlicher Auftriebskörper geschaffen. Als zusätzliche Wirkung wird bei seitlichen Kollisionen die Aufnahme der Kollisionsenergie und damit ein Verringern der Eindringtiefe angeführt. Sponsons haben allerdings nach [148] nur relativ kleine Auswirkungen auf die Stabilität.

2. Inflatables

Es handelt sich hierbei um aufblasbare Luftsäcke, die im Notfall aktiviert werden. Das sinkende/kenternde Schiff hängt bzw. stützt sich auf diese zusätzlichen Auftriebskörper auf. Inflatables sollen angeblich[149] große Auswirkung auf die Verbesserung der Stabilität haben.

Wasserdichte Barrieren auf dem RoRo-Deck

Diese Tore ersetzen die Querschotten auf dem Hauptdeck. Sie werden eingesetzt um jeweils hinter dem Bug- bzw. Hecktor eine weitere Sicherheitszone zu bilden. Obwohl in der Konstruktion verschieden, zeichnen sich diese Tore durch flache Bauausführung und halbhohes Design aus. In der Regel sind diese Tore seitlich wegklappbar und werden durch Verriegelungsbolzen hydraulisch mit dem Deck verbunden. Je nach Decksbreite kann das Tor auch lamellenartig verlängert werden. Der positive Einfluß dieser Tore liegt im Einschränken der durch Überflutung betroffenen Decksfläche. Die betroffenen Reeder standen diesen Toren eher negativ gegenüber, da sie die nutzbare Deckfläche bei PKW-Beladung um ca. 8 Prozent einschränken. Für längere Ladungseinheiten ergeben sich entsprechend größere Verluste[150].

[148] Maritime Transport International 1995, Robin Burnett "Improving survivability in RoRo-ships".
[149] ebenda
[150] Schiffahrt International 5/95 Seite 9ff : Abbildung *SILJA EUROPA* und *SYMPHONY*.

4.5 Technik an Bord der RoRo-Schiffe

4.5.1 RoRo-Schiffe und Sichern der Ladung an Bord

Die Ladungssicherung verlangt insbesondere an Bord von RoRo-Schiffen besondere Aufmerksamkeit. Aufgrund der weiter oben beschriebenen großen, offenen Decks ist im Fall einer starken Krängung davon auszugehen, daß Ladung bei fehlender oder schlechter Sicherung übergeht, wodurch - wie bei der Havarie des polnischen RoRo-Schiffs *JAN HEWELIUSZ* und z.T. auch im Fall der *ESTONIA*-Katastrophe[151]- schlimmstenfalls das Schiff verlorengehen kann. Wenn auch bei diesen Schiffen ein Untergang allein durch Überfluten und dadurch entstehende Krängung befürchtet werden muß, wird dieser Vorgang noch dynamisiert, wenn ungesicherte oder schlecht gesicherte Ladungseinheiten dazukommen. Die Ladungssicherung auf RoRo-Schiffen wird oft vernachlässigt und soll deshalb in diesem Zusammenhang kritisch hinterfragt werden.

Für fehlende oder schlechte Ladungssicherung an Bord der Schiffe gibt es verschiedene Gründe. Zum einen findet der RoRo-Transport häufig auf kurzen Strecken statt, wodurch ein trügerisches Gefühl der Sicherheit erzeugt werden kann[152]. Zum anderen wird der Aufwand einer Ladungssicherung wohl oft als unangemessen hoch angesehen, zumal die vermeintlich höchste Gefahr einer Wetteränderung mit der damit verbundenen Notwendigkeit einer Nachlaschung überschaubar bleibt. Dazu kommen Probleme, die sich aus den rollenden Einheiten selbst ergeben. Oft haben diese (Trailer, LKW usw.) keine oder ungenügende Laschaugen, was eine Ladungssicherung erheblich erschwert und - was sich in diesem schnellen Verkehr besonders negativ auswirkt - zeitintensiv macht. Selbst bei der Konstruktion von neueren Straßenfahrzeugen wird, obwohl dieses Problem seit langem bekannt ist, oft nicht berücksichtigt, daß diese eventuell über See gehen und gelascht werden müssen. So haben z.B. Tanklastzüge oft nicht einmal ein Chassis (selbsttragend) mit entsprechenden Laschpunkten. Auch andere, hochmoderne LKW bereiten diesbezüglich Schwierigkeiten. Stehen vorgesehene Laschpunkte am Fahrzeug nicht zur Verfügung, wird die Besatzung sich entsprechende Stellen suchen müssen, was dazu führen kann, daß es - abgesehen vom Zeitaufwand - Schäden gibt, für die das Schiff zur Verantwortung gezogen werden kann. Obwohl es in Teilbereichen demnach auch bezüglich der Ladungssicherung Verbesserungsbedarf gibt, sind im Prinzip Regelwerke für den gesamten Komplex Ladungssicherung vorhanden. Für das Schiff wurden in diesem Zusammenhang eine Reihe von MSC-Resolutionen verabschiedet:

- Resolution A.714 (17) : Stau- und Laschregeln zum sicheren Stau von Ladung

[151] Auszug aus [134]: "....At about 0050, the bow ramp was pushed open from the inner side of the car deck by unsecured cargo in connection with large quantities of water ....."; Seaways march 1997, p. 19

[152] Die *HERALD OF FREE ENTERPRISE* (mit 191 Toten) kenterte bekanntlich in der Nähe der Hafenmole und war nicht einmal vom Wasser bedeckt!

- Resolution A.489 (XII): Stau- und Laschregeln für Ladungseinheiten und ähnliche Ladungen auf Schiffen, welche keine Zellencontainerschiffe sind.
- Resolution A.533 (13): Zu berücksichtigende Dinge um ein sicheres Verzurren und Laschen von Ladungseinheiten und Fahrzeugen auf Schiffen zu erreichen.
- Resolution A.581 (14): Richtlinien zur Ladungssicherung für den Transport von Straßenfahrzeugen auf RoRo-Schiffen.
- MSC/Circ, 787 IMO/ILO/UN ECE Guidelines For Packing of Cargo Transport Units (CTUs)
- Das Cargo Securing Manual, daß seit 1997 an Bord sein muß
- Der ISO/DIN 9367-2 Standard, der Aufschluß darüber gibt, wie Lasch und Verzurreinrichtungen auf Fahrzeugen für den Straßenverkehr aussehen sollen.

Diese Vorschriften werden oft durch weitergehende Anweisungen der Reedereien wie Stau- und Zurranweisungen ergänzt, bzw. der Situation angepaßt. Diese sind in der Regel so formuliert, daß sie Mindeststandards beschreiben, dem Kapitän aber entsprechenden Raum für weitergehende Sicherungsmaßnahmen geben.

Das Laschen von Kassetten und Mafis ist durch möglichen Blockstau am sichersten. Hier werden die Einheiten dicht ohne Lücke gegen ein Front- und/oder ein Seitenschott gestaut. Sicherung erfolgt bei Kassetten durch fest eingebaute Gummis zur Reibungserhöhung. Es werden nur die offenen Seiten des Blockstaus mit Laschings gesichert. Bei offenen Stirnseiten wird normal mit 2 Ketten über Kreuz gelascht. Offene Längsseiten werden bei Schlechtwettergefahr noch zusätzlich nach der offenen Seite abgestützt. Dies macht besonders bei Fähren ohne glatte Schotten Probleme. Hierfür werden z.B. normale Trailereinzelstützen liegend benutzt. Kassetten sind trotz der wenig aufwendigen Laschung bei glatten Schotten im dichten Blockstau die sichersten Ladungseinheit im Bezug auf Verrutschen.

Für Mafis gilt mit Abstrichen das selbe. Nur besitzen sie keine fest eingebauten Gummis. Außerdem steht ein Mafi hinten auf seinen Gummirollen und liegt vorne auf der Schwanenhalsaufnahme. Es ist äußerst wichtig, die Schwanenhalsauflage durch Unterlegen mit einer Gummimatte zu sichern. Im Vergleich mit Kassetten hat ein Mafi eine erheblich kleinere Deckauflagefläche und verrutscht daher eher. Ein Manko beim Arbeiten mit Mafis im Vergleich zu Kassetten ist außerdem, daß dort ein viel engerer Blockstau möglich ist. Ein Kassettengerät kann die Kassetten durch seine lenkbaren Achsen seitlich dicht an dicht setzen.

Trailer werden im RoRo-Verkehr grundsätzlich auf bordeigene Böcke gestellt. Die trailereigenen Beine, oder auch Beine von Wechselbrücke müssen als zu schwach angesehen werden. Außerdem ist die Feststellbremse des Trailers zu benutzen. Gelascht werden diese Einheiten im allgemeinen mit Kette und Spanner, wobei pro Trailer mit ca. 6 Ketten zu rechnen ist. Dies

genügt zwar den Anforderungen aus normalen Stauplatz und normalen Wetter, läßt aber durch Federweg und Luftbereifung noch viel Spiel im achteren Bereich des Trailers. Deshalb werdend bei Stauplätzen mit höheren g-Kräften zusätzlich bei den Achsen noch Stützen gesetzt. Diese Stützen begrenzen das Spiel aus Federweg und Luftbereifung. Trailer sind mit größeren Lücken zwischen den Lanes zu stauen, damit sich die Traileraufbauten im Seegang nicht berühren. Zum Teil versucht man dies auch durch den Einsatz von Luftpolstern (Lupo) zu verhindern[153].

Hängerzüge werden immer abgeklotzt, da die Feststellbremse bordseitig nicht beeinflußbar ist. Nach Wetterlage wird mit Ketten gelascht. Das Laschen von fahrenden sonstigen Geräten kann nur vor Ort für jeden Einzelfall entschieden werden.

PKW werden in den meisten Fällen nicht gelascht. Man verläßt sich auf Bremsen und Haftung der Gummireifen. Bei Schwerwetter ist an Laschen mit Gurtspannern oder Spanischer Winde zu denken.

4.5.2 Sichern der Ladung auf den Beförderungseinheiten

Die Ladungssicherung auf den Beförderungseinheiten selbst befindet sich - wie bereits erwähnt - oft in einem beklagenswerten Zustand. Wie aus Stichproben bekannt, werden insbesondere, was die Sicherheit beim Transport über See betrifft, die Anforderungen an die Ladungssicherung nicht genügend berücksichtigt. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, daß die verantwortlichen Personen an Land über die Notwendigkeit eines Seetransportes nicht informiert sind, bzw. die Belastungen, die durch die Schiffsbewegung auftreten, entweder nicht bekannt sind oder ignoriert werden.

Lastannahmen

Im Warenlager wirkt auf ein Gut senkrecht eine Kraft von 1 g. Probleme können sich hier aus der Schwerpunktlage im Gut selbst und aus Stapellasten ergeben. Werden diese Güter befördert, ändert sich die Situation:

1. Mechanisch-dynamische Beanspruchung im Straßenverkehr

Selbst im normalen Straßenverkehr treten zusätzliche Momente auf. Erhebliche Beschleunigungen wirken allerdings im Falle von Ausweichmanövern, Unebenheiten in der Fahrbahn und Vollbremsungen sowie besonders bei Unfällen. Hierbei wird je nach Informationsquelle von folgenden Lastannahmen ausgegangen[154].

[153] Kaps, H.: “Stowage and securing of Semi-Standarized and Non-Standarized Cargo“, CSS-Manual, Chap.3 [199]

[154] VDS-Schadensverhütungstagung September 1996 - Begleitmaterial: Es werden hier die Werte der VVDI und der BG in Deutschland genannt, [198].

Horizontalbeschleunigung:
- nach vorne : 0,8 g
- nach hinten : 0,5 g
- zur Seite : 0,5 g

Vertikalbeschleunigung:
- nach oben : keine Angaben
- nach unten : keine Angaben

Andere Quellen nennen erheblich höhere Beschleunigungen. So nennt z.B. die Hafenfachschule Bremen [198] für den Transport im kombinierten Straßen/Short Sea-Verkehr Werte von 1g in allen Richtungen.

Vergleicht man die Belastbarkeit von Stirn- und Seitenwänden bei verschiedenen Neigungswinkeln, so stellt man fest, daß normgerechte Wechselaufbauten von Lastkraftwagen beträchtlich weniger belastbar sind. Aus der hier ersichtlichen Diskrepanz zwischen den zu erwartenden Versandbeanspruchungen und der Widerstandsfähigkeit vieler Fahrzeugaufbauten läßt sich folgern, daß eine adäquate Sicherungsmaßnahmen auf Straßenfahrzeugen unerläßlich ist. In diesem Zusammenhang sei folgendes Zitat angeführt[155]:

> "Die Haftreibung der Ladefläche und die Gleitreibung, die beim nachfolgenden Rutschen auf der Ladefläche bedingt entstehen können, werden als Sicherheitsfaktor oft überschätzt. Haft- und Gleitreibung werden wesentlich beeinflußt durch Erschütterungen, die beim Transport auf der Ladefläche auftreten und die selbst an der Ladung noch messen lassen. Haft- und Gleitreibung sollten aus Sicherheitsgründen weitestgehend unberücksichtigt gelassen werden. Versuche haben bewiesen, daß die Gleitreibung bis unter 0.1 g in Bruchteilen einer Sekunde sinken kann, was für eine Berechnung bei der Beurteilung der Ladungssicherung bei der Beladung zum Nullwert führen kann."

2. Mechanisch-dynamische Beanspruchung im Seeverkehr

Als Lastannahme für den Transport von Gütern über See kann man als Faustregel 1 g [198] in jede Richtung annehmen. Genaue Werte lassen sich nach dem CSS-Code für jedes Schiff und jeden Stauplatz errechnen. Im Fährverkehr wird die Verschiffung mit einem Schiffstyp "steifer" Bauart durchgeführt. Es sind demnach im Vergleich mit anderen Schiffstypen höhere Beschleunigungswerte zu erwarten. Beim Transport von Gefahrgut können z.T. relativ hohe Werte auftreten, da hier oft an Deck, d.h. hoch verladen werden muß. Aus Sicherheitsgründen wird außerdem oft in Nähe der Heckrampe gestaut. Diese hoch- und an den Schiffsenden gelegenen Stauplätze weisen dementsprechend die für das jeweilige Schiff größten Beschleuni-

gungswerte auf. Darüber hinaus können bei An Deck-Verladungen durch Winddruck und Seeschlag zusätzliche Belastungen entstehen. Die Größe dieser Kräfte und ihre Auswirkungen in der Beförderungseinheit sind nur schwer zu erfassen und kaum durch angemessene Sicherungsmaßnahmen der Besatzung zu reduzieren.

3. Beschleunigungen bei schlechter Ladungssicherung

Die oben angegebenen g-Werte gelten nur bei unverrückbar gesicherter Ladung. Beim Fallen oder Rutschen eines Ladungsgutes entstehen g-Werte, die um ein Vielfaches größer sein können als oben genannte Lastannahmen. Sind Ladungsteile nicht hinreichend kompakt verladen, Lücken nicht ausreichend ausgefüllt bzw. Güter nicht entsprechend geblockt oder verzurrt, können sie schon bei geringsten Stößen in Bewegung gesetzt werden und selbst beschleunigend wirken. Vibrationen begünstigen diesen Vorgang, weil die Haftreibung verringert oder im Extremfall aufgehoben wird. Dies kann zunächst zur Beschädigung der Güter führen, es können dadurch aber auch die Beförderungseinheiten selbst beschädigt werden. U.U kann dies letztlich sogar zum Losbrechen der Laschings der Beförderungeinheit führen.

4. Verpackung

Aus obigen Ausführungen erkennt man, daß ein vernünftiges Stauen das Laschen erleichtert. Diesem Gedanken folgend, begann man Verpackungen zu normieren und Ladungseinheiten zu unitisieren. Ein Ausstauen der Beförderungseinheit mit normgerechten Ladungseinheiten (z.B. Paletten) verringert den Aufwand fürs Laschen, da die Ladungseinheiten sich im Blockstau befinden. Im folgenden sollen die Funktionen und das Zusammenwirken dieser Einheiten beschrieben werden.

Fast alle Güter müssen für den Transport, Lagerung und Verteilung entsprechend der jeweiligen Normen verpackt sein. Hierbei geht es darum bei geringstem Aufwand die Funktionen der Verpackung zu erfüllen:

4.1 Schutzfunktion

Güter sind auf dem Weg vom Erzeuger zum Verbraucher vielen Einflüssen ausgesetzt, gegen die die Ladung geschützt werden muß. Das können mechanische Beanspruchungen wie Stöße und Eindringen von Fremdkörpern aber auch Verschmutzung, Feuchtigkeitsaufnahme und Austrocknung sein. Es kann außerdem auch ein Schutz gegen Korrosion, Lichteinwirkung, Aufnahme von Gasen etc. gefordert sein. Außerdem soll die Umwelt vor den Gütern in der Verpackung geschützt werden.

4.2 Bildung von versandfertigen Einheiten und Lagereinheiten:

[155] Ludwig, H.: "Ladungssicherung: Die paar Alltagsfragen"; Der Gefahrgutbeauftragte, August 1997, [197].

Ein großer Teil der Güter kann erst transportiert oder gelagert werden, wenn sie verpackt worden sind. Für den kostengünstigen, sicheren und schnellen Umgang mit Gütern wird so gepackt, daß sich Ladungseinheiten ergeben. Neben der Mechanisierung des Umgangs mit Gütern wird ein hoher Grad an Ausnutzung des Laderaums der Transportmittel erreicht. Aus diesem Grund haben sich Maßsysteme für Verpackungen herausgebildet, die sich zu Ladungseinheiten zusammenfügen lassen.

4.3 Paletten

Diese Ladungseinheiten erhöhen die Umschlagsgeschwindigkeit und vermindern die Schadenswahrscheinlichkeit durch das Vermeiden des Umschlags der einzelnen Verpackungen.

Hierzu werden standardisierte Ladeplattformen "Paletten" genutzt. Sie können durch mit Gabeln ausgerüstete Flurförderfahrzeuge bewegt und in Lager- und Transporteinheiten gestapelt werden.

4.4 Ladungssicherung auf Paletten

Durch entsprechendes Stapeln entsteht durch Formschluß eine stabile Ladeeinheit möglichst einheitlicher Form. Ladungssicherung findet durch Gurten/Kleben der obersten Thier statt. Das Einschrumpfen mit Folie ist eine weitere häufig genutzte Laschung.

Reicht die Grundstabilität des Stapels nicht aus, ist die Sicherungen mit Gurten/Bandeisen durch Umschnüren des Stapels und der Palette vorzunehmen. Weiterhin ist an den Einsatz von Staurahmen, Gitterboxen und den Einsatz von Sonderpaletten zu denken.

4.5 Vorteile der Paletten

Durch den Einsatz von Paletten erfolgt ein formschlüssiger Verbund der Ladungseinheiten durch Abstützen gegeneinander oder gegen die Beförderungseinheit bei gutem Ausstauen der Palette. In der Regel ist durch die Wahl geeigneter Palettenmaße das Stauen auf LKW-Pritschen einfach, da wiederum ein Formschluß mit der LKW-Ladefläche erreicht werden kann. Als Ladungssicherung reicht die Erhöhung der Haftreibung z.B. durch Gummimatten verbunden mit Niederlaschen.

Probleme ergeben sich, wenn diese Paletten in amerikanische, nicht metrische Container gestaut werden. Durch die unterschiedlichen Maße kann es zu Lücken im Stau kommen, die aufwendig abgepallt werden müssen.

4.6 Nicht palettisierbare Ladungen

Oft kommen Ladungen zum Versand, die nicht formschlüssig auf Paletten verladen werden können. Werden trotzdem Paletten benutzt, findet man oft Überstände, die ein bündiges Stauen der Paletten behindern. Weiterhin kann es durch die Laschung der Güter auf Paletten zu

Problemen kommen. Hier sei besonders auf Fässer und Plastik-Drums verwiesen. In diesen Fällen hat dann die Palette nur die Bedeutung eines Hilfsmittels für den Gabelstaplertransport. Der Vorteil des formschlüssigen Stauens geht ganz verloren. In diesen Fällen kann es oft sinnvoller sein, die Ladungen von den Paletten zu nehmen und gesondert zu laschen. Bei diesen Ladungen muß besonders auf geeignete Umschlags- und Transporteinrichtungen geachtet werden.

4.5.3 Gefahrgut auf Beförderungseinheiten

Wie oben beschrieben, kann ein loses Gut auf einer Beförderungseinheit potentiell immer die Energie haben, eine Beförderungseinheit zu beschädigen. Selbst die Forderung nur stählerne ISO-Container einzusetzen hilft nicht viel weiter. ISO-Container widerstehen zwar einer von außen wirkenden Beschleunigung von 2 g , aber nur eingeleitet in die Rahmenkonstruktion des Containers (Corner-Beschläge). Stirnwände können nur 40% der Nutzlast aufnehmen und Seitenwände vertragen 60%. Dies gilt für großflächige Belastungen und nicht für Punktbelastungen. Bei einem Payload von 18 t für einen 20 Fuß-Container ergibt sich eine Belastbarkeit der Stirnwand von 8 t. Dies reicht für die im normalen Straßen und Seeverkehr auftretenden Kräfte aus, da hier von Beschleunigungen von ca. 1g ausgegangen wird und somit auch die Last aus Ladung aufgenommen wird. Beim Fallen und Rutschen eines Packstückes entstehen Beschleunigungen, die dem Packstück eine hohe kinetische Energie verleihen können. In Abhängigkeit von Rutschweg zu Bremsweg sind aber erheblich höhere Werte möglich.

Der Sinn einer starken Beförderungseinheit liegt in der Aufnahme der normalen Kräfte bei durch Stau und Laschung gesicherter Ladung, und hier unterscheidet sich ein Trailer von einem Container vor allem durch die Art der Lastaufnahmepunkte. Einzig als Schutz vor Penetrationen und Anfahrungen kann ihm ein zusätzlicher Schutzfaktor zugebilligt werden.

Das gute Ausstauen und die Ladungssicherung ist deshalb besonders wichtig. Unterstütz werden kann dies, durch die Wahl von unitisierter Ladung. Dies bedeutet, daß die Ladung auf entsprechend geeigneten, normierten Ladungseinheiten verfrachtet werden. Kleingliedrigkeit der Ladungseinheit erleichtert das Verpallen und Sichern sowohl innerhalb der Ladungseinheit als auch auf der Beförderungseinheit.

4.5.4 Gefahrgut auf RoRo-Schiffen

Die baulichen Voraussetzungen und nötigen Ausrüstungen werden in SOLAS Regel 54 beschrieben. Wichtigster Unterschied zu einem Frachter besteht im Einsatz von Großfeuerlöscheinrichtungen. Es ist verständlich, daß CO^2-Anlagen weder in offenen Garagendeck einsetzbar sind und daß ein stickendes Gas bei der Mitnahme von Passagieren zu Problemen führen kann. Deshalb sind RoRo-Schiffe mit Sprinkleranlagen ausgerüstet.

4.6 Transport mit verschiedenen Verkehrsträgern (Intermodaltransport)

4.6.1 Transportsysteme

Im Gegensatz zu der Containerfahrt sind in der RoRo-Fahrt nebeneinander verschiedene nicht direkt kompatible Systeme gebräuchlich. Diese geschichtlich gewachsene und durch den wirtschaftlichen Zwang zum möglichst ungebrochenen Haus zu Haus Verkehr geförderte unterschiedliche Voraussetzungen führen zu einer Vielzahl von verschiedenen Transportbehältnissen. Die Systeme sind zudem zum Teil nicht für den Seeverkehr entworfen und eignen sich daher manchmal nur mit Einschränkungen bzw. nur unter Beachtung gewisser Vorgaben für die Verschiffung.

1. Selbstfahrer

Hierunter fallen PKW, LKW, LKW-Züge, Sattelzüge, Caravans, Omnibusse und Zweiräder.
Sie werden im Landverkehr durch die Reibung der Gummireifen in Position gehalten. Über Feststellbremsen wird die Bewegung der Räder gehemmt. Diese Einheiten sind für Laschzwecke sehr unterschiedlich, z.T allerdings auch ohne Laschpunkten gebaut. Bei der Fähigkeit zum Widerstehen von Beschleunigungskräften sind sie verständlicherweise auf den Straßentransport (Beschleunigung in Fahrtrichtung) ausgelegt. Problempunkte ergeben sich durch die sehr große Varianz im technischen Zustand dieser Fahrzeuge. Als Problembeispiele seien hier genannt:

- Fehlende Laschpunkte vor allem, aber nicht nur, bei LKW/Trailern usw. aus osteuropäischer Produktion.
- Punktgeschweißte Abschleppösen bei PKW, die für Querzug nicht ausgelegt sind.
- Verschiedene Bodenfreiheiten z.B. bei Dieseltanks, bei Sonderaufbauten wie z.B. Spezialhänger für Güter mit hoher Räumte.
- Verschiedene Fahrzeughöhen. Vergleiche hier z.B. englische Trailer.
- Ausführung des Unterfahrschutzes, der das Laschen erschwert bzw. unmöglich macht.

All diesen Einheiten ist eigen, daß sie eine Federung besitzen und auf Luftreifen stehen, welche dem Fahrzeug in sich Bewegungsfreiheit geben. Außerdem können diese Fahrzeuge mit einem Leichtbau bzw. Planenaufbau oder auch mit Seitentüren versehen sein, was den Widerstand gegen Belastungen aus Schiffsbewegungen (Querbeschleunigungen) verkleinert.

2. Trailer

Trailer sind in verschiedenen Baulängen und Höhen im Verkehr. Im Straßenverkehr wirkt eine pneumatische Feststellbremse auf die Hinterachsen. Der Trailer steht im Landverkehr auf sei-

nen Stützbeinen. An Bord ist immer ein erheblich stärker dimensionierter Trailerbock zu benutzen. Eine Sonderform des Trailers ist das Chassis. Hier kann auf den Chassisrahmen eine Ladungseinheit aufgesetzt werden die mit Twistlocks arretiert wird. Diese Ladungseinheiten können sowohl Seecontainer, Binnencontainer, Swap-Bodies oder Tanks sein. Aufgrund verschiedener Ladungseinheitsmaße sind Chassis für obengenannte Aufbauten nicht unbedingt austauschbar (ISO/DIN -Problematik).

3. Sonderfahrzeuge

Hierunter fallen zum Beispiel bau- und landwirtschaftliche Maschinen, aber auch Schwerguttransporter. Hier sind sehr verschiedene Abmessungen und Lastannahmen möglich.

4. Swap-Bodies

Swap-Bodies sind auch als Wechselbrücken bekannt. Es gibt sie sowohl in Pritschenausführung als auch als "Curtainer" oder mit Hartaufbau. Sie können mit Containereckbeschlägen versehen sein und entsprechen dann in etwa einem Binnencontainer. Swapbodies sind nicht auf die ISO-Seecontainermaße genormt. Sie entsprechen oft den breiteren europäischen Maßen. Häufig besitzen sie 4 Standfüße und können so von einem Chassis unterfahren werden. Swap-Bodies sind zum Teil stapelbar. Die Stacklasten sind aber niedriger als bei Seecontainern und es ist meist nur ein 3-lagiges Stapeln möglich.

5. Binnencontainer

Diese Einheiten sind für den kombinierten Straße-Schiene Ladungsverkehr entwickelt worden. Sie können sowohl der ISO-Norm entsprechen als auch die "Euro-Breite" besitzen, um den europäischen Palettenmaßen zu entsprechen. Binnencontainer können aber nur höchsten 3-fach gestapelt werden. Auf Seecontainerschiffen dürfen sie nicht verladen werden. Sie können aber auf RoRo-Schiffen auf Chassis befördert werden. Da diese Einheiten oft Seitentüren haben, kommen sie auch nicht auf die für Seecontainern geltenden Lastannahmen.

4.6.2 Umschlagsysteme

1. RoRo-Stapler

Die RoRo-Stapler sind durch ihre niedrige Bauweise (ca. 2.9 Meter hoch) in der Lage, die Last direkt über die Schiffsrampe an den Stauplatz zu bringen. Mit diesen Staplern werden vorwiegend Container und Flats transportiert. Die Ladungseinheiten werden direkt im Schiff auf Deck gesetzt. Hierdurch wird Ladehöhe und Gewicht für Trailer/Mafis gespart. Containerstapler können bis zu 28 t Gewicht bewegen, wobei Achslasten bis zu 62 t[156] auftreten können. Der Container kann nur quer zur Staplerachse transportiert werden, was das Rangieren und die Sicht bei Vorwärtsfahrt beeinträchtigt. Beim Einsatz dieser Methode müssen breite

[156] HANSA 2/95, S. 69: Fahrzeuge für den RoRo-Verkehr im Vergleich

Fahrwege offen bleiben und man staut die Container/Flats gerne querschiff. Die niedrige Bauweise der Stapler ermöglicht eine 2-fach Staplung von Containern. Dies entspricht bis auf das Wetterdeck den gebräuchlichen RoRo-Raumhöhen.

2. Rolltrailer-System (MAFI)

Das Rolltrailer-System hat seit seiner Erfindung in den 60er Jahren die Entwicklung des Ro-Ro-Verkehrs maßgeblich mit beeinflußt. Bei diesem System sind die Trailer in der Regel vorbeladen, wenn das Schiff ankommt. Beim Sto-Ro Laden, wenn z.B. Papier oder Zellulose verladen wird, können die Rolltrailer auch im Schiff be- und entladen werden. Mit Hilfe einer Zugmaschine mit Hubsattelplatte und aufgesetztem Schwanenhals werden die Mafi aufgenommen und verfahren. Das An- und Abkuppeln dauert nur Sekunden und der Mafi muß nicht extra gebremst werden.

Da die Mafi an Bord bleiben sind auch im Zielhafen die gleichen Be- und Entladesysteme vorzuhalten. Durch den Einsatz von Mafis wird natürlich auch der Verlust an Stauhöhe und Zusatzgewicht hervorgerufen, welcher sich allerdings durch einen gegenüber Trailern schnelleren Umschlag rechnet. Üblich sind heute Rolltrailer mit 20´ Länge und 25 t Tragfähigkeit, bzw. 40´ und 60 t. In einigen Sonderfällen werden auch Trailer mit 80 t oder 100 t Nutzlast eingesetzt. Die eingesetzten RoRo-Zugmaschinen sind die gleichen wie im Trailerverkehr, es wird an den Sattel nur ein Schwanenhals angesetzt. Begrenzungen ergeben sich je nach Sattellast und Zuggesamtgewicht bei der zu bewältigenden Rampensteigung und der möglichen Sattelhöhe.

3. Kassetten - System

Das Kassetten-System ist eine Weiterentwicklung des Rolltrailer-Systems, bei dem im Prinzip die Räder des Trailers zum Hafenumschlagsgerät gehören. Statt der Trailer werden nur noch Ladegestelle, sogenannte Kassetten von einem Hubsattelanhänger unterfahren und zum Transport angehoben. Zum besseren Rangieren sind die Casetten-Hubwagen mit gelenkten Hubachsschemeln ausgerüstet, die meist auch noch unterschiedliche Lenkprogramme ausführen können. Die Tragfähigkeit der Kassetten-Hubwagen beträgt max. 85 t in Verbindung mit 4 Achslinien.

Das Kassetten-System stellt hohe Anforderungen sowohl an die Zugmaschine als auch an den Fahrer. Die Zugmaschine muß auf eine Zugleistung von bis zu 100 t ausgelegt sein und eine stärkere Hydraulik besitzen um die Cassette heben und die Achslenkung betreiben zu können. Diese Fahrzeuge sind noch anfälliger bei starken Rampensteigungen und der Hubwagen erlaubt nur ein begrenztes Rangieren in Kurven. Dafür ist die Laschung von Kassetten unproplematisch, da sie auf gummigepolsterten Kufen stehen.

4. Reachstacker

Dieses Gerät arbeitet normalerweise im Vorfeld des RoRo-Umschlags. Der Reachstacker wird je nach Anbaugerät entweder als Stapelgerät für Container oder Wechselbrücken benutzt. Es wird zum Be- und Entladen von Eisenbahnwaggons benutzt und ermöglichen den Umschlag von Wechselbrücken mit Planenaufbau und von Trailern mit speziellen Klammergeschirr. An Bord können sie auch auf dem Wetterdeck zum Stapeln von Containern in einer hohen Tier benutzt werden.

5. Containerpaletten

Es handelt sich um eine durch Transporter fahrbar gemachte Plattform des Typs KAMAG-Hubwagen, Typ 1404. Bei einer Länge von 22 m und einer Breite von 5,30 m können bis zu 16 Container 4-lagig mit einem Gesamtgewicht bis zu 150 T befördert werden. Hierbei werden die Containerstapel mit Twistlocks und kurzen Laschstangen gelascht. Dieses System stellt eine Neuentwicklung der Firma HDW dar.

Es ist eine Entwicklung in der RoRo-Schiffahrt erkennbar, die auf das Zusammenfassen von Ladungseinheiten in größere Einheiten hinausläuft. Dies bedeutet auch, daß sich die Lascharbeit vom Schiff zum Terminal verlagern wird. An Bord werden dann nur noch die relativ einfach zu laschenden Kassetten und Plattformen gesichert werden müssen. Dies erfordert allerdings weite, freie RoRo-Decks in denen gradlinig rangiert werden kann. Der vermehrte Einsatz von Wechselbrücken erhöht die Raumauslastung eines RoRo-Schiffes und außerdem wird der Transport von Trailern auf Kassetten mit dem verbundenen Pre-Lashing das Laden beschleunigen und auch sicherer machen. Möglich wäre der Einsatz von speziellen Kassetten/Rolltrailern, die die Trailer sicher aufnehmen können. Denkbar wäre hier der Einsatz eines Systems, das dem von der Bahn zum Transport von Aufliegern benutzten ähnelt. Hierdurch würde sich zum einen eine einfachere, sichere und im Sinne des Arbeitsschutzes bessere homogene Beladung mit Kassetten ergeben. Ein weiterer Vorteil läge im Pre-Lashing der Trailer, welches an Land ohne Platzprobleme mit weniger Zeitdruck vorgenommen werden könnte.

4.7 Schwachstellenanalyse

Bei der Beurteilung der auftretenden Schwachstellen beim Gefahrguttransport läßt sich eine Ebene der Gefährdung nach der anderen herausschälen. Ein Gefahrgut an Bord ist demnach nur so sicher ist wie seine Umverpackung, die Umverpackung so sicher wie die Transportverpackung, die Transportverpackung so sicher wie das Transportmittel, das Transportmittel so sicher wie die Fähre auf der das Transportmittel befördert wird. Ein Versagen der kleinen Einheiten kann auch ein Versagen des gesamten Transportsystems nach sich ziehen. Das Versagen der größeren Einheit gefährdet die kleineren. Nur eine das ganze Transportsystem betreffende Gefahrenanalyse und Regelung kann letztendlich ein Versagen mit einiger Wahrscheinlichkeit verhindern.

Grundsätzlich sollte im Sinne von Verbesserungen technischer Sicherheitssysteme den passiven Maßnahmen immer Vorrang vor den aktiven Maßnahmen gegeben werden. D. h., es sollten beim Überschreiten definierter Grenzen automatisch und ohne aktives Entscheiden oder Handeln Sicherheitssysteme greifen. Weiterhin sollten Sicherheitssysteme baulich einfach ausgeführt werden und daher möglichst wartungsarm und von hoher Überlebensfähigkeit im Unfallszenario sein.

4.7.1 Kriterien der Beurteilung von Schadenswahrscheinlichkeiten

Sowohl bei einem deterministischen als auch bei probabilistischen Regelwerken ist man zur Beurteilung von Schadenswahrscheinlichkeiten auf eine bestimmte, belastbare Datenmenge angewiesen. Sollen verifizierbare Beurteilungen von Transportsystemen erstellt werden, ist eine gewisse Vorschaltzeit nötig, damit sich das Beurteilungssystem stabilisieren kann. Kritisch muß die Beurteilung gesehen werden, wenn ein Transportsystem sehr viele neue Komponenten enthält. Hier ist das Melden von "Fast Unfällen" hilfreich, sofern die Meldungen einigermaßen die Realität widerspiegeln und entsprechend analysiert werden.

Durch eine breite und öffentliche Diskussion bei der Beurteilung von Schadenswahrscheinlichkeiten anhand des A/Amax Faktors der jeweiligen Schiffe könnten die Passagiere der Fähren über die Akzeptanz höherer Sicherheitstandards durch die Wahl ihrer Fähre mitentscheiden. Für englische Fähren wurde die Werte in Großbritanien veröffentlicht, in Deutschland allerdings aufgrund des Datenschutzes nicht, wodurch die Möglichkeit einer diesbezüglichen Wahl entfällt.

4.7.2 Wertung von Sonderwegen im Regelwerk

Bei der Entwicklung des Regelwerkes wird durch gesellschaftlichen Druck auch der Weg zu regionalen Lösungen möglich, welche langfristig durch entsprechende Anstrengungen internationalisiert werden könnten. Es ist offensichtlich, daß solcher Druck nur von Stellen ausgeübt werden kann, welche in einer Großregion die Durchsetzbarkeit garantieren können. Hier wäre der Einfluß der US-Coast Guard zu nennen, welcher z.B. das wirtschaftliche Operieren von Tankschiffen in amerikanischen Gewässern maßgeblich beeinflußt. Das Beispiel verdeutlicht, daß zur Durchsetzung einer Sonderregelung ein entsprechend großer geographischer Raum und eine geschlossene politische Front vorhanden sein muß. Sonst werden diese Regeln durch entsprechenden Gegendruck oder durch Ausweichen auf andere Relationen umgehen. Im Zuge des zunehmenden Auftreten von Intermodalverkehren verstärkt sich die Forderung nach Harmonisierung des Regelwerkes. Es ist allerdings zu hinterfragen, ob der Transport einer Autobatterie von Bremerhaven nach Bremen nur so zu erfolgen hat, daß die Verpackung und Ladungssicherung auch einen Taifun im chinesischen Meer überstehen könnte. Eine Lösungsmöglichkeit ist hier das Auftrennen von multimodalen Transporte in nationale und grenzüberschreitende Verkehre, für die verschieden strenge Regelwerke ganzheitlich gültig sein sollten.

In diesem Zusammenhang könnte man das MoU als Einstieg in eine neuen Entwicklung begrüßen. Über Inhalte und Sicherheitsstrategien wäre dann aber ein erneutes Nachdenken auf internationaler Ebene erforderlich.

4.7.3 Kritische Würdigung des RoRo-Konzepts

Die Entwicklung der Flurförderfahrzeuge, Terminalmaschinen und Transportfahrzeugen ist in den letzten Jahrzehnten dadurch geprägt gewesen, möglichst immer geradliniger und steigungsärmer zu operieren. Besonders sei hier auf Kassettengeräte hingewiesen, welche auf diesem Gebiet großen Beschränkungen unterliegen. Trotzdem soll darauf hingewiesen werden, daß es im RoRo-Verkehr sehr wohl auch andere Verkehrsführungen gab und gibt. In frühen Autotransportern war es Gang und Gäbe lukenweise in der Runde von Deck zu Deck zu stauen. Dieser Rundstau wird bei einigen großen HSC-Katamaranen wieder eingeführt, wobei die große RoRo-Deckbreite einen Verzicht der Bugklappe erlaubt.

Notwendigkeit von "drive-through"-Einheiten

Der primäre Defekt bei den Disastern *ESTONIA* und *HERALD OF FREE ENTERPRISE* ist von der Bugpforte im Zusammenwirken mit anderen Faktoren ausgegangen. Deshalb sollte auch das RoRo-Konzept im Ganzen auf Alternativen überprüft werden.

Der Verzicht auf die der Bugrampe könnte sich durch konstruktive Änderungen bzw. Aufteilung einzelner Decksbereiche ergeben. Die Nutzung der Innenbahnen des Hauptdecks für Mafis, Chassis und Kassetten und der Außenbahnen für Rundstau von Pkw und anderen wäre bei entsprechender Breite denkbar. Dies entspräche dem ersten Ansatz der nordischen Länder, als Konsequenz auf die Schäden an der Bugklappe, diese einfach zuzuschweißen.

Es ergibt sich demnach die Frage, warum es "drive through"- Einheiten geben muß. Nur die Möglichkeit ohne Wendemanöver/Abbiegemanöver gradlinig vom Schiff herunter zu fahren zwingt zur Anordnung einer Bugklappe. Diese Beladungsstrategie hat ihren Sinn bei Verkehren, welche dem Individualverkehr dienen. Bei dem gewerblichen Verkehr haben vor allem begleitete Verkehre und hier insbesonders Hängerzüge Vorteile. Ein schnelleres Laden/Löschen ist wegen nicht erforderlichem Rangieren möglich. Auch sind niedrigere Schadensquoten aus Anfahrschäden zu nennen. Alle nicht begleiteten Einheiten, wie z.B. Chassis, Kassetten und Mafis werden allerdings vorzugsweise von Backloadern (rückwärts rein/vorwärts raus) umgeschlagen. Für PKW ist leicht einzusehen, daß die hier benötigten Wendekreise bei einer gegen die Staurichtung gerichteten Verkehrsführung nur auf großen Fähren möglich ist. Bei Sattelzügen, Hängerzügen, Wohnmobilen, Wohnwagen, Schwerlasttransportern kann es auch auf großen Fähren zu Schwierigkeiten kommen.

Die zusätzlichen Kosten, aber auch die Vorteile des Transports dieser problematischen Einheiten auf Kassetten und deren Beförderung durch Terminalmaschinen sollten unter dem Aspekt der zusätzlichen Sicherheit näher untersucht werden.

Möglich wäre z.B. auch für selbstfahrenden Frachteinheiten im Vorderteil des Laderaums eine Wendescheibe einzubauen, die wie eine Drehscheibe der Eisenbahn funktioniert und so das Rangieren erübrigt bzw. erleichtert wird.

Notwendigkeit einer Bugklappe im Hauptdeck

Da sich die Fähren aus Trajekten entwickelten, kannten die ersten Fähren keinen Unterraum und besaßen wegen der Kosten umbauten Raumes auch einen möglichst geringen Freibord. Die Regelungen für Passagierschiffe erlaubten anfangs keine Unterräume, wohl aber geringe Freiborde (Schottenladelinie).

Eine Verlagerung der Schiffszugänge in die Höhe hätten zwar eine Erhöhung der Momente aus Fahrbetrieb in höheren Decks zur Folge, diese können aber durch entsprechend stabilere Schiffe und (Interring-) Krängungsanlagen ausgeglichen werden.

Es ist darauf hinzuweisen, daß durch diese Lösung das Problem "Wasser an Deck" nicht zur Gänze gelöst ist. Aus dem Bericht von Kapt. Hummel über die *ESTONIA*-Katastrophe läßt sich ersehen, daß die Bugrampe durch ungesicherte Ladung und Wellenschlag aufgrund von

Stampfen des Schiffes aufgestoßen wurde [126]. Bei entsprechend hoher Anordnung der Bugpforte wäre es nicht zu einer Wasseransammlung zwischen Rampe/Schott und dem Visier gekommen.

Form von RoRo-Decks

Um die Befahrbarkeit von RoRo-Decks zu gewährleisten, müssen sie relativ eben sein. Trotzdem kann ein RoRo-Deck innerhalb der durch Bodenfreiheiten und Zugkraft der Terminalfahrzeuge gegebenen Grenzen in der Höhe verformt sein. Hier sei zur Anschauung die Rampenform genannt, die auf relativ kleiner Länge durch ihre Form größere Höhenunterschiede überbrücken kann. Bei vielen Backloadern hat das RoRo-Hauptdeck einen "Walbuckel". D.h. von der Heckrampe bis zum vorderen Maschinenraumschott liegt das Deck höher und fällt dann leicht zum Vorsteven ab. Hier lassen sich folgende Ansätze entwickeln:

1. Erhöhte Rampenbereiche, dadurch eine Erhöhung des Freibords in den Stevenbereichen.
2. Befahrbare Querbarrieren, welche Stauverluste wie bei konventionellen Querschotten vermeiden und keine beweglichen und daher empfindlichen Teile besitzen.
3. Schildkrötenpanzer-Decksform. Diese Form lenkt Wasser auf dem RoRo-Deck sicher zu Versauflöchern ab. Durch die Form hält sich die stabilitätsabbauende Wirkung von kleinen Mengen Wassers an Deck in Grenzen. Durch die Wölbung in Querschiffsrichtung wird entsprechend die Breite der freien Oberflächen bei "Wasser an Deck" begrenzt.

Auslegung von RoRo-Decks

Die Forderung der Reeder möglichst freie großräumige Decks zu erhalten, ist aus ökonomischen Gründen verständlich. Sicherheitstechnisch ist es allerdings aufgrund verschiedener Aspekte wünschenswert, zusätzliche Längsschotten zu haben. Zum einen werden die Decksbelasbarkeiten mit geringerem Aufwand höher. Dies ist im Zusammenhang mit nicht sicher zu ermittelnden Fahrzeuggewichten zu begrüßen. Zum anderen ist die Blockstauung im Rahmen von Verschiffungen von Mafis und Kassetten leichter durchzuführen. Das Argument, große Decksbreiten zu benötigen, ist zwar für überbreite Projektladungen zutreffend, sollte aber auf einem Bereich über den Maschinenräumen und der Heckklappe begrenzt sein. Außerdem sollte auch eine Normung der Deckshöhen durchgesetzt werden. Anfahrschäden von Trailern oder Containern passieren schnell und es treten hier Verzögerungskräfte auf, die deutlich über der Auslegung durch Transportbelastungen liegen können.

Bei der Aufteilung der Lanes sollte man von einer Breite von 3-4 Lanes ausgehen. Hier könnten dann gegen das Übergehen einzelner Trailer die glatten Längsschotten zum Abstützen mit Lupos genutzt werden. Da beim Rangieren dieser Einheiten Berührungen mit Schiffsverbänden im allgemeinen in einem spitzen Winkel erfolgen, können Trimmbleche die Reifen des Trailers ablenken und somit das Penetrieren des Transportbehältnisses verhindern.

Rampensysteme

Die Bug- und Heckrampensysteme sind durch Ausführung als Rampe und möglicher gleichzeitigen Funktion als Schott die neuralgischen Punkte bei RoRo-Schiffen. Eine Trennung dieser Funktionen unter Beachtung der Standsicherheit nach Versagen einer Baugruppe ist ein Lösungsansatz, der schon verfolgt wird.

Zu untersuchen wäre außerdem, ob das Rampensystem nicht alleine von Land aus gestellt werden könnte. Dies würde zum einen die Konstruktion an Bord wesentlich vereinfachen und ein hochbeanspruchtes und damit schadensempfindliches Bauteil von Bord nehmen[157]. Dies macht andererseits die Schiffe absolut abhängig von entsprechenden Anlegern an Land.

Landanleger

Eine weltweite Übereinkunft über Landrampenhöhen und der Ausformung entsprechender Systeme würde mit kleinem Aufwand einen großen Druck auf die Reeder bei der Wahl der Fixpunkthöhen für das Deck der Ladungsübernahme ausüben. Heute werden Landanleger schon doppelstöckig gebaut. Dies bedeutet aber, daß hier Schiffseinheiten nur mit speziellen Anlegern im Rahmen ihrer Leistungsfähigkeit bedient werden können. Es könnte dadurch eine Verminderung der Decksdurchbrüche auf einem RoRo-Schiff erreicht werden, da hier das interne Rampensystem an Land verlagert wird.

Interne Rampensysteme

Momentan geht der Trend in der RoRo-Schiffahrt weg von Aufzügen hin zu internen Rampensystemen. Dies ist begründet im schnelleren Umschlag und dem Wegfall des Personals zum Bedienen der Aufzüge. Daneben ist natürlich auch die höhere Schadensanfälligkeit durch die Benutzung der Aufzüge und die höheren Investitionskosten bei dieser Entwicklung von Bedeutung. Diese Rampen ergeben aber in der Länge erheblich größere Decksdurchbrüche als entsprechende Lifte. Bei verschlossenen wasserdichten Rampen erhöht sich damit die abzudichtende Fläche. Ein Versagen dieser Dichtungen wird dadurch aber auch wahrscheinlicher. Es wäre zu untersuchen, ob ein Einbau von Rampen unter der Freibordlinie unter diesem Aspekt als sicher anzusehen ist.

Konstruktion von Fähren

Die Gefahr durch freie niedrig gelegene RoRo-Decks ist schon früh erkannt worden. Der französische Vorstoß den Freibord von RoRo-Passagierschiffen zu erhöhen, bekommt heute durch die "Wasser an Deck - Annahme" neue Aktualität. Konstruktiv lassen sich durch solches Vorgehen im Rahmen der Regelwerke die starken Auswirkungen nach erhöhter Stabilität einschränken. Dies würde zwar bei 2-Abteilungsschiffen zu "void spaces" unter dem RoRo-Deck führen, diese könnten dann aber auch als Tanks für "Downflooding" benutzt werden. Restriktionen würden sich allerdings aus navigatorischen Beschränken ergeben, da diese Fahrzeuge größere Tiefgänge und Breiten hätten. Auch wäre ein Anstieg bei den Baukosten

[157] Nach Untersuchungen von Kapt. Hummel war die Rampe der ESTONIA stark verzogen [206].

nicht zu umgehen. Es scheint aber auch mit Längsschotten und Doppelhülle der 2-Abteilungsstatus erreichbar zu sein. Diese Konstruktion würde dann einen Unterraum, welcher für rollende Ladungen benutzt werden könnte, ermöglichen (siehe Pawlowski). Hier scheint aber der Sachstand in Bezug auf eine ausreichende Leckstabilität noch nicht hinreichend gesichert zu sein.

Ein-Kompartment versus Zwei-Kompartment Schiff

Durch den Wegfall der "Duty-free"-Regelung wird es zu einem Ausfall eines wichtigen Teils der Einkünfte der Fährschiffsreeder kommen. Die Bedeutung der Beförderung von rollenden Gütern wird somit steigen. Hieraus resultiert ein Bedarf an Kombi-Carriern, also Schiffen die in bestimmten Rahmenbedingungen sowohl für den Passagier- als auch den Ladungstransport flexibel eingesetzt werden können. Der Beförderung von Gütern ist auf herkömmlichen 2-Abteilungsschiffen Grenzen gesetzt, da hier z.Zt. die Unterräume nicht optimal zur Güterbeförderung genutzt werden können. Schiffbaulich ist es aber nach heutigen Regeln eher möglich den Unterraum zum Transport von Gütern zu nutzen und gleichzeitig den für Passagierschiffe geforderten 2-Abteilungsstatus zu erreichen[158].

Allerdings müssen entsprechende Ansätze, wie zum Beispiel die Doppelhüllenbauweise noch näher von unabhängigen Fachinstituten überprüft werden, da das Konzept offenbar immer noch umstritten ist. Es sind an den bestehenden Regelungen, welche bei einer Kollision von Eindringtiefen von Breite/5 ausgehen, Zweifel berechtigt. Es haben sich mit veränderter Welthandelsflottenstruktur und entsprechend neuer Bauweise (Wulstbug) sich auch die angenommenen Schäden und Leckfälle geändert[159].

RoRo-Schiffe mit hoher metazentrischer Anfangshöhe

Die Vorgaben der Schiffahrtsverwaltungen ergeben durch das Wasser-an-Deck-Argument extrem hohe metazentrische Anfangshöhen. Über diesen Wert beschreibt sich aber auch das Seeverhalten von Schiffen. Es wird eine verbesserte Überlebensfähigkeit von Passagierfähren mit der Verschlechterung des Seegangsverhaltens erkauft. Durch höhere Beschleunigungen wegen kleinerer Rollperioden kann aber eine Gefährdung des Schiffes durch Ladungsübergang und damit verbundenen Folgeschäden möglicherweise erst entstehen.

Wichtig ist auf RoRo-Schiffen schon immer ein behutsames Navigieren unter Berücksichtigung meteorologischer Bedingungen gewesen. Durch die höhere metazentrische Anfangshöhe wird dies noch wichtiger. Auch Krängungsanlagen aktiver Bauart können deshalb an Bedeu-

[158] Hierzu zwei Zitate: "The one-compartment standard represents probably the greatest single potential danger to Ro-Ro passenger ships, or to any other passenger ship. Calculations using probabilistic methods indicates that if a vessel collides by another vessel, it is more than 70 % probability that the damage will include at least one watertight bulkhead“ [45].
„..statistics behind resolution A.265 have shown, however, that about 50 % of the damages are penetrating beyond the B/5 line“ [45].

tung gewinnen. Außerdem muß auf die erhöhte Gefährdungen durch Resonanz von Rolleigenperiode und Seegangsperiode hingewiesen werden, die entweder zu (nicht immer möglichen) Kurs- und/ oder Fahrtänderungen zwingt.

4.7.4 Laschen von RoRo-Ladungen

Grundsätzlich ist der Blockstau anderen Stauformen vorzuziehen. Er geht zum einen schneller und zum anderen entfällt ein gefährliches Arbeiten unter Trailern mit Platzproblemen unter Zeitdruck. Ein weiterer Vorteil könnte das landseitige Laschen von Trailern auf Kassetten sein, da hier mit weniger Zeitproblemen und ohne Platzprobleme gearbeitet werden kann. Weitere Vorteile ergeben sich aus der Vereinfachung in der Bereitstellung von Laschmitteln an Bord.

Stauung von Gefahrgut auf RoRo-Passagierschiffen

Für viele Gefahrgüter ist Decksverladung vorgeschrieben. Auf konventionellen RoRo-Schiffen wird diese Ladung achtern auf dem Oberdeck gefahren. Dieser Stauplatz ist aus mehreren Gründen mit Problemen behaftet.

Zum einen ist die Stauung über der Rampe ein weit achtern und hoch gelegener Stauplatz. Hieraus ergeben sich für diese Stauplätze hohe Beschleunigungswerte im Seegang. Zum anderen sind dies Plätze bei Seeschlag exponiert. Zusätzlich verlaufen in diesem Bereich wichtige Verkehrswege. Oftmals ist bei RoRo-Schiffen der Schornstein weit achtern angeordnet und so ist durch einen Gefahrgutunfall wenigstens ein Notzugang zur Maschine gefährdet.

Da auf RoRo-Passagierschiffen eine größere Schiffslänge zur Belegung mit Rettungsmitteln gebraucht wird, ergeben sich u.U. räumliche Nähen zwischen dem Stauplatz gefährlicher Ladung und einzelnen Rettungsmitteln. Ein Gefahrgutunfall kann den Einsatz von Rettungsmitteln u.U. erschweren oder unmöglich machen.

Weiterhin sollte bei An-Deck Verladung der Zugang der Passagiere zu diesen Stellplätzen beschränkt werden (was in der Regel der Fall ist).

Das Vorhalten besonders ausgerüsteter Stauplätze für bestimmte, extrem gefährliche Güter ist eine zusätzliche Möglichkeit des Gefahrguttransports. Neben verstärkten Feuerbekämpfungseinrichtungen wären hier auch garagenförmige nach oben offene Containements denkbar. Dies würde im Fall eines Austretens von Gefahrgut, die betroffene Fläche begrenzen. Lagerplätze für Absorbtionsmittel etc. sollten in der Nähe vorhanden sein.

Ein anderer Vorschlag zielt in Richtung der Schaffung von Einrichtungen, mit denen im äußersten Gefahrfall Gefahrgut über Bord geworfen werden kann. Dieses Vorgehen sollte aber

nur zusammen mit Verladung in festen Beförderungseinheiten und der Ausrüstung der Ladungseiheit mit Funkbaken zur Wiederauffindbarkeit gesehen werden, um eine Gefährdung der Umwelt zu reduzieren[160].

Zumindest Meeresschadstoffe und Güter, für die die Empfehlung im IMDG Code besteht, sie im Notfall außenbords zu werfen, sollten mit speziellen Containern (Festigkeit, Wasserdichtigkeit, Schwimmfähigkeit u.ä.) und EPIRB ausgerüstet sein. Wenn diese Forderung für Container gestellt wird [80], ist sie für Trailer, LKW usw. umso wichtiger. Bestimmte gefährliche Güter sollten nur zusammen mit den entsprechenden Löschmitteln versendet werden.

Flutungslanzen (für Feuer in Containern Trailern u.a.) für CO^2 oder Wasser könnten zwingend vorgeschrieben werden. Hierdurch würde mit geringem Aufwand ein erheblicher Sicherheitsgewinn erzielt werden [127 S. 12, 13].

4.7.5 RoRo-Schiffe und Geschwindigkeit

Ein Problem liegt in der immer weiter steigenden Geschwindigkeit der Fähren. Da die kinetische Energie einer Fähre mit der 2. Potenz der Geschwindigkeit zunimmt, müssen bei einer Kollision oder Strandung vom Rumpf höhere Energie durch Verformung aufgenommen werden. Dies wird zu einer verstärkten Bauweise oder neuartigen Konzepten führen müssen.

Als Gefahrpunkt werden in diesem Zusammenhang die Bahnführung der Schiffe und die Auffassungsreichweiten vom Radar angesehen. In engen Gewässern werden Geschwindigkeitsbegrenzungen z.T. restriktiver definiert werden müssen. Desgleichen wird eine Lösung zum Thema Segler/ hölzerne Kleinfahrzeuge ohne Radarreflektor gebraucht. Eine Lösungsmöglichkeit wären Zwangswege für HSC und definierte Kreuzungsstellen für Kleinfahrzeuge (vgl. Ansteuerung Rotterdam).

4.7.6 Neue Baustoffe und Gefahrgut

Da bei Schiffen., die entspr. dem HSC Code gebaut werden, Leichtbauweise zur Anwendung kommt, kommen Aluminium und glasfaserverstärkte Kunststoffe zum Einsatz. Erfahrungen der englischen Marine aus dem Falklandkrieg haben gezeigt, daß Aluminium im Brandfall zur Gefahr werden kann, weil es über bestimmten Temperaturen selber brennbar wird. Außerdem wurden Probleme bei den Stena-HSS 1500 und der Haltbarkeit dieser Werkstoffe im Sturm bekannt[161]. Außerdem sollten diese Werkstoffe auch auf Versprödung bei Unterkühlung be-

[160] Aus der Literatur sind Abwurfgeräte für Container mit gefährlichen Gütern bekannt, deren Einsatz in der Praxis allerdings in der Praxis nicht neachgewiesen werden konnte.
[161] vgl Lloyds List"Stena Discovery"Repairs to fast ferry set to cost 334.000$

trachtet werden. Bei Verschiffung der IMO-Klasse 2 kann es zum Abpfeifen von Sicherheitsventilen kommen. Expandierende Gase können zu einer Unterkühlung der Decksbaumaterialen mit nachfolgender Versprödungen führen. Deshalb sollte durch Klassifikationsgesellschaften die Brandsicherheit und die Festigkeit neuer Werkstoffe in Bezug auf HSC Code und den möglichen Transport von gefährlichen Gütern untersucht werden.

4.7.7 Intermodaltransporte

Trotz jahrzehntelanger Bemühungen ist es bisher nicht gelungen Maße von Transportbehältnissn und Verpackungen zu standardisieren. Es ist aus Stau- und Lascherwägungen ein Unding, europäische metrische Paletten in zöllige Container zu verladen. Eine entsprechende Anpassung würde nicht nur die Kapazität der Behälter besser ausnützen, sie würde auch zu einem vereinfachten Stauen und Laschen führen. Gut aufeinander abgestimmte Packstücke und Behältnisse führen zu Kosteneinsparungen, Schadensminimierung und erhöhter Sicherheit.

Es sei darauf hingewiesen, daß Eisenbahn und Straßenverkehr diesbezüglich nahezu kompatibel sind, allerdings die höheren Querbeschleunigungen der Seeschiffahrt im Vergleich hierzu problematisch für den intermodalen Transport angesehen werden müssen. Neuere Untersuchungen und Regularien gehen von erheblich höheren Lastannahmen aus. Hier sollten besonders Untersuchungen im Zusammenhang mit Gefahrguttransport durchgeführt werden.

4.7.8 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem HSC Code

Eine Ursache für die Erstellung des HSC Codes liegt auch in der Erkenntnis, daß Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge mit dem vorhandenen Regelwerk nicht, und mit dem DSC-Code nur unzureichend beurteilt werden können. Zum einen sind aufgrund der moderne Bauweisen und durch höhere Beschleunigungen bzw. Geschwindigkeiten neue Bauregeln und Kollisionsfolgen zu beachten. Zum anderen wurde erkannt, daß bei der Erstellung des Regelwerkes neue Wege beschritten werden mußten. Bei der Beurteilung von neuartigen Fahrzeugen, die mit der Tradition konventionellen Schiffbaus brechen, bietet sich ein Bewertungschema an, welches Rückschlüsse auf das Gesamtsystem anhand des Versagens einzelner Systemkomponenten zieht. Dies entspricht dem Vorgehen wie in der Raum- und Luftfahrt inzwischen üblich (Risk Assessment). Allerdings ergeben sich für die Seeschiffahrt z.T. Probleme durch die Bestimmung von Ausfallwahrscheinlichkeiten, da für ein statistisch stabiles Verhalten eines Beurteilungssystems eine hinreichend hohe Zahl von Versagensfällen vorhanden sein muß.

Bei neuartigen Konzepten ist immer eine anfängliche Fehleinschätzung von Risiken möglich. Jedes System wächst mit dem ordnungsgemäßen Melden und Verarbeiten von Unfällen und

Beinaheunfällen[162]. In Betracht gezogen werden sollte außerdem, inwieweit man Innovationsschübe in der Schiffahrt steuern kann und soll.

Ein weiteres Problem liegt in der Kompatibilität der Codes untereinander, die sich aus der Definition der HSC-Fahrzeuge aus der Formel $v = 3.7*Y^{0.1667}$ ergeben. Es ist nach Petersen sehr wohl denkbar ein HSC-Fahrzeug zu bauen, um es später im Rahmen der Bedingungen und Geschwindigkeiten von konventionellen Schiffen fahren zu lassen.

Bei der Beurteilung von Schwachstellen im Zusammenhang mit HSC-Fahrzeugen muß man in Betracht ziehen, daß es bisher nur wenige Unfälle gab[163]. Dadurch ist eine Aussage über die Sicherheit von HSC Code Schiffen zwar möglich, läßt sich aber statistisch nicht absichern.

1. Der Einsatz von GfK sollte im Hinblick auf den Einsatz auf HSC Fahrzeugen geprüft und entsprechende Regeln unter Sicherheitsaspekten weiter entwickelt werden.
2. Obwohl die HSC Fahrzeuge schon in Größenordnungen vorstoßen, bei denen sie signifikante Mengen an RoRo-Ladungen befördern können, fehlen im HSC Code Regeln für wasserdichte RoRo-Decktüren, Überwachung der RoRo-Räume mit entsprechenden Warnanlagen, Reststabilität etc., wie sie auch für konventionelle RoRo-Schiffe vorgeschrieben sind.
3. Es ist offenbar eine Verbesserung der Leckstabilität bzw. eine Vergrößerung der angenommnen beschädigten Abteilungen in den zugrunde liegenden Kollisionsannahmen nötig. Dies umso mehr als Downflooding / Crossflooding durch die geringe Tragfähigkeit von HSC Schiffen nur begrenzt möglich sind [200].
4. Es sollte durch Einhaltung eines effektiven Verschlußzustandes, aber auch durch zusätzliche aufblasbare Auftriebshilfen Schlagseite und Trimmlage nach einem Unfall in Grenzen gehalten werden können.
5. Es sollte für jedes einzelne Fahrzeug Daten an die Hand gegeben werden, die die Belastungen unter bestimmten Bedingungen beschreiben. Hierzu gehören die Belastung des Schiffes für verschiedene Beladungsfälle sowie Tauchungsänderung nach Verrutschen von Ladung. Auch wären Angaben über Beschleunigungswerte durch Gieren, Stampfen, Rollen und spezielle Manöver wichtig.
6. Eine besondere Ausbildungspflicht für den Schiffstyp HSC sollte für Nautiker vorgeschrieben werden. Dies entspräche dann der Luftfahrt, wo die Flugzeugführer ein Training für den jeweiligen Flugzeugtyp absolvieren müssen.

[162] Vgl. Probleme bei der Meldung von Vorkommnissen im Zusammenhang Absturz “Birgen Air“ in: "Safety at sea international", January 1996 "Impementing the high speed code".
[163] Vgl. Lloyd´s List, 26.11.1996, Seite 2: ".....Had the ro-ro concept been introduced as a novelty today, it would never had been accepted as it is..." Ivar Manum, director of shipping and navigation at the Norwegian Maritime Directorate.

5 Gefahrgüter

Wissenschaftlich bekannt sind heute weltweit mehrere Millionen verschiedener Chemikalien. Zirka 100.000 Chemikalien umfaßt die Liste der angemeldeten Altstoffe, die auch schon Mischstoffe und bearbeitete Naturstoffe einschließt, davon alleine mehrere hundert Mineralölfraktionen. Der größte Teil dieser Chemikalien unterliegt aufgrund ihrer Eigenschaften bezüglich des Transports jedoch nicht einer Zulassungspflicht. Der Grund liegt in der Definition eines Gefahrgutes.

"Gefährliche Güter" sind nur solche Stoffe und Gegenstände, von denen auf Grund ihrer Natur, ihrer Eigenschaften oder ihres Zustands im Zusammenhang ihrer Beförderung Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere für die Allgemeinheit, für wichtige Gemeingüter, für Leben und Gesundheit von Menschen sowie für Tiere und Sachen ausgehen können. Diese Begriffsbestimmung gemäß Paragraph 2 Absatz 1 des Gesetzes über die Beförderung gefährlicher Güter vom 6. August 1975 in der zur Zeit geltenden Fassung entspricht der von der UN in ihren Empfehlungen für den Transport gefährlicher Güter gegebenen Definition, die weltweit Gültigkeit hat und die Basis für die verkehrsträgerspezifischen Definitionen ist.

Das bedeutet, daß Stoffe und Gegenstände, die aufgrund ihres Gefährdungspotentials in anderen Gesetzen auf der Basis anderer Kriterien als gefährlich eingestuft worden sind, nicht notwendigerweise als Gefahrgüter gelten.

Die am häufigsten transportierten reinen Stoffe sind in den UN – Empfehlungen namentlich aufgeführt. Für nicht namentlich aufgeführte Stoffe stehen Sammelbezeichnungen (n.a.g. = nicht anderweitig genannt) zur Verfügung.

Die Einstufung als Gefahrgut erfolgt nach den Vorgaben der UN-Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (Orange Book). Da es sich bei den wenigsten Stoffen und Gütern um reine Chemikalien handelt, kommt insbesondere hier die Beurteilung der Lösungen und Gemische zum Tragen. Sie bildet die Basis für weitere Klassifizierungen.

Als besondere Einstufung unter umweltrelevanten Gesichtspunkten ist die für die Seefahrt im Rahmen des IMDG Codes relevante GESAMP-Liste (Marine Pollutants) und die für den Landbereich relevante Einstufung als "wasserverunreinigende Stoffe" (nach RID/ ADR) zu sehen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß für den Transport die Einstufung als "wassergefährdender Stoff" (nach Wasserhaushatsgesetz WHG) nur in Deutschland eine Rolle spielt und im internationalen Bereich nicht angewandt wird.

Bei nicht aufgeführten Stoffen und Mischungen und Lösungen ist vom Verantwortlichen (Hersteller) eine Überprüfung der Eigenschaften durchzuführen, eine Selbsteinstufung vorzunehmen und das Produkt der passenden n.a.g. – Position zuzuordnen. Dieses gilt nicht für Explosivstoffe, selbstzersetzungsfähige Stoffe und organische Peroxide. Bei diesen Stoffen muß die Einstufung von der zuständigen Behörde genehmigt werden.

Inwieweit sich aus dieser Praxis Sicherheitsdefizite ergeben, kann und soll im Rahmen der Arbeit nicht beurteilt werden. Dazu kommen tatsächlich unbekannte Gefährdungspotentiale aus dem Stoff selbst, sowie solche, die sich möglicherweise aus zum Beispiel unfallbedingter Mischung verschiedener Stoffe ergeben könnten.

Es gibt noch eine Reihe anderer Einstufungen unter dem Gesichtspunkt der Gefährlichkeit, von denen aber nur einige erwähnt werden sollen, da sie für diese Arbeit nicht von Bedeutung sind. Als wichtigste ist in diesem Zusammenhang die Einstufung entsprechend des Chemikalienrechtes und damit der Gefahrstoffverordnung zu nennen (in diesem Zusammenhang wird von "Gefährlichen Stoffen" gesprochen[164]).

Die Vielzahl der unter verschiedenen Gesichtspunkten praktizierten Einstufungen von gefährlichen Stoffen, sowie die verschiedenen Kriterien zur Bestimmung von Grenzwerten, ist auch Thema der Umweltkonferenz der Vereinten Nationen in Rio (Agenda 21) gewesen. In Kapitel 19 wird im Protokoll dieser Konferenz unter anderem eine Standardisierung der Richtlinien zur Festlegung der Grenzwerte für Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien und der Austausch über Risiken und Erfahrungen im Zusammenhang mit gefährlichen Stoffen/Gütern gefordert. Diese Forderung bezieht sich außer auf die transportrelevanten Gefahrgutregelwerke auch auf alle anderen im Zusammenhang mit gefährlichen Stoffen stehenden Regelwerke (Lagerung, Abfallbeseitigung etc.).

Im Weiteren wird zunächst auf die Modalitäten eingegangen, unter denen gefährliche Güter im Straßen-, Eisenbahn- und Seeverkehr heute transportiert werden, außerdem werden die sicherheitsrelevanten Unterschiede aufgezeigt. Im Anschluß daran werden die sich daraus für den Transport auf RoRo-Schiffen ergebenden Schwachstellen unter besonderer Berücksichtigung des MoU analysiert und, wo möglich, zu den einzelnen Punkten Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt.

[164] Die Differenzierung zwischen Gefahrstoff und Gefahrgut hat einen historischen Hintergrund: Die Vorschriften zum Transport gefährlicher Güter sind verkehrsträgerbezogen, die Vorschriften für die Lagerung stoffbezogen [153, S.8].

5.1 Klassifizierung

5.1.1 Klassifizierung bei den verschiedenen Verkehrsträgern

Von den ca. 100 000 chemischen Verbindungen, die in den letzten Jahren in den Verkehr gebracht wurden und zu denen kontinuierlich neue hinzukommen, werden - wie oben erwähnt - nur diejenigen zu gefährlichen Gütern und unterliegen den diesbezüglichen Vorschriften, die transportiert werden und die den im Gefahrgutgesetz aufgeführten Kriterien entsprechen (s.o.).

Wie oben dargestellt, orientiert sich die Klassifizierung bei den Verkehrsträgern an den UN – Empfehlungen. Die gefährlichen Güter werden in die Klassen 1 - 9 eingeteilt, verschiedentlich mit Unterklassen (z.B. 4.1, 4.2 und 4.3) so daß effektiv 13 Klassen bestehen. Diese Klassen sind mittlerweile für alle Verkehrsträger harmonisiert. Noch bestehende Unterschiede resultieren in erster Linie aus der nicht immer gleichzeitigen Aktualisierung der Vorschriften für die einzelnen Verkehrsträger. Darüber hinaus bestehen in der Klasse 9 noch weitere Unterschiede, die in Abschnitt 5.2.1 ausführlich behandelt werden.

5.1.2 Bemerkungen zu den einzelnen Klassen

Da die Klassen mit Ausnahme der Klasse 9 weitgehend harmonisiert sind, ist die Basis der Bemerkungen zu den einzelnen Klassen dem IMDG Code deutsch entnommen.

Klasse 1: Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff

Unterklasse

- 1.1 Explosivstoffe und Gegenstände, die massenexplosionsfähig sind
- 1.2 Explosivstoffe und Gegenstände, die eine Sprengwirkung haben, aber nicht massenexplosionsfähig sind
- 1.3 Explosivstoffe, die feuergefährlich sind und eine geringe Gefahr durch Luftstoß oder Splitter oder beides aufweisen, aber nicht explosionsfähig sind
- 1.4 Explosivstoffe und Gegenstände, die keine erhebliche Gefahr darstellen
- 1.5 Explosivstoffe, die sehr unempfindlich, aber massenexplosionsfähig sind
- 1.6 Extrem unempfindliche Gegenstände, die nicht massenexplosionsfähig sind.

Um einen Eindruck über das jeweilige Gefährdungspotential und die Eigenschaften der verschiedenen gefährlichen Güter zu geben, seien Passagen aus der Begriffsbestimmung zitiert: "...Ein explosiver Stoff ist ein fester oder flüssiger Stoff oder ein Stoffgemisch der oder das aus sich selbst heraus durch eine chemische Reaktion Gas von solcher Temperatur und solchem Druck mit so hoher Geschwindigkeit erzeugt, daß die Umgebung zerstört wird. Hierunter fallen auch pyrotechnische Sätze, auch wenn sie keine Gase entwickeln. Ein Stoff, der

selbst kein explosiver Stoff ist, aber eine explosionsfähige Gas-, Dampf-, oder Staubatmosphäre bilden kann, gehört nicht in die Klasse 1. Die explosiven Stoffe werden im IMDG Code Tabelle 1 "Verträglichkeitsgruppen und Klassifizierungscodes" entsprechend ihrer Eigenschaften in die Verträglichkeitsgruppen A bis S eingestuft. Dies bildet die Grundlage für das Zusammenstauen von Gütern der Klasse 1..."

Klasse 2 Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase
Unterklasse

- 2.1 Gase, brennbar
- 2.2 Gase, verdichtet, nicht brennbar
- 2.3 Gase, giftig

Gefahreneigenschaften von Gasen können, bedingt durch chemische Eigenschaften und physiologische Wirkungen, sehr verschieden sein, wie entzündbar, nicht entzündbar, giftig, brandfördernd (oxidierend wirkend), ätzend oder gleichzeitig mehrere Eigenschaften in sich vereinen. Viele Gase der Klasse 2 besitzen bereits in verhältnismäßig geringen Konzentrationen narkotisierende Eigenschaften oder entwickeln bei einem Brand sehr giftige Gase. Alle Gase, die schwerer als Luft sind, können zu einer erheblichen Gefahr werden, wenn sie sich am Boden der Laderäume ansammeln.

Klasse 3 Entzündbare flüssige Stoffe
Unterklasse

- 3.1 Entzündbare Flüssigkeiten, Flammpunkt unter -18°C.
- 3.2 Entzündbare Flüssigkeiten, Flammpunkt -18°C bis +23°C.
- 3.3 Entzündbare Flüssigkeiten, Flammpunkt +23°C bis +61°C.

Die Stoffe der Klasse 3 sind Flüssigkeiten, Gemische von Flüssigkeiten und Flüssigkeiten, die gelöste oder suspendierte feste Stoffe enthalten (z.B. Farben, Firnisse, Lacke). Ausgenommen von der Klasse 3 sind entzündbare Flüssigkeiten, die aufgrund anderer gefährlicher Eigenschaften anderen Klassen zugeordnet sind, die bei einer Temperatur von 61° C und darunter entzündbare Dämpfe abgeben. Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 61° C sind keine entzündbaren Flüssigkeiten im Sinne der Klasse 3.

Klasse 4.1 Entzündbare feste Stoffe

Die Stoffe dieser Klasse sind feste Stoffe, die sich durch äußere Zündquellen, wie Funken oder Flamme, leicht entzünden lassen, leicht brennbar sind, sowie durch Reibung Brände verursachen oder zu Bränden beitragen können. Diese Klasse umfaßt auch Stoffe. die selbstzersetzungsfähig sind, d.h. sich bei normalen oder erhöhten Temperaturen stark exotherm zersetzen, hervorgerufen durch höhere Beförderungstemperaturen oder Verunreinigung. Ferner umfaßt diese Klasse desensibilisierte Explosivstoffe, die aufgrund der Desensibilisierung nicht mehr als Explosivstoffe der Klasse 1 gelten.

Klasse 4.2 Selbstentzündliche Stoffe

Die Stoffe dieser Klasse sind entweder feste Stoffe oder Flüssigkeiten, die die Fähigkeit zur Selbsterhitzung und Selbstentzündung besitzen

Klasse 4.3 Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln

Die Stoffe dieser Klasse sind entweder feste oder flüssige Stoffe, die die Eigenschaft haben, in Berührung mit Wasser entzündbare Gase zu entwickeln. In einigen Fällen neigen diese Gase zur Selbstentzündung. Bestimmte Stoffe dieser Klasse entwickeln in Berührung mit Wasser entzündbare Gase in solchen Mengen, daß sich explosive Gemische mit der Luft bilden. Diese Gemische werden durch gewöhnliche Zündquellen wie offenes Licht, funkenbildende Werkzeuge und ungeschützte Glühlampe sowie durch Reaktionswärme leicht entzündet.

Klasse 5.1 Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe

Stoffe der Klasse 5.1 entwickeln unter bestimmten Bedingungen direkt oder indirekt Sauerstoff. Aufgrund dieser Eigenschaft erhöhen entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe die Brandgefahr und die Heftigkeit eines Brandes, wenn sie mit brennbaren Stoffen in Berührung kommen. Mischungen von entzündend (oxidierenden) wirkenden Stoffen mit brennbaren Stoffen und sogar mit Stoffen wie Zucker, Mehl, Speiseöl, Erdöl usw. sind gefährlich. Diese Mischungen sind leicht entzündbar. In einigen Fällen können Reibung oder Schlag eine derartige Entzündung bewirken.

Klasse 5.2 Organische Peroxide

Organische Peroxide neigen bei normalen oder erhöhten Temperaturen zur exothermen Zersetzung, bei der u.U. auch Sauerstoff freigesetzt werden kann. Die Zersetzung kann durch Wärme, Berührung mit Verunreinigungen (z.B. Säuren, Schwermetallverbindungen, Amine), Reibung oder Schlag ausgelöst werden. Bei bestimmten organischen Peroxiden ist eine Kontrolle der Beförderungstemperatur erforderlich. Einige organische Peroxide können sich, insbesondere unter Einschluß, explosionsartig zersetzen.

Klasse 6.1 Giftige (toxische) Stoffe

Die Stoffe dieser Klasse haben die Eigenschaft, tödlich zu wirken, schwere Vergiftungen oder gesundheitliche Schäden zu verursachen, wenn sie verschluckt, eingeatmet oder über die Haut aufgenommen werden.

Klasse 6.2 Ansteckungsgefährliche Stoffe

Ansteckungsgefährliche Stoffe sind Stoffe, von denen bekannt ist oder bei denen der Verdacht besteht, daß sie Erkrankungen bei Menschen oder Tieren hervorrufen.

Klasse 7 Radioaktive Stoffe

Unterklasse

- 7 fr Freigestellte radioaktive Stoffe
- 7 I Radioaktive Stoffe, geringe Dosis, geringe Strahlung
- 7 II Radioaktive Stoffe, mittlere Dosis, mittlere Strahlung
- 7 III Radioaktive Stoffe, große Dosis, erhebliche Strahlung

Klasse 8 Ätzende Stoffe

Die Stoffe dieser Klasse sind feste Stoffe oder Flüssigkeiten, die die Eigenschaften besitzen, lebendes Gewebe mehr oder weniger stark zu zerstören. Durch das Austreten eines solchen Stoffes aus seiner Verpackung können auch Schäden an anderer Ladung oder am Schiff selbst entstehen. Viele dieser Stoffe haben nur in Verbindung mit Wasser oder mit der in der Luft vorhandenen Feuchtigkeit ätzende Eigenschaften. Bei einer Reaktion mit Wasser werden bei vielen Stoffen Reiz verursachende oder ätzende Gase frei; gewöhnlich sind diese Gase als Nebel oder Dampf sichtbar.

Klasse 9 Verschiedene gefährliche Stoffe

Im Seeverkehr werden in der Klasse 9 die Güter zusammengefaßt, die

1. wie die Erfahrung gezeigt hat, gefährlich sind oder von denen angenommen wird, daß sie gefährlich sein können und die durch die anderen Klassen nicht abgedeckt sind. Auf diese Güter sind die Vorschriften des Kapitel VII, Teil A SOLAS in der jeweils gültigen Fassung anzuwenden, und Stoffe,
2. die reine Meeresschadstoffe (Marine Pollutants) sind, wie nachfolgend beschrieben, und die nicht gleichzeitig unter die Klassen 1 bis 8 fallen. Sie unterliegen nicht Kapitel VII, Teil A des vorgenannten Übereinkommens, fallen jedoch unter die Vorschriften der Anlage III des Internationalen Übereinkommens zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe, 1973, in der Fassung des Protokolls von 1978 (MARPOL 73/78).

Im Landverkehr (GGVS und GGVE) werden in der Klasse 9 Güter subsumiert, die während der Beförderung eine Gefahr darstellen, die nicht unter die Begriffe der anderen Klassen fallen. Sie unterliegen den jeweiligen Transportvorschriften.

Meeresschadstoffe (Marine Pollutants)

Verschiedene Güter - unabhängig davon, ob sie Gefahrgüter der Klasse 1 bis 8 sind - haben mehr oder weniger schädliche und verschmutzende Eigenschaften, die, wenn sie ins Meerwasser gelangen, Meerestiere und/oder die Meeresfauna beeinträchtigen bzw. schädigen. Daher wurde 1987 mit dem 23. Amendment der Begriff "Meeresschadstoffe" in den IMDG Code eingeführt. Auf diesem Wege wurden die in MARPOL Anlage III definierten Stoffe und diesbezügliche Erfordernisse berücksichtigt. Ob ein Stoff ein "Meereschadstoff" ist, richtet sich

nach den Bewertungskriterien des IMDG Codes. Eine wissenschaftliche Bewertung von Stoffen nach diesen Kriterien erfolgt durch die "Working Group on the Evaluation of the Hazards of Harmful Substances Carried by Ships" (GESAMP). Diese oft zusätzliche Eigenschaft eines gefährlichen Gutes ist auf den entsprechenden Seiten des IMDG Codes oder im Gesamtverzeichnis der gefährlichen Gütern angegeben. Güter, die ausschließlich Marine Pollutants und keine sonstigen Gefahrgüter sind, werden in der Klasse 9 des IMDG Codes erfaßt.

Wassergefährdende Stoffe
Gemäß § 19 g Wasserhaushaltsgesetz werden wassergefährdende Stoffe mittels Verwaltungsvorschrift näher bestimmt und entsprechend ihrer Gefährlichkeit in Wassergefährdungsklassen eingestuft:

WGK 0:	im allgemeinen nicht wassergefährdende Stoffe
WGK 1:	schwach wassergefährdende Stoffe
WGK 2:	wassergefährdende Stoffe
WGK 3:	stark wassergefährdende Stoffe

Eine entsprechende Einstufung gibt es im IMDG Code nicht. Auch sind die betroffenen Stoffe nicht mit den Marine Pollutants des IMDG Codes vergleichbar, da ihrer Einstufung andere Risikobetrachtungen zugrunde liegen.

5.1.3 Stoffe mit mehreren gefährlichen Eigenschaften

Stoffen mit mehreren gefährlichen Eigenschaften werden aufgrund der hauptsächlichen Gefahr einer der vorgenannten Klassen zugeordnet. Die weiteren Gefahren werden jedoch bei der Einstufung berücksichtigt, z.B. als "entzündbare Flüssigkeit, giftig, n.a.g." (Ethanol, Dichlorbenzol) – UN 1992. Dabei sind die Risiken aus einer vorhandenen Zusatzgefahr in gleicher Weise zu beachten, wie die aus der Hauptgefahr.

5.1.4 Darstellung der Wirkung gefährlicher Güter

Das Schädigungspotential der gefährlichen Güter ist sehr unterschiedlich. In Bezug auf Gefahren für Personen an Bord sind Stoffe der Klasse 1 sowie die gasförmigen Stoffe, bzw. jene Stoffe, die sich beim Unfall gasförmig ausbreiten von besonderer Relevanz. Bei diesen Stoffen kann ein Schutz der Personen durch räumliche Distanz an Bord u.U. nicht sichergestellt werden. Bezüglich der Wirkung kommen hier, abgesehen von Klasse 1, vor allem die giftigen, ätzenden und entzündbaren Güter zum Tragen. Der Effekt kann von Irritationen über unheilbaren Schaden bis zum Tod gehen und hängt von der Wirkzeit der Substanz ab. Einen zusammengefaßten Eindruck über das Gefahrenpotential der verschiedenen Klassen ergibt die folgende Tabelle:

Klasse	Wirkung der Gefahrstoffe
1 Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff	Explosion: Druckwelle breitet sich mit bis zu 2 km/s aus Detonation: Druckwelle breitet sich mit bis zu 9 km/s aus Ausgelöst durch Wärme, Schlag, Funken UV Licht oder Stoß entstehen gasförmige Produkte, die das 100fache des ursprünglichen Volumens einnehmen können
2 Verdichtete, verflüssigte o. unter Druck gelöste Gase	Bersten der Druckgasflasche bei Überdruck Unterkühlung / Erfrierung der umgebenden Bereiche Daneben entstehen oft zusätzliche Gefahren: – Gase können giftig, ätzend, oxidierend, brennbar oder chemisch instabil sein – Gase sind oft unsichtbar und geruchlos – bilden in Verbindung mit anderen Stoffen (Sauerstoff) oft explosive Gemische
3 Entzündbare flüssige Stoffe	– Bildung von entzündbaren Gasen / Gasgemischen, wobei entstandene Brände z.T. nicht mit Wasser gelöscht werden können – Dämpfe sind schwerer als Luft – Zusätzliche Gefahren durch das giftige u. ätzende Potential entsprechender Stoffe
4.1 Entzündbare feste Stoffe	– Erwärmung durch bakterielle Umsetzungsaktivitäten und eventueller Bildung von explosivem Methangas (Braunkohlestaub)
4.2 Selbstentzündliche Stoffe	– Spontane Entzündung mit Sauerstoff
4.3 Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln	– Mit Wasser entsteht Wasserstoff, Wärme und eventuell Natronlauge. Die Reaktionswärme kann den entstandenen Wasserstoff explodieren lassen. – Lauge kann zu Verätzungen führen
5.1 Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe	– Der chemisch gebundene Sauerstoff wird in bestimmten Konstellationen abgegeben, was zu heftigen Reaktionen führen kann.
5.2 Organische Peroxide	– Diese Stoffe sind brennbar und geben den chemisch gebundenen Sauerstoff leicht ab.
6.1 Giftige Stoffe	– Stoffe, die über Mund, Lunge oder Haut in den Körper gelangen, können lebenswichtige Prozesse im Körper stören und zu Vergiftungen führen.
6.2 Infektiöse Stoffe	– Übertragung von Krankheiten oder Erregern
7 Radioaktive Stoffe	– Teilchen u. elektromagnetische Wellenstrahlung kann zur Zerstörung der Haut und der Erbanlagen führen
8 Ätzende Stoffe	– Haut kann durch Säuren zerstört werden – Die hygroskopische (wasserziehende) Eigenschaft mancher Stoffe kann Material verkohlen
9 Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände / wassergefährdende Stoffe	– Asbest: Asbestose durch Einatmen von Asbestfasern – Anreicherung von PCB´s bei der Nahrungsaufnahme – Vergiftung von Wassertieren

Tab. 5.1.4.1 [68]

5.1.5 Aufstellung der Produzenten und Verbraucher

Um einen ungefähren Eindruck darüber zu bekommen, wieviel Gefahrgut welcher Klassen transportiert, und wofür es vor allem benötigt wird, sei eine Statistik von 1991 wiedergegeben. Da es sich hierbei um eine allgemeine Aufstellung handelt, sind Massengüter mit eingeschlossen:

Klasse	Menge [t]	Produzenten	Anwender
1 Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff	715.000 = 0,4 %	Sprengstoffindustrie, Feuerwerkshersteller	Bergbau, Militär, Verbraucher Beispiel: Patronen, Silvesterraketen
2 Verdichtete, verflüssigte o. unter Druck gelöste Gase	10.240.600 = 5,6 %	Gasförderung, Gasindustrie, Pharmaindustrie	Chemische Industrie, Energiegewinnung, Bau, Gesundheitswesen Beispiele: 2.1: Propangaskartusche 2.2: Druckgasflasche für Tauchausrtng 2.3: Chlorgas für Wasseraufbereitung
3 Entzündbare flüssige Stoffe	130.158.000 = 71,3 %	Mineralölindustrie, Chemieindustrie, Lack- u. Farbenhersteller, Kosmetik u. Reinigungsmittelhersteller	Energiegewinnung, Raffinerien, Tankstellen, Handwerk, Industrie, Nahrungs- u. Genußmittelindustrie Beispiele: 3.1: Aceton in Fleckenentfernern 3.2: Spiritus als Frostschutzmittel 3.3: Farben, Trinkalkohol
4.1 Entzündbare feste Stoffe	11.714.000 = 6,4 %	Chemische Industrie, Fotoindustrie, Gummihersteller, Zündwarenhersteller, Metallindustrie	Kühlmittel, Chemische Industrie, Film, Endverbraucher Beispiel: Grillanzünder
4.2 Selbstentzündliche Stoffe	3.399.500 = 1,9 %	Bergbau, Landwirtschaft, Fischerei-wirtschaft, Chemische Industrie	Chemische Industrie, Lack- u. Farbenhersteller, Textil- u. Nahrungsmittelindustrie Beispiel: Baumwolle (unverarbeitet)
4.3 Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln	1.014.600 = 0,6 %	Chemische Industrie, Bergbau, Metallindustrie	Chemische Industrie, Metallindustrie Beispiel: Calciumcarbid (Karbid)
5.1 Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe	1.768.600 =1.0 %	Chemische Industrie, Düngemittelhersteller	Chemische Industrie, Reinigungsmittelindustrie, Landwirtschaft Beispiel: Düngemittel Typ A
5.2 Organische Peroxide	22.300 = 0,01 %	Chemische Industrie	Chemische Industrie Beispiel: Härter für Kunstharz
6.1 Giftige Stoffe	11.104.300 = 6.1 %	Chemische Industrie, Hersteller von Schädlingsbekämpfungsmitteln	Chemische Industrie, Pharmaindustrie Kosmetikhersteller, Lack- u. Farbenhersteller, Landwirtschaft, Gesundheitswesen Beispiel: Pflanzenschutzmittel
6.2 Infektiöse Stoffe	368.200 = 0,2 %	Krankenhäuser, Laboratorien	Forschung, Pharmaindustrie Beispiel: Eventuell Bakterienkulturen
7 Radioaktive Stoffe	keine verläßlichen Zahlen	Pharmaindustrie, Uranbergbau, Nukleartechnik	Medizin, Kernenergie, Forschung Beispiel: Radioaktive Quellen für

	verfügbar		medizinische Anwendung, Meßgeräte
8 Ätzende Stoffe	11.964.400 = 6,6 %	Chemische Industrie	Chemische- u. Nahrungsmittelindustrie, Handwerk, Industrie, Kühlmittel- und Reinigungsmittelhersteller Beispiel: Schwefelsäure in Autobatterien, Haushaltsreiniger
9 Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände / wassergefährdende Stoffe	keine verläßlichen Zahlen verfügbar		

Tab. 5.1.5.1, aus der Beilage zur "Gefährliche Ladung", Service 95 [61]

5.1.6 Dokumentation bei Gefahrgütern

1. Richtlinie 93/75/ EWG (HAZMAT-Direktive), nur gültig innerhalb der EU

Der Ausrüster eines von einem Hafen außerhalb der Gemeinschaft kommenden Schiffes, das einen Hafen in der Gemeinschaft oder einen Ankerplatz im Hoheitsgewässer eines Mitgliedstaates anläuft und gefährliche Güter an Bord hat, muß, um diesen Hafen oder Ankerplatz anlaufen zu dürfen, beim Auslaufen aus dem letzten Ladehafen der zuständigen Behörde des Mitgliedstaates, in dem der erste Bestimmungshafen oder Ankerplatz gelegen ist, bestimmte Angaben über gefährliche Güter übermitteln.

Neben Informationen über das Schiff, den Bestimmungshafen und die Route sind auch die korrekte technische Bezeichnung der gefährlichen oder umweltschädlichen Güter an Bord, soweit vorhanden die entsprechende UN-Nummer, die IMO Gefahrarten gemäß dem IMDG-, IBC- oder dem IGC- Code, Mengen dieser Güter und jeweilige Lage im Schiff und, soweit die Güter in beweglichen Tanks oder Containern enthalten sind, deren Identifizierungsnummern anzugeben sowie eine Bestätigung, daß sich eine Aufstellung oder ein Manifest mit einem detaillierten Verzeichnis der geladenen gefährlichen oder umweltschädlichen Güter und ihrer jeweiligen Lage im Schiff bzw. ein entsprechender Stauplan an Bord befindet. Diese EG – Richtlinie ist in Deutschland durch die Anlaufbedingungsverordnung umgesetzt.

2. Begleitpapiere für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen nach der GGV See

   Gemäß GGV-See sind folgende Papiere beim Seetransport erforderlich:

   1. Verantwortliche Erklärung
   2. Besonderer Verladeschein
   3. Containerpackzertifikat
   4. Verzeichnis der gefährlichen Güter
   5. Weitere Unterlagen

.1 Gleichwertigkeitsbescheinigungen
.2 Ausnahmegenehmigungen
.3 Atomrechtliche Genehmigungen, Atomgesetz, Strahlenschutz VO
.4 Genehmigungen nach dem Kriegswaffenkontrollgesetz
.5 Erklärung Abfall (diese Erklärung betrifft die Garantie der Abnahme bzw. Rücknahme der Abfälle für den Fall der Abnahme verweigerung in den Exportländern)

3. Verantwortliche Erklärung

Der Hersteller oder Vertreiber ist verantwortlich für die Ausstellung des Papiers, denn nur er kann die für die Sicherheit der Beförderung gefährlicher Güter notwendigen Angaben machen. Hersteller ist normalerweise der Produzent, also in der Regel der Chemiebetrieb. Vertreiber ist der Exporteur, d.h. der Chemikalienhändler oder Spediteur. Folgende Angaben werden vom Aussteller verlangt:

Aussteller: Hersteller oder Vertreiber gefährlicher Güter, Firmenname, Anschrift, Name des Eigenverantwortlichen

Empfänger: Aussteller des Verladescheins
Inhalt entsprechend des Abschnitt 9.3 A E im IMDG Code

- Richtige technische Bezeichnung
- Nummer der Klasse, ggf. Unterklasse
- bei Klasse 1: Verträglichkeitsgruppe, Staumethode
- bei Klasse 2: Zusätzliche Gefahr
- bei Klasse 7 der Hinweis ”Radioaktiver Stoff” und die Blattnummer
- UN Nummer
- Verpackungsgruppe
- Anzahl und Art der Versandstücke
- Gesamtmenge (Klasse 1: Nettoexplosivmasse)
- Niedrigster Flammpunkt, wenn < 61°C
- ”marine pollutant”, wenn zutreffend
- bei Klasse 4.1 od. 5.2 Kontroll- und Notfalltemperatur, wenn zutreffend
- leere Verpackung mit Rückstand: L E E R, ungereinigt
- Abfall zur Entsorgung: Abfall/waste vor techn. Bezeichnung
- Zusätzlich ist gemäß GGV-See anzugeben: Emergency Schedule (EmS) - Nummer und Medical First Aid Guide (MFAG)- Nummer

Außerdem ist zu bestätigen, daß bei einer Reihe von Anforderungen (an Klassifizierung, Verpackung, Bezeichnung mit dem richtigen technischen Namen, Kennzeichnung) dem IMDG Code deutsch entsprochen wird.

4. Beförderungspapier

Der Austeller des Beförderungspapier hat die Angaben aus der "Verantwortlichen Erklärung" richtig und vollständig zu übernehmen und dem Beförderer zu übergeben. Es darf auch per Datenverarbeitung übermittelt werden.

Aussteller: Nicht festgelegt; i.d.R. Ablader; Makler, Seehafenspediteur

Empfänger: Reeder oder sein Bevollmächtigter

Inhalt:

– Firmenname, Anschrift, Name des Eigenverantwortlichen

–Angaben aus der verantwortlichen Erklärung nach Richtigkeitsprüfung

5. Containerpackzertifikat

Das Containerpackzertifikat ist von besonderer Bedeutung, weil es sich bei den an Bord kommenden Containern in der Regel um solche handelt, die primär im Hinterland gepackt wurden. Dies hat zur Folge, daß den Gegebenheiten auf See oft nicht ausreichend Rechnung getragen wird, wie durch entsprechende Überprüfungen in den Häfen immer wieder festgestellt wird.

Aussteller: Derjenige, der den Container verantwortlich belädt

Empfänger: Beförderer

Im Inhalt wird gefordert, daß der Container sauber, trocken und offensichtlich für die Aufnahme der Güter geeignet ist; daß bei Klasse 1 (außer Unterklasse 1.4) sich der Container in bautechnisch einwandfreiem Zustand gemäß Abschn. 12 der Einleitung Klasse 1 befindet; keine unverträglichen Güter in den Container gepackt sind, nur unbeschädigte Versandstücke geladen wurden, Versandstücke ordnungsgemäß geladen und gesichert wurden, die ordnungsgemäße Beschriftung, Kennzeichnung und Plakatierung u.a. gewährleistet ist.

Außer dem Container - Packzertifikat sind unter bestimmten Umständen noch besondere Bescheinigungen erforderlich, wie eine Wetterbescheinigung oder eine Bescheinigung, daß ein Stoff, Material oder Gegenstand von den Vorschriften des IMDG Codes ausgenommen ist (z.B. siehe Stoffseiten für Holzkohle, Fischmehl, Ölkuchen) [58].

5.1.7 Gefährliche Güter an Bord

1. Staukategorien

Im IMDG Code sind die Vorschriften bezüglich der Stauung und Trennung von gefährlichen Gütern nach bestimmten Kriterien unterteilt. Es werden fünf anzuwendenden Staukategorien beschrieben. Für die Stauung - außer für Klasse 1 - sind die Schiffe in zwei Gruppen eingeteilt:

1. Frachtschiffe oder Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl auf höchstens 25 oder 1 Fahrgast je 3 Meter der Gesamtschiffslänge begrenzt ist, je nachdem, welche Anzahl größer ist.
2. Andere Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl die vorgenannte Höchstzahl überschreitet.

Stoffe, Materialien und Gegenstände sind demnach gemäß den unten ausgeführten Staukategorien zu stauen. Die jeweils zutreffende Staukategorie ist auf der Stoffseite angegeben.

Staukategorie A

An Deck oder unter Deck: Frachtschiffe oder Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl auf höchstens 25 oder 1 Fahrgast je 3 m der Gesamtschiffslänge begrenzt ist, je nachdem, welche Zahl größer ist

An Deck oder unter Deck: Andere Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl die vorgenannte Höchstzahl überschreitet

Staukategorie B

An Deck oder unter Deck: Frachtschiffe oder Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl auf höchstens 25 oder 1 Fahrgast je 3 m der Gesamtschiffslänge begrenzt ist, je nachdem, welche Zahl größer ist

Nur an Deck: Andere Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl die vorgenannte Höchstzahl überschreitet

Staukategorie C

Nur an Deck: Frachtschiffe oder Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl auf höchstens 25 oder 1 Fahrgast je 3 m der Gesamtschiffslänge begrenzt ist, je nachdem, welche Zahl größer ist

Nur an Deck: Andere Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl die vorgenannte Höchstzahl überschreitet

Staukategorie D

Nur an Deck: Frachtschiffe oder Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl auf höchstens 25 oder 1 Fahrgast je 3 m der Gesamtschiffslänge begrenzt ist, je nachdem, welche Zahl größer ist

Verboten: Andere Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl die vorgenannte Höchstzahl überschreitet

Staukategorie E

An Deck oder unter Deck: Frachtschiffe oder Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl auf höchstens 25 oder 1 Fahrgast je 3 m der Gesamtschiffslänge begrenzt ist, je nachdem, welche Zahl größer ist

Verboten: Andere Fahrgastschiffe, deren Fahrgastzahl die vorgenannte Höchstzahl überschreitet

Der Aufstellung oben kann man entnehmen, daß die Staukategorie "D" die schärfste ist (Transport auf "Passagierschiffen" verboten, ansonsten nur an Deck). Eine Forderung, z.B. für Marine Pollutants "Nur unter Deck" zu stauen, gibt es nicht. Bezüglich zusätzlicher Kommentare wird auf die entsprechenden Stoffseiten verwiesen. Hier finden sich vor allem Hinweise wie: "Frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen", "Trennung wie für Klasse 5.1 aber "getrennt von" Klasse 7", "So trocken wie möglich", oder "Vor Wärmestrahlung schützen" und andere.

2. Trennungsvorschriften

Die nachstehende Tabelle gibt Auskunft darüber, welche generellen Trennvorschriften zwischen den einzelnen Klassen einzuhalten sind. Da die Eigenschaften der Stoffe in den einzelnen Klassen sehr unterschiedlich sein können, sind die einzelnen Stoffseiten immer auf besondere Trennvorschriften zu überprüfen und gegebenenfalls anzuwenden, weil sie Vorrang vor den generellen Vorschriften haben. Für die Trennung sind ebenfalls die Vorschriften zu berücksichtigen, die für Sekundärgefahren gelten.

Klasse	1.1 1.2 1.5	1.3 1.6	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
1.3, 1.6	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	X
1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
2.1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	X	2	2	X	4	2	1	X
2.2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X
2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X
3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	1	2	2	X	3	2	X	X
4.1	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
4.3	4	4	2	X	X	X	1	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X
6.1	2	2	X	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X
7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tab. 5.1.7.1

Die Zahlen und Zeichen beziehen sich auf folgende Begriffe:

1 – "entfernt von"

2 – "getrennt von"

3 – "getrennt durch eine ganze Abteilung oder Laderaum von"

4 – "in Längsrichtung getrennt durch eine dazwischen liegende ganze Abteilung oder einen Zwischenraum von"

X – "Wenn es eine Trennung gibt, ist sie auf den einzelnen Stoffseiten aufgeführt."

* – "Die Vorschriften für die Trennung der Klasse 1 untereinander sind im Unterab-

schnitt 6.2 der Einleitung zur Klasse 1 enthalten."

1 – "entfernt von":
Räumlich wirksam getrennt, damit unverträgliche Stoffe bei einem Unfall nicht in gefährlicher Weise aufeinander einwirken können. Sie können jedoch im selben Laderaum, in der selben Abteilung oder an Deck befördert werden, vorausgesetzt, daß ein horizontaler Abstand von mindestens 3 m, auch bei vertikaler Projektion, eingehalten wird.
2 – "getrennt von":
In verschiedenen Abteilungen oder Laderäumen, wenn die Stauung unter Deck erfolgt. Unter der Voraussetzung, daß ein dazwischen liegendes Deck gegen Feuer und Flüssigkeit widerstandsfähig ist, kann eine vertikale Trennung als gleichwertig angesehen werden, z.B. in verschiedenen Abteilungen. Bei Stauung "An Deck" ist ein horizontaler Abstand von mindestens 6 m einzuhalten.
3 – "getrennt durch eine ganze Abteilung oder einen Laderaum von":
Bedeutet entweder eine vertikale oder horizontale Trennung. Wenn die Decks nicht gegen Feuer und Flüssigkeit widerstandsfähig sind, ist nur eine Trennung in Längsrichtung durch eine dazwischen liegende ganze Abteilung oder einen dazwischen liegenden ganzen Laderaum zulässig. Bei Stauung "An Deck" ist ein horizontaler Abstand von mindestens 12 m einzuhalten, wenn ein Versandstück "An Deck" gestaut ist und das andere im oberen Zwischendeck.
4 – "in Längsrichtung getrennt durch eine dazwischenliegende ganze Abteilung oder einen dazwischenliegenden Laderaum von":
Eine nur vertikale Trennung allein genügt diesem Erfordernis nicht. Zwischen einem Versandstück "Unter Deck" und einem "An Deck" muß ein Abstand in Längsrichtung von mindestens 24 m einschließlich einer dazwischen liegenden Abteilung eingehalten werden. Bei Stauung "An Deck" ist ein horizontaler Abstand von mindestens 24 m einzuhalten.
X – ein "X" in den entsprechenden Tabellen weist darauf hin, daß keine Trennung erforderlich ist, es sei, daß eine Trennung in den entspr. Stoffseiten verlangt wird.

Um den besonderen Gegebenheiten auf RoRo-Schiffen gerecht zu werden, wurde entsprechend den o.g. Trennvorschriften eine Tabelle entwickelt:

Trennbegriffe		Horizontal					
		geschlossen und geschlossen		geschlossen und offen		offen und offen	
		An Deck	Unter Deck	An Deck	Unter Deck	An Deck	Unter D.
1 ”entfernt von”	Längs-schiffs	Keine Be-schränkung	Keine Beschrän-kung	Keine Be-schränkung	Keine Be-schränkung	Mind. 3 Meter	Mind. 3 Meter
	Quer-schiffs	Keine Be-schränkung	Keine Beschrän-kung	Keine Be-schränkung	Keine Be-schränkung	Mind. 3 Meter	Mind. 3 Meter
2 ”getrennt von”	Längs-schiffs	Mind. 6 Meter	Mind. 6 Meter o. ein Schott	Mind. 6 Meter	Mind. 6 Meter o. ein Schott	Mind. 6 Meter	Mind. 12 Meter o. ein Schott
	Quer-schiffs	Mind. 3 Meter	Mind. 3 Meter o. ein Schott	Mind. 3 Meter	Mind. 3 Meter o. ein Schott	Mind. 6 Meter	Mind. 12 Meter o. ein Schott
3 ”getrennt durch eine ganze Ab-teiung oder einen Laderaum”	Längs-schiffs	Mind. 12 Meter	Mind. 24 Meter plus Deck	Mind. 24 Meter	Mind. 12 Meter plus Deck	Mind. 36 Meter	2 Decks o. 2 Schhotten
	Quer-schiffs	Mind. 12 Meter	Mind. 24 Meter plus Deck	Mind. 24 Meter	Mind. 24 Meter plus Deck	Mind. 36 Meter	Verboten
4 ”in Längsrich-tung getrennt durch eine da-zwischenliegen-de ganze Abtlg. oder einen da-zwischenliegen-den ganzen Lade-raum”	Längs-schiffs	Mind. 36 Meter	2 Schotten o. mindestens 36 Meter plus 2 Decks	Mind. 36 Meter	Mind. 48 Meter ein-schließlich 2 Schotten	Mind. 48 Meter	Verboten
	Quer-schiffs	Verboten	Verboten	Verboten	Verboten	Verboten	Verboten

Tab. 5.1.7.2: Trennungstabelle für den Transport gefährlicher Güter auf RoRo-Schiffen[165]

Bei Ermittlung des Trenngrades kann es sein, daß aufgrund einer zweiten bzw. dritten Gefahr strengere Trennvorschriften als nach der Hauptgefahr eingehalten werden müssen. Dies ist z.B. bei folgender, konstruierter Ladungskombination der Fall:

Erstes Gut:

UN 2218 Acrylic acid	Hauptgefahr	- Klasse 8
	Nebengefahr	- Klasse 3

Zweites Gut:

UN 2546 Titanium Powder	Hauptgefahr	- Klasse 4.2

Trennung:

Klasse 4.2 zu Klasse 8	= "Entfernt von"
Klasse 4.2 zu Klasse 3	= "Getrennt von"

d.h., in diesem Fall ist entsprechend der für die Zweitgefahr geforderten Trennung der Trenngrad "getrennt von" anzuwenden.

[165] Anmerkung: Alle Schotten und Decks müssen widerstandsfähig gegen Feuer und Flüssigkeit sein [19]

5.1.8 Zusammenladung gefährlicher Güter in Transporteinheiten beim Transport auf der Straße und Schiene

Die Trennvorschriften im Straßen- und Schienenverkehr richten sich nach den Vorschriften des ADR/RID. Diese werden in den nachstehenden Tabellen erläutert.

Klasse	1 (außer 1.4S)	4.1 mit Zusatz 1	5.2 mit Zusatz 1	1.4S 2.1, 2.2, 2.3, 3, 4.1*, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2*, 6.1, 6.2, 7, 8, 9
1 (außer 1.4S)	a	s	s	s
4.1 mit Zusatz 1	s	x	s	s
5.2 mit Zusatz 1	s	s	x	s
1.4S, 2.1, 2.2 2.3, 3 4.1*, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2*, 6.1, 6.2, 7, 8, 9	s	s	s	x

Tab. 5.1.8.1: Trennung der Klassen untereinander

* Ohne Zusatzgefahr 1

a Die Trennung von Stoffen verschiedener Verträglichkeitsgruppen richtet sich nach Tabelle 2

s Die Verladung zusammen in einem Container ist nicht zulässig

x Die Verladung zusammen in einem Container ist erlaubt

ADR Randnummern 10404, 10405, 1403, 21403, 31403, 41403, 42403, 43403, 51403, 52403, 61403, 62403, 71403, 81403, 91403

RID Randnummern 7 Abs. 3, 130, 230, 320, 420, 450, 490, 520, 565, 620, 670, 711, 820, 920

Verträglich-keitsgruppe	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	N
	X										
B		X		1							
C			X	X	X		X				2,3
D		1	X	X	X		X				2,3
E			X	X	X		X				2,3
F						X					
G			X	X	X		X				
H								X			
J									X		
L										4	
N			2,3	2,3	2,3						2

Tab. 5.1.8.2 - Trennung innerhalb der Klasse 1 (außer 1.4S)

X = Zusammenladen erlaubt

1) Versandstücke mit Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe B und Versandstücke mit Stoffen und Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe D dürfen zusammen in ein Fahrzeug verladen werden, vorausgesetzt, sie werden in getrennten Behältern oder Abteilen befördert, deren Bauart von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle zugelassen ist und die so ausgelegt sind, daß zwischen den Behältern oder Abteilen jede Explosionsübertragung von Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe B auf Stoffe und Gegenstände der Verträglichkeitsgruppe D verhindert wird.
2) Verschiedene Gegenstände der Unterklasse 1.6 Verträglichkeitsgruppe N dürfen nur als Gegenstände der Unterklasse 1.6 Verträglichkeitsgruppe N zusammen befördert werden, wenn durch Prüfung oder Analogie bewiesen ist, daß keine zusätzliche Detonationsgefahr durch Übertragung unter den erwähnten Gegenständen besteht, Andernfalls sind sie als zur Unterklasse 1.1 gehörend zu behandeln.
3) Werden Gegenstände der Verträglichkeitsgruppe N mit Stoffen oder Gegenständen der Verträglichkeitsgruppen C, D oder E befördert, sind die Gegenstände der Verträglichkeitsgruppe N so zu behandeln, als ob sie zur Verträglichkeitsgruppe D gehörten.
4) Versandstücke mit Stoffen und Gegenständen der Verträglichkeitsgruppe L dürfen mit Versandstücken mit gleichartigen Stoffen und Gegenständen derselben Verträglichkeitsgruppe zusammen in ein Fahrzeug verladen werden.

5.1.9 Verpackung der Gefahrgüter

Erfordernisse bezüglich Verpackung und Bezeichnung von gefährlichen Gütern sowie besondere Stauvorschriften sind, wo anwendbar, in den Gefahrgutvorschriften aller Verkehrsträger für jedes Gefahrgut detailliert beschrieben. Stoffe, die als "Marine Pollutants" oder "Severe Marine Pollutant" beschrieben sind, unterliegen außerdem Regelungen, die im Anlage III MARPOL 73/78 stehen und zusätzliche Anforderungen an Verpackung, Bezeichnung und Dokumentation stellen [69].

Gefährliche Güter aller Klassen außer der Klassen 2, 6.2 und 7 sind für Verpackungszwecke dem Grad ihrer Gefährlichkeit entsprechend in drei Gruppen unterteilt worden:

Verpackungsgruppe I:	Hohe Gefährlichkeit
Verpackungsgruppe II:	Mittlere Gefährlichkeit
Verpackungsgruppe III:	Geringe Gefährlichkeit

Die jeweilige Verpackungsgruppe, die einem Stoff oder Gegenstand zugeordnet wurde, ist im IMDG Code auf der entsprechenden Stoffseite und im Gesamtverzeichnis angegeben. Detaillierte Angaben und Bauartprüfungen für einen großen Bereich von Verpackungen, wie sie im Code vorgeschrieben werden, sind im Anhang I des IMDG Code enthalten. Im ADR/RID stehen diese Angaben in der Anlage A zur jeweiligen Klasse. Für alle drei Verkehrsträger gilt, daß für Güter der Klasse 1 immer die Verpackungsgruppe II zum Tragen kommt.

Die Verpackungen müssen nach UN-Richtlinien geprüft und gekennzeichnet sein. Es muß außerdem ein geeigneter Nachweis darüber geführt werden, daß diese Bauartprüfung erfolgreich bestanden wurden. Auf jeder Verpackung, die für den Gebrauch im Transport hergestellt worden ist, ist eine Kennzeichnung entsprechend den Vorschriften anzubringen. Diese Kennzeichnung bezieht sich auf die Herstellung, nicht auf die Verwendung der Verpackung. Sie soll Verpackungsherstellern, Verwendern von Verpackungen, Beförderern und Behörden als Orientierung dienen. Verpackungen, die rekonditioniert werden können, müssen entsprechenden Vorschriften bezüglich des Rekonditionierungsprozesses und der Kennzeichnung genügen.

Generell läßt sich sagen, daß je gefährlicher ein Gut ist, die Verpackung um so stärker sein muß. Deshalb muß die Leistungsfähigkeit der Verpackung angegeben sein. Sie wird ebenfalls in drei Gruppen eingeteilt und durch Kennbuchstaben in der Codierung gekennzeichnet:

Kennbuchstabe X:	Höchste Leistungsfähigkeit, geeignet für Verpackungsgruppe I, II und III
Kennbuchstabe Y:	Mittlere Leistungsfähigkeit, Verpackungsgruppe II und III
Kennbuchstabe Z:	Geringe Leistungsfähigkeit, Verpackungsgruppe III

Im Zusammenhang mit Marine Pollutants ist darauf zu achten, daß die Verpackungen den Anforderungen aus dem IMDG Code 23.4 AE genügen. Hierbei geht es um die Widerstandsfähigkeit der Verpackung im Seewasser.

Die Druckbehälter der Klasse 2 haben keine Verpackungsgruppe, sondern unterliegen den nationalen Druckbehälterprüfungsverordnungen. Diese sind zwar nicht harmonisiert, werden jedoch gegenseitig anerkannt. Für die Verpackungen für Güter der Klasse 6.2 gelten unterschiedliche Bestimmungen. Während im Seeverkehr Spezialverpackungen, die von der zuständigen Behörde zugelassen sein müssen, vorgeschrieben werden, werden im ADR/RID die Verpackungsgruppen I und II gefordert. Für die Klasse 7 gelten die Vorschriften basierend auf denen der "International Atomic Energy Agency (IAEA)".

5.1.10 Kennzeichnung der Gefahrgüter

Nach § 7 (1) der GGV See sind Verpackungen, Ladungseinheiten (Unit Loads), Großpackmittel (IBC) und Beförderungseinheiten mit gefährlichen Gütern nach Maßgabe der Abschnitte 7 und 8 der Allgemeinen Einleitung des IMDG Code deutsch zu kennzeichnen, zu plakatieren sowie zu beschriften. Dadurch wird sichergestellt, daß der Stoff, das Material oder der Gegenstand während der Beförderung leicht identifiziert werden kann.

1. Gefahrenkennzeichen

Für die Klassen dieses Codes sind Kennzeichen vorgeschrieben, die durch Farben und Symbole auf die Gefahren hinweisen. Farben und Symbole müssen denen der im IMDG Code abgebildeten Kennzeichenmuster entsprechen, jedoch dürfen Ränder, Symbole und Text auf grünen, roten und blauen Kennzeichen weiß sein. Die Nummer der Klasse muß in der unteren Ecke der Kennzeichen erscheinen. Für die Kennzeichen der Klassen 5 und 7 gibt es Sondervorschriften. Die Abmessungen und Ausführungen der Kennzeichen sind reglementiert.

Stoffe, die zusätzliche gefährliche Eigenschaften aufweisen, müssen, falls dies auf den einzelnen Stoffseiten vorgeschrieben ist, auch mit den Kennzeichen versehen sein, die auf diese Gefahren hinweisen. Die Zusatzkennzeichen dürfen die Nummer der Klasse nicht enthalten. um sicher zu unterscheiden, daß sie die zusätzliche Gefahr kennzeichnen.

2. Beschriftung

Sofern im IMDG Code nicht etwas anderes bestimmt ist, muß jedes Versandstück, das gefährliche Güter enthält, mit dem richtigen Namen des Inhalts und soweit vorhanden mit der zutreffenden UN-Nummer dauerhaft beschriftet sein. Die Beschriftung mit dem richtigen technischen Namen des Inhalts muß dauerhaft[166], mindestens an zwei Stellen angebracht sein, bei:

1. jedem ortsbeweglichen Tank oder Straßentankfahrzeug mit gefährlichen Gütern;
2. jeder Bulk-Verpackung mit gefährlichen Gütern; oder
3. jeder sonstigen Beförderungseinheit mit gefährlichen Gut in verpackter Form, das eine geschlossene Ladung bildet und für das kein Placard erforderlich ist.

3. Markierung

Sofern der IMDG Code keine anderslautenden Vorschriften enthält, wie z.B. in Abschnitt 18 der Allgemeinen Einleitung (Gefährliche Güter in begrenzten Mengen), ist jedes Versandstück mit gefährlichen Gütern mit Kennzeichen deutlich zu versehen, um die gefährlichen Eigenschaften der Güter klar hervorzuheben. Bei Gütern der Klasse 1, Unterklasse 1.4, Verträglichkeitsgruppe S kann das Versandstück wahlweise mit der Aufschrift 1.4S versehen sein. Ein Versandstück, das einen Meeresschadstoff enthält, muß außerdem mit der Markierung "Marine Pollutant" dauerhaft gekennzeichnet sein.

4. Plakatierung der Beförderungseinheiten

Im Sinne dieses Unterabschnittes sind unter einer Beförderungseinheit Lastkraftwagen, Eisenbahngüterwagen, Container, Straßentankfahrzeuge, Eisenbahnkesselwagen und ortsbewegliche Tanks zu verstehen.

[166] "dauerhaft" heißt nach IMO-Kriterien - zumindest für Marine Pollutants - daß sie dem Seewasser ausgesetzt 3 Monate lesbar bleiben muß

Die Außenflächen einer Beförderungseinheit oder Ladungseinheit sind mit vergrößerten Kennzeichen (Placards) und gegebenenfalls mit der Markierung Marine Pollutants zu versehen. Auf die Kennzeichnung kann verzichtet werden, wenn die auf den Versandstücken angebrachten Kennzeichen von außen deutlich zu erkennen sind. Diese Placards und gegebenenfalls die Markierung "Marine Pollutants" müssen an definierten Stellen deutlich sichtbar angebracht sein. Alle Placards und Markierungen für Meeresschadstoffe sind von den Beförderungseinheiten zu entfernen oder sie sind abzudecken, sobald die gefährlichen Güter oder deren Rückstände ausgeladen sind.

5.2 Gegenüberstellung GGVS/GGVE und GGV-See

5.2.1 Klassifizierung

Wie bereits vorher oben erwähnt, sind die Vorschriften über die Klassifizierung gefährlicher Güter inzwischen weitgehend harmonisiert und basieren auf den UN Empfehlungen.

Zusätzlich zu den Unterschieden, die aus einer zeitlich versetzten Aktualisierung der Vorschriften resultieren, gibt es wesentliche Unterschiede noch in der Klasse 9. Hier gibt es Stoffe, die gemäß Landvorschriften kein Gefahrgut sind, nach Seevorschriften aber als Gefahrgut in Klasse 9 eingestuft werden. Dies sind im einzelnen:

- UN 1845 Kohlendioxid, fest
- UN 2071 Ammoniumnitrathaltige Düngemittel
- UN 2216 Fischmehl stabilisiert

Weiterhin sind die Einstufungskriterien für umweltgefährdende Stoffe nach GGVS/GGVE (RID/ ADR) einerseits und nach GGV-See (IMDG Code) andererseits unterschiedlich. Gemäß GGVS/GGVE ist ein Stoff dann umweltgefährdend, wenn er gemäß Ablaufdiagramm in Rn 3326 als wasserverunreinigender Stoff einzustufen ist. Eine Einstufung als umweltgefährdender Stoff in Klasse 9 erfolgt nur dann, wenn nicht aufgrund anderer gefährlicher Eigenschaften eine Einstufung in eine andere Gefahrklasse vorzunehmen ist. Ein Stoff, der beispielsweise aufgrund seines Flammpunktes der Klasse 3 zugeordnet wurde, wird nicht daraufhin geprüft, ob er zusätzlich noch umweltgefährdende Eigenschaften hat.

Gemäß GGV-See ist ein Stoff aber dann meeresumweltgefährdend, wenn er gemäß Bewertung der GESAMP nach IMDG Code Kriterien ein Meeresschadstoff ist. Selbst wenn der Stoff aufgrund anderer gefährlicher Eigenschaften bereits einer Gefahrklasse zugeordnet wurde, muß er zusätzlich als Marine Pollutant eingestuft werden. Nur wenn der Stoff keine anderen gefährlichen Eigenschaften aufweist und die Umweltgefährdung die einzige Gefahr darstellt, hat die Einstufung unter Klasse 9 zu erfolgen. Nach GGV-See ist ein Meeresschadstoff

immer als "Marine Pollutant" zu bezeichnen und somit auch zu erkennen, auch wenn er nicht in Klasse 9 eingestuft ist. Nach GGVS/GGVE sind nur diejenigen umweltgefährdenden Stoffe als umweltgefährdend zu erkennen, die nicht aufgrund anderer gefährlicher Eigenschaften bereits eingestuft sind.
Außerdem gibt es immer noch verschiedene Flammpunktobergrenzen in der GGV S (100° C) und der GGV See (61° C), wenn es sich um leichtes Heizöl bzw. Dieselkraftstoff handelt.

5.2.2 Dokumentation

Gemäß GGVS/GGVE muß der Auftraggeber des Absenders den Absender auf das gefährliche Gut hinweisen. Ferner sind bei der Beförderung mitzuführen:

- Beförderungspapier (Frachtbrief bei der Eisenbahn)
- Weisungen für das Verhalten bei Unfällen (Unfallmerkblätter)
- bei Beförderung in Großcontainern: ein Container-Packzertifikat, wenn eine Seebeförderung folgt.

Gemäß GGV-See muß der Hersteller oder Vertreiber gefährlicher Güter dem Austeller des Beförderungspapiers eine "Verantwortliche Erklärung" übergeben. Dem Beförderer sind folgende Dokumente zu übergeben:

- Beförderungspapier (früher Verladeschein genannt)
- Hinweis auf die anzuwendenden Notfallmaßnahmen (Ems/MFAG Nummern, im Beförderungspapier enthalten)
- bei Großcontainern: Container-Packzertifikat
- bei Fahrzeugen: Fahrzeug-Beladeerklärung

Als wesentliche Unterschiede sind erkennbar:

- Im Straßenverkehr und im Eisenbahnverkehr steht am Beginn des Informationsflusses der Hinweis auf das gefährliche Gut, im Seeverkehr aber die verantwortliche Erklärung des Herstellers, die in schriftlicher Form vorliegen muß.
- Im Straßenverkehr müssen dem Fahrzeugführer gutspezifische Unfallmerkblätter übergeben werden. Im Eisenbahnverkehr hält die Eisenbahn für die gängigen Stoffe Unfallmerkblätter vor. Nur wenn für einen Stoff kein Unfallmerkblatt der Eisenbahn existiert, muß der Absender in den Frachtbrief die Nummer des Unfallmerkblatts angeben, das aufgrund der verwandten Stoffeigenschaften anzuwenden ist. Im Seeverkehr müssen der Schiffsbesatzung die zutreffenden Ems/MFAG Nummern mitgeteilt werden, mit deren Hilfe die entsprechenden Maßnahmen abgeleitet werden können, die sich aus den auf den Seeverkehr zugeschnittenen Notfallhandbüchern ergeben.
- Im Straßen- und Eisenbahnverkehr wird zwar bei Großcontainern ein Container-Packzertifikat verlangt, wenn eine Seebeförderung folgt, nicht aber eine Fahrzeug-

Beladeerklärung, wenn ein konventionell beladenes Fahrzeug beziehungsweise ein konventionell beladener Eisenbahnwaggon anschließend auf ein Schiff verladen wird.

Auch bei der vorgeschriebenen Dokumentation gibt Unterschiede, die nachfolgend anhand des Beispiels des Transports von Ethanol aufgezeigt werden:

IMDG Code: ETHANOL, KLASSE 3.2, UN 1170, II

ADR/RID: 1170 ETHANOL, 3 Ziffer 3 b ADR

Der weitaus gravierendste Unterschied besteht jedoch im Transport von gefährlichen Gütern in begrenzten Mengen. Im ADR/RID wird die Anforderung an die Dokumentation durch die Multilaterale Vereinbarung M58 aufgehoben. Die Vereinbarung erlaubt, daß die Vorschriften über Dokumentation auf begrenzte Mengen nicht angewendet werden müssen. Beim Seetransport wird jedoch auch bei der Beförderung von gefährlichen Gütern in begrenzten Mengen ein Beförderungspapier gefordert.

5.2.3 Stauvorschriften

Wenn Frachtcontainer, Fahrzeuge oder andere Ladungseinheiten auf Seeschiffe verladen werden, muß die Ladung in diesen Ladungseinheiten den Anforderungen des Seeverkehrs entsprechend gestaut und gesichert sein. Einzelheiten hierzu sind in den "IMO/ILO/UN ECE Richtlinien für das Packen von Beförderungseinheiten" (CTU Packrichtlinie vom 17. Feb 1999) [159] enthalten. Nach GGV-See wird die Befolgung dieser Richtlinien verlangt.

Die GGVS/GGVE verweist auf diese Richtlinien im Zusammenhang mit dem Container-Packzertifikat. Die GGVS/GGVE sieht aber nicht vor, daß diese Richtlinien auch bei der konventionellen Beladung eines Fahrzeug oder eines Eisenbahnwaggons zu befolgen sind, wenn das Fahrzeug / der Waggon anschließend auf ein Schiff verladen werden soll.

Die GGV-See schreibt vor, daß bestimmte Güter, die ein hohes Gefährdungspotential besitzen oder einer besonderen Überwachung bedürfen, an Deck verladen werden müssen. Manche dieser Güter dürfen auf Passagierschiffen nicht befördert werden. Die dafür notwendige Information wird durch die GGVS/GGVE nicht übermittelt.

5.2.4 Trennvorschriften

Die Trennvorschriften nach GGVS/GGVE beschränken sich meist darauf, daß unverträgliche Güter nicht zusammen in einem Versandstück gepackt sein dürfen. Das Zusammenladen verschiedener Versandstücke mit unverträglichen Gütern in einem Fahrzeug oder einem Großcontainer ist hingegen meistens erlaubt. Zusammenladeverbote gibt es im wesentlichen nur für Explosivstoffe und Stoffe, die Explosivstoffen gleichgestellt werden.

Die GGV-See bestimmt demgegenüber aber, daß unverträgliche Güter im Schiff voneinander getrennt werden müssen. Erforderliche Trennungen ergeben sich aus der Trenntabelle, beziehungsweise aus einer entsprechenden Eintragung auf der dem Stoff zugeordneten Stoffseite des IMDG Codes.

Dies hat zur Folge, daß viele Güter, die nach GGVS/GGVE zusammen auf einem Fahrzeug beziehungsweise in einem Waggon befördert werden dürfen, gemäß GGV-See im Schiff voneinander getrennt werden müssen.

5.2.5 Verpackung

Die Verpackungsvorschriften sind weitgehend harmonisiert. Für GGVS/GGVE und GGV-See gilt, daß nur bauartgeprüfte und entsprechend codierte Verpackungen verwendet werden dürfen. Die Prüfkriterien für die Baumusterzulassung stimmen überein. Allerdings gibt es verschiedene Arten zugelassener und geprüfter Verpackungen. Unterschiede zwischen GGVS/GGVE einerseits und GGV-See andererseits bestehen darin, daß verschiedene Arten von Verpackungen für konkrete Stoffe verwendet werden dürfen und, recht häufig, in der maximal zulässigen Bruttomasse je Versandstück.

Beispiele:

- Flüssige Stoffe dürfen nach GGV-See in den meisten Fällen nicht in Fässern mit abnehmbarem Deckel befördert werden, es sei denn, es liegt eine Ausnahmegenehmigung der zuständigen Behörde vor. Die GGVS/GGVE gestattet generell, mit einigen Ausnahmen, bei flüssigen Stoffen der Verpackungsgruppen II und III die Verwendung von Fässern mit abnehmbarem Deckel.
- Einige flüssige Stoffe mit geringem Gefährdungspotential dürfen gemäß GGVS/GGVE auch in Feinstblechverpackungen verpackt sein. Diese Verpackungsart ist gemäß GGV-See grundsätzlich nicht erlaubt.
- Die maximal zulässigen Bruttomassen sind gemäß GGV-See häufig beschränkt auf einen Wert von 40/55 kg für Kartons und 125/225 kg für Holzkisten (je nach Verpackungsgruppe), während gemäß GGVS/GGVE Kartons und Holzkisten häufig für Bruttomassen bis zu 400 kg benutzt werden dürfen (Tab. s.u.).

5.2.6 Kennzeichnung

Hinsichtlich der Kennzeichnung von Versandstücken gibt es zwischen GGVS/GGVE und GGV-See keine wesentlichen Unterschiede. Die Symbole für die Gefahrklassen stimmen überein. Im einzelnen bestehen folgende Unterschiede:

- Nach GGV-See enthält der Gefahrzettel für die Hauptgefahr zusätzlich zum Gefahrensymbol immer die Klassenziffer, der Gefahrzettel für die Sekundärgefahr enthält grundsätzlich

keine Ziffer. Nach GGVS/GGVE enthalten die meisten Gefahrzettel grundsätzlich keine Ziffer, so daß Hauptgefahr und Sekundärgefahr nicht sofort voneinander zu unterscheiden sind.

– Nach GGV-See ist jeder Meeresschadstoff, auch wenn er nicht der Klasse 9, sondern aufgrund weiterer Gefahren einer anderen Gefahrklasse zugeordnet ist, zusätzlich zum Gefahrzettel gemäß Klassenzugehörigkeit mit einer Markierung "Marine Pollutants" zu kennzeichnen. Gemäß GGVS/GGVE gibt es keine besondere Zusatzmarkierung für umweltgefährdende Stoffe.

Deutliche Unterschiede gibt es bei der Kennzeichnung von Containern und Fahrzeugen. Gemäß GGV-See müssen Container und Fahrzeuge, immer mit Gefahrzetteln entsprechend der darin befindlichen Ladung gekennzeichnet werden. Besteht die Ladung ausschließlich aus einer Gutart, ist zusätzlich zum Gefahrzettel die Kennzeichnung mit der UN-Nummer erforderlich.

Gemäß GGVS/GGVE gilt dies nur für Tankfahrzeuge, Kesselwagen und Tankcontainer sowie für Fahrzeuge, Waggons und Container mit festen gefährlichen Gütern in loser Schüttung: Großcontainer mit verpackten gefährlichen Gütern sind zwar mit Gefahrzetteln entsprechend den im Container befindlichen Gütern zu versehen, aber grundsätzlich nicht mit UN-Nummern[167]. Fahrzeuge, die konventionell geladene verpackte gefährliche Güter befördern, sind weder mit Gefahrzetteln noch mit UN-Nummern, sondern lediglich mit einer orangefarbenen Tafel ohne Aufschrift zu kennzeichnen. Eisenbahnwaggons, die konventionell geladene verpackte gefährliche Güter befördern, sind mit Gefahrzetteln entsprechend den im Waggon befindlichen Gütern zu kennzeichnen.

Der weitaus gravierendste Unterschied besteht jedoch im Transport von gefährlichen Gütern in begrenzten Mengen. Im ADR/RID wird die Anforderung an Kennzeichnung ebenfalls durch die Multilaterale Vereinbarung M58 aufgehoben. Die Vereinbarung erlaubt, daß die Vorschriften über Kennzeichnung bei begrenzte Mengen nicht angewendet werden müssen. Beim Seetransport wird auch bei der Beförderung von gefährlichen Gütern in begrenzten Mengen die Kennzeichnung gefordert.

5.2.7 Andere wichtige Unterschiede

Sowohl in der GGVS/GGVE als auch in der GGV-See gibt es Erleichterungen bei der Beförderung gefährlicher Güter in begrenzten Mengen. Ob eine Sendung unter die Bestimmungen für begrenzte Mengen fällt, ist abhängig von der Größe der Innenverpackungen, der Bruttomasse der Außenverpackungen sowie vom Gefährdungspotential des Stoffes selbst. Die Be-

[167] Änderung der Vorschriften sind in Vorbereitung

stimmungen über diese Ausschlußkriterien sind aber in GGVS/GGVE einerseits und GGV-See andererseits unterschiedlich. Ein wesentlicher Unterschied besteht darin, daß nach GGV-See für Stoffe der Verpackungsgruppe I die Erleichterungen für begrenzte Mengen grundsätzlich nicht in Anspruch genommen werden können, während dies nach GGVS/GGVE in einigen Gefahrklassen möglich ist.

Weitere Unterschiede bestehen in den zugelassenen maximalen Mengen pro Innen- und Außenverpackung, wie aus den nachfolgenden Tabellen ersichtlich:

Klasse	Verp.Grp.	Zustand	Maximale Menge pro Innenverpackung nach IMDG Code	Maximale Menge pro Innenverpackung nach ADR	Maximale Menge pro Außenverpackung IMDG Code		Maximale Menge pro Außenverpackung ADR	
					Anlage 1	Tray	Anlage 1	Tray
2.2	-	Gasförmig	120 ml	120 ml	30 kg	20kg	30 kg	20kg
2 (Aerosols)	-	Gasförmig	1000 ml	1000 ml	30 kg	20 kg	30 kg	20 kg
3	I	Flüssig	Nicht anwendbar	500 ml	n.anw.	n.anw.	1 l	n.anw.
3	II	Flüssig	500 ml (plast) 1 l (metal)	3 l	30 kg	20 kg	12 l	n. anw.
3	II	Flüssig	500 ml (plast) 1 l (metal)	500 ml (plast) 1 l (metal)	30 kg	20 kg	12 l	12 l
3	III	Flüssig	5 l	5 l	30 kg	20 kg	45 l	20 kg
4.1	II	Fest	500 g	3 kg	30 kg	20 kg	12 kg	n.anw.
4.1	II	Fest	500 g	500 g	30 kg	20 kg	12 kg	12 kg
4.1	III	Fest	3 kg	6 kg	30 kg	20 kg	24 kg	n.anw.
4.1	III	Fest	3 kg	3 kg	30 kg	20 kg	24 kg	20 kg
4.3	II	Fest o. flüssig	500 ml / 500 g	500 ml / 500 g	30 kg	20 kg	30 kg	20 kg
4.3	III	Fest o. flüssig	1 l / 1 kg	1 l /1 kg	30 kg	20 kg	30 kg	20 kg
5.1	II	Flüssig o. fest	500 ml / 500 g	500 ml / 500 g	30 kg	20 kg	30 kg	20 kg
5.1	III	Flüssig o. fest	1 l / 1 kg	1 l / 1 kg	30 kg	20 kg	30 kg	20 kg
5.2 (B,C)	II	Fest	100 g	100 g	30 kg	20 kg	30 kg	20kg
5.2 (B,C)	II	Flüssig	25 ml	25 ml	30 kg	20 kg	30 kg	20 kg
5.2 (D,E,F)	II	Fest	500 g	500 g	30 kg	20 kg	30 kg	20 kg
5.2 (D,E,F)	II	Flüssig	125 ml	125 ml	30 kg	20 kg	30 kg	20 kg
6.1	II	Fest	500 g	1 kg	30 kg	20 kg	4kg	n.anw.
6.1	II	Fest	500 g	500 g	30 kg	20 kg	4 kg	4kg
6.1	II	Flüssig	100 ml	500 ml	30 kg	20 kg	2 l	n. anw.
6.1	II	Flüssig	100 ml	100 ml	30 kg	20 kg	2 l	2 l
6.1	III	Fest	3 kg	6 kg	30 kg	20 kg	24 kg	n.anw
6.1	III	Fest	3 kg	3 kg	30 kg	20 kg	24 kg	20 kg
6.1	III	Flüssig	1 l	3 l	30 kg	20 kg	12 l	n.anw.
6.1	III	Flüssig	1 l	1 l	30 kg	20 kg	12 l	12 l
8	I	Fest	Nicht anwendbar	500 g	n. anw.	n. anw.	2 kg	n. anw.
8	I	Flüssig	Nicht anwendbar	100 ml	n. anw.	n.anw.	400 ml	n. anw.
8	II	Fest	1 kg	3 kg	30 kg	20 kg	12 kg	n. anw.
8	II	Fest	1 kg	1 kg	30 kg	20 kg	12 kg	12 kg

8	II	Flüssig	500 ml	1 l	30 kg	20 kg	4 l	n. anw.
8	II	Flüssig	500 ml	500 ml	30 kg	20 kg	4 l	4 l
8	III	Fest	2 kg	6 kg	30 kg	20 kg	24 kg	n. anw.
8	III	Fest	2 kg	2 kg	30 kg	20 kg	24 kg	20 kg
8	III	Flüssig	1 l	3 l	30 kg	20 kg	12 l	n. anw.
8	III	Flüssig	1 l	1 l	30 kg	20 kg	12 l	12 l
9	II	Fest	3 kg	1kg	30 kg	20 kg	4 kg	4 kg
9	II	Flüssig	1 l	500 ml	30 kg	20 kg	2 l	2 l
9	III	Fest	5 kg	6 kg	30 kg	20 kg	24 kg	20 kg
9	III	Flüssig	5 l	3 l	30 kg	20 kg	12 l	12 l

Tab. 5.2.7.1, Begrenzte Mengen – Verpackungsgrößen nach IMDG Code und ADR

n.anw. = nicht anwendbar

Bemerkung zu Klasse 4.1: Selbstzersetzungsfähige Stoffe und Stoffe , die diesen gleichgestellt sind, sowie desensibilisierte Explosivstoffe sind weder nach IMDG Code noch nach ADR zur Freistellung als begrenzte Menge zugelassen.

Grundsätzliche Anmerkung: Einige Stoffe mit besonders hohem Gefährdungspotential können nach ADR grundsätzlich nicht als begrenzte Menge freigestellt werden. Dies kann aber in der Tabelle nicht dargestellt werden.

5.3 Schwachstellenanalyse

5.3.1 Dokumentation

In Gesprächen mit beteiligten Personen an Land wurde oft die Meinung vertreten, daß das Regelwerk gefährliche Güter betreffend von bestimmten, schon erwähnten Problemen abgesehen, ausreichend sei, daß es allerdings teilweise einen Mangel bei der effektiven Umsetzung gäbe. Wenn Theorie und Praxis hier nicht übereinstimmen, hat dies vor allem drei Gründe:

1. es wird bewußt gegen Vorschriften verstoßen, weil es, auch unter Berücksichtigung von möglicherweise zu zahlenden Strafen, scheinbar oder tatsächlich wirtschaftlich ist,
2. es herrscht Unkenntnis über die einzuhaltenden Regelwerke bzw. deren Inhalt,
3. die Umsetzung erfolgt unbeabsichtigt fehlerhaft.

Der erste Punkt wird in Kapitel 3 thematisiert, der zweite Punkt ist vor allem durch Schulung u.ä. zu beeinflussen und der dritte fällt zum Teil in den Bereich "human error" und ist dementsprechend zu behandeln. Unter Punkt 3 fallen zum Beispiel im Zusammenhang mit der Dokumentation folgende, öfter auftretende Unregelmäßigkeiten:

- Dokumente sind handschriftlich ausgefüllt und unleserlich
- Dokumente sind fehlerhaft oder unvollständig ausgefüllt
- Dokumente sind nicht unterschrieben
- Es treten Tippfehler u.ä. auf (kann z.B. bei der UN Nummer kritisch sein)
- Kopien sind unleserlich
- Es fehlen Unterlagen gänzlich [17, Nr. 3 S 3]

Auch die in der Praxis immer mehr zunehmende Übermittlung der Daten per EDV führt offenbar manchmal dazu, daß die Existenz von Gefahrgut übersehen wird, weil der rote, durchbrochene Seitenstreifen auf dem Verladeschein nicht sichtbar ist, oder überhaupt fehlt. Im Dokument selbst ist der Hinweis, daß es sich bei dem betreffenden Gut um Gefahrgut handelt, offensichtlich zu unscheinbar.

In Bezug auf Tippfehler u.ä. sind in verschiedenen Büros die Sachbearbeiter im Hafen zum Teil schon so gut geschult, daß sie bei der Bearbeitung der Dokumente eine Plausibilitätskontrolle durchführen. Entsprechende Computerprogramme sind in der Entwicklung und zum Teil schon im Einsatz.

Da die Qualität der Stauung und Ladungssicherung in Beförderungseinheiten von den Schiffsleitungen nicht überprüft werden kann, kommt dem Containerpackzertifat bzw. der Fahrzeugbeladeerklärung eine besondere Bedeutung zu. Auf die Notwendigkeit des Containerpackzertifikats bei nachfolgender Seebeförderung wird in der GGVS/GGVE bereits hingewiesen. Es fehlen aber vergleichbare Vorschriften bezüglich der Fahrzeugbeladeerklärung.

- In GGVS/GGVE sollte, entsprechend der bereits für Container üblichen Praxis, auch für Straßenfahrzeuge und Eisenbahnwaggons eine Fahrzeugbeladeerklärung gefordert werden, wenn eine Seebeförderung folgt.

5.3.2 Stauung der Güter

Dem Schutzinteresse der Personen an Bord (hier insbesondere der Passagiere) wird durch die verschiedenen Staukategorien A - E entsprochen. Hier verbieten die Kategorien D und E die Beförderung bestimmter gefährlicher Güter, wenn das Schiff unter Fahrgaststatus fährt (durch Überschreiten der maximal erlaubten Passagierzahl an Bord). Die Anzahl der max. erlaubten Passagiere an Bord zur Aufrechterhaltung des Frachtschiffstatus ergibt sich aus der im IMDG Code festgeschriebenen Angabe "höchstens 25 oder Schiffslänge / 3". Bei den zur Zeit üblichen Größen um 180 Meter dürfen sich also max. 60 Passagiere an Bord befinden, ohne daß die Einschränkungen des Fahrgaststatus greifen (gemäß Berechnungsmodus "Memorandum of Understanding / Ostsee" = 180 Passagiere).

Unter Berücksichtigung der Eigenschaften der gefährlichen Güter, insbesondere der Gase, wird diesem Gefährdungspotential nicht adäquat Rechnung getragen. Nur bei der Klasse 5.2 "Organische Peroxide" wird der Transport auf Fahrgastschiffen kategorisch verboten (auf Frachtschiffen "nur an Deck").

Bei der hohen Anzahl sich möglicherweise an Bord befindlicher Passagiere erscheint ein Ausschluß aller Güter, die "Frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen" gestaut werden müssen, angebracht, weil sich dieser Terminus auf eine Gefährdung der Personen an Bord durch die Risiken der Ausbreitung und der Entzündung, von Gasen beziehen[168].

[168] IMDG Code AE 14.15.4 ”Diese Stauung ist bei solchen Stoffen, Materialien und Gegenständen erforderlich, auf die die folgenden Kriterien zutreffen.

.1 flüchtige giftige Stoffe
.2 flüchtige ätzende Stoffe
.3 Stoffe, die in feuchter Luft giftige oder ätzende Dämpfe entwickeln
.4 Stoffe, die stark betäubende Dämpfe entwickeln
.5 entzündbare Gase der Klasse 2

Da Risiken grundsätzlich absolut nicht vermieden werden können, d.h. 100 % Sicherheit nie gewährleistet sein wird, wird für bestimmte Situationen zunehmend auf Schadensbegrenzung gesetzt. Dies bedeutet, daß insbesondere im Zusammenhang mit der Beförderung von Passagieren sogenannte "Domino-Effekte" vermieden werden müssen.

Von bestimmten Gütern wird gefordert, daß sie im Falle eines Feuers über Bord geworfen werden können müssen (z.B. IMDG Code AE Klasse 4.1 10.2.6). Obwohl in der Praxis dieser Forderung auch auf konventionellen Schiffen nur schwer entsprochen werden kann, erscheint die Mitnahme solcher Güter auf (Passagier-) Fähren als sicherheitstechnisch nicht angemessen, zumal das Überbordwerfen dieser Güter aufgrund nicht vorhandener Lade- und Löscheinrichtungen mit Sicherheit (abgesehen von kleinen Partien, wenn sie denn erreichbar sind) nicht gewährleistet ist. Auch Güter, die nur unter Temperaturkontrolle transportiert werden dürfen, sollten von der Beförderung auf Passagierschiffen ausgeschlossen werden. Auf Schiffen, die Passagiere befördern, wird, insbesondere im Notfall wie z.B. im Falle einer Kollision oder anderer Havarien oder Katastrophen, keine Zeit und kein Personal zur Verfügung stehen, um auf besondere Bedürfnisse der Ladung eingehen zu können.

- Zur Minimierung der Auswirkungen bei Unfällen auf den RoRo-Fähren, die als Frachtschiffe unter dem MoU fahren, sollte die Anzahl der zugelassenen Fahrgäste auf die IMDG Code Regelung beschränkt werden.

5.3.3 Trennung der Güter

Die Trennung der verschiedenen gefährlichen Güter wird in Abhängigkeit von der Trenntabelle (s. Kap. 5.1.8) durchgeführt. In Anlehnung an die Tabelle für konventionelle Schiffe wurde für die RoRo-Schiffahrt eine eigene Tabelle eingeführt, die den Besonderheiten des Schiffstypes (hier den großen offenen Decks) gerecht werden soll. Es werden zum Teil alternativ zu Schotten Abstände als Kriterium eingeführt. Inwieweit dieses Vorgehen adäquat ist, ist zumindest zweifelhaft. Im Falle von Stoffen, die gasförmig sind oder sich bei Freisetzung gasförmig ausbreiten, scheint das Äquivalent 12 Meter zum Schott[169] eher dürftig. Auch Flüssigkeiten können sich durch die Schiffsbewegung oder Schlagseite des Schiffes sehr schnell großräumig ausbreiten. Im Brandfall wird ein Schott ebenfalls einen wirkungsvolleren Schutz als der Abstand allein bieten. Unter dem Aspekt der Sicherheit für das Schiff und damit die Umwelt ist eine Trennung durch ein Schott sicher vorzuziehen.

Darüber hinaus gibt es bei Transporten unter dem MoU das Problem, daß gefährliche Güter, die gemäß IMDG Code voneinander getrennt werden müssen, nach GGVS/GGVE zusammen

[169] Beachte: ”Anmerkung: Alle Schotten und Decks müssen widerstandsfähig gegen Feuer und Flüssigkeit sein” als Fußnote zu allen Trenntabellen.

in einer Beförderungseinheit (Fahrzeug/Waggon) geladen sein dürfen. Aus Sicht des Projektes werden folgende Aspekte kritisch gesehen:

- Wenn Güter durch Schotte getrennt werden sollten, dies aber auf dem entsprechenden Schiff nicht möglich ist, sollten sie vom Transport auf Fahrgastschiffen ausgeschlossen werden. Die Vorschriften der Trennung innerhalb von Beförderungseinheiten im Seetransport sollten aus Sicht des Seeverkehrs auch für die Trennung von Versandstücken beim Landtransport eingehalten werden. Es sollte jedoch auch untersucht werden, ob die Trennvorschriften im Seeverkehr aufgrund der Weiterentwicklung der Verpackungsvorschriften und der Ausrüstung der Schiffe heute noch adäquat sind.
- Unter Berücksichtigung der potentiellen Risiken im Zusammenhang mit Stoffen, die "Frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen" gestaut werden müssen, sollten diese nur auf Frachtschiffen befördert werden
- Güter, die im Normal- oder Ernstfall einer besonderen Behandlung bedürfen, ansonsten aber Risiken darstellen oder bestehende Risiken erhöhen, sollten vom gleichzeitigen Transport mit Passagieren ausgeschlossen werden.

5.3.4 Marine Pollutants

Marine Pollutants sollen so gestaut werden, daß sie weitgehend davor geschützt werden, infolge Ladungsübergangs bei schwerem Wetter oder nach einer Schiffskollision ins Meer zu gelangen. Die Forderung, derartige Güter nur unter Deck zu verladen, ist naheliegend. Ein Ladungsverlust würde so vermieden und bei einem Schiffsuntergang das Auffinden der Ladung zumindest erleichtert.

Wegen eventuell sonstiger bestehender Gefahren erscheint die Forderung nach ausschließlicher "nur unter Deck" Verladung aufgrund sich daraus ergebender Gefahren für Schiff und Besatzung aber nicht vertretbar. In solchen Fällen muß nach Möglichkeiten gesucht werden, Marine Pollutants über die bestehenden Vorschriften hinaus besser zu schützen.

Die Einstufung von wasserverunreinigende Stoffen bzw. Marine Pollutants unterliegt in den Regelwerken GGVS/GGVE bzw. GGV-See unterschiedlichen Kriterien. Wasserverunreinigende Stoffe werden als solche nur in Klasse 9 GGVS/GGVE erfaßt, wenn sie keine anderen gefährlichen Eigenschaften besitzen. Die umweltgefährdenden Eigenschaften der Marine Pollutants werden nach GGV-See unabhängig von einer Einstufung in andere Gefahrenklassen bestimmt, d.h. es werden sämtliche gefährlichen Güter diesbezüglich überprüft und es kann deshalb auch zusätzlich zur Einstufung in eine andere Gefahrenklasse eine Einstufung als Marine Pollutants erfolgen.

- Zum Schutz von Marine Pollutants, insbesondere gegen Gefahren durch Seeschlag und schlechtes Wetter, sollten die Stauvorschriften im IMDG Code dahingehend erweitert werden, daß, wenn Marine Pollutants an Deck gestaut werden, folgende Mindestabstände einzuhalten sind: 24 m vom vorderen Kollisionsschott und B/5 von den Schiffsseiten.
- Die Kriterien für die Einstufung umweltgefährdender Stoffe sollten für alle Verkehrsträger harmonisiert werden. Die Umweltgefährdung sollte, wie im Seeverkehr, auch im Landverkehr immer angegeben werden.

5.3.5 Kennzeichnung von Beförderungseinheiten

Die Vorschriften über die Kennzeichnung von Beförderungseinheiten weisen immer noch einige Unterschiede auf. Die nach GGVS/GGVE vorgeschriebene Kennzeichnung vermittelt nicht alle notwendigen Informationen:

- Die Kennzeichen für Sekundärgefahren sind nicht von den Kennzeichen für die Hauptgefahr zu unterscheiden.
- Besondere Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe gibt es nicht.
- Straßenfahrzeuge mit verpackten gefährlichen Gütern werden nur durch eine orangefarbene Tafel gekennzeichnet.

In GGVE/GGVS (RID/ ADR) sollten die Vorschriften über die Kennzeichnung von Beförderungseinheiten an die Regelungen der GGV-See (IMDG Code) angepaßt werden.

5.3.6 Begrenzte Mengen / Kleinmengen

Im IMDG Code finden sich unter Kapitel 18 AE Vorschriften für die Behandlung gefährlicher Güter in "Begrenzten Mengen". Gleich am Anfang wird auf Klassen hingewiesen, für die dieses Kapitel nicht anwendbar ist (Klasse 1, 4.2, 5.2, 6.2, 7 komplett) sowie Einschränkungen bezüglich anderer Klassen. Es können Erleichterungen bezüglich Verpackung, Stauung, Trennung usw. hier zum Tragen kommen, bezüglich der Beförderungspapiere allerdings bleiben alle Vorschriften bestehen. Das ist auch einsehbar, weil dies die Grundlage für die Behandlung der Güter im Normal- wie im Notfall bilden. An Bord muß man immer über das Vorhandensein gefährlicher Güter informiert sein und kann dann auf weitergehende Informationen zurückgreifen.

Bei der Kleinmengenregelung in ADR/RID ist dies anders. Hier unterscheidet man zwischen "begrenzten Mengen" (Randnummer XX01a oder X01a) und Kleinmengen (Anlage B, Rn.10011). Bei "begrenzten Mengen" kann das Gefahrgut unter bestimmten Verpackungsvoraussetzungen von den normalerweise zutreffenden Beförderungsanforderungen befreit wer-

den, d.h. es wird nicht als Gefahrgut angesehen. Ab wann diese Regelung gilt, ist bei der Stoffaufzählung der einzelnen Klassen angegeben. Für Güter der Klassen 1, 4.2 und 7 gibt es diese Ausnahmen nicht.

Bei Kleinmengen werden Ausnahmen bzgl. der Kennzeichnung der Beförderungseinheiten, der Schulung der Gefahrgut-Fahrer und der Unfallmerkblätter gewährt. Hier wird die max. Menge mit 1000 kg pro Beförderungseinheit angegeben. In beiden Fällen ist von außen nicht sichtbar, daß es sich bei dem betreffenden Gut um Gefahrgut handelt, bei "begrenzten Mengen" ist das Wissen über das Vorhandensein solcher Güter an Bord normalerweise überhaupt nicht gewährleistet.

In Gesprächen mit von dieser Regelung Betroffenen wurde zum Teil darauf hingewiesen, daß in den Speditionen bei der Disposition der Güter - verständlicherweise - offenbar immer häufiger und bewußt von diesen Regeln Gebrauch gemacht wird, d.h. die verwaltungstechnischen und u.U. auch wirtschaftlichen Vorteile werden bei der zu transportierenden Menge der Güter zum Kriterium und erlangen damit zunehmend an Bedeutung. Dies hat zur Folge, daß die Gesamtmenge solcher - nicht mit den Vorschriften aus dem IMDG Code in Übereinstimmung stehender - Güter immer größer wird.

Unter den besonderen Voraussetzungen, unter denen die RoRo-Schiffahrt betrieben wird, ist das Hinnehmen solcher Ausnahmen, die möglicherweise irgendwann zum Regelfall werden, nicht vertretbar. Hier ist man darauf angewiesen, daß u.a. aufgrund der räumlichen Beschränktheit das Vorhandensein und der Stauplatz von gefährlichen Gütern an Bord immer bekannt ist. Dies ist um so wichtiger, wenn es darum geht, Güter, die unter diese Regelung fallen, auf Passagierfähren mitzunehmen.

- Ein weiteres Problem liegt darin, daß sich die Mengenbegrenzungen, die für die Erleichterungen zu beachten sind, nur auf die Größe von Innenverpackungen und Versandstücke beziehen, daß aber eine beliebig große Menge von Versandstücken, die begrenzte Mengen enthalten, in einer Beförderungseinheit geladen sein dürfen. Die Regelwerke sollten dahingehend geändert werden, daß die Gesamtmasse von begrenzten Mengen, die sich innerhalb einer Beförderungseinheit befinden dürfen, auf eine zu definierende Masse (z.B. 1000 kg) begrenzt werden. Bei Überschreitung dieser Maximalmasse sollten die Erleichterungen nicht mehr angewendet werden dürfen.
- Eine Dokumentation gefährlicher Güter in begrenzten Mengen sollte immer, bei allen Verkehrsträgern, verlangt werden.

5.3.7 Mengenrestriktionen für bestimmte gefährliche Güter

Der IMDG Code legt grundsätzlich keine Maximalmengen für auf einem Schiff zu transportierende gefährliche Güter fest. In der Praxis bedeutet dies, daß, abgesehen von den vom Transport auf RoRo-Schiffen ausgeschlossenen Gütern, der Rest in beliebigen Mengen (unter Berücksichtigung der Stauplatzvoraussetzungen) transportiert werden darf. Das gleiche trifft für den Transport gefährlicher Güter aller Klassen auf Frachtschiffen zu. Ob gefährliche Güter auf RoRo-Schiffen in beliebigen Mengen, insbesondere unter Berücksichtigung der sich möglicherweise an Bord befindlichen Passagiere transportiert werden dürfen, sollte im Rahmen einer Risikoanalyse geprüft werden.

- Es sollte durch eine Risikoanalyse, die den Schiffstyp, die Spezifikationen des speziellen Schiffes und das Gefährdungspotential bezüglich Quantität und Qualität der einzelnen Klassen mit einbezieht, ermittelt werden, ob dem Schutzinteresse von Schiff, Besatzung, Passagieren und Umwelt adäquat Rechnung getragen wird.

5.3.8 Beladen von Beförderungseinheiten (Container, Fahrzeuge, Waggons)

Aufgrund von durchgeführten Untersuchungen und entsprechenden Äußerungen mancher Praktiker ist allgemein bekannt, daß sich die Stauung gefährlicher Güter in Beförderungseinheiten oft in einem beklagenswerten Zustand befindet. Das kann verschiedene Gründe haben: Beim Beladen dieser Einheiten, insbesondere wenn sie im Hinterland gepackt werden, wird den besonderen Beanspruchungen beim Seeverkehr keine Beachtung geschenkt.

In der Regel wird es sich allerdings bei solchen Fällen der schlechten Stauung, Trennung usw. einfach um Unkenntnis in Bezug auf die möglicherweise auftretenden Beschleunigungskräfte an Bord eines Schiffes handeln. Da bei den angesprochenen Untersuchungen eine Vielzahl von verschiedenen Verstößen gegen bestehende Vorschriften aufgedeckt wurden, muß daraus geschlossen werden, daß entweder eine große Unkenntnis in Bezug auf den gesamten Komplex der Beladung von Beförderungseinheiten mit gefährlichen Gütern besteht, oder daß mögliche Sanktionen im Vergleich zum wirtschaftlichen Vorteil beim unsachgemäßen Beladen der Beförderungseinheiten vernachlässigt werden. Um solchen Mißständen zu begegnen, stehen in der Regel drei Optionen offen:

1. Die Schulung der Beteiligten wird verbessert,
2. die Haftung der Verantwortlichen im Schadensfall wird erhöht und
3. die Sanktionen bei Mißachtung von Vorschriften werden verschärft.

Da Sanktionen nur greifen, wenn Mängel (im Rahmen von Stichproben) bekannt werden, scheint dies aufgrund der geringen Aufklärungsquote kein probates Mittel zu sein. Im allgemeinen wird in solchen Zusammenhängen zunehmend auf bessere Schulung der Beteiligten sowie mögliche Haftungsrisiken am besten namentlich benannter, verantwortlicher Personen zurückgegriffen.

- Die Qualität der Schulung, insbesondere die Sensibilisierung bezüglich der sicherheitstechnischen Relevanz der Arbeit der bei der Beladung der Beförderungseinheiten eingesetzten Personen, sollte verbessert werden. Die Sanktionen bei Verstößen gegen die einschlägigen Vorschriften sollten verschärft werden.

5.3.9 Inhalationstoxizität gefährlicher Güter

Als inhalationstoxisch gelten giftige Gase und leicht flüchtige giftige Flüssigkeiten. Gase sind als giftig eingestuft, wenn in einer Testreihe eine letale Konzentration von 5000 ml/m³ (ppm) festgestellt wurde. Flüssigkeiten gelten als inhalationstoxisch, wenn die letale Konzentration weniger als 1000 ml/m³ beträgt und die gesättigte Dampfkonzentration bei 20° C größer ist als die zehnfache letale Konzentration. Das große Gefährdungspotential inhalationstoxischer gefährlicher Güter besteht darin, daß bei Beschädigung von Packstücken Gase beziehungsweise Dämpfe austreten können, die bei Menschen innerhalb von kurzer Zeit zu schweren gesundheitlichen Schäden oder zum Tode führen können. Bei der Einstufung von gefährlichen Stoffen gemäß UN Empfehlungen wird auch die Inhalationstoxizität berücksichtigt. Die ständige Überprüfung der Stoffe hat zu einer Neubewertung der Bedeutung der Inhalationstoxizität und infolge dessen auch zu einer geänderten Einstufung einer Reihe von Stoffen geführt. Die Zuordnung erfolgt bei Gasen immer in Klasse 2.3, bei Flüssigkeiten in Klasse 6.1 Verpackungsgruppe I, in Einzelfällen in Klasse 8, Verpackungsgruppe I.

Eine wesentliche Bestimmung des IMDG Code ist, daß diese Stoffe nicht auf Fahrgastschiffen befördert werden dürfen. Diese Vorsichtsmaßnahmen werden aber konterkariert, wenn sich auf Schiffen eine hohe Anzahl von Fahrgästen (1 pro 3 m Schiffslänge, nach MoU sogar 1 pro 1 m Schiffslänge) befinden dürfen, ohne daß das Schiff unter Fahrgastschiffstatus fällt.

Da die Fluchtmöglichkeiten auf einem Schiff naturgemäß eingeschränkt sind und Atemschutzgeräte für Fahrgäste nicht zur Verfügung stehen, besteht hier eine große potentielle Gefährdung von Menschen.

- Die Beförderung derartiger Güter auf Fahrgastschiffen ist entsprechend IMDG Code Kriterien nicht zulässig. Die Zahl der Passagiere, die sich auf einem unter Frachtschiffstatus fahrendem Schiff befinden darf, sollte aber gegenüber der derzeitigen Regelung deutlich reduziert werden.

5.3.10 Löschmittelkompatibilität

Die Stau- und Trennvorschriften des IMDG Code sind an dem Ziel ausgerichtet, Güter voneinander zu trennen, die gefährlich miteinander reagieren können. Nicht berücksichtigt wird hierbei, daß bei einem Brand für verschiedene Stoffe eventuell unterschiedliche Löschmittel eingesetzt werden müssen. Es ist nicht auszuschließen, daß in einem Laderaum Güter gestaut sind, die, wenn sie in Brand geraten, wirksam mit Kohlendioxid gelöscht werden können, während unmittelbar daneben ein Gut steht, daß mit dem vorgenannten zwar nicht gefährlich reagiert, bei dem Kohlendioxid zur Brandbekämpfung aber wirkungslos ist. Eine wirksame Brandbekämpfung wird hierdurch erschwert.

- Die Stau- und Trennvorschriften des IMDG Codes sollten dahingehend überarbeitet werden, daß auch die Löschmittelkompatibilität der Stoffe berücksichtigt wird.

5.3.11 Mängel in der praktischen Umsetzung

Auch die Mängel in der Praxis lassen sich oft auf die in 5.3.8 angeführten Gründe zurückführen. Hier werden - außer den bereits angeführten - als häufiger auftretende Unregelmäßigkeiten folgende Mißstände genannt bzw. wurden beobachtet:

- Placards sind nicht entfernt nach Löschen der Ladung
- Gewichtsprobleme im Container / Trailer (überladen oder Ladung schlecht verteilt)
- Placards kleben nicht auf schlechtem Grund bzw. werden nicht ausreichend befestigt
- Container sind nicht sauber vor Übernahme neuer Ladung
- Kennzeichnung bzw. Plakatierung der Container ist falsch
- Trennung, Stauung und Sicherung im Container ist falsch oder ungenügend.

5.3.12 Planung der Beladung von Schiffen

Die Vorbereitung der Stauung an Bord, d.h. die Bereitstellung der zu transportierenden Fahrzeuge wird auf verschiedenen Terminals offenbar unterschiedlich gehandhabt. In der Regel sollen die entsprechenden Fahrzeuge so bereit stehen, daß sie ohne Zeitverlust an Bord gebracht werden können. Dies ist vor allem bei Fahrzeugen mit gefährlichen Gütern wichtig, weil diese auf besondere Plätze (in Abhängigkeit von "An Deck" bzw. "Unter Deck"- Stauung sowie einzuhaltenden Abständen zu anderen gefährlichen Gütern usw.) angewiesen sind.

Deshalb wird die 24-stündige Anmeldefrist und auch das Bereitstehen der Gefahrguttransporte zwei Stunden vor der Abfahrt gefordert. Eine adäquate Stauung an Bord erfordert, insbesondere bei engen Fahrplänen, eine sorgfältige Vorplanung und das "Mitspielen" aller Beteiligten,

kurz eine reibungslose Logistik. Bei Besuchen an Bord konnte eine diesbezügliche Umsetzung bestätigt werden. Inwieweit dies möglich ist, wenn gefährliche Güter zu spät bzw. zu kurzfristig angedient wurden, ein Fall der öfter auftritt, bleibt fraglich. Das Überprüfen der Staupläne an sich bzw. in Verbindung mit der tatsächlich vorhandenen Situation an Bord (zum Beispiel im Rahmen von Hafenstaatkontrollen) könnte hier Aufschluß geben. Dies erscheint auch aufgrund der teilweise geäußerten Klagen bezüglich des wirtschaftlichen, d.h. konkurrenzbedingten Druckes bei den Verladern, "alle Güter möglichst immer mitnehmen zu müssen" als sinnvoll.

Ob eine Stauung, wie sie an Land geplant war, an Bord auch tatsächlich umgesetzt wurde, kann auch aus anderen Gründen (z.B. Rangier- bzw. Laschmöglichkeiten) hinterfragt werden (d.h., stehen die LKW und Trailer auch tatsächlich immer dort, wo sie eingeplant waren?). Aufgrund der Geschwindigkeit, mit der die RoRo-Fähren zum Teil beladen werden, ist bei der Beladung selbst eine solche Kontrolle oft nicht möglich und nach Beladungsende nicht mehr zu ändern.

Die stauplangemäße Stauung und Kontrolle müßte von den LKW- bzw. Mafi-Fahrern vorgenommen oder diese müssen von den am Ort zu Laschzwecken sich befindenden Matrosen eingewiesen werden. Eine stichprobenartige Überprüfung (Hafenstaatkontrolle) wäre als ebenso sinnvoll anzusehen, wie LKW-Kontrollen unter dem Aspekt der Stauung, Trennung, Ladungssicherung, usw.

Wenn in den entsprechenden Gefahrgutabteilungen der Verlader überprüft und vorgeplant wird, welche gefährlichen Güter an Bord mitgenommen werden dürfen, wird zum Teil damit nicht automatisch der Stauplatz festgelegt. In der Regel wird man von einer optimalen Gestaltung der Möglichkeiten zur Mitnahme gefährlicher Güter unter Berücksichtigung der Trennvorschriften ausgehen. Der Stauplan, der sich unter Berücksichtigung der tatsächlichen Gegebenheiten bei der Beladung (zur Verfügung stehende LKW, Trailer, Termindruck, etc.) für die gefährliche Güter ergibt, wird dann oft erst an Bord erstellt. Inwieweit und ob die Trennvorschriften bzw. die diesbezügliche Vorplanung an Land tatsächlich an Bord umgesetzt werden konnten, muß zum Teil auch vor dem Hintergrund des zeitlichen Druckes kritisch hinterfragt werden. Obwohl an Bord versucht wird, entsprechend der gesetzlichen Vorgaben die Trennvorschriften einzuhalten, konnte in Gesprächen nicht ausgeschlossen werden, daß dies "in Einzelfällen" nicht immer möglich ist.

- Die Landorganisationen der Reedereien sollten nicht nur die Mitnahmemöglichkeiten gefährlicher Güter prüfen, sondern auch die Stauplatzplanung durch qualifiziertes Personal vornehmen.

6 Soziophysiologische Rahmenbedingungen

Das allgemeine Interesse an der Schiffsbesatzung und -besetzung ist in den letzten Jahren in Deutschland beständig zurückgegangen, was u.a. auch an der Abnahme der Anzahl der Schiffe unter deutscher Flagge liegt. Veränderungen haben sich in diesem Zusammenhang im wesentlichen auf das Reduzieren der Besatzungsstärken an Bord beschränkt. Daß es überhaupt noch "Human Elements" (HE) an Bord gibt, ist erst wieder verstärkt ins Bewußtsein gerückt, seitdem von verschiedenen Seiten auf den hohen Anteil der Verantwortung des Personals im Zusammenhang mit Unfällen hingewiesen wird. Dies hat inzwischen zu einem regelrechten Boom bezüglich dieser Thematik geführt. Bei der IMO ist das Thema HE ein Dauerbrenner und zieht sich durch alle Arbeitsgruppen. Da es in diesem Zusammenhang großen Klärungsbedarf gab und immer noch gibt, wurde als Grundvoraussetzung mit Hilfe der USCG - eine Reihe von Definition verschiedener Begriffe erstellt [MSC 66/13/1].

"Wenn es irgendeine Art und Weise gibt, etwas falsch zu machen, dann wird irgend jemand irgendwann es mit Sicherheit falsch machen". Dieses 1. und wohl bekannteste von "Murphy´s Laws" ist inzwischen eine Binsenweisheit. Es gibt aber eine Reihe von Sachverhalten, die diese Aussage in ihrer Implikation etwas relativieren: ein arbeitender Mensch hat nach amerikanischen Schätzungen pro Arbeitstag 20.000 - 100.000 Gelegenheiten, Fehler zu machen. Wenn seine Fehlerrate ein Promille beträgt - eine durchaus realistische Annahme (Swain & Guttmann 1983), so werden täglich 20 bis 100[170] Fehler bei der Arbeit auftreten (Bohr & Thau, o. J.). Die weitaus größte Anteil der menschlichen Fehler wird schnell entdeckt und von denselben Personen korrigiert, d.h. die Fähigkeit, Fehler zu beheben ist beim Menschen besonders stark und besser ausgeprägt als bei der Maschine.

Fehler bzw. Unfälle aufgrund des HE werden niemals ganz auszuschließen sein. Sie können lediglich in ihrem Auftreten bzw. in ihrer Konsequenz reduziert werden. Diese Einsicht muß im Zusammenhang mit dem Thema der Arbeit zu besonderer Vorsicht mahnen, denn hier bedeuten Unfälle aufgrund der größeren Anzahl von möglicherweise betroffenen Personen sowie dem Vorhandensein gefährlicher Ladung an Bord ein höheres Schadenspotential für Menschen, Schiff und Umwelt.

Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang außerdem, daß Unfälle und vor allem Katastrophen oft nicht nur auf ein Ereignis allein zurückgeführt werden können, sondern auf der Verknüpfung verschiedener Faktoren basieren, von denen jeder einzelne an sich oft harmlos

[170] Es soll hier darauf hingewiesen werden, daß natürlich nicht alle unentdeckten Fehler schwerwiegende Folgen haben.

wäre[171]. Dieses Verhalten tritt besonders in komplexen Systemen auf, zu denen die RoRo-Fährschiffahrt gezählt werden muß.

Während früher eher die technischen Mängel als unfallursächlich betrachtet wurden, ist es heute vor allem der menschliche Faktor. "Sinnvollerweise aber sollten Verkehrsunfälle als Versagen des Systems und nicht als Versagen einzelner Komponenten gesehen werden" [40] was durch das o.a. Beispiel anschaulich gemacht werden sollte.

Der Faktor HE in der Seefahrt ist sehr wenig erforscht. Es mag diesbezüglich kaum Unterschiede zwischen der konventionellen und der RoRo Schiffahrt geben. Allerdings sprechen die unterschiedlichen Rahmenbedingungen dafür, daß davon a priori nicht ausgegangen werden kann.

Wenn der Stand der Unfallursachen-Forschung zur Zeit ergibt, daß "menschliches Versagen" bzw. auch die etwas genauere Analyse, "Mangel an Motivation bzw. Training" zum Unfall geführt hat, sollte dies nach Ansicht von Fachleuten nicht ein Ergebnis, sondern nur die Grundlage dafür sein, herauszufinden, wo die Ursachen für z.B. mangelnde Motivation zu suchen sind, und wie sie abgestellt werden können. So gesehen hat eine Unfallursachen-Forschung in der Seeschiffahrt noch nicht stattgefunden bzw. war eine Resultatsuntersuchung.

6.1 Flaggenbindung und Personalsituation in der RoRo-Passagierschiffahrt

Wie weiter oben beschrieben, findet sich in der Fährschiffahrt der höchste Anteil der Schiffe unter nationalen Flaggen. Die Gründe hierfür liegen vor allem in dem relativ jungen Alter der Schiffe und der Bindung an die Flagge in den ersten Jahren, wenn Zuschüsse gewährt wurden. Ein anderer Grund ist das schlechte Image der Billigflaggen (FoG), zu denen aus finanziellen Gründen ausgeflaggt werden kann. Da hohe Sicherheits- und Umweltstandards auf Schiffen mit nationaler Flagge in Nordeuropa eher gewährleistet erscheinen, erhofft man sich durch Fahren der eigenen, d.h. nationalen Flagge eine höhere Akzeptanz bei potentiellen Passagieren.

[171] Als hypothetisches Beispiel hierfür die Verkettung von: 1. Überbrückung eines Alarms für das Verriegeln der Schotten, 2. Unwissenheit bzgl. dieses Zustandes beim zuständigen Offizier, 3. das unvollständige Schließen eines Schottes, 4. die Unaufmerksamkeit eines anderen Offiziers beim Wassereinbruch, 5. eine ungewöhnliche Trimmlage des Schiffes und 6. "schlechtes Wetter"). In diesem konstruierten Fall würden zumindest die Punkte 1, 2, 4 und ev. 5 dem HE zugeordnet werden können, beim Fehlen von nur einem der 6 Faktoren würde mit großer Wahrscheinlichkeit keine Havarie passieren, die betroffenen Personen wären sich vermutlich nicht einmal einer unmittelbaren Gefahr bewußt.

Die Mantel- und Heuertarifbedingungen orientieren sich am nationalen Tarif, in Deutschland werden z.T. auch deutlich bessere Konditionen gewährt. Die Besatzungen der Schiffe sind in der Regel aus einem der beiden Staaten, deren Häfen angelaufen werden, wobei hier teilweise über Nachwuchsmangel geklagt wurde (auf Schiffen mit deutscher Besatzung). Die Offiziers- und Ingenieurstellen können allerdings gut besetzt werden, da aufgrund der guten tariflichen Bedingungen und der relativ sicheren Arbeitsstelle "vor der Haustür" diese Posten bei älteren Seeleuten sehr beliebt sind.

Die Arbeitsbelastung durch häufiges Ein- und Auslaufen der Schiffe und die Notwendigkeit, den Passagieren das Schiff ständig in einem überdurchschnittlich ordentlichem Zustand präsentieren zu müssen, bedingt, daß die Besatzung der im Verlauf der Projektbearbeitung besuchten Schiffe relativ zahlreich war.

6.2 Arbeitstechnisches Umfeld

Die Regelung der Bezahlung sowie der Arbeitszeiten und Urlaubsansprüche des Kapitäns und der Besatzungsmitglieder geschieht in der deutschen Fährschiffahrt fast durchgängig über Haustarife. Die Bezahlung ist als vergleichsweise gut anzusehen, was u.a. an der hohen Anzahl von zu leistenden Überstunden liegt. Diese resultieren vor allem aus der hohen Frequenz des Ein- und Auslaufens und der Tatsache, daß, wie oben beschrieben, bedingt durch die Abhängigkeit von der Akzeptanz der Passagiere, viel Aufwand bei der Instandhaltung betrieben wird.

Die Arbeitszeit auf manchen der besuchten Schiffen richtete sich danach, im Mittel des Jahres auf eine Arbeitsstundenanzahl zu kommen, die eine Arbeits / Urlaubsregelung von 50:50 erlaubt. Es sollen im Jahr demnach ca. 1.760 Stunden an Bord gearbeitet werden, die gleiche Stundenzahl wird zu Hause als Urlaubszeit verbracht. Dies ist nicht immer möglich, wurde aber auch nicht als Problem angesehen, da der Ausgleich für z.B. zuviel gemachte Stunden im Beginn des nächsten Jahres gewährt wird. Die Verteilung der Zeiten an Bord (und damit an Land) wird unbürokratisch und oft unter den Betroffenen selbst geregelt. So kommt es vor, daß der Offizier A und der Offizier B (Ablöser) in einem Rhythmus von 14 Tagen an Bord bzw. Land sind und in einem anderen Team ein vierwöchiger Rhythmus herrscht. Bei Bedarf kann in gegenseitiger Absprache von diesem System kurzfristig abgegangen werden. Dieses System wurde von allen Beteiligten als positiv angesehen und ist - im Vergleich zur konventionellen Schiffahrt - tatsächlich als "paradiesisch" zu beurteilen (wobei durch die besonderen Umstände in der Fährschiffahrt eine Umsetzung des Systems auf die Seefahrt allgemein allerdings als nicht machbar erscheint).

Während in der Küstenseefahrt das 2 Wachen System (d.h. 6 Stunden on, 6 Stunden off) keine Seltenheit ist, konnte dies für die RoRo/Passagierschiffahrt nicht bestätigt werden. Hier waren auf den besuchten Schiffen jeweils 1 Kapitän und 3 nautische Offiziere an Bord. Die Situation in der Maschine war vergleichbar.

Es konnte an Bord der Schiffe beobachtet werden, daß beim Ein- und Auslaufen der Schiffe immer der Kapitän, zwei Offiziere sowie der Rudergänger auf der Brücke waren. Um dies zu gewährleisten, wurde das Wachsystem dem Ein- und Auslaufrythmus angepaßt, d.h., daß mit dem Ein- und Auslaufen der Wachwechsel der Offiziere einher geht. In Abhängigkeit vom jeweiligen Reiseplan sind die Einsatz- und Ruhezeiten der Besatzungen und vor allem die des Kapitäns zu betrachten. Aufgrund der Anwesenheit von 3 Offizieren an Bord ist der Wachrhythmus im Vergleich zur konventionellen Schiffahrt "verträglich", die Einsatz- und Ruhezeiten des Kapitäns und 1. Ingenieurs sind allerdings kritischer zu sehen.

Beim Kapitän kann während der Liegezeit in Trelleborg eine Schlafphase nicht eingeplant werden, da sie zu kurz ist. Die Liegezeit in Travemünde kann, wenn überhaupt, aufgrund anfallender verwaltungstechnischer Arbeiten im "Heimathafen" in der Regel nur zu einem kurzen Mittagsschlaf genutzt werden. Es bleiben demnach nur die Überfahrten mit bestenfalls 5.5 Stunden Freizeit, wovon Zeiten zum Essen, Hygiene und natürlich auch die für andere Aufgaben des Kapitäns noch abgehen. Alle sicherheitsrelevanten besonderen Ereignisse wie Nebel, unklare Verkehrsverhältnisse usw. schränken die Ruhezeiten weiter ein. Es ist also festzustellen, daß in dieser Fahrt über längere Zeiträume mit Schlafrhythmen gerechnet werden muß, bei der die einzelnen Schlafphasen des Kapitäns eine Dauer von eher weniger als 5 Stunden betragen und Schlafzeiten über 5 Stunden kaum möglich sind.

Während der Seewache ist neben dem Wachoffizier ein Ausguck auf der Brücke, der in regelmäßigen Abständen Feuerrunden geht und auch ggf. Passagiere auf das RoRo-Deck begleitet, falls diese z.B. etwas aus ihrem Wagen brauchen (während der Überfahrt ist Passagieren der Zugang zu den Decks allein nicht gestattet und zum Teil auch nicht möglich, weil die verriegelbaren Schotten sich ohne Schlüssel nur von innen öffnen lassen). Inwieweit die Situation auf anderen Fährverbindungen vergleichbar ist, konnte nicht festgestellt werden.

6.3 Ausbildung und Training

Die Ausbildung für die Seeleute an Bord von RoRo-Passagierfähren unterschied sich bis vor kurzem nicht von der für konventionelle Schiffe. Sie hat sich allerdings mit Inkrafttreten des

STCW 95 in einem Punkt der Weiterbildung verändert. Seit dem 01.02.98 muß das Führungspersonal auf Fähren in Crowd- und Crisismanagement ausgebildet werden. Dies ist eine Folge der vorgefallenen Katastrophen, die einen dringenden diesbezüglich Ausbildungsbedarf aufgezeigt haben. Ob hierdurch das Defizit abgebaut werden kann, ist z.Zt. nicht zu beurteilen.

Sicherheitsmanöver, z.B. Feuer- oder Rettungsbootsmanöver werden auf den besuchten Schiffen offenbar häufiger durchgeführt als in der konventionellen Schiffahrt üblich. In der Regel soll auf den besuchten Schiffen ein Manöver pro Woche stattfinden. Da nicht immer alle Besatzungsmitglieder (BM) an diesen Übungen teilnehmen können, gibt es einen Plan, nach dem die BM umschichtig trainiert werden. Daß dies nicht zwangsläufig zu guten Ergebnissen führt, konnte bei der Beobachtung eines Bootsmanövers festgestellt werden.

Nach Angaben von Besatzungsmitgliedern auf einem anderen Schiff wurden z.T. allerdings auch hohe Ansprüche gestellt. Dementsprechend werden Übungen in den Häfen auch unter Beteiligung der Behörden durchgeführt. Es konnte festgestellt werden, daß auch ein Unfall im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter simuliert wurde, wobei die örtliche Feuerwehr in die Übung mit einbezogen wurde. Diese Fälle sind allerdings sehr selten.

Auch in Bezug auf die Evakuierung von Passagieren werden (ebenfalls sehr selten) Übungen durchgeführt. Es sind einige Fällen aus der Presse bekannt, wo hunderte von Personen in 30 Minuten von Bord gebracht werden sollten. Obwohl dieses Ziel unter sicherlich vergleichsweise optimalen Bedingungen meist nicht erreicht wurde, und auch andere Schwachstellen bei diesen Übungen auftraten, war man in der Regel "doch mit dem Ablauf des Manövers ganz zufrieden". Grundsätzlich wurde fast immer resümiert, daß solche Manöver häufiger stattfinden sollten, was dann allerdings nicht konsequent eingehalten wird.

Über die Qualität der durchgeführten Übungen kann darüber hinaus nichts ausgesagt werden. Die Durchführung der Manöver wird zwar im Tagebuch vermerkt, über die Qualität desselben wird allerdings wenig ausgesagt. Auch gibt es keinen Standard, der eine Beurteilung erleichtern würde. Dies ist als gravierendes Manko anzusehen und wird weiter unten noch einmal aufgegriffen.

Im Rahmen der Gefahrgutbeauftragten VO, die bei den besuchten Fährreedern umgesetzt war, wird die Schiffsleitung über den Umgang mit gefährlichen Gütern in unterschiedlichen Intervallen (alle 3 oder 4 Jahre, z.T. häufiger) geschult. Diese Schulung der "beauftragten Personen", d.h. der Kapitäne und Offiziere dauert ca. 6 Stunden. Da die Nautiker während des Studiums bzgl. des Transportes gefährlicher Güter unterrichtet wurden, handelt es sich hierbei um eine Auffrischung des Gelernten. Wenn das Schiff allerdings unter die Vorgaben des Memo-

randum of Understanding (MoU, s. Kap 3.3.8) fällt, müssen auch und vor allem die Modalitäten des Landtransportes gefährlicher Güter bzw. die des MoU unterrichtet werden, denn diese weichen zum Teil erheblich von denen des Seetransportes ab.

Im Zusammenhang mit dem, mit Inkrafttreten des STCW 95 zu unterrichtendem Crowd- und Crisismanagement ist inzwischen durch eine Arbeitsgruppe in Norddeutschland ein Curriculum erarbeitet worden. Zur Zeit werden diesbezügliche Weiterbildungskurse für Kapitäne und Offiziere in der Fährschiffahrt an verschiedenen Instituten angeboten. Auch während der Ausbildung zum Nautischen Offizier soll "Crowd Management" als Wahlpflichtfach (vergleichbar mit den Kursen für Tankerbesatzung) unterrichtet werden. Der Kurs basiert u.a. auf Erfahrung der Marine und der Polizei. Aufgebaut werden soll der Unterricht in 2 Einheiten:

1. Einheit: Wie verhalte ich mich in entsprechenden, kritischen Situationen und wie sollte ich mich sinnvollerweise verhalten?
2. Einheit: Wie verhält sich die Menschenmenge an Bord in kritischen Situationen und wie kann ich deren Verhalten beeinflussen.

Da auf das gesamte Personal der RoRo-Passagierschiffe im Notfall Aufgaben im Zusammenhang mit der Betreuung der Passagiere zukommen, sollten / müßte entsprechende Kurse für Mannschaft und Catering Personal ebenfalls durchgeführt werden. Dies ist z.Zt. noch nicht der Fall obwohl es bereits entsprechende Vorlagen bei der IMO gibt.

6.4 Grundlagen im Zusammenhang mit dem Human Element

Jeder schwere Unfall hat zumindest in komplexen Systemen oft eine Vielzahl von Ursachen. Während abschließend früher Ursachen wie z.B. "technisches Versagen", "schlechtes Wetter" und andere Gründe genannt wurden, wird heute in den überwiegenden Fällen vom HE als dem unfallverursachenden Faktor gesprochen. Zukünftig wird nach Meinung von E. Bruckmayr [40] die Unfallursachensuche in der Ereigniskette noch weiter nach vorn zu Konstrukteuren und Managern[172] verlagert werden.

Die Entwicklung bei der Definition der Hauptfaktoren als Ursachenschwerpunkte hat verschiedene Gründe. Zum einen wird in der öffentlichen Diskussion vermutet, daß technische Defekte aufgrund immer weiter optimierter technischer Systeme möglicherweise tatsächlich rückläufig sind. Dies wird von anderen Seiten allerdings entschieden bezweifelt. Als Grund

[172] Typische Beispiele hierfür sind auch die Herald of Free Enterprise (Textpassagen bzgl. der Management-Mißstände) und Estonia - Katastrophe. Kapt. Hummel beginnt seinen Kurzbericht über den Unterganges der

für den hohen Anteil des HE im Unfallgeschehen wird auch ein formal-juristischer genannt: "Im allgemeinen ist das Ziel der Ermittlung die juristische Notwendigkeit, einen Schuldigen für den Unfall festzulegen" und weiter: "Folgerichtig wird bei 90 % aller Unfälle eine Person als Verursacher benannt"[173].

Schon lange wird die Praxis bei der Bestimmung der Unfallursachen im Zusammenhang mit dem Human Element kritisch gesehen und hinterfragt. Für den Straßenverkehr z.B. wird bereits 1973 folgendes angemerkt [Auszug aus 40]:

- "das Schwergewicht der Ursachen wird beim schuldhaften Verhalten des Menschen gesucht, d.h. den Verzeichnissen liegt bereits ein bestimmtes Verursachungskonzept implizit zugrunde, das davon ausgeht, nahezu jeder Unfall sei durch den Verkehrsteilnehmer zu vermeiden, sofern er sich nur den geltenden Regeln entsprechend verhielte;
- die Ursachenermittlung dient in erster Linie der Identifizierung von juristisch Schuldigen, damit Straf- und Zivilprozessen schlüssiges Material zur Verfügung steht:
- die ausschlaggebende Rolle bei der Klassifizierung spielen die Folgen des Unfalls; der Unfallhergang und die räumliche und zeitliche Umgebung des Unfalles werden in den Hintergrund gedrängt;
- aus Rationalisierungsgründen werden Bagatelleunfälle (meist definiert über eine bestimmte Schadenssumme) nicht registriert"[174].

In der Schiffahrt wird nach Kersandt [55] „...in der Regel menschliches Versagen aus der Sicht der den Fall nachträglich analysierenden Spezialisten und Gutachter als die fachliche Unfähigkeit des Operateurs klassifiziert, Selbstverständliches im richtigen Augenblick zu tun...“ beurteilt.

Das Auftreten von Unfällen aufgrund von Human Element steht i.d.R. in ganz engem Zusammenhang mit anderen, wie z.B. organisatorischen, technischen und umfeldrelevanten Faktoren. Einflußnahme auf diese Faktoren können und werden Unfälle wesentlich reduzieren. Dies bedingt allerdings, daß entsprechende Überlegungen z.T. schon bei der Planung bzw. beim Design der Schiffe angestellt werden. Z. Zt. kann von einer adäquaten Berücksichtigung des HE bei der Planung eines Schiffes allerdings nur sehr begrenzt ausgegangen werden. Dies nicht etwa, weil es in der Industrie diesbezügliche Ansätze nicht gäbe, sondern vor allem, weil

Estonia folgendermaßen: "The Estonia left Tallin ....with the managers of the Company knowing that the vessel was in a complete unseaworthy condition" !! [126]

[173] Rompe (1990) in [40], Seite 19.

[174] Schwertfeger und Zimolong in [40], Seite 19.

die Datengrundlage für diesbezügliche Unfallmuster oft einfach viel zu dünn ist, um gezielt eingreifen zu können. Hierzu wären Analysen notwendig, die für z.B. die Unfähigkeit des Operateurs die Gründe ermitteln.

Oft tritt HE in Stress-Situationen auf, d.h. dann, wenn unbedingter Handlungsbedarf bei gleichzeitiger Zeitknappheit, Informationsflut und möglicherweise chaotischen Zuständen herrscht. Aus Erfahrungen im Zusammenhang mit Havarien wie zum Beispiel Kollisionen oder Grundberührungen ist bekannt, daß zu den an Bord zu bewältigenden Problemen dann schnell noch ganz andere hinzukommen: die Reederei, der Agent, Versicherungen und schließlich auch Angehörige wollen wissen, was an Bord passiert ist, welche Gefahr besteht, ob Maßnahmen getroffen werden müssen usw. (Erfahrungsbericht nach einer Grundberührung eines RoRo-Schiffes). Dies alles ist verständlich, erschwert allerdings auch das vernünftige Handeln in der Situation insbesondere unter Berücksichtigung der immer kleiner werdenden Besatzungen.

Um die Schiffsleitung in der Bewältigung von Notfällen zu unterstützen, wird inzwischen eine Reihe von auf entsprechender EDV basierenden Hilfsmitteln angeboten. Dies sind in der Regel Computerprogramme, die auf das jeweilige Schiff zugeschnittene Ablaufpläne, benötigte Informationen über zu berücksichtigende gefährliche Güter an Bord, Löscheinrichtungen usw. oder auch Berechnungen z.B. zur Festigkeit, Stabilität u.a. des Schiffes in der jeweiligen Situation zur Verfügung stellen. In dem Bewußtsein, daß an Bord in Notfallsituationen für langwierige bzw. komplizierte Vorgänge wahrscheinlich keine Zeit sein wird, soll die Ermittlung der benötigten Fakten zum Teil an Land erstellt werden.

Technische Ansätze werden das Problem des Auftretens von HE bedingten Unfällen nach heutiger Auffassung allerdings nur zum Teil lösen können. Die Ausbildung der Seeleute und die Motivation derselben, sicher und umweltbewußt zu handeln sind für einen sicheren Schiffsbetrieb mindestens ebenso wichtig.

In Wilde / Bruckmayr wird auf den aus der angloamerikansche Praxis stammende "Triple E" Ansatz hingewiesen. Danach gibt es drei Katagorien möglicher Sicherheitsmaßnahmen nämlich Engineering, Education und Enforcement:

- Engineering kann bessere (technische oder organisatorische) Möglichkeiten bieten, sicher zu sein,
- Education kann die Leistungsfertigkeiten verbessern, aber beides verstärkt nicht notwendigerweise den Wunsch, sicher zu sein;

– dies ist der Einwirkungsbereich von Enforcement[175].

6.4.1 Definition von Human Element u.a. relevanten Begriffen

Wie bereits beschrieben, wird im Zusammenhang mit der Analyse von Unfällen u.a. vom "human element", "human error", "human failure", "human factor", "menschlichem Versagen" gesprochen. Kristiansen [38] beklagt, daß der Begriff "human error" oft sehr oberflächlich und ungenau angewandt wird und führt an, daß Menschen in Unfälle involviert sein müssen, solange Schiffe manuell gefahren werden. In "The human element in shipping casualties" [160] wird angeführt, daß der Ausdruck "human element" am deutlichsten macht, daß es sich - zumindest in der Regel - um einen von mehreren Aspekten der Unfallursachenbetrachtung handelt, nicht notwendigerweise um die Ursache an sich. Der Ausdruck könne flexibler als beispielsweise "human failure" oder "human error" benutzt werden und impliziere nicht von vornherein eine maßgebliche Schuld am Unfallgeschehen.

– Microsleep (Sekundenschlaf)

Eine, den betroffenen Personen oft nicht bewußte geistige Abwesenheit, auf die in einer japanischen Untersuchung viele Unfälle zurückgeführt werden. Wachsysteme tragen aus verschiedenen Gründen besonders zum Phänomen "microsleep" bei. Als Maßnahmen gegen microsleep wurden genannt: Verabreichen von Koffein, Einsatz verschiedener "dead-man-alarms", Anbieten von mehr Abwechslung auf der Brücke sowie das Erlauben von "Nickerchen", wenn ein zweiter Mann auf der Brücke ist.

Microsleep wurde im engen Zusammenhang mit Strapazen wie Stress, Motivation, Schlaf- und Pausendauer gesehen [48, S 9]. Es sollen nach Forschungsberichten durchschnittlich 4x pro Tag tote Punkte in der Leistungskurve der Menschen existieren.

– High Risk Times

Der Dauer der Wache wird ein wesentlicher Einfluß auf die Gefahr in Bezug auf Ermüdung und Unfallträchtigkeit zugemessen. Die meisten Unfälle passieren entsprechend verschiedener Studien ca. 2 bis 4 Stunden nach Wachbeginn. Davon abgesehen steigt die Unfallrate allerdings bei Wachzeiten um 12 Stunden oder länger dramatisch an.

Es wurde gefolgert, daß normalerweise nach 2 Stunden eine Pause benötigt wird und daß nach 2 Stunden eine Veränderung von "kontrollierter" Arbeit zu "automatisierter" Arbeit stattfindet. Der Übergang stellt offenbar eine besonders unfallträchtige Situation dar [48, S 10].

[175] Gemäß einer anderen Quelle [86, S. 48] gibt es 10 Möglichkeiten die Sicherheit zu erhöhen, und Unfälle aufgrund von HE zu reduzieren: 1.Gesetzgebung, 2. Training, 3. Auswahl der Individuen, 4. Procedures, 5. Inspektionen und Audits, 6. Bewertung von Analysen und Statistiken, 7. Schutzmechanismen, 8. Qualitätsmanagement, 9. Eine Sicherheitskultur und 10. Risiko- und Sicherheitsinformationsaustausch.

– Fatigue (Strapazen/Ermüdung)

Fatigue ist eine Folge von ständig hohem und/oder andauerndem Level geistiger oder mentaler Beanspruchung. Es beinhaltet u.a. das subjektive Gefühl von Müdigkeit und Arbeitsunlust. Fatigue kann chronisch oder akut sein und äußert sich auch durch Schlaflosigkeit, schlechtem Schlaf, Stress, Beeinflussung des "circadian rhythm", Langeweile und ev. anderer Symptome

Es wird unterschieden sowohl zwischen körperlicher und mentaler Ermüdung als auch zwischen chronischer und akuter Ermüdung.

Akute Ermüdung kann sich auf einen Zeitraum von Stunden beziehen und resultiert für gewöhnlich aus übermäßiger körperlicher oder geistiger Anspannung. Der Zustand wird normalerweise durch eine angemessene Schlafperiode wieder geheilt.

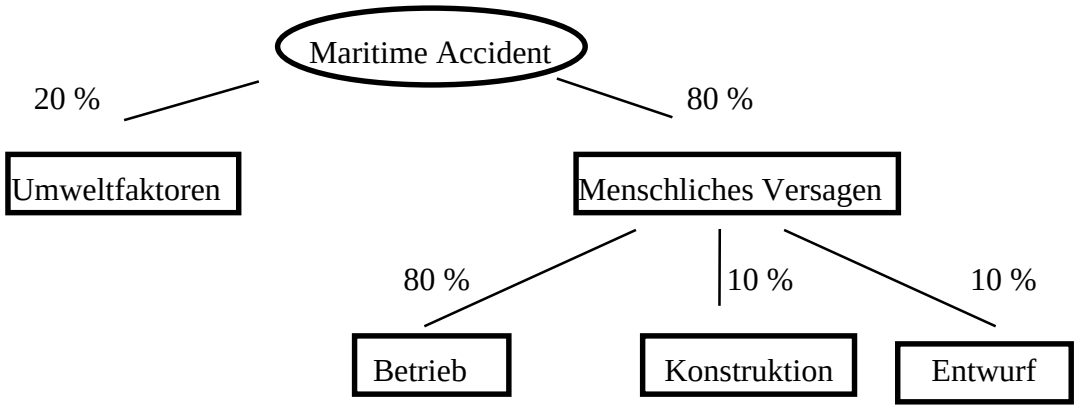
Chronische Ermüdung ist erreicht, wenn durch eine normale Schlafzeit der Zustand der Erschöpfung nicht behoben wird und normale Arbeitsfähigkeit nicht wieder hergestellt werden kann. Eine chronisch erschöpfte Person arbeitet ständig unter ihren individuellen Möglichkeiten. Zur Ermüdung beitragende Faktoren sind u.a. Qualität und Dauer von Schlaf und Erholung/Freizeit; Fehlen von Motivation, widrige Umwelt-, sowie physiologische und psychologische Faktoren; Arbeitszeiten bzw. -rhythmen entgegen dem "circadian rhythm".

6.4.2 Statistische Ansätze

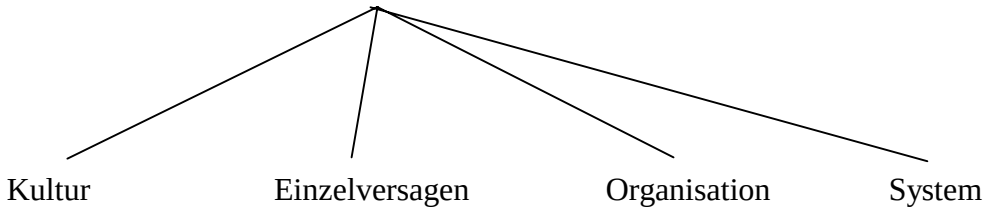
6.4.2.1 Human Element in der Seeschiffahrt

Wie bereits angeführt ist es ist in der Regel die Interaktion zwischen mehreren Faktoren bzw. Defekten, die zu Havarien führt. Für die personelle Leitung komplexer System, wie der Schiffsführung, besteht die Schwierigkeit, daß die Interaktion im Mensch - Maschine - Umwelt - System häufig nicht oder zu spät durchschaut wird. Je enger die Kopplung der einzelnen Systemelemente ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens komplexer Interaktionen. Dieses Systemverhalten kann insbesondere in Küstennähe bei hoher Verkehrsdichte auftreten, eine Situation, die besonders in der Fährschiffahrt anzutreffen ist. Bei Seeunfalluntersuchungen wurde und wird dieser Vorgang dann später oft sehr vereinfacht auf die Systemkomponente Mensch reduziert.

Nach Moore und Bea [43] sieht eine Verteilung der Ursachen der Unfälle in der Seefahrt folgendermaßen aus:



Unter den Begriff "Betrieb" fallen nach [50] vor allem die Faktoren



Moore und Bea folgern aus dem beständig hohen Anteil der aus dem Betrieb resultierenden Fehler, daß entweder die Reduzierung der Brückenbesetzung den technischen Vorteil durch Automation und Integration zunichte macht, oder, daß es grundlegende Schwierigkeiten im Verhältnis Brückenbesetzung zur verfügbaren Technologie gibt.

Wenn in der Seeschiffahrt davon gesprochen wird, daß ca. 60 - 80 % aller Unfälle auf HE zurück zu führen sind, impliziert dies vordergründig, daß vor allem das seefahrende Personal Fehler macht. Wieviel von diesen Fehlern auf organisatorische, technische und andere zum Teil an Land zu suchende Ursachen zurück geführt werden können, geht aus den Zahlen oft nicht hervor.

In "Prevention Through People" [205] der US Coast Guard werden die vorherrschenden Fälle des Auftretens von Unfällen aufgrund HE fünf Gruppen zugeordnet. Außerdem wurde das Auftreten von HE entsprechend der einzelnen Faktoren wie folgt beschrieben:

Gruppe	Beschreibung	%
Management	Fehlerhafte Standards, Gesetzgebung und nicht adäquate Kommunikations- und	30

	Koordinierung u.a.	
Operator-Status	Unaufmersamkeit, mangelnde Sorgfalt, Strapaze (fatigue) u.a.	22
Arbeitsumfeld	Schlechtes Werkzeug, gefährliche Umwelteinflüsse u.a.	20
Kenntnisse / Wissen	Nicht adäquater technischer Sachverstand, bzw. nicht adäquates Wissen in Bezug auf Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Schiffsbetrieb u.a.	14
Entscheidung-Treffen	Schlechte Entscheidung, nicht adäquate Information u.a.	14

[205]

Auf Basis der von den deutschen Seeämtern analysierten Schiffsunfälle von 1987 -1991 wurden Havarien von Trockenfrachtern und Tankern über 500 BRT in Bezug auf menschliches Fehlverhalten an Bord vom Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, ISL Bremen [52] nach folgenden Kategorien unterteilt, wobei sich die Betrachtung auf den bordseitigen Schiffsbetrieb beschränkt:

Unfallkategorie	%
1. Nichtbefolgen von Verkehrsvorschriften	23.1
2. Navigatorisches Fehlverhalten (Kursbestimmung/falsche Manöver/Geschwindigkeit)	20.5
3. Nichtbefolgen anderer Vorschriften (Sicherheit/ Gef. Güter/ Sonstige)	14.1
4. Anderes menschliches Fehlverhalten	12.4
5. Unzureichendes Wache Gehen	11.3
6. Verletzung von seemännischer Sorgfaltspflicht	11.1
7. Fehlverhalten bei der Bedienung von Anlagen und Geräten	7.5

[52]

Es wird deutlich, daß das Verletzen von Vorschriften hier mit 48.3 % der Fälle zu Buche schlägt (Kategorie 1, 3 und 6). Es bleibt die Frage offen, was die Ursachen für die Verletzung der Regelwerke sind. Dies kann z.B. Zeitmangel, Übermüdung, Nachlässigkeit oder Inkompetenz sein. Am Rande wird erwähnt, daß ca. 5 % der Unfälle hierbei alkoholisch beeinflußt waren. Tatsächlich ist es so, daß heutzutage viele Reedereien / Charterer Alkoholgenuß an Bord verbieten. Dies ist auf den besuchten RoRo/Passagierschiffen aufgrund der Abhängigkeit vom Passagierverkehr allerdings praktisch weder durchführbar noch der Fall.

Auch von führenden Versicherungen und Klassifikationsgesellschaften werden Untersuchungen durchgeführt.

Hauptgründe für größere Forderungen UK P&I Club [49]	%	HE in environmental Protection, DNV (main causes) [T.Ch. Mathiesen; DNV]	%
Deck officer error	25	Officer error	32
Crew error	17	Crew error	20
Shore error	14	Structural failure	13
Various others	14	Equipment failure	11
Structural failure	10	Mechanical failure	6
Equipment failure	8	Shore error	6
Mechanical failure	5	Pilot error	4
Pilot error	5	Engineering officer error	2
Engineering officer error	2	Other + under investigation (1)	6
HE direkt zuweisbar	49	HE direkt zuweisbar	58

Auch nach dieser Verteilung entfällt ein hoher Prozentsatz auf HE, wobei allerdings offen bleibt, nach welchen Kriterien die Statistik erstellt wurde und ob diese kompatibel mit denen anderer Statistiken sind. Da es sich hierbei um einen Querschnitt durch sämtliche Schiffahrtsaktivitäten handelt, muß das Ergebnis für die RoRo Schiffahrt nicht zwingend repräsentativ sein.

6.4.2.2 Human Element in der RoRo-Schiffahrt

In "Prevention Through People" wurde im Zusammenhang mit "Passenger Vessel Operations" erwähnt, daß - obwohl diese Fahrzeuge ein erhebliches potentielles Risiko für "even hundreds of people" bedeuten - keine Studien gefunden werden konnten, die sich mit dominanten menschlichen Fehlern in der Passagierschiffahrt beschäftigen. "However, this industry is likely subject to the same human errors that plague other maritime industries". In IMO News wird unter "Fatigue" angemerkt: "...as a group (the seafarers) they average 6.8 hours sleep at sea compared with 7.9 hours at home and on long voyage, that difference can accumulate... A study carried out recently .... showed that 62% of its members (Numast) work more than 76 hours a week and 22% average 13 hours a day (only 23% of the UK population works more than 48 hours a week)... The survey showed that the problem is worst on short sea ferries ..."

Tatsächlich unterscheidet sich zumindest in bestimmten Fahrtgebieten die Situation bezüglich der Belastung der Besatzung und insbesondere der Schiffsleitung von RoRo-Fähren von der in der konventionellen Schiffahrt zum Teil erheblich. Die Fahrplangebundenheit ist in der Regel enger und die Frequenz der Abfahrten höher. Die Tatsache, daß sich Havarien insbesondere im küstennahen Bereich - in dem sich der Fährverkehr normalerweise abspielt - ereignen, spricht dafür, daß hier höhere Anforderungen gestellt werden, d.h. daß die Belastung der Schiffsleitung durch ständiges Fahren in verkehrsreichen Gebieten eher höher ist. Dies wird auch durch eine Studie des Seafarers International Research Centre (SIRC) [48] unterstrichen,

in der konstatiert wird, daß insbesondere die Schiffsleitung durch die besonderen Bedingungen im Fährverkehr beansprucht werden[176].

Aufgrund der Tatsache, daß es sich bei der RoRo Schiffahrt um ein - sowohl technisch als auch zumindest in der Regel verkehrstechnisch - relativ komplexes System handelt, wird der Anteil der Unfälle durch menschliches Fehlverhalten demnach sicher höher sein. Dies wird auch in einer Studie von Kristiansen [38] bestätigt. Es wird in Ermangelung offizieller Statistiken dort eine eigene Untersuchung zur Verfügung gestellt, die im Zeitraum von 1987 - 1994 alle "grounding accidents" norwegischer Ro-Ro Schiffe analysiert. Als Faktoren wurden folgende ermittelt:

Grounding accident factors	1/1000
– Not adequate observation of own position / not plottet charts	168,7
– Misjudgement of own vessels movement (current, wind etc)	158,1
– Fell asleep on watch	128,3
– Current wind etc led to strong drift or other manoeuvre difficulties	76,1
– Other conditions concerning individuals	66,0
– Safety routines in connection with navigation/manoeuvring known, but not followed	45,8
– Too small crew, generally or for task e.g. helmsman/look out	33,9
– Task not well planned (cargo/night voyage, manoeuvring, anchoring etc.)	33,3
– Alternative navigation systems not used, misjudgement lanterns etc	32,1
– Alcohol or other intoxicant	28,5
– Tried to go through with the operation even though the conditions were not favourable	25,0
– Fault with charts or publications	24,4
– Not established safety routines in connection with navigation/manouevring (bridge watch)	22,0
– Insufficient real competence (practice from occupation, waters, with equipment or suchlike)	19,6
– Fault with navigation systems: lights, extern electronical systems etc.	18,4
– Other conditions outside the ship	18,4
– Special conditions (illness, little sleep, a lot of work etc.)	10,1
– Charts/other documents for the voyage were not amended	8,9
– Kept up a faster than safe pace	7,1
– Insufficient formal competence for the task (courses, exams etc.)	6,5
– Command or distribution of responsibility was or was perceived as unclear	4,2
– Technical fault with control/automatic control/warning equipment	3,9
– Available navigation aids not used (Norwegian Pilot etc.)	3,6

Grounding accident factors, Norwegian vessels 1987 - 94. (In 1/1000 der Fälle)

[176] "The maritime groups most vulnerable to fatigue were identified as: ferry crews, because of their constant workload, frequent docking, high intensity of traffic and more frequent adaptations between a "shipboard" lifestyle and a "home" lifestyle;..... Onboard the Master, Chief Officer and Chief Engineer remain most vulnerable to fatigue because they carry greater responsibility and often pressure of work , are involved in forward planning, and are the subject of greater expectations.“ [(48, S. 5)].

6.5 Faktoren im Zusammenhang mit HE

6.5.1 Gesetzliche Ansätze

Ausgehend von der Erkenntnis, daß ein sehr hoher Prozentsatz an Unfällen auf HE zurück zu führen ist, wird zunehmend versucht, die Voraussetzungen für das Eintreten dieser Fälle schon bei der Erstellung von Regelwerken sowie durch entsprechende Präventivmaßnahmen zu reduzieren. In der Seefahrt sind in diesem Zusammenhang der ISM Code und das STCW von Bedeutung. Durch den ISM Code sollen u.a. durch definierte Ablaufroutinen (procedures) Arbeitsabläufe sicherer gemacht werden und das Aufnehmen, Analysieren und Verändern der beitragenden Faktoren zu Unfällen und Fast-Unfällen soll deren Auftreten in der Zukunft verhindern. Unter dem ab August 1998 gültigem STCW 95 werden, wie bereits beschrieben, besondere Anforderungen an die Ausbildung des seefahrenden Personals (Schiffsleitung) von RoRo-Passagierschiffen gestellt. Darüber hinaus werden Ausbildungsinhalte enger definiert, um deren Einhaltung genauer beurteilen zu können.

Abgesehen von diesen beiden Regelwerken sollen bei der IMO bestehende sowie neue, nicht in direktem Zusammenhang mit dem HE stehenden Texte in Bezug auf ihre Relevanz zu HE untersucht und verbessert werden.

Um die Befolgung von Gesetzen und eine neue "Sicherheitskultur im Seeverkehr", wie im ISM gefordert, zu unterstützen, müßten einige Probleme geklärt werden, um deren tatsächliche Umsetzung auch zu gewährleisten. Dies sind u.a. in Anlehnung an [40]:

- Sind relevante Gesetze bekannt und verständlich.
- Die "perzipierte" Kompetenz des Gesetzgebers und die "perzipierte" Zielrelevanz eines Gesetzes (der Grad, in dem durch Befolgung des Gesetzes eigene Ziele realisiert werden und in dem jemand an der Realisierung dieser Ziele interessiert ist).
- Die Aufklärungsquote von Zuwiderhandlungen (werden Zuwiderhandlungen angezeigt, sichtbar, sozial stigmatisiert und adäquat sanktioniert).

6.5.2 Organisation im Verbindung mit dem Schiffsbetrieb

Die Organisation des Schiffsbetriebes an Bord orientiert sich an tradierten Systemen. Es gibt eine Reihe verschiedener Wachsysteme, deren Vor- und Nachteile bis heute offenbar kaum untersucht und bewertet wurden. In der Fährschiffahrt wird das Wachsystem unterschiedlich gehandhabt. Die Bandbreite reicht von Schichtsystemen, dem Betrieb an Land vergleichbar (auf ganz kurzen Fährverbindungen wie Puttgarden/Rödby, auf der alle acht Stunden die komplette Besatzung ausgewechselt wird, die die Freizeit zu hause verbringt) bis zum kon-

ventionellen Wachsystem mit 3 Wachen auf längeren Fährverbindungen. Dazwischen gibt es, wie weiter oben beschrieben, Wachroutinen, die sich am Fahrplan orientieren. Hierdurch wird versucht zu erreichen, daß der Schlafrhythmus der Besatzung durch den erhöhten Personalbedarf beim Ein- und Auslaufen nicht unnötig unterbrochen wird.

Bei den für die deutsche Ostseeküste typischen kurzen Reisen (Deutschland/Dänemark und Deutschland/Schweden) mit Überfahrten zwischen 3 und 8 Stunden ist dies nicht einfach. Besonders der Kapitän und der Chefingenieur, die bei jedem Hafenmanöver anwesend sind, werden hier zum Teil sehr beansprucht, wobei diese Belastungen saisonal bedingt extrem werden können.

In der EU-Studie MARSIS wurden Arbeitsbelastung und Aufgabenverteilung an Bord untersucht, mit dem Ergebnis, daß ein Stundendurchschnitt der Besatzung von ca. 12.5 Stunden ermittelt wurde, wobei die Anzahl der geleisteten Überstunden bei den 1. Offizieren im Schnitt höher liegt. Resümierend wird festgestellt, daß in Anbetracht der hohen Arbeitsbelastung insbesondere der nautischen Offiziere davon ausgegangen werden kann, daß die Ursache für menschliches Fehlverhalten derselben in der Arbeitsverteilung und -organisation zu suchen ist.

Da es sich bei der Bestimmung der Arbeitszeit des Personals bei einigen Fährlinien zum Teil um Erfüllung einer vorgegebenen Jahresarbeitszeit bei festgelegten Ablöserhythmen handelt, besteht hier die Gefahr einer einseitigen längeren Überlastung - abgesehen vom Kapitän - nicht. Hier muß vor allem die Situation des Kapitäns kritisch betrachtet werden.

Da der Kapitän (auf den Leitenden Ingenieur treffen diese Aussagen bedingt ebenfalls zu) beim Hafenmanöver auf der Brücke sein muß, dies auch - abgesehen von der rechtlichen Verpflichtung - schon aufgrund der Tatsache, daß er die Rolle des Lotsen übernimmt, unabdingbar ist, befindet er sich in einem Dilemma. Einerseits muß er alle paar Stunden d.h. regelmäßig zur Verfügung stehen mit in Abhängigkeit von externen Faktoren wie z.B. Verkehrsdichte und Umwelteinflüssen zum Teil erheblichen mentalen Anforderungen. Andererseits ist er derjenige, der für alle besonderen Vorkommnisse und vor allem Notfälle zur Verfügung stehen muß, wobei gerade für solche Situationen das "Ausgeruhtsein" Voraussetzung ist.

Ergeben sich hohe Belastungen allein aufgrund des anfallenden Wachdienstes, so ist zu beachten, daß der wochen- und monatelangen 7-Tage-Arbeitsrhythmus sich als zusätzliche Belastung auswirkt, daß auch Krankheiten wie z.B. Grippe sowie andere Anlässe wie Landgang usw. das Unterbrechen des Wachrhythmus in der Regel nicht rechtfertigen. Daß Besatzungsmitglieder an Bord krank geschrieben würden, ist aus der Erfahrung und aus Gesprächen so gut wie nicht bekannt und bei den "optimierten" Besatzungen oft auch gar

gut wie nicht bekannt und bei den "optimierten" Besatzungen oft auch gar nicht durchführbar. Im Fall von schweren Krankheiten müssen die betroffenen Besatzungsmitglieder ersetzt werden, verbunden mit entsprechenden Kosten und Aufwand, was deshalb tatsächlich auch nur im absoluten Notfall passiert.

Die Folge einer andauernden Belastung wird in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren (persönliche Belastbarkeit, Motivation usw.) eine Erschöpfung (fatigue) sein, die das Risikopotential bei der Arbeit zwangsläufig erhöht. Wenn man davon ausgeht, daß "fatigue" am besten von den betroffenen Personen selbst festgestellt werden kann, muß hier die Möglichkeit gegeben werden, diesem Umstand entsprechend zu reagieren[177]. Insofern ist der Ansatz, den Ablöserhytmus und ggf. auch spontane Ablösungen in Absprache mit dem Ablöser zu regeln, wie von manchen Reedereien gehandhabt, zu begrüßen.

6.5.3 Technik an Bord

Es gibt inzwischen eine Reihe von Hilfsmitteln, die der Arbeitsüberlastung während des Wachdienstes Abhilfe schaffen können und damit dem Unfallursachenfaktor HE zum Teil den Nährboden entziehen sollen. Hierzu zählen auch Geräte zur automatischen Positionsbestimmung und die Ermittlung von zum Beispiel CPA und TCPA im Radargerät. In letzter Zeit sind EDV-Hilfen dazugekommen die den allgemeinen Wachdienst erleichtern und sicherer machen oder in Übungs- und Notfällen eingesetzt werden sollen[178]. Darüber hinaus gibt es Programme von Institutionen, die in Notsituationen der Schiffsleitung auf das Schiff und die Situation zugeschnittene Informationen und Berechnungen zur Verfügung stellen[179]. Inwieweit diese Hilfen greifen, kann im Rahmen der Arbeit nicht beurteilt werden.

Ein wichtiger Faktor bei der Beurteilung der Effektivität von Sicherheitseinrichtungen ist die Frage, ob es sich dabei um ein passives oder aktives System handelt. Als typisches Beispiel für das aktive System wird [40] für den Straßenverkehr der Sicherheitsgurt genannt (der sicherheitstechnische Erfolg setzt aktives Handeln, nämlich Anlegen des Gurtes voraus) während als passives System der Airbag angeführt wird (er wird ohne aktives Handeln wirksam).

[177] Es gibt Forderungen , die erheblich weiter gehen, in der Praxis zur Zeit allerdings wohl kaum umsetzbar sind: "Meanwhile, there is no doubt that Managers, Masters and Safety Officers need more awareness and training in what is currently known about fatigue, and masters have to be encouraged to order apparently fatigued persons to cease working and to sleep.In the case of small intensively operated vessels, if the key operational sector of the crew is in the opinion of the master, and in their own judgement fatigued, the master should be allowed under company rules to hold the vessel in port. [48, S. 15].

[178] Als Beispiel seien hierfür die Programme „Anris 2000“ und „Navecs“ genannt.

[179] Z.B. Unterstützung des Kapitäns im Notfall von Land durch das System "Rapid Naval Architectural Capabilities for Emergency Management" (MSC 66/13/8, Anlage).

Als sicherheitstechnische Einrichtung ist der Wert des passiven Systems höher einzustufen, in der Regel ist dies aber schwerer zu realisieren.

Ein Beispiel für die Installation eines Sicherheitssystems gegen das Einschlafen ist der sogenannte "Totmann-Schalter", der in gewissen Abständen quittiert werden muß, ansonsten wird erst Brückenalarm und nach einer definierten Zeit auch Alarm beim Kapitän ausgelöst. Das System wurde eingeführt im Rahmen des Versuches zum Wachsystem, bei dem auch bei Nacht kein Ausguck gefahren wird (OMBO[180]). Der Versuch selbst wird zum Teil heftig kritisiert[181] auch wird der "Totmann-Schalter" nach verschiedenen Aussagen in der Praxis nicht akzeptiert: Durch regelmäßiges Quittieren des Schalters werden Arbeitsabläufe gestört. Das Warten auf den Ablauf der Zeitperiode bis zum nächsten Alarm "nervt", und in Abhängigkeit von der eingestellten Zeitperiode zwischen den Alarmen wird weder die Aufmerksamkeit des betroffenen Wachgängers noch die Sicherheit des Schiffes und der Umwelt garantiert.

Wenn, wie die Erfahrung gezeigt hat, der sogenannte "Totmann-Schalter" das Einschlafen einer völlig übermüdeten Person nicht verhindern kann, bzw. das Quittieren des Schalters ein praktisch im Halbschlaf vom Wachgänger geleisteter automatischer Vorgang sein kann, müssen in der Gestaltung des Arbeitsumfeldes der Brückenbesatzung grundsätzlich andere Wege gegangen werden. Hier müßten neue Ansätze verfolgt und untersucht werden. Es gibt diesbezüglich Forschungsvorhaben im Ausland[182]. Diese müßten aufgegriffen und im Zusammenhang mit definierten Anwendungsbereichen in ihrer Wirksamkeit untersucht werden.

Wenn an Bord der besuchten Schiffe festgestellt werden konnte, daß sich ein Ausguck auf Wache befindet, der zum Beispiel auch Feuerrunden geht, ist dies, eben weil es nicht mehr selbstverständlich ist, unbedingt zu begrüßen.

Die Ausdehnung derartiger Versuche auf den Fährbetrieb (im Augenblick offenbar nicht geplant) muß aufgrund der besonderen Rahmenbedingungen abgelehnt werden. Dies schließt

[180] One Man Bridge Operation: seit einiger Zeit werden Untersuchungen darüber angestellt, ob bzw. unter welchen Bedingungen der Verzicht auf den Ausguck bei Nacht erlaubt sein darf. Bei offizieller Zulassung dieser one-man-bridge würde die Arbeitszeit des Ausgucks entweder „sinnvoller“ bei Tag oder überhaupt eingespart werden können. Die Industrie hat bereits verschiedene Vorschläge unterbreitet, die die Nautiker in die Lage versetzen sollen, mit der veränderten Situation umgehen zu können. Klassifikationsgesellschaften haben diesbezüglich Mindestanforderungen für die Zulassung entsprechender Brücken/ Systeme formuliert. Bei der IMO wird das Thema sehr kontrovers diskutiert. Die Entscheidung, ob entsprechende, zur Zeit laufende Versuche abgebrochen werden sollten, ist vertagt worden.

[181] Untersuchungen im Straßenverkehr belegen z. B., daß Einzelfahrer stärkere Ermüdungserscheinungen als Zweiermannschaften haben [40, S. 36], während dies im Seeverkehr noch nicht schlüssig nachgewiesen werden konnte [!!]

[182] „The use of activity meters would be a promising development. These are worn on the wrist and provide reliable data concerning sleep periods and disturbances, even over short sleeps“ [48]

allerdings nicht aus, daß nach entsprechenden Versuchen und dem Nachweis der Effektivität von Hilfsmitteln wie "Acticity Meter" o.ä. die die physische oder mentale Verfassung beurteilen helfen und dem Betroffenen und dem Schiff sowie der Umwelt diesbezüglich mehr Sicherheit verschaffen, diese möglicherweise zum Einsatz kommen könnten.

6.5.4 Sicherheitstechnisches Verhalten

Es wird immer eine Grauzone zwischen sicherem und unsicherem Verhalten geben, die durch die Notwendigkeit bzw. den Wunsch entsteht, Kosten, Aufwand und möglicherweise auch Zeit auf Kosten von sicherem Verhalten zu sparen[183]. Oft erweist sich riskantes Verhalten im Nachhinein als "richtig", weil das Resultat das Handeln bestätigt, d.h. das Überschreiten von sicherheitstechnischen Vorschriften erwirkt, solange nichts passiert, eine Erleichterung mit entsprechender positiver Verstärkung - d.h. es passiert kein Unfall. Die Verstärkung hat oft zur Folge, daß zunächst vorsichtig, dann aber immer selbstverständlicher bzw. automatischer in dieser Grauzone agiert wird. Dabei wird verkannt, daß das vorgeschriebene Verhalten in bestimmten Situationen der Ausfluß von lang erworbener Erfahrung, oft das Ergebnis von Studien und Testreihen mit dem Ziel ist, die Sicherheit zu erhöhen. Erst der Fast Unfall oder der Unfall führt dann wieder zu sicherheitsrelevanten Handlungsänderungen.

Da Sanktionen zu spät, d.h. erst im Falle von Fehlverhalten mit Schadensfolge greifen, sollten Lösungen gesucht werden, die vorher zu Verhaltensänderungen führen. Als vielversprechend werden in diesem Zusammenhang Anreize in Form von Prämien (Incentives) genannt. Es ist allerdings die Frage, wie diese in der Realität am besten umgesetzt werden können. Aus Untersuchungen in Industrie und Straßenverkehr über Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen weiß man, daß Anreize (positive Sanktionen, d.h. die Verstärkung erwünschten Verhaltens) wirksamer sind als negative Sanktionen. Angekündigte Prämien an einen bestimmten Kreis von Betroffenen für selbstverantwortlich unfallfreie Arbeit während eines bestimmten Zeitraumes haben spürbare positive Ergebnisse gezeigt[184].

Ein System, mit dem Verbesserungsvorschläge im Sinne höherer Sicherheit, größerer Effektivität, umweltgerechterem Verhalten usw. unterstützt und honoriert werden ist billig und effektiv. Es unterstützt ein gesundes Konkurrenzverhalten, Aufmerksamkeit und Motivation, wenn es gut funktioniert und angenommen wird (hierin liegt allerdings die Schwierigkeit). Vorschriften werden dann nur den Minimumstandard darstellen, die nicht unterschritten werden

[183] Es wird in der Literatur z.T. unterschieden zwischen "kompetent failure and incompetent failure" [51, S.10]. Inkompetente Fehler entstehen durch inkompetente Personen. Kompetente Fehler entstehen durch gut ausgebildete, erfahrene, d.h. kompetente Personen. Insbesondere diese sind schwer zu verstehen und somit zu beheben.

[184] In diesem Zusammenhang sei noch einmal auf die Notwendigkeit hingewiesen, Unfallstatistiken zu erstellen. Diese könnten auch als Grundlage für ein Prämiensystem gelten.

dürfen. Das sicherheitsbestrebte Handeln wird darüber hinaus durch Anreize und Belohnung erhöht.

Im Fazit für die Sicherheit des Gefahrguttransports wird bei E. Bruckmayr, [40, S.76], postuliert: "Die berichteten Erfolge von Anreizprogrammen zur Erhöhung der Arbeits- und teilweise auch der Verkehrssicherheit von Mitarbeitern in Industrieunternehmen sind so erstaunlich, daß es ein Versäumnis wäre, ihren potentiellen Nutzen für die Sicherheit des Gefahrguttransportes nicht zu prüfen. Als herausragend günstige Voraussetzung ist zu sehen, daß solche Programme in die ohnehin vorhandenen Möglichkeiten der Managementkontrolle eingebettet sind, die eine ständige Verfolgung und Korrektur des Mitarbeiterverhaltens ermöglicht. Voraussetzung ist freilich auch, daß die Unternehmen zumindest ausreichende Gründe haben, vom (letztendlich wirtschaftlichen) Nutzen solcher Maßnahmen überzeugt zu sein, was gegenwärtig wohl noch nicht unterstellt werden kann."

Der ISM Code, dessen vornehmste Aufgaben in Unfallmanagement und -vermeidung liegt, könnte in diesem Zusammenhang die Basis für entsprechende Systeme bieten. Bedauerlicherweise wurden entsprechende Vorgaben bei der Erstellung des Codes nicht berücksichtigt. Allerdings steht es selbstverständlich den Reedereien frei, in der "Company’s Policy" entsprechende Ansätze zu formulieren.

6.5.5 Training und Ausbildung

Als ein wesentlicher Ansatz, Fehler aufgrund HE zu reduzieren, werden immer wieder Ausbildung, Weiterbildung und das Training von Seeleuten angeführt. "The most cost-efficient way to further enhance safety and environmental protection is to focus on the human element through education, motivation and training, particularly for those entering the profession" [The HE in environmental protection, T.Ch. Mathiesen, DNV]. Dem gegenüber läßt sich andererseits "aus dem Stand der Kenntnis (beim Gefahrguttransport im Straßenverkehr) zusammengefaßt folgern, daß die Erwartung, der Gefahrguttransport lasse sich durch vermehrte Anstrengungen in Ausbildung, Zusatzschulung und Sicherheitstraining der Transportführer sicherer machen, nicht ausreichend durch die Erfahrung gestützt wird. Die Frage, welche Art von Training für Gefahrgut - Transportführer sicherheitswirksam wirken würde, ist bislang unbeantwortet und dürfte nicht leicht zu beantworten sein" [40]. Trotzdem wird der Wert von verbesserter Ausbildung nicht grundsätzlich bestritten[185]. Auch von den Seeleuten wird auf

[185] Nach Ansicht von Experten kommt dem Faktor "Arbeitsgestaltung" allerdings eine unter Sicherheitsaspekten größere Relevanz zu, als dem Faktor Qualifikation. Dies um so mehr, als die "menschliche Komponente am schwersten zu verändern, und der Mensch auch nicht unbegrenzt anpassungsfähig ist" und weiter „Trotz des hohen Anteils des HE am Unfallgeschehen wird die wirksamste Unfallreduzierung am ehesten durch Veränderungen im Arbeitsumfeld (technisch und organisatorisch) der Personen zu erreichen sein, nicht durch Einfluß-

diesbezüglich zusätzlichen Bedarf hingewiesen. In einer EG-Studie wurde zum Thema Aus- und Fortbildung u.a. folgende Ergebnisse erzielt: Aus einer Gruppe von aufgeführten Inhalten sprachen sich:

76,1 % der Offiziere für Ausbildungsbedarf in Bezug auf Erlangung besserer Fähigkeiten in der englischen Sprache,
67,6 % für zusätzliche Kurse für fortgeschrittene Navigationshilfen und
66,1% für zusätzliche Kurse zur Behandlung gefährlicher Güter aus.

Als bedenklich wurde in der Studie erwähnt, daß 35 % aller Offiziere praktisch keine gesetzlich vorgeschriebenen Fortbildungskurse besuchen und weitere 20 % dies seltener als alle 5 Jahre tun [52]. Obwohl die angeführten Ausbildungsdefizite nicht von Seeleuten aus der Fährschiffahrt genannt wurden, ist zu vermuten, daß es hier Überschneidungen gibt. Beim Transport gefährlicher Güter unter Anwendung des MoU in der Ostsee ist dies zumindest exemplarisch belegt.

Im Zusammenhang mit den neuen, nach STCW 95 vorgeschriebenen Kursen in Crowd- und Crisismanagement für die Schiffsleitung auf Fährschiffen sei darauf hingewiesen, daß diese z.Zt. nur theoretisch abgehalten werden. Obwohl es gerade in diesem Bereich schon per Definition sehr schwierig ist, entsprechende Lehrinhalte praktisch zu vermitteln, erscheint "die Notwendigkeit der Abkehr von der reinen Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten hin zur adäquaten und rechtzeitigen Vermittlung und Einübung situativer und sozialer Kompetenz" [40] nichtsdestoweniger als besonders wichtig. Inwieweit dies möglich ist, sollte dementsprechend näher untersucht werden.

nahme auf die Personen selbst, denn das Verhalten von Menschen ist schwerer zu ändern als in der Vergangenheit erwartet [40]. Außerdem ist das Ermitteln der Personen, die tendenziell und unter bestimmten Umständen risikobereiter sind als andere ist sehr schwierig und selbst wenn es gelänge wären die Ergebnisse eher schlecht“ [40, S.20+55] .

6.6 Forschungsbedarf

6.6.1 HE in der RoRo-Passagierschiffahrt

Wie oben beschrieben, gibt es erheblichen Klärungsbedarf im Zusammenhang mit dem Auftreten von HE in der Seeschiffahrt allgemein und der Fährschiffahrt im Besonderen. Da die Fährschiffahrt aufgrund der Beförderung von Passagieren als sicherheitstechnisch besonders sensibel einzustufen ist, sollten Möglichkeiten, das Auftreten von Unfällen aufgrund von HE zu reduzieren, näher untersucht werden. Die besonderen Voraussetzungen, unter denen die Fährschiffahrt betrieben wird, lassen Rückschlüsse aus den wenigen bestehenden Studien nur bedingt zu. Als erschwerende Faktoren sind die höhere Komplexität aufgrund der technischer Vorreiterrolle in der Fährschiffahrt und die höhere Verkehrsdichte in küstennahen Gewässern zu zählen. Um das Auftreten von HE zu reduzieren sollte eine Analyse der Situation bei den Reedereien und an Bord der Fähren in Hinsicht auf Unfallanalyse, Fatigue, high risk times etc. durchgeführt werden. U.a. sind zu untersuchen:

Unfallmanagement und HE

- Welche Analysemodelle bzgl. Unfälle und Beinah-Unfälle gibt es in der Seefahrt und sind die Modelle erfolgreich.
- Können Studien / Modelle aus anderen Verkehrsbereichen herangezogen werden.
- Sind diese Modelle auf die Fährschiffahrt übertragbar.
- Können Unfallkausalketten sinnvoller, unter Berücksichtigung der Ermittlung von Handlungsoptionen besser dargestellt werden.
- Kann der Mangel am Identifizieren und systematischem Analysieren von besonders risikoträchtigen Tätigkeiten behoben werden.
- Kann der Mangel am gemeinsamen Vorgehen bezüglich der Unfallanalyse innerhalb der maritimen Industrie, am Austausch von Analysen und der gewonnen Erkenntnisse behoben werden

HE und andere Faktoren

- Wo liegen die Schwerpunkte von Stress, Unfallträchtigkeit, und Änderungsbedarf unter Sicherheitsgesichtspunkten.
- Wer an Bord / in der Reederei unterliegt diesen Faktoren am meisten.
- Können bzw. wie können o.g. Faktoren entschärft werden.
- Wie sind verschiedene Wachsysteme sicherheistechnisch zu beurteilen

Anreizsysteme

- Können unter Sicherheitsaspekten Anreizsysteme in der Seeschiffahrt Erfolge bringen
- Lassen sich positive Erfolge durch Anreizsysteme messen und sind sie ev. auch ökonomisch nachweisbar?
- Warum werden sie nicht öfter eingesetzt?

7 Unfallorganisation und Unfallbekämpfung

Unfälle sind nicht immer oder nur auf eine unwahrscheinliche Verkettung mehrerer unglücklicher Umstände zurückzuführen - vielmehr sie sind "... das zwangsläufige Ergebnis einer Reihe von Faktoren, die weitere und möglicherweise noch katastrophalere Folgen haben werden"[186]. Diese Faktoren können einzeln oder in Verbindung auftreten. Angesichts dieser Tatsache, die auch durch andere hier zitierte Studien untermauert werden soll, wird der Stellenwert einer schnellen und effektiven Minimierung von Schadensfolgen deutlich. Wo ein Unfall aufgrund äußerer Umstände (z.B. Verkehrslage und/oder Witterungsbedingungen) nicht sicher vermieden oder wo der finanzielle Einsatz in keinem angemessenen Verhältnis mehr zur weiteren Reduzierung der Unfallwahrscheinlichkeit steht, müssen die Mittel der Minimierung der Unfallfolgen greifen. Hier verlang der ISM Code im Kapitel 1.2.2

"....inter alia establish safeguards against all identified risks".

Daraus ergibt sich die gesetzliche Forderung nach einer Identifizierung von für den Einzelfall zu erwartenden Risiken. Zu ihrer Minimierung sind entsprechend Abschnitt 7 des ISM Code Vorkehrungen zu treffen. Die gesetzliche Grundlage ist demnach vorhanden.

In der Vergangenheit gelangten vor allem Havarien im Zusammenhang mit Tankern aufgrund des immensen Schädigungspotentials der Umwelt durch Öl sowie Katastrophen mit hohen Verlusten von Menschenleben, insbesondere verursacht durch RoRo-Fähren, in das öffentliche Bewußtsein. Erst langsam, beeinflußt zum Beispiel auch durch den Verlust der Container der *SHERBRO*, wird den schädigenden Einflüssen der anderen gefährlichen Güter durch adäquate Strategien entsprochen. Darüber hinaus wird auch rechtlich die Basis dafür gelegt, über Bord gegangene gefährliche Güter bergen zu müssen, u.a. durch den seit 1965 in Kraft befindlichen IMDG Code. Die zur Verpflichtung des Kapitäns gemachte Aufforderung bei "tatsächlichem oder wahrscheinlichem (!) Überbordgehen verpackter Meeresschadstoffe ..[dieses] ..dem am nächsten gelegenen Küstenstaat mit höchster Dringlichkeit auf dem schnellsten zur Verfügung stehenden Fernmeldeweg zu melden"[187], kann sinnvollerweise nur als die Grundlage für Bergungsversuche gemeint sein.

Die Bekämpfung von Unfällen mit verpackten gefährlichen Gütern unterscheidet sich aufgrund verschiedener Faktoren erheblich von der Ölunfallbekämpfung. Durch die Vielfalt der

[186] „Unterrichtung durch die Bundesregierung“, Punkt 50- KOM (93) 66 endg. am 24.02.93; - 1.5 Jahre vor Estonia-Katastrophe
[187] IMDG Code AE Kapitel 23.7.2

transportierten Stoffe und den damit verbundenen unterschiedlichen Eigenschaften sind aprobate Bekämpfungsstrategien schwerer zu definieren. Hier kommt insbesondere das individuelle Ausbreitungsverhalten und das sehr unterschiedliche Gefährdungspotential zum Tragen. Hierzu gehört zum Beispiel auch, daß chemische Stoffe, insbesondere wenn sie verpackt sind, erst relativ spät und eventuell erst weit ab vom Unfallort wirksam werden können. Einsätze werden deshalb schnell zum unkalkulierbaren Risiko für Berger und Umwelt. Die Notwendigkeit, daß besondere Ausrüstung, die - in Abhängigkeit von dem Ladungsgut sehr unterschiedlich sein kann - zur Verfügung stehen muß, erschwert das Problem zusätzlich.

Im Schadensfall wird die Besatzung vor bzw. während der Benachrichtigung entsprechender Stellen an Land versuchen, die Situation unter Kontrolle zu bekommen. Hier ist besonders auf das IMO Papier MSC/Circ.760-MEPC/Circ.310 vom 11. Juli 1996 hinzuweisen. Mit den dort dargestellten "integrated system of contingency planning for shipboard emergencies" [190] kann ein hoher Sicherheitsstandard beim Transport gefährlicher Ladung auf RoRo-Fähren erreicht werden. Natürlich hat die Rettung menschlichen Lebens im Notfall vor dem Schutz des Schiffes und der Umwelt höchste Priorität. Inwieweit an Bord die Möglichkeiten zur Schadensminimierung adäquat sind, soll im folgenden ebenfalls untersucht werden. Die - meistens - angeführte Unfallmaßnahme in den Unfallmerkblättern (Emergency Schedules, EmS) bei Leckagen austretender Chemikalien: "mit viel Wasser über Bord spülen" erscheint insbesondere in Bezug auf Meeresschadstoffe heute als nicht mehr angemessen. Auch wenn zum Teil das (quantitative und qualitative) Ausmaß des Ladungsverlustes von verpackten gefährlichen Gütern kontrovers diskutiert wird[188], muß und wird sich zumindest langfristig entsprechend des Vorsorgeprinzips auch hier eine stärkere Verpflichtung der Umwelt gegenüber in restriktivere Strategien umsetzen. Die im Zusammenhang mit dem Thema der Arbeit erstellten Studien beklagen allerdings durchweg einen Mangel an aussagefähigem statistisch erfaßtem Material, das zur Zeit eine sichere Beurteilung der Situation nicht zuläßt.

Die verschiedenen Institutionen, Betroffenen und Möglichkeiten im Zusammenhang mit der Schadensminimierung beim Unfall mit verpackten gefährlichen Gütern sollen kurz beschrieben werden, im Anschluß daran wird eine Schwachstellenanalyse erstellt.

[188] Vergleiche: „The United States (DSC 1/Inf. 16) informed the Sub- Committee that the study conducted did not yield adequate data to permit a quantative risk analysis. The principal conclusion was that losses of containerized cargo are few and losses of hazardous cargo are a small portion of the overall losses.“ DSC 1/27, S. 51: Risk analysis of on deck stowage of dangerous goods and marine pollutants and recommendations for the revision of relevant IMDG Code Stowage provisions und: „From these estimations and available statistics it may be correct to assume that the frequency of serious accidents to vessels carrying packaged dangerous goods will be in the order of one per year and the number of cases of significant release of packed dangerous goods into the sea may be about five per year“ [69]

7.1 Ablauf und Ablauforganisation beim Schadstoffunfall

Alle Havarien und insbesondere Unfälle im Zusammenhang mit gefährlichen Gütern unterliegen Bedingungen, die das Problem zusätzlich erschweren können. Hier können als wesentliche Punkte genannt werden:

Allgemein größere Unsicherheiten als an Land:

1. Gefahr aus dem Umfeld See (durch Seegang, räumliche Enge, fehlende Mittel usw.) für menschliches Leben, Schiff und Ladung, die Umwelt.
2. Zeitdruck aufgrund der besonderen Bedingungen auf See (Untergehen von Schiff und Ladung, Gezeitenwechsel mit veränderten Bedingungen für die Umwelt und Handlungsoptionen usw.).
3. Entwicklungen / chemische Reaktionen (z.B. im Zusammenspiel mit Seewasser) sind evtl. schlechter vorhersagbar bzw. weniger bekannt .
4. Güter sind eventuell schlechter zu finden bzw. zu bergen.
5. Abhängigkeit von für den Notfall nicht optimal geschultem Personal an Bord der Schiffe (im Vergleich zur Feuerwehr u.a. an Land).

Das heißt, mit dem Zeitpunkt des Eintritts eines Unfalls beginnt ein Szenario abzulaufen, das im wesentlichen wie folgt aussieht:

Die Schadstoffwirkzeitspanne:
Wirkzeit des austretenden Schadstoffes bis zu dem Zeitpunkt, ab dem keine Maßnahmen mehr Aussicht auf Erfolg haben

- Freisetzungsphase und
- Drift- und Ausbreitungsphase des Schadstoffes

Die (Schiffs-) Einsatzphase:
Zeitspanne für mögliche Gegenmaßnahmen bis zum Zeitpunkt, ab dem keine Maßnahmen mehr Aussicht auf Erfolg haben

- Alarmierungs- bzw. Ausrüstungsphase und
- Anlaufphase zur Einsatzstelle und
- Bekämpfungsphase und
- Entsorgungsphase und
- eventuell weitere Anlauf-, Bekämpfungs-, und Entsorgungsphasen.

Im Idealfall wird die Bekämpfung innerhalb einer so kurzen Zeitspanne zum Abschluß gebracht, daß die Meeresumwelt, Erholungsgebiete und andere sensitive Bereiche nicht beein-

flußt oder geschädigt werden. Um diesem Ideal so weit wie möglich zu entsprechen, soll im Folgenden kurz beschrieben werden, welche Möglichkeiten der Unfallbekämpfung zum Einsatz kommen.

Um die Bekämpfung im Falle einer Verunreinigung zu erleichtern, wurden Chemikalien im "Europäischen Klassifikations System" eingestuft. Aufgrund der Formulierung ihrer physikalischen Eigenschaften sowie das Verhalten der Substanzen im Zusammenwirken mit Seewasser können so schnell adäquate Notfallstrategien verfolgt werden. In den "property groups" sind die physikalischen Eigenschaften (wie gas, floater, sinker etc.) angegeben, die auf die entsprechenden Chemikalien zutreffen und besondere Vorgehensweisen im Ernstfall bedingen.

7.1.1 Vorsorge- und Notfallplanung (Precautionary Approach and Contingency Planning)

Notfallplanung wird in SOLAS 74 unter Kapitel III, Regel 24-4, in Kapitel IX, Regel 8 im ISM Code sowie in der MARPOL 73/78 Konvention Anlage I, Regel 26 verlangt. Durch die von der IMO herausgegebenen "Guidelines for a structure of an integrated system of contingency planning for shipboard emergencies" [190] sollen allerdings keine Standards beschrieben oder bestehende Notfallsysteme wie beispielsweise SOPEP[189] ersetzt werden, sondern es soll vor allem weiterführende Hilfe geben für Firmen, die dabei sind, ein solches System zu implementieren. Es wird dort vorgeschlagen, die Guidelines als Rahmenwerk in den ISM Code einzubauen und die Definition und Ausgestaltung der möglichen Notfallsituationen in Abhängigkeit von den spezifischen Gegebenheiten wie Schiffstyp, Fahrtgebiet, Ladung usw. zu konkretisieren. Dabei wird dieses Kapitel als "a fundamental part" des ISM Code angesehen.

Die Struktur des Systems soll dabei helfen, Information schnell zusammengefaßt zur Verfügung zu haben und eventuell auftretende Überschneidungen und unnötige Arbeit zu verhindern. So wird zum Beispiel eine "initial action" für mehrere verschiedene Notfälle zur Anwendung kommen und auch die Berichterstattung wird für alle Fälle im wesentlichen einheitlich gestaltet.

Der Aufbau der Guidelines ist festgelegt und beinhaltet die Module 1. Einführung, 2. Vorgaben, 3. Planung, Vorbereitung und Training, 4. Schadenabwehr, 5. Berichterstattung und 6. Anhänge. Das System ist offen, d.h. für Modifikationen der einzelnen Module ausgelegt. Es sollen neue Erkenntnisse und Erfahrungen aus Training, Unfällen etc. entsprechend berück-

[189] SOPEP: Shipboard Oil Pollution Emergency Plan

sichtigt werden. In Modul 4 werden Notfallsituationen aufgeführt. Hier sollen insbesondere - aber u.U. nicht ausschließlich - folgende Notfälle beschrieben und bezüglich der einzuleitenden Maßnahmen behandelt werden: Feuer, Schaden am Schiff (Kollision, Grundberührung, Seeschlag etc.), Umweltverschmutzung, gesetzwidriges Verhalten wodurch Schiff, Passagiere und Crew gefährdet werden, Personenunfälle, Ladungsschäden und Hilfeleistung für andere Schiffe.

7.2 Unfallbekämpfungssysteme und Unfallbekämpfungseinrichtungen an Land

7.2.1 Zentraler Meldekopf Cuxhafen (ZMK)

In der Vereinbarung über die Bekämpfung von Meeresverschmutzung, (Bund-Länder-Vereinbarung BLV), sind die Einrichtungen des Zentralen Meldekopfes (ZMK), der Einsatzleitgruppe (ELG) sowie der beiden Sonderstellen für die Bekämpfung von Meeresverschmutzungen mit den jeweiligen Aufgaben definiert worden. Dem Zentralen Meldekopf obliegen die Entgegennahme, Auswertung und Weiterleitung sämtlicher Meldungen im Zusammenhang mit Schadstoffen, die Einstufung des jeweiligen Falles und - falls erforderlich - in Abstimmung mit dem ELG - Bundesbeauftragten die Einberufung der Einsatzleitgruppe. Die sich aus Vertretern des Bundes und der vom Öl/Schadstoff[190] betroffenen Küstenländer zusammensetzende ELG tritt auf Anforderung des ZMK bzw. einzelner Mitglieder der ELG vornehmlich in Cuxhaven zusammen, wenn das Ausmaß der Schadstoffverschmutzung die folgenden Grenzwerte überschreitet und hierbei ökologisch wertvolle Gebiete gefährdet werden:

- Menge des Ölausflusses : 50 t und mehr
- Verschmutzte Wasserfläche : 50.000 m^2 und mehr
- Verschmutzte Ufer-/ Böschungslänge : 3 km und mehr
- Voraussichtliche Kosten des Einsatzes : 500.000 DM und mehr

Diese Kriterien können für sich alleine stehend den Zusammentritt der ELG zur Folge haben; die ELG muß allerdings in jedem Fall zusammentreten, wenn besonders empfindliche Gebiete wie Seehundbänke, Muschelbänke und nahegelegene Fremdenverkehrsgebiete etc. bedroht sind. Die Umsetzung der von der ELG getroffenen Entscheidungen obliegen den jeweilig zuständigen Bundes- und Landesbehörden. Der ZMK ist immer Informations- Transferstelle, er protokolliert insbesondere:

- Datum / Zeit des Unfalls

[190] Obwohl in der Vergangenheit im wesentlichen mit Ölunfällen beschäftigt, bezieht sich die Zuständigkeit auch auf Unfälle im Zusammenhang mit anderen Schadstoffen.

- Position der Unfallstelle
- Angaben zum betroffenen Schiff
- Art des Geschehens
- Austrittsmengen, Charakteristik, Quelle und Ursache
- möglicherweise schon erfolgte Gegenmaßnahmen

Er gibt diese Information weiter an die SBM/SLM als Bekämpfungsorganisation. Da die o.g. Einrichtungen vor allem zur Bekämpfung von Ölverschmutzungen konzipiert wurden, sind die Möglichkeiten zur Unfallbekämpfung von Havarien mit verpackten gefährlichen Gütern zwar nach Aussage einiger Fachleute nicht optimal, aber doch verhältnismäßig weit fortgeschritten. Bedingt durch vor allem in letzter Zeit bekanntge wordene Unfälle im Zusammenhang mit gefährlicher Ladung werden die Einsatzmöglichkeiten besonders der Hochseeschiffe auf solche Fälle erweitert. So haben die beiden Einsatzschiffe *SCHARHÖRN* und *MELLUM* zum Schutz vor verseuchter Außenluft zum Beispiel ein umfassendes Filterschutzsystem erhalten, um im Falle von Chemikalienunfällen eingreifen zu können. Darüber hinaus wurden Leichter- und Aufnahmekapazitäten für Chemikalien installiert. Um den besonderen Gefahren eines Unfalls mit gefährlicher Ladung noch besser gerecht werden zu können, wurde der Bau eines Schadstoffunfallbekämpfungsschiffes (SUBS) in Angriff genommen. Außerdem soll das Verwaltungsabkommen zwischen Bund und Ländern auf Schadstoffunfälle ausgedehnt werden, das technische Gerät an Bord und in dem Überwachungsflugzeug (DO 228) den Erfordernissen eines eventuell stattfindenden Schadstoffunfalls angepaßt, sowie die Ausbildung der Besatzung auf Beherrschung o.g. Unfälle erweitert werden. Beim ZMK wird außerdem das EDV System REMUS installiert.

Die im gleichen Hause befindliche Zentrale Meldestelle (ZMS) fungiert als zuständige Institution für das Anmelden von gefährlichen Gütern entsprechend der Anlaufbedingungsverordnung sowie im Rahmen des sich im Aufbau befindlichen PROTECT-Dateninformationssystems [Quelle: pers. Kommunikation mit den Herren Scheffel (SLM) und Schroh (SBM)].

7.2.2 Sonderstellen den Bundes und der Länder

Als Folge verschiedener schwerer Tankerhavarien wurde in der Bundesrepublik Deutschland ein Programm beschlossen, um drohenden Meeresverschmutzungen im Ernstfall wirkungsvoll begegnen zu können. Dies beinhaltet vor allem Vorsorge, Reinigung und Wiederherstellung sowie Beseitigung der Langzeitfolgen eventuell eingetretener Schäden oder Katastrophen.

Es wurden bis 1996 ca. 200 Mio. DM investiert, um die 1.374 km lange Nord- und Ostseeküste vor Gefahren zu schützen. Die Sonderstelle der Küstenländer "Ölunfälle See/Küste" (ÖSK) fungierte in diesem Rahmen als technisches Vorschlagsgremium. Zwischen der damaligen Sonderstelle des Bundes "Ölunfälle See/Küste" (SBÖ, heute SBM) und der Sonderstelle der Küstenländer "Ölunfälle See/Küste" (SLÖ, heute SLM) Verwaltungsabkommen geschlossen, das folgenden Kostenschlüssel für die Bekämpfung von Unfällen vorsieht:

Verwaltungsabkommen Bund - Küstenländer (Partner)					
Bremen: 2,5 %	Hamburg: 6 %	Meckl.-Vorpommern: 8,5 %	Schleswig-Holstein: 15 %	Niedersachsen: 18 %	Bund: 50 %

Die Sonderstelle des Bundes und die gemeinsame Sonderstelle der Küstenländer fungieren als Bekämpfungsorganisationen. Die Sonderstellen haben insbesondere an der Gerätebeschaffung und der Bekämpfungsstrategie mitzuwirken sowie die ELG am Unfallort und in der ELG Zentrale beim Unfall so zu unterstützen, daß an Hand administrativer Hilfsmittel unter Zuhilfenahme informativer Hilfsmittel die operativen Hilfsmittel gezielt und mit einem Höchstmaß an Effektivität eingesetzt werden können. Unterhalb der oben genannten "ELG - Schwelle" muß das örtlich zuständige Wasser- und Schiffahrtsamt eigenverantwortlich handeln. Die SBM / SLM wirken in diesem Fall beratend und assistierend mit. Im Rahmen mehrerer Beschaffungsprogramme haben Bund und Küstenländer gemeinsam 23 Ölunfallbekämpfungsschiffe in Dienst gestellt bzw. umgebaut und ausgerüstet, wovon 7 Schiffe für den Einsatz auf See und 16 Schiffe für den Einsatz im Küstenbereich den jeweiligen Erfordernissen entsprechend konzipiert sind.

Die Schiffe wurden zunächst für den Einsatz im Ölunfall gebaut, sollen aber zukünftig auch für Unfallbekämpfung im Zusammenhang mit gefährlichen Gütern einsetzbar sein, weshalb die Scharhörn und die Mellum bereits mit Schutz- und Aufnahmegeräten ausgestattet sind. Ein weiteres Schiff, das SUBS Neuwerk, ist noch spezieller als Schadstoffunfallbekämpfungsschiff ausgelegt. Es wird voraussichtlich 1998 in Dienst gestellt. An Bord der Schiffe befinden sich u.a. Sonareinrichtungen, die das Auffinden verloren gegangener Container etc. ermöglichen sollen.

7.2.3 Zugriff auf externe Einrichtungen

Um größeren und komplizierten Unfällen möglichst effektiv begegnen zu können, wurden von den verantwortlichen Stellen mit verschiedenen Institutionen und Behörden eine Reihe von Verträgen abgeschlossen. Dazu gehört vor allem die Bundesmarine mit z.B. den beiden Überwachungsflugzeugen. Darüber hinaus existieren Verträge mit der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung bzgl. eines Einsatzes der dort vorhandenen Fahrzeuge, der Wasserschutzpolizei,

der Bundeswehr, dem Zoll sowie des Fischereischutzes. Mit privaten Schlepper- und Tankerreedereien wurden Verträge über das Bereitstellen von Schlepper- und Leichterkapazitäten für entsprechende Notfälle geschlossen.

7.2.4 Transport- Unfall- Informations- und Hilfeleistungssystem (TUIS)

Das TUIS wurde 1982 gegründet und bietet über Vermittlung von über 180 (1995) chemischen Firmen bundesweit Hilfeleistung in Notfällen an. Über Handbücher bzw. EDV Programme erfahren die Hilfesuchenden, wo in der Nähe ein entsprechender Ansprechpartner zu finden ist, und welche Möglichkeiten zur Hilfe dort vorgehalten werden. Die Ausweitung des Systems auf Europa bzw. die Anbindung entsprechender Systeme in Europa und in Übersee ist in Arbeit. Einsätze sind bis jetzt allerdings vor allem auf Unfälle an Land beschränkt. Je nach Erfordernis wird entweder:

– eine telefonische Beratung (Stufe 1),
– eine Beratung am Unfallort (Stufe 2) oder
– eine technische Hilfe am Unfallort (Stufe 3) durchgeführt.

Da die Werksfeuerwehren in Bezug auf Chemikalienunfälle besonders geschult sind, kann das Angebot der Hilfe von großem Wert sein. Die Inanspruchnahme der Dienste des TUIS ist in den Jahren 1982 - 1989 beständig gestiegen und liegt zur Zeit bei durchschnittlich 1000 pro Jahr. 1995 zum Beispiel wurde die Werksfeuerwehr über 200 mal gerufen, 900 mal wurde telefonischer Rat eingeholt [DVZ 21.05.96].

7.3 EDV - Systeme

Der Einsatz von EDV nimmt in der Schiffahrt und damit auch in Bereichen, die das Thema der Arbeit berühren, rapide zu. Das betrifft zum Beispiel die Erfassung und Dokumentation (gefährlicher Güter), Plausibilitätskontrollen sowie Kalkulation von Schiffsdaten und Ablaufplanung. In direktem Zusammenhang mit der Unfallbekämpfung sind vor allem folgende Ansätze erkennbar: Der Zugriff auf die für die Unfallbekämpfung relevanten Informationen bezüglich des Schiffes und der Ladung wird erleichtert und schneller. Es wird den zuständigen Stellen an Land die Möglichkeit gegeben, ohne das Schiff in Anspruch nehmen zu müssen (was im Extremfall auch gar nicht möglich ist), einen Einsatz zumindest in Teilbereichen aufgrund verläßlicher Daten zu planen, weil z.B. Stauplatz, Menge, Klasse und andere Daten über die gefährlichen Güter an Land verfügbar sind (PROTECT).

Wenn ein Schaden am Rumpf eines Schiffes (Kollision oder Grundberührung) einigermaßen einschätzbar ist, können auch an Land anhand verfügbarer Schiffsdaten wichtige Berechnungen über die Stabilität und Festigkeit des Schiffes durchgeführt werden.

An Bord der Schiffe sind EDV Programme vorgesehen, um die benötigten Informationen bedarfsgerecht filtern zu können und um Handlungsabläufe zu optimieren. Inwieweit diese Programme den in sie gesetzten Ansprüchen gerecht werden, kann zur Zeit aufgrund fehlender Erfahrung nicht beurteilt werden. Allerdings gibt es eine Reihe von kritischen Äußerungen in diesem Zusammenhang. Sie beziehen sich vor allem auf die Gefahr des Einsatzes nicht ausgereifter Systeme und darauf, daß diese Systeme zwar enorm viel Arbeit abnehmen können, aber das Wissen um Zusammenhänge bei den entsprechenden Personen durch den Einsatz dieser "Hilfsmittel" verlorengeht, was beim Ausfall des Systems fatale Folge haben kann (wie überall im Bereich der Automation).

Ein anderer Einsatzbereich der EDV kommt bei der Automation in der Einsatzplanung zum Einsatz, womit vor allem die Logistik an Land, zur Verfügungstellung optimierter Handlungsoptionen und das Ermitteln und Berechnen des Ausbreitungsverhaltens der verschiedenen Güter (REMUS) gemeint ist.

7.3.1 Rechnergestütztes Maritimes Unfallmangement System (REMUS)

Nach Beendigung der Aufbau- und Testphase im Herbst 1996 ist geplant, außer der SBM die an der Küste der Nord- und Ostsee gelegenen Revierzentralen an REMUS anzuschließen. REMUS bietet die EDV - mäßige Bearbeitung von Öl- und Chemikalieneinträgen in die Umwelt und ist folgendermaßen aufgebaut:

Situationsanalyse - Modul:
1. Unfallaufnahme / Fortschreibung der Lage und Maßnahmen
2. Nautisches Umfeld, Aufnahme, Fortschreibung
3. Identifizierung / Beschreibung von Schadstoffen (Beladung von Schiffen usw.)
4. Drift, Ausbreitung, Wirkung von Körpern und Schadstoffen
5. Zuständigkeiten, Administration / Kosten usw.

Entscheidungshilfe - Modul:
6. Handlungsanweisungen, Benachrichtigungs- / Alarmierungsverfahren
7. Bestand vorhandener Einsatzgeräte / -systeme / -ausrüstungen
8. Maßnahmen / Bedarf an Einsatzgeräten
9. Maßnahmen / Bedarf an Einsatzsystemen / -ausrüstungen

10. Archiv (Speicherung von Fakten)

Als Stoffdatenmodul wird das bereits bestehende EDV-System RESY zum Einsatz kommen [pers. Kommunikation mit Herrn Scheffel, SLM].

7.3.2 Rufbereitschaft- und Erstinformationssystem (RESY)

RESY ist ein gemeinsames Forschungs- und Entwicklungsprojekt der Partner des Verwaltungsabkommens Ölunfälle See/Küste und des Umweltbundesamtes (UBA) zur Entwicklung eines überregional nutzbaren DV gestützten Rufbereitschafts - und Ersteinsatzsystems für Gefahrstoffinformation im Bereich der deutschen Seeschiffahrtsstraßen, Küsten und Häfen. Das System wird seit 1987 bei der Hamburger Umweltbehörde fortentwickelt und gepflegt.
RESY bietet vor allem kompakte Ersteinsatzinformation zur Bewältigung von Gefahrstoffunfällen unter besonderer Berücksichtigung des Umweltschutzes. Gleichzeitig bildet das System eine Informationsschnittstelle zwischen den Regelungen des IMDG Code und den Landverkehrsvorschriften bei Kontroll- und Vollzugsaufgaben im Rahmen von Transport und Lagerung gefährlicher Güter im Hafen. RESY enthält rund 2800 Stoffe mit über 14.000 Synonymen, darunter alle Stoffe des IMDG Code sowie stark wassergefährdende Einzelstoffe und Chemikalien, die in deutschen Häfen in Bulk umgeschlagen werden.

7.3.3 PROTECT

Die einheitliche Datenübermittlung und -kontrolle in Europa soll im Rahmen des bereits angelaufenen Projektes Protect gewährleistet sein. Nach erfolgreicher Erprobung soll das System auf sämtliche europäische Häfen ausgedehnt werden. Angeschlossen sind bis jetzt Rotterdam, Antwerpen, Felixstove, Hamburg und Bremen/Bremerhaven. Für Deutschland ist die diesbezügliche Meldestelle die Zentrale Meldestelle Cuxhaven (ZMK). Dort gehen z.Zt. zwar nicht alle unter die Hazmat-Direktive fallenden Güter ein, es soll aber gewährleistet sein, daß im Notfall die benötigten Informationen schnell und zuverlässig bei den Hafenämtern abgerufen werden können. Inwieweit die Überwachung der beförderten gefährlichen Güter und die darin gesetzten Hoffnungen bezüglich eines Sicherheitsgewinnes sich erfüllen, kann im Augenblick noch nicht beurteilt werden.

7.3.4 Andere EDV-Systeme

Abgesehen von den bereits genannten Programmen werden ständig neue Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von Hard- und Software erschlossen. Zum Teil sind diese Systeme bereits auf dem Markt und dabei, sich zu etablieren, andere Systeme sind in der Erprobung.

Das Programm NAVECS soll beispielsweise der Schiffsleitung im Notfall alle wichtigen Daten über die an Bord befindlichen gefährlichen Güter bereitstellen. Dies betrifft vor allem den Stauplatz, Art und Menge der Güter, sowie sämtliche Angaben über die Güter aus dem IMDG Code. Eine organisierte Ablaufplanung und sonstige Informationen wie Notruf-Nummern usw. geben Hilfestellung für den Notfall. Obwohl diese Informationen im Regelfall auch ohne ein solches Programm an Bord und verfügbar sein müssen, verspricht man sich durch die EDV mäßige Aufbereitung ein strukturierteres und schnelleres Vorgehen im Notfall. Unter bestimmten Aspekten wie Verläßlichkeit, Beweiskraft u.a wird der Einsatz noch sehr kontrovers diskutiert.

7.4 Unfallbekämpfungs - Literatur

7.4.1 EmS - Gruppenunfallmerkblätter (Emergency Schedules)

Durch den IMDG Code werden Gruppenunfallmerkblätter für Schiffe, die gefährliche Güter befördern, eingeführt. Diese gelten für die einzelnen Klassen und tragen den Wirkungen, die frei gewordene Güter verursachen können, Rechnung. Auf den Gruppenunfallmerkblättern sind die besonderen Ausrüstungen, die für den Notfall mit zu führen sind, genannt. Vor Auslaufen aus dem Hafen muß von dem Verantwortlichen auf einem Seeschiff, das gefährliche Güter befördert, überprüft werden, ob diese Ausrüstung vorhanden ist, um im Notfall darauf zurückgreifen zu können. Im weiteren sind auf dem Unfallmerkblatt Schutzmaßnahmen für die Besatzung angegeben, wie z.B. Tragen von Schutzhandschuhen, Schutzbrille oder Benutzung Umluft unabhängiger Atemschutzgeräte [162].

Die Gruppenunfallmerkblätter sind in fünf Abschnitte unterteilt:

Abschnitt 1	Gruppenbezeichnung mit der Nummer des Unfallmerkblattes
Abschnitt 2	Besondere Notfallausrüstung die mit zu führen ist
Abschnitt 3	Persönliche Schutzmaßnahmen
Abschnitt 4	Unfallmaßnahmen
Abschnitt 5	Erste-Hilfe-Behandlung

Bezüglich der zur Verfügung gestellten Mittel für den Notfall gibt es eine Reihe von Vorgaben, deren tatsächliche und optimale Umsetzung eher kritisch gesehen werden müssen. Im Zusammenhang mit Unfallmerkblättern wird in Abschnitt 1, Punkt 3.2 angeführt: "Eine Reihe von Regierungen und Organisationen hat Merkblätter für Unfälle mit gefährlichen Gütern im Landverkehr ausgearbeitet. Für den Seeverkehr gelten jedoch völlig andere Bedingungen, so

daß besondere Unfallmerkblätter hierfür erforderlich sind. Den Kapitänen sind in der Auswahl der mit zu führenden besonderen Notfallausrüstung und durch die Unmöglichkeit, zusätzliche Hilfe anzufordern, wie sie normalerweise den Verkehrsträgern an Land zur Verfügung stehen, Grenzen gesetzt....". Über das Vorhandensein von Rettungsmitteln wird ausgesagt: "Es ist nicht möglich, die Anzahl der erforderlichen Ausrüstungsgegenstände festzulegen, denn diese ist abhängig von der Menge der beförderten gefährlichen Güter, von der Größe und dem Typ des Schiffes und der Anzahl der Besatzungsmitglieder, die bei Unfallmaßnahmen eingesetzt werden können. Letztlich muß die Entscheidung bezüglich der Anzahl der einzelnen Ausrüstungsgegenstände beim Kapitän des Schiffes liegen. In Absatz 3.5.2.1 wird "...im allgemeinen empfohlen, ausgetretene Stoffe "An Deck" mit viel Wasser von Bord zu spülen. Wenn eine gefährliche Reaktion mit Wasser zu erwarten ist, muß dies aus möglichst weitem Abstand erfolgen. Das von-Bord-Spülen von ausgetretenen gefährlichen Gütern ist in das Ermessen des Kapitäns gestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Sicherheit der Besatzung Vorrang vor der Verschmutzung des Meeres hat. Frei gewordene Stoffe und Gegenstände, die im IMDG Code als "Marine Pollutant" gekennzeichnet sind, sollen, sofern dies eine sichere Maßnahme ist, für die sichere Entsorgung zusammengefegt werden. Bei Flüssigkeiten ist absorbierendes Material zu verwenden."

7.4.2 Medical First Aid Guide (MFAG)

Der IMDG Code enthält einen Leitfaden für medizinische Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Unfällen mit gefährlichen Gütern. Auf Seeschiffen können weitab von einem Hafen Mitglieder der Besatzung mit gefährlichen in Berührung gekommen sein. Dann muß zur Vermeidung von Langzeitschäden so schnell und so gut wie möglich Hilfe geleistet werden können. Dieser Leitfaden ist eine Ergänzung der "Anleitung zur Gesundheitspfege auf Kauffahrteischiffen". Neben allgemeinen medizinischen Maßnahmen und Hinweisen zur Ersten Hilfe werden auf einzelnen MFAG-Tafeln Behandlungshinweise gegeben, wenn ein Mensch mit einem bestimmten gefährlichen Gut in Berührung gekommen ist. Dabei werden alle Kontaktmöglichkeiten wie Einwirkung auf die Haut, Einwirkung auf Augen, Einatmen oder Verschlucken behandelt und ihnen entsprechende medizinische Maßnahmen zugeordnet. Der Kontakt mit gefährlichen Gütern zieht oftmals so starke Schädigungen nach sich, daß ein sofortiges, medizinisch korrektes Handeln erforderlich wird. In diesen Fällen muß funkärztlicher Rat eingeholt werden. Auf eine Vorstellung beim Arzt im nächsten Hafen sollte jedoch auch dann nicht verzichtet werden, wenn die Symptome sichtbar schwächer geworden sind oder gar nicht mehr auftreten [162].

Im Kapitel "Medizinische Ratschläge hinsichtlich der Gefahren bei der Beförderung von Chemikalien mit Seeschiffen" steht u.a.:

"3.1 Offiziere und Mannschaften von Schiffen, die regelmäßig Chemikalien befördern, müssen durch eine entsprechende Ausbildung Kenntnisse über die mit der Beförderung von Chemikalien verbundenen allgemeinen Gefahren und über die aus diesem Grund zu treffenden Vorsichtsmaßnahmen erhalten. Ebenso sollten sie über die Sicherheitsregeln und die bei einem Unfall anzuwendenden medizinischen Maßnahmen unterrichtet werden.
3.2 Offiziere und Mannschaften anderer Schiffe müssen vor der Beförderung einer Chemikalie vom Kapitän über die von dieser Chemikalie ausgehenden Gefahren sowie über die bei einem Unfall zu treffenden Maßnahmen informiert werden. Es muß auch darauf hingewiesen werden, daß es gefährlich ist, während des Umgangs mit Chemikalien zu rauchen, zu trinken, Nahrung zu sich zu nehmen sowie unter Alkohol und Drogeneinfluß zu stehen."

7.4.3 Informationspflicht / Fernmündliche Hilfe

Aus dem GGBefG § 17 (1 - 3) ergibt sich eine Informationspflicht bei Schäden und Unfällen im Zusammenhang mit gefährlichen Gütern. Demzufolge sind die zuständigen Behörden unverzüglich zu unterrichten. Wer gefährliche Güter regelmäßig herstellt, vertreibt oder empfängt, muß den zuständigen Behörden der Seehäfen und dem Zentralen Meldekopf der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung des Bundes auf Verlangen eine Rufnummer angeben, über die alle vorliegenden Informationen erhältlich sind. Die nach Landesrecht zuständigen Behörden unterrichten das Bundesministerium für Verkehr einmal jährlich über die ihnen nach Absatz 1 gemeldeten Schäden und Unfälle.

7.5 Unfallbekämpfung

7.5.1 Die Stellung des ISM Code in Unfallprävention und -management

Der ISM Code fordert ein Sicherheits-Management-System das sowohl präventive als auch reaktive Maßnahmen vorsieht. Für Präventivmaßnahmen ist vor allem die Identifikation und Analyse der Risiken gefordert:

7.5.2 Präventivmaßnahmen

Für Präventivmaßnahmen stehen die in Kapitel 8 beschriebenen Methoden zur Verfügung (HAZOP, FMECA, FSA etc.). Hieraus können notwendige sicherheitstechnische Verbesserungen und Maßnahmen nach Festlegung von Akzeptanzkriterien abgeleitet werden. Diese

können zum Teil aus bestehenden Regelwerken entnommen werden wie z.B. die MAK Werte. Darüber hinaus können aus eigenen Untersuchungen/ Erfahrungen sich ergebende niedrigere Toleranzwerte erforderlich sein.

Absatz 1.2.3 des ISM Code führt zwangsläufig zu der Schlußfolgerung, daß nicht nur die von der maritimen Industrie empfohlenen Codes, Guidelines und Standards zu beachten sind, sondern auch diejenigen anderer Industriezweige wie z.B. aus der chemischen Industrie. Abschnitt 6.4 des ISM Code verlangt zudem "...an adequate understanding of rules, regulations, codes and guidelines." von allem Personal, das am Sicherheits-Management-System beteiligt ist.

Bei der Ermittlung des Trainingsbedarfs erfordert der Transport gefährlicher Güter auf RoRo Fährschiffen eine besondere Berücksichtigung. Dementsprechend ist nach Abschnitt 6.5 des ISM Code "..for all personnel concerned" ein Training vorzusehen. Das bedeutet, daß auch Beteiligte außerhalb der Schiffsbesatzung geschult werden müssen. (z.B. Fahrzeugführer, am Lade- und Löschbetrieb Beteiligte der Stauerei).

7.5.2.1 Vorbereitung auf Notfälle

Zusätzlich zum Training für die bekannten klassischen Notfälle ist zu untersuchen ob die Gefahr von Unfällen mit Gefahrgut zu einem weiteren speziellen Trainingsbedarf führen, was zu bejahen sein dürfte. Ein Aspekt ist z.B. das Einbeziehen der Hersteller von gefährlichen Gütern bei der Risikobetrachtung und sogar bei Notfallübungen.

Für alle in der Risikoanalyse ermittelten Notfallsituationen sind Vorkehrungen zu treffen. Das bedeutet, daß alle an Bord befindlichen Personen durch das Notfall-Management-System erfaßt sein müssen, darüber hinaus aber auch solche Personen, die zu irgendeinem Zeitpunkt am Schiffsgeschehen beteiligt sind (z.B. Stauerei, Abfertigungspersonal, Wartungspersonal). Weiterhin ist zu beachten, daß bei Unfällen mit gefährlichen Gütern sofort die zuständigen Behörden zu benachrichtigen sind. Die Kommunikationswege dafür müssen festgelegt sein. Dies ergibt sich auch aus MSC/Circ. 760 - MEPC/Circ. 310 [190].

Vorstehende Darstellung ist begründet durch die Absätze des ISM Code Kap. 8.2 und 8.3 wobei hier insbesondere auf die Formulierungen "at any time" und "involving its ships" zu verweisen ist. Damit sind die oben angesprochenen Notfallsituationen abgedeckt.

Auch die Landorganisation muß darauf vorbereitet sein, gemeinsam mit der Schiffsleitung auf Notfälle ohne Verzug zu reagieren. Das ergibt sich aus der Forderung in Absatz 8.3 des ISM

Code "..the company's organisation can respond at any time to hazards..." und auch aus Absatz 5.2 des ISM Code ".....to request company's assistance as may be necessary". Daraus folgt zum einen, daß auch das Personal der Landorganisation mit dem Umgang von Gefahrgut vertraut sein muß und zum anderen, daß das Zusammenwirken von Landbetrieb, Bordbetrieb und Dritte (z.B. Behörden) geübt werden muß.

7.5.2.2 Reaktive Maßnahmen

Ist ein Notfall eingetreten, haben die präventiven Maßnahmen versagt. Der ISM Code verlangt in Absatz 1.4.5 Verfahren "..to respond to emergency situations." Sowie in Absatz 8.1 "...respond to potential emergency shipboard operations." Die erforderlichen Maßnahmen im Notfall müssen geplant sein und nach Prioritäten ablaufen. Für die Erstellung und Einführung von Notfallverfahren aber auch für die Überprüfung schon vorhandener Verfahren ist MSC/Circ. 760 MEPC/Circ.310 vom 11.Juli 1996 (Contingency Planning for Shipboard Emergencies) [190] als Leitfaden vorhanden.

7.5.3 Vorbeugende Maßnahmen an Bord der Schiffe

7.5.3.1 Allgemeine Stauvorschriften

Zu den vorbeugenden Maßnahmen zählen außer der generellen Forderung, gefährliche Güter so zu stauen, daß sie im Notfall zugänglich sind, zum Beispiel auch die Hinweise der allgemeinen Stauvorschriften: Hier werden - in Abhängigkeit von den Eigenschaften des jeweiligen gefährlichen Gutes - falls erforderlich zum Schutz des Gutes selbst und / oder zum Schutz der Umgebung besondere Auflagen bezüglich der Stauung der Güter gestellt. Hier sind unter der ersten Kategorie zum Beispiel die Forderung nach "kühler und trockener Stauung", "vor Wärmestrahlung schützen" , "unter Deck Stauung für Meeresschadstoffe - wenn möglich" u.a. aufgeführt. Zur zweiten Kategorie zählen insbesondere die Hinweise "Frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen", und bei manchen Gütern auch der Hinweis, sie mögen so zu stauen sein, daß sie im Ernstfall über Bord gegeben werden können.

7.5.3.2 Besatzungsaufklärung und Alarmpläne

Nach § 12 (1) der GGV See hat der Schiffsführer dafür zu sorgen, daß Besatzung und Fahrgäste darüber unterrichtet werden, daß sich gefährliche Güter an Bord befinden, wo sie gestaut sind, welche Gefahren von ihnen ausgehen können und welches Verhalten insbesondere bei Unregelmäßigkeiten erforderlich ist. Nach Absatz 2 hat der Schiffsführer dafür zu sorgen, daß beim Einsatz von nicht zur Besatzung gehörender Personen die für den Einsatz Verantwortli-

chen darüber unterrichtet werden, daß sich gefährliche Güter an Bord befinden oder umgeschlagen werden. Auch in diesem Fall ist der Stauplatz anzugeben.

Für das Gehen der Sicherheitsrundgänge (Feuerrunden) sollten die entsprechenden Besatzungsmitglieder besonders auf das Vorhandensein von gefährlicher Ladung hingewiesen werden, damit mögliche Schäden frühzeitig entdeckt werden.

7.5.3.3 Manöver und Übungen

Wie oben beschrieben müssen Notfallübungen in definierten Rhythmen durchgeführt werden. Außer den "klassischen" Notfällen wie Brandbekämpfung und Mann-über-Bord werden beim Vorhandensein von gefährlichen Gütern Übungen im Zusammenhang mit Unfällen mit gefährlichen Gütern erforderlich sein. Da das Spektrum der verschiedenen Güter in den verschiedenen Klassen sehr breit ist, wird man bei der Simulation des Unfallgeschehens nicht nur die Art des Unfalles (Kollision, Feuer etc.) sondern insbesondere auch die Eigenschaften der Güter berücksichtigen müssen. Es macht verständlicherweise einen erheblichen Unterschied, ob es sich bei einem Gut um komprimiertes oder verflüssigtes Gas in einem Tankcontainer, das eventuell noch explosiv und giftig ist oder ob es sich um einen IBC oder eine Kiste mit ätzendem Granulat handelt.

7.5.4 Ausrüstung der Schiffe bzgl. der Bekämpfung von Unfällen mit gefährlichen Gütern

Die Ausrüstungsanforderungen im Brandfall sind in SOLAS 74, Kapitel II - 2 beschrieben. Gefahrgut ist dort allerdings nicht besonders berücksichtigt. In der GGV See § 12 (3) wird allerdings bestimmt, daß sich den Gefahrgütern entsprechende Ausrüstungsgegenstände wie in EmS oder MFAG beschrieben beim Transport dieser Güter an Bord sein müssen. Schiffe mit gültigen Papieren sind demnach mit einer Reihe von Ausrüstung bzw. Notfalleinrichtungen (CO^2 - Anlage, Sprinkler etc.) versehen, die beim Auftreten gefährlicher Situationen eingesetzt werden sollen. Hier sind auch die verschiedenen Alarmsysteme zu nennen, die entweder automatisch oder manuell ausgelöst werden. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um Alarme für den Brandfall, die über Rauchmelderdetektoren (Ionisationsschleifen) oder auf Hitze reagieren. Manuell zu betätigende Alarmknöpfe sollen an allen neuralgischen Punkten des Schiffes positioniert sein.

Neuerdings werden für RoRo-Schiffe auch Sensoren für das Entdecken und Melden von Wasser im Schiff eingesetzt. Zu den Warnsystemen zählen außerdem die mobilen Geräte wie Gasspürgeräte, Explosimeter, Sauerstoffmeßgerät. Gasspürgeräte u.ä. können auch fest installiert

sein. Erwähnt werden sollen auch die Laderaumlüfter, die explosivfähige Gase nach draußen verdrängen sollen. Als zusätzliches sicherheitstechnisches Instrument sei hier der Einsatz von Videokameras genannt, wodurch besonders zu überwachende Bereiche im Schiff ständig beobachtet werden können.

Im Brandfall kommen eingebaute Rettungsmittel zum Einsatz von denen das wichtigste immer noch die Feuerlöschringleitung ist. Sie ist auf jedem Schiff vorhanden und muß vorgeschriebenen Kriterien genügen. Außerdem ist entsprechend SOLAS Regel 54 das Sprinklersystem eingebaut, wodurch zumindest die RoRo-Decks unter Wasser gesetzt werden können. Für die Leistung dieses Systems sind ebenfalls Vorgaben vorhanden. Allerdings haben Versuche ergeben, daß eine wirkungsvolle Brandbekämpfung hierdurch u.U. nicht gewährleistet werden kann [191] und [192].

Neuerdings werden auch High Pressure Fog - Systeme eingesetzt, über deren Wirksamkeit aus der Praxis allerdings noch keine Aussagen gemacht werden können. Im Bereich der Maschine und zum Teil in den Laderäumen kommt zudem noch der Einsatz von CO^2 zum Tragen. Darüber hinaus sind noch transportable Handfeuerlöscher vorgeschrieben, die allerdings nur bei kleinen Bränden sinnvoll eingesetzt werden können.

Entsprechend GGV See §12 (3) und UVV §5 gehört außerdem zur persönlichen Schutzausrüstung u.a. Säureschutzanzüge, Atemschutzgeräte, Preßluftatmer und Gegengiftpakete.
Als spezielle Ausrüstung sei das sogenannte "Jettisoning device" (Abwurfvorrichtung) für Container mit gefährlicher Ladung genannt. Über den praktischen Einsatz können keine Angaben gemacht werden.

7.6 Unfallmanagement und Ökologie

Da es das Anliegen der IMO sein muß, weltweit verbindliche Vorschriften mit möglichst hohen Standards einzuführen, beinhaltet dieses Prinzip generell die Gefahr, sich international oft nur auf den "kleinsten gemeinsamen Nenner" einigen zu können. Doch selbst, wenn hohe Standards erreicht werden, wird es immer wieder die Situation geben, daß damit besonderen, d.h. regional begrenzten außerordentlichen Bedingungen nicht Rechnung getragen werden kann. Da die Schiffahrt beeinträchtigende nationale Konzepte zunehmend schwieriger durchzuführen sind (Seerechtsübereinkommen u.a. verbindliche Regelwerke) müssen derartige Anliegen bei der IMO beantragt und international verabschiedet werden. Dem regionalen Schutzanspruch bestimmter Gebiete soll durch Ausweisung derselben als Particular Sensitive

Sea Area (PSSA) Rechnung getragen werden[191]. Außer für das bestehende PSSA "Great Barrier Reef" und die vorgeschlagene Ausweisung bestimmter Teile der Nordsee (insbesondere des Wattenmeeres) als PSSA wurden in diesem Zusammenhang Regionen von Ägypten und Kuba erwähnt, die weiterer Untersuchung bedürfen. Auch die HELCOM hat ihren Vertragsstaaten geraten, derartige Gebiete zu identifizieren, um sie ggf. als besonders schutzwürdig der IMO vorzuschlagen [MEPC 36/INF.2.].

Bei der Beurteilung der Schutzbedürftigkeit der Umwelt im Rahmen eines risk assessment geht man von zwei Ansätzen aus:

1. Bestimmung der Häufigkeit eines Ereignisse im Zusammenhang mit der Verwundbarkeit des Systems, und
2. Bestimmung des Risikos und der Schwere einer Umwelteinwirkung im Zusammenhang mit der Empfindlichkeit des Systems

Ersteres bezieht sich vor allem auf das "Ausgesetztsein" gegenüber Risiken, d.h. die Nähe zum Schiffsverkehr, zu traffic lanes u.ä., während letzteres eher auf den ökologischen Wert, die Resistenz gegen Störungen und das Verhalten im Falle einer Einwirkung abziehlt.

7.6.1 Klassifizierung der Systeme

7.6.1.1 MARPOL

Unter MARPOL 73/78 wurden Kategorien entwickelt, nach denen regional definierte Bereiche durch den Abstand von der Küstenlinie gegen verschiedene schädliche Einflüsse geschützt werden sollen. MARPOL bezieht sich im wesentlichen auf Einleitverbote, also nicht auf Einbringung von Schadstoffen aus Unfallursachen. Die MARPOL - Kategorien umfassen:

Anlage	Schadstoff	Ratifiziert/in Kraft	Sondergebiete /"Special Areas"[22g]
I	Öl	02.10.1083	Mittelmeer, Ostsee, Schwarzes- und Rotes Meer, Golfregion, Golf von Aden, Antarktis
II	Flüssige Massengüter	06.04.1987	Ostsee, Schwarzes Meer
III	Verpackte Güter	01.07.1992	
IV	Schiffsabwasser	nein	
V	Schiffsmüll	31.12.1988	Mittelmeer, Nord- und Ostsee, Schwarzes- und Rotes Meer, Golfregion, Karibische Region, Antarktis
VI	Abgase	in Bearbeitung	

Tab. 7.6.1.1.1

[191] Letztlich geht die Identifizierung und Ausweisung derartige Gebiete auf § 17.30 A (IV) der UN - Agenda 21 zurück.

Bestrebungen, die Anlage 6 zu entwickeln und international verbindlich fest zu schreiben sind schon relativ weit fortgeschritten, mit einer Verabschiedung des Gesetzestextes ist bis Ende 1998 zu rechnen. Auf der 39. MEPC-Sitzung ist an die IMO von verschiedenen Nordsee-Anrainern außerdem der Antrag gestellt worden, die "North West European Waters" (Nordsee) zum Sondergebiet/Special Area für MARPOL Anlage I zu erklären, was inzwischen geschehen ist.

Über das unter MARPOL Anlage 1 - 6 beschriebene Schutzkonzept (Special Area; SA) geht der Ansatz, "Particular Sensitive Areas (PSA)" auszuweisen, noch hinaus. Für das Thema der Arbeit ist MARPOL 73/78 Anlage 3 von Relevanz. Wie oben beschrieben, ist dieser Anlage international verbindlich ratifiziert.

PSA - Particular Sensitive Areas (besonders empfindliche Gebiete) :
Um der Schutzbedürftigkeit von Arten bzw. Habitaten auch regional gerecht werden zu können, wurde im Rahmen der IMO das für Küstenstaaten wichtige Instrument PSA erarbeitet. Letztlich entspricht diese Initiative einer Forderung, die im Rahmen des UNO Gipfels in Rio de Janeiro (Agenda 21, Kapitel 17.1) gestellt wurde. Die Maßnahmen, die im Rahmen einer PSA - Ausweisung ergriffen werden, werden die konventionellen Maßnahmen (MARPOL) einschließen, können aber auch darüber hinausgehen, was dann allerdings entsprechend begründet sein muß. Da es sich hier um ein relativ neues Schutzkonzept handelt, ist zur Zeit nur das Great Barrier Reef vor der australischen Küste als PSA ausgewiesen. Nach der IMO Resolution A.720/17 vom 06.11.1991 ist ein PSA folgendermaßen definiert:

> *"A **particular sensitive area** is an area which needs special protection through action by IMO because of its significance for recognized ecological or socio-economic or scientific reasons and may be vulnerable to damage by maritime activities."*

Ein PSA kann aus einer core zone und einer buffer zone bestehen, für die bestimmte Schutzmaßnahmen bezüglich Seeschiffahrt gelten. Bei der Ausweisung einer Pufferzone muß jedoch deren Notwendigkeit begründet werden, indem ihr Beitrag zum adäquaten Schutz der Kernzone erläutert wird. Auf der 39 MEPC Sitzung wurde ein diesbezüglicher Antrag an die IMO, die Nordsee als PSA auszuweisen, gestellt. [80]. Der Entwurf geht auf einen niederländischen Vorschlag zurück und beinhaltet folgende Aussagen mit Relevanz zum Thema "Fähren und Gefahrgut":

Pkt 6: Im Zusammenhang mit dem "Routing of ships" sollen Schiffe in die Liste aufgenommen werden, die Meeresschadstoffe (PP- und P Stoffe nach IMDG Code) transportieren

Pkt 9: Im Rahmen der Anlaufbedingungsverordnung für Gefahrgutschiffe soll ab 1995 die

lückenlose An- und Abmeldung solcher Schiffe sowie Lotsenannahmeverpflichtung bei Gefahrguttransporten ausgebaut werden

Pkt 10: Container, in denen Meeresschadstoffe transportiert werden, sollen den Anforderungen an "Offshore-Container" mit Wiederauffindhilfe entsprechen

Pkt 11: Bergungsverpflichtung von Containern, in denen Meeresschadstoffe transportiert werden.

Die Maßnahmen sollen in Abhängigkeit von der jeweiligen Zone I, II oder III (s. Tabelle im Anhang) umgesetzt werden. Bezüglich des Transportes von gefährlichen Gütern auf Seeschiffen ist u.a. für folgende Transportarten, wie

- Transport verpackter meeresgefährdender oder gefährlicher Güter
- Transport meeresgefährdender Güter im RoRo- und Fährverkehr

innerhalb einer gegebenen Frist von fünf Jahren zunächst eine Umwelterheblichkeitsprüfung durchzuführen. Im Verhältnis zu anderen Gefährdungen ist allerdings nach Auffassung der Initiatoren die Meeresgefährdung, die durch den Transport verpackter gefährlicher Güter hervorgerufen wird, als vergleichsweise gering einzustufen. Im Verhältnis zu auslaufenden flüssigen Massengutladungen besteht hier demnach häufig noch die Möglichkeit, verlorengegangene Ladungen wieder zu bergen, wenn die Verpackung nicht frühzeitig beschädigt wird [80].

7.6.1.2 Andere flächenbezogene Schutzkonzepte

Neben der ausgewiesenen Regionen im Rahmen des MARPOL - Abkommens werden in der Literatur noch andere Konzepte beschrieben, die den Gefährdungspotentialen und Schutzansprüchen entsprechend definiert werden. Hierzu zählen "Areas to be avoided - ATBA" (WWF) und "Marine Environmantal High Risk Areas - MEHRA" (Lord Donaldson), die definierte Schutzansprüche garantieren sollen. International sind diese Gebiete als solche allerdings nicht anerkannt. Auch Naturschutzgebiete, wie das Wattenmeer, sind in diesem Zusammenhang zu nennen.

7.7 Schwachstellenanalyse

7.7.1 Schwachstellen im Zusammenhang mit dem ISM Code

Das in der Präambel zum ISM Code geforderte "commitment from the top" bedeutet, daß die Geschäftsführung ihre Verantwortung für ihr SMS erkennt und sich aktiv einbringt. Dies wird häufig noch nicht so verstanden und daher auch nicht umgesetzt. Daraus folgt ein Schulungsbedarf auch für die Geschäftsführung. Der ISM Code fordert hier in Absatz 3.2 die Definition

und Dokumentation der "...responsibility, authority and interrelation of all personnel who manage, perform and verify work relating to and affecting safety and pollution prevention." Daraus ergibt sich aus Absatz 6.5 die Notwendigkeit einer Schulung auch für die Geschäftsführung. "Personnel" ist in diesem Zusammenhang nicht nur "Personal", sondern alle Personen, "...who manage, perform and verify...".

- Bereits vorliegende Erfahrungen zeigen, daß "commitment from the top" und "management by example" der Schlüssel zur Erreichung der Ziele des ISM Code ist, daß diesbezüglich die Verantwortung allerdings häufig nicht anerkannt und realisiert wird.

7.7.2 Datenmangel im Zusammenhang mit Unfällen

Die gesetzlichen Vorgaben bezüglich eines Unfallmanagements und auch z.B. der Vorschriften bezüglich der zur Verfügung stehenden Notfallausrüstung an Bord stützen sich in der Regel auf Erfahrungen, die aus früheren Unfällen gesammelt wurden. Im Zusammenhang mit gefährlichen Gütern gibt es eine Auskunftspflicht allerdings nicht[192]. Obwohl der Gesetzgeber über die Einsicht in die Jahresberichte der Gefahrgutbeauftragten und eine entsprechende Auswertung die Möglichkeit hätte, diesem Mangel abzuhelfen, ist dies z.Zt. offenbar noch nicht der Fall. Nach Aussage des ZMK in Cuxhaven liegen auch dort keine Angaben über Unfälle im Zusammenhang mit gefährlichen Gütern (andere als Öl) vor. Dies kann, muß aber nicht gleichzeitig bedeuten, daß solche Unfälle nicht passieren. In der Regel werden die Folgen der Unfälle so gering sein, daß es gelingt, sie geheimzuhalten. Die Folgen eines Unfalles sagen aber nichts über sein Schadenspotential aus, d.h. auch (ev. häufig auftretende) geringfügige Schäden können das Risiko einer Katastrophe beinhalten, bieten aber auch die Möglichkeit durch die Analyse eine solche zu verhindern. Es muß also das Anliegen des Gesetzgebers sein, möglichst viele und umfassende Informationen über tatsächlich geschehene Unfälle als Beurteilungsgrundlage zu bekommen.

- In Anlehnung an § 10 UStatG sollten Daten usw. zur statistischen Aufarbeitung von Unfällen im Zusammenhang mit dem Transport (Lagerung usw.) gefährlicher Güter gesammelt und zur Analyse als Basis für andere Institutionen zur Ermittlung von Präventivmaßnahmen und Manöver etc. bereitgestellt werden.

[192] Gemäß Umweltstatistikgesetz wird zwar die „Statistik der Unfälle beim Transport Unfälle wassergefährdenden Stoffe (§ 10)“ erhoben, jedoch keine vergleichbare im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter oder auch zum Beispiel mit „Meeresschadstoffen“.

7.7.3 Erfassung von Unfällen

Unfälle, die bestimmte Kriterien überschreiten, werden erfaßt und dokumentiert, wenn es darum geht, betroffenen Personen Ansprüche zu sichern (Arbeitsunfälle). Dies beinhaltet auch die Erfassung des Unfallherganges. Aus der Praxis ist allerdings bekannt, daß die Beschreibung des Unfallherganges sich oft an dem Interesse der Betroffenen an optimalem Versicherungsschutz orientiert, d.h. der Unfall wird so konstruiert und beschrieben, daß er - versicherungstechnisch gesehen - Fehlverhalten der Personen nicht offenbar werden läßt. Diese Daten können also vernünftigerweise als Grundlage nur sehr eingeschränkt genutzt werden.

- Es sollte eine Systematik erstellt werden, die über Anonymisierung, Datenschutz etc. sicherstellt, daß Personen bei Beschreibung eines Unfallherganges nicht fürchten müssen, Grundlagen für folgeträchtige Anklagen gegen sie selbst zu liefern.

7.7.4 Unfallsimulation und Sicherheitslehrgänge an Land (gefährliche Güter)

Die Inhalte der Sicherheitslehrgänge an Land orientieren sich in Anlehnung an die möglichen Notfallsituationen wie zum Beispiel die "klassischen" Notfälle Brandbekämpfung, Mann-über-Bord oder Verlassen des Schiffes. Unfallsituationen im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter werden offenbar kaum simuliert. Die Simulation solcher Situationen wie zum Beispiel die Ausbreitung von explosiven oder giftigen Gasen ist noch schwieriger, als das Simulieren von Notfällen überhaupt. Hier müßten von Fachleuten Möglichkeiten geschaffen werden, die diesem Gefährdungspotential adäquat entsprechen und in Sicherheitslehrgängen zumindest den potentiell davon betroffenen Personen vermittelt werden sollten.

- Lehrinhalte bei den Sicherheitsübungen an Land müßten um die Thematik "Unfälle mit gefährlichen Gütern" für bestimmte Personenkreise und Situationen erweitert werden

7.7.5 Unfallsimulation und Sicherheitslehrgänge an Land (Passagiere)

Die Sicherheitslehrgänge an Land richten sich an Personen, die später an Bord aufeinander abgestimmt und entsprechend ihrer Kompetenzen und Eigenschaften einen Notfall regeln sollen. Man hat es im Idealfall abgestuft mit einem kleinen Kreis von "Fachleuten" zu tun, die im Laufe ihrer Karriere mit Verhalten in Notfallsituationen immer vertrauter werden sollen. Daß das Simulieren von Situationen für den Ernstfall ein vernünftiges und/oder geübtes Handeln allerdings nicht garantiert, ist allgemein bekannt und wird bedauerlicherweise immer wieder bewiesen. Wenn sich Handlungsabläufe aufgrund der äußeren Umstände und/ oder der mentalen Verfassung der betroffenen Personen nicht mehr der Situation adäquat organisieren lassen,

entstehen "katastrophale Verhältnisse". Die Voraussetzung und Gefahr hierfür wird durch das Vorhandensein von Passagieren gezwungenermaßen erheblich erhöht.

Mit Inkrafttreten des STCW 95 wird von Besatzungsmitgliedern auf RoRo-Schiffen ab 01.01.1998 der Nachweis einer Schulung in "Crowd- und Crisismanagement" abgefordert. Die Curriculen werden an den entsprechenden Lehrinstitutionen zur Zeit erstellt. Inwieweit sich das Verhalten für "katastrophale Verhältnisse" überhaupt vermitteln läßt, muß kritisch hinterfragt fragt werden. Hier kommt zum Beispiel wieder das Problem der fehlenden Informationen zum Tragen. Darüber hinaus läßt sich zum Beispiel Panik schon per Definition überhaupt nicht simulieren. Es ist daher wohl absehbar, daß es bei den Sicherheitslehrgängen um das Vermitteln theoretischen Wissens handeln wird. Hier sollten Möglichkeiten untersucht werden, ob nicht ein Personenkreis, der bestenfalls auch entsprechend ausgebildet ist, um verschiedene Situationen zu simulieren, zumindest ansatzweise die Rolle von Dritten bzw. Passagieren übernehmen könnte. Da das Einsatzfeld im Zusammenhang mit der Schiffahrt sehr begrenzt ist, könnte über eine Kooperation zum Beispiel mit Polizei, Feuerwehr oder Bundeswehr nachgedacht werden.

- Im Sinne einer möglichst realitätsnahen Ausbildung von Notsituationen sollte geprüft werden, ob in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen Crowd- und Crisismanagement unter Zurhilfenahme von ausgebildeten "Simulanten" stattfinden sollte.

7.7.6 Unfallsimulation und Sicherheitsmanöver an Bord

An Bord eines jeden Schiffes müssen in Abhängigkeit von verschiedenen Variablen (Reisedauer, neue Besatzungsmitglieder etc.) Manöver als Übungen für den Notfall durchgeführt werden. Auch hier haben sich die Übungsinhalte in der Regel an die o.a. Notfallsituationen angepaßt. Es konnte allerdings festgestellt werden, daß zumindest zum Teil Unfälle mit gefährlichen Gütern - auch im Zusammenspiel mit betroffenen Institutionen und der Feuerwehr an Land - geübt werden. Inwieweit im Einzelnen von erfolgreichen Manövern gesprochen werden kann, kann hier nicht beurteilt werden. Der ISM Code verlangt in diesem Zusammenhang eine Bestandsaufnahme, d.h. Manöverkritik nach dem Manöver mit Feststellung eventuell vorhandener Schwachstellen und Definition der Möglichkeiten zum Abbau der Schwachstellen. In der Regel werden diese Dinge intern behandelt. An die Öffentlichkeit kommt die Qualität der Manöver nur über diesbezügliche Überprüfungen im Rahmen der Hafenstaatenkontrolle und beim Durchführen im Zusammenhang mit Untersuchungen über adäquate Sicherheitsstandards an Bord. Teilweise wurde hierfür auch die Presse geladen, wodurch dann eine Veröffentlichung in den Medien tatsächlich sichergestellt wird. Die wenigen Beispiele hierfür ergeben - je nach Auffassung und Anspruch - ein gutes bis schlechtes Bild. Grundsätz-

lich läßt sich sagen, daß wohl jedes vernünftig durchgeführte Manöver Aufschluß über Schwachstellen gibt und Verbesserungsbedarf erkennen läßt[193]. Als Resumee der Übungen steht meistens die Feststellung, daß "alles ganz gut lief, vergleichbare Manöver aber öfter durchgeführt werden sollten!". Dies wird dann aber oft nur unter Abstrichen getan.

- Es sollten Routinen entwickelt werden, die das Stattfinden von Manövern unter Einbeziehung von allgemeingültigen und vergleichbaren Standards gewährleisten

7.7.7 Qualitätsstandards für Notfall - Übungen

Alle Manöver laufen verständlicherweise unter vergleichsweise harmlosen Umständen ab. Manöver kosten Zeit (deswegen werden sie in der Regel nebenbei, d.h. im Hafen durchgeführt), beanspruchen und gefährden wertvolles Material wie Rettungsboote, Überlebensanzüge etc. und bedeuten Stress für die Besatzung und - wenn mit einbezogen - auch die Passagiere. Dies hat zur Folge, daß Manöver bei vielen Besatzungsmitgliedern eher unbeliebt sind, und man in der Regel "froh ist, wenn sie denn vorbei sind". Erschwerende Bedingungen wie das Einbauen von in Notfällen eher wahrscheinlichen, zufälligen Zwischenfällen, unterbleibt deshalb oft. Um den Vorgang nicht zu komplizieren, spielt das Personal oft eher halbherzig mit, wobei der vorhandene Stresspegel möglichst niedrig gehalten wird. Konsequenz hieraus ist, daß diese Übungen manchmal mehr Veranstaltungen mit Unterhaltungscharakter gleichen, als Vorbereitungen auf den Notfall, solange auf eine effektive und schnelle Durchführung nicht geachtet wird. Im Falle laxer Übungspraxis wird allerdings nur noch - zweifellos wichtiges - Wissen vermittelt, aber keine situative Kompetenz. Um diesem Umstand abzuhelfen, könnten von außen definierte Situationen zum Beispiel auch unter Inanspruchnahme von "Simulanten" sowie das sporadische Überprüfen von diesbezüglichen Standards die Qualität der Manöver erhöhen und überprüfbar machen[194].

- Es sollten auch für Manöver Standards (z.B. Zeitvorgaben) entwickelt werden, die eingehalten und in Abhängigkeit von Fortschritt und Anforderung möglicherweise schrittweise erhöht werden sollten. Im Sinne einer Qualitätskontrolle müssen diese Standards überprüft werden

7.7.8 Verfügbarkeit von Ausrüstung zur Unfallbekämpfung

[193] Zum Beispiel wurden in der Regel die Zeitvorgaben für Evakuierungen nicht eingehalten, was allerdings damit begründet wird, daß im Notfall sicher zum Teil rigorosere Vorgehensweisen unter Inkaufnahme von - geringen- Verletzungen der Passagiere zum Einsatz kommen. Demgegenüber werden vermutlich die äußeren Bedingungen durch Seegang, Qualm, Panik etc. schlechter sein, was eine Evakuierung sicher erschwert.

[194] Ansätze hierfür gibt es in der Fährschiffahrt (Übungen mit örtlichen Institutionen) nur sollten diese Bestrebungen optimiert werden.

In den EmS wird unter Punkt 3.3.7 angeführt, daß die Anzahl von Ausrüstungsgegenständen für den Notfall an Bord nicht generell festgelegt werden kann, da diese in Abhängigkeit von der "Menge der beförderten gefährlichen Güter, von der Größe und dem Typ des Schiffes und der Anzahl der Besatzungsmitglieder, die bei Unfallmaßnahmen eingesetzt werden können" mitgeführt werden müssen. Im Sicherheitsausrüstungszeugnis des Schiffes werden die diesbezüglichen Anforderungen definiert. Allerdings muß letztlich "die Entscheidung bezüglich der Anzahl der einzelnen Ausrüstungsgegenstände beim Kapitän des Schiffes liegen" (EmS Punkt 3.3.7) womit wohl gemeint ist, daß dies zum Tragen kommt, wenn das übliche Maß, d.h. die Grundlage für die Erstellung des o.g. Zeugnisses, überschritten wird. Diese Basis ist aber nirgendwo definiert und wäre sicher stoffbezogen unterschiedlich. Darüber hinaus werden die gefährlichen Güter oft so kurzfristig angedient, daß wahrscheinlich weder eine adäquate Entscheidung getroffen -und wenn dies möglich wäre - entsprechende Ausrüstung nicht beschafft werden könnte[195]. Dies bezieht sich insbesondere auf absorbierendes Material wie Sand oder Kieselgur aber wahrscheinlich auch auf andere Reagenzien wie Zinkstaub oder Schwefel.

- Es sollten für jedes Schiff Gefahrgüter bezogene Höchstgrenzen definiert werden, die nur unter Berücksichtigung zusätzlicher Notfallausrüstung überschritten werden dürften

7.7.9 "Erste Hilfe" Ausrüstung für Chemikalienunfälle

An Bord von Schiffen über 400 BRZ (Tanker > 150 BRZ) befindet sich, in Übereinstimmung mit MARPOL 73/78 und OPA 90, die SOPEP-Ausrüstung, auch "MARPOL-Kiste" genannt. In der Kiste befinden sich eine Reihe von Ausrüstungsgegenständen wie zum Beispiel Schlengel, Schutzanzüge, Absorbtionsmittel usw., die im Notfall als Mittel des Umweltschutzes eingesetzt werden sollen. Diese Kisten gibt es in verschiedenen Größen und sie bieten die Möglichkeit bis zu 1900 Liter Öl pro Einheit aufzunehmen.

Im Zusammenhang mit einer entsprechenden Chemikalienverschmutzung gibt es vergleichbare Hilfsmittel offenbar gesetzlich vorgeschrieben noch nicht. Obwohl es sicher aufgrund der sehr viel unterschiedlicheren Eigenschaften anderer gefährlichen Güter als Öl erheblich schwieriger sein wird, eine vergleichbare "1. Hilfe - Kiste" zusammenzustellen, sollten diesbezügliche Möglichkeiten untersucht und ggf. unterstützt werden.

- In Anlehnung an die SOPEP-Ausrüstung sollten vergleichbare Möglichkeiten für die Einführung von Umweltschutz bietendem Ausrüstungsmaterial im Zusammenhang mit anderen gefährlichen Gütern als Öl untersucht werden

[195] Bei verschiedenen, sehr speziellen gefährlichen Gütern werden entsprechende Notfallmittel mitgeliefert.

7.7.10 CO^2 - Flutungslanzen

An Bord von Schiffen, insbesondere Containerschiffen werden zum Teil "Flutungslanzen" bereitgehalten. Diese dienen dazu, im Falle eines Feuers im Inneren desselben den Container mit CO^2 zu fluten. Die Lanzen sind selbst gefertigt, sie sollen im Bedarfsfall mit einem Hammer in den Container geschlagen werden, die dann mit CO^2 aus den an Bord vorhandenen CO^2- Feuerlöschern geflutet werden können. Dieses System kann eine solche Reihe von Vorteilen bieten, daß es erstaunlich erscheint, daß es noch nicht generell an Bord verlangt wird.

Es bietet die Möglichkeit, Container (oder Trailer) gezielt mit CO^2 zu fluten, d.h., andere Ladungsgüter werden nicht in Mitleidenschaft gezogen und auch das betroffene Ladungsgut an sich nimmt in der Regel durch das Gas keinen Schaden (im Gegensatz zum Einsatz von Wasser). Außerdem ist eine effektive Feuerbekämpfung aufgrund des vollständigen Verschlusses des Containers gewährleistet. Die Türen des Container/ Trailers müssen zur Feuerbekämpfung nicht geöffnet werden. Da sich der Einsatz der Flutungslanzen - soweit bekannt - auf persönliches Engagement des fahrenden Personals gründet ist es aber nicht vorgeschrieben und es könnte ggf. noch optimiert werden. Es ist zum Beispiel denkbar, in internationaler Absprache definierte Punkte zum Fluten der Beförderungseinheiten zu bestimmen und diese zu kennzeichnen, um das Einschlagen zu erleichtern (durch Einsatz von anderem Material in diesem Bereich) oder überhaupt verschließbare Öffnungen vorzusehen. Im Inneren der Beförderungseinheit müßten entsprechende Bereiche eventuell freigehalten oder geschützt werden. Die Flaschen zum Transport des CO^2 müßten besser transportierbar und ev. mit längeren Schläuchen versehen sein. Ein zusätzlicher Vorteil des Systems ist außerdem die finanziell günstige Umsetzbarkeit.

- Insbesondere beim Transport mit Beförderungseinheiten, die brennbare gefährliche Güter beinhalten, erscheint die Möglichkeit des Einsatzes von "Flutungslanzen" vielversprechend. Überlegungen, ein solches Notfallinstrument zu optimieren und evtl. international verbindlich vorzuschreiben sollten angestellt oder unterstützt werden.

7.7.11 Sprinklersysteme

Entsprechend der IMO Vorlagen [191] und [192] gibt es erhebliche Zweifel an der Wirksamkeit des Sprinkler Systems an Bord von RoRo-Schiffen bezüglich der Brandbekämpfung auf den Fahrzeugdecks. Versuche in Schweden haben gezeigt, daß der Output der in Übereinstimmung mit der IMO Res 123 (V) gebauten Sprinkleranlagen mindestens das 3fache der gegenwärtigen Leistungen haben müßten, um das Ausbreiten eines Brandes auf dem Fahrzeugdecks verhindern zu können

- Es sollten Versuche durchgeführt werden, um die Effektivität der an Bord befindlichen Sprinkleranlagen zu überprüfen. Ggfs. muß die Leistung der an Bord bestehenden System erhöht werden.

7.7.12 Besondere Maßnahmen zur Verkehrssicherung

Im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter wird zunehmend an Maßnahmen gedacht, die dem extrem hohen Gefährdungspotential mancher Güter besonders Rechnung tragen sollen. Bei der diesbezüglichen Diskussion handelt es sich im wesentlichen um den Transport mit Tankern, insbesondere um Gastanker und Chemikalientanker. Einige sichernde Maßnahmen sind zum Teil national schon vorgeschrieben, wie z.B. die Routenfestlegung in Abhängigkeit vom Gefahrgut, Wegerecht für entsprechende Schiffe, vorgeschriebene Schlepperassistenz, Polizeibooteskorte u.ä.. Darüber hinaus werden allerdings noch zusätzliche Maßnahmen vorgeschlagen, die in Abhängigkeit von Art und Menge des entsprechenden Gutes z.B. ergriffen werden sollten:

- Lotsen-Annahmepflicht bei bestimmten gefährlichen Gütern bzw. bei der Überschreitung definierter Mengen
- Befahren bestimmter Gewässer nur bei Tageslicht
- Überholverbot solcher Schiffe (häufige Ursache für Kollisionen auf Revieren)
- Fahrverbot bei schlechtem Wetter oder schlechter Sicht sowie andere ausschließende Gründe (evtl. besondere Tide, Stromverhältnisse usw.)

Insbesondere wenn ein Schiff als Passagierfähre eingesetzt wird, ist die Mitnahmefähigkeit gefährlicher Güter reduziert. Beim Transport gefährlicher Güter auf RoRo- Schiffen eine generelle Forderung nach Einführung solcher Maßnahmen zu stellen, erscheint deshalb als überzogen.

- Es sollte überprüft werden, in wie weit sich durch den sinnvollen Einsatz dieser Möglichkeiten Risiken reduzieren lassen.

7.7.13 Special Areas (SA) und der Transport von Meeresschadstoffen

Es werden von der IMO zunehmend Gebiete als SA ausgewiesen. Im laufenden Jahr wurde dieser Status der Nordsee zuerkannt. Da diese Gebiete per Definition als besonders schützenswert angesehen werden, liegt es auf der Hand, im Zusammenhang mit dem Transport der von der GESAMP ausgewiesenen Meeresschadstoffe bzw. starken Meeresschadstoffe besondere Vorkehrungen zu treffen. Dies wird im Zusammenhang mit dem Transport von Massengütern auch getan. Beim Transport verpackter Güter ist dies allerdings nicht so. Da man z.B.

bei einer Kollision nicht voraussetzen kann, daß die Verpackung als Schutz des Gutes ausreichend ist, müßte über Risikominimierungsstrategien nachgedacht werden. Hier könnten besondere Anforderungen an die Verpackung oder einen Container, an das Schiff (Loggerladung) oder an den Stauplatz (z.B. nicht an Bordwänden) gestellt werden. Auch die Forderung, solche Güter mit Wiederauffindhilfen, d.h. Peilsendern zu versehen, ist ein Ansatz in diese Richtung.

- Die Ausweisung von SA oder PSA ist nur dann sinnvoll, wenn dies tatsächliche sicherheitsrelevante Auswirkungen auf den Transport von diesbezüglich kritischen Gütern hat. Es sollten deshalb Möglichkeiten gefunden werden, dem umweltgefährdendem Potential besonders der starken Meeresschadstoffe und ggf. auch der Meereschadstoffe gerecht zu werden. Hierzu könnte auch die Einteilung entsprechend der Recovery Classes dienen.

8 Unfallstatistiken und Ansätze zur Reduzierung von Unfällen

In diesem Kapitel werden verschiedene Fragen aufgegriffen, die vor allem mit dem Thema der Risikoanalyse und Risikobeurteilung zusammenhängen. Da es sich hierbei - zumindest in der praktischen Anwendung - um ein relativ junges Thema handelt, werden diesbezügliche Ansätze und Möglichkeiten zunächst beschrieben. Diese Ansätze kommen zwar schon seit einiger Zeit in besonders risikoträchtigen Branchen zur Anwendung (vor allem in der Kernkrafttechnik sowie der Raum- und Luftfahrt), eine breite Akzeptanz in Bezug auf Risiken in der Seeschiffahrt blieb diesem Ansatz allerdings aufgrund verschiedener, weiter unten beschriebener Gründe bislang versagt.

Wenn auch die Ermittlung eines bestimmten Risikos als "Wahrscheinlichkeit mal Auswirkung" zunächst trivial anmutet, zeigt sich bei der tatsächlichen Umsetzung doch sehr schnell, daß im Zusammenhang mit dem Thema der Arbeit (Untersuchung des Risikopotential beim Transport gefährlicher Güter auf RoRo-Fähren), hier - zumindest zur Zeit und im Rahmen dieses Projektes - besondere Schwierigkeiten auftreten. Diese werden unter Schwachstellen beschrieben.

Ganz wesentlich hängen diese Probleme auch mit der Notwendigkeit zusammen, aufgrund berichteter Ereignisse, Fast Unfällen, Unfällen usw. eine Datengrundlage für die Bestimmung von Schwachstellen und Handlungsoptionen zu erlangen. Erst langsam wird diesem Mangel, z.B. im Rahmen der Umsetzung des ISM Code und der Gefahrgutbeauftragten VO, zumindest betriebsintern abgeholfen. Es verwundert deshalb nicht, daß es auch gravierende Mängel bei der Systematik, den Kriterien bei der Erfassung und der statistischen Auswertung gibt. Obwohl die betriebs- und volkswirtschaftlichen Gewinne durch die Erfassung und Analyse der gesammelten Daten sowie durch daraus abgeleitete sachlich begründete Verbesserungen der Sicherheit die anfallenden Kosten vermutlich bei weitem übersteigen würden[196,197], sind Ansätze, dieses Potential zu nutzen, in nur sehr geringem Umfang erkennbar. Abgesehen von der Beurteilung aus rein wirtschaftlichen Interessen geht es beim Transport gefährlicher Güter auf RoRo-Passagierschiffen natürlich und vor allem auch um die Ermittlung des Risikos für Passagiere.
Nach Dr. Schulz-Forberg [158] gibt es zwei Arten zur Abschätzung des Risikos:

[196] Nach statistischen Erhebungen entstanden z.B. allein einem P & I Club in den letzten 6 Jahren folgende Kosten: Ladung US $ 104.1 M, Personenunfälle: US $ 138.7 M, Verschmutzung: US $ 110.4 M, Kollision: US $43.8 M und Schaden an Eigentum: US $ 51.3 M.. Darüber hinaus laufen pro 1$ versicherter Kosten bis zu ca. 50 $ unversicherte Kosten auf. [74, Seite 104]. Solche Schäden könnten wahrscheinlich erheblich reduziert werden.
[197] „.....the company („shell“) carried out a major review of ist procedures and introduced an enhanced Safety Management Programm . Over the next 15 years, safety improved by thirty times and the time lost through injouries was cut by nearly 90%“. [IMO News 2 & 3 97, S. iv].

- Das induktiv erfaßte, reale Risiko beinhaltet die Unfallrate, die Unfallschwere, das Verhalten der Umschließung und die Konsequenz der Stoffreisetzung. Die Abhängigkeit von statistischen Daten ist hierbei unmittelbar einsichtig.
- Das deduktiv erfaßte, potentielle Risiko resultiert aus dem umschließungsbezogenen Gefährdungspotential (Umschließungsart und -handhabung, Beförderungs- und Lagerungsgegebenheiten, Menge) sowie das stoffbezogene Gefährdungspotential (Menge, Wirkung, Ausbreitung).

In dem umfassenden Werk "Modelle für eine weltweite Regelung des Gefahrguttransportes für alle Verkehrsträger" führt Dr. Schulz-Forberg weiter aus:

"Bei einer semiprobabilistischen Vorgehensweise kann von einer Verknüpfung beider ausgegangen werden. Beispielsweise ließe sich nach dieser Vorgehensweise die Risikoanalyse beim Gefahrguttransport in vier Analysestufen aufteilen:

1. Identifizierung der potentiellen Gefahren durch Analyse der Gefahrgutströme nach Art und Volumen,
2. Entwicklung von Unfallszenarien auf der Basis statistisch ermittelter Unfallhäufigkeiten und des Gefahrgutaustritts unter Berücksichtigung unfallbedingter Energiefreisetzung,
3. Kalkulation der direkten Unfallschäden als Folge einer Freisetzung von Gefahrgut,
4. Analyse des Gefährdungspotentials durch Erhebung signifikanter Größen, wie Bevölkerungsdichte und umweltsensible Anlagen und Bereiche entlang der Transportroute.

Auf dieser Basis kann das vermutete Unfallrisiko für menschliche, ökonomische und ökologische Schäden abgeleitet werden“ [158].

Es ist im Rahmen der Bearbeitung des Projektes deutlich geworden, daß es in diesem Zusammenhang einen erheblichen Mangel an statistischen Daten im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter und auch bezüglich der Unfälle mit diesen Gütern gibt. Als Konsequenz daraus kann logischerweise keine stichhaltige Analyse der Situation sowie eine Beurteilung von Unfallschäden und die Ermittlung des gegenwärtigen oder zukünftigen Gefährdungspotentials erstellt werden.

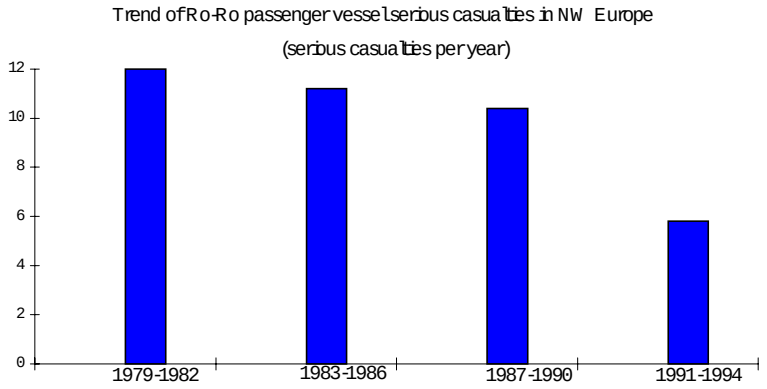
Einen weiterer Schwerpunkt in diesem Kapitel bildet die Aufarbeitung der bestehenden Untersuchungen der Sicherheit von (Passagier-) RoRo-Schiffen. Im Zusammenhang mit der Beförderung von Passagieren gewann die Beurteilung der Situation nach den Kriterien "individuelles- und kollektives Risiko" besondere Bedeutung. Wie weiter unten beschrieben, ergibt

sich hier im Vergleich zu anderen Transportträgern und auch zur konventionellen Schiffahrt ein besonderes Bild.

Da es an einer übergreifenden Systematik bei der Beurteilung von Unfallmustern fehlt, unterscheiden sich die Voraussetzungen und Ergebnisse verschiedener Publikationen stark. Während z.B. "Wetter" als Unfallursache zum Teil nicht erwähnt wird (wohl weil es eher beitragenden Charakter zu Havarien hat) wird es in einer statistischen Aufarbeitung [73, Seite 49] für über 30% der total losses und damit den statistisch gesehen größten Anteil verantwortlich gemacht.

Ob nach einer Havarie als Hauptursache Wetter, Wassereinbruch, Verrutschen der Ladung bzw. Ladungssicherung, oder menschliches Versagen als "Ursache" angegeben wird, hängt offenbar aufgrund fehlender Definitionen und Kriterien vom Standpunkt und möglicherweise auch den Interessen des jeweiligen Betrachters ab. Darüber hinaus ist eine Beurteilung natürlich auch von der "Tiefe" d.h. der Vorverlagerung der Untersuchung der Kausalitäten abhängig.

Nach Spouge [38] ist die Rate der schweren Unfälle in der RoRo Schiffahrt in den letzten Jahren immerhin beständig zurückgegangen wobei die Kriterien der Erfassung allerdings nicht näher beschrieben werden.



[38, S. 2]

8.1 Methodik der Risiko Analyse

Die methodischen Ansätze, die in der Seeschiffahrt zur Verbesserung der Sicherheit führen können, sind im Rahmen des Joint North-West European Projekts auf dem "RINA - Safety of Ro-Ro Vessels" [41] - Symposium vorgestellt worden. Es sind - wahrscheinlich erstmals - alle

sinnvoll anwendbaren Möglichkeiten auf ihre Machbarkeit und Effizienz in Bezug auf die Sicherheit der RoRo-Schiffahrt als Teil des Projektes u.a. vom DNV untersucht und zum Teil auch durchgeführt worden. Aufgrund der Aktualität der Ergebnisse stützen sich die theoretischen Aussagen im Folgenden vor allem auf dieses Symposium. Die vorgestellten Ansätze sind nicht neu sondern in anderen risikoträchtigen Branchen (z.B. Atom- Chemie- und Luftfahrtindustrie) bekannt und erprobt.

Risikoanalysen im Zusammenhang mit gefährlichen Gütern im Seeverkehr sind bis jetzt relativ selten. Sie beziehen sich (abgesehen von [69] sowie einer vom DNV) vor allem auf das Management der Güter in Häfen. Bei diesen Risikoanalysen geht man vom Maximum Credible Accident - Ansatz (MCA) aus [92]: Es wird hierbei zunächst versucht, alle potentiellen Gefahren sowie beeinflussende Faktoren und die daraus resultierenden Folgen möglichst genau zu analysieren. Aufgrund dieser Datenbasis soll:

- die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines schweren Unfall möglichst niedrig gehalten werden und
- beim Eintreten eine solchen Unfalles Personal und insbesondere unbeteiligte Gruppen (i.d. Fall: vor allem unbeteiligte Personen) ausreichend geschützt, sowie der Einfluß auf Sachgüter und die Umwelt minimiert werden.

Dabei wird vom "worst set of circumstances" (extrem kritische Verknüpfung der Umstände) ausgegangen, der als Grundlage für den MCA dient. Besondere Berücksichtigung wird auf das eventuelle Vorhandensein von "Domino-Effekten" gelegt, was bei komplexen Systemen zwar sehr schwierig, allerdings auch unbedingt nötig ist, weil sich gerade diese Systeme durch die Verknüpfung verschiedener Komponenten auszeichnen. Welche Methoden sich für eine solche Analyse eignen, soll weiter unten beschrieben werden.

8.1.1 Risikokriterien und -darstellung

Das individuelle Risiko ist das Risiko einer Person, zu Schaden zu kommen (z.B. durch Stolpern auf einer Treppe). Unter kollektivem Risiko versteht man das Risiko einer mehr oder weniger großen Gruppe von Personen, die durch das gleiche Ereignis bedroht wird[198]. Dies ist bei einer Havarie im Zusammenhang mit RoRo-Schiffen in der Regel der Fall und deshalb hier von besonderem Interesse. Die Risikodarstellung ist zweifellos auf die Qualität der Risikoanalyse angewiesen und - aufgrund der in diesem Zusammenhang vorliegenden schwachen Datenbasis - dementsprechend relativ vage.

[198] Das individuelle Risiko hängt nur von der Aktivität der betroffenen Person selbst ab. Das Gemeinschaftsrisiko resultiert aus einer Aktivität in Verbindung mit der "Bevölkerungsdichte" im Umfeld [47]

Die Kriterien der "Post Seveso Direktive" der EU sehen vor, daß aufgrund von Transport, Umschlag oder Verarbeitung von gefährlichen Substanzen das individuelle Risiko für Personen, die nicht damit involviert sind, nicht höher als 10^{-6} sein darf. Jeder Fahrgast (auch LKW-Fahrer, sobald er den LKW abgestellt hat) an Bord von RoRo-Schiffen ist als eine solche Person zu betrachten.

Das Gemeinschaftsrisiko für 10 Personen oder mehr darf (in den Niederlanden) 10^{-5} nicht überschreiten. Wird die Personenzahl n mal größer, muß die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall n^2 mal geringer werden. Vernachlässigbare Risiken werden mit 10^{-8} für das individuelle Risiko und mit 10^{-7} für das kollektive Risiko angegeben [47, S. 70].

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, das individuelle bzw. kollektive Risiko darzustellen. Das Individualrisiko kann zum Beispiel:

- als Todesfallrisiko eines einzelnen Passagiers oder Besatzungsmitgliedes im Zeitraum von einem Jahr oder
- als "fatal accident rate" (FAR), d.h. die Anzahl der Todesfälle pro 100 Mio. Personenstunden auf See beschrieben werden.

Das kollektive Risiko (der Gruppe von Menschen die von einem Ereignis betroffen sind bzw. der Menschen, die normalerweise an Bord des Schiffes sind) wird dargestellt durch:

- die Todesfallrate, gleich der Langzeitdurchschnitts-Anzahl der Todesfälle pro Schiffsjahr
- die "FN-Kurve" [199], die das Verhältnis von Häufigkeit der in Frage kommenden Unfälle und Anzahl der Todesfälle pro Unfall beschreibt

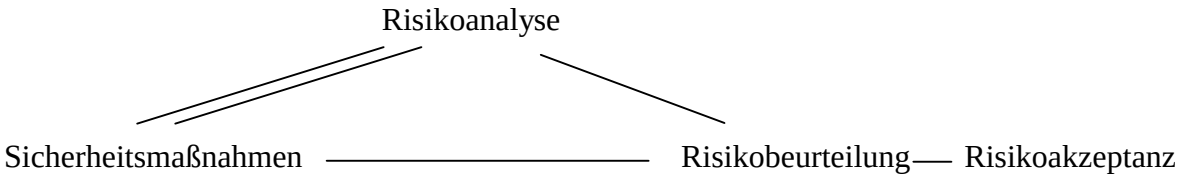
Dabei wird das Risiko für bestimmte und verschiedene Unfallarten definiert. So zum Beispiel die Häufigkeit für Totalverluste, schwere Unfälle sowie weniger schwere Unfälle sowie in Abhängigkeit von Unfallereignissen wie Kollision, Brand etc. Die Kriterien für die Beurteilung sind allerdings oft nicht genau definiert und unterscheiden sich bei den verschiedenen Studien demzufolge auch zum Teil.

[199] FN Kurve: Darstellung des Verhältnisses zwischen Häufigkeit eines Unfallereignises und der Anzahl der davon betroffenen Personen.

8.1.2 Risikoanalyse

8.1.2.1 Formal Safety Assessment (FSA)

Das FSA wird schon seit einiger Zeit in der Luftfahrtindustrie und der Kernkraftechnik eingesetzt. Der IMO ist es auf Initiative der englischen Delegation vorgestellt worden (MSC 66/14). Es soll mit der Einführung dieser Methodik eine generelle Übersicht bezüglich der Schiffssicherheit und der Umweltschutzeinrichtungen erreicht und die Beurteilbarkeit neuer Maßnahmen verbessert werden. Die Methodik beim FSA ist nach [173] folgendermaßen aufgebaut:



Die Risikoanalyse ist der Prozeß, in dem mögliche Gefahren für ein bestimmtes Schiff, Fahrtgebiet, Ladung usw. erfaßt und möglichst objektiv dargestellt werden. Die Sicherheitsmaßnahmen sind eher umsetzungsorientiert im Sinne von Unfallverhütung und -kontrolle. Verschiedene Ansätze werden verglichen um identifizierte Risiken möglichst effektiv zu beherrschen. Die Risikobeurteilung ist ein tendenziell politischer Prozeß, in dem die identifizierten Risiken und Sicherheitsmaßnahmen in Übereinstimmung zu Akzeptanzkriterien gebracht werden, um einen sicheren Betrieb der Schiffe zu gewährleisten.

Das FSA ist ein systematischer Ansatz, der im Rahmen des Sicherheitsmanagement die Techniken der Risiko- und Sicherheitsanalyse und -beurteilung bei der Einführung neuer Gesetze (z.B. bei der IMO oder national, wie in Schweden) und Aktivitäten unter Berücksichtigung entstehender Kosten ermöglichen soll. Die Organisation des Ablaufes vom FSA ist folgendermaßen gegliedert:

1 Identifikation von Gefahren
2 Beurteilung von Risiken (verbunden mit o.g. Gefahren)
3 Möglichkeiten o.g. Risiken zu begegnen
4 Kosten (Vorteils-) analyse der in 3 gefundenen Optionen
5 Entscheidung für eine Option

Bei der Bearbeitung von Punkt 1 kommen verschiedene Ansätze zum Einsatz, die weiter unten beschrieben werden. Hier gehen eine Reihe von Faktoren wie Fahrtgebiet, Schiffstyp, Besatzung, Schiffsalter, Klassifikationsgesellschaft, Ladung, Management Procedures u.v.m. ein.

Daraus folgt, daß das FSA nur im Einzelansatz und außerdem in der Regel nur schiffsbezogen zu verläßlichen Ergebnissen führt.

In Punkt 2 wird u.a. eine FN Kurve erstellt, die das Verhältnis zwischen der Möglichkeit des Eintreffens eines Unfalls und die Anzahl betroffener Personen darstellt. Dieser Ansatz wird z.T. schon gewählt und führt zu manchmal erstaunlichen Ergebnissen (s. 8.2 Risikoabschätzung in der RoRo Schiffahrt). Zunächst soll das FSA besonders bei Einführung neuer Gesetze in der Seefahrt Berücksichtigung finden. Als Hauptgruppen einer umfassenden Risikoanalyse werden folgende Punkte angesehen:

1 (Firmeninterne-) Politik und Akzeptanzkriterien
2 Handlungsbeschreibung, Betriebsabläufe, technische Systeme und die Umwelt
3 Gefahrenidentifikation, mögliche Energiefreigabe
4 Unfallereignis, Verlust der Energiekontrolle
5 Häufigkeit
6 Konsequenzen
7 Gesamtrisiko
8 Vergleich des Risikozustandes mit den Akzeptanzkriterien
9 Sicherheitsmaßnahmen

Unter Punkt 3, dem Risiko Management und Ermitteln der "Risk control options (RCO)" sollen effektive und praktische Vorschläge zur Risikoreduzierung erarbeitet werden, wobei schwerpunktmäßig "High risk areas/events" identifiziert und berücksichtigt werden sollen. Hier wird u.a. insbesondere der Einfluß vom Vorhandensein von Kausalketten mit Unfallpotential hinterfragt. Das Zerlegen der Situation in Komponenten und Sequenzen soll eine Analyse und gezielte Einflußnahme erleichtern.

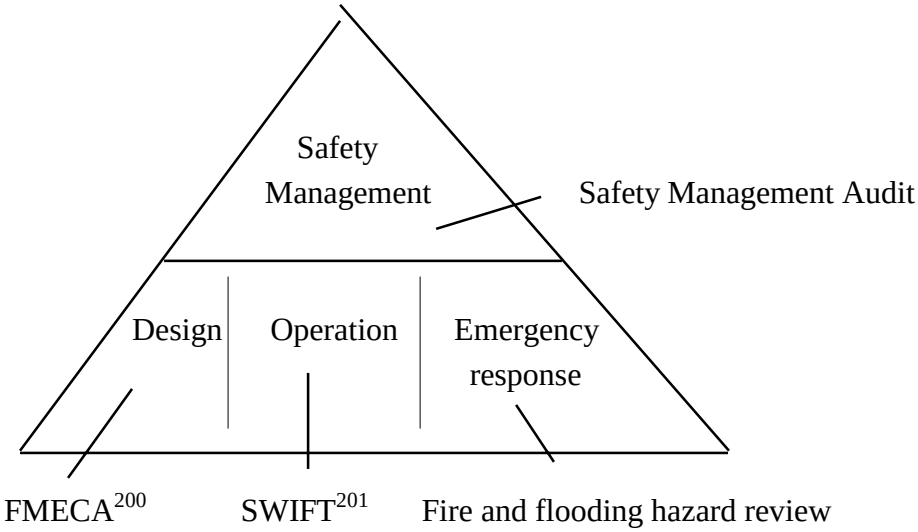
Auf Grundlage der vorangegangenen Ermittlungen wird in Punkt 4 im wesentlichen der finanztechnische Aspekt der verschiedenen sicherheitsrelevanten Möglichkeiten untersucht. Dies beinhaltet vor allem die Aufnahme aller entstehenden Kosten durch Einführung einer Maßnahme sowie Einsparungen aufgrund der Vermeidung/Verringerung von Kosten durch Materialverlust, Arbeitsausfälle, Beheben oder Kompensieren von Umweltschäden usw. Es werden dabei für die verschiedenen Optionen Kosten/Nutzen Analysen erstellt und ins Verhältnis zum Ist-Zustand gesetzt.

Im letzten Punkt 5 kann eine Entscheidung für oder gegen die einzelnen Optionen getroffen werden, wobei neben der aufgrund des FSA durchkalkulierten Optionen andere Aspekte wie politische oder kulturelle Erwägungen mit einbezogen werden. Das FSA wird dem Entschei-

dungsträger also Entscheidungen nicht abnehmen, die Wahl für eine Option aber aufgrund verläßlicher Informationen sicherer gestalten [190].

8.1.2.2 Hazard Assessment Approach

Um das Gefährdungspotential systematisch untersuchen und evaluieren zu können, wird in [41] anhand folgender Struktur vorgegangen:



Der Einsatz der verschiedenen Methoden verlangt u.a. "a broad range of maritime and risk analysis skills" [171]. Es müssen in diesem Zusammenhang u.a. "fault trees, event trees or causal sequences" vor dem Hintergrund eines fundierten maritimen Verständnisses erstellt werden. Je nach Anwendungsbereich ist das Hinzuziehen von Fachleuten bezüglich Konstruktion, Operating, sowie aus den Bereichen Inspektion, Küstenwache, Human Element u.a.. nötig, d.h. sinnvollerweise kann das FSA nur von einer Gruppe von Experten durchgeführt werden.

Das Risiko[202] kann z.B. in einer Matrix dargestellt werden, die eine differenzierte und meßbare Beurteilung der Situation erlaubt.

[200] FMECA: Failure Modes, Effect and Consequence Analysis.
[201] Structured "What-if"-Checklist-Study
[202] Risiko = Konsequenz eines Ereignisses x Häufigkeit des Auftretens; ausgedrückt in „loss“ d.h. Verlust von Menschenleben, Umweltverschmutzung, finanzieller Schaden etc. [171]

Sicherheitskonsequenz (S)			Frequenz[203]						
			niedrig					hoch	
Konsequenz	Zum Beispiel		F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Gering	kleiner Unfall bzw. Schaden > y DM	S1 0.01	1	2	3	4	5	6	7
Signifikant	mehrere Unfälle bzw. Schaden > y DM	S2 0.1	2	3	4	5	6	7	8
Schwer	< x Tote bzw. Schaden > y DM	S3 1	3	4	5	6	7	8	9
Katastrophal	> x Tote bzw. Schaden > y DM	S4 10	4	5	6	7	8	9	10

Durch die Tabelle werden Risiken vergleichbar. 10 Ereignisse der Gruppe S1 entsprechen bei der Bewertung der Schwere einem Ereignis der Gruppe S2 usw. Es ist jetzt möglich, festzulegen, daß alle Unfälle z.B. < 5 ALARP (As Low As Reasonable Practical)[204] und damit tolerierbar sind, wobei die Beurteilung insbesondere der Frequenz auf dem Vorhandensein einer verläßlichen Datenbasis beruht.

Die Vorgaben der in die Beurteilung einzubeziehenden Sachverhalte sollten sinnvollerweise international harmonisiert von den entsprechenden Flaggenstaaten in einer Liste aufgezählt werden. Generell werden hierbei Unfallereignisse (Kollision, Brand, Maschinenschaden usw.), Unregelmäßigkeiten im Zusammenhang mit Betriebsfunktionen (Brückenwache, Maschinenraumwache, Ladungssicherung, etc.) sowie dieses ggf. unter Berücksichtigung spezieller Anforderungen (Fahrtgebiet, Ladungsdienst) angesprochen.

8.1.2.3 Safety Management Audit

Das Safety Management Audit ist aus der chemischen Industrie sowie der offshore Industrie bekannt und wurde in der Seefahrt durch den ISM Code eingeführt. Es ist zur Zeit das einzige obligatorische Instrument in der Seeschiffahrt um die Sicherheit strukturiert zu untersuchen und zu beurteilen, wobei insbesondere das Management von Sicherheits- sowie Notfallmaßnahmen überprüft wird. Es ist allerdings kritisch zu sehen, daß nur die Übereinstimmung mit den Vorgaben des Codes sowie die - in Abstimmung mit dem Code - selbst definierten fir-

[203] Die Frequenz wird angegeben mit F0: 1/100.000 Jahre oder weniger; F1: 1/10.000 - 99.999 Jahre; F2: 1/1000 - 9.999 Jahre ..... F6: 1/1Jahr oder häufiger

[204] Das grundlegende materielle Prinzip des Rechts der Beförderung gefährlicher Güter - wie des Rechts der Sicherheitstechnik überhaupt - ist das Prinzip des kalkulierten Risikos: gewisse Risiken der Technik müssen um ihrer Vorteile wegen in Kauf genommen werden. Damit wird zugleich das Problem dieser "modernen" Rechtsmaterie deutlich, das mit der Frage umschrieben werden kann, wo die Grenze zwischen dem zu tolerierenden Risiko und der rechtswidrigen Gefahr verlaufen darf. Hier stehen die unbestimmten Rechtsbegriffe "Allgemein anerkannte Regeln der Technik", "Stand der Technik", "Stand der Wissenschaft und Technik" als Maßstäbe bereit" [NJW 1982, Heft 22]

meninternen Anforderungen beurteilt wird. D.h. es wird überprüft, ob diese erfüllt werden, oder nicht. Es erlaubt nicht eine differenzierte Beurteilung der Situation in bezug auf das Sicherheitsmanagement und gibt im allgemeinen auch nicht die Möglichkeit, Empfehlungen bzw. Verbesserungsvorschläge zu machen.

Es wird in [41] empfohlen, eine Ergänzung durch das "International Maritime Safety Rating System - (IMSRS)" vorzunehmen, wodurch eine Übereinstimmung in verschiedenen Bereichen mit definierten Vorgaben möglich würde. Außerdem sieht dieses System das Ermitteln von Empfehlungen vor.

8.1.2.4 Failure Modes, Effects and Criticality Analysis (FMECA)

Das System FMECA der Risikoidentifikation und -bewertung wurde von der NASA für das Apollo-Programm entwickelt und findet breite Anwendung inzwischen auch in der Luftfahrt und im Offshorebereich. Es kommt außerdem zunehmend durch den HSC Code bei Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen in der Seefahrt zum Einsatz. Diese Form der Risikoanalyse untersucht, welche Auswirkung der Ausfall einer Systemkomponente auf das gesamte System hat und untersucht ein System auch auf das Vorhandensein von sogenannten "Domino-Effekten". Es besteht aus einer methodischen Analyse des Systems, betrachtet jeden Teilbereich desselben und bewertet Ursachen, Auswirkungen und Bedeutung (Schwere der Auswirkung eines Unfalls) in diesem Teilbereich.

Vorteile sind insbesondere in der Beurteilung von mechanischen und elektrischen Anlagen zu sehen, wo Ausfälle von (kleinen) Teilkomponenten zu Systemzusammenbrüchen führen können. Weniger effektiv ist FMECA wenn es darum geht, Unfälle im Zusammenhang mit dem Human Error bzw. der Kombination mehrerer Faktoren zu untersuchen. Hier sollte es mit anderen Analysetechniken kombiniert werden. Diese Analysetechnik ist besonders wirkungsvoll, wenn sie im Planungsstadium eines Schiffes eingesetzt wird, so daß noch Einfluß auf das Design bzw. Veränderungen vorgenommen werden können [41].

8.1.2.5 Structured What-If Checklist Study (SWIFT)

Diese Analysetechnik wird in der chemischen Industrie angewandt, ist in der Seefahrt bis jetzt allerdings kaum bekannt. Sie wird als das beste Instrument angesehen, um Risiken und Gefahren zu identifizieren, die beim Einsatz anderer Techniken verborgen bleiben.

Die Untersuchung wird in Form eines "brainstorming" durchgeführt, in dem anhand von vorbereiteten Checklisten geprüft wird, was beim Abweichen von normalen Betriebsvorgängen passieren könnte. Dieser Ansatz könnte eher bei bestehenden Schiffen eingesetzt werden [41].

8.1.2.6 Fire and flooding hazard review

"Fire hazard review" wird zur Beurteilung der Risiken durch Feuer an Bord genutzt. Es wird das Schiff durch eine Gruppe von Experten systematisch untersucht und in Bezug auf Feuergefahr, die eventuellen Folgen sowie die Bekämpfungsmöglichkeiten beurteilt.

"Flooding hazard review" wird in gebraucht, um die Fähigkeit des Schiffes, große Mengen Wasser an Deck zu verkraften, untersuchen zu können. Dabei ist es gleichgültig, welche Ursachen (Kollision, defekte Bugklappe o.a.) dafür verantwortlich sind. Im Rahmen dieser Überprüfung werden auch die Folgen eines Wassereinbruches auf andere (Notfall-) Systeme in Betracht gezogen. Dieser Ansatz sollte schon bei Planung und Konstruktion berücksichtigt werden.

8.1.2.7 Quantitative Risk Assessment (QRA)

QRA ist ein numerisches Analysesystem, das auf untersuchten Unfällen und theoretischen Modellen basiert. Es werden die Häufigkeit bzw. die Wahrscheinlichkeit eines Unfalles und die möglichen Folgen bestimmt und numerisch dargestellt. Dies wiederum kann mit Risikokriterien und Maßnahmen zur Reduzierung von Risiken verglichen werden. Gegenstand der Untersuchung eines Schiffes ist z.B.:

- Abschätzung des Unfallrisikos für das Schiff, die Passagiere und die Crew
- Darstellung und Bewertung verschiedener sicherheitverbessernder Maßnahmen z.B. in den Bereichen Design, Ausrüstung und Betriebsabläufe
- Beurteilung, ob der Sicherheitsstandard des Schiffes akzeptabel ist, und ob mögliche sicherheitsrelevante Maßnahmen wünschenswert bzw. nötig sind [41].

Dieses Analysesystem ist bis jetzt in der Seefahrt kaum zur Anwendung gekommen Als größtes Manko wird auch hier der Mangel an vergleichbaren Daten genannt. Nach Aussage der Autoren ist es im Rahmen des "Joint NW European Research Projects" erstmalig gelungen, aufgrund einer relativ gute Datenbasis zu verläßlichen Ergebnissen zu kommen.

Als Resümee wird in [172] angeführt, daß trotz der vielen Schwierigkeiten und Unsicherheiten die Arbeit des o.g. Projektes hilfreich und praktisch umsetzbar ist und zur Unfallanalyse und -reduktion eingesetzt werden sollte. Es wird darauf hingewiesen, daß die verschiedenen

Ansätze nebeneinander zur Anwendung kommen und sich ergänzen sollten. Einschränkend wird eingeräumt, daß die Effektivität des QRA stark von der Qualität und Erfahrung der Analysierenden und der Verfügbarkeit von Daten abhängt.

8.2 Unfalluntersuchung

Jedes sinnvolle System zur Verbesserung der Sicherheit muß sich auf einen methodischen Ansatz sowie eine realistische Einschätzung der möglichen Risiken stützen. Die Analyse von Ereignis- bzw. Unfallberichten bildet einen wichtigen Teil dabei. In verschiedenen Industrien (s. oben) stützt man sich hier auf Berichte über sogenannte Non conformities, Incidents, Near accidents, Accidents usw. Ab einer gewissen Schwere des Unfalles ist die Unfalluntersuchung allgemein gesetzlich vorgeschrieben. Dieser Fall ist jedoch glücklicherweise relativ selten. Nach einer amerikanischen Studie über Unfallmuster liegt das Verhältnis von "Unregelmäßigkeit" über "Beinahe-Unfall" zu "leichtem Unfall" und schließlich "schwerem Unfall" bei einem Verhältnis von etwa 600 zu 30 zu 10 zu 1 [74]. Dies bedeutet logischerweise auch, daß die Datengrundlage aufgrund der man zu sicherheitsrelevanten Verbesserungen kommen könnte, viel größer wäre, wenn nicht nur tatsächlich vorgefallene (schwere) Unfälle analysiert würden. Erschwerend kommt in diesem Zusammenhang hinzu, daß die Fälle, die tragisch ausgehen, oft sehr schwer zu analysieren sind, weil die Untersuchungsobjekte, (in diesem Zusammenhang das Schiffe) möglicherweise auf dem Meeresgrund liegen. Lord Donaldson bemängelt in seinem Bericht "Safer Ships, Cleaner Oceans" u.a., daß die Katastrophe der Brear - hervorgerufen durch "Black out" - unter großen Schwierigkeiten untersucht wurde, während im Zeitraum der Erstellung seines Reports im Kanal bzw. der Nordsee drei Fälle von "Black out" passierten (allerdings ohne vergleichbare Folgen), die nicht oder kaum analysiert wurden, obwohl es viel einfacher möglich gewesen wäre. Das heißt, die Forderung, Ereignisse zu untersuchen richtet sich nach den eher zufälligen Folgen als nach den inhärenten Gründen oder potentiellen Risiken. Der theoretische Ansatz, die Möglichkeiten und Schwierigkeiten in Bezug auf Incident- und Accidentreports sollen im folgenden kurz beschrieben werden.

Incident Reporting Systems (IRS) sind erst neueren Datums und kamen zunächst in der Luftfahrt zum Einsatz. Der Anlaß für die Einführung des Systems war, daß ein Flugzeugunglück aufgrund von Zuständen passierte, von denen man annahm, daß sie allgemein bekannt sind, was aber wegen mangelnder Weitergabe von Informationen nicht der Fall war. Als Konsequenz darauf entstand das "Aviation Safety Reporting System" (ASRS). Inzwischen gibt es eine ganze Reihe von IRS´ in der Luftfahrt und in anderen verschiedenen besonders sicherheitssensiblen Industriezweigen. Verknüpft mit dem Unfallreporting ist sinnvollerweise die

mehr oder weniger intensive Untersuchung der Ereignisse oder Unfälle und wenn möglich das Herausgeben von entsprechenden Verbesserungsempfehlungen.

In der Seefahrt ist z.B. das Marine Accident Investigation Branch (MAIB) vor allem in der Unfalluntersuchung seit 1989, sowie das Maritime Accident Report System (MARS) im Unfall und Fast - Unfallreporting sowie einer entsprechenden Unfalluntersuchung seit 1991 im Einsatz. In SEAWAYS des Nautical Institute 1996 hat der VDR sein Interesse an der Mitarbeit beim MARS bekundet.
Im Zusammenhang mit dem Berichten und Untersuchen von Beinahe-Unfällen werden eine ganze Reihe von Möglichkeiten der Klassifizierung genannt. Diese orientieren sich zum Beispiel an entstandenen Verlusten (Tote, Verletzte, Material und Zeit) bzw. Kosten und werden als "Near accidents", "Non conformities", "Hazardous Incidents", "Dangerous occurences" und andere eingestuft.

Im System sollen Berichte über Ereignisse, Beinahe-Unfälle, usw., die unter anderen Gegebenheiten möglicherweise zu Unfällen geführt hätten, sowie unsichere Bedingungen/Verhältnisse usw. gesammelt, verwaltet und analysiert werden. Die Ergebnisse aus der Analyse sollen verbreitet werden, um Unfälle zu vermeiden.

Dehmel [39] nennt zur wirkungsvollen Durchsetzung des Systems folgende Voraussetzungen:

- Ermutigung zur freiwilligen Mitarbeit als Teil einer neuen "Sicherheitskultur" (safety culture)
- Es sollte freie Berichterstattung eingesetzt werden, um dem Berichter zu erlauben, mit eigenen Worten Situationen zu beschreiben.
- Die Vertraulichkeit in Bezug auf eingegangene Reports muß gewährleistet sein
- Das System soll unabhängig von Behörden, Vereinigungen und Firmen sein
- Es soll ein "feedback" an die Betroffenen ermöglichen
- Es soll professionell analysiert und die Ergebnisse sollten zielgerichtet und wirksam umgesetzt werden

Die Einführung eines - mit den inhärenten Möglichkeiten verglichenen - wirkungsvollen Incident Reporting Systems (IRS) liegt wahrscheinlich in weiter Ferne. Ansätze sind vorhanden, wie es z.B. die Implementierung des Systems MARS (The Nautical Institute) zeigt oder wie es auch durch Forschungsaktivitäten in Brüssel bei der DG VII, Commission of the European Communities "Marine accident and incident methodologies - assessment of the contribution of systems, such as CHIRP" belegt wird. Der Rahmen, die gesetzliche und materielle Grundlage, in dem ein solches System in der Seefahrt eingesetzt werden kann, ist der ISM Code. Dieser schreibt procedures in Bezug auf die betriebsinterne Erfassung und Unfallanalyse vor.

Allerdings erstreckt sich die Vorschrift nicht darauf, diese Daten zur Analyse Behörden oder der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Diesbezüglich bestehen verständlicherweise bei den Reedereien auch erhebliche Bedenken. Diese stützen sich auf möglicherweise entstehende Konkurrenznachteile zu nicht berichtenden Wettbewerbspartner und vor allem auf die wohl z.Zt. berechtigte Befürchtung, daß diese Daten zur Schuldzuweisung in Prozessen usw. genutzt werden könnten.

Wenn es aber nicht gelingt, durch entsprechende Rechtssicherheit in diesen Punkten sowie durch zweckmäßig eingesetzte Anonymisierung diese Bedenken zu zerstreuen, kann ein solches System nur bedingt wirksam werden. Im Rahmen der Implementierung des ISM Code wurde bedauerlicherweise bis jetzt eine Möglichkeit versäumt, um die Basis für ein einheitliches und weltweit verbindliches Erfassungs- Reporting- und Analysesystem zu schaffen, was wohl zum Teil auch auf die o.g. Gründe zurückzuführen ist.

8.2.1.1 Statistisches Material

Obwohl sich mit dem Material aus MARS in Bezug auf Fähren und Gefahrgut aufgrund der schwachen Datenbasis keine direkten Schlüsse ziehen lassen, ist es doch interessant zu sehen, welche Möglichkeiten das System bietet, ohne daß immer ein Schaden entstanden sein muß. Es wird dort zum Beispiel ermittelt, daß von den berichteten Beinahe-Kollisionen 44 bei Tageslicht und 33 während der Nacht passierten und sich nur 6 bei Nebel ereigneten. Überhaupt ist der Anteil der Beinahe-Kollisionen prozentual der höchste, bezogen auf die Gesamtzahl der Reports. Dies entspricht auch der Statistik der tatsächlich passierten Unfälle, da z.B. 1995 46.3 % aller Havarien[205] auf Kollisionen und Kontakte (mit treibenden Gegenständen, Unterwasserhindernissen, Pier usw.) zurückzuführen sind.

8.2.2 Unfalluntersuchung (Accident investigation)

Systematische Unfalluntersuchung zum Zweck der präventiven Unfallverhütung wird vor allem in England und den USA bzw. Kanada betrieben. Demzufolge sind auch Zahlen - abgesehen von aufgetretenen Totalverlusten weltweit - mit anderen Staaten nicht vergleichbar und auch Entwicklungen in Bezug auf die Häufigkeit von Unfällen in verschiedenen Bereichen nur dort vorhanden. Die Untersuchungen werden ggf. veröffentlicht und häufig mit einer Empfehlung an die zuständigen Behörden abgeschlossen. Inwieweit die Empfehlungen angenommen werden bzw. ob es Einwände gibt und wie sie zu behandeln sind, wird verfolgt und ebenfalls veröffentlicht. Das MAIB bietet außerdem den Service an, Informationen, Unfalluntersuchungen usw. zu verschicken, entsprechend der Kriterien, die vom "Kunden" definiert

[205] Seaways 9/96: A progress report, Seite 28

werden. Das System wird von verschiedenen Gesellschaften, wie Det Norske Veritas, dem UK P & I Club u.a. gesponsert und wird, obwohl es erst seit 1992 arbeitet, angeblich bereits jetzt schon von Reedereien als Mittel zur vorsorgenden Unfallverhütung eingesetzt.

8.3 Risikoaussagen im Vergleich mit anderen Verkehrsträgern

Obwohl der Verkehrsträger Schiffahrt in letzter Zeit aufgrund der bekannten Katastrophen in die Diskussion geraten ist, bleibt er doch für Passagiere - gemessen in absoluten Zahlen - verhältnismäßig sicher. Für den Zeitraum 1989 - 1994 wurden entsprechend der "European Transport Statistics" folgende Zahlen ermittelt, die diesen Sachverhalt belegen sollen:

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	Durchschnitt	% of total
See	10	162	147	12	56	914	77	0.15
Bahn	216	187	206	184	180		195	0.38
Luft	405	54	28	146	130	3	153	0.30
Straße*	52,087	52,067	51,308	49,433	47,947		50,676	99.17
Total	52,718	53,010	51,689	49,775	48,313		51,101	100.00

Tab. 8.3.1, Todesfälle, per Verkehrsträger (Zahlen z.T. geschätzt)[5]

*Fußgänger sind bei "Road" berücksichtigt

Es ist zu beachten, daß unter "See" zwar alle Schiffstypen subsumiert sind, in der Regel aber einzelne Ereignisse für hohe Zahlen von Todesfällen verantwortlich gemacht werden können, d.h. Schiffe zur Personenbeförderung bzw. beim kombinierten Transport haben besonderes Gewicht. So kommen die Havarien der *SCANDINAVIAN STAR* (1990, 158 Todesfälle), der *MOBY PRINCE* (1991, 140 Todesfälle), der *JAN HEWELIUSZ* (1993, 50 Todesfälle) und der *ESTONIA* (1994, 852 Todesfälle) besonders zum Tragen, wodurch auch die besondere Relevanz des kollektiven Risikos belegt wird. Wenn verletzte Personen in die Statistik mit einbezogen werden, ergibt sich für die Verkehrsarten Schiffahrt und Luftfahrt ein noch günstigeres Bild:

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	Durchschnitt (89-93)	% of total
See	81	195	320	82	96	1,066	155	0.01
Bahn	1,057	1,077	1,154	1,294	1,300		1,176	0.06
Luft	528	100	36	281	181	45	225	0.01
Straße	1,875688	1,875,894	1,805,619	1,780,126	1,730,829		1,813,631	99.91
Total	1.877,354	1,877.266	1,807,128	1,781,783	1,732,406		1,815,187	100.00

Tab. 8.3.2, Unfälle (Todesfälle und Verletzte) pro Verkehrsträger[5]

Schon aus dem Vergleich der Zahlen ist klar ersichtlich, daß der Sicherheitsstandard in der RoRo-Passagierschiffahrt offenbar sehr hoch ist. Dies wird auch durch die geringe Zunahme

durch die Zahl der Verletzten belegt. Wird auch hier berücksichtigt, daß einige wenige katastrophalen Havarien die Statistik erheblich negativ beeinflussen, wird dies besonders deutlich.

Hierin liegt allerdings - wie in der Luftfahrt auch - die Problematik der RoRo-Schiffahrt: im Falle einer Havarie ist die Wahrscheinlichkeit, daß relativ viele Personen betroffen sind (kollektives Risiko), im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern verhältnismäßig hoch.

Wird ein Vergleich der Todesfälle zur Reisdauer angestellt, ergibt sich allerdings ein ungünstigeres Bild für den RoRo/Passagier-Verkehr:

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	Durchschnitt (89-93)	Geschw. km / h
See	23.97	377.17	330.85	26.31	124.52	2021.09	176.56	40.00
Bahn	36.60	31.51	35.47	31.23	31.12		33.19	48.00
Luftfahrt	723.25	89.88	48.90	222.02	180.70	3.38	252.95	615.00
Straße*	555.43	544.35	522.07	496.27	486.04		520.83	37.00

* Auto und Motorrad

Tab 8.3.3, Todesfälle pro Milliarde Stunde Reisedauer, geschätzt[5]

Auch im Verhältnis Todesfall/Passagierkilometer kommt die Transportleistung zum Tragen, was die oben gezeigten Werte erheblich relativiert, wie folgende Tabelle ausweist:

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	Durchschnitt (89-93)
See	0.60	9.43	8.27	0.66	3.11	40.53	4.40
Bahn	0.76	0.66	0.74	0.65	0.65		0.69
Luftfahrt	1.18	0.15	0.08	0.36	0.29	0.01	0.40
Straße*	15.01	14.71	14.11	13.41	13.14		14.06
Durchschnitt	12.81	12.48	12.06	11.34	11.01		11.93

* Auto und Motorrad

Tab. 8.3.4, Todesfälle pro Milliarde Reisekilometer [5]

Obwohl die absoluten Unfallzahlen den Verkehrsträger Schiff als verhältnismäßig sicher darstellen, relativieren sich die Zahlen, wenn sie in Bezug zur Transportleistung gesetzt werden. Aufgrund der hohen Anzahl Passagiere pro Transporteinheit verändern Katastrophen wie die der *ESTONIA* mit 852 Todesfällen hier die Statistik signifikant. Die Kombination von hoher Transportleitung und niedrigem kollektivem Risiko ergibt dementsprechend einen relativ konstantes Risiko bei der Bahn.

Eine detailliertere Sicherheitsbeurteilung mit besonderer Berücksichtigung der RoRo-Schiffahrt hat Spouge [41] durchgeführt. Sie stützt sich bei anderen Verkehrsträgern auf Ergebnisse aus England einschließlich des internationalen Verkehrs. Sie bezieht sich zeitlich im

wesentlichen auf das Jahr 1992, schließt aber den Zeitraum 1975 - 1992 zum Teil mit ein. Im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern kommt Spouge zu folgendem Ergebnis:

Transportart	Todesfälle per 108 Passagier km	Todesfälle per 108 Passagierstunden (FAR** = fatal accident rate)
Motorrad	9,7	300
Fahrrad	4,3	60
Fußgänger	5,3	20
Auto	0,4	15
LKW	0,2	6,6
Bus/Coach	0,04	0,1
Bahn	0,1	4,8
Wasser	0,6	12
Luft	0,03	15
Beispielschiff *[206]	0,02	2,1

Tab. 8.3.5

Er erwähnt, daß das Risiko der Besatzungsmitglieder selbstverständlich höher ist, als das der Passagiere, aber vergleichbar mit dem der Arbeiter in der Offshore Industrie und niedriger als das in anderen Schiffahrtsbereichen. Das Risikopotential in Bezug auf schwere Havarien - mit mehr als 100 Todesfällen (fatalities) - ist, verglichen mit anderen Verkehrsträgern, als hoch einzustufen (s.o.). Es wird als tolerierbar angesehen, solange es "As Low As Reasonably Practical" ist. Kritisch angemerkt wird allerdings, daß die hierauf fußenden Untersuchungen sehr ungenau sind, und daß das Risiko bei möglicherweise beabsichtigten strengeren Kriterien eventuell als zu hoch betrachtet werden muß.

8.4 Risikovergleich zwischen Schiffstypen bzw. Unfallarten

In einer Studie von Jansson (1981) [44] wird festgestellt, daß die Wahrscheinlichkeit für einen Totalverlust als Folge einer Kollision bei der RoRo Schiffahrt signifikant höher als in der Welthandelsflotte ist. Er ermittelt eine Wahrscheinlichkeit von 9 % für Stückgutschiffe, 15 % für Tanker im Vergleich zu 25 % für RoRo Schiffe. Aufgrund der technischen Entwicklung insbesondere in der RoRo-Schiffahrt sind die gemachten Aussagen in Bezug auf heutige Verhältnisse jedoch kritisch zu sehen.
Nach dem statistischem Jahresreport 1995 des MAIB [178] [179] war die Unfallverteilung nach Ursachen folgendermaßen. Der Jahresreport bezieht sich auf alle Schiffstypen.

[206] * Example ship = "...fairly typical of the larger vessels in the NW European passenger/Ro-Ro fleet"
** FAR: Fatal Accident Rate = Anzahl der Todesfälle (fatalities) pro 100 Mio. Personenstunden

Unfallereignis („nature of accident“)	Anzahl der betroffenen Fahrzeuge	Incident Rate[207] pro 1000 Fahrzeuge "at risk"
Untergang & "flooding"	3 (5)	2.8 (4.5)
Schiffbruch & Grundberührung	19 (7)	17.5 (6.4)
Kollision & Kontakt	43 (50)	39.8 (45.3)
Kentern & Schlagseite	- (-)	- (-)
Feuer & Explosion	8 (10)	7.4 (9.1)
Maschinenschaden	17 (28)	15.7 (25.4)
Schlecht Wetter Schäden	3 (2)	2.8 (1.8)
Verschollene Fahrzeuge	- (-)	- (-)
Sonstiges	- (-)	- (-)
Total	93 (102)	86 (92.5)

Tab. 8.4.1, Schiffe > 100GT, 1995 (Zahlen in Klammern: 1994)[178]+[179]

Es wird deutlich, daß Unfälle aufgrund von schlechtem Wetter (3.2 % / 2.0 %) relativ selten sind. Vor allem sind für Havarien Kollision & Kontakt (46.3 % / 49.0 %), Schiffbruch & Grundberührung (20.4 % / 6.9 %) und Maschinenschaden (18.3 % / 27.5 %) verantwortlich. Die restlichen Rubriken spielen mit Feuer & Explosion (8.6 % / 9.8 %) und Untergang und "flooding" (3.2 % / 4.9 %) nur eine untergeordnete Rolle.

Die Unfallverteilung nach Schiffstypen verteilt ergibt folgendes Bild:

Unfallereignis („nature of accident“)	Passagierschiff	RoRo	Stückgut	Tanker	Sonstige	Total
Untergang & "flooding"	1 (-)	- (-)	1 (3)	- (-)	1 (2)	3 (5)
Schiffbruch & Grundberührung	1 (-)	2 (1)	7 (2)	3 (1)	6 (3)	19 (7)
Kollision & Kontakt	7 (4)	9 (13)	8 (9)	4 (3)	15 (21)	43 (50)
Kentern & Schlagseite	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
Feuer & Explosion	3 (6)	1 (1)	2 (-)	- (1)	2 (2)	8 (10)
Maschinenschaden	3 (4)	2 (2)	2 (14)	3 (3)	7 (5)	17 (28)
Schlecht-Wetter-Schäden	- (-)	1 (-)	2 (-)	- (-)	- (2)	3 (2)
Verschollene Fahrzeuge	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
Sonstiges	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
Total	15 (14)	15 (17)	22 (28)	10 (8)	31 (35)	91 (102)
% Kollision an Total 1995 1994	46.7 (28.6)	60 (76.5)	36.4 (32.1)	40 (37.5)	48.4 (60.0)	47.3 (49.0)

Tab. 8.4.2, [178]+[179]

Inwieweit Passagier- bzw. RoRo Schiffe den technischen Kategorien in Kapitel 4 "Technik" entsprechen und welche dem Typus "RoRo-Fahrgastschiffe" zuzuordnen sind, bleibt offen. Deutlich wird allerdings auch hier, daß für RoRo- und Passagierschiffe die Gefahr einer Kollision statistisch gesehen am größten ist. Dies hängt wahrscheinlich wesentlich mit dem Einsatz der Schiffe in küstennahen, d.h. verkehrsreichen Gebieten zusammen.

[207] Die Incident rate pro 1000 Fahrzeuge bezieht sich auf die in England registrierten Schiffe über 100 GT am 31.12.1995 (Gesamtzahl = 1995: 1081; 1994: 1103)

Zum Vergleich zu RoRo-Schiffen mit Tankern findet sich bei Aldwinkle [42] folgende Aufstellung Cargo Schiffe; 1980 - 89:

	Cargo RoRo			Tanker		
Unfall Typ	No. of serious casualties & losses (1000 ship years)	No. of fatal accidents (1000 ship years)	Average no. of lost persons per fatal accident	No. of serious casualties & losses (1000 ship years)	No. of fatal accidents (1000 ship years)	Average no. of lost persons per fatal accident
Kollision	6.5	0.53	3.6	2.5	0.09	5.6
Kontakt	2.6	0	0	1.5	0.03	14.0
Schiff-bruch/Strandung	6.2	0.21	3.5	3.6	0.05	4.8
Feuer/ Explosion	4.7	0.53	2.2	3.4	1.1	5.5
Untergang	1.6	0.32	11.3	0.6	0.15	10.8
Rumpf- & Maschinenschaden	14.3	0	0	6.6	0.04	1.3
Vermißt u.a.	0.4	0	0	0.1	0	0
Alle	36.2	1.6	4.7	18.2	1.5	6.0

Tab. 8.4.3

Ein Vergleich von Unfallart sowie Schiffstyp im Zusammenhang mit Todesfällen ergibt folgendes Bild: Kollision und Kontakt sind auch hier, bedingt durch den überwiegenden Einsatz der RoRo- Schiffe in verkehrsreichen Gebieten, ca. doppelt so häufig anzutreffen wie bei Tankern. Während aber das Risiko für schwere Unfälle & Verluste für alle Unfallarten dies bestätigt, ist die Anzahl der Menschenverluste bei "fatalen Unfällen" bei Tankern höher, was sich insbesondere aus den Ursachen "Kontakt" und "Feuer/Explosion" erklärt.

Zusammenfassend läßt sich aus dem Vergleich der oben gezeigten Daten nach [42] schlußfolgern:

- RoRo Schiffe haben eine relativ hohe "impact" (Kollision, Kontakt) - Rate
- Feuer/ Explosion und Untergang ergeben die höchste Anzahl von Todesfällen
- Kollisionen können ein hohes Unfallpotential haben.

8.5 Risikoanalyse der RoRo Passagierschiffahrt

Wie schon erwähnt, steht und fällt die Analyse der Sicherheit in der RoRo Schiffahrt (wie in anderen zu analysierenden Bereichen auch) mit der Datengrundlage in Bezug auf Datenquantität, -qualität und -kompatibilität. Da es sich bei veröffentlichten Unfällen in der RoRo Schiffahrt um relativ seltene Ereignisse handelt, ist die Anzahl der zu berücksichtigen Fälle natur-

gemäß gering. Um so bedauerlicher ist es, daß trotzdem die Datenqualität nicht besonders gut ist. Das hängt unter anderem damit zusammen, daß die Unfallanalyse im Sinne einer Prävention für die Zukunft oft nicht ausreichend berücksichtigt wird[208]. Vorrangig geht es bei der Aufarbeitung von Havarien vor allem um Schuldzuweisung, geltend machen oder abweisen von Haftungsansprüchen, und deshalb wohl - wie auch wieder durch das Beispiel *ESTONIA* belegt- um das Kaschieren der wahren Gründe. Vor dem Hintergrund solcher Probleme hat man sich wahrscheinlich auch sehr spät Gedanken über die Kompatibilität der Daten gemacht, was die Analyse zusätzlich erschwert.

Trotzdem und wahrscheinlich auch gerade deshalb wurde schon 1981 eine Untersuchung von B. O. Jansson von Det Norske Veritas vorgestellt, die auf 243 Unfällen (inkl. 161 schwere Unfälle und 28 Totalverluste)[209] basiert. Sie kategorisiert zunächst die Schiffstypen und nachfolgend die Unfalltypen nach 12 verschieden Kausalgründen.

Die wesentlichen Merkmale der verschiedenen RoRo-Schiffstypen und die damit verbundenen Vor- und Nachteile sind ähnlich, im Sinne der Arbeit ist allerdings das "PACA" (Passenger-Car Ferry) von besonderem Interesse. Der Vergleich ergibt folgendes Bild:

RoRo Typ (s.a. [210])	Anteil an Gesamtanzahl in (%)	Alle Unfälle (243) in %	Schwere Unfälle (161) in %	Totalverluste (28) in %
RORO	34	36	39	50
CAPA	4	7	8	11
CACA	13	11	8	7
CONV	8	6	8	11
CONT	5	9	6	-
PACA	32	26	25	14
HYBR	4	5	6	7

Tab. 8.5.1, [44]

Als wichtigste Schlüsse werden aus der Verteilung gezogen:

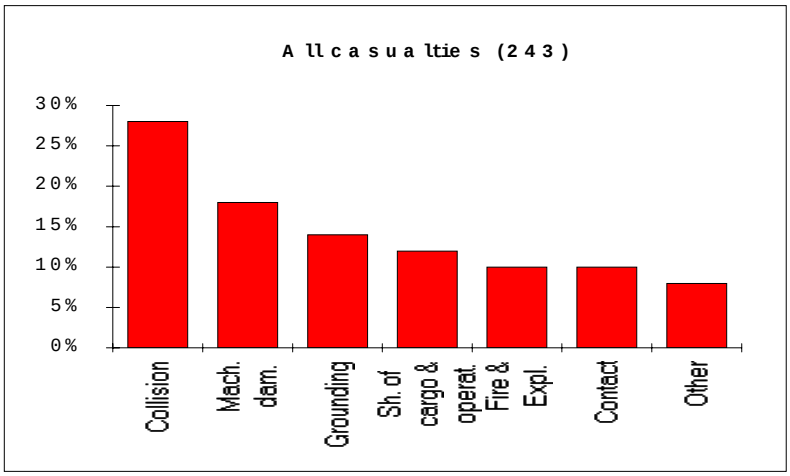
- Hochsee- und Küsten RoRo Schiffe (RORO und CAPA) haben den höchsten Anteil an Unfällen und besonders an Totalverlusten.
- Bei ca. 1/3 Anteil an der Gesamtflotte ist der Anteil an den Unfällen - besonders an den Totalverlusten - von PACA (Fähren für Fahrzeug- und Trailerverkehr + Passagiere) relativ gering

[208] Bemerkung: Im Rahmen des "probabilistischen Ansatzes" zur Erhöhung der Sicherheit bzgl. der Konstruktion der Schiffe ist dies schon der Fall. Das vom Germanischen Lloyd zusammengestellte Material steht allerdings nur der IMO zur Verfügung

[209] Die Daten wurden folgenden Datenbanken entnommen: 1. Det Norske Veritas´ casualty data base; Zeitraum 01.1965 - 07.1980; 2. LR-LLP (Lloyds Register-Lloyds of London press); Zeitraum 01.1978 - 02.1982; 3. Schwere Unfälle und Totalverluste, aus der Literatur entnommen

[210] RORO: Deepsea and shortsea freight vessels; CAPA: Freight only with accomodation; CACA: Deepsea and shortsea carcarriers; CONV: Combination of RoRo- and conventional vessel; CONT: Combination of RoRo- and container vessel; PACA: Passenger or ferry ships of roro trailer traffic and cars on shortsea route; HYBR: Combination of ro-ro/oil, ro-ro/wine, ro-ro/heavy lift etc.

Die Unfallverteilung aller Unfälle ergibt folgendes Bild:



Besonders zu beachten ist, daß von den 28 Totalverlusten 4 der Kategorie "Ladungsübergang" und 8 der Kategorie "Betriebsbedingte Unfälle" zugerechnet werden. Betriebsbedingte Unfälle sind in diesem Zusammenhang:

Anzahl	Ereignis
4	Wassereinbruch durch nicht ordnungsgemäßen Verschluß von Schotten bzw. Beschädigung der Schotten durch übergehende Ladung
2	Überflutung der geöffnete Schotten aufgrund von Ladungsarbeiten
2	Wassereinbruch durch geöffnete Schotten während der Revierfahrt

Als die zwei Hauptrisiken für die 28 Totalverluste in der RoRo-Schiffahrt (PACA = 4) werden Ladungsübergehen & Schiffsbetrieb ("operational" - ca. 43 % aller Unfälle) sowie an zweiter Stelle Kollisionen (25 % aller Unfälle) genannt (Feuer & Expl: 18 % und Sonstiges: 14 %). Die meisten der Kollisionen passierten in Häfen (17 = 43 %) bzw. in "restricted waters" (14 = 36 %) und nur der geringste Teil auf offener See (8 = 21 %). Bei der Untersuchung der Folgen der Kollisionen wurde bestätigt, daß relativ häufig (in 5 von 7 Fällen) der Verlust von Menschen zu beklagen war.

Jansson bemerkt in seinem Resümee (Übersetzung des Autors): "Als ernster Aspekt bei Kollisionen ist die Häufigkeit von Todesfällen im Zusammenhang mit diesem Unfalltyp zu sehen. Dies könnte zurückgeführt werden auf die sehr kurze Dauer bis zum Kentern bzw. Sinken, die mit diesem Unfalltyp offenbar korreliert ist" [44]. Obwohl die Studie aus dem Jahre 1981 datiert, zeigt die Katastrophe der *ESTONIA* und anderer Unfälle, daß sich an diesem Schiffsverhalten bei Fähren nach bis dahin gültigem Standard offenbar wenig geändert hat.

Aldwinkle hat 1990 in einer Studie die Unfälle in der RoRo-Schiffahrt analysiert und mit anderen Schiffahrtsaktivitäten verglichen. Er kommt zu folgendem Ergebnis: Die durchschnittliche Häufigkeit von schweren Unfällen mit anschließendem Untergang beträgt in der Welthandelsflotte 21.4 pro 1000 Schiffsjahre, während der vergleichbare Wert für RoRo-Stückgutschiffe 36.6 und der für RoRo-Passagierschiffe 17.2 ist. Er ermittelt weiter folgende Zahlen:

	RoRo-Passagier Schiffe	Passagier-schiffe	Stückgut/RoRo-Schiffe	Welthandels-flotte	Tanker
Relation von schweren Unfällen und Verlusten (1/1000 Schiffsjahre)	17.2	11.7	36.6	21.4	18.2
Relation der Verluste (1/1000 Schiffsjahre)	1.9	3.6	2.6		2.6

Tab. 8.5.2, Relation von schweren Unfällen und Verlusten in der Welthandelsflotte, 1980-89 [42]

Er interpretiert das Ergebnis folgendermaßen:

- Das Risiko in einen schweren Unfall verwickelt zu werden, ist für RoRo-Schiffe höher als für "Nicht RoRo-Schiffe". Eine Erklärung könnte sein, daß erstere häufiger im short sea service eingesetzt werden.
- Die niedrigere Verlustrate der RoRo-Passagierschiffe mag in dem durchschnittlich geringerem Alter der Schiffe und in dem damit verbundenen relativ hohem technischem Standard liegen. Beides überkompensiert die konstruktiv bedingten Schwachstellen der RoRo-Schiffe
- Die relativ hohe Unfallfrequenz der Stückgut RoRo-Schiffe verglichen mit Tankern wird mit dem häufigen Einsatz der Schiffe im verkehrsreichen Gebieten begründet ("exposure to impact accidents")
- Stückgut RoRo-Schiffe haben die gleiche Überlebensfähigkeit wie Tanker. Stückgut RoRo-Schiffe sind allerdings häufiger von Untergang, Tanker eher von Feuer und Explosion betroffen.

Aldwinkle beschreibt weiter die Unfallwahrscheinlichkeit im Zusammenhang mit der Anzahl betroffener Personen an Bord und stellt das Ergebnis in einer FN Kurve dar. Während bei Stückgutschiffen z.B. die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall mit zunehmender Personenzahl an Bord stark abnimmt, bleibt die Wahrscheinlichkeit in einen schweren Unfall verwickelt zu werden bei RoRo-Schiffen ab einer bestimmten Anzahl Personen an Bord gleich. Das heißt, - obwohl normalerweise davon ausgegangen werden muß, daß mit der Anzahl der möglicherweise betroffenen Personen an Bord die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall bzw. die Folgen eines Unfalles abnehmen sollte - besteht für Schiffskatastrophen in der RoRo-Schiffahrt ab n- Personen die gleiche Wahrscheinlichkeit, unabhängig davon, ob 100, 150,

Personen die gleiche Wahrscheinlichkeit, unabhängig davon, ob 100, 150, 500 oder 1500 Passagiere an Bord sind.

Basierend auf den Zahlen von Aldwinkle kommt Kristiansen nach statistischen Berechnungen zu dem Schluß, daß eine Katastrophe mit ca. 1000 betroffenen Personen mit einer Wahrscheinlichkeit von 1/20.7 Jahren eintrifft und resümiert: "Die Tatsache, daß RoRo-Schiffahrt seit über 20 Jahren betrieben wird, zeigt, daß eine Katastrophe in *ESTONIA* Relationen (852 Tote) tatsächlich ein wahrscheinliches Ereignis war" [42].

Aufgrund der schwachen Datengrundlage sind die Statistiken allerdings zugegebenermaßen nur begrenzt aussagefähig. Als erschwerend kommt hinzu, daß Ursache und Abgrenzung gegenüber eventuell auch in Frage kommende andere Unfallarten oft nicht eindeutig geklärt werden können. Ein Vergleich von Unfallart sowie Schiffstyp im Zusammenhang mit Todesfällen ergibt folgendes Bild:

	Passagier RoRo Schiff			Passagier Nicht RoRo Schiff		
Unfallereignis	No. of serious casualties & losses (1000 ship years)	No. of fatal accidents (1000 ship years)	Average no. of lost persons per fatal accident	No. of serious casualties & losses (1000 ship years)	No. of fatal accidents (1000 ship years)	Average no. of lost persons per fatal accident
Kollision	3.1	0.25	2.8	1.6	0.25	736.2
Kontakt	2.3	0.06	1	1.1	0	0
Schiffbruch/ Strandung	4.2	0	0	3.7	0.2	1.3
Feuer/ Explosion	3.8	0.57	52.1	2.5	0.45	18.1
Untergang	0.8	0.43	57.9	1.4	0.30	63.3
Rumpf & Maschinenschaden	2.9	0.06	12.0	1.4	0	0
Vermißt u.a.	0.1	0	0	0.05	0	0
Alle	17.2	1.36	40.8	11.7	1.2	176.2

Tab. 8.5.3, Passagierschiffe 1980 - 89 [42]

Als signifikant kann in dieser Statistik bewertet werden, daß das Risiko für Kollision und Kontakt bei RoRo-Passagierschiffen ca. doppelt so hoch ist, verglichen mit reinen Passagierschiffen. Dies wird wiederum darauf zurückzuführen sein, daß erstere öfter, zum Großteil ständig in Gebieten mit hohem Seeverkehrsaufkommen eingesetzt sind. Die wenigen "fatalen Unfällen" im Zusammenhang mit Passagierschiffen werden verständlicherweise in Bezug auf den Verlust von Menschenleben fast immer zur Katastrophe.

Eine andere Studie, basierend auf 61 Fällen im Zeitraum 1981 - 1994 kommt zu folgenden Ergebnissen. Als "main events" werden hier immerhin 14 Ursachen angeführt, wodurch Ver-

gleiche mit o.g. Statistiken erheblich erschwert werden. Aufgrund der kleineren Anzahl von untersuchten Fällen, bekommen die schwerwiegenderen eine höhere Gewichtung. Inwieweit in dieser Statistik z.B. Untergang und Kentern sich überschneiden bzw. jeweils Folgen sind, konnte nicht ermittelt werden.

Hauptgründe, 61 Fälle	%
Untergang	30,2
Wassereinbruch	1,6
Teilweiser Untergang	8,5
Stabilitätsverlust, Kentern	13,2
Schlagseite	7.0
Verrutschte Ladung	3,9
Leck (sprang leak)	3,1
Hauptmaschinenschaden	3,1
Bugklappen - Versagen	0,8
Feuer	10,9
Explosion	3,1
Schiffbruch / Strandung	4,7
Grundberührung	3,9
Kollision mit anderem Schiff	6,2
Total	100,2

Tab. 8.5.4, Hauptgründe für RoRo-Schiffsverluste. 1963 - 1994[42]

Number of cases	External conditions & factors	Design construc-tionar-rangement	Failure to shipborne equipment	Design of user inter-face	Cargo, stowage & han-dling	Commu-nication, organisa-tion, rou-tines	Personal, assessment reaction	Total
Collision	10	-	1	-	3	6	-	20
Contact	3	-	3	-	2	5	-	13
Grounding	5	-	7	-	4	14	4	34
F/E machine	1	1	2	-	-	-	-	4
F/E cargo	-	-	-	-	-	-	1	1
F/E elsewhere	-	-	-	-	1	1	3	5
Hard weather	4	-	-	-	-	-	-	4
Mach. damage	1	-	2	-	-	-	-	3
Pers. accident	-	1	1	1	9	8	5	25
Incident	1	-	2	-	-	-	2	5
Pollution	-	-	1	-	1	-	3	5
Other	2	-	-	2	-	1	2	7
All accidents	27	2	19	3	20	35	20	126

Tab. 8.5.5, [42]

Eine Analyse der Kausalfaktoren für schwere Unfälle und Verluste ergibt bei norwegischen RoRo-Passagierschiffen > 2000 GRT und RoRo-Stückgutschiffen die obige Tabelle 8.5.5. 1981 - 94; Quelle: DAMA

Bei Betrachtung dieser Tabelle fällt auf, daß von keinem einzigen Untergang berichtet wird, der wohl generell als Unfallfolge eingestuft ist. "Impact" Unfälle (67) sind wieder vorherr-

schend. Allerdings wird eindrucksvoll gezeigt, daß derartige Katastrophen sehr oft durch Ereignisse initiiert werden, die heute allgemein direkt dem Bereich Human Factor zugeordnet werden (Spalte 6 und 7). Mangelnde Ladungsfürsorge ist hier immerhin für ca. 17% der schweren Unfälle verantwortlich.

Auf Basis der Analyse von 140 verschiedenen Fährschiffsrouten, auf denen 205 Schiffe über 1000 BRZ verkehrten (1994), sowie Lloyd´s Datenbank LMIS (LLoyds Maritime Information Service), aus der schwere Unfälle im Zeitraum 1978 - 1994 mit RoRo Passagierschiffen über 1000 BRZ analysiert wurden, kommt Spouge zu folgendem Ergebnis:

Es fanden ca. 1280 schwere Unfälle - d.h. Verluste von Menschenleben - (fatalities) statt, von denen sich insgesamt 1255 bei nur vier Schiffskatastrophen ereigneten (*ESTONIA, HEROLD OF FREE ENTERPRISE, SCANDINAVIAN STAR* und *JAN HEWELIUZ*). Es ist hieraus ersichtlich, daß es:

- relativ wenig "weniger gravierende Unfälle" mit Verlusten von Menschenleben und
- einige Unfälle mit sehr hoher Anzahl von "fatalities" gibt

Dies zeigt zum einen, daß es hier eine besondere Situation (charakteristisch für die RoRo-Passagierschiffahrt) gibt, und zum anderen, daß konventionelle statistische Methoden allein keine Basis sein können, um die Situation treffend zu beschreiben sowie adäquate sicherheitsrelevante Maßnahmen in der RoRo-Passagierschiffahrt einzuführen.

Das individuelle Risiko, in einer schweren Havarie zu Tode zu kommen, wird mit $4{,}2 \times 10^{-7}$ berechnet, das der Besatzungsmitglieder mit ungefähr 8×10^{-5}. Die Zahlen beinhalten nur Fälle, bei denen das Schiff als ganzes betroffen ist. Einzelne (Individual-) Unfälle werden nicht berücksichtigt. Die Wahrscheinlichkeit, daß eine schwere Havarie mit mehr als 100 Todesfällen (fatalities) auftritt, wird mit 3×10^{-4} berechnet, d.h. 1 in 2500 Schiffsjahren [41] (In der Präsentation der Ergebnisse bei der IMO wird allerdings die Rate mit 1/3000 Jahren angegeben [172]).

Eine weitere Quelle soll die bereits dargelegten Sachverhalte noch einmal verdeutlichen:

Source / period Accident type	All RoRo passenger vessels Period: 1980 - 89 Source: Aldwinkle	RoRo pass. vessels in NW Europe. Period 1978 - 94 Source: Spouge (1996)
Collision	3.1	9.2
Contact	2.3	6.5
Grounding	4.2	9.9
Fire / Explosion	3.8	10.4
Founder	0.8	1.1
Hull/machinery damage	2.9	8.7
Miscellaneous	0-1	0.6
All accidents	17.2	46.4

Tab 8.5.6, Accident frequency for RoRo vessels. Per 1000 ship-years

Danach ist die vorherrschende Gruppe die der "Impact" Unfälle mit ca. 55 % , die zweite Gruppe ist mit ca. 22 % die Feuer/Explosionsgruppe. Dann folgen Rumpf/Maschinen - Schaden (18 %), sowie Untergänge (3 %). Auch hier wird "Wetter" als Ursache nicht genannt.

8.6 Unfälle / Qualitätskontrollen im Zusammenhang mit der Beförderung von gefährlichen Gütern

8.6.1 Datengrundlagen

Im Gegensatz zu den rechtlichen Anforderungen über das statistische Erfassen von Unfällen mit wassergefährdenden Gütern (s. o.) gibt es keine gesetzliche Vorschriften im BGB im Zusammenhang mit Unfällen mit gefährlichen Gütern. Dies erschwert verständlicherweise die Aufarbeitung und Beurteilung der Situation enorm. Zwar werden Unfälle mit gefährlichen Gütern auf verschiedenen Ebenen erfaßt (wie z.B. firmenintern im Rahmen der GbV oder im Jahresbericht der Bundesländer, allerdings werden sie zur Zeit offenbar nicht zentral gesammelt und demzufolge auch weder statistisch noch im Sinne einer Risikoanalyse mit dem Ziel der Prävention in der Zukunft ausgewertet und veröffentlicht. Fast ausnahmslos alle beteiligten bzw. betroffenen Stellen, die eine Unfallvermeidungstrategie aufgrund der Analyse von geschehenen Unfällen / Fast Unfällen verfolgen, beklagen diesen Mangel. Das fängt an bei der "designated person" die sich im Rahmen des ISM Code mit Unfällen auseinandersetzen muß, geht über nationale/internationale Datenbanken, die aus kommerziellen oder aus Servicegründen Unfälle sammeln bis zur IMO, die ebenfalls mehr oder weniger erfolglose Appelle an ihre Mitglieder richtet, diesbezüglichen Angaben zu machen.

Um diesem Mangel Abhilfe zu leisten, blieb fast nur die Möglichkeit, auf freiwillig zur Verfügung gestelltes Material zurückzugreifen (was aufgrund der "brisanten" Thematik nur sehr eingeschränkt möglich war), sowie auf das Auswerten von sporadisch erschienen Publikationen auszuweichen.

Die vereinzelt von Gefahrgutbeauftragten bereitgestellten Unterlagen sind z.Zt. aufgrund fehlender formaler Harmonisierung nicht kompatibel und deshalb auch nur bedingt auswertbar. Sie könnten nach entsprechender Systematisierung einen Fundus an Material darstellen, dessen Wert die entstehenden Kosten durch Einsparungen aufgrund gezielt eingesetzter Sicherheitsmaßnahmen sicher bei weitem übertreffen würde.

In Schleswig Holstein wird seit 1995 im Rahmen des Arbeitskreises "Gefahrgutrecht" ein Jahresbericht über die Situation im Gefahrguttransport erstellt. Er basiert zum Teil auf der statistischen Erfassung der Gefahrgutunfälle in den Häfen. Danach waren an diesen Unfällen 96

folgende Klassen beteiligt wobei allerdings in der Regel keine, andernfalls geringe Mengen ausgetreten sind:

Klasse	1	2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	8	9
Anzahl	1	2	3	10	19	2	1	1	2	1	4	7	7

8.6.2 Inspektionsprogramme

Um einen Einblick in den Qualitätsstandard der Gefahrgutbeförderung zu bekommen, sind mit Beginn der 90er Jahre verschieden nationale und multinationale Programme aufgelegt worden, die den Umsetzungsgrad der relevanten Vorschriften überprüfen sollten. Die Inspektionen liefen in der Regel über mehrere Monate und brachten fast regelmäßig einen bedauernswürdigen Standard beim Transport gefährlicher Güter zu Tage [208]. Obwohl auch hier die Daten nicht kompatibel sind, wird aus der folgenden Zusammenstellung deutlich, wie schlecht die bestehende Vorschriften zur Zeit noch umgesetzt werden, wobei allerdings das Inspektionsprogramm der Niederlande den RoRo-Verkehr betreffend eine schwer erklärbare Ausnahme macht:

Art des Mangels	Schwed. Report	Niederl. Report (Ro-Ro)	Niederl. Report NED	Niederl. Report GER	Niederl. Report BEL	Niederl. Report UK	Canad. Report
Anzahl der insp. Einheiten	383	492	408	943	156	171	203
Anmeldung	6						
Dokumentation	31	2	28	96	44	57	63
EMS/MFAG	11						
Stauplan	-						
CPC	22	-	-	16	1	15	13
Trennung	2	2	1	8	0	0	1
Plac +Mark.	29	8	46	197	62	52	83
Labelling	21	4	27	100	20	16	15
Verpackung	8	3	8	14	4	1	9
Stau/Sichern der BE(*)	17						
Stau/Sichern in der BE	128	3	29	116	38	16	38 (**)
Mängel	275	20	139	547	169	157	133

Tab. 8.6.2.1

(*) BE: Beförderungseinheit

(**) Es wurde nicht deutlich, ob es sich um das Sichern der BE selbst oder das Sichern in der BE handelt

8.6.3 Polizeikontrollen

Abgesehen von Inspektionsprogrammen und Erfahrungen aus vorgefallenen Unfällen geben Polizeikontrollen Aufschluß über den Standard beim Transport gefährlicher Güter. Allerdings

beziehen sich diese zur Zeit ausschließlich auf der Transport gefährlicher Güter auf der Straße, da - die Seefahrt betreffend - das Port State Control Abkommen die Überprüfung der Einhaltung diesbezüglicher Vorschriften nicht, oder nur bei begründetem Verdacht, daß hier Handlungsbedarf vorliegt, vorsieht. Diese Hürde ist nach allgemeiner Ansicht nicht leicht zu nehmen, und es sind demzufolge entsprechende Überprüfungen auch nicht bekannt und schon gar nicht statistisch auswertbar. Wenn davon ausgegangen werden kann und muß, daß sich die Beförderungseinheiten an Bord der RoRo-Schiffe in einem vergleichbaren Zustand wie die auf der Straße befinden, denn sie kommen ja - abgesehen von solchen im Huckepack-Verkehr der Bahn - von der Straße, läßt sich der diesbezügliche Standard allerdings auf RoRo-Schiffen übertragen.

Es wiesen z.B. entsprechend des Jahresberichtes 1995 des Innenministers des Landes Schleswig Holstein 1995 von insgesamt 255 kontrollierten Fahrzeugen "58 keine, 95 geringe und 102 gravierende Mängel auf" [185]. Diese bei LKW-Kontrollen mit Schwerpunkt Ladungssicherung (Nov 94 in Aachen, Jul 95 in Hamburg und Nov 95 in Kiel) ermittelten Werte geben wieder, was von Praktikern und Experten wiederholt kritisiert und in der Regel von anderen Polizeikontrollen und Inspektionen bestätigt wird. Nach einer internen Erhebung der VPD SH ergibt sich, daß von den dort festgestellten 537 Anzeigen hauptsächlich folgende Vorschriften verletzt werden:

- Begleitpapiere 21%
- Ladungssicherung 30%
- Kennzeichnung 14%
- Ausrüstung 16%
- Sonstige 19%

In einer Bewertung wird konstatiert, daß die Verstöße für "das Unfallagebild nicht ursächlich" sind, aber die Gefahr potenzieren bzw. das Schadensausmaß bei einem Unfall vergrößern. Als besonders kritisch ist in diesem Zusammenhang der hohe prozentuale Anteil mangelnder Ladungssicherung zu sehen, der beim Unfall unmittelbar zur Verschärfung der Situation führen kann bzw. führt, während Mängel bei den anderen Punkten nicht zwangsläufig negativ wirksam werden müssen.

Die Zahl der entdeckten Ordnungswidrigkeiten hatten im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 19,4% zugenommen. Als Ursache hierfür wurde neben der Verkehrszunahme und der Einsatzbereitschaft der Kontrollorgane auch der steigende "Wettbewerbsdruck auf die Gefahrgutspediteure aufgrund der geänderten Konkurrenzsituation in Europa ... mit zunehmender Risikobereitschaft mit vorsätzlichen, gravierenden und folgenschweren Verstößen gegen wesentliche Vorschriften" angeführt.

Nach einer kürzlich durchgeführten Kontrolle des Bundesamtes für Güterverkehrs wurden 41 von 183 Gefahrgutfahrzeuge beanstandet. In 11 Fällen waren "die Mängel so gravierend, daß die BAG- Kontrolleure die Weiterfahrt untersagten. Bei mehreren LKW wurde eine ordnungsgemäße Ladungssicherung angeordnet" [186]. Hierbei - wie auch bei oben beschriebenen Fällen - bleibt allerdings offen, ob die LKW für den Ostseefährverkehr vorgesehen waren.

Das Ergebniss einer Studie, die mit dem Gefahrgutkontrolltrupp Main/Frankfurt unter der Leitung der PHK durchgeführt wurde, ergab, daß "mangelhafte Ladungssicherung mit einem Anteil von 44% den am häufigsten registrierten Gefahrgutverstoß darstellt" [187]. Von den insgesamt 409 auszuwertenden Fällen beförderten 60% mindestens ein Gefahrgut, 11% waren Tankfahrzeuge. Verstöße waren auch hier zum Teil so gravierend, daß immerhin 13,9% der Gefahrgutfahrer eine Weiterfahrt untersagt wurde.

8.6.4 Auswertung von Unfällen mit gefährlichen Gütern auf der Straße

Entsprechend dem Unfall Statistik Gesetz werden Unfälle im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter erfaßt, bei dem "wenigstens eine Person getötet oder verletzt worden ist oder schwerer Sachschaden bei wenigstens einem beteiligten Verkehrsteilnehmer oder Dritten entstanden ist".

Aus [185] ergibt sich, daß sich "nach vorsichtiger Abschätzung 1500 Gefahrgutunfälle, davon 1000 Unfälle mit Tankfahrzeugen pro Jahr" ereignen. Fälle bei denen allerdings Gefahrgut austrat, waren sehr viel seltener. Nach einer Aufstellung von "Gefährlicher Ladung" [188] sind dies im Jahr 1996 lediglich 76 zu 84 im Vergleichszeitraum 1995 gewesen. Da der Begriff „Gefahrgutunfall“ sehr weit gefaßt ist, somit auch geringe Ereignisse erfaßt werden, beinhaltet dies allerdings gleichzeitig, daß die Dunkelziffer um ein vielfaches höher ist, wie aus Gesprächen mit Praktikern geschlossen werden konnte. Denn alles, was nicht zwangsläufig an die Öffentlichkeit gelangt, wird, wenn möglich, nicht publiziert. Als Ursache für Unfälle wird in den überwiegenden Fällen "menschliches Versagen", d.h. in der Regel entweder überhöhte Geschwindigkeit oder Übermüdung [188] als Ursache angegeben.

Obwohl per Gesetz reglementiert, wird der Wert der Statistik der Unfälle im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter angezweifelt. Während 1993 offiziell gefährliche Güter 49 mal frei geworden sind, hat "Gefährliche Ladung" für den gleichen Zeitraum 84 Fälle gezählt und hält selbst diese Zahl noch für zu niedrig [189]. Dies auch deshalb, weil zum einen ausschließlich Daten aus dem Straßenverkehr berücksichtigt wurden und zum anderen "nur ein Bruchteil der Unfälle" [189] gemeldet wird.

8.6.5 Auswertung von Material der Gefahrgutbeauftragten

Gefahrgutbeauftragte sind entsprechend der Gefahrgutbeauftragten VO gehalten, Unfälle im Betrieb zu dokumentieren, Ursache zu ermitteln und Maßnahmen zur Abhilfe zu beschreiben und zu verfolgen. In der jährlichen Statistik sollen diese Fälle erfaßt und aufgearbeitet werden. Die Aussagen im Zusammenhang mit Unfällen dienen zur Zeit allerdings eher der internen Aufarbeitung denn als Basis bzw. Hintergrund zur übergreifenden, d.h. nationalen und erst recht internationalen Ermittlung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der Sicherheit beim Transport gefährlicher Güter. Erfaßt werden diese Daten bundesweit überhaupt erst seit 1992, europaweit seit 1996 wobei allerdings der Verkehr über See zunächst nicht (!) berücksichtigt wurde.

Aufgrund der brisanten Thematik wurden Daten über den Transport gefährlicher Güter und erst recht solche im Zusammenhang mit Unfällen mit gefährlichen Gütern nur sehr begrenzt und unter dem Siegel der Vertraulichkeit zugänglich gemacht. Die Aufzeichnungen zeigen, daß es sehr wohl Unfälle und Unregelmäßigkeiten beim Transport gefährlicher Güter gibt und daß nur, wenn diese ein gewisses Maß an Gefährdungspotential überschreiten, diese an die Öffentlichkeit gelangen. Entsprechende Unfälle werden, wenn das Schadensausmaß eher gering ist, nicht berichtet, daß heißt als Konsequenz öffentlich nicht wahrgenommen.

Hier wird bestätigt, was schon oben beschrieben wurde: Die Notwendigkeit, bestimmte Sachverhalte zu berichten richtet sich nicht nach den Ursachen der Unfälle, sondern tendenziell nach den eher zufälligen Folgen oder auch der Reaktion der Öffentlichkeit - wenn sie informiert ist. Ohne ins Detail gehen zu können, weil zum einen das Material, d. h. die diesbezüglichen Aufzeichnungen der Gefahrgutbeauftragten, nicht ansatzweise vollständig sind und zum anderen Vertraulichkeit im Umgang zugesagt wurde, können doch Schlüsse aus den Unterlagen gezogen werden. Als ein Beispiel, daß zu der Zeit auch auf zunehmendes Interesse der Öffentlichkeit gestoßen ist, sei genannt, daß es in 1995/96 in relativ kurzem Zeitraum zu dermaßen vielen Beanstandungen beim Transport von Kesselwagen der Bahn kam, daß der Transport schließlich vorübergehend eingestellt wurde. Von 21 Unregelmäßigkeiten (19 im Zusammenhang mit der Bahn) wurden 14 noch an Land entdeckt, was zur Ablehnung des Transportes per Schiff führte, 7 Fälle wurden erst während der Überfahrt wahrgenommen, d.h. der Transport wurde durchgeführt. Ohne daß diese Fälle immer einen unmittelbaren Schaden an Mensch oder Umwelt zur Folge gehabt haben, wurde doch im Bericht auf die potentiellen Gefahren hingewiesen, wobei in 6 Fällen von einer akuten Gefahr für die Besatzung des Schiffes und in 6 anderen Fällen von einem Risiko gesprochen wurde. Bei der Beurteilung der

Vorfälle wurde darauf hingewiesen, daß es sich jedesmal um Güter handelte, „die vorwiegend hochentzündlich und gesundheitsgefährdend bis zur Zerstörung des Nervensystems“[211] waren.

Bemerkenswert ist, daß die meisten der Unregelmäßigkeiten entdeckt werden, weil die Leckagen einen "starken Geruch" ausströmten. Dies macht deutlich, daß Leckagen oft nur auffallen, wenn Personen in der Nähe sind (bei relaltiv "günstigen" Umweltbedingungen wie Windstille o.ä.), und diese Personen mit den Gütern tatsächlich in Kontakt geraten. Im Falle der Wahrnehmung durch Geruch kann zum Teil schon von einer Gefährdung der Person ausgegangen werden, wenn es sich um giftige, kanzerogene o.ä. Güter handelt. Daß diese Vorfälle im weiteren Verlauf von den Feuerwehren nur unter Vollschutz, d.h. mit Preßluftatmereinsatz und Körperschutz, entschärft wurden, belegt eindrucksvoll, welche Gefahren für das Umfeld inklusive Fahrgästen und Besatzung der Schiffe bestanden. Bei vielen Gütern, die geruchlos ausgasen, muß davon ausgegangen werden, daß das Freiwerden während des Austretens nicht entdeckt wird.

8.7 Risikoaussagen in Bezug auf gefährliche Güter

"Das wesentliche Element der Risikoanalyse ist das Verstehen und Erkennen, was geschehen kann, so daß sie sogar ohne quantitative Datenbasis hilft, zu einem besseren Verständnis der Risikosituation zu gelangen" [153]. Konkrete Risikoanalysen im Zusammenhang mit gefährlichen Gütern an Bord von RoRo-Schiffen liegen z. Zt. offensichtlich noch nicht vor. Hierfür wird beim Einsatz des QRA (Quantitative Risk Assessment) - d.h. basierend auf statistischen Daten- auch die schwache Datenbasis ein Grund sein[212]. Einschränkend zur Arbeit von Söder [153] muß angemerkt werden, daß sie den Gefahrguttransport allgemein, daß heißt im Regelfall den Transport auf der Straße behandelt. Hierzu können aber zumindest über das Stichprobenverfahren Daten, allerdings auch nur geschätzt, erhoben werden[213].

Es sind aufgrund des Gefährdungspotentials der Güter auch beim Seetransport umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen vorgesehen. Der gesamte IMDG Code und abgeleitete Regelwerke

[211] Quelle liegt vor, muß allerdings unbenannt bleiben.

[212] s.auch Söder in [153]: „Die Analyse und Bewertung der für die Risikoanalyse zur Verfügung stehenden Daten zeigte, daß diese nicht ausreichend sind. Detaillierte Daten für den Gefahrgutbereich, sei es für den Transport, die Lagerung oder das Handling, stehen nicht zur Verfügung. Die vorhandenen Daten lassen bisher eine aussagekräftige Unfallanalyse auf der Basis statistischer Verfahren nicht zu. Vor allem Aufkommensdaten in to-km, die für die vergleichende Unfallanalyse als Bezugsdaten benötigt werden, sind so gut wie nicht verfügbar.“ (Basierend auf Quelle 627: vgl. Hole, Törkel (1991), S. 101.

[213] Wie beim Bundesamt für Straßenwesen in Flensburg praktiziert. Auf Nachfrage, ob es dort die Möglichkeit gäbe, qualifizierte Aussagen über den Transport gefährlicher Güter auf RoRo-Schiffen, transportiert in Containern oder Trailern, d.h. von der Straße kommend zu bekommen, wurde allerdings eingeräumt, daß für so spezielle Fälle das Verfahren aufgrund der dünnen Datenbasis keine vernünftigen Resultate liefern könnte. Insbesondere dann nicht, wenn noch nach IMDG Klassen spezifiziert werden sollte.

sind Konsequenz dieses potentiellen Risikos. Diese "Empfehlungen" basieren zunächst einmal vor allem auf allgemeinen Gefährdungsmerkmalen, denen im Kapitel 17 des IMDG Code bezüglich des Transportes auf RoRo Schiffen gesondert Rechnung getragen wird. Die Gefährdungsmerkmale der Güter sind entweder bekannt und überprüft, weil es sich um häufig transportierte Güter handelt, oder es wird von dem entsprechenden Betrieb (Chemieproduktion) eine Selbsteinstufung vorgenommen, die dann in der Regel von dem BAM (Bundesamt für Materialforschung und -prüfung) überprüft wird, so daß die entsprechenden Chemikalien dann zum Transport zugelassen werden können. Erst seit einiger Zeit wird durch die GESAMP ein Gefährdungsprofil erstellt, daß die Basis für eine genauere Einstufung bezüglich der potentiellen Risiken für die Meeresumwelt ist. Dies gilt insbesondere für die Einstufung entsprechend "Marine Pollutants" - Kriterien. Oft waren es die Erfahrungen mit entsprechenden gefährlichen Gütern, d.h. Unfälle oder Fast Unfälle, die zu allgemeingültigen Regeln bzw. Modifizierung vorhandener Regeln beim Transport führten.

8.7.1 Vergleich zur Risikoanalyse an Land

An Land werden zum Teil verschiedene, dem potentiellen Risiko der einzelnen Stoffe entsprechende Analysen durchgeführt. Hierzu zählen Fallversuche[214], die für die Dichtigkeit der Behältnisse und das Ausbreitungsverhalten des jeweiligen Gutes als Grundlage für Sicherheitsmaßnahmen für die in der Umgebung lebenden Personen genutzt werden [102]. Das Ziel dabei ist es, das Risiko für die Öffentlichkeit so weit zu reduzieren, daß es als vernachlässigbar angesehen werden kann. Um die Konsequenzen eines Unfalles berechnen zu können, werden folgende Daten benötigt:

- Transporthäufigkeit pro Verpackungstyp für jede UN Nummer
- der Ort, wo diese Ladung umgeschlagen, transportiert, gelagert wird
- die Unfallhäufigkeit für jeden der Verpackungstypen.

Aufgrund dieser Daten und einer bekannten Bevölkerungsdichte im betroffenen Gebiet wollte man zu aussagefähigen Ergebnissen bezüglich der Gefährdung der Öffentlichkeit gelangen.

Als größte Schwierigkeit erwies sich - wie häufig in diesem Zusammenhang - der Mangel an Daten. Trotzdem gelangte man zu folgendem Ergebnis:

- nur Stoffe der IMDG Code - Klassen 2, 3, 6.1 und 8 können tödliche Folgen über eine Entfernung von mehr als 100 m bewirken

[214] Grundsätzlich werden Verpackungen, Fässer u.ä. bei der BAM auch einem Fallversuch unterzogen, der bestanden werden muß, damit das Behältnis zum Transport zugelassen werden kann. An dieser Stelle geht es allerdings um das Ausbreitungsverhalten von Stoffen im Schadensfall d.h. im Zusammenhang mit Rissen etc in Fässern. Dies zu überprüfen ist nicht Aufgabe der BAM.

Um diesem Umstand gerecht zu werden, wurden für alle Klassen in Verbindung mit der Verpackung der entsprechenden Güter Szenarien durchgerechnet. Forschungsarbeiten in Bezug auf Unfallhäufigkeit pro Verpackungseinheit ergaben die Resultate, daß Unfälle mit einer Häufigkeit beim

- Faß mit 10^{-4} pro handling
- Box Container/Faß mit 10^{-6} pro handling
- Tank Container/Flüssigkeiten mit 10^{-6} pro handling und
- Gas Container mit 10^{-8} pro handling auftraten.

Beim Durchspielen von Handlungsabläufen kam man zu dem Schluß, daß der Lade/Löschvorgang die gefahrenträchtigste Handlung ist. Es wurde außerdem die Freisetzungsgeschwindigkeit der entsprechenden Güter aus den Verpackungen/Containern ermittelt. Aufgrund dieser Werte wurden dann Zonen gebildet, in denen die gefährlichen Güter gehandhabt werden dürfen. Die Zonen umfassen die Entfernungen von =< 100 m (Zone A) für weniger gefährliche Stoffe bis > 1500 m (Zone E) für die gefährlichsten Stoffe. Unfallmuster und Handlungsoptionen wurden folgendermaßen eingeteilt:

- "Tägliche" Unfälle, charakterisiert durch eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit ($>10^{-4}$ /Jahr) und geringe Folgen;
  Option: Einrichten unterschiedlicher Zonen mit versch. Aktivitäten
- Schwere Unfälle, charakterisiert durch eine geringe Eintrittswahrscheinlichkeit ($<10^{-4}$ /Jahr) und starke Schäden (>100m<500m);
  Option: Unfallbekämpfung und Ausrüstung
- Katastrophen, charakterisiert durch eine sehr geringe Eintrittswahrscheinlichkeit ($<10^{-6}$ /Jahr) und verheerende Schäden (>500 m);
  Option: Vermeidung [102]

Obwohl die Ergebnisse auf die Verhältnisse in der RoRo Schiffahrt und auch auf die entsprechenden Häfen kaum übertragbar sind, ist die Vorsicht, mit der man das Gefährdungspotential bestimmter Güter insbesondere in Verbindung mit unbeteiligten Personen betrachtet, beeindruckend und sollte auch für die RoRo Schiffahrt zum Tragen kommen.

8.8 Schwachpunkte

Die Beurteilung von Unfallmustern ist aus verschiedenen Gründen nicht leicht: Zum einen ist die Datendichte im Zusammenhang mit dem Thema der Arbeit sehr gering. Das hängt mit der

Anzahl der tatsächlich vorgefallenen Unfälle zusammen, was den Transportträger RoRo-Schiff, wie beschrieben, zu einem relativ sicheren Medium macht.

Erschwert wird eine Analyse allerdings auch durch den Umstand, daß die verfügbaren Daten nicht gesetzlich reglementiert zentral gesammelt und zur Verfügung gestellt werden und somit auch Kriterien für die Abgrenzung z.B. der Schiffstypen, Unfallarten und -ursachen nicht definiert sind. Von einiger Bedeutung ist in diesem Zusammenhang der Terminus "Wetter". Obwohl wahrscheinlich in der Öffentlichkeit bei Havarien in Verbindung mit RoRo-Schiffen in erster Linie an schlechtes Wetter gedacht wird, taucht diese "Unfallursache" in der Studie von Janssen z.B. gar nicht auf. Tatsächlich ist bei Untergängen von RoRo-Schiffen das Wetter nicht selten mitverantwortlich. Als Ursache werden allerdings andere Faktoren gesehen. Wenn man bedenkt, daß im amerikanischen Recht Windstärke 12 als zum normalen Reiseverlauf gehörig gerechnet wird, ist dies auch nachvollziehbar. Hinzu kommt, daß solche Windstärken und entsprechende See tatsächlich relativ selten sind, d.h., daß diese Umweltbedingungen allein selten als unfallursächlich[215] angesehen werden können. Das "Wetter" (und hier sind auch geringere Windstärken bzw. entsprechenden Seegänge gemeint) straft allerdings Defizite, die bei Konstruktion, Festigkeit und Stabilität der Schiffe, bei der Ladungssicherung in den Beförderungseinheiten sowie an Bord und manchmal auch bei der Navigation (zum Beispiel beim Nichtbeachten von Drift etc.) bestehen. Hier bestehen auch Überschneidungen mit der "Unfallursache Human Element"[216].

"The maritime environment is not forgiving" ist ein Leitsatz, dem oft nicht genügend Rechnung getragen wird. Die zunehmende Größe der Schiffe, der Komfort an Bord und die immer wirkungsvoller werdenden Regularien in Bezug auf den sicheren Betrieb und auch die dadurch bereitgestellten Möglichkeiten im Notfall suggerieren ein Sicherheitsgefühl, das allerdings immer wieder enttäuscht wurde.

[215] Oft wird "Wetter" auch mit "höherer Gewalt" gleichgestellt, was allerdings -auch nach deutschem Recht- nicht statthaft ist: "Danach ist höhere Gewalt ein außergewöhnliches, betriebsfremdes, von außen durch elementare Naturkräfte oder Handlungen dritter Personen herbeigeführtes Ereignis, das nach menschlicher Einsicht und Erfahrung unvorhersehbar ist und mit wirtschaftlich erträglichen Mitteln auch durch die äußerste, vernünftigerweise zu erwartende Sorgfalt nicht verhütet oder unschädlich gemacht werden kann" [111]. Nach Edye wird man "vom Reeder vor allem bei umfangreichen Transporten besonders gefährlicher Stoffe verlangen müssen, im Falle eines heraufziehenden Sturmes -soweit möglich- den nächstbesten Hafen anzulaufen und das Unwetter abzuwarten" !!? [111]

[216] Bemerkung: Die "Ursache" human element hat es sicher -wenn auch möglicherweise seltener aufgrund von besserer Qualifikation der Besatzungen und höherem Anteil an technischem Versagen- natürlich auch früher gegeben. Nur wurden bis in die 60ger Jahre Unfälle in Bezug auf das Vorhandensein dieser "Ursache" nicht untersucht.

8.8.1 Vessel Traffic System (VTS)

Aus statistischer Sicht gesehen würden, wie oben gezeigt, sicherheitsverbessernde Maßnahmen in Bezug auf die "impact"-Fälle den größten Erfolg bringen. Die hier bereits beschrittenen Wege haben den Verkehr unter diesem Aspekt schon sehr viel sicherer gemacht. Statistiken belegen, daß aufgrund der Einführung des VTS im englischen Kanal die Zahl der Kollisionen signifikant gesunken ist. Die IMO ist deshalb bestrebt, weitere Bereiche dementsprechend auszuweisen[217]. Im Interesse der Sicherheit erscheint dies -auch gerade im Zusammenhang mit der RoRo-Schiffahrt- unter Berücksichtigung der relativ festgelegten Routen im Fährverkehr sinnvoll. Der größere "Effekt" wird hier wohl nicht so sehr in der Zuweisung dieser "traffic lanes" für die davon betroffenen Schiffe liegen (denn diese nutzen diese Strecken in der Regel schon aus ökonomischen Gründen) sondern eher in der Regelung der entgegenkommenden Verkehre und im Fernhalten anderer Fahrzeuge (insbesondere Fischer und Sportboote) von solchen Engpässen oder Knotenpunkten. Allein der Hinweis in den Seekarten sollte insbesondere bei den "anderen" Verkehrsteilnehmern in den entsprechenden Gebieten erhöhte Aufmerksamkeit bewirken. Dieser Ansatz ist vor allem in Verbindung mit dem zunehmenden Einsatz von schnellen Fähren zu berücksichtigen: es in der Ostsee im Laufe eines Jahres bereits zweimal vorgekommen, daß kleinere Einheiten (1 Segler, 1 Fischkutter) offenbar einfach übersehen und überfahren worden sind.

- Aufgrund der positiven Erfahrungen mit VTS sollten die Strecken mit dem höchsten Fährverkehrsaufkommen durch entsprechende Streckenregelungen sicherheitstechnisch noch verbessert werden. Es handelt sich hierbei vor allem um bestimmte Streckenabschnitte z.B. auf den Linien Rostock/Warnemünde - Trelleborg, Lübeck/Travemünde - Trelleborg u.a., die in internationaler Absprache festgelegt werden sollten.

8.8.2 Havarien/Ausnahmegenehmigungen

Die RoRo-Passagierschiffahrt spielt sich, wie in Kapitel 2 beschrieben, vor allem in Küstennähe ab. Normalerweise wird dieser Umstand bei relevanten Regelwerken berücksichtigt. Wenn auch in entsprechenden Regelwerken (SOLAS) selbst zum Teil die Möglichkeit der Gewährung von Ausnahmen vorgesehen ist, sollte das nicht gleichzeitig als Aufforderung verstanden werden, niedrigere Standards anzusetzen. Da beim Festsetzen international verbindlicher Standards bekanntermaßen oft das Prinzip des kleinsten gemeinsamen Nenners

[217] Vgl. IMO News 2&3 1997, S. 19: Straits of Malacca and Singapore, Strait of Bonifacio, Cabo da Gata and Areas in South Africa are approved, others are discussed

zum Tragen kommt, sollten diese Standards zumindest national eingehalten, wenn nicht überschritten werden.

- Es sollten Ausnahmen nur gewährt werden, wenn ein vergleichbarer Standard garantiert werden kann. Bei Ausnahmegenehmigungen im Zusammenhang mit der Beförderung von Personen und beim Transport gefährlicher Güter ist dies unter Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips besonders kritisch zu hinterfragen.

Wenn die Küstennähe zum Teil als Begründung für die Gewährung von Ausnahmeregelungen herangezogen wird, impliziert dies, daß dadurch ein höherer Schutz gewährleistet ist. Dies ist nachvollziebar und mag für die konventionelle Schiffahrt stimmen, traf aber bedauerlicherweise für die RoRo-Passagierschiffahrt bisher offensichtlich nicht zu. Die Havarien im Zusammenhang mit RoRo-Passagierschiffen haben gezeigt, daß Landnähe und geringe Wassertiefe kein Garant für Sicherheit sind. Der Verlust vieler Menschenleben auf Personenfähren sowie der Untergang z.B. der *HERALD OF FREE ENTERPRISE* (mit 193 Toten, obwohl das Schiff unmittelbar nach dem Auslaufen schließlich halb aus dem Wasser ragend auf Grund lag) und der Estonia (ca. 25 sm von Utö, wo schließlich 137 Personen angelandet wurden) belegen, daß hier anderen Kriterien entsprochen werden muß. Das schnelle Kentern hatte zur Folge, daß auch nahe gelegene Hilfe leider oft zu spät kam[218]. Erschwerend kommt hinzu, daß die vorgeschriebene Einbootungszeit von max. 30 min für ein voll ausgelastetes großes RoRo-Passagierschiff offenbar noch nicht ein einziges mal (nicht einmal im Hafen!) nachgewiesen wurde.

- Küstennähe kann keine Grundlage für eine Ausnahmeregelung für RoRo-Passagierschiffe sein, solange die Gefahr für schnelles Kentern nicht widerlegt, sowie eine mindestens 30 minütige Schwimmfähigkeit und das komplette Ausbooten aller eventuell an Bord befindlichen Passagiere in diesem Zeitraum bestätigt wird.

8.8.3 Ladungssicherung

Es ist im MoU/Ostsee die Ausnahmemöglichkeiten in Bezug auf seegerechtes Sichern der Ladung im Falle von bestimmten (bzw. eher "unbestimmten" im Sinne von "nicht genau definierten") Wetterlagen vorgesehen. Ganz abgesehen davon, daß sich das Wetter bekanntermaßen oft anders entwickelt, als vorhergesagt, kann die Inanspruchnahme dieser Regelung auch bei gutem Wetter katastrophale Folgen haben. Wie weiter oben gezeigt, ist "schlechtes" Wetter keineswegs wichtigste Unfallursache. Die durch die Ausnahmeregelung suggerierte Annahme, daß Ladung nur für den Fall von schlechtem Wetter seegerecht zu sichern sei, ist also falsch (obwohl natürlich fehlende oder schlechte Sicherung bei schlechtem Wetter unmittelbar

[218] Inwieweit technische Änderungen diesem konstruktionsbedingten Mangel inzwischen abhelfen ist noch umstritten, und kann im Rahmen der Arbeit nicht beurteilt werden.

fatale Folgen haben kann). Fehlende Sicherung von Ladung muß - insbesondere bei RoRo-Schiffen aufgrund der großen freien Decks - bei verschiedenen Zwischenfällen kritisch werden. Hier kommen vor allem Kollisionen in Betracht. Negative Auswirkungen sind aber auch bei Kontakten, Grundberührungen und im ungünstigsten Fall sogar bei extremen Manövern in Verbindung mit anderen widrigen Umständen (Geschwindigkeit des Schiffes, Seegang, Winddruck) denkbar. Eine Gewährung von Ausnahmen aufgrund von Wetterverhältnissen (bzw. von zu erwartenden Wetterverhältnissen) erscheint aus verschiedenen Gründen nicht angemessen:

1. Es gibt keine Definition von "schlechtem Wetter" wodurch sich bei Betroffenen eine langsame Desensibilisierung in der Wahrnehmung der Umweltbedingungen im Zusammenhang mit der Relevanz bzgl. bestehender Kriterien zur Sicherung von Ladung ergeben können.
2. Der bestehende Konkurrenzdruck in der RoRo-Schiffahrt kann -bei nicht genau definierten rechtlichen Rahmenbedingungen- einen Abbau von sicherheitsrelevantem Handeln zur Folge haben um wirtschaftliche Vorteile zu erlangen.
3. Ein statistisches Hauptrisiko "Kollision" wird, wenn nicht sowieso, dann durch das Fehlen von adäquater Ladungssicherung (hier u.U. aufgrund der Inanspruchnahme der Ausnahmeregelung des MoU im Zusammenhang mit der nicht genau definierten Notwendigkeit einer vernünftigen Sicherung der Ladung) möglicherweise zur Katastrophe führen.

Eine Ausnahmeregelungen in Bezug auf die Ladungssicherung sollte nur dann gewährt werden, wenn sie weder direkt noch indirekt Situationen negativ beeinflussen kann - d.h. es muß ein vergleichbarer Sicherheitsstandard gegeben sein. Dies ist bei der angeführten Regelung (Wetter) nicht der Fall. Aus diesem Grunde ist die Formulierung im MoU, unter Sicherheitsaspekten nicht vertretbar[219].

8.8.4 Feuer/Explosion

Als weiterer Hauptrisikofaktor wurde in den Studien Feuer/Explosion ermittelt. Obwohl in der Literatur keine Hinweise auf einen ursächlichen Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter gefunden wurde, muß auch hier das MoU/Ostsee kritisch betrachtet werden. Da statistisch gesehen Feuer/ Explosion mit 10.9 % [42] aller RoRo-Havarien immerhin an dritter Stelle steht, ist das Unterschreiten von sicherheitsrelevanten Standards nicht zu vertreten. Wenn gefährliche Güter auch beim Transport unter IMDG Code - Kriterien vor negativen Einwirkungen im Falle von Feuer/Explosion kaum geschützt werden können, kann man den-

[219] Im "reinen Brückenersatzverkehr" erscheint das Bestehen auf allen sich aus den Vorschriften für den Seeverkehr ergebenden Forderungen als nicht angemessen. Aufgrund einer Kombination von Seeverkehrsvorschriften, operationellen Auflagen und der schnellen Verfügbarkeit von Rettungsmitteln und anderen zusätzlichen sicherheitsrelevanten Maßnahmen könnte einem begründeten Anliegen nach Ausnahmegenehmigungen ggf. entsprochen werden.

noch bei der restriktiveren (räumlichen) Trennung von einem höheren passiven Schutz ausgehen als beim Transport unter MoU-Bedingungen. Die höheren Anforderungen des § 7 MoU/Ostsee an die Schiffe erhöhen zwar den Sicherheitsstandard im Normalfall, könnten aber im Fall einer Katastrophe, z.B. Feuer/Explosion (verbunden mit einem black out), durch ihre Abhängigkeit vom Bordnetz zum Teil oder gänzlich ausfallen[220/221].

8.8.5 Individuelles / kollektives Risiko

Weiter oben wurde auf Sachverhalte im Zusammenhang mit dem individuellen und dem kollektiven Risiko hingewiesen. Die Tatsache, daß das Individualrisiko vergleichsweise gering ist, beruht auf dem hohen Sicherheitsstandard in der RoRo-Schiffahrt. Das hohe kollektive Risiko ist allerdings kritisch zu sehen und hat fundamentale, systembedingte Gründe. Der Forderung, daß mit zunehmender Personenzahl das Risiko der von einem Unfall möglicherweise betroffenen Anzahl der Personen abnehmen muß, wird zur Zeit in der Fährschiffahrt noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Unter diesem Aspekt erscheint die Gewährung von Ausnahmen für Schiffe, die bis zu 400 Passagiere befördern dürfen als nicht angemessen (s. Ein-Abteilungs-Standard). Wenn auch diese Schiffe langsam ausgemustert werden (bis zum Jahr 2010 in Bezug auf den Ein-Abteilungs-Standard) besteht doch für den verbleibenden Zeitraum ein erhöhtes Risiko im Vergleich zum Standard auf Zwei-Abteilungsschiffen[222]. Vor allem der konstruktionsbedingte schiffbauliche Aspekt ist für das hohe potentielle Gemeinschaftsrisiko mit verantwortlich.

- Wenn erwiesenermaßen die einzelne Unfallgefahr relativ gering, die Unfallgefahr mit vielen betroffenen Personen an Bord aber relativ hoch ist, sollte der Ansatz, bei Fähren bis 400 Personen an Bord Erleichterungen in Konstruktion und Unterteilung zu gewähren, kritisch betrachtet werden.

8.8.6 Kommunikation

Im Zusammenhang mit kritischen Situationen im Nahbereich bzw. beim Auftreten von stehender Peilung und abnehmender Distanz wird immer wieder auf die Hemmnisse bei der Aufnahme von Funkverbindungen mit den potentiellen Kollisionsgegnern gesprochen. Es sind inzwischen technische Hilfsmittel verfügbar, die dieses Problem zumindest zum Teil lösen

[220] Bemerkung: Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß es sich bei der Betrachtung um sicherheitsrelevante Aspekte i.V.m. der Beförderung einer größeren Anzahl (z.Zt. bis zu ca. 200 Personen bei unlimitiertem Transport gefährlicher Güter) von Passagieren handelt

[221] Siehe auch unter "worst set of circumstances"

[222] Vgl auch [41, paper No 6, S.3]: "The one compartment standard represents probably the greatest single potential danger to RoRo passenger ships, or to any other passenger ship. Calculations using probabilistics methods indicates that if a vessel collides with another vessel, it is more than 70% probability that the damage will include at least one watertight bulkhead."

können. Vorschriftsmäßiges Anmelden der Schiffe beim Befahren bestimmter Gewässer wird bereits häufig praktiziert. Außerdem würde die Anzeige von schiffsspezifischen Codes im Radarbild an Land bzw. an Bord anderer Verkehrsteilnehmer, wie heute schon in der Luftüberwachung üblich, einen erheblichen Sicherheitsgewinn bringen. Dies erscheint vor allem auch im Zusammenhang mit der Abnahme der Zeit zum Handeln aufgrund der schneller werdenden Schiffe - insbesondere der unter den HSC Code fallenden Einheiten - wichtig.

- Technische Systeme zur Vereinfachung der Kommunikationsaufnahme sollten bezüglich ihres Einsatzes an Bord erprobt und - aufgrund der zunehmenden Problematik mit schnellen Schiffen - möglichst bald in der Schiffahrt umgesetzt werden.

8.8.7 Reportingproblematik

Im Gegensatz zur Luftfahrt, wo eine konsequente Sicherheitskultur bereits eine längere Tradition hat, konnte sich ein Unfallberichts- und Analysesystem in der Seefahrt bis jetzt nur sehr schleppend entwickeln. Es gibt eine Reihe allgemeiner Gründe, die eine sinnvolle Implementierung behindern:

- Ein solches System ermöglicht tiefere Einsicht in die Sicherheitskultur an Bord, was von den Betroffenen möglicherweise als lästige Beaufsichtigung gesehen wird
- Es ist mit zusätzlichem Arbeitsaufwand/Rückfragen usw. zu rechnen, was eventuell eher vermieden wird, solange ein positives "Feedback" nicht den Sinn des Aufwandes deutlich macht.
- Das Berichten von Fast Unfällen offenbart möglicherweise eigene Unzulänglichkeiten und verletzt die Eitelkeit des Betroffenen
- Das Berichten von Fast Unfällen hat für viele Betroffene die Bedeutung einer Selbstanzeige. Es besteht die Befürchtung, daß negative Konsequenzen zu erwarten sind.
- Konsequenzen aus berichteten Schwachstellen sind häufig mit der Änderung von Arbeitsabläufen, dem Einsatz neuer Sicherheitsvorschriften und entsprechendem zusätzlichem Arbeitsaufwand verbunden.

Dazu kommen Gründe, die seefahrtspezifisch sind:

- Ein funktionierendes Sicherheitssystem ist hier nicht von so eklatanter Bedeutung (ein kurzer "Black out" z.B. hat nicht unbedingt sofort katastrophale Folgen wie in der Luftfahrt).
- Die Bandbreite bzgl. Betriebsstrukturen, Technik, Ausbildung, Training, usw. ist in der Seefahrt viel größer als in der Luftfahrt. Ein einheitliches System einzuführen ist deshalb komplizierter.
- Die Besonderheiten der Seefahrt bedingen eine stärkere Isolation der Seeleute. Austausch von Informationen, Erfahrungen usw. ist deshalb viel schwieriger.

Trotzdem ist es aus verschiedenen Gründen unerläßlich, daß ein Unfallreportingsystem weitergeführt und vor allem verbessert wird.

- Es schärft den Blick vor Ort bezüglich unsicherer Verhältnisse und Situationen.
- Es könnte einen Erfahrungsfundus bilden, um vergleichbare Unfälle in der Zukunft zu vermeiden
- Verschiedene Sicherheitssysteme könnten besser miteinander verglichen werden
- Der Sicherheitsgewinn verschiedener Maßnahmen könnte besser evaluiert werden
- Es könnte die statistische Grundlage bilden, um kosteneffektiv den größten Sicherheitseffekt zu ermitteln
- Das statistische Material könnte die Grundlage für weitere Forschungsaktivitäten bilden

Erst durch Einsatz eines vernünftigen Reportingsystems können die Voraussetzungen für ein Formal Safety Assessment geschaffen werden. Um mit den beim Reporting auftretenden Schwierigkeiten besser umgehen zu können, ist es unerläßlich, daß alle gemachten Angaben adäquat anonymisiert werden können, bevor sie an die Öffentlichkeit (innerhalb des Betriebes oder auch im überbetrieblichen Rahmen) gelangen. Dies ist aber insbesondere bei kleineren Reedereien nicht ohne weiteres möglich und reduziert außerdem eventuell den Nutzen des Systems.

Der ISM Code schreibt die Einführung wirksamer Prozeduren im Zusammenhang mit dem Reporting und Aufarbeiten von Unfällen und Fast-Unfällen vor. Die hieraus resultierenden möglicherweise erheblichen betriebs- und volkswirtschaftlichen Vorteile werden in der Schiffahrt allerdings offenbar noch nicht ausreichend wahrgenommen.

- Es sollte intensiv nach Möglichkeiten gesucht werden, ein System zu implementieren, das diese Problemfelder aufgreift und einer Lösung zuführt. Da es bereits konkurrierende Modelle gibt, die allesamt unter Datenmangel und fehlender Vergleichbarkeit leiden, sollten diese im Sinne der Erlangung einer breiten Datenbasis kompatibel ausgelegt und vernetzt betrieben werden können.
- Der ISM Code könnte in der Seefahrt als Instrument für eine übergreifende Erfassung und Beurteilung von Unfällen dienen, allerdings nur unter der Voraussetzung, daß sinnvoll gestaltete gesetzliche Regelungen dies erfordern.
- In die Erfassung und Auswertung von Unfällen sollten auch die leichteren Unfälle einbezogen werden, da die weitgehend zufälligen Folgen eines Unfalls kaum etwas über ihre Ursachen aussagen [40, S. 14].

8.8.8 Formal Safety Assessment

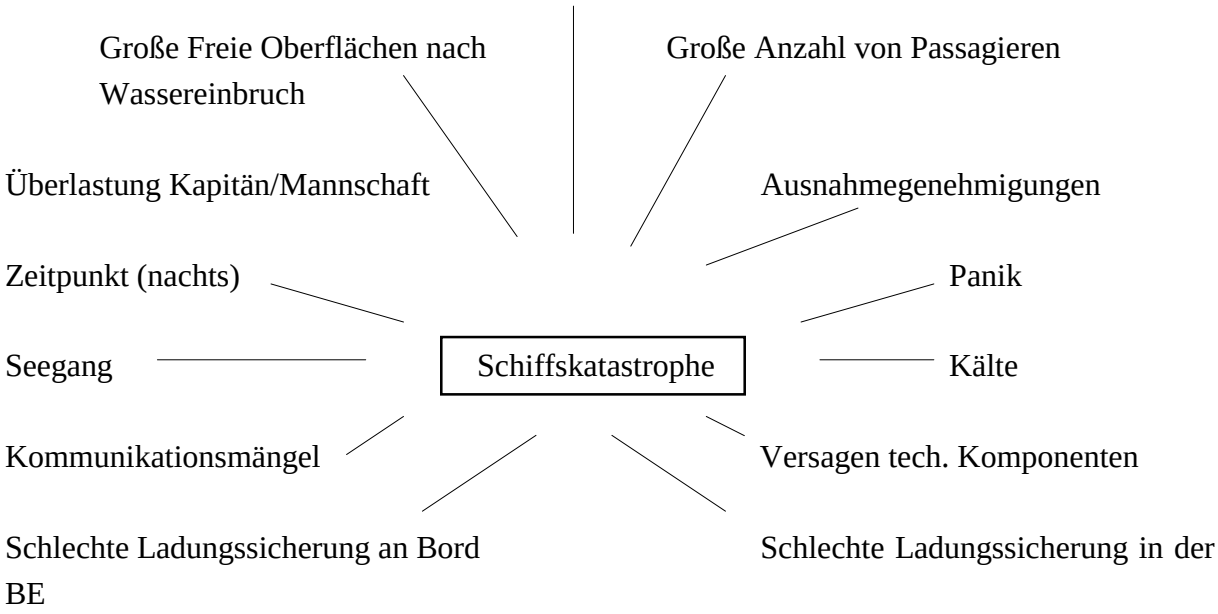
Die Ansätze und Möglichkeiten im Zusammenhang mit dem FSA sind beschrieben worden. Da sich die Ausführungen im wesentlichen auf das einzige und erste jemals durchgeführte FSA im Zusammenhang mit der RoRo-Schiffahrt beziehen, sind die Ergebnisse dementsprechend unvollständig. Sinnvollerweise kann ein solches Assessment nur schiffsbezogen durchgeführt werden, wobei Ergebnisse allerdings in Relation zu statistischem Material, Qualitätsstandards und Akzeptanzkriterien gesetzt werden müssen. Während Standards bzw Akzeptanzkriterien durch Regularien vorgegeben werden, besteht allerdings mit Sicherheit ein Mangel an verfügbaren und detaillierten Daten um Verhältnismäßigkeiten beschreiben zu können.

- Trotz bestehender Mängel bezüglich verfügbarer statistischer Daten sollte die Implementierung des FSA in der Schiffahrt und insbesondere in der RoRo-Passagierschiffahrt aufgrund und an hand der strukturierten Analyse des Sicherheitsstandards unterstützt und gefördert werden.
- Da der sinnvolle Einsatz des FSA auch von dem Vorhandensein aussagefähiger Statistiken abhängt, müßte der Aufbau diesbezüglicher Datenbanken über Unfallursachen und Abläufe konsequenter betrieben werden.

8.8.9 Worst set of circumstances

Allgemein und insbesondere in gefahrenträchtigen Branchen setzt sich zunehmend ein Ansatz durch, der vom "worst set of circumstances" ausgeht. Obwohl es offenbar eine instinktive Abneigung beim Menschen gibt, sich mit einer Problematik unter diesem Aspekt auseinanderzusetzen, verlangt ein kollektives Gefährdungspotential für eine größere Anzahl von Menschen ein solches Vorgehen. "Da Menschen und Maschinen zu versagen pflegen, ist es rational wirtschaftlich und moralisch, dies vorherzusehen und für ihr unvermeidliches Versagen Vorsorge zu treffen" [40, S. 37] - insbesondere, wenn eine Vielzahl von Menschen durch das gleiche Ereignis betroffen sein können. Es wäre also zu prüfen, wie diese besonders ungünstigen Umstände in der RoRo-Schiffahrt aussehen und was zur Verschärfung gefahrenträchtiger Potentiale beiträgt. Als potentielle Komponenten können genannt werden:

Konstruktionsbedingte Besonderheiten der RoRo-Schiffe



Katastrophen haben es zudem in der Regel an sich, daß immer noch Komponenten bzw. Kombinationen von Aspekten auftreten, die so nicht vorhersehbar waren bzw. die nicht gesehen werden wollten. Die Anzahl und die Form möglicher Szenarien ist unbegrenzt, wobei es das Ziel sein muß, die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens durch Vorsorge und die Schwere des Unfalles durch sichernde Maßnahmen möglichst gering zu gestalten.

- Die Beschreibung und Beurteilung verschiedener "worst set of circumstances" muß durch Experten verschiedener Disziplinen geleistet werden. Dies wird z.B. auch im Rahmen einer "risk analysis" bzw. eines "formal safety assessments" geschehen. Dabei wird man davon ausgehen müssen, daß die Analysen schiffs- und fahrtgebietsspezifisch durchzuführen sind[223].

8.8.10 Gefahrgutbeauftragten VO / Kompatibilität

Wie oben beschrieben, soll durch die Gefahrgutbeauftragten VO einigen Mängeln im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter Abhilfe geschaffen werden. Obwohl es bei der Umsetzung nach Ansicht von Experten und Praktikern noch Verbesserungsbedarf gibt, was auch durch die relativ kurze Laufzeit des Regelwerkes bedingt ist, ist der Wert der Verordnung unumstritten. Die Aufzeichnungen, die im Rahmen der Jahresberichtes des jeweiligen Gefahrgutbeauftragten erstellt werden, sind nach eigener Anschauung allerdings sehr unterschiedlich strukturiert, was eine Auswertung sehr schwierig und manchmal unmöglich macht.

[223] Es wird z.B. auch von der US Coast Guard befürwortet, daß Risk analyses für jede Fährlinie, Design und Stabilität der Fähren erstellt werden sollte [127].

- Um die Möglichkeit zu bekommen, Berichte der Gefahrgutbeauftragten systematisch auswerten zu können, sollten hier Standards vorgeschrieben werden. Dies würde die sehr unterschiedliche Form angleichen und die zum Teil schlechte Qualität der Jahresberichte verbessern helfen.

8.8.11 Gefahrgutbeauftragten VO / Statistische Erfassung

Die zentrale Erfassung der Aufzeichnungen der Gefahrgutbeauftragten könnten einen Fundus an Material zur Ermittlung von Handlungsoptionen in Bezug auf die Verbesserung der Sicherheit beim Gefahrguttransport bieten. Durch die Anwendung moderner Datenerfassungsmöglichkeiten wäre die Menge der Informationen sicher zu bewältigen. Die hierdurch gewonnene Basis für den gezielten Einsatz finanzieller Mittel und die Möglichkeit, Resultate zu beurteilen und zu vergleichen, sollte Grund genug für eine diesbezügliche Initiative sein[224].

- Das hohe Gefährdungspotential im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter erlaubt es nicht, Möglichkeiten zur Reduzierung der Wahrscheinlichkeit des Eintritts von Unfällen oder der Minimierung der Folgen ungenutzt zu lassen. Um eine belastbare Datengrundlage zu bekommen, sollten die Aufzeichnungen der Gefahrgutbeauftragten zentral gesammelt und ausgewertet werden.

Die Arbeiten von Aldwinkle, Spouge und Kristiansen [42] zeigen, daß es in der Regel in der Schiffahrt eine Korrelation dahingehend gibt, daß bei zunehmender Anzahl von einem Ereignis betroffener Personen die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Ereignisses geringer wird. Für die Schiffstypen RoRo-Passierschiffe und RoRo-Stückgutschiffe trifft dies allerdings nicht zu. Tatsächlich bleibt hier die Wahrscheinlichkeit für eine Havarie ab einer bestimmten Anzahl Personen an Bord bei diesen Schiffstypen gleich. Weshalb dies so ist, im Gegensatz z.B. zu Tankern, Stückgut-, und Passagierschiffen, wurde nicht beschrieben. Es kann nur vermutet werden, daß dies mit den konstruktionsbedingten Merkmalen der RoRo-Schiffe und den daraus resultierenden Problemen im Zusammenhang mit dem Abstellen diesbezüglicher Schwachstellen zusammenhängt.

- Die Ergebnisse der Forschungsarbeiten aus [42] sollten überprüft und unter Berücksichtigung der entsprechenden Schiffe unter deutscher Flagge bzw. solcher, die deutsche Häfen anlaufen, verifiziert werden.

[224] s. auch Bruckmayr: "Leider werden Maßnahmen gewöhnlich deshalb ergriffen, weil sie "vernünftig" scheinen, selten aufgrund einer vorherigen Evaluation ihrer Wirksamkeit, die im Normalfall auch nachher nicht stattfindet." [40, Seite 54]

8.9 Forschungsbedarf

8.9.1 Verfügbarkeit von belastbaren Daten

Im Laufe der Untersuchungen zu diesem Projekt hat sich in mehrfacher Hinsicht gezeigt, daß es einen erheblichen Mangel an Daten gibt, der es zum Teil nicht ermöglicht, statistisch begründete Schlußfolgerungen zu ziehen. Es konnte außerdem festgestellt werden, daß dieser Mangel schon seit längerem und von verschiedenen Seiten beklagt wird[225]. Bei einer derart sensiblen Thematik, wie dem Transport gefährlicher Güter, erscheint die Zurückhaltung bei der Datenerfassung und -auswertung von Seiten der Legislative erstaunlich.

Während bis vor einigen Jahren als Argument gegen das Erfassen von statistischen Daten angeführt werden konnte, daß dies in Anbetracht der "relativ geringen" Mengen transportierter gefährlicher Güter mit einem möglicherweise nicht vertretbaren Aufwand verbunden sei, so hat sich doch hier die Situation geändert. Zum einen nimmt die produzierte Menge, das Transportaufkommen [106] und wahrscheinlich dementsprechend auch das Gefährdungspotential transportierter Güter stetig zu, was auch als Ursache für die Aufnahme dieser Problematik in das Programm der Rio Konferenz [77] anzusehen ist. Außerdem ist man erst heute durch den Einsatz elektronischer Datenverarbeitung in die Lage versetzt, die Menge der Daten zu bewältigen und bedarfsgerechte Analysen durchzuführen.

Wenn zum Teil geäußert wird, daß es keine Notwendigkeit zur Erfassung entsprechender Daten gebe, weil sich der Gefahrguttransport als relativ sicher erweise, wird übersehen, daß sich diese Aussage statistisch nicht belegen läßt, und daß erhebliche finanzielle Mittel zur Erhöhung der Sicherheit der Gefahrguttransporte aufgewendet werden, die nach einer statistisch fundierten Beurteilung der Situation eventuell sehr viel wirkungsvoller eingesetzt werden könnten[226]. Inzwischen wurden auch die rechtlichen Vorgaben derart entwickelt, daß die benötigten Daten in den Betrieben vorliegen und - zumindest in Deutschland - "nur noch" zentral zusammengefaßt werden müßten.

---

[225] s.a. Dr Schulz-Forberg, [158] Seite d 32: "Da Risiken bei der Beförderung und Lagerung von Gefahrgut ganz überwiegend - zumindest in Deutschland - nicht quantifiziert sind (und damit die Frage „Wie sicher ist sicher genug?“ nicht beantwortbar ist), läßt sich keine abschließende Aussage treffen, welche sicherheitstechnischen Erfordernisse beim Umgang mit Systemen hohen Gefährdungspotentials tatsächlich bestehen".
Seite d 36: "So fehlt z.B. für die Bestimmung des realen Risikos, sicherlich in unterschiedlicher Ausformung in den verschiedenen Staaten, einfach die Datengrundlage, in jedem Fall ist die Datengrundlage für das UN Niveau nicht ausreichend vorhanden". S. auch kleine Anfrage der Grünen/Bündnis 90 [106]; s.a. Söder [153]

[226] Schulz - Forberg [158], Seite d 32: "Es erscheint daher gesamtwirtschaftlich hochgradig sinnvoll, künftig über semi- oder vollprobabilistische Risikoanalysen Aufschluß darüber zu erlangen, welche Risiken beim Umgang mit Systemen bestimmten Gefährdungspotentials bestehen (können) um daraus das für erforderlich gehaltene Grenzrisiko und entsprechende Maßnahmen zur Unterschreitung desselben und die Margen hierfür ableiten zu können.

Betriebe an Land, die mehr als 50 t Gefahrgut pro Jahr handhaben, sind verpflichtet, eine jährliche Statistik zu erstellen, in der entsprechend verschiedener Kriterien der Durchlauf solcher Güter dokumentiert wird (Gefahrgutbeauftragten VO). Außerdem werden hier alle Unfälle und Unregelmäßigkeiten im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter erfaßt. Die gefährlichen Güter, die über See nach Deutschland gelangen, könnten unter Inanspruchnahme der Anlaufbedingungs VO erfaßt und ausgewertet werden.

Material bezüglich vorgefallener Unfälle und Unregelmäßigkeiten an Bord im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter könnten durch Auswertung der Berichte, die im Rahmen der Umsetzung des ISM Code erstellt werden müßten, zur Verfügung gestellt werden.

Das Sammeln und Auswerten von Daten ist kein Selbstzweck. Wie bereits oben beschrieben wird von verschiedenen Seiten der Mangel an belastbarem Material kritisiert, der eine Beurteilung oder gar Schlußfolgerungen im Zusammenhang mit der Thematik oft nicht erlaubt. Ansätze wie "risk assessment" und FSA werden in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen, können aber ohne Daten nicht voll eingesetzt werden. Um diesem Defizit abzuhelfen, sollte der gesamte Komplex "Verfügbarkeit statistischer Daten" genauer untersucht werden, um Voraussetzungen für ein Instrument zu entwickeln, das im Interesse der Verbesserung der Sicherheit beim Transport gefährlicher Güter optimal eingesetzt werden kann.
Trennen läßt sich der Bedarf an Daten in zwei große Gruppen, nämlich erstens die das Aufkommen und den Transport betreffende Daten, und zweitens die das Unfallgeschehen mit gefährlichen Gütern betreffende Daten. In diesem Zusammenhang sollten bezüglich der ersten Gruppe folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Bei Durchsicht der Jahresberichte der Gefahrgutbeauftragten wurde deutlich, daß fehlende Standards eine statistische Auswertung zum Teil unmöglich macht. Es wäre zu überprüfen und vorzuschlagen, welche Datentiefe und Datengenauigkeit benötigt wird.
- Das Format der Daten unterscheidet sich sehr. Während die Daten zum Teil nur auf Papier vorliegen, sind sie andererseits auch manchmal auf Diskette unter unterschiedlichen Programmen verfügbar. Wie müßten Daten aussehen, welches Format ist das sinnvollste ?
- Im Interesse einer zunehmend überregional orientierten Problemlösung sollte im Vorwege beachtet werden, daß die Standards nicht mit anderen, ev. schon vorhandenen kollidieren. Es sollte ein möglichst hoher Grad an Kompatibilität erreicht werden.
- Um den Lieferanten von Daten ein hohes Maß an Sicherheit bezüglich der Verwendung von Daten zu geben, müßte geklärt werden, wozu die Daten benötigt werden sollen und wem werden die Daten zugänglich gemacht ?

Im Zusammenhang mit dem Erfassen von Unfällen mit gefährlichen Gütern sind darüber hinaus noch andere Fragen zu klären (zweite Gruppe):

- Als wichtigster Grund gegen das Berichten von Unfällen wird verständlicherweise immer wieder die Furcht vor Konsequenzen verschiendenster Art angeführt. Es ist von immenser Bedeutung für das Funktionieren eines entsprechenden Systems, daß Teilnehmer keine nachteiligen Folgen erwarten müssen. Es müssen Schutzmechanismen für Teilnehmer des Systems gefunden werden.
- Um Teilnehmern das Berichten kritischer Sachverhalte zu erleichtern, ist zu prüfen, wie Angaben anonymisiert werden können, ohne das der Wert der Angaben leidet. Je breiter die Basis der Teilnehmer, desto unverfänglicher werden die Angaben.
- Da sicherheitstechnisch sowie volks- und betriebswirtschaftlich von positiven Auswirkungen durch eine effektive Implementierung eines solchen Systems ausgegangen werden kann, sollte dies durch ein Bonussystem unterstützt werden. Ein Anreizsystem (incentives) sollte das Berichten von relevanten Sachverhalten unterstützen
- Um Teilnehmern nicht noch mehr "paper work" aufzubürden, sollte versucht werden, weitmöglichst Kompatibilität zu anderen Systemen - z.B. zu obligatorischen Unfallberichten - herzustellen. Außerdem sollten Angaben möglichst schnell, zum Teil frei formuliert jedoch unmißverständlich gemacht werden können. Das System muß einfach zu handhaben und ohne wesentlichen Aufwand zu bedienen sein.

Ohne daß diese Aufzählung Anspruch auf Vollständigkeit erheben könnte, sollten die oben angesprochenen Sachverhalte bei Einrichtung entsprechender Datenbanken unbedingt berücksichtigt werden. "Sammelstellen" für Informationen jeglicher Art gibt es bereits einige. Was den Wert der dort vorhandenen Daten aber teilweise erheblich einschränkt, ist, daß die oben genannten Punkte oft nicht berücksichtigt wurden.

8.9.2 Einsatzmöglichkeiten des Formal Safety Assessment

Wie weiter oben beschrieben, ist der Einsatz von Instrumentarien zur Beurteilung der Sicherheit von technischen System in verschiedenen Industrien bereits obligatorisch und wird auch zunehmend für die Schiffahrt gefordert. Im Rahmen der Beurteilung der Sicherheit beim Einsatz der HSC Einheiten wird das FSA bereits in England eingesetzt. Bei der IMO wird die Einführung des FSA grundsätzlich begrüßt. Es gibt dort eine diesbezügliche Arbeitsgruppe. Allerdings trübt oft eine eher nebulöse Vorstellung die öffentliche Diskussion über Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von FSA.

Die erfolgreiche Anwendung in anderen Industriebereichen muß nicht zwangsläufig auf die Situation in der Schiffahrt übertragbar sein. Tatsächlich gibt es zur Luftfahrt- und Kernkraft-

industrie eine Reihe von Unterschieden, die eine schlichte Übernahme bzw. Übertragung als nicht machbar erscheinen lassen. Im wesentlichen sind dies vor allem folgende Gründe:

- Historisch gewachsene Strukturen sind gefestigter als in den o.g. Bereichen und somit schlechter zu ändern.
- Die Schiffahrt ist sehr viel differenzierter was Einsatzmöglichkeiten, Typenvielfalt usw. der Schiffe betrifft.
- Ausbildung und Training der Besatzungen ist dementsprechend weniger homogen.
- Die Kontrollmöglichkeiten sind beschränkter aufgrund der großen Anzahl der Schiffe und der Vielzahl der Häfen.
- Verläßliche Systeme zu haben ist nicht so notwendig wie in Luftfahrt und Kernkraftindustrie. Das Versagen von Komponenten hat nicht zwangsläufig katastrophale Folgen.

Allerdings gibt es auch verschiedene Aspekte, die vergleichbar sind. Dazu gehört vor allem der internationale Charakter der Schiffahrt, das sehr hohe Gefährdungspotential für Personengruppen, Schiff und Umwelt und der ständig zunehmende Einsatz von finanziellen Mitteln zur Reduzierung von Risiken.

Das FSA ist besonders dann von Bedeutung, wenn die Komplexität von Systemen so groß wird, daß eine Beurteilung auf die Art und Weise, wie es traditionell üblich war (ist) nicht mehr ausreicht. Die zum Einsatz kommenden immer vernetzter werdenden Möglichkeiten der Technik und Automation und die daraus resultierenden Implikationen sind nach gängigem Muster sicherheitstechnisch nicht mehr ausreichend zu beurteilen. Deshalb wird das FSA bereits in den technisch fortschrittlichsten Industrien angewandt.

Unter dem Aspekt der Sicherheit für hochtechnologische Systeme mag der obligatorische Einsatz von FSA in der gegenwärtigen, zum Teil noch relativ konventionellen Schiffahrt umstritten sein. Besonders im Zusammenhang mit Schiffahrtsbereichen, die sich durch ein hohes Gefährdungspotential auszeichnen, wie es in RoRo-Passagierschiffahrt[227] speziell unter Berücksichtigung des Transportes gefährlicher Güter der Fall ist, sollte der Einsatz vom FSA obligatorisch werden.
Bei notorisch bestehender Knappheit an finanziellen Mitteln zur Erhöhung der Sicherheit in der Seeschiffahrt wird das Vorgehen anhand von strukturierten Wegen mit größtmöglicher Erfolgsgarantie zur Notwendigkeit. Die Beurteilung von Möglichkeiten der kostenintensiven sicherheitstechnisch relevanten Maßnahmen bietet außer sicherheitstechnischen auch Wettbewerbsvorteile.

[227] Neben der RoRo-Passagierschiffahrt wären hier vor allem die Bereiche Öl-Tankschiffahrt und der Transport von verflüssigten und komprimierten Gasen zu nennen.

Darüber hinaus ist auch das Untersuchen von Unfallmustern, das Aufarbeiten und letztlich Abstellen von Risiken rechtlich, nämlich im ISM Code vorgeschrieben. Obwohl nicht explizit verlangt, läuft die Umsetzung der dort verlangten Vorgehensweisen letztlich auf den Einsatz eines FSA hinaus. Um diesbezüglich größtmögliche Effizienz zu gewährleisten, sollten der Einsatz, die Vorgehensweise und die Möglichkeiten genauer untersucht werden.

9 Schlußbetrachtung

Im Verlauf der folgenden Seiten sollen wesentliche Aspekte der vorhergehenden Kapitel aufgegriffen und in den Gesamtzusammenhang gestellt werden. Als Leitfaden wird dabei die Struktur der Arbeit beibehalten, allerdings wird durch Verweise und Verknüpfungen auf die Relevanz im Kontext mit Schwachstellen anderer Kapitel verwiesen.

Das **Kapitel 2** behandelt die statistischen Rahmenbedingung im RoRo-Verkehr und beim Transport gefährlicher Güter. Eine umfassende Verknüpfung beider Sachverhalte erwies sich aufgrund mangelnder bzw. nicht genügend detaillierter Informationen als sehr schwierig.

Während das Erfassen der entsprechenden Schiffe, Linien bzw. Fahrgebiete keine Schwierigkeit darstellt, weil diese Thematik auch Gegenstand regelmäßig erscheinender Publikationen ist, verhält es sich beim Transport gefährlicher Güter ganz anders. Obwohl es unmittelbar einleuchtend ist, daß statistische Daten im Zusammenhang mit dem Aufkommen, dem Transport, der Verteilung der Klassen usw. von erheblicher Bedeutung für die Beurteilung von Risikopotentialen und für die Entscheidungsfindung bei dem Einsatz von Mitteln zur Verbesserung der Sicherheit unabdingbar sind, erscheint das Interesse an belastbaren Daten hier weniger ausgeprägt als z.B. an der Verteilung der RoRo-Verkehrsströme allgemein[228]. Dies ist um so erstaunlicher, als die Daten bereits vorhanden sind und relativ einfach verarbeitet werden könnten. Als gesetzliche Norm käme hierfür das Erfassen der im Rahmen der Gefahrgutbeauftragten VO erstellten bzw. die der unter Maßgabe der Anlaufbedingungs VO gesammelten Daten

[228] Im Verlauf der Bearbeitung konnte auf einige wenige Studien und Publikationen im Zusammenhang mit dem Thema zurückgegriffen werden. Es wurde dabei durchgängig der Mangel an belastbaren Daten beklagt. Stellvertretend hierfür werden drei Quellen zitiert:
- Dr. Schulz-Forberg [158]: "Es muß jedoch angemerkt werden, daß in allen Fällen Prognoseprobleme bestehen: ...wurden bis auf wenige Ausnahmefälle (zumeist den Transport radioaktiver Stoffe betreffend) keine nachhaltigen Anstrengungen unternommen, das mit der Gefahrgutbeförderung verbundene Risiko genauer zu beschreiben. Es fehlen sowohl statistische Voraussetzungen als auch angemessene, wissenschaftlich begründete Risikoanalysen. Es ist daher dringend geboten, Problembewußtsein bezüglich der Notwendigkeit der Erstellung vollständiger Risikoanalysen zu wecken. Dies um so mehr, als die Nachbarländer der Bundesrepublik eine Betrachtungsweise im Sinne vollständiger Risikoanalysen bevorzugen und dies bereits Eingang in entsprechende OECD-Aktivitäten gefunden hat“.
- BAM zitiert in [170]: "Die weitere Risikokombinierung beim Transport gefährlicher Güter durch die Optimierung des Gefahrgutrechts ist ... ohne statistisch abgesicherte Risikoanalysen künftig nur noch schwer möglich und zu rechtfertigen. Ohne statistisch abgesicherte Kenntnisse sind weder Regelungslücken noch postulierte Sicherheitszuwächse nachzuweisen und zu begründen“.
- J. Söder [153]: "Die Analyse und die Bewertung der für die Risikoanalyse stehenden Daten zeigte, daß diese nicht ausreichend sind. Detaillierte Daten, sei es für den Gefahrgutbereich, sei es für den Transport, die Lagerung oder das Handling, stehen nicht zur Verfügung. Die vorhandenen Daten lassen bisher eine aussagekräftige Unfallanalyse auf der Basis statistischer Verfahren nicht zu“.

in Frage. Diesbezügliche Ansätze sind bei der Einrichtung des Zentralen Meldekopfes (ZMK) angeblich vorhanden gewesen, werden allerdings offenbar nicht mehr nachdrücklich verfolgt.

Bezüglich der Situation in der RoRo-Schiffahrt wurde deutlich, daß der im Rahmen der Studie relevante Schiffstyp RoRo-Fahrgastschiff vor allem ein europäisches Phänomen ist. Die geographischen und wirtschaftlichen Verhältnisse sind hier so ausgeprägt, daß der Einsatz dieser Schiffe Vorteile gegenüber anderen Schiffen hat. Dazu zählen vor allem die offenen Seestrecken, die zu lang für den Einsatz konventioneller Fähren sind, aber auch zu kurz, um das zeitaufwendige Laden/Löschen mit Geschirr wirtschaftlich gestalten zu können. Ein dichtes Straßen- und Schienennetz der hochindustrialisierten Anrainerstaaten und der damit verbundene rege Warenaustausch verlangen einen möglichst reibungslosen Verkehr bei der "Überbrückung" der dazwischen liegenden Seepassagen. Die für solche Regionen typisch hohe Mobilität der Bevölkerung führte letztlich zur Entwicklung der Kombifähren. Einen vorläufigen Höhepunkt in dieser Entwicklung ist der schnell zunehmende Einsatz der HSS Fähren, die - ausgelegt zunächst für die Beförderung von Passagieren mit PKW - auch die Möglichkeit zum Transport von Bussen und LKW mit (gefährlichen) Gütern bieten. Aufgrund der hohen Kosten werden aber z.Zt. wohl nur schnell verderbliche Güter wie frische Nahrungsmittel und anderes Expressgut per HSS Fähre transportiert.

Für die Fährreedereien wird aus verschiedenen Gründen der kombinierte Transport von (gefährlichen) Gütern und die Beförderung von Passagieren immer interessanter werden. Hierzu zählt die bessere Auslastung und Einsatzmöglichkeit insbesondere während saisonaler Schwankungen, aber auch der Verdienstausfall durch sinkende Passagierzahlen aufgrund der beabsichtigten Streichung des Duty-Free Verkaufes an Bord. Dies trifft besonders auf Regionen zu, in denen sich auf weniger frequentierten Routen der Einsatz von reinen Passagierfähren oder gar HSC parallel zu einer Güterfähre nicht lohnt.

Es ist deshalb wahrscheinlich, daß sich in den kommenden Jahren der Einsatz von Kombifähren erhöhen wird. Da durch den Typ des Ein-Abteilungsschiffes mit einer ev. großen Zahl von Passagieren an Bord gleichzeitig die Möglichkeit zum Transport von Gefahrgut gegeben ist, wird hier quantitativ ein zunehmendes Risikopotential liegen. Diese Schiffe werden allerdings im Laufe der nächsten 7 Jahre ausgemustert werden. Inwieweit durch den Ersatz das Risikopotential reduziert werden kann, ist unter Fachleuten noch umstritten.

Generell kann aus den statistischen Aussagen über das Aufkommen gefährlicher Güter in Kapitel 2 geschlossen werden, daß dieses ständig zugenommen hat und weiter zunehmen wird. Dies wird auch in einer Stellungnahme der Bundesrepublik zu einer Anfrage konstatiert, wobei der Bedarf an fundierten und entsprechend der Klassifizierung differenzierten Daten allerdings verneint wird. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß durchaus Daten über den

dings verneint wird. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß durchaus Daten über den grenzüberschreitenden Warentransport, der gefährliche Güter beinhaltet[229], statistisch erfaßt und ausgewertet werden, erscheint dies aus verschiedenen Gründen nicht nachvollziehbar: Abgesehen von der Relevanz solcher Daten im Zusammenhang mit der Ermittlung sicherheitstechnischer Verbesserungen werden solche Daten (eben zu diesem Zwecke) auch zunehmend im Rahmen von Regelwerken eingefordert. Hierzu zählen die Vorgaben aus dem Umweltgipfel in Rio de Janeiro, wie auch die immer öfter geforderte Erstellung eines "Risk Assessments" für tendenziell riskante Technologien, für dessen effektiven Einsatz statistische Informationen unabdingbar sind.

Daß Daten über das Aufkommen gefährlicher Güter vorhanden sind, kann aufgrund der Durchsicht der Jahresberichte der Gefahrgutbeauftragten mehrerer Reedereien bestätigt werden. Allerdings sind diese Berichte wegen fehlender formaler Anforderungen so unterschiedlich, daß sie nicht zusammengefaßt und häufig nicht einmal verglichen werden können. Obwohl diese Berichte behördlicherseits kontrolliert werden könnten, gab es manchmal Erstaunen darüber, daß sich "jemand dafür interessiert", da sie noch nie abgefragt worden sind. Insofern war die Unsicherheit beim Zurverfügungstellen verständlich, d.h. diese Angaben konnten nur unter der Zusicherung vertraulicher Behandlung eingesehen werden.

Wenn dem Mangel an belastbaren Daten behördlicherseits nicht abgeholfen wird, werden Entscheidungen über sicherheitsverbessernde Maßnahmen wohl auch in Zukunft entsprechend den wechselnden, wie auch immer entstandenen Prioritäten der Entscheidungsträger getroffen werden und dem Einfluß von weitgehend subjektiv gewonnenen Einsichten und nicht einer Beurteilung aufgrund belastbarer und detaillierter Daten unterliegen[230].

Im **Kapitel 3** wurden die rechtlichen Vorgaben im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter untersucht.

Der Transport gefährlicher Güter auf Fähren zeichnet sich weitgehend durch Intermodalität aus. Dies bedeutet u.a., daß verschiedene Transportarten mit in manchen Bereichen immer noch unterschiedlichen Regelwerken zusammen treffen die nicht harmonieren. Um diesem

[229] Die erfaßten Güter werden in Warengruppen eingeteilt, die allerdings nicht der Klassifizierung im „Orange Book“ und damit dem IMDG Code entsprechen.

[230] Die Analyse und Bewertung der für die Risikoanalyse zur Verfügung stehenden Daten zeigte, daß diese nicht ausreichend sind. Detaillierte Daten für den Gefahrgutbereich, sei es für den Transport, die Lagerung oder das Handling, stehen nicht zur Verfügung. Die vorhandenen Daten lassen bisher eine aussagefähige Unfallanalyse auf der Basis statistischer Verfahren nicht zu. Vor allem Aufkommensdaten, wie zum Beispiel Verkehrsaufkommen in to-km, die für die vergleichende Unfallanalyse als Bezugsdaten benötigt werden, sind so gut wie nicht verfügbar.

Umstand abzuhelfen, gibt es weitgehenden Konsens darüber, daß Regelungen zunehmend international angeglichen und möglichst alle Transportsysteme umfassend sein sollten.

Auch die international zur Anwendung kommenden Regelwerke weisen Schwachstellen auf, die aber zumeist bewußt und unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Implikationen durch sicherheitstechnische Verbesserungen eingegangen werden. Da diese Regelwerke einer langen und ständigen Revision von Sachverständigen unterliegen, treten gravierende Mängel entsprechend weltweitem Konsens allerdings nicht auf. Kritisch werden im Kontext mit dem Thema der Untersuchung noch die derzeit gültigen Regelungen im Zusammenhang mit der Bauart der RoRo-Schiffe gesehen sowie der Regelungsbedarf im Zusammenhang mit Schiffen, die dem HSC Code unterliegen. Abgesehen von der Problematik der freien Oberflächen erscheint insbesondere die fehlende Abschottung und der Ersatz derselben durch einen definierten Abstand im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter nicht adäquat. Hier sei angemerkt, daß Versuche [190, 191] gezeigt haben, daß der Brandschutz auf RoRo-Schiffen ungenügend ist.

Regelungstechnisch wäre ein restriktiveres Vorgehen wünschenswert, daß entweder für den Transport bestimmter gefährlicher Güter, die sich im Fall einer Havarie ausbreiten können und explosiv, ätzend oder giftig sind, Schotten gefordert sein müßten, oder daß diese nicht transportiert werden dürften. Dies trifft im wesentlichen für solche Güter zu, die nur "frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen" zu transportieren sind. Durch eine solche Einschränkung würde man gleichzeitig auch dem Sicherheitsinteresse der oft mehr oder weniger an Bord befindlichen Passagiere gerecht werden.

Schwachstellen resultieren zum Teil auch daraus, daß es für bestimmte Sachverhalte sinnvollerweise Ausnahmen geben muß. Dies ist i.d.R. im nationalen Bereich möglich (Hoheitsrecht) bzw. wenn eine nicht zu verallgemeinernde Situation besteht. Wenngleich aus sicherheitstechnischen Überlegungen ein weltweit harmonisiertes Regelwerk positiv zu sehen ist, stellt sich aber trotzdem die Frage, ob z.B. der Transport einer Batterie von Bremen nach Bremerhaven auch eine Reise über das chinesische Meer, inklusive zu erwartender Taifune überstehen können muß. Insofern ist die Entwicklung eines multilateral vereinbarten Regelwerkes wie dem des MoU-Ostsee, das angeblich den besonderen Bedingungen der Region gerecht werden soll, verständlich. Aus verschiedenen Gründen ist es allerdings in der jetzigen Form abzulehnen. Als genereller Kritikpunkt ist zu nennen, daß die IMO das MoU offiziell nicht anerkannt hat, und eine solche Anerkennung offensichtlich auch nicht gesucht wird. Dies allein ist als Indiz für die Fragwürdigkeit des Regelwerkes zu sehen. Die diesbezügliche Zurückhaltung der Verfechter des MoU hat vor allem folgende Gründe:

Entgegen der Tendenz, Regelwerken internationale Akzeptanz zu verleihen und - in der Schiffahrt auf Basis von SOLAS und dem Orange Book - weltweit zu vereinheitlichen, unterläuft das MoU diese Bestrebung. Bei der zunehmenden Verzahnung der Regelwerke ist dementsprechend die Übereinstimmung mit verschiedenen Gesetzesnormen (s. Kap. 3) nicht gegeben. Obgleich die international verbindlichen sicherheits- und umwelttechnischen Standards aufgrund entgegenstehender wirtschaftlicher Interessen oft den "kleinsten gemeinsamen Nenner" darstellen, werden diese mit der Begründung, es hätte aufgrund der Anwendung des MoU noch keine Unfälle gegeben, noch unterschritten. In einem sicherheitstechnisch so sensiblen Bereich wie dem Transport gefährlicher Güter insbesondere im Zusammenhang mit der Beförderung von Personen erscheint eine Vorgehensweise, die sicherheitsrelevante Vorgaben reduziert, bis sich Handlungsbedarf am Auftreten von Unfällen feststellen läßt, weder verantwortungsbewußt noch zeitgemäß.
Das Unterlaufen internationaler Standards soll vor allem an folgenden Punkten gezeigt werden:

1. Berechnungsmodus für Passagiertransport,
2. Stau- und Trennvorschriften/ Gemischte Ladung und
3. Ladungssicherung

1. Der "reine" Passagierschiffsstatus ist in SOLAS durch die Erlaubnis, mehr als 12 Passagiere befördern zu dürfen, definiert. Um rollende Ladung und LKW-Fahrer/Passagiere gleichzeitig befördern zu dürfen, wurde in der RoRo-Fährschiffahrt diese Prämisse durch bauliche Veränderungen (Öffnungen in Schotten) durchbrochen, die Beförderung von Personen aber auf eine bestimmte Anzahl Passagiere beschränkt[231]. Dieses Vorgehen wurde bei der IMO heftig diskutiert und später, obwohl z.T. noch immer umstritten, international legitimiert.

   Im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher bzw. besonders gefährlicher Güter wird der jeweilige Status durch die Formel: 1 Passagier pro 3 m Schiffslänge definiert. Wird diese Zahl überschritten, dürfen besonders gefährliche, im IMDG Code definierten Güter, nicht mehr transportiert werden. Im MoU wurde die Formel auf 1 Passagier pro 1m Schiffslänge geändert, mit der Konsequenz, daß sich dreimal so viele Passagiere an Bord befinden können, bis die besonders gefährlichen Güter nicht mehr transportiert werden dürfen[232]. Im Umkehrschluß heißt dies, daß besonders gefährliche Güter ohne Restriktionen bzgl. Menge und Potential befördert werden dürfen solange (bei einer Schiffslänge von 180

[231] Die Anzahl der erlaubten Passagiere errechnet sich nach der Formel: N=12+A/25 (N=Anz. Pax, A=total deck area nach best. Kriterien [14, Part B, Reg. 16(2)], wodurch auf einer modernen Fähre ca. 400 Passagiere befördert werden dürfen.

m) nicht mehr als 180 Passagiere an Bord sind. In Anbetracht der potentiellen Risiken für nicht mit dem Seetransport gefährlicher Güter vertrauten Personen ist diese Anzahl viel zu hoch und der Transport dieser besonders gefährlichen Güter nicht zu verantworten.

2. Die anzuwendende Trennung gefährlicher Güter ist neben der adäquaten Stauung das zentrale Anliegen des IMDG Codes. Eine allgemein gültige Trennvorschrift besteht zwar, da man aber den potentiellen Risiken aus den Kombinationen von ca. 3.200 verschiedenen Stoffen bzw. Stoffgruppen nicht in einer einzigen Tabelle gerecht werden kann, wird immer wieder darauf hingewiesen, daß die einzelnen Stoffseiten bzgl. möglicherweise abweichender Trennvorschriften hinzugezogen werden müssen. Für die Seefahrt, wo man diesen Risiken vergleichsweise schutzlos und nur mit beschränkter Möglichkeit zur Bekämpfung bzw. Flucht ausgeliefert ist, soll der IMDG Code diese Situation unter Sicherheitsaspekten reflektieren. Nach Ansicht von Fachleuten wird er diesem Anspruch auch gerecht.

   Das MoU berücksichtigt bei der Trennung gefährlicher Güter beim Seetransport entsprechend der Regelung für Kurzstrecken nicht den IMDG Code, sondern die Modalitäten des Straßen/Schienenverkehrs. Der hieraus resultierende wirtschaftliche Vorteil war schließlich die Ursache für die Erstellung des MoU[233]. Allerdings müssen die dadurch entstehenden sicherheitsrelevanten Implikationen kritisch gesehen werden.

   1. Beispiel: Während im ADR / RID das Zusammenstauen beispielsweise der Güter Klasse 3 und 6.2 keiner Restriktion unterworfen sind, müssen die Beförderungseinheiten im MoU entsprechend Tafel 3 mindestens 12 m voneinander getrennt werden. D.h. wenn die gleichen Stoffe in einem Container gestaut sind, ist dies erlaubt, dagegen wird bei separaten Beförderungseinheit ein Sicherheitsabstand von 12m verlangt. Dieser Widerspruch liegt in der Tatsache begründet, daß die bestehenden ADR Vorschriften unverändert für den Seetransport übernommen werden sollen, der IMDG Code trotzdem zumindest pro forma erhalten bleiben soll. Das ist in diesem Fall nicht möglich und bedarf einer Entscheidung. Denn käme das ADR unbeschränkt zum Tragen, müßten seeverkehrsträgertypische Anliegen gänzlich "über Bord geworfen" werden;

[232] Bei einem Schiff von 180m Schiffslänge dürfen dem entsprechend gem. IMDG Code 60 Pax, gem. MoU 180 Passagiere befördert werden.

[233] Siehe aber Dr. Ing. B. Schulz-Forberg in [158]: "Das Schutzziel der Rechtsnormen darf nicht unterlaufen werden; im rechtlich verbindlich zu regelndem Bereich (z.B. bei hoheitlichen Aufgaben) muß Gleichbehandlung gewährleistet sein, Einfluß und Wirtschaftskraft von Rechtsunterworfenen darf Entscheidungen (Gefälligkeitsgutachten) nicht tangieren, vergleichsweise aufwendige Ersatzmaßnahmen für als ausreichende anderweitige Vorkehrungen dürfen nicht als Begründung dafür herhalten, die Gesamtheit der Maßnahmen und Vorkehrungen aus wirtschaftlichen Gründen als ungeeignet zu bezeichnen".

würde aber der IMDG Code angewandt, wäre der (wesentliche) Vorteil des MoU verloren.

2. Beispiel: Der Transport selbstendzündlicher Stoffe (Klasse 4.2) ist im MoU, Tafel 2 beim Fehlen bestimmter technischer Voraussetzungen auf Fracht- und Fahrgastschiffen gemäß Fußnote 4 unter Deck verboten. Ist dieses Gut allerdings Teil einer "Gemischten Ladung" (wodurch potentielle Risiken erheblich erhöht werden können!) ist der Transport erlaubt. Da es keine Kriterien für den Begriff "Gemischte Ladung" gibt, wird dieses Gut durch das Dazustellen eines Farbeimers oder auch gefährlicherer Güter transportfähig!
Überhaupt verbirgt sich hinter dieser Kategorie "Gemischte Ladung" der Vorteil des MoU. Mit dieser (im IMDG Code nicht existenten) Einstufung erlangen fast alle ADR-Ladungen legale Transportmöglichkeit. Da es hier weder qualitative noch quantitative Anforderungen bzw. Beschränkungen gibt, wird so der gesamte IMDG Code konterkariert.
Bezüglich der Stauvorschriften ist besonders kritisch zu sehen, daß das MoU nicht das Überprüfen derselben auf den jeweiligen Stoffseiten verlangt. Hierdurch können wichtige, für den Seetransport sicherheitsrelevante Informationen verlorengehen.

3. Schlechte oder fehlende Ladungssicherung ist ein allgemein bekanntes Problem in der Ro-Ro-Schiffahrt. Unter Aspekten der Regelung des Sachverhaltes erscheinen die diesbezüglichen Anforderungen im MoU allerdings als zu schwach: entsprechend der Prämisse, daß der schnelle Transport nicht leiden soll, überläßt man dem Kapitän des Schiffes die Entscheidung, ob er sichern soll oder nicht und erkennt eine adäquate Ladungssicherung nicht als Voraussetzung für die Seetüchtigkeit an. Kapitäne sehen sich durchaus in diesem Spannungsfeld von wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Aspekten. Die rechtlichen Vorgaben sind aber insbesondere bei der Beförderung von Personen und dem gleichzeitigen Transport gefährlicher Güter hoch zu legen. Daß man Ladungssicherung lapidar vom bevorstehendem Wetter abhängig macht, wird weder dem wechselhaften Charakter desselben, noch der viel gravierenderen anderen Gefahr, nämlich der der Kollision gerecht.

Als regelungstechnisch verbesserungswürdig sollen, wie an anderer Stelle beschrieben, die Anforderungen an die Möglichkeiten zur Erfassung von Daten im Zusammenhang mit gefährlichen Gütern aufgegriffen werden. Dies betrifft im wesentlichen den Transport und das Unfallgeschehen. Daß relevante Informationen regelungstechnisch nur bezüglich "wassergefährdender Stoffe" erfaßt und gefordert sind, ist aufgrund des Gefährdungspotentials all der anderen gefährlichen Güter nicht einzusehen. Da es sich hierbei um einen Kernpunkt zur Möglichkeit der Beurteilung der Sicherheit im Gefahrguttransport handelt, soll dem entspre-

chend noch einmal darauf hingewiesen werden, daß in fast allen Publikationen, die sich mit der Thematik des Transportes gefährlicher Güter befassen, dieser Mangel beklagt wird.

Um ein Qualitätsmanagement und eine Qualitätskontrolle in der Seeschiffahrt einzuführen, wurden der ISM Code und die Hafenstaatenkontrolle geschaffen. Es wird viel "Wirbel" um die termingerechte Erlangung der nötigen Zertifikate gemacht. Allerdings gibt es zunehmend Bedenken, daß die in den ISM Code gesetzten Hoffnungen trotz eventuell erlangter Zertifikate enttäuscht werden. Da die innerbetrieblichen Ansprüche und die Umsetzung nicht an international geforderten Standards gemessen werden kann, wird wohl häufig, mit mehr oder weniger Aufwand, nur dokumentiert was entsprechend der Vorgaben des Codes verlangt wird, während die tatsächliche Situation an Bord unverändert bleibt. Entsprechend der Äußerungen vieler mit dem Code befaßten Personen wird er in sicherheitstechnisch vorbildlichen Reedereien entsprechend der Intention umgesetzt, während sich die "schwarzen Schafe" weiterhin durchmogeln. Hier sollten Standards zur Beurteilung der praktischen Umsetzung des Codes geschaffen werden.

Die Einrichtung der Hafenstaatenkontrolle (PSC) scheint hingegen Wirkung zu zeigen. Ein durch "Festhaltungen" belegter und veröffentlichter schlechter Sicherheitszustand eines Schiffes kann durchaus wirtschaftliche Nachteile für Reeder nach sich ziehen. Allerdings werden in Deutschland, im Gegensatz zu vielen anderen Staaten, diese Festhaltungen mit Angabe von Reeder, Schiff, und Grund der Festhaltung nicht unmittelbar veröffentlicht. Damit ist ein "Druckmittel" hinter dieser Einrichtung wirkungslos. Daß datenschutzrechtliche Belange zum Vorteil von Substandardreedereien höher gestellt werden als Sicherheit und Umweltschutz im Seeverkehr, ist nicht einzusehen und auch nicht in Übereinstimmung mit den Vorgaben der Port State Control Directive.

In direktem Zusammenhang mit dem Thema dieser Arbeit wurde deutlich, daß im Rahmen der Hafenstaatenkontrollen Ladungssicherung und Einhaltung der Vorgaben des IMDG Code keine Kriterien der Beurteilung des Sicherheitsstandards bei der PSC sind. Hier sollten besonders im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter auf Fähren entsprechende Forderungen definiert werden.

Regelungstechnisch verbessert wurden Anforderungen, die im Rahmen der Arbeit des Panel of Experts gestellt wurden. Hierzu zählen besonders die Auflagen, die sich durch Erfüllung der Stabilitätskriterien unter Berücksichtigung einer bestimmten Menge Wasser an Deck ergeben. Ohne daß die Auswirkungen im Detail beurteilt werden könnten, läßt sich doch feststellen, daß damit besonders dem RoRo-Prinzip immanenten Problem der "freien Oberflächen" begegnet werden soll. Unter Fachleuten wird dem entsprechend dieser Ansatz begrüßt.

Zwei andere Bereiche, die z.Zt. einer Revision mit dem Ziel verbesserter Sicherheit unterliegen, sind die an die Ausbildung des Gefahrgutbeauftragten, und Anforderungen an den Jahresbericht desselben. Unverständlich bleibt in diesem Zusammenhang allerdings, daß der EU - weit geforderte "Sicherheitsberater" (das Pendant zum Gefahrgutbeauftragten in Deutschland) für den Bereich der Seefahrt nicht verlangt wird. Auch das Problem der Ladungssicherung auf den Beförderungseinheiten ist inzwischen so offenbar geworden, daß jetzt spezielle Schulungen in die Ausbildung der davon betroffenen Personen integriert werden sollen.

Allgemein wurde deutlich und von verschiedenen Seiten bestätigt, daß durch konsequentere Haftungsvorgaben die Bereitschaft zu sicherheitskonformen Handeln erhöht würde. Auch eine restriktivere Ahndung von Ordnungswidrigkeiten würde Mängel in der praktischen Umsetzung beim Transport gefährlicher Güter reduzieren helfen.

Im **Kapitel 4** wurde zunächst auf Bauart und Konstruktionsmerkmale von RoRo-Schiffen eingegangen[234]. Der Sicherheitsstandard dieses Schiffstyps wird im Zusammenhang mit dem RoRo-Prinzip von verschiedenen Fachleuten immer wieder hinterfragt. Aufgrund der anhaltenden Kritik und mehrerer Havarien, von denen die der *HERALD OF FREE ENTERPRISE* und der der *ESTONIA* die katastrophalsten waren, sind immer wieder Modifikationen unter Beibehaltung der wesentlichen konstruktionsbedingten Merkmale des Schiffstypes wie große freie Decks und Bug- sowie Heckklappe vorgenommen worden. Die letzten Änderungen basieren auf den Empfehlungen des Panel of Experts aus dem Jahre 1995. Allerdings konnte bezüglich der wichtigsten sicherheitstechnischen Verbesserung, der Einführung des Kriteriums "Wasser an Deck" international keine Einigung erzielt werden, so daß diesbezügliche Änderungen zunächst nur bei einer kleinen Anzahl von Staaten umgesetzt werden, von denen die meisten aus Nordeuropa kommen.

Weil die Sicherheit des Schiffes von bestimmender Bedeutung für den Transport (gefährlicher) Güter ist, erschien eine Auseinandersetzung auch mit Aspekten der allgemeinen Sicherheit angebracht. Soweit möglich und sinnvoll, wurden kritische Anmerkungen von Fachleuten aufgenommen. Aufgrund der anhaltenden Diskussion unter Schiffbauern und anderen Fachleuten sowie verschiedenen politischen Gremien in diesem Zusammenhang sollen sie hier aber nicht wiederholt werden, weil hierzu aus Sicht des Projektes aufgrund fehlender Möglichkeiten keine neuen Erkenntnisse beigetragen werden können. Anmerkungen zur allgemeinen konstruktionsbedingten Schiffssicherheit sind im Kapitel 4 zu finden.

[234] Aspekte, die unter Kap 4 besprochen werden, betreffen in der Regel die Ladung unabhängig davon, ob sie gefährlich ist. Besondere und wesentliche Gefährdungspotentiale aufgrund des Vorhandenseins gefährliche Güter an Bord werden im Resümee angesprochen.

Wichtig für die Sicherheit des Schiffes und des Gefahrgutes sind allerdings nicht nur die Merkmale, die im Fall von Wasser an Deck zum schnellen Kentern führen können, sondern auch solche, die z.B. beim Übergehen der Ladung aufgrund einer Krängung durch extreme Seegangsverhältnisse, Kollision, Grundberührung usw. kritisch zu sehen sind, d.h. die Sicherrung der Ladung an Bord ist ebenfalls von besonderer Bedeutung für die gesamte Schiffssicherheit.

In der konventionellen Schiffahrt werden erhebliche Anstrengungen unternommen, um Ladung zu sichern. Dies ist ein Kriterium für die Seetüchtigkeit und damit die Schiffssicherheit an sich und Voraussetzung für das Auslaufen des Schiffes. Aus verschiedenen Gründen gibt es in diesem Zusammenhang in der RoRo-Schiffahrt Probleme. Ein Vorteil bei der RoRo-Verschiffung ist die Geschwindigkeit beim Lade-/Löschvorgang. Steht eine vernünftige Ladungssicherung diesen Interessen entgegen, wird es immer Konflikte und daraus resultierende Schäden geben.

Hier gibt es verschiedene Lösungsansätze, die dieses Problem zumindest reduzieren können. Das Vorsehen von horizontalen Cellguides, vergleichbar den vertikalen in der Containerschiffahrt, ist denkbar. Wenn einige Plätze für nicht normige, sperrige Güter etc. erhalten blieben, würde dies das RoRo-Prinzip kaum einschränken. Das Sichern der Ladung durch modifizierte Rahmenkonstruktionen würde dann das Laschen mit Ketten und Gurten ersetzen. Das Vorsehen von Längsschotten auf modernen RoRo-Schiffen ist ein Schritt in diese Richtung. Das Problem der "Abschottung" gefährlicher Güter mit nicht verträglichen Gefährdungspotentialen (Kategorie B: "Getrennt von" oder schärfer) sowie die Möglichkeit sich großräumig entwickelnder Gefahren durch Ausbreitung explosiver, ätzender, giftiger Flüssigkeiten oder Gase ist dadurch natürlich nicht gebannt. Zumindest bei der Beförderung von mehr als 12 Passagieren (d.h. auf "Passagierschiffen" entsprechend SOLAS) sollte der Transport dieser Güter unter solchen Bedingungen überdacht werden (s. auch Kap. 5).

Darüber hinaus sollten auch die Beförderungseinheiten durchgängiger genormt werden. Volks- und betriebswirtschaftlich sowie sicherheitstechnisch wäre es sinnvoll, Normbehälter im Haus zu Haus - Verkehr zu benutzen. Beim Festlegen der Standards bezüglich der Abmessungen von Verpackungen und Transportmitteln sollte vom Transportbehältnis ausgegangen und einige Grundnormen festgesetzt werden. Packstücke und Behältnisse müssen zueinander passen. Trotz jahrzehntelanger Bemühungen ist es bisher nicht gelungen, entsprechende Maße zu standardisieren, wodurch Stau- und Lascharbeiten verbessert würden (metrische Paletten passen nicht optimal in zöllige Container). Eine entsprechende Anpassung würde nicht nur die Kapazität der Behälter besser ausnützen, sie würde auch zu vereinfachtem Stauen und La-

schen auf der Beförderungseinheit führen. Gut aufeinander abgestimmte Packstücke und Behältnisse führen zu Kosteneinsparungen, Schadensminimierung und erhöhter Sicherheit. Obwohl sich internationale Vereinbarungen mit einer so extremen Kostenrelevanz nur schwer durchsetzen lassen, sollten doch zumindest für den Bereich des Transportes gefährlicher Güter entsprechende Einigungen vorrangig erzielt werden.

Aufgrund zunehmender Intermodalität und auftretender Schadensfälle (die in der Regel so glimpflich verlaufen sind, daß sie intern geregelt werden konnten), gewinnt die Ladungssicherung auf den Beförderungseinheiten besonders unter Berücksichtigung der zum Landtransport unterschiedlichen Beschleunigungswerte an Bedeutung. Ladungssicherung vor allem gegen Längsbeschleunigungen, wie im Straßen- und Schienenverkehr vorherrschend, ist für den Seetransport von geringem Wert. Verkehrskontrollen und unzählige Fotos mit verrutschter Ladung, verbogenen Sperriegeln und zerrissenen Planen belegen hier Handlungsbedarf. Abgesehen von zusätzlicher Schulung für beauftragte Personen, sollte im Sinne verbesserter passiver Sicherheitsmargen hier über neue, z.T. oben angesprochene Konzepte nachgedacht werden. Selbst wenn gegen die in Regelwerken (wie z.B. in [201]), vorgeschriebenen Beschleunigungswerte gesichert würde[235], ist dies vielen Fachleuten noch nicht ausreichend. Die Hafenfachschule beispielsweise empfiehlt eine Ladungssicherung gegen 1g in jede Richtung [198].

Durch den zunehmende Einsatz schneller Schiffe in der Fährschiffahrt, die unter den HSC Code fallen, stellte sich die Frage nach eventuellen neuen Problemen im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter an Bord dieser Schiffe.

Zur Zeit werden hier offenbar Gefahrgüter in nennenswertem Umfang noch nicht transportiert, da zum einen der Bedarf an schnellem Transport (wie z.B. bei Frischgemüse) nicht vorhanden und zum anderen deshalb entsprechend höhere Preise auch nicht gezahlt werden. Durch die hohe Geschwindigkeit dieser Fähren werden auch die Beschleunigungswerte aus normalem Betrieb und besonders im Notfall wie durch Kollision oder Grundberührung auf die Ladung größer. Mangelnde bzw. mangelhafte Ladungssicherung wird dann noch problematischer. Da auf HSS-Fähren i.d.R. Aluminium verwendet wird, können sich Probleme im Brandfall ergeben, da ab gewissen Temperaturen Aluminium selbst brennt. Der Transport feuergefährlicher Güter müßte demnach sinnvollerweise verboten werden.

[235] Auf der Straße nach vorne mit 1,0 g, nach hinten mit 0,5 g, seitwärts mit 0,5 g. Auf See (Ostsee) nach vorne mit 0,3 g, nach hinten mit 0,3 g, seitwärts mit 0,5 g, wobei diese Werte auf 0,4 g/ 0,4 g/ 0,8 g in "unrestricted" Gewässern erhöht werden und um definierte Korrekturwerte für dynamische Belastung berichtigt werden sollen.

Bei der Diskussion um den Ein- bzw. Zwei- Abteilungsstatus der RoRo-Schiffe ist, übereinstimmend mit der Meinung vieler Fachleute, die Forderung nach dem Zwei-Abteilungsstatus für Schiffe für die Beförderung von mehr als 12 Passagieren zu stellen.

Im **Kapitel 5** wurden die Modalitäten, unter denen gefährliche Güter bei den verschiedenen Verkehrsträgern transportiert werden, beschrieben. Es wurde deutlich, daß es bereits eine weitgehende Harmonisierung bei den Verkehrsträgern gibt. Dies bezieht sich vor allem auf die Klassifizierung, Kennzeichnung, Verpackung und Dokumentation. Die wichtigsten Unterschiede zwischen Verkehrsträger Schiff und LKW/Bahn beziehen sich auf die Erfassung und Behandlung von Klein- bzw. begrenzte Mengen sowie die jeweiligen Trennvorschriften. Da diesbezügliche Vorschriften bei der Seefahrt erheblich restriktiver ausgelegt sind, ergeben sich, wenn die landbezogenen Vorschriften an Bord zur Anwendung kommen (wie durch die Inanspruchnahme der MoU-Ostsee - Modalitäten) für den Transport über See erhebliche Sicherheitsverluste. Ein Transport gefährlicher Güter muß hier - wie übrigens auch in der Luftfahrt praktiziert - der Schiffsleitung bekannt sein. Insbesondere aufgrund der Verantwortung gegenüber Passagieren, die weder mit den verschiedenen Möglichkeiten von Notfällen noch mit dem adäquatem Verhalten vertraut sind, muß hier präventiv und schützend eingegriffen werden können, was ohne entsprechende Information nicht möglich ist. Außerdem erscheint es regelungsbedürftig, die Gesamtmenge der Klein- bzw. begrenzten Mengen zu definieren, weil es sich nach Ansicht von Praktikern abzeichnet, daß diese Vorschriften für "besondere Fälle" (nämlich kleine Mengen) unter wirtschaftlichen Aspekten ausgereizt werden. So werden offenbar zunehmend erhebliche Mengen transportiert.

Kontrovers wird die anzuwendende Trennung diskutiert. Die unter MoU-Modalitäten im Seeverkehr zur Anwendung kommenden Trennvorschriften des Landtransportträgers bilden den eigentlichen Kritikpunkt an diesem Regelwerk, denn die Trennvorschriften der GGVS beschränken sich im wesentlichen darauf, daß unverträgliche Güter nicht in einem Versandstück zusammengepackt befördert werden dürfen.

Befürworter des MoU-Ostsee nennen insbesondere die wirtschaftlichen, logistischen und organisatorischen Vorteile durch den Einsatz des MoU. In Gesprächen wurden weder sicherheitstechnische Vorteile noch eine diesbezügliche Gleichwertigkeit mit der Reglementierung des IMDG Code angeführt. Zweifel hieran wurden in der Regel mit dem Argument, daß es nachweisbar keine Unfälle gäbe, die auf die Anwendung des MoU zurückzuführen sind zurückgewiesen. Das überrascht schon deshalb nicht, weil das Unfall-Berichtssystem an sich schlecht ist. Nicht tragbar ist dies Argument allerdings vor allem aus dem Grund, daß gerade beim Transport gefährlicher Güter und besonders in Verbindung mit der Beförderung von Passagieren präventiv bestmöglicher Schutz geboten sein muß. Wo, wenn nicht in diesem

Bereich ist Vorsorge gefordert! Handlungsoptionen lediglich am Auftreten von Unfällen zu ermitteln, ist in diesem Zusammenhang unverantwortlich und auch nicht zeitgemäß.

Vielmehr müßte im Zusammenhang mit dieser Thematik anhand von - im Sinne von eventuell möglichen Unfallsituationen - realistischen, tendenziell eher pessimistischen und vorausschauenden "worst case"-Szenarien Sicherheitsmargen gebildet werden, ohne, und vor allem bevor die Notwendigkeit durch Unfälle bzw. Katastrophen bewiesen wird.
Unter diesem Aspekt erscheinen folgende Anregungen naheliegend: Der IMDG Code gibt, abgesehen von den allgemeinen Stauvorschriften entsprechend der Kategorien A bis E, die lediglich Gütern der Klasse 5.2 den Transport auf Fahrgastschiffen kategorisch verbieten, für bestimmte gefährliche Güter anderer Klassen besondere Stauanweisungen vor. Dies ist relativ häufig die Vorschrift, solche Güter "frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen" zu stauen.

Unter Berücksichtigung der potentiellen Risiken im Zusammenhang mit diesen Stoffen auf Schiffen mit Passagieren an Bord, insbesondere in Anbetracht der Wahrscheinlichkeit, daß diese Anweisungen unter Maßgabe der Vorschriften des MoU völlig übersehen werden, sollten diese Güter nur auf Frachtschiffen transportiert werden[236]. Hier kommt erschwerend hinzu, daß die auf konventionellen Schiffen vorhandenen feuerfesten Schotten auf RoRo-Schiffen oft allein durch Sicherheitsabstände ersetzt werden[237]. Inwieweit dies potentiellen Risiken durch Ausbreitung flüssiger oder gasförmiger Stoffe gerecht wird, müßte durch Versuche noch ermittelt werden. In diesem Zusammenhang sei noch einmal darauf hingewiesen, daß Testreihen in Schweden ergeben haben, daß die an Bord vorhandenen Sprinkleranlagen nur ungenügenden Schutz gegen eine Ausbreitung eines Brandes bieten [191,192].

Ausschließlich auf Frachtschiffen sollten auch Güter transportiert werden, die im Normal- und insbesondere im Notfall spezieller Behandlung bedürfen wie z.B. entsprechend der Vorschrift "Kühl lagern", "Trocken lagern" u.a. (solange sich diese Angaben nicht ausschließlich auf den Schutz des Gutes selbst beziehen). Auch Güter, die im Notfall aufgrund ihres besonderen Risikopotentials über Bord gegeben werden sollen, müßten vom Transport auf RoRo-Passagierschiffen ausgeschlossen werden, weil dieser Forderung in der Praxis wohl kaum entsprochen werden kann.

Wann immer Passagiere an Bord sind, wird diesen im Notfall uneingeschränkte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Dies vor dem Hintergrund einer sich möglicherweise zusätzlich entwi-

[236] Auf Frachtschiffen wird es in der Regel Bereiche "frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen" geben. Auf RoRo-Passagierschiffen ist dies aufgrund der Bauart eher selten der Fall.
[237] Bei geschlossenen Beförderungseinheiten entsprechen "unter Deck" einem Schott demnach längsschiffs 6m Abstand, querschiffs 3m Abstand, bei offenen Beförderungseinheiten längs- und querschiffs 12m Abstand.

ckelnden Gefahr aufgrund von Ladungspartien an Bord mit entsprechender Ladungseigenschaften tun zu müssen, ist mit dem Sicherheitsbedürfnis und -anspruch von Passagieren nicht zu vereinbaren.

Meeresschadstoffe bzw. starke Meeresschadstoffe werden mit dem 23ten Amendment zum IMDG Code berücksichtigt. Diese Einstufung soll auf die besonders schädlichen Eigenschaften dieser Güter auf die Meeresfauna und -flora hinweisen. Einen ähnlichen Ansatz gibt es beim Transport gefährlicher Güter an Land im Rahmen der Einstufung "wassergefährdender Stoffe", die aber Unterschiede zu Meeresschadstoffen aufweisen und ausschließlich in Deutschland defeniert werden.

Unter dem Gesichtspunkt des Risikos für die Umwelt ist diese Einstufung das primäre Kriterium. Der Nachweis für eine entsprechende Einstufung ist mit erheblichem Aufwand verbunden. Demgegenüber erscheinen die Konsequenzen bei der Beförderung relativ schwach. In Anbetracht des Schädigungspotentials bezüglich der Umwelt und der heute verfügbaren technischen Möglichkeiten zum Wiederauffinden solcher Güter sollte näher untersucht werden, ob nicht zumindest starke Meeresschadstoffe mit Notsendern befördert werden sollten. Da an Land das Ausstatten der Container mit solchen Sendern schon diskutiert wird, ergäbe sich hieraus die Möglichkeit, die Umwelt mit relativ geringem Aufwand besser zu schützen.

Die Löschmittelkompatibilität gefährlicher Güter ist schon vor einiger Zeit bei der IMO diskutiert worden. Es konnte damals allerdings aufgrund der besonderen Schwierigkeiten keine Einigung auf ein gemeinsames Vorgehen bezüglich der Ermittlung von entsprechenden Daten erreicht werden. Gänzlich "vom Tisch" war dieser Ansatz, das Zusammenpacken bzw. -stauen von Gütern zu reglementieren allerdings nie. Wenn im IMDG Code auf den Stoffseiten darauf hingewiesen wird, daß ein Gut X entfernt von Gut Y (über die allgemeine Trennung hinausgehend) gestaut werden muß, kann dies auch Aspekte der Löschmittelkompatibilität widerspiegeln. Da die Trennvorschriften im ADR/RID allerdings sehr viel weniger restriktiv sind, und die Stoffseiten unter Maßgabe der MoU Vorschriften auch nicht überprüft werden müssen, ergibt sich hieraus aus Sicht des Seeverkehrsträgers ein Sicherheitsdefizit. Wenngleich die Löschmittelkompatibilitäten nicht durchgängig Grundlage der Trennvorschriften sind, sind sie dennoch ein wichtiges Kriterium bei der Trennung der Güter. Bei der Beladungsplanung ist dieser Aspekt zu berücksichtigen. Es gibt dem entsprechend auch Überlegungen, diesen Ansatz wieder verstärkt zum Kriterium beim Stauen zu machen. Dies könnte auch die Basis für eine weitergehende Harmonisierung der verschieden Trennvorschriften sein.

Die fehlende Regelung bezüglich der Gesamtmenge gefährlicher Güter an Bord sollte kritisch hinterfragt werden. Der IMDG Code gibt keine absoluten Höchstmengen bezüglich des

Transportes gefährlicher Güter auf einem Schiff vor. Für Frachtschiffe ist dies nachvollziehbar, da sie ja z.T. ausschließlich für den Transport solcher Güter eingesetzt werden und es sich bei den Besatzungen um entsprechend ausgebildetes Personal handelt.

Allerdings ist auch auf RoRo-Passagierschiffen die Menge der transportierten Güter, wenn denn die Stauvorschriften eingehalten werden, unbeschränkt. Daß sich dadurch allerdings nicht nur quantitativ sondern auch qualitativ eine andere Situation an Bord ergeben kann, ist einsichtig. Der Versuch, im Ladungsraum einen Brand zu löschen, gehört zu den Aufgaben der Besatzung im Notfall. Ob man dies verlangen kann, wenn das gesamte RoRo-Deck mit feuergefährlichen Gütern beladen ist (oder ob man es gerade dann verlangen muß?!), wird wahrscheinlich erst im nachhinein bei der Seeamtsverhandlung entschieden werden.

In diesem Zusammenhang müßte geklärt werden, inwieweit die bordseitige Notfallausrüstung und -einrichtung adäquat ist. Das Vorhalten einer bestimmten Menge von Sand oder sonstigen Absorbtionsmitteln kann sich logischerweise nur an der zu erwartenden Transportmenge gefährlicher Güter orientieren. Ob die an Bord vorhandenen Mittel allen Eventualitäten gerecht werden, muß z. Zt. bezweifelt werden. Da nicht garantiert werden kann, daß für jeden Fall genügend Mittel zur Eingrenzung bzw. Behebung von Notfällen an Bord vorgehalten werden können, sollten Gefährdungspotentiale durch Ladung nur in Abhängigkeit von der sicherheitstechnischen Situation an Bord erlaubt werden. D. h., daß ein Schiff mit einem definierten, hohen Sicherheitsstandard mehr oder andere gefährliche Güter befördern dürfte als eines mit geringerem Sicherheitsstandard. Es sollte demnach ein "rating" des Schiffes in Abhängigkeit von verschieden Faktoren (Bauart, Ausrüstung, Überwachung, Ausbildung der Besatzung u.a.) geben, daß es dem Schiff erlaubt, gewisse Mengen gewisser Klassen zu transportieren. Obwohl dies besonders in der Tankschiffahrt, zum Teil auch in der konventionellen Schiffahrt vorhanden ist (durch Anforderungen an Schotten, Überwachungseinrichtungen u.a. aus SOLAS, Kap II, Regel 52), bezieht sich dieser Ansatz nur auf qualitative, nicht quantitative Unterschiede der Ladung, d. h. wenn der Transport von Gütern der Klasse X überhaupt erlaubt ist, dann ohne Mengenbeschränkung. Insbesondere im Zusammenhang mit der Beförderung von Passagieren ist dies aus o. g. Gründen nicht akzeptabel.

Im Rahmen der Bearbeitung des Projektes fiel auf, daß es offenbar keine vergleichende Beurteilung der verschiedenen sicherheitstechnischen Anforderungen bzw. Umsetzungen der Regelwerke gibt. Im Bereich der verkehrsträgerspezifischen Regelwerke sind die der Luftfahrt (IATA-DGR) sicher die am höchsten einzuschätzenden. Aufgrund der Aufgabenstellung konnte eine vergleichende Beurteilung im vorliegenden Projekt allerdings nicht angestellt werden. Auch ein Vergleich mit stoffbezogenen Vorschriften, d. h. die Lagerung betreffende

Vorschriften wäre unter sicherheitsbezogener Sichtweise interessant, da hier offenbar schon weitergehende Ansätze verwirklicht sind.

Im **Kapitel 7** wurden zunächst die an Land bestehenden Ansätze und Möglichkeiten beschrieben, die beim Eintreten einer Havarie greifen sollen. Es wurde deutlich, daß Strategien und Mittel zur Verfügung stehen, um den Gefahren aus dem Freiwerden gefährlicher Güter begegnen zu können. Probate Bekämpfungsstrategien sind allerdings zunächst für Ölunfälle geschaffenen worden, zunehmend werden aber auch Unfälle mit verpackten gefährlichen Gütern berücksichtigt. Schiffe werden dem entsprechend ausgerüstet, das Schadstoffunfallbekämpfungsschiff (SUBS) *NEUWERK* ist u.a. speziell dafür gebaut worden. Inwieweit die Möglichkeiten zur Vermeidung, Behebung oder Minimierung von Schäden adäquat sind, kann bei der Vielzahl der Stoffe sowie des daraus resultierenden Reaktionsverhaltens nicht abschließend beurteilt werden.

Ohne auf fundierte statistische Grundlagen in Form einer systematischen Erfassung und Analyse von Unfällen für das Bereitstellen von Notfalleinrichtungen zurückgreifen zu können, wird, wahrscheinlich aufgrund des öffentlichen Druckes, weiter in vermeintlich sinnvolle Einrichtungen zur Schadensbekämpfung investiert. Ob die zur Verfügung stehenden (finanziellen) Mittel optimal eingesetzt wurden, ist deshalb zumindest fraglich.

Da wenig Unfälle mit verpackten gefährlichen Gütern an Land bekannt werden, ist scheinbar davon auszugehen, daß Unfälle mit gefährlichen Gütern relativ selten sind, und / oder daß die bordseitigen Möglichkeiten zur Schadenabwehr bzw. -begrenzung gut sind. Dies allerdings sind Vermutungen. Unfälle, die nach Aussage von Sachverständigen tatsächlich geschehen, werden trotz häufiger Appelle tatsächlich oft nicht berichtet. Der Eindruck der Sicherheit ist demnach trügerisch. Daß viele der leichten Unfälle oder der "Beinahe-Unfall" gerade im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter und der Beförderung von Passagieren den Kern einer Katastrophe in sich bergen, und daß sie schon deshalb bekannt gemacht werden sollten, ist in der Praxis nur schwer zu vermitteln[238]. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn es keine anerkannte Systematik gibt, aufgrund derer aus den Erfahrungen Schlüsse gezogen werden können.

In diesem Zusammenhang könnte über Implementierung der entsprechenden Anforderungen des ISM Code Abhilfe geschaffen werden. Allerdings geben die diesbezüglich gemachten Äußerungen und Erfahrungen von Fachleuten bis jetzt wenig Anlaß zur Hoffnung.

[238] Aufgrund der oft fehlenden Hilfe von außen ist man an Bord schon traditionell damit konfrontiert, Notsituationen selbst lösen zu müssen, das Berichten im Nachhinein erscheint wahrscheinlich eher sinnlos und ist mit zusätzlichen Unannehmlichkeiten verbunden.

Im Rahmen der Beurteilung der Möglichkeiten zur Unfallbekämpfung wurde deutlich, daß der schnellen und angemessenen Reaktion an Bord im Zusammenhang mit Notsituationen eine Schlüsselrolle zukommt. Dies ist allgemein bekannt. Die Konsequenz daraus ist, daß für das Auftreten kritischer Situationen (Brand/Leckagen/Evakuierung) Übungen an Bord durchgeführt werden. Abgesehen von den zu vermittelnden Inhalten, die in Kapitel 6 diskutiert werden, sollten Möglichkeiten entwickelt werden, auch in Bezug auf die Übungen eine Qualitätskontrolle durchzuführen.
Effektive Unfallbekämpfung wird besonders wichtig, wo Hilfe von Land nicht oder erst spät zu erwarten ist. Die diesbezügliche Ausbildung der Seeleute sollte deshalb genauer beurteilt und gezielter verbessert werden können.

Im Bereich technischer Verbesserungsmöglichkeiten sollen hier zwei Aspekte erwähnt werden: Untersuchungen und Tests in Schweden haben ergeben, daß die in Übereinstimmung mit internationalen Vorschriften an Bord installierten Sprinkleranlagen offenbar im Fall von Feuer an Bord nicht ausreichend dimensioniert sind. Es wird geschlossen, daß der "Output" der Sprinkleranlage etwa dreimal so hoch wie die Vorgabe der IMO Res 123 (V) sein müßte, um ein Übergreifen von einem Brandherd auf in der Nähe befindliche LKW bzw. Trailer verhindern zu können. Da solche Brände schnell katastrophale Folge haben, sollten diese Minimalanforderungen in Tests weiter überprüft werden und gesetzliche Anforderungen entsprechend geändert werden. Da - wie in Kapitel 2 gezeigt - ein hoher Anteil der Ladung feuergefährlich ist, müssen auch Versuche unter Berücksichtigung der Eigenschaften gefährlicher Güter durchgeführt werden.

Eine andere technische Möglichkeit, Verbesserung im Brandschutz zu erreichen ergibt sich aus dem Bereithalten von "Flutungslanzen". Diese, an CO_2 Handfeuerlöscher angeschlossenen Rohre mit einer Spitze zum Einschlagen in Container, werden eingesetzt, um Container fluten zu können, ohne daß die Türen dafür geöffnet werden müßten, was ohnehin oft nicht oder nur schlecht möglich ist. Dieses so einfache und billige Werkzeug sollte obligatorisch verlangt werden.

Im Kapitel 7 sind außerdem Seeverkehrssicherungsmaßnahmen angesprochen worden. Sie werden - meist für Tanker oder Gastanker - teilweise schon gefordert. Diese Maßnahmen reichen von vorgeschriebenen Fahrtrouten über Eskortierung durch Schlepper bis zu Nachtfahrverboten. Diese Maßnahmen kommen in der RoRo-Passagierschiffahrt nicht zum Einsatz, obwohl dies denkbar wäre, wenn z.B. in Abhängigkeit von der Anzahl der Passagiere an Bord sowie der Klasse und Menge gefährlicher Güter ein abgestuftes Schutzniveau definiert werden könnte, aufgrund dessen bestimmte Maßnahmen greifen müßten. Da zur Zeit über die jeweils

transportierten Gesamtmengen[239] der gefährlichen Güter an Bord keine Aussagen gemacht werden können, sollte dies genauer untersucht werden. Das gilt vorrangig für alle Güter, die auf Schiffen mit Passagieren an Bord "frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen" gestaut werden müssen. Ein anderer Aspekt, der in diesem Zusammenhang berücksichtigt werden müßte, ist die hohe Schutzbedürftigkeit extra ausgewiesener Gebiete wie zum Beispiel durch Anerkennung des PSA-Status, vor allem, wenn es sich beim Transport der Güter um Meeresschadstoffe handelt.

Das Einführen solcher Maßnahmen hat zur Zeit wohl wenig Aussicht auf Verwirklichung. Daß aber bestehende sicherheitsrelevante Anforderungen wie die Lotsenannahmepflicht auf diesen Schiffen zurückgefahren werden, erscheint in Anbetracht der Möglichkeit der Akkumulation einer Reihe von Risikopotentialen als nicht angemessen.

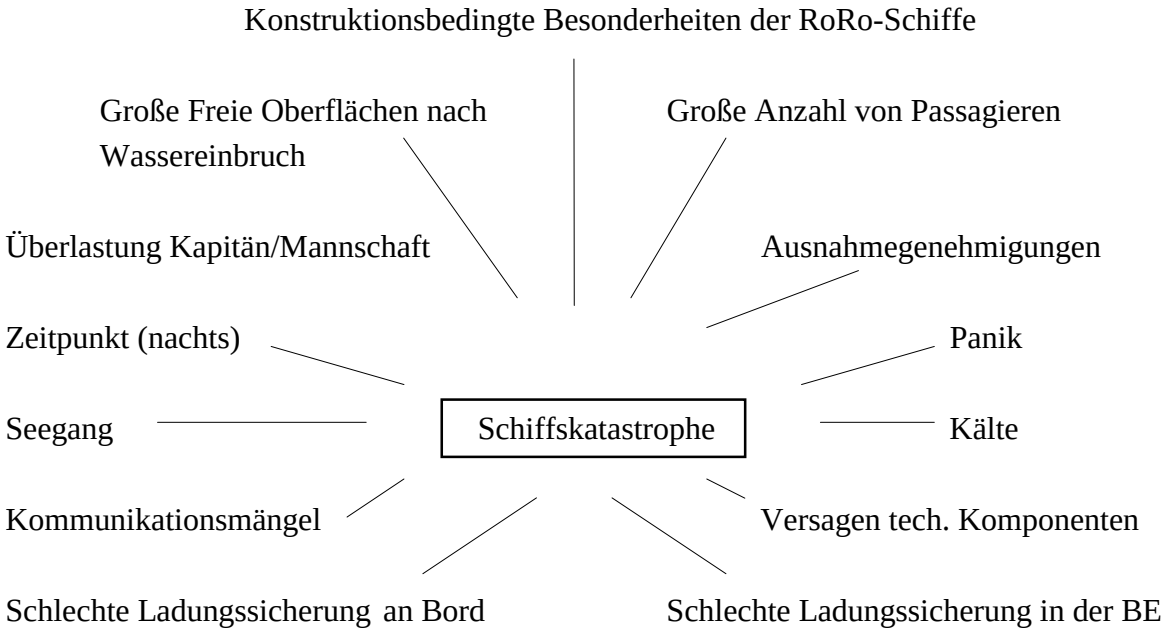
Im **Kapitel 8** wurden zunächst die Möglichkeiten der Risikoanalyse und der Unfalluntersuchung diskutiert. Es zeigte sich, daß es bereits verschiedene erprobte Methoden der Risikoermittlung, -beurteilung und -reduzierung gibt. Diese werden allerdings in der RoRo-Fährschiffahrt erst ansatzweise, vor allem im Zusammenhang mit dem Einsatz von HSC-Einheiten angewandt.

Hier gibt es im Vergleich zu anderen risikoträchtigen Technologien erheblichen Nachholbedarf. Im Zusammenhang mit den durch die besondere Struktur der Schiffahrt auftretenden Problemen bei der Umsetzung der o.g. Ansätze ist auf den letzten Seiten des Kap. 8 weiterer Forschungsbedarf beschrieben.

In den vergleichenden Risikoaussagen wurde belegt, daß das absolute Unfallrisiko vergleichsweise niedrig ist, wobei sich dies ins Verhältnis zur Transportleistung gesetzt, allerdings relativiert. Hier wird auch besonders deutlich, daß das kollektive Risiko in der Seefahrt (wie auch in der Luftfahrt) vergleichsweise hoch ist. Der Prämisse folgend, nach der mit zunehmender Zahl möglicherweise betroffener Personen die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall abnehmen soll bzw. die Auswirkungen vertretbar sein müssen, gibt es demnach noch Handlungsbedarf, wenn ein stabiles niedriges Niveau wie beispielsweise bei der Bahn erreicht werden soll.

[239] Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß es für die transportierte Menge eines gefährlichen Gutes keine Restriktionen gibt. Theoretisch ist es denkbar, daß ein Schiff voll Tanklastern der Klasse 3 ist, womit sich das Gefährdungspotential dem von Tankschiffen nähert, möglicherweise dies auch überschreitet, weil der Transport von Gütern der Klasse 3 in Tankcontainern an Bord von RoRo-Passagierschiffen als nicht angemessen angesehen werden muß.

Von besonderer Bedeutung sind auch die in diesem Kapitel dargestellten Unfallmuster. Es wird belegt, daß Kollisionen und Kontakt Havarien den Hauptfaktor im Unfallgeschehen ausmachen. Wenn von verschiedenen Seiten der Einsatz von sicherheitsrelevanten Maßnahmen, vor allem bei der Ladungssicherung darauf abgestellt wird, daß diese in Abhängigkeit vom zu erwartenden Wetterverlauf durchzuführen seien, wird man dem primären Risiko der Kollision nicht gerecht. Gerade für RoRo-Fähren ist das Risiko einer Kollision durch den Einsatz in verkehrsreichen Gebieten wie dargestellt besonders hoch. Zu verlangen, daß Ladungssicherung vor allem bei schlechtem Wetter durchzuführen sei (was ohnehin selbstverständlich ist), ist deshalb irreführend. Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens in den Küstenregionen und der konstruktiv bedingten Verletzbarkeit des Schiffstyps für übergehende Ladung, bei einer oft mehr oder weniger großen Anzahl von Passagieren an Bord sollte, hier generell die Ladungssicherung verlangt werden[240]. Durch den gleichzeitigen Transport gefährlicher Güter erhält diese Forderung noch zusätzliches Gewicht. Daß in diesem Zusammenhang von den international gültigen Transportvorschriften für gefährliche Güter, dem IMDG Code, abgewichen wird, erscheint unter Sicherheitsaspekten wie ein Relikt aus vergangener Zeit. Die aus diesem Konglomerat resultierenden potentiellen Risiken sind dermaßen vielfältig, daß der Einsatz von Formal Safety Assessment (FSA) und das Erstellen von Szenarien unbedingt nötig erscheint, um Rückschlüsse auf das Sicherheitsniveau ziehen zu können bevor der Handlungsbedarf durch Unfälle sichtbar wird. Zu den hierbei zu berücksichtigenden Faktoren gehören im wesentlichen:



[240] Daß hier Abstriche unter Berücksichtigung der Seestrecke sowie der verfügbaren Rettungsmöglichkeiten ge-

Ob den Gefahren aus der Verknüpfung der verschiedenen Komponenten beim "worst case of circumstances" wirkungsvoll entsprochen werden kann, muß bezweifelt werden. Während einige der angesprochenen Komponenten in der Schiffahrt allgemein auftreten, kommen besondere Gefährdungspotentiale in der RoRo-Fährschiffahrt hinzu. Dies sind vor allem die Passagiere an Bord (die u. U. als Objekt und Subjekt z. B. bei auftretender Panik im Falle einer Havarie gesehen werden müssen), das Problem der Sicherung normaler und besonders der gefährlichen Ladung, das Vorhandensein bestimmter gefährlicher Güter, wie z. B. solcher, die "frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen" gestaut werden müssen, überhaupt an Bord und die Gewährung von Ausnahmen, insbesondere die im Rahmen der Anwendung des MoU-Ostsee.

Die Erarbeitung der sogenannten "worst case" Szenarien unter Berücksichtigung des "worst set of circumstances" sollte von einer Gruppe von Fachleuten verschiedener Disziplinen zunächst für einen relativ allgemein gültigen Fall und darauf basierend für besondere Fahrtgebiete und bestimmte Schiffe differenziert erstellt werden. Da hierfür im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter auch der Sachverstand von Chemikern bezüglich der Beurteilung von Reaktionen verschiedener Güter untereinander sowie in Bezug auf die Ausbreitung in der Umwelt benötigt wird, konnte dies im Rahmen des Projektes nicht geleistet werden.

Katastrophen zeichnen sich oft durch eine nicht für möglich gehaltene Verknüpfung von unabhängigen Sachverhalten aus: jemand ist krank und geht ins Bett, der Ersatzmann versteht die Sprache schlecht und Anweisungen deswegen falsch, ein Ventil, daß lange fehlerlos gearbeitet hat, versagt, Kontrollinstrumente sind überbrückt und der Seegang ist so hoch, daß Wasser in die offene Bugklappe dringt (in Anlehnung an die Katastrophe der *HERALD OF FREE ENTERPRISE* konstruiert, demnach nicht abwegig). Oft spielen auch sogenannte "Domino - Effekte" eine kritische Rolle. Hierbei handelt es sich um Reaktionen abhängiger Systemkomponenten auf ein Ereignis, wodurch zunächst harmlose Situationen eskalieren: eine Lüftungskontrollampe ist defekt, die Lüftung fällt aus, es findet kein Luftwechsel im Unterraum statt, was unbemerkt bleibt, ein feuergefährliches Gasgemisch wird nicht abgesaugt, ein Kurzschluß bei einem Kühlcontainer entzündet das Gasgemisch (ebenfalls konstruiert). Um die Entstehung solcher Situationen und Abläufe systematisch zu hinterfragen, wurde die Risikoanalyse eingeführt[241].

macht werden müssen, ist selbstverständlich, nur sollten diese als Ausnahmen deutlich definiert werden.

[241] Eine Risikoanalyse ist auch eine Auflistung von Szenarien. Wenn man davon ausgeht, daß zumindest die den Praktikern bzw. Fachleuten bekannten Schwachpunkte als Ausgangspunkte für Szenarien bezüglich ihrer Konsequenzen auf die Sicherheit durchgedacht werden, wird sich das bestehende Risiko je nach vorher bestehendem Sicherheitsstandard mehr oder weniger reduzieren. Die Liste dieser abzuarbeitenden Punkte ist allerdings notwendig endlich. Es bleibt aber immer noch der nicht zu beurteilende Rest an Szenarien, die nicht identifiziert und verarbeitet wurden. D.h. das Risiko wird niemals null sein.

Viele Havarien sind mehr oder weniger direkt auf das Human Element (HE) zurückzuführen. Im Bereich der Kollisionen sind dabei oft Kommunikationsdefizite involviert. Abgesehen vom offensichtlichen Bedarf an Training im Zusammenhang mit effektiver Kommunikation hat die Erfahrung vieler Seeleute gezeigt, daß technische Komponenten oft ergonomischen Erfordernissen nicht entsprechen. Die besten Geräte sind wertlos, wenn die Bediener derselben entweder die gebotenen Möglichkeiten der Geräte nicht ausschöpfen können, sie vom Gerät (z. B. wenn die Kombination mehrerer Tasten bei Dunkelheit und Zeitdruck nötig ist) überfordert werden, oder sie einfach so wenig Gelegenheit haben, sich einzuarbeiten, daß Fehler beim Bedienen vorprogrammiert sind. Angesprochen werden in diesem Zusammenhang immer wieder Radar- und Funkgeräte.

***Exkurs**:* Risikotheorie und gefährliche Güter auf RoRo-Fähren

Die Risikotheorie ist bei der Weiterentwicklung einer kleinen Gruppe extrem riskanter Technologien entwickelt worden. Dies sind vor allem die Kernkraft- und Gentechnologie, die chemische Industrie sowie die Raum- und Luftfahrt.

Obwohl die Fährschiffahrt demnach klassischerweise nicht zu diesen Technologien zählt, gibt es doch einige Parallelen, sowie Gründe, die ein vergleichbares Vorgehen rechtfertigen. Die RoRo-Fährschiffahrt zählt durch ihren innovativen Charakter, besonders, wenn es sich um HSS Einheiten handelt, zu den komplexen Technologien, bei denen durch Verknüpfung harmloser Sachverhalte Katastrophen entstehen können. Durch die unterschiedlichen Erfordernisse in Bezug auf den Transport gefährlicher Güter wird die Komplexität noch erhöht. Auch das hohe kollektive Risiko, d. h. die Gefährdung einer zahlenmäßig großen Personengruppe an Bord durch ein einzelnes Ereignis ist ein Grund, die RoRo-Fährschiffahrt mit den oben genannten Technologien zu vergleichen, wenngleich im Kontext mit der Klassifizierung der an Bord befindlichen gefährlichen Güter abgestuft werden muß[242]. Einem systematischen Ansatz zur Risikominimierung wurde allerdings erst durch die Havarien der *HERALD OF FREE ENTERPRISE* und besonders der *ESTONIA* mehr Aufmerksamkeit geschenkt

Die Minimierung der Risiken verlief in den o.g. Industrien zum Teil unterschiedlich, aber auf wenige Varianten beschränkt: da man davon ausging, daß in diesen komplexen Technologien Fehler nie zu 100 % auszuschließen sind, ergaben sich folgende Strategien. Der Schutz vor Gefahren erfordert demnach eine oder mehrere der folgenden Optionen: 1. Verbot, 2. Beschränkung, 3. Gefahrenvorsorge, 4. Abschirmung und 5. Folgenminimierung [194]. Der Gefahrguttransport zählt nach Lagadec (1982) zu

[242] Die unbeschränkte Mitnahmefähigkeit bestimmter als extrem gefährlich eingestufter Güter liegt bei einer Anzahl von ca. 90 Personen unter Bedingungen des IMDG Codes und ca. 240 Personen (jeweiligen Besatzungsmitglieder und Passagiere an Bord) entsprechend der Vorgaben des MOU-Ostsee.

den potentiell hochriskanten technischen Systemen, bei denen menschliche Fehler und Unfälle prinzipiell unvermeidlich sind (Perrow 1984 [121]). Selbst katastrophale Systemzusammenbrüche sind somit normale Eigenschaften eines solchen Systems. Zu den begünstigenden Faktoren zählen:

- das relativ große Gefahrenpotential;
- die Komplexität als Eigenschaft des Systems, die Vielzahl seiner Komponenten mit jeweils vielen Eigenschaften und kompliziert vernetzten Funktionsbeziehungen, wodurch schon geringe Störungen und Interaktionen zu massiven Ausfällen führen können;
- die teilweise enge Kopplung der Systemteile (Perrow 1984), die eine rasche Störausbreitung begünstigt, ohne daß immer Zeit für menschliches Eingreifen bleibt;
- der offene, selbstorganisierende Charakter des Systems, d.h. die weitgehende Abwesenheit strikter Lenkung, Begrenzung und Kontrolle des akzeptablen Ausmaßes an Variabilität und Anpassung vor allem der menschlichen Systemkomponenten;
- die gleichzeitige Abhängigkeit der Systemsicherheit vom Schutz gegen seltene Kombinationen von Bedingungen, von denen jede durch Variabilität und Anpassung beeinflußt wird (Rasmussen 1990 [40]).

Im Falle des Gefahrguttransportes über See wird dies noch durch die Abhängigkeit von Umfeldbedingungen wie Wetter und anderen erwähnten Aspekten erweitert.

Bei der Verknüpfung der Beförderung von Passagieren und dem Transport gefährlicher Güter wie in der RoRo-Fährschiffahrt sind besonders hohe Ansprüche an die Sicherheit einzelner Komponenten und an den Gesamtkomplex zu stellen. Wie gezeigt, werden hier allerdings tatsächlich die Ansprüche reduziert.

1. Die sicherheitsrelevanten konstruktiven Abweichungen bzw. Erleichterungen, wie für den Einsatz von RoRo-Schiffen gewährt, werden seit langem unter Fachleuten skeptisch beurteilt (Kap. 4). Es werden hier eine Reihe konstruktiver "Ausnahmen"[243] erlaubt, die zu Katastrophen geführt haben und trotz des ständigen Bemühens nach verbesserter Sicherheit immer noch umstritten sind, da das zugrunde liegende Prinzip (große Räume, Bug- und Heckklappe) nicht geändert wurde.

[243] Wie z.B. Durchbrüche in Schotten, Unterräume unter der Schottenladelinie, Öffnungen im Rumpf (Bug- und Heckpforte).

2. Auch der IMDG Code relativiert die strikte Vorgabe, nach der bei mehr als 12 Passagieren besondere Anforderungen einzuhalten sind. Bei der Beschreibung der Transportmodalitäten orientiert er sich an der Schiffslänge was allerdings nach internationaler Übereinkunft akzeptiert werden kann.
   Da gefährliche Güter aber auch auf RoRo-Fährschiffen mit mehr als 12 Passagieren transportiert werden, addieren sich hier bereits 2 potentielle Sicherheitsrisiken.

3. Die durch Schiffstyp und Einsatzart systembedingte Schwachstelle "schlechte oder mangelnde Ladungssicherung" kommt erschwerend hinzu. Dies alles ist ebenfalls ständiger Gegenstand internationaler Diskussion und Entscheidung.
   Die Anwendung des MoU Ostsee reduziert die seefahrtspezifischen, sicherheitsrelevanten Anforderungen noch einmal wesentlich.

4. Die Erleichterungen, die gewährt werden, um einen reibungslosen Ablauf entsprechend der landbezogenen Verkehrsvorschriften zu erlangen, reduzieren die Sicherheitsmargen im Bereich der Stauung (wenn auf besondere Hinweisen der Stoffseiten nicht geachtet wird), der Trennung gefährlicher Güter untereinander und der Anforderung an die Ladungssicherung.

Im Prinzip wird zur Zeit oft nach der Maxime verfahren, nach der ein System so lange als sicher gilt, wie das Gegenteil nicht bewiesen ist (durch einen Unfall beispielsweise). Allerdings beginnt man offenbar allmählich umzudenken, was schließlich eine Umkehr der Beweislast zur Folge haben könnte. Dann würde bei Neuerungen die Sicherheit bewiesen werden müssen, bevor sie zum Einsatz kommen. Bei komplexen Systemen ist dieser Nachweis allerdings schwierig zu erbringen und er unterbleibt häufig, wie der zunehmende Einsatz von ungeprüfter bzw. nicht zugelassener Computersoftware an Bord zeigt. Ein solches Vorgehen mündet zwangsläufig in die "Versuch und Irrtum" Strategie, die allerdings vernünftigerweise nur zum Einsatz kommen darf, wenn die Folgen von Fehlern bekannt und erträglich sind. Das dies der Fall ist, muß bezweifelt werden.

Um bei der Betrachtung des Gefährdungspotentials beim Transport gefährlicher Güter eine möglichst ganzheitliche Sicht des Problems zu gewinnen, müssen auch ökonomische und gesellschaftliche Aspekte mit einbezogen werden. Zweifellos wären Schiff, Personen an Bord und maritime Umwelt noch sicherer, wenn gefährliche Güter an Bord (zusammen mit Passagieren) total verboten würden. Es erscheint aber als zu kurz gegriffen und nicht realistisch, im Sinne verbesserter Sicherheit auf See das Restrisiko auf die Straße zu verlagern, wo es sicherheitstechnisch wahrscheinlich kritischer zu beurteilen ist.

Nichtsdestoweniger müssen bestehende Risiken, Unsicherheiten und Gefahren beim Transport mit RoRo-Schiffen weiter reduziert werden. Nach J. Morone und E. Woodhouse empfiehlt sich dafür folgende generelle Vorgehensweise[244], die beim Transport gefährlicher Güter auf RoRo-Fähren allerdings erst in Ansätzen verwirklicht wird:

1. Besonders krasse Risiken, die auch nach einer Berücksichtigung der bestehenden Unsicherheiten als schlimmer eingestuft werden als die anderen, müssen zuerst berücksichtigt werden.
2. Es müssen Alternativen entwickelt werden, um Risiken zu umgehen oder zu überwinden.
3. Es gilt, eine sorgfältig abgewogene Forschungsstrategie zu entwickeln, um die Schlüsselunsicherheiten zu vermindern.
4. Eine aktive Vorbereitung auf ein Lernen aus Fehlern ist notwendig, anstatt darauf zu vertrauen, Risiken schon im Vorfeld vollständig analysieren zu können oder passiv auf Rückkopplung zu warten [194].

Besonders bei den Punkten 3 und 4 besteht noch Handlungsbedarf, wie weiter oben gezeigt wurde. Obwohl die Sicherheitsmechanismen an Bord der Schiffe und an Land durchaus verbessert worden sind, bleibt fraglich, ob sie stets adäquat, d.h. der Bedeutung bzw. Zunahme der jeweiligen Gefährdung entsprechend und kosteneffektiv erreicht wurden.

Viele der angesprochenen Defizite sind einer mehr oder weniger informierten Öffentlichkeit bzw. Sachverständigen bekannt. Viele Probleme unterliegen der ständigen Revision und Überarbeitung mit dem Ziel einer verbesserten Sicherheit. Einige kritisch zu sehende Sachverhalte können sicherheitstechnisch offenbar sehr schwer entschärft werden, besonders, wenn starke wirtschaftliche Interessen dem entgegenstehen. Dies trifft z.B. für die grundlegene Modifizierung des RoRo-Prinzips und das internationale Harmonisieren bzw. Abschaffen des MoU Ostsee zu.

Sicherheitstechnische Verbesserungen kosten Geld. Aber auch das Vermeiden von Ausgaben für die Sicherheit kann, ganz abgesehen von eintretenden Unfällen oder sogar Katastrophen, teuer werden. Potentielle Schäden sind zugleich auch jetzige Schäden: Strategien, Institutionen, Mittel und Werkzeuge zur Reduzierung der Folgen von Unfällen müssen bereitgestellt werden, Versicherungsbeiträge, Rückstellungen usw. sind alles Kosten für Fälle, die zwar

[244] Es geht in dem Bericht um Vorgehensweise zur Reduzierung von Gefahren im Zusammenhang mit den Technologien Kernkraft- und Gentechnik, chemische Industrie sowie Raum- und Luftfahrt. Trotzdem können und sollten die dort beschriebenen Ansätze in Bezug auf ihre Umsetzbarkeit in der RoRo-Schiffahrt untersucht werden.

möglich sind, aber hoffentlich nie eintreten werden. Auch im wirtschaftlichen Interesse sollte Sicherheit und damit der Umweltschutz eine starke Rolle spielen, oder, um es mit einem oft zitiertem Ausspruch zu wiederholen: Die Frage ist nicht, was uns die Sicherheit kostet, sondern was sie uns erspart.

10 Literaturangaben

[1] "Gefahrguttransport / Umweltrisiko / Unfallmanagement"; 6. nautischer Abend in Bonn (Herausgegeben vom Deutschen Nautischen Verein von 1868 e.V. mit freundl. Unterstützung durch den K.O.Storck Verlag), Hamburg 1996

[2] "Guidance concerning chemical safety in port areas", Prepared as a joint effort of the OECD and the International Maritime Organization (IMO) Organisation for Economic Co-Operation and Development, Paris 1996

[3] Development and Updating Of Manuals and Guidelines, Revision Of Manual Of Chemical Pollution: Section I; OPRC / WG /2/2/1, International Maritime Organisation (IMO), London Februar 1996

[4] House of Commons, Session 1994-95, Transport committee, Fifth report (London) Cross Channel Safety, Volume 1, Report and Minutes of Proceedings

[5] House of Commons, Session 1994-95, Transport committee, Fifth report (London) Cross Channel Safety, Volume 2, Minutes of Evidence and Appendices

[6] GESAMP Reports and Studies; No. 35 „The Evaluation of the Hazards of Harmful Substances Carried by Ships“; Revision of GESAMP Reports and Studies No. 17 Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution - GESAMP, 1989

[7] GESAMP Reports and Studies; No. 50 „Impact of oil and related chemicals and wastes on the marine environment“; Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution - GESAMP, 1993

[8] GESAMP Reports and Studies; No. 30 „Environmental Capacity - An Approach To Marine Pollution Prevention“; Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution - GESAMP, 1986

[9] "Guidance Concerning Chemical Safety In Port Areas, Guidance for the Establishment of Programmes and Policies Related to Prevention of, Preparedness for, and Response to Accidents Involving Hazarduos Substances"; Prepared as a Joint Effort of the OECD and the International Maritime Organization (IMO), Paris 1996

[10] The world ferry market: Prospects to 2005; Ocean shipping consults, Chertsey, Surrey KT 16 9BE, United Kingdom

[11] Lüsch J., Laue U. in DVWG, Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V., Reihe B, B152, "Technische Entwicklung im Ostseefährverkehr - Revolution oder Evolution ?“

[12] DVWG, Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V., Reihe B, B149, "Beförderung gefährlicher Güter“

[13] Industrie- und Handelskammer zu Lübeck, Ostsee-Jahrbuch 1992/93 „Umweltschutz

für die Ostsee“

[14] International Maritime Organisation, "SOLAS" (International Convention for the Safety of Life at Sea), Consolidated Edition, 1992 sowie die 1992 und 1994 Amendments

[15] K.O. Storck Verlag Hamburg, "Gütertransport im Land-, See- und Luftverkehr", 1996

[16] Report of an International Container Inspection Programm (1992), Submitted by the Netherlands

[17] Nautical Institute, Forth Branch Seminar, "The Carriage of Dangerous Goods in Containers by Sea", 04.03.1993

[18] The Royal Institute of Naval Architects, Paper No 4, Spring Meeting 1996, "Flooding Protection of Ro-Ro Ferries", 1996

[19] The IMDG Code, 27th Amendment

[20] STOWAGE & SEGREGATION, Guide to IMDG Code, 14th Edition; Includes all amendments up to amendment 27 - 94

[21] Bekanntmachung über den Transport gefährlicher Güter auf RoRo- und Fährschiffen
I Memorandum of Understanding (MOU)
II Anwendung des MOU im Fährschiffsverkehr der Nordsee (vom 25. Juli 1995)
Bundesminister für Verkehr, Bundesanzeiger Nr. 151- Seite 8890

[22] Focus on IMO:
a- SOLAS: The International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974; Jan. 1996
b- IMO and dangerous goods at sea; May 1996
c- The new STCW Convention; Jan. 1996
d- IMO and ro-ro safety; Sept. 1995
e- Basic facts about IMO; Jan. 1996
f- IMO Conventions; Jan. 1996
g- Preventing marine pollution: The environmental threat, March 1995
h- IMO and ro-ro safety; Jan. 1997

[23] Umweltbundesamt/Umplis, Literaturhinweise aus Ulidat, Schlagwort "Seeschiffahrt", vom 28.06.1996, 317 Informationen

[24] Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften:
- Richtlinie 95/21/EG des Rates vom 19.Juni 1995 zur Durchsetzung internationaler Normen für die Schiffssicherheit, die Verhütung von Verschmutzungen und die Lebens- und Arbeitsbedingungen an Bord von Schiffen, die Gemeinschaftshäfen anlaufen und in Hoheitsgewässern der Mitgliedstaaten fahren (Hafenstaatenkontrolle)
- Richtlinie 93/75/EWG des Rates vom 13. September 1993 über Mindestanforderungen an Schiffe, die Seehäfen der Gemeinschaft anlaufen oder aus ihnen auslaufen und gefährliche oder umweltschädliche Güter befördern

– Entschliessung des Rates vom 19. Juni 1990 über die Verhütung von Unfällen, die zur Meeresverschmutzung führen
– Entschliessung des Rates vom 22. Dezember 1994 zur Sicherheit von "Roll on/Roll off"- Fahrgastschiffen

[25] Lloyds List: Jahrgang 1993 - 1996/6

[26] IMO News: Jahrgang 1993 - 1996/6

[27] Hansa: Jahrgang 1993 - 1996

[28] Schiff & Hafen: Jahrgang 1993 - 1996

[29] Schiffahrt International: Jahrgang 1993 - 1996

[30] Gefährliche Ladung: Jahrgang 1993 - 1996

[31] Böhme H., Sichelschmidt H., "Sicherheit auf See", Institut für Weltwirtschaft, Kiel, 1995

[31] MARPOL 1973/78

[32] MARPOL; "How to do it", London

[33] Transportation of oils in the Baltic sea area 1995, Helsinki Commision; Inventory on transportation patterns and risk estimation of oils carried in the Baltic Sea Area; SSPA Maritime Consulting AB; Report 7596-1

[34] Bundesrat: Drucksache 333/96 (03.05.96), Unterrichtung durch die Bundesregierung Mitteilung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften an den Rat, das Europäische Parlament, den Wirtschafts- und Sozialausschuß und den Ausschuß der Regionen: "Auf dem Wege zu einer neuen Seeverkehrsstrategie", KOM (96)81 endg.; Ratsdok. 6813/96

[35] OECD Development Assistance Committee: "Guidelines on Aid and Environment"; No. 8 Guidelines for Aid Agencies on Global and Regional Aspects on the Development and Protection of the Marine and Coastal Environment

[36] Busch, H.J., "Was Wann Wo ? beim Gefahrgut-Transport": K.O. Storck Verlag, Hamburg, 1994

[37] Dörner, D., "Die Logik des Mißlingens; Strategisches Denken in komplexen Situationen", Rowohlt Verlag Hamburg, 1989

[38] Kristiansen, S., "Analysis of Ro-Ro vessel accidents and its implication for design of control systems and the human-machine interface", Cetena Seminar, Human factors impact on ship design. Genova, Italy 14th November 1995

[39] Dehmel, T., "Incident reporting: Problems, benefit and possible european approach", ISHFOB ´95: The influence of the man-machine interface on safety of navigation. Bremen, Germany, 1995

[40] Bruckmayr, E., "Entwicklung einer Strategie für ein integriertes Forschungskonzept

zum Einfluß menschlicher Faktoren auf die Sicherung des Gefahrguttransportes", Forschungs- und Entwicklungsvorhaben Nummer 90400/93, im Auftrag des BMV; Köln, 1996

[41] Spouge, J. DNV Technica, U.K. "Safety assessment of Passenger/Ro-Ro vessels", in: "The Safety of Passenger Ro-Ro Vessels, Presenting the Results of the Northwest European Research & Development Project", 07. June 1996 London, Proceedings

[42] Kristiansen, S., "Human and organisational aspects of Ro-Ro ferry accidents" ISHFOB ´95: The influence of the man-machine interface on safety of navigation. Bremen, Germany, 1995

[43] Tzannatos, E., "Modern shiphandling: Towards an optimization of the crew technology relationship"; ISHFOB ´95: The influence of the man-machine interface on safety of navigation. Bremen, Germany, 1995

[44] Jansson, B.O., "Safety of Ro-Ro Vessels; Ro-Ro vessels´ casualty statistics", presented at the 5th International Conference & Exhibition on Marine Transport using roll-on/roll-off methods. Congress Centrum Hamburg, 30. June - 2. July 1981

[45] Rusaas, S.; Jost, A.; Francois, Ch., "A new damage stability framework based upon probabilistic methods", in: The Safety of Passenger Ro-Ro Vessels, Presenting the Results of the Northwest European Research & Development Project 07.June 1996 London, Proceedings

[46] "Safer Ships, Cleaner Seas", Report of Lord Donaldson´s Inquiry into the Prevention of Pollution from Merchant Shipping, Presented to Parliament by the Secretary of State for Transport by Command of Her Majesty, London, May 1994

[47] Transport by sea of Dangerous, Hazardous and Harmful Goods Including Environmentally Hazardous Substances (Marine Pollutants) and Wastes as Cargoes, July 1995

[48] Seafarers International Research Center (SIRC)

[49] The Human Factor; A report on manning, UK P&I Club

[50] Payer, H.G, "Ursachen von Schiffsunfällen und Folgerungen", Germanischer Lloyd

[51] ABS - "Surveyor", September 1996: "The Human Element"

[52] Ordemann F., "Ursachen menschlichen Fehlverhaltens bei Schiffsunfällen", in Schiff & Hafen, Heft 6/1993, S. 107

[53] Kersandt, D., "Subjektive Fehler und Seeverkehrssicherheit", Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V. (DGON)

[54] Cazzulo, R.P., "Human Factor impact on ship design: The point of view of a classification society"; Cetena Seminar - Human Factor on ship design, 15. Nov. 1995

[55] Kersandt, D., "Der human error und das wissensbasierte Überwachungs- und Alarmsystem ANRIS zur Früherkennung komplexer nautischer Gefahrensituation im Fahrbetrieb auf See", Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V. (DGON)

[56] "Strong views about OMBO"; BIMCO Bulletin, Volume 91, No 3, 1996

[57] RoRo ´96 Conference Papers, Lübeck 1996
[58] Biere, V., Curriculum "Gefährliche Güter" der Hochschule Bremen, FB Nautik
[59] Brenk, V.: “Materialiensammlung Meeresumweltschutz im Seeverkehr, Vorschriften - Institutionen - Zuständigkeiten“, Umweltbundesamt III 3.1 – 20 560/2, Berlin Januar 1990
[60] Neue Juristische Wochenzeitung: Jahrgang 1982, Heft 22
[61] Beilage zur "Gefährliche Ladung", Service 95
[62] Agreement concerning ...Circular letter No. 1891, Stockhom Abkommen
[63] Dreyer, W., in Hansa 1997, Nr. 1, Seite 12
[64] Jenisch, U., "Maritime Zusammenarbeit in der Ostsee"; Marine Forum 7/8 1996
[65] Bültzingslöwen von, W., "Gegen die gute Ordnung"; Gefährliche Ladung Nr. 8/93, Seite 374
[66] Brüsewitz, A und Schmal, W., "Stoffe der Extraklasse", Gefahrgut, Feb. 1996
[67] Gut, M., "Schwerer Stand für RID und ADR", Gefährliche Ladung 10/95, Seite 37
[68] Internationales Verkehrswesen, Ausgabe 1 und 2, 1996
[69] "Study of the Transportation of Packaged Dangerous Goods by sea in the Baltic Sea Area and related Environmental Hazards", Baltic Sea Environmental Proceedings No. 51, Helsinki Commission 1993
[70] Brünings, K., Stellungnahme zum Begriff "Seefestes Sichern von Ladung" an ORR Busch vom August 1996
[71] Conrad, J., "Auf heißer Spur", Gefährliche Ladung 1/97, Seite 22
[72] "Sicherheit auf See 1994"; Jahresbericht der See-Berufsgenossenschaft, Seite 65
[73] Rawson, M.J., "Aiming for quality - a P&I perspective"; in "Management and operating of ships", Volume 107, No 2, IMAS ´95
[74] Cremers, P. ; Chawla, P., "Incident and accident reporting", in "Management and operating of ships", Volume 107, No 2, IMAS ´95
[75] Dickens, K.P.; Doves, M.J., "Multimedia on the ships bridge: alleviating the impact of new technology on the mariner" in "Management and operating of ships", Volume 107, No 2, IMAS ´95
[76] Mitchell, K.; Bright, C.K., "Minimising the potential for human error in ship operation", in "Management and operating of ships", Volume 107, No 2, IMAS ´95
[77] "Umweltpolitik", Bericht der Bundesregierung über die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro
[78] Keating, M., "Agenda for change", A plain version of Agenda 21 and other Rio Agreements
[79] "Earth Summit - Agenda 21", The United Nations programm of action from Rio

[80] "Beitrag der meereskundlichen Arbeitsgruppe zur Ausweisung des Wattenmeeres als besonders empfindliches Gebiet (PSA)"; von Mitgliedern der meereskundlichen Arbeitsgruppe "Umweltfolgen der Seeschiffahrt" der Forschungsstelle für Seeschiffahrt (FSSH) e.v. Institut an der Fachhochschule Hamburg, 07.09.1994

[81] "Sicherheit und Minimierung von Chlor-, Fluor- bzw. Fluorwasserstoff- und Bromtransporten", Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage des Abgeordneten Dr. Jürgen Rochlitz und der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen - Drucksache 13/5218 - vom 26.07.96

[82] "20 Jahre nach Seveso; 10 Jahre nach Sandoz - mehr Sicherheit bei Chemikalien" Antrag der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen. Drucksache 13/5202 vom 02.07.96

[83] Huibers, H., "Secretary to the Paris Memorandum of Understanding on Port State Control", in "A viewpoint"; Lloyds Register Nr. 114, Issue 3/1996

[84] "Grünbuch Meeresschutz und Schiffssicherheit" zum niedersächsischen 20-Punkte-Programm; Niedersächsisches Umweltministerium; März 1996

[85] "Umweltrecht"; Beck Texte im dtv: 8., neubearbeitete und erweiterte Auflage, Stand 01. Oktober 1994

[86] "Workshop on the prevention of accidents involving hazardous substances - The role of the human factor in plant operations"; OECD Environmental Monographs, No 44; Dec. 1991

[87] "Workshop on prevention of accidents involving hazardous substances - good management practice"; OECD Environmental Monographs, No. 28; Jan. 1990

[88] "Accidents involving hazardous substances"; OECD Environmental Monographs, No 24; Feb. 1990

[89] "Report of the OECD workshop on environmental hazard/risk assessment"; OECD Environmental Monographs, No. 105; Paris 1995

[90] Wiederholt, P., "Workshop: Kennzeichnung", in Gefährliche Ladung 8/96, Seite 21

[91] DVWG, Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V., Reihe B, B186 "Fünftes Kieler Seminar zu aktuellen Fragen der See- und Küstenschiffahrt"

[92] "Dangerous Goods in Ports", Recommandations for Port Designers and Port Operators Report of a Working Group of the Permanent Technical Committee II, Supplement to Bulletin No 49 (1985)

[93] Smith, H.D., "Shipping, Safety and the Environment: A post-Donaldson analysis", Marine Policy, Vol 19. No.6, pp 451-452, 1995

[93] Plant, G., "A European lawyer´s view of the Government response to the Donaldson Report", Marine Policy, Vol 19. No.6, pp 453-467, 1995

[94] Corbet, A.G., "Navigation Management: post-Donaldson", Marine Policy, Vol 19. No.6, pp 477-486, 1995

[95] "After Donaldson" Translation to Reality, The Nautical Institute South West Branch 3rd Bi-Annial Seminar, 18. März 1995

[96] Helgerth, R., "Die Macht der Gesetze", Umweltstrafrecht (I+II) Gefährliche Ladung Nr.6/92

[97] Hazardous Cargo Bulletin, December 1995, Seite 25

[98] Smith, J.R.G., "IACS and IMO - The Essential Relationship", 24.05.1996

[99] Rawson, M.J., "Aiming for Quality - A P&I perspective"; in "Management and operating of ships", Volume 107, No 2, IMAS ´95

[100] Roos, H. J., "Draft Recommandation on the Safe Transport and Handling of Dangerous Cargoes in Port Areas", 22.03.1993

[101] Morgenroth, V., "Report on the OECD Workshop on Chemical Safety in Port Areas", Monograph No. 93, Paris, 17.08.1994

[102] Hanekamp, H.B., "Effect and Risk Estimation for Contingency Planning", Bremen 5-7 October 1992

[102] Hanekamp, H.B., "Transport, Handling and Storage of Dangerous Goods in a Port Area", Head, Department Environment & Safety Directorate of Shipping, Port of Rotterdam

[103] Hanekamp, H.B., "Using I.T. in Risk Reduction in Ports for the Handling of Hazardous Materials", Head, Department Environment & Safety Directorate of Shipping, Port of Rotterdam

[104] "SEAS AT RISK", Stellungnahme des SEAS AT RISK Sekretariats zur "Gemeinsamen Sitzung der EG zu Transport und Umwelt in Brüssel am 25.01.1993"; Amsterdam, 21.01.1993

[105] Barnes, R.W.S., "ICHCA Briefing Pamphlet - RoRo Operations - 2nd Draft", Port of Felixstowe, 29.12.1995

[106] "Sicherheit von Gefahrguttransporten"; Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Gila Altmann und der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen, Drucksache 13/5347

[107] "Landesverordnung über die Sicherheit beim Umgang mit gefährlichen Gütern in den schleswig-holsteinischen Häfen (Hafensicherheitsverordnung - HSVO) vom 07.09.1977"

[108] "Landesverordnung für die Häfen in Schleswig Holstein (Hafenverordnung - HafVO)" vom 13.02.1976, Anlage 4

[109] "Neufassung der Hafenbenutzungsordnung für das öffentliche Hafengebiet der Hansestadt Lübeck"; in Amtliche Bekanntmachungen am 19.05.1996

[110] Trasler, A., "Die Versicherung im multimodalen Verkehr: Notwendige Ergänzung oder eigenständige Deckung?"; Seminar Schiffsversicherungen vom 22.02.1997, Nautischer Verein zu Bremen

[111] Edye, Chr. E., "Die Haftung des Reeders für Dritt- und Umweltschäden beim Seetransport gefährlicher Güter"; Institut für Seerecht und Seehandelsrecht der Universität Hamburg, Veröffentlichung Band 7, 1993

[112] Försterling, H.J.: "Sicherheitsanforderungen an Ro-Ro Fahrgastschiffe aus Sicht der Klassifikationsgesellschaft"; Vortrag beim Nautischen Verein zu Bremen, 11.03.1997

[113] "Significant IMO Legislation Concerning Design, Construction, Equipment and Safety Management, due to enter into force between 1/1/96 and 1/10 2005

[114] Herber, R., "Gefährdungshaftung in der Schiffahrt?"; Referat, gehalten auf dem 20. Verkehrsgerichtstag in Goslar 1982

[115] Brunn, G., "Gefährdungshaftung in der Schiffahrt unter dem Aspekt der Versicherung"; Referat, gehalten auf dem 20. Verkehrsgerichtstag in Goslar am 28.1.1982

[116] Johannsen, D., "Anforderungen an die Organisation von Gefahrgutcontainertransporten"; Transportrecht, Heft 2; Februar 1994

[117] "Schulungsskript" der DFO zur Schulung der "Beauftragten Personen", März 1997

[118] "Alter schützt vor Torheit nicht"; Verband der Schadensversicherer, Mai 1996

[119] "Ladungssicherung: Straße - Schiene - See"; Verband der Schadensversicherer, Informationen zu den Schadensverhütungstagungen des VdS vom 08.-10. Mai und vom 23.-25. September 1996 in Bremen

[120] "Proceedings of the Marine Safety Council", May-June 1995, Vol 52, No 3. Special issue of the human element

[121] Perrow, Ch., "Normale Katastrophen - Die unvermeidbaren Risiken der Großtechnik", Campus-Verlag, Frankfurt, 1989

[122] Fernandez, T., "Risk management and loss prevention", Seaways, December 1996

[123] "Landesverordnung für die Häfen in Schleswig Holstein" (Hafenverordung - HafVO) vom 13. Februar 1976

[124] "Neufassung der Hafenbenutzungsordnung für das öffentliche Hafengebiet der Hansestadt Lübeck" vom 01.11.1993

[125] "Landesverordnung über die Sicherheit beim Umgang mit gefährlichen Gütern in den schleswig holsteinischen Häfen" (Hafensicherheitsverordnung - HSVO) vom 7. September 1977

[126] Stenstrom, Borje; naval architect & chief maritime technical investigator of the swedish nat. board of accident investigation: "What can we learn from the ESTONIA accident ? Some observations on technical and human shortcomings", presented at the Cologne Re Marine Safety Seminar; 27-28 april 1995 in Rotterdam

[127] "Ferry Safety", Seaways March 1997, Seite 27

[126] "Marine Safety Agency", Annual Report & Accounts 1995 - 1996

[127] "Carriage of Packed Dangerous Goods by Sea", Instructions for the Guidance of Surveyors, Departement of Transport - Marine Directorate, 1993

[128] "STCW Convention Resolution of the 1995 Conference; STCW Code"; IMO London 1996
[129] "Paris Memorandum of Understanding on Port State Control", 1982; (including 18th Amendment) rev. 9/1996
[130] "Procedures for Port State Control"; IMO - Resolution A.787 (19) adopted on 23.11.1995
[131] Müller-Kraus, "Handbuch für die Schiffsführung, Band 3, Teil B", Achte Auflage, 1980, Berlin
[132] Dudzus, A., Köpcke, A., "Das große Buch der Schiffstypen"
[133] R. Alte und H. Matthiesen: "Schiffbau kurzgefaßt" - Schiffbau für Nautiker, Schiffstechniker, Schiffsbetriebstechniker und Zulieferer, Hamburg 1978
[134] "Summary of the Findings of the German Group of Experts Investigation into the Sinking of the Ferry ESTONIA given to the representatives of the Swedish Relatives Organisations"; Seaways March 1997, Seite 19
[135] Wild, G.P., "An overview of international ferry operations", Specially prepared for Cruise + Ferry 93 by G.P. Wild (International) Limited
[136] Wild, G.P., "A review of the Situation and Further Developments", Schiff & Hafen 2/94
[137] Wild, G.P., "The Ro-Ro Market" The Lloyds Business Intelligence Centre, 1994
[138] "Welt der Fährschiffahrt", Ausgabe 1/1996, Seite 18;
[139] "Entwicklung der Fährverkehre in europäischen Gewässern", HANSA 1996 Nr 4, S.28
[140] "The World Ferry Market: Prospects to 2005"; Ocean Shipping Consultants, 1995
[141] Laeger, J., "Entwicklungsperspektiven der deutschen Fährschiffahrt in der Ostsee unter besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnfährschiffahrt", Diplomarbeit, 1995
[142] Tesch, G., "Veränderungen im Ostseefährverkehr seit 1990". Aus "Marktwirtschaftliche Transformationen und Strukturveränderungen im Seeverkehr der Ostseeländer", Rostocker Beiträge zur Verkehrswissenschaft und Logistik, Heft 5, 1996
[143] "Cruise and Ferry Info"; No 3 1995, Featuring: 1994 Total Statistics
[144] "Schiffsbewegungen in der westlichen Ostsee"; Institut für Seeverkehr und Logistik (ISL), Bremen, März 1996
[145] "Pocket Guide 96", Cruise and Ferry 1996, Nr. 3
[146] "Entwicklung der Fährverkehre in europäischen Gewässern"; zur RoRo ´96; Hansa 1996 Nr. 4, Seite 30
[147] Zachzial, M., Breitzmann, K.-H., Holocher, K.-H., "Ostseefährverkehr - Entwicklungsdominanten und Perspektiven", DVWG, Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V., Reihe B, B152
[148] "Marktanalyse", Institut für Seeverkehr und Logistik (ISL), Bremen, Jan/ Feb. 1995
[149] "Marktanalyse", Institut für Seeverkehr und Logistik (ISL), Bremen, April 1994

[150] "Schätzung von Umfang und Struktur des Transportaufkommens gefährlicher Güter für die Berichtsjahre 1991 und 1992"; Statistisches Bundesamt; Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Förderkennzeichen: 90435/95, Wiesbaden 1995

[151] "Schätzung von Umfang und Struktur des Transportaufkommens wassergefährdender Stoffe für das Berichtsjahre 1992"; Statistisches Bundesamt; Im Auftrag des Umweltbundesamtes, F+E Vorhaben Nr.: 10203230, Wiesbaden, Dezember 1995

[152] Bühler, A., "Risk Management in Schiffbau und Schiffahrt", Gabler Schriftenreihe "Versicherung und Risikoforschung" Band 18; Wiesbaden; 1995

[153] Söder, J., "Risikomanagement in der Gefahrgutlogistik" Gabler Edition Wissenschaft Logistik und Verkehr, Wiesbaden, 1996

[154] "Apron - Plus Die Spitze des Eisberges"; Schriftenreihe der Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e.V.; SDN Kolloquim 1994

[155] "Roll-on/Roll-off Ships- Stowage and Securing of Vehicles- Code of Practise", The Stationery Office; Fourth impression, London 1997

[156] De Wilde, I., "Die HNS Konvention - kann das System optimiert werden?" Transportrecht 7/8-95, Seite 278

[157] Chamber of Shipping, "Compulsory Insurance"; IMO paper Leg 74/6/2, 13. Sept. 1996

[158] Schulz-Forberg, B., BAM, Berlin, "Yellow Paper-; Modell für eine weltweite Regelung des Gefahrguttransportes für alle Verkehrsträger"; K.O. Storck Verlag Hamburg, 1997

[159] IMO/ILO Guidelines for packing cargo in freight containers or vehicles, IMO, London 1994

[160] "The human element in shipping casualties“; Marine Directorate, Department of Transport, London 1991

[161] "Vorschriften müssen angeglichen werden“; Schiff & Hafen 8/97, Seite 14

[162] Busch, H.J., "Gefahrgut im Seeverkehr“ K.O. Storck Verlag Hamburg, 1996

[163] "Training Programme“ Aspects of health and work safety in spill control operations caused by accidents at sea or on the coast; ttz Bremerhaven; 04.-08.11. 1996

[164] "Refresher Course: Hazardous Material Spills in the maritime sector“; Commission of the European Communities; RISC Education & Training BV; Rotterdam 16. -18. 12. 1996

165] "EC Training Course on Accidental Pollution at Sea“, SGS Training Institute V.Z.W.; 19. - 23. 06. 1995; Brussels

[166] Smith, H.D., "The environmental management of shipping“; Marine Policy, Vol 19, No. 6, pp 503 - 508, 1995

[167] "The Naval Architect“, January 1996, Seite 37

[168] “Guidance Concerning Chemical Safety in Port Areas“, Prepared as a joint effort of

the OECD and the International Maritime Organization (IMO), Paris 1996
[169] "MV Herald of Free ENTERPRISE“; Report of Court No. 8074; Formal Investigation; Department of Transport; 1987
[170] Hagbeck, Th., "Mehr als genug“; Schwerpunkt: Schadenabwehr in GELA 2/97, S. 11
[171] "Formal Safety Assessment“; A methodology for formal safety assessment of shipping; submitted by the United Kingdom; IMO-MSC 66/INF. 8, 1. march 1996
[172] "Formal Safety Assessment“; Safety Assessment of passenger/ro-ro vessels, Submitted by Denmark, Finland, Norway, Sweden, and the United Kingdom; IMO-MSC 66/INF. 23; 29th march 1996
173] "Formal Safety Assessment“; Introduction of modern risk assessment into shipping, Submitted by Sweden; IMO-MSC 66/INF. 10, 1. march 1996
[178] Marine Accident Investigation Branch, Annual Report 1995; The Department of Transport, London 1996
[179] Marine Accident Investigation Branch, Annual Report 1994; The Department of Transport, London 1995
[180] Report of the Investigation into firo on board Ro-Ro Passenger Vessel Sally Star on 25 August 1994; The Departrment of Transport 1995
[181] Harbst, J., Madsen, F., "The behavior of passengers in a critical situation on board a passenger vessel or ferry“; Prize Dissertation; The Danish Investment Foundation of July 1, 1976
[182] Marine Safety Agency Report on "Exercise Invicta“ Held in Dover Harbour: Saturday 13 January 1996; Marine Safety Agency, Spring Place, Southampton, May 1996
[183] Wöhrn, R., "Maritimes Unfall-Berichts-System“; Verkehrssicherheit; Hansa - 1994 - Nr. 10, S.11
[184] Witt, J.A., "Aspekte der Schiffssicherheit“; Binnenschiffahrt
[185] "Jahresbericht 1995“, Der Innenminister des Landes Schleswig Holstein; Arbeitskreis Gefahrgutrecht
[186] "Erhebliche Mängel“, Gefährliche Ladung, 4/97, S. 9
[187] Müller-Kästner, K.-H., "Besser als der Ruf“; Schwerpunkt: Schadenabwehr; Gefährliche Ladung, 2/97, S. 12
[188] Hagbeck, Th., "Mehr als genug“; Schwerpunkt Schadensabwehr; Gefährliche Ladung 2/97, 10
[189] Hagbeck, Th., "Ausnehmend regelmäßig“; Statistik; Gefährliche Ladung 10/94, S. 435
[190] Guidelines for a structure of an integrated system of contingency planning for shipboard emergencies; MSC/Circ.760, MEPC/Circ. 310, 11 July 1996. IMO Ref. T2/4.14
[191] Fire Fighting Systems in Machinery and other Spaces; Water-Based Fire Protection Systems for Vehicle Decks on Ro-Ro Passenger Ferries. FP 42/INF.9 13. October 97
[192] Fire-Fighting Systems in Machinery and other Spaces; Large Scale Ro-Ro Vehicle

Deck Fire Test. FP 42/Inf. 10, October 1997

[193] "Seeverkehr auf der Ostsee“; Tagungsmaterialien des Warnemünder Schiffahrtskolleg 97, Schiffahrtsinstituts Warnemünde e.V. Institut an der Hochschule Wismar.

[194] Morone, J., Woodhouse, E., "Die Vermeidung von Katastrophen“ aus: „Riskante Technologien: Reflexion und Regulation; Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung“. Herausgegeben von W. Krohn und G. Krücken; Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 1098

[195] "RISIKO - Chancen und Katastrophen“; GEO Wissen; ISBN-Nr 3-570-01059-7, Gruner & Jahr AG & Co; 1992

[196] Eriksen, H., Vice President Det Norske Veritas, "The Classification Society - the next decade and the changing relationship with sea stuff"

[197] Ludwig, H., “Ladungssicherung: Die paar Alltagsfragen“; Der Gefahrgutbeauftragte, August 1997.

[198] "Ladungssicherung Straße, Schiene, See“ VDS-Schadensverhütungstagung September 1996 - Begleitmaterial.

[199] Kaps, H., “Stowage and Securing of Semi-Standarized and Non-Standarized Cargo“, CSS - Manual, Chapter 3.

[200] Bechmann, G. (Hrsg.), “Risiko und Gesellschaft“; Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung; Westdeutscher Verlag 1997.

[201] Vgl. IMO/ILO/UN ECE GUIDELINES FOR PACKING OF CARGO TRANSPORT UNITS (CTUs); MSC/Circ.787, 2 May 1997.

[202] "Ladungssicherung muß Pflicht bei Fahrerausbildung werden“; DVZ Nr. 35; 24. März 1998, Seite 9.

[203] Busch, H. J., "Aus Gefahrgutbeauftragte werden Sicherheitsberater“, stellvertretender Leiter des Referates „Transport gefährlicher Güter“ im Bundesverkehrsministerium in der DVZ Nr. 44, 14. April 1998, Seite 10.

[204] "Transportmengen werden auch 1998 weiter wachsen“, DVZ Nr.35, 24. März 1998, Seite 9.

Das in 12/1995 begonnene und 09/97 beendete Forschungsvorhaben (Redaktionsschluß März 1998) kann selbstverständlich nur begrenzt auf aktuelle Entwicklung eingehen. Wir sind allen Hinweisen dankbar, die jüngste Veränderungen darstellen; dazu gehören u.a.:

---

[i] Kap. 2.4: Mit der EU-Verordnung Nr. 1172/98 des Rates vom 25.05.98 wird das Verfahren für die statistische Erfassung des Güterkraftverkehrs geregelt. Neu ist nunmehr, daß auch die Gefahrgutklassen nach Gefahrgut-transportrecht künftig auszuweisen sind. Eine spezielle nationale Vorschrift zur Umsetzung ist nicht erforderlich, da es sich um eine Verordnung handelt, die vom 01.01.1999 an unmittelbar gilt [I. Berger, SH Innenministerium, 07.10.98]

[ii] Aus dem Ergebnisprotokoll der Küstenländerbesprechung vom 21./22.04.98: "...Top 3.1 Meldung von Zwischenfällen: Der Vertreter des BMV dankt den Küstenländern für die Übermittlung der Statistiken Über Zwischenfälle, die bei der Beförderung von Gefahrgut aufgetreten sind. Aus der Diskussion ergibt sich, daß die Erhebung von Zwischenfällen, die nicht als Unfälle nach §18 Abs. 3 zu melden sind, in den Ländern unterschiedlich gehandhabt wird. Insofern sind die Statistiken nicht vergleichbar. Es besteht Einvernehmen Darüber, daß die übersandten Statistiken nicht weitergegeben werden, da dies zu einem verzerrten Bild des Vorkommens von Zwischenfällen in den verschiedenen Ländern führen könnte..."

[iii] Die derzeit gültige Version ist das Amendment 29; es wird am 01.01.99 wirksam.

[iv] Mit der Regulation VI/5.6 der SOLAS Convention ist seit dem 01. Januar 1998 das „Ladungssicherungshandbuch“ an Bord mitzuführen, das dieses Thematik aufgreifen und sicherheitstechnisch verbessern soll.

[v] Mit Einführung des MoU/Ostsee vom 07 Dezember 1998 wird in §6 (2) verlangt, dass der Schiffsführer über das Vorhandensein von gefährlichen Gütern in freigestellten Mengen informiert werden muss.

[vi] Inzwischen (1999) werden Daten incl. Schiffsname etc u.a. im Internet zur Verfügung gestellt.