

# Motorboottypen

... und ihre Relevanz für Lärm und Wellenschlag



**IGeL Initiative Gewässer-Lärmschutz**

## § 1.04 Allgemeine Sorgfaltspflicht

Über die Anforderungen nach dieser Verordnung hinaus hat jeder Verkehrsteilnehmer auf Binnenschifffahrtsstraßen alle Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, welche die allgemeine Sorgfaltspflicht und die Übung der Schifffahrt gebieten, um insbesondere

1. die Gefährdung von Menschenleben zu vermeiden,
2. die Beschädigung anderer Fahrzeuge oder Schwimmkörper, der Ufer, der Regelungsbauwerke sowie von Anlagen jeder Art in der Wasserstraße oder an ihren Ufern zu vermeiden,
3. die Behinderung der Schifffahrt zu vermeiden und
4. jede vermeidbare Beeinträchtigung der Umwelt zu verhindern.

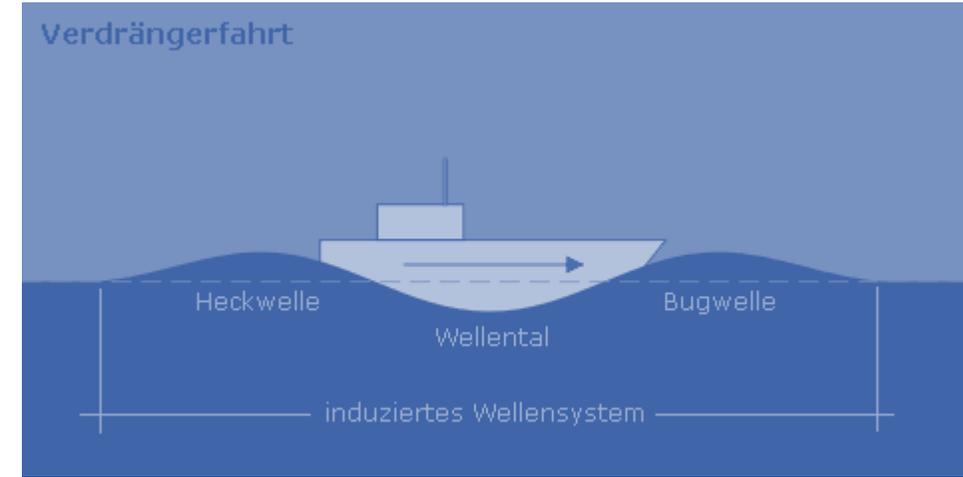
\* analog der Straßenverkehrsordnung an Land

- Mit einem Verdrängerrumpf wird das Wasser „weggeschoben“ um Geschwindigkeit aufzunehmen.
- Verdränger können nur  $V_{max}$ , die sogenannte Rumpfgeschwindigkeit fahren, welche sich wie folgt berechnet:

$2,24 \times \text{Quadratwurzel}$  aus der Länge der **Wasserlinie**

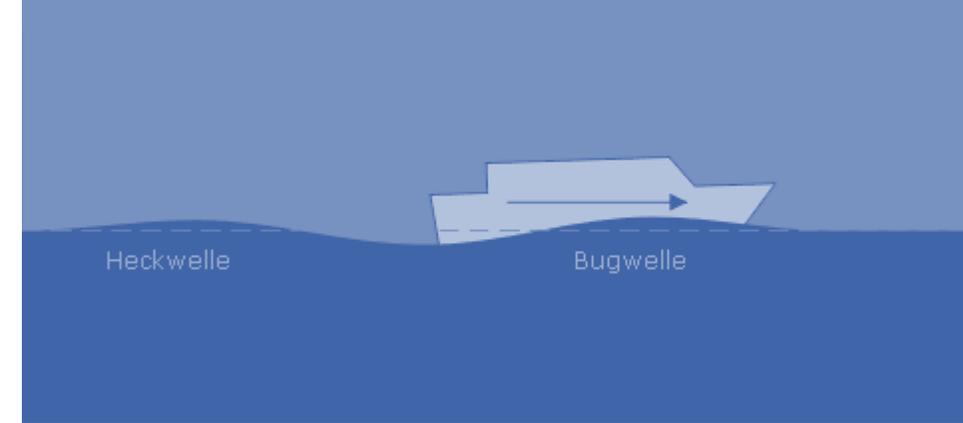
Beispiele: 7 m Wasserlinie =  $V_{max}$  12 km/h, 10 m Wasserlinie =  $V_{max}$  14 km/h, 14 m Wasserlinie =  $V_{max}$  17 km/h

- Merksatz: **Länge läuft**. (je länger der Verdrängerrumpf, um so höher die mögliche  $V_{max}$ .)
- Pro Tonne Bootsgewicht wird hierfür **nur** eine Motorleistung von 3 PS benötigt. Ein 15 PS Außenborder kann somit am Limit ein 5 Tonnen Boot in Verdrängerfahrt bewegen.
- Mehr Motorleistung ermöglicht **keine** wesentliche Überschreitung der Rumpfgeschwindigkeit, das Boot „gräbt“ sich mit dem Heck ein und verursacht **vermeidbare Heckwellen**.
- Typisch sind Stahlboote aus den Niederlanden, es gibt jedoch auch Verdränger aus GFK (z.B. Segelboote).
- Typische Motorisierung ist ein langsam drehender Dieselmotor baugleich LKW/landwirtschaftlichen Maschinen/Baumaschinen mit einem Wellenantrieb.

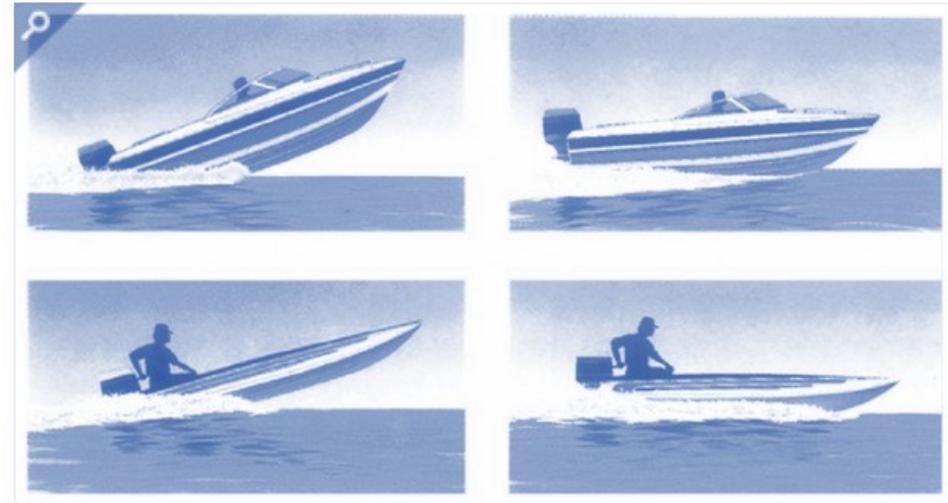
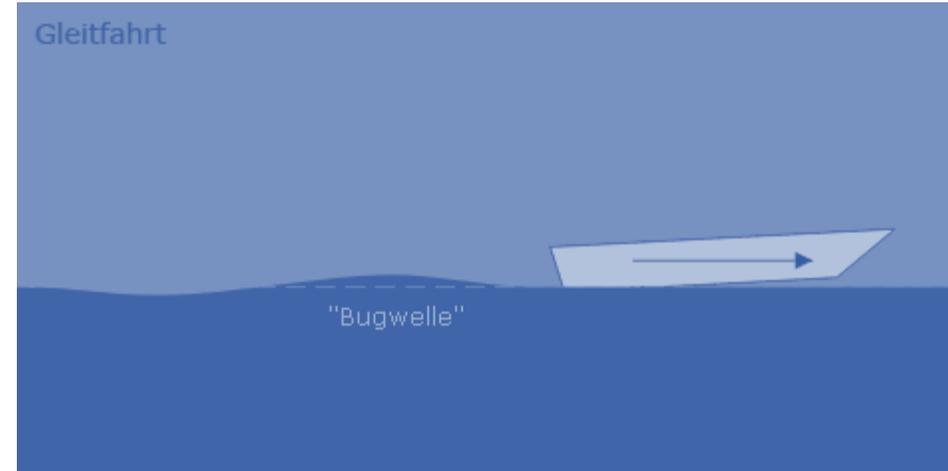


- Ein Halbgleiter ist ein Verdränger der aufgrund einer abgeflachten Heckform und Trimmklappen in der Lage ist, sich teilweise aus dem Wasser zu erheben und die Rumpfgeschwindigkeit zu überwinden (bis zum **2,5-fachen**).
- Merksatz: Halbgleiter sind immer auch **Halbverdränger**
- Halbgleiter sind **stärker motorisiert**, meist mit Dieselmotoren mit Turbolader oder Benziner, manchmal auch doppelmotorisiert. Es gibt welche mit Wellenantrieb, Z-Antrieb oder Außenborder.
- In der Regel verfügen sie über Trimmklappen, welche es ermöglichen den Bootsbug leicht aus dem Wasser und über die eigene Bugwelle zu heben; da sie jedoch **nie** in das echte Gleiten kommen, ist eine höhere Geschwindigkeit immer mit einer **ausgeprägten Heckwelle** verbunden.
- Meist handelt es sich um skandinavische Halbgleiter, welche für höhere Geschwindigkeiten auf See bzw. im Rauwasser gebaut werden.
- Die ökonomische Fahrt ist auch hier die reine Verdrängerfahrt, da für das Halbgleiten sehr viel mehr Leistung abgerufen werden muss.

Halbgleiterfahrt



- Beim Übergang von Verdränger- in Gleitfahrt (= "**Angleitphase**") überwindet das Boot seine eigene Bugwelle und fährt danach vor ihr her.
- Ob und wann ein Boot ins Gleiten gerät, ist abhängig von der Rumpfform, der Gewichtsverteilung, der Geschwindigkeit und dem Seegang.
- Da sich die meisten Teile eines Bootes in vollständiger Gleitfahrt oberhalb der Wasseroberfläche befinden, bildet sich eine Art "**Luftkissen**" unter dem Rumpf und es kommt kaum noch zu einer Heckwelle.
- Bei richtiger Fahrweise und passenden Bedingungen kommt ein Boot ab dem 2,8 fachen der Rumpfgeschwindigkeit ins Gleiten. Dies liegt **über** dem Geschwindigkeitslimit von 25 km/h.
- Gleiter werden meist aus GFK gebaut (Gewichtseinsparung) und sind stark motorisiert. Benziner (mit Z-Antrieb oder AB) kommen bei diesen Bootsmodellen am häufigsten vor.
- Gängige Hersteller kommen aus Südeuropa oder USA





- **Grün:** Bootsmodell kann als Ursache für unvermeidbaren Lärm und Wellen ausgeschlossen werden. Detailverbesserungen bzgl. lärmärmeren Antrieben, höherer Lärmdämmung sind wünschenswert.



- **Gelb:** Bootsmodelle die je nach Nutzung und Verhalten der Schiffsführer problematisch sein können, z.B. durch falsche Trimmung, Bewegen in nicht erforderlicher Halbgleitfahrt, bei Überschreiten der Höchstgeschwindigkeiten oder durch die Art der Nutzung als Eventlokation auf dem Wasser.



- **Rot:** Bootsmodelle bzw. Nutzungsarten welche bauartbedingt zur Nutzung auf einem dicht besiedelten und stark frequentierten Binnengewässer aus Lärmschutzgründen und/oder zur Wellenschlagvermeidung nicht geeignet sind.

Die dargestellten Bootsmodelle stehen exemplarisch für ihre Klassen und sollen weitgehend, auch für den Laien bzw. andere Wassersportler, eine Klassifizierung ermöglichen.



# (Holländischer) Stahlverdränger



- **Bootstyp:** ca. 9 bis 15 m Stahlschiff zum Wasserwandern, sehr verbreitet und beliebt
- **Typische Verwendung und Revier:** Eigner- u. Charterboot, Binnen auf Kanälen, Flüssen, Seen und küstennahen Gewässern
- **Rumpfform:** Verdränger
- **Geschwindigkeitsbereich:** ca. von 8 km/h bis Rumpfgeschwindigkeit ca.12 km/h
- **Motortyp:** meist Diesel-Inborder mit nassem Schalldämpfer und Wellenantrieb
- **Lautstärke:** unter 75 db
- **Wellenschlag:** wenig



## (skandinavischer) Halbgleiter



- Bootstyp: um 9 m GFK-Boot (bis 15 m und größer möglich)
- Typische Verwendung und Revier: Eignerboot für Ostseetörns, sowie alle Binnenreviere für Wanderfahrten
- Rumpfform: Halbgleiter
- Geschwindigkeitsbereich: Rumpfgeschwindigkeit ca. 12 km/h, bis 30 km/h in Halbgleitfahrt
- Motortyp: meist Diesel-Inborder mit nassem Schalldämpfer und Wellenantrieb, auch Doppelmotorisierung
- Lautstärke: unter 75 db
- Wellenschlag: wenig bis zur Rumpfgeschwindigkeit, große Heckwelle in Halbgleitfahrt



## Kleiner (trailerbarer) Gleiter

- Bootstyp: 7,5 bis 9 m GFK Boot (max 2,5 m breit) als Daycruiser oder für Mehrtages- und Urlaubstörns
- Typische Verwendung und Revier: wird zum Gebrauch ins Wasser geslippt, Binnen wie Buten
- Rumpfform: Gleiter
- Geschwindigkeitsbereich: in Gleitfahrt 30 bis 60 km/h
- Motortyp: Benzin- und Dieselmotor mit Z-Antrieb oder Außenborder
- Lautstärke: teilweise über 75 db
- Wellenschlag: hoch in der Angleitphase und bei schlechter Trimmung bzw. Gewichtsverlagerung





## Großer Gleiter (meist mit Flybridge)

- Bootstyp: 9 bis 20 m GFK Boot
- Typische Verwendung und Revier: See
- Rumpfform: Gleiter
- Geschwindigkeitsbereich: größer 30 km/h
- Motortyp: leistungsstarke Diesel-/Benzin-Inborder mit Wellenantrieb oder Z-Antrieb, i.d.R. mit Doppelmotorisierung
- Lautstärke: meist unter 75 db
- Wellenschlag: sehr hoch in der Angleitphase und bei schlechter Trimmung



# Speedboot / Powerboot



- Bootstyp: 9 bis 15 m GFK-Boot
- Typische Verwendung und Revier: Poserboot für kurze Ausfahrten, Verwendung in legalen Rennen auf See
- Rumpfform: Gleiter
- Geschwindigkeitsbereich: größer 30 km/h
- Motortyp: meist Benzinmotor mit Z-Antrieb oder Wellenantrieb, Doppelmotorisierung, trockener Auspuff mit verstellbaren Klappen zur "Leistungssteigerung"
- Lautstärke: weit über 75 db bei "offenem Auspuff"
- Wellenschlag: hoch in der Angleitphase



# Segelboot unter Motor

- Bootstyp: 6 bis 18 m GFK-/Stahlboot sehr verbreitet
- Typische Verwendung und Revier: Eigner- und Charterboote für Tages- und Urlaubstörns, Binnen und Buten
- Rumpfform: Verdränger mit Kanuheck und ausgeprägtem Kiel
- Geschwindigkeitsbereich: ca. 6 bis 15 km/h
- Motortyp: kleiner Diesel-Inborder mit nassem Schalldämpfer oder Außenborder
- Lautstärke: unter 75 db (mit Außenborder auch lauter möglich)
- Wellenschlag: nicht nennenswert





# Motorsegler



- Bootstyp: 9 bis 15 m Stahl-/GFK-Bootschiff
- Typische Verwendung und Revier: Boot für Langfahrten auf Nord- und Ostsee
- Rumpfform: Verdränger mit Kanuheck und ausgeprägtem Kiel
- Geschwindigkeitsbereich: Rumpfgeschwindigkeit ca. 6 bis 12 km/h
- Motortyp: meist Diesel-Inborder mit nassem Schalldämpfer und Wellenantrieb
- Lautstärke: unter 75 db
- Wellenschlag: wenig

# Schlauchboot / RIB



- Bootstyp: 3 bis 9 m mit Schläuchen und teilweise festem Boden
- Typische Verwendung und Revier: Beiboot, Begleitboot, Arbeitsboot für Buten und Binnen
- Rumpfform: Gleiter
- Geschwindigkeitsbereich: größer 25 km/h
- Motortyp: Außenborder von 5 bis 50 PS und stärker
- Lautstärke: unter bis über 75 db
- Wellenschlag: hoch in der Angleitphase und bei schlechter Trimmung bzw. Gewichtsverlagerung



## Offenes Sportboot mit Z-Antrieb



- Bootstyp: 5,50 bis 12 m GFK-Boot
- Typische Verwendung und Revier: Daycruiser, Badeboot, "Schön-Wetter-Boot" Binnen und Buten
- Rumpfform: Gleiter
- Geschwindigkeitsbereich: größer 25 km/h
- Motortyp: meist stärker motorisierter Benziner mit Z-Antrieb
- Lautstärke: unter bis über 75 db
- Wellenschlag: hoch in der Angleitphase und bei schlechter Trimmung bzw. Gewichtsverlagerung

# Angelboot mit Außenborder



- Bootstyp: 3 bis 6 m GFK- oder Alu-Boot
- Typische Verwendung und Revier: Eigner- u. Charterboot, Binnen auf Flüssen u. Seen
- Rumpfform: Halbgleiter
- Geschwindigkeitsbereich: Rumpfgeschwindigkeit bis ca. 10 km/h, Halbgleitfahrt bis ca. 25 km/h
- Motortyp: Außenborder, meist kleiner 15 PS, i.d.R. bis zur Leistungsgrenze gefordert
- Lautstärke: meist unter 75 db, jedoch laut empfunden (“Rasenmähermotor”)
- Wellenschlag: wenig bis zur Rumpfgeschwindigkeit, Heckwelle in Halbgleitfahrt

# Wasserskiboot



- Bootstyp: 6 bis 8 m GfK-Boot mit sehr flachem Boden, um Wellenschlag in Gleitfahrt zu vermeiden
- Typische Verwendung und Revier: Zugboot für Wasserskisport auf speziellen Wasserskistrecken und Binnen auf Flüssen u. Seen
- Rumpfform: Gleiter
- Geschwindigkeitsbereich: über 30 km/h
- Motortyp: meist stärkerer Benzin-Inborder mit nassem Schalldämpfer
- Lautstärke: unter 72 db, oft auch mit starker Soundanlage ausgestattet
- Wellenschlag: in der Angleitphase



WSC Mastholte e.V.



# Jet-Ski, Aquabike, Jetbike, Waverunner, Wassermotorrad



- Bootstyp: 1- und 2-sitzige Wassermotorräder
- Typische Verwendung und Revier: Tagesfahrten auf speziellen Jetskistrecken und zu legalen Wanderfahrten (Geradeaus-Fahrt) Binnen und Buten
- Rumpfform: Gleiter
- Geschwindigkeitsbereich: größer 25 km/h
- Motortyp: meist Benzin-Inborder oder Jetantrieb
- Lautstärke: meist über 75 db
- Wellenschlag: hoch in der (kurzen) Angleitphase und bei schlechter Trimmung bzw. Gewichtsverlagerung

# Rennsport Wettkampfboote



- Bootstyp: verschiedene Klassen nach UIM
- Typische Verwendung und Revier: tageweise nur auf ausgewiesenen und genehmigten Trainings- und Wettkampfstrecken
- Rumpfform: Gleiter
- Geschwindigkeitsbereich: teilweise über 120 km/h
- Motortyp: meist mit Kerosin betriebene Einzelanfertigungen
- Lautstärke: über 75 db
- Wellenschlag: wenig

# Charterboote im Mehrtagescharter



- Bootstyp: 9 bis 15 m Stahlschiff zum Wasserwandern, sehr verbreitet
- Typische Verwendung und Revier: Charterboot für Gruppen und Familien, Binnen auf Flüssen u. Seen, oft wird unsachgemäß versucht schneller zu fahren
- Rumpfform: Verdränger
- Geschwindigkeitsbereich: Rumpfgeschwindigkeit ca. 6 bis 12 km/h
- Motortyp: meist Diesel-Inborder mit nassem Schalldämpfer
- Lautstärke: unter 75 db
- Wellenschlag: wenig bis zur Rumpfgeschwindigkeit



# Hausboot im Feriencharter

- Bootstyp: 10 bis 15 m Ponton mit Holzaufbau zum Wasserwandern, sehr verbreitet
- Typische Verwendung und Revier: Charterboot für Gruppen und Familien, Binnen auf Flüssen u. Seen
- Rumpfform: Verdränger
- Geschwindigkeitsbereich: Rumpfgeschwindigkeit ca. 6 bis 8 km/h
- Motortyp: meist 15 PS-Außenborder an der Leistungsgrenze
- Lautstärke: meist unter 75 db, jedoch laut empfunden ("Rasenmähermotor")
- Wellenschlag: kein



# Partyfloss im Tagescharter



- Bootstyp: 10 bis 15 m Ponton mit Holzaufbau
- Typische Verwendung und Revier: Tagescharter für Betriebsausflüge, Partygesellschaften aller Art mit Soundanlage und Partylärm
- Rumpfform: Verdränger
- Geschwindigkeitsbereich: Rumpfgeschwindigkeit ca. 6 bis 8 km/h
- Motortyp: meist 15 PS-Außenborder an der Leistungsgrenze
- Lautstärke: meist unter 75 db, jedoch laut empfunden (“Rasenmähermotor”), mit Partylärm meist über 75 db
- Wellenschlag: kein



## Eventschiffe im Tagescharter (mit verantwortlichem Schiffsführer)



- Bootstyp: 12 bis 20 m Stahlschiff meist älterem Baujahr
- Typische Verwendung und Revier: Charterboot mit verantwortlichem Schiffsführer, Binnen auf Flüssen u. Seen für Hochzeits- und sonstigen gesellschaftlichen Feiern
- Rumpfform: Verdränger
- Geschwindigkeitsbereich: Rumpfgeschwindigkeit ca. 6 bis 12 km/h
- Motortyp: meist Diesel-Inborder mit nassem Schalldämpfer
- Lautstärke: unter 75 db
- Wellenschlag: wenig bis zur Rumpfgeschwindigkeit

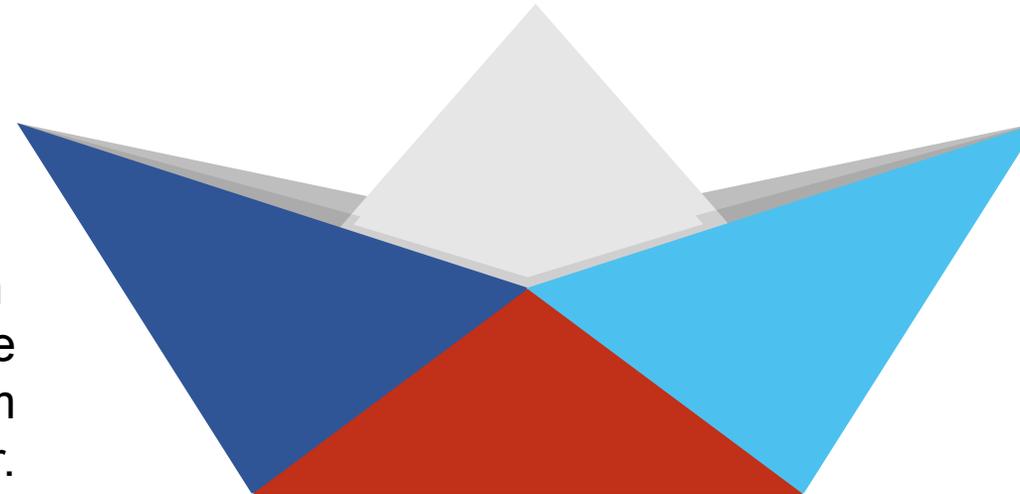


## Personenschifffahrt mit Sonder-/Eventfahrten



- Bootstyp: größer 20 m Stahlschiff
- Typische Verwendung und Revier: regelmäßig im Linienverkehr als Ausflugsdampfer und in den Abendstunden für Sonder- und Eventfahrten
- Rumpfform: Verdränger
- Geschwindigkeitsbereich: Rumpfgeschwindigkeit meist um 10 bis 12 km/h
- Motortyp: meist Diesel-Inborder mit nassem Schalldämpfer
- Lautstärke: unter 75 db
- Wellenschlag: etwas, je nach Bauart

**Bauartbedingt** sind nur wenig verbreitete Bootsmodelle (vorallem große Gleiter und Powerboote) belastend.



Vorallem **Partylärm** (nicht Verkehrslärm!) ist die Ursache für unzumutbaren Lärm auf dem Wasser.

**Wellenschlag** wird bei Halbgleitern oberhalb der Rumpfgeschwindigkeit bzw. bei Gleitern in der Angleitphase in erhöhtem Maße verursacht.

Belastungen durch Lärm und/oder Wellenschlag sind meist durch **Fehlverhalten** der Schiffsführer bedingt.