

Merkblatt zur

Sicherstellung der Stabilität von Traditionsschiffen

Vorbemerkung

Nach der Kenterung eines Segelkutters war die GSHW in das Untersuchungsverfahren durch die BSU (Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung) eingebunden und hat an der sich daraus ergebenden Sicherheitsempfehlung vom 11.04.2003 mitgewirkt:

Die Eigner, Betreiber und Schiffsführer werden gebeten zu überprüfen, ob bei bestehenden bzw. noch in Umbau befindlichen Traditionsschiffen durch Umbauten mit veränderter Höhenlage des Gewichtsschwerpunktes Konsequenzen für die Stabilität der Schiffe entstanden sind, die zu einer Gefährdung von Schiff, Besatzung und sonstigen an Bord befindlichen Personen führen können.

Dieser Unfall und die Empfehlung geben Veranlassung, das vorhandene Merkblatt zu überarbeiten.

Die GSHW hat in diesem Zusammenhang vor allem bestätigt gefunden, dass

- ein sichergestellter **Verschlusszustand** die Grundvoraussetzung zur Vermeidung einer Kenterung darstellt.
- die Gefahr der Kenterung eines Segelfahrzeuges bei plötzlich einfallenden Böen vor allem aus mangelhafter Seemannschaft und Schiffsführung resultiert.
- der richtige **Abgleich von Wind und Segelführung** die Schiffssicherheit bestimmt. **Große und hoch geführte Segelflächen können bei hohen Windstärken jedes noch so stabile Traditionsschiff unter Segeln gefährden.**
- die richtige und rasche **Bedienung der Segel** zur Abwendung einer unmittelbaren Gefahr Voraussetzung ist. Hierzu sind genügend geeignete Schiffsleute erforderlich.
- die Segel schnell von Deck aus bedienbar sein müssen.

GSHW e.V. – Der Deutsche Dachverband für Traditionsschiffe

Vorstand

Werner von Unruh (Vorsitzender); Thomas Hoppe (stv. Vorsitzender);
Nikolaus Kern (stv. Vorsitzender); Gerhard Bialek (Schatzmeister)

Erweiterter Vorstand

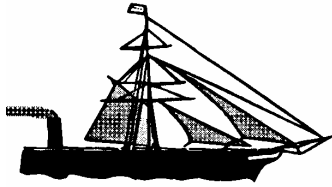
Andreas Grohmann; Knut Frisch; Thomas Brümmer; Torsen Huthoff; Ulrich Komorowski;
Wolfgang Wiedenmann; Rieke Boomgaarden; Hermann Lohse

Fachausschüsse

Thomas Hoppe (FA Binnen); Ulrich Komorowski (FA See)

Bankverbindung

GSHW e.V. – Volksbank Hamburg – Kto. Nr. 50 80 50 02 – BLZ 201 902 06
IBAN: DE49 2019 0003 0050 8050 02 BIC: GENODEF1HH2



Vorsichtsmaßnahmen für den Schiffsbetrieb

- Alle Ladungs-, Vorrats- und Ausrüstungsteile, insbesondere an Deck (Boote, Anker etc.) jederzeit gegen Verschieben durch Schiffsbewegung sichern!
- Die Besetzung der Wache mit sachkundigen Schiffsleuten nach den Anforderungen des Betriebes festlegen. Dies bestimmt für Traditionsschiffe die Besetzungsvorschrift der Sportseeschifferscheinverordnung. Die Besatzung muss mit der sofortigen Herstellung des Verschlusszustandes und mit der schnellen und sicheren Bedienung der Segel vertraut sein.
- Wetter beobachten, ggf. rechtzeitig Segelfläche verkleinern und Verschlusszustand herstellen! Immer ausreichend Reserve für plötzliche, unerwartete Wetterentwicklung einplanen!
- Schoten, Fallen und Geien sind so zu scheren und zu bedienen, dass sie jederzeit los geworfen werden können. Kappbeil und Schweizer Zange (Notfallwerkzeug) im Bereich des Steuerstandes griffbereit halten.
- Nachts Obersegel bergen und ggf. Verschlusszustand vorbereiten oder herstellen!
- Bilge regelmäßig kontrollieren und vollständig lenzen! Wenn höherer Wasserstand im Schiff (z.B. bei Holzschiffen) zeitweise nicht vollständig zu verhindern ist, umgehend Ursache beseitigen oder weitere Schutzmaßnahmen ergreifen. Unter Segel Segelfläche verkleinern.
- Bei höherem Seegang beim Ablaufen Stabilitätsverminderung auf dem Wellenberg einkalkulieren; deshalb Kurs ändern oder Fahrt reduzieren; wenn unter Segel raumschots oder vor dem Wind: ggf. anluven, Segelfläche reduzieren oder beidrehen!

Checkliste zur Vermeidung von Stabilitätsunfällen

- Mit dem Schiffstyp vertraut machen und durch Vergleiche sowohl Parallelen als auch etwaige Abweichungen zur historischen Betriebsweise erfassen (Freibord, Ladung, Ballast, Rigg, Aufbauten, Tanks etc.)

GSHW e.V. – Der Deutsche Dachverband für Traditionsschiffe

Vorstand

Werner von Unruh (Vorsitzender); Thomas Hoppe (stv. Vorsitzender);

Nikolaus Kern (stv. Vorsitzender); Gerhard Bialek (Schatzmeister)

Erweiterter Vorstand

Andreas Grohmann; Knut Frisch; Thomas Brümmer; Torsen Huthoff; Ulrich Komorowski; Wolfgang Wiedenmann; Rieke Boomgaard; Hermann Lohse

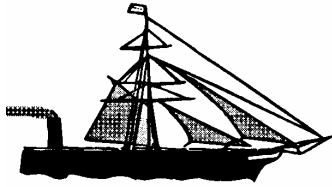
Fachausschüsse

Thomas Hoppe (FA Binnen); Ulrich Komorowski (FA See)

Bankverbindung

GSHW e.V. – Volksbank Hamburg – Kto. Nr. 50 80 50 02 – BLZ 201 902 06

IBAN: DE49 2019 0003 0050 8050 02 BIC: GENODEF1HH2



- Sicherstellen, dass alle Öffnungen im Rumpf bzw. Wetterdeck zuverlässig und schnell wasserdicht verschlossen werden können („**Verschlusszustand**“), Checkliste Verschlusszustand anfertigen und am Steuerstand deutlich sichtbar anbringen.
- Sicherstellen, dass sich Ausrüstungsteile, Boote, Ballast und ggf. Kohle auch bei starken Schiffsbewegungen nicht verschieben können.
- Segelführung ermitteln: Aus Beobachtungen eine Unterlage erstellen, in der erfasst ist, bei welcher Segelführung und Windstärke (am Wind) Seite Deck in Lee eintaucht. Daraus Anweisungen zum Reffen / Segelbergen in Abhängigkeit von der Windstärke erstellen (Sicherheit für Böen und hohen Seegang berücksichtigen!) und am Steuerstand deutlich sichtbar anbringen.
- Flutungswinkel der Öffnungen ermitteln; Eintauchen Seite / Deck zu Wasser, Niedergänge, Türen, Luken, Skylights, Lüfter, Schiebeluks o. ä. Daraus Anweisung über Wetter- und Segelbedingungen sowie Verschlusszustand erstellen.

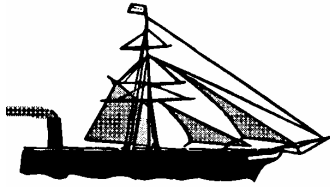
Anmerkungen zur Stabilität

Bei traditionellen Wasserfahrzeugen wird üblicherweise davon ausgegangen, dass es sich um ausgereifte Fahrzeugtypen handelt, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung über ausreichende Sicherheitsreserven verfügen; und damit auch über ausreichende Reserven der Schwimmstabilität. Insbesondere bei ehemaligen Frachtseglern und Fischereifahrzeugen dürften sich bei sorgfältiger Rekonstruktion vor allem die Stabilitätsverhältnisse verbessert haben: An Stelle der Ladung hat fester Ballast einen niedriger liegenden Schwerpunkt zur Folge. Durch den weit unten eingebrachten Ballast reicht eine geringere Belastung des Fahrzeugs für stabile Schwimmverhältnisse aus, und der Freibord ist größer. Trotzdem bestehen naturgemäß Grenzen der sicheren Stabilität, die in bestimmten Betriebszuständen, durch die Art der Handhabung, durch äußere Einwirkung oder durch bauliche Veränderungen überschritten werden und damit zu Stabilitätsgefährdungen führen können.

Die wichtigsten der an sich bekannten Begriffe und Probleme werden im Folgenden in Erinnerung gebracht.

GSHW e.V. – Der Deutsche Dachverband für Traditionsschiffe

Vorstand	Werner von Unruh (Vorsitzender); Thomas Hoppe (stv. Vorsitzender); Nikolaus Kern (stv. Vorsitzender); Gerhard Bialek (Schatzmeister)
Erweiterter Vorstand	Andreas Grohmann; Knut Frisch; Thomas Brümmer; Torsen Huthoff; Ulrich Komorowski; Wolfgang Wiedenmann; Rieke Boomgaarden; Hermann Lohse
Fachausschüsse	Thomas Hoppe(FA Binnen); Ulrich Komorowski (FA See)
Bankverbindung	GSHW e.V. – Volksbank Hamburg – Kto. Nr. 50 80 50 02 – BLZ 201 902 06 IBAN: DE49 2019 0003 0050 8050 02 BIC: GENODEF1HH2



Grundbegriffe

Die Anfangsstabilität gekennzeichnet durch die Metazentrische Höhe ist vergleichbar der Steifigkeit einer Feder, die das Fahrzeug aus kleinen Neigungswinkeln in die aufrechte Schwimmlage zurückdreht.

Das aufrichtende Moment bei kleinen Neigungen oder Krängungswinkeln ist gleich dem Produkt aus Metazentrischer Höhe x Verdrängungsgewicht x Neigungswinkel.

Bei größeren Neigungen, insbesondere wenn Seite Oberdeck eintaucht, nimmt das aufrichtende Moment nicht mehr im gleichen Maße mit der weiteren Neigung zu; es erreicht ein Maximum, nimmt dann wieder ab und wird ab einem kritischen Neigungswinkel negativ. Die Federwirkung kehrt sich um, wirkt destabilisierend und führt zum Kentern.

Der durch den kritischen Neigungswinkel begrenzte Bereich positiver aufrichtender Momente wird auch als Stabilitäts-Umfang bezeichnet und gibt zusammen mit der Anfangsstabilität und dem maximalen aufrichtenden Moment die potentielle Sicherheitsreserve des Fahrzeugs gegen Kentern an.

Ob diese Sicherheitsreserve ausreichend ist, folgt nicht aus den aufrichtenden Momenten allein, sondern aus einer Stabilitäts-Bilanz, in der den aufrichtenden die zu erwartenden krängenden Momente aus äußeren Einwirkungen gegenübergestellt werden.

Eine Stabilitätsgefährdung ergibt sich dann, wenn die aufrichtenden Momente durch die Summe der gleichzeitig auftretenden krängenden Momente statisch oder dynamisch aufgezehrt werden können.

Haupteinflüsse auf die Stabilität

Menge und Lage des Ballastes

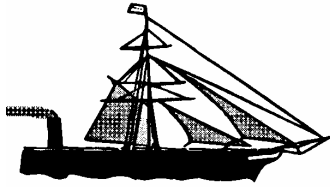
- Weil keine Ladung mehr gefahren wird, ist ein Mindestballast erforderlich (Dieses ist zu prüfen; ggf. können Richtwerte nach MIDDENDORF herangezogen werden).

Um- und Einbauten

- Bei allen Umbauten mit Einbau oder Änderung von hoch liegenden Gewichten (Deckshaus, Hochtanks, Rigg etc.) sind die Konsequenzen für die Stabilität (neue Lage des Gewichtsschwerpunktes) zu prüfen und ggf. (bei wesentlichen Änderungen oder Unsicherheit) mit Hilfe eines Sachverständigen zu berechnen.

GSHW e.V. – Der Deutsche Dachverband für Traditionsschiffe

Vorstand	Werner von Unruh (Vorsitzender); Thomas Hoppe (stv. Vorsitzender); Nikolaus Kern (stv. Vorsitzender); Gerhard Bialek (Schatzmeister)
Erweiterter Vorstand	Andreas Grohmann; Knut Frisch; Thomas Brümmer; Torsen Huthoff; Ulrich Komorowski; Wolfgang Wiedenmann; Rieke Boomgaard; Hermann Lohse
Fachausschüsse	Thomas Hoppe(FA Binnen); Ulrich Komorowski (FA See)
Bankverbindung	GSHW e.V. – Volksbank Hamburg – Kto. Nr. 50 80 50 02 – BLZ 201 902 06 IBAN: DE49 2019 0003 0050 8050 02 BIC: GENODEF1HH2



- Überkommendes Wasser mindert die Stabilität. Bei geschlossener Verschanzung oder bei Vorhandensein einer Pflicht, Möglichkeiten für schnellen Wasserabfluss schaffen.

Freibord

- Freibord ist ein dominierender Faktor für die Stabilität bei großen Neigungen.

Bewegliche Flüssigkeiten

- Teilgefüllte Tanks mit großer Ausdehnung in Breitenrichtung ohne Breitenunterteilung / Längsschotte sind wegen der freien Oberflächen gefährlich. Bei Wasser im Schiff nimmt die Stabilität rapide ab.

Bewegliche Ladung

- Das krängende Moment kann (schlagartig) auch durch verschobene Ausrüstung, Ladung, Kohle oder Ballast entstehen.

Winddruck

- Das krängende Moment durch Segel oder die Fläche der Aufbauten ist abhängig von der Höhe und Windstärke.
- Plötzlicher und hoher Winddruck (Einfall einer Böe – „knock down“) kann auch für Segelschiffe mit „guten“ Stabilitätswerten Kentern und Untergang bedeuten.
- Topp und Takel können eine bemerkenswerte Fläche haben (Auf einem 40 m Dreimaster mit 25 m Masthöhe können 100 m² zusammenkommen.). Auch hierfür ist ausreichend Ballast notwendig.

Verschlusszustand

- Undichte oder nicht verschlossene Öffnungen ermöglichen das Eindringen von Wasser bei starker Krängung: Folge ist der Verlust von Freibord durch höhere „Zuladung“ und freie Flüssigkeitsoberfläche im Schiff mit starkem Stabilitätsverlust.

Seegangseinwirkung

- Bei Reiten auf Wellenberg ist die Breite der Wasserlinie (Wellenkontur!) abhängig von der Schiffsform und unter Umständen wesentlich geringer als bei ruhigem Wasser. Daher ist erheblicher Stabilitätsverlust möglich. Dieser Stabilitätsverlust prägt sich besonders negativ aus, wenn sich die Rollperiode des Schiffes der Begegnungsperiode im Seegang nähert und Resonanz auftreten kann (meist bei großer Anfangsstabilität). Quer zur See entsteht ein krängendes Moment durch den Seegang.

GSHW e.V. – Der Deutsche Dachverband für Traditionsschiffe

Vorstand

Werner von Unruh (Vorsitzender); Thomas Hoppe (stv. Vorsitzender);
Nikolaus Kern (stv. Vorsitzender); Gerhard Bialek (Schatzmeister)

Erweiterter Vorstand

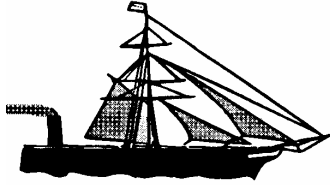
Andreas Grohmann; Knut Frisch; Thomas Brümmer; Torsen Huthoff; Ulrich Komorowski; Wolfgang Wiedenmann; Rieke Boomgaarden; Hermann Lohse

Fachausschüsse

Thomas Hoppe (FA Binnen); Ulrich Komorowski (FA See)

Bankverbindung

GSHW e.V. – Volksbank Hamburg – Kto. Nr. 50 80 50 02 – BLZ 201 902 06
IBAN: DE49 2019 0003 0050 8050 02 BIC: GENODEF1HH2



Nachweis der Stabilität

Ausreichende Stabilität des Traditionsschiffes ist eine wesentliche Voraussetzung für die Seetüchtigkeit. Sie liegt in der Verantwortung des Eigners und des Schiffsführers.

Die Sicherheitsrichtlinie für Traditionsschiffe verlangt, „dass ausreichende Stabilität während der Reise gewährleistet sein muss“.

Die Sicherheitsempfehlung der BSU macht deutlich, dass eine Veränderung der maßgeblichen Verteilung der Gewichte im Schiff nicht ohne verantwortliche und sachkundige Beratung erfolgen kann. Eigner und Schiffsführer müssen jederzeit in der Lage sein, anhand von **geeigneten Unterlagen** darzustellen, wie sie den sicheren Schiffsbetrieb gewährleisten. Ein derartiger Stabilitätsnachweis kann beispielsweise erfolgen für:

- **im Wesentlichen original erhaltene oder rekonstruierte Fahrzeuge**
durch Abschätzen der Stabilität in Verbindung mit den Erfahrungen aus der Segelführung z. B durch eine Checkliste
- **nur wenig umgebaute Segelfahrzeuge**
durch Ermittlung des GM durch einen Rollversuch in Verbindung mit den Erfahrungen aus der Segelführung (Checkliste)
- **Neubauten oder wesentlich umgebaute Segelfahrzeuge**
durch Roll- bzw. Krängungsversuch und darauf aufbauende Stabilitätsrechnung mit den bestimmenden Beladungsfällen und Windmomenten.

Entsprechende Unterlagen sind an Bord mitzuführen. Die Sachverständigen beraten bei der Erstellung der Unterlagen.

Hamburg 07.06.2004

Fachausschuss See

Achim Speer

Gunnar Pihl

GSHW e.V. – Der Deutsche Dachverband für Traditionsschiffe

Vorstand

Werner von Unruh (Vorsitzender); Thomas Hoppe (stv. Vorsitzender);

Nikolaus Kern (stv. Vorsitzender); Gerhard Bialek (Schatzmeister)

Erweiterter Vorstand

Andreas Grohmann; Knut Frisch; Thomas Brümmer; Torsen Huthoff; Ulrich Komorowski; Wolfgang Wiedenmann; Rieke Boomgaarden; Hermann Lohse

Fachausschüsse

Thomas Hoppe(FA Binnen); Ulrich Komorowski (FA See)

Bankverbindung

GSHW e.V. – Volksbank Hamburg – Kto. Nr. 50 80 50 02 – BLZ 201 902 06

IBAN: DE49 2019 0003 0050 8050 02 BIC: GENODEF1HH2