



STATISTISCHE UNTERSUCHUNG ZU
HAVARIEN
FAHRZEUGTRANSPORTIERENDER
SCHIFFE
Arbeitspaket 2.2

Projekt ALBERO

ALBERO – AP 2.2 Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit möglicher Gefahren bei einfachem Transport bzw. bei Ladeprozessen von batteriebetriebenen Fahrzeugen auf Fährschiffen

Institut für Sicherheitstechnik/Schiffssicherheit e.V.

Havarien fahrzeugtransportierender Schiffe – statistische Untersuchung

Bei der Untersuchung zu möglichen Brandursachen bei Elektrofahrzeugen ergaben sich die folgenden Hauptgefahren für die Auslösung eines thermal runaway des Fahrzeugakkus (im Folgenden auch als Batterie bezeichnet) mit nachfolgendem Brand:

- mechanische Beschädigung des Fahrzeugakkus (durch Unfall, Fahren über Unebenheiten,...)
- ungeeignete oder defekte elektrische Systeme zum Aufladen
- Überhitzung

Ob eine Beschädigung oder Überhitzung des Fahrzeuges vor der Auffahrt auf ein ROPAX- oder RORO-Schiff stattgefunden hat, ist (bisher) nicht ermittelbar. Die verbleibende Fragestellung ist demnach, inwieweit auch während der Überfahrt selbst solche Gefahren für ein Fahrzeug bestehen und wie hoch die Wahrscheinlichkeit dafür ist.

Ausgangspunkt für die Untersuchung war die Annahme, dass eine mechanische, thermische oder elektrische Schädigung von Fahrzeugen an Bord nur dann auftreten kann, wenn entweder während des Be- und Entladens (Auffahrt)unfälle an Deck passieren oder wenn das Schiff selbst in eine Havariesituation gerät, in deren Folge die transportierten Fahrzeuge beschädigt werden. Dementsprechend wurden zunächst generell Havarien von fahrzeugtransportierenden Schiffen in den Jahren 2010 – 2019 erfasst.

Als fahrzeugtransportierende Schiffe wurden dabei verstanden:

- RORO – Fährschiffe – Schiffe, die rollende Ladung transportieren, wobei die Ladung durch die Fahrzeugfahrer selbst auf das Schiff und wieder herunter gefahren wird, hauptsächlich LKW-Verkehr, Trailer
- ROPAX-Schiffe - Schiffe, die rollende Ladung transportieren, wobei die Ladung durch die Fahrzeugfahrer selbst auf das Schiff und wieder herunter gefahren wird, PKW- und LKW-Verkehr, deutlich höhere Anzahl an Passagieren als auf reinen RORO-Schiffen
- Autotransporter – Frachtschiff, das Autos als Ladung transportiert, die Autos haben in diesem Fall nicht jeweils einen eigenen Fahrer
- Inlandfähren – kleinere Fähren, die Fahrzeiten von mehr als 15 Minuten haben und Gewässer innerhalb eines Landes oder zwischen zwei eng nebeneinander liegenden Ländern überqueren und dabei auch Fahrzeuge transportieren. Je nach Fahrstrecke variiert die Größe dieser Schiffe deutlich.

Die Analyse beschränkt sich auf Europa. Für den Untersuchungszeitraum 2010 bis 2019 wurden ca. 700 Schiffe ermittelt, die zu der oben genannten Gruppe gehören und ständig in europäischen Gewässern unterwegs sind. Sie verteilen sich wie folgt:

Fährreederei	Schiffe	Quelle
Adria Ferries	3	https://www.adriaferries.com/it/navi-italia-albania-adria-ferries.html
Aegean Speed Lines	1	https://www.aegeanspeedlines.gr/site/eng/
Africa Morocco Link	3	https://www.aml.ma/de/uber-uns/flotte.html
Albania Ferries	1	http://www.albaniaferries.it/index.php?option=com_content&view=article&id=163&Itemid=1183&lang=en
Algerie Ferries	4	https://algerieferries.dz/index.php/flotte
Anek Lines	9	https://www.ank.gr/de/journey/fleet/
Anes Ferries	3	https://www.anes.gr/en/stolos
Aktien-Gesellsch. "EMS"	4	https://www.ag-ems.de/die-flotte
Akgünler	1	http://www.akgunlerdenizcilik.com/filomuz/
Balearia	21	https://www.balearia.com/de/flotte
Blu Navy	2	https://blunavytraghetti.com/de/die-flotte/
Blue Star Ferries	9	https://www.bluestarferries.com/en/about-us/the-fleet/our-ships.html
Bluvia/Bluferries	4	http://www.bluferries.it/laflootta.html
Bornholmslinjen	3	https://www.bornholmslinjen.de/unternehmen/faehren/
Brittany Ferries	12	https://www.brittany-ferries.co.uk/ships
Caronte & Tourist	10	https://carontetourist.it/en/caronte/fleet
Color Line	7	https://www.colorline.de/ueber-uns/ueber-color-line/unsere-schiffe
Condor Ferries	4	https://www.condorferries.co.uk/ships-onboard/our-fleet
Corsica Ferries	13	https://www.corsica-ferries.de/fahren/korsika.html
Corsica Linea	7	https://www.corsicalinea.com/eng
CTN Ferries	6	https://www.ctn.com.tn/
Destination Gotland	6	https://gotlandsbolaget.se/en/publikationer/m-s-visborg/
DFDS Seaways	38	https://www.dfds.com/en/about/media/media-library
Dodekanisos Seaways	3	http://www.12ne.gr/en/
Eckerö Line	2	https://www.eckeroline.com/cargo
European Seaways	2	http://www.europeanseaways.com/
Finnlines	20	https://www.finnlines.com/company/about-us/our-fleet
Fjord1	87	https://www.fjord1.no/eng/About-Fjord1-ASA/Our-vessels
Fjord Lines	4	https://www.fjordline.com/de/p/unsere-schiffe
Förde Reederei Seetouristik FRS	27	https://www.frs.world/de/frs-fleet
ForSea	5	https://www.forseaferry.com/about-forsea/ferries-and-port/
Fred Olsen Express	8	https://www.fredolsen.es/en/fred-olsen-experience/fleet
Golden Star Ferries	4	https://goldenstarferries.gr/en/our-fleet/
Grandi Navi Veloci	11	https://www.gnv.it/de/gnv/flotte.html
Grimaldi Lines	15	https://www.grimaldi-lines.com/de/page/die-flotte
Hellenic Seaways	10	https://hellenicseaways.gr/en/
Höegh Autoliners	47	https://www.hoeghautoliners.com/fleet
Hurtigruten ASA	10	https://www.hurtigruten.de/schiffe/#shipfacilities=17395
Irish Ferries	4	https://www.irishferries.com/de/to-ireland-from-france/
Jadrolinija	37	https://www.jadrolinija.hr/de/faehren-kroatien
Kefalonianlines	2	https://kefalonianlines.com/our-fleet/
La Meridionale	3	https://www.lameridionale.com/rubrique/our-ships-27.html
Laziomar	6	http://www.laziomar.it/viaggia-con-noi/la-flotta
Maestro Shipping	2	https://www.maestrosipping.com/service/roto/

Mann Lines	2	https://www.mannlines.ee/ro-ro.html#239eng
Maregiglio	2	https://www.maregiglio.it/la-flotta.html#MG
Medmar	8	https://www.medmargroup.it/la-compagnia/la-flotta
Minoan Lines	6	https://www.minoan.gr/de/kreta
Moby Lines	15	https://www.mobyline.de/die-reederei/schiffe/
Molslinjen	3	https://www.molslinjen.dk/om-molslinjen/hurtigfaerger/
Montenegro Lines	3	http://www.montenegrolines.com/?sesslng=deu
Naviera Armas	15	https://www.navieraarmas.com/en/fleet
Neue Pellwormer Dampfschiffahrts-GmbH	1	https://www.fahre-pellworm.de/
Norled	44	https://www.norled.no/en/about-norled/contact-us/contact-ferries/
Nor Lines	4	https://norlines.no/en/who-we-are/operational-equipment/ships/
Northlink Ferries	3	https://www.northlinkferries.co.uk/shiplans/
P&O Ferries	20	https://www.pofreight.com/AboutUs
Pentland Ferries	1	https://www.pentlandferries.co.uk/the-pentalina/
Polferries	5	https://polferries.de/fahrschiffe/
Porto Santo Line	1	https://www.portosantoline.pt/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=5&Itemid=14&lang=de
Praamid	5	https://www.praamid.ee/wp/ferry-leiger/?lang=en
Rodne Fjord Cruise	3	https://rodne.no/en/our-fleet/
Reederei Baltrum-Linie	1	https://www.baltrum-linie.de/
Rømø-Sylt-Linie	2	https://www.syltfaehre.de/
Salamis Lines	3	http://www.salamisshipping.com/en/shipping-services-in-cyprus/guarantee291
Saronic Ferries	5	https://www.sf.gr/eng/fleet
Scandlines	8	https://www.scandlines.de/uber-scandlines/uber-scandlines-titelseite/fahren-und-hafen
Seajets	14	https://www.seajets.gr/learn-about-seajets/fleet
Siremar	15	https://carontetourist.it/en/siremar/fleet
St Peter Line	1	https://stpeterline.com/princess-anastasia/an-bord#interactive-ferries-anchor
Steam Packet Company	2	https://www.steam-packet.com/ourvessels? SPCoWinID=f22beb9a-c8d9-485c-990d-85024ccd5971
Stena Line	13	https://www.stenaline.de/skandinavien/unsere-schiffe
Superfast Ferries	3	https://www.superfast.com/adriatici/de/the-fleet-de.html
Tallink Silja	12	https://www.tallinksilja.de/faehrreisen
Tirrenia	14	https://www.tirrenia.de/schiffe/
Toremar	7	https://www.toremar.it/de/toremar/die-flotte.html
Transmediterranea	19	https://www.trasmediterranea.es/en/fleet
TT Lines	6	https://www.ttline.com/de/passage/an-bord/tt-line-schiffe/
Unity Line	7	http://www.unityline.de/ferries
Ventouris Ferries	4	https://ventourisferries.com/en/fleet/
Viking Line	7	https://www.vikingline.de/reise-finden/unsere-schiffe/
Virtu Ferries	3	http://www.virtuferries.com/?page_id=42
Wasaline	1	https://www.wasaline.com/en/our-ferry/
Wightlink	6	https://www.wightlink.co.uk/go/meet-our-fleet/
Wyker Dampfschiffs-Reederei Föhr-Amrum	5	https://www.fahre.de/

Zante Ferries	2	https://zanteferries.gr/?lang=en
Kontrolle	734	

Tabelle 1: fahrzeugtransportierende Schiffe in Europa, Stand September 2019. Bei der Auflistung wurde auf die genaue Unterscheidung zwischen RORO und ROPAX verzichtet, da die Zuordnungen nicht immer eindeutig getroffen werden können. Die Gesamtzahl enthält jedoch 47 reine Autotransporter und 127 Inlandfähren.

Tabelle 1 zeigt die Verteilung der fahrzeugtransportierenden Schiffe in Europa auf die verschiedenen Reedereien. Die Angaben sind eine Momentaufnahme (September 2019) und können sich bei der Menge der Reedereien jederzeit ändern. Die Grundaussage, dass in Europa ständig ca. 700 fahrzeugtransportierende Schiffe unterwegs sind, bleibt jedoch bestehen. Die European Maritime Safety Agency, EMSA geht in ihrer Studie [1] von 490 Schiffen aus, wobei die Autotransporter und ein Teil der Inlandfähren jedoch nicht betrachtet wurden.

Es wurde eine umfangreiche Internetrecherche zu Vorfällen mit Schiffen in der betrachteten Gruppe in den letzten zehn Jahren durchgeführt (2010 – 2019). Dabei wurden 915 Vorfälle ermittelt und detailliert erfasst. Nach Art des Unfalls oder der Havarie ergab sich dabei folgende Aufteilung:

(Auffahr)Unfall	3
Blackout	28
Brand	37
Brand Fahrzeugdeck	36
Gefahrstoffaustritt	5
Grundberührung	125
Kollision	323
Manövrierunfähig	55
Maschinenraumbrand	54
Maschinenschaden	121
Rampenschaden	29
Rauchentwicklung	14
Riss im Rumpf	2
Schlagseite	3
Technische Probleme	48
Verrutschte Ladung	16
Wassereinbruch	16

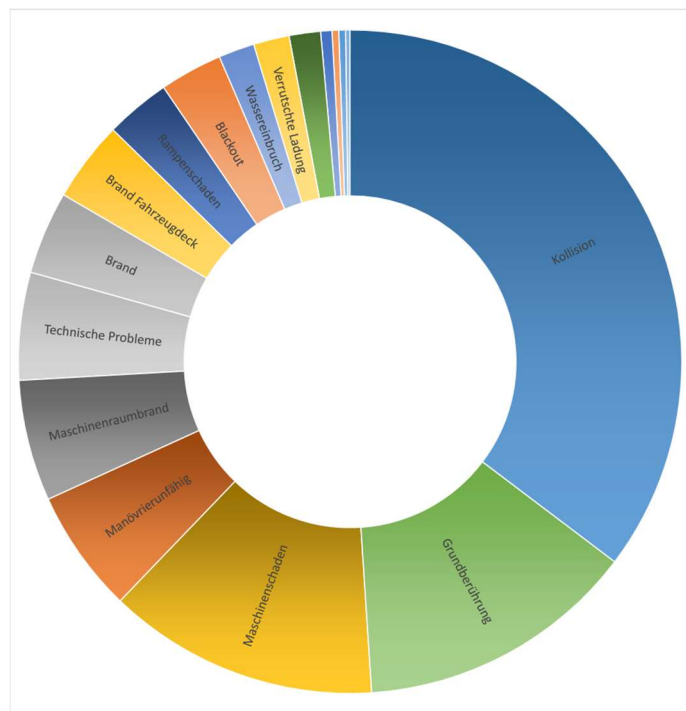


Tabelle 2: Verteilung der Unfallursachen (insgesamt 915 Vorfälle) von fahrzeugtransportierenden Schiffen in Europa, 2010 - 2019

Betrachtet nach Schiffstyp ergibt sich folgende Statistik für die erfassten Unfälle:

Schiffstyp	Anzahl Unfälle gesamt	davon Kollisionen
RoRo / RoPax	281	103
Inlandfähre	589	205
Autotransporter	45	15
	915	323

Tabelle 3: Verteilung nach Schiffstyp, Anteil der Kollisionen

Aus den Tabellen 2 und 3 ergibt sich, dass besonders Kollisionen ein häufiger Grund für Schiffshavarien sind und dass besonders Inlandfähren häufig verunglücken. Kollisionen finden vor allem im Hafen statt, wie die folgende Darstellung zeigt:

Kollision womit?	
mit Boot	7
mit Pier	212
mit Schiff im Hafen	70
mit Schiff in Fahrt	16
mit Schleuse	10
mit sonstiges	7
mit Tonne	1
	323

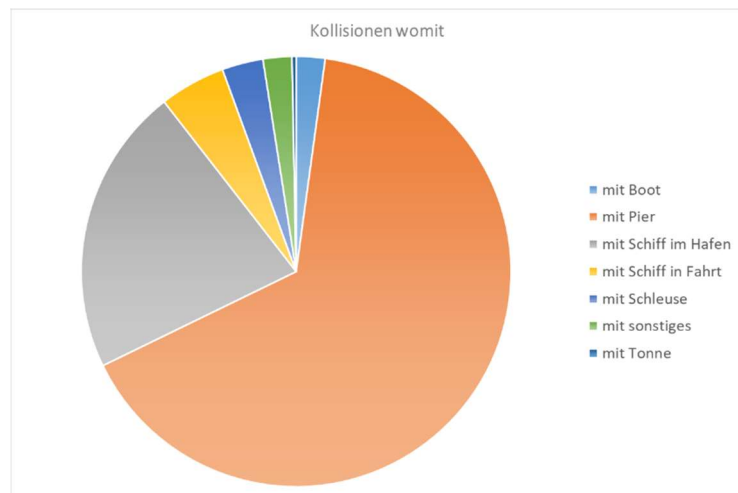


Tabelle 4: Darstellung der Kollisionspartner

Für das ALBERO-Projekt von besonderer Relevanz war die Ermittlung der Unfälle, bei denen es zu Fahrzeugschäden kam. Dabei konnten in der Untersuchung 83 Fälle festgestellt werden, bei denen der gefundene Medienbericht explizit auf die Beschädigung von Fahrzeugen hinwies. Tabelle 5 zeigt, dass vor allem Kollisionen, schweres Wetter und Rampenschäden zu mechanischen Schäden an Fahrzeugen führen. Zudem ist natürlich eine Beschädigung von Fahrzeugen zu erwarten, wenn es zu einem Brand auf dem Fahrzeugdeck kommt.

Art der Havarie	Havarieart gesamt	dabei Fahrzeuge beschädigt (83)
(Auffahr)Unfall	3	2
Brand Schiff	37	1
Brand Fahrzeugdeck	36	36
Kollision	323	20
Rampenschaden	29	4
Rauchentwicklung	14	3
Verrutschte Ladung	16	16
Wassereinbruch	16	1

Tabelle 5: Havarien mit Fahrzeugschaden (laut Medienbericht), es wurden in der Tabelle nur die Havariearten erfasst, bei denen Fahrzeugschäden ausgewiesen wurden, bei den verbleibenden, in Tabelle 2 aufgeführten Havariearten, wurde kein Fahrzeugschaden angegeben.

Es muss jedoch von einer deutlich höheren Anzahl von Vorfällen mit Fahrzeugschaden ausgegangen werden, da oft nur allgemeine Aussagen wie „Es entstand hoher Sachschaden“ zu finden waren.

Wie stark Fahrzeuge bei Schiffshavarien beschädigt werden können, zeigen folgende Bilder:



Abbildung 1: Havarie der „European Causeway“ durch schweres Wetter (Dezember 2018)

Bildquelle: <https://www.irishexaminer.com/breakingnews/ireland/cars-crushed-after-lorries-overturn-on-ferry-sailing-from-the-north-to-scotland-892854.html>



Abbildung 2: Havarie der „Epsilon“ durch schweres Wetter (Februar 2016)

Bildquelle: <https://www.thejournal.ie/irish-ferry-damage-storm-imogen-2596991-Feb2016/#slide-slideshow2>



Abbildung 3: Havarie der „St. Helen“ durch Rampenbruch (Februar 2016)

Bildquelle:

<https://www.islandecho.co.uk/accident-report-into-wightlinks-deck-collapse-published/>

https://assets.publishing.service.gov.uk/media/56b0ded8e5274a2508000010/MAIBInvReport1_2016.pdf

Bei solch schweren Beschädigungen von Fahrzeugen ist davon auszugehen, dass auch die Fahrzeugbatterie eines Elektroautos Schaden nimmt und es in der Folge zu Bränden kommen kann. Gleichzeitig ist jedoch die Gefahr einer Beschädigung bei einer solchen Havarie für alle Fahrzeugtypen gleich, d.h. auch Dieselfahrzeuge oder Benziner können entsprechend beschädigt werden und Folgeschäden auftreten. Die Gefahr einer Beschädigung durch Schiffshavarien während der Überfahrt ist also durchaus gegeben, sie ist aber für alternativ betriebene Fahrzeuge nicht höher oder niedriger als für andere Fahrzeuge.

Zusammenfassung:

In der Untersuchung wurden für die letzten zehn Jahre 915 Havarien mit fahrzeugtransportierenden Schiffen erfasst. Diese verteilen sich auf ca. 700 Schiffe europaweit. Rein statistisch ergibt sich also ein Wert von ca. 0,13 Havarien pro Schiff und Jahr. Bei den aufgenommenen Havarien wurde in 83 Fällen eine Beschädigung von transportierten Fahrzeugen angegeben, es ist von einer höheren Zahl auszugehen. Hauptursache für mechanische Beschädigungen an Fahrzeugen waren Kollisionen sowie verrutschte Ladung durch schweres Wetter. Zu weiteren Beschädigungen von Fahrzeugen kam es vor allem durch Brände auf dem Fahrzeugdeck. Grundsätzlich besteht für alle Fahrzeugtypen die gleiche Gefahr einer Beschädigung.

Literatur:

- [1] Study investigating cost effective Measures for reducing the risk from fires on ro-ro passenger ships (FIRESAFE) EMSA OP 01/2016, Report 6P05070-1