

Nationale Sonderbestimmungen (Anhang II der Binnenschiffsuntersuchungsordnung BGBl I 2018, 1398)

BinSchUO2018Anh II

Ausfertigungsdatum: 21.09.2018

Vollzitat:

"Nationale Sonderbestimmungen(Anhang II der Binnenschiffsuntersuchungsordnung BGBl I 2018, 1398) vom 21. September 2018 (BGBl. I S. 1398, 1422), die zuletzt durch Artikel 1 Nummer 15 der Verordnung vom 5. Januar 2022 (BGBl. I S. 2) geändert worden ist"

Stand: Zuletzt geändert durch Art. 1 Nr. 15 V v. 5.1.2022 I 2

Fußnote

(+++ Textnachweis ab: 7.10.2018 +++)

(+++ Zur Anwendung vgl. § 5.01 Satz 1, § 5.04 Nr. 1, § 5.05 u. § 8.01 +++)

(+++ Zur Nichtanwendung vgl. § 1.02 Nr. 6, § 7.04 Satz 1 Nr. 1 +++)

(+++ Text der Verordnung siehe: BinSchUO 2018 +++)

Inhaltsverzeichnis

Teil I

Fähren

Kapitel 1

Sondervorschriften für Fähren, Allgemeines

§§

- 1.01 Begriffsbestimmungen
- 1.02 Allgemeines
- 1.03 Fährzeugnis
- 1.04 Kennzeichnung der Fähren

Kapitel 2

Bau, Einrichtung und Ausrüstung von Fähren

- 2.01 Fährkörper
- 2.02 Nachweis der Intakt- und Leckstabilität
- 2.03 Einsenkungsmarken

- 2.04 Festigkeit des Wagendecks
- 2.05 Rettungsmittel
- 2.06 Anker
- 2.07 Zusätzliche Ausrüstung
- 2.08 Landeklappen

Kapitel 3

Zusätzliche Anforderungen an seil- und kettengebundene Fähren

- 3.01 Begriffsbestimmungen
- 3.02 Nachweis der Intaktstabilität für Gierseilfähren
- 3.03 Einsenkungsmarken
- 3.04 Berechnung und Konstruktion der Seil- und Kettenanlagen
- 3.05 Prüfung
- 3.06 Prüfbedingungen und Prüfinhalte
- 3.07 Bescheinigung

Kapitel 4

Übergangsbestimmungen für Fähren

- 4.01 Übergangsbestimmungen für Fähren, die schon in Betrieb sind

Teil II

Barkassen

Kapitel 5

Sondervorschriften für Barkassen

- 5.01 Allgemeines
- 5.02 Schiffskörper
- 5.03 Stabilität
- 5.04 Höchstzulässige Zahl der Fahrgäste
- 5.05 Freibord und Sicherheitsabstand
- 5.06 Rettungsmittel
- 5.07 Anker

5.08 Ausrüstung

Kapitel 6

Übergangsbestimmungen für Barkassen

6.01 Übergangsbestimmungen für Barkassen, die schon in Betrieb sind

Teil III

Fahrgastboote

Kapitel 7

Sondervorschriften für Fahrgastboote

- 7.01 Allgemeine Bestimmungen
- 7.02 Anforderungen an Fahrgastboote in Zone 2
- 7.03 Anforderungen an Fahrgastboote in Zone 3 oder 4
- 7.04 Anforderungen an Fahrgastboote mit Segeln
- 7.05 Sicherheit am Arbeitsplatz
- 7.06 Übergangs- und Sonderbestimmungen

Teil IV

Abweichungen

Kapitel 8

Abweichungen

8.01 Abweichungen hinsichtlich Zulassung

- Anlage 1 Berechnungsgrundlagen für Hochseilanlagen der Gierfähren auf Wasserstraßen zu Anhang II § 3.04
Anlage A: Ermittlung der Seilkräfte
Anlage B: Querwiderstandsbeiwert
- Anlage 2 Berechnungsgrundlagen für Gierfähren, die nicht an einer Hochseilanlage befestigt sind, sowie für Querseilfähren (Kahnseilfähren, Seilfähren und Kettenfähren) zu Anhang II § 3.04

Teil I Fähren

Kapitel 1 Sondervorschriften für Fähren, Allgemeines

§ 1.01 Begriffsbestimmungen

In diesem Anhang gelten als:

1. „Personenfähre“ eine nur zur Beförderung von Personen gebaute Fähre;
2. „Wagenfähre“ eine zur Beförderung von Landfahrzeugen, Personen und sonstigen Lasten gebaute und eingerichtete Fähre;
3. „Frei fahrende Fähren“ Kahnfähren, Personenmotorfähren, Wagenmotorfähren;
4. „Kahnfähre“ eine zur Beförderung von Personen gebaute, offene Fähre, die durch Muskelkraft fortbewegt wird; auch mit einem – zur Beherrschung besonderer Betriebslagen – Hilfsantrieb ausgestattet;
5. „Personenmotorfähre“ eine Personenfähre mit maschinellm Antrieb;
6. „Wagenmotorfähre“ eine Wagenfähre mit maschinellm Antrieb;
7. „Seil- oder kettengebundene Fähren“ Querseilfähren, Kahnseilfähren, Seilfähren, Kettenfähren, Gierseilfähren;
8. „Querseilfähre“ eine Personen- oder Wagenfähre, die an einem an beiden Ufern befestigten Seil geführt wird und entweder an diesem Führungsseil oder an einem zweiten Seil (Zugseil) mit der Hand oder durch eine Winde von einem Ufer zum anderen bewegt wird (Personenquerseilfähre, Wagenquerseilfähre);
9. „Kahnseilfähre“ eine Kahnfähre, die an einem Seil per Hand, hilfsweise durch einen Hilfsmotor, fortbewegt wird, einschließlich der Seilanlage und der Verankerungen;
10. „Seilfähre“ eine Personen- oder Wagenfähre, die an einem Seil durch eine Seilwinde fortbewegt wird, einschließlich der Seilanlage sowie der Abspannmasten und der Verankerung (Personenseilfähre, Wagenseilfähre);
11. „Kettenfähre“ eine Seilfähre, die anstelle der Seile mit Ketten ausgerüstet ist (Personenkettenfähre, Wagenkettenfähre);
12. „Gierseilfähre“ eine Personen- oder Wagenfähre, die ausschließlich durch Einnehmen einer Gierstellung, an einem festen Seil geführt, quer zur Fließrichtung eines Flusses fortbewegt wird, einschließlich der Seilanlage sowie der Abspannmasten und/oder der Verankerung (Personengierseilfähre, Wagengierseilfähre);
13. „Gierseilfähre mit Hilfsantrieb“ eine Gierseilfähre, die zusätzlich mit eigenem Antrieb versehen ist;
14. „Landfahrzeug“ ein Kraftfahrzeug, ein Pferdewerk, ein fahrbares Gerät oder Zugfahrzeuge; Zugfahrzeuge gelten hierbei zusammen mit ihren Anhängern als ein Landfahrzeug;
15. „Das zulässige Gesamtgewicht eines Landfahrzeugs“ das Gewicht eines Landfahrzeugs einschließlich seiner Ladung in Tonnen, das in beliebiger Anzahl bis zum Erreichen der Tragfähigkeit auf der verfügbaren Ladefläche des Fährdecks in beliebiger Anordnung aufgestellt werden kann;
16. „Tragfähigkeit“ die Gesamtzuladefähigkeit einer Wagenfähre in Tonnen mit homogener oder gemischter Last;
17. „Zulässige Gesamtmasse des schwersten Landfahrzeugs“ die Masse eines Landfahrzeugs einschließlich seiner Ladung in Tonnen, das allein und ohne gleichzeitige Beförderung weiterer Nutzlasten bei ausschließlich mittiger Aufstellung auf dem Fährdeck einer Wagenfähre befördert werden kann;
18. Abweichend von ES-TRIN gelten folgende Begriffsbestimmungen:
 - a) Statt „Schiffsattest“, „Unionszeugnis“ und „Binnenschiffszeugnis“ gilt „Fährzeugnis“.
 - b) Statt „Länge in der Wasserlinie“ oder „L_{WL}“ die in der Ebene der größten Einsenkung des Schiffes gemessene größte Länge des Schiffskörpers in m“ gilt „Länge (L_{WL})“ die in der Ebene der größten Einsenkung gemessene Länge des Fährkörpers ohne Berücksichtigung der Landeklappen“.

§ 1.02 Allgemeines

1. Für Fähren sind der ES-TRIN sowie die Anhänge III bis VII mit den sich aus den nachfolgenden Vorschriften ergebenden Maßgaben anzuwenden.
2. Kapitel 5 ES-TRIN gilt für Fähren mit Maschinenantrieb, der als Hauptantrieb benutzt wird.
3. Kapitel 15 ES-TRIN gilt, wenn die ständige Anwesenheit von Besatzungsmitgliedern auch außerhalb der Arbeitsstunden erforderlich ist.
4. Kapitel 19 ES-TRIN gilt mit folgenden Abweichungen:
 - a) Artikel 19.01 Nummer 3 gilt nicht.
 - b) Befinden sich die Verkehrsflächen, die für die Nutzung durch Personen mit eingeschränkter Mobilität vorgesehen sind, auf freiem Fährdeck und ist dieses über ausreichend breite Landeklappen zugänglich, so müssen nur die für Personen mit eingeschränkter Mobilität vorgesehenen Plätze den Anforderungen des Artikels 19.01 Nummer 4 entsprechen.
 - c) Landeklappen sind als Sammelflächen nach Artikel 19.06 Nummer 8 geeignet, wenn die Festigkeit und die Stabilität nachgewiesen und die Landeklappen durch feste Absperrvorrichtungen nach § 2.07 Nummer 1 gesichert sind.
 - d) Landstege nach Artikel 19.06 Nummer 12 können durch mindestens zwei gegenüberliegende Landeklappen ersetzt werden, wenn diese geeignet sind, die Aufgabe der Landstege zu erfüllen; bei Personenfähren genügt eine Landeklappe.
 - e) Toiletten nach Artikel 19.06 Nummer 17 sind nur erforderlich, wenn beim Übersetzverkehr von einem Ufer zum anderen die Fahrtdauer 10 Minuten übersteigt. Soweit keine Toiletten erforderlich sind, sind Einrichtungen zum Sammeln und Entsorgen häuslicher Abwässer nach Artikel 19.14 nicht erforderlich.
 - f) Ein zweites unabhängiges Antriebssystem nach Artikel 19.07 ist für seil- und kettengebundene Fähren nicht erforderlich.
 - g) Abweichend von Artikel 19.10 Nummer 7 können Lichtmaschinen als Notstromquelle genutzt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
 - aa) es sind mindestens drei voneinander unabhängige Hauptmaschinenräume mit jeweils einer Antriebsmaschine und einer entsprechenden Lichtmaschine vorhanden,
 - bb) jede dieser Lichtmaschinen kann im Bedarfsfall die Funktion des Notstromaggregats übernehmen und
 - cc) die Hauptmaschinenräume können nicht gleichzeitig geflutet werden.
5. Anhang III gilt mit folgenden Abweichungen:
 - a) § 6.05 gilt nicht für Fähren auf Wasserstraßen der Zone 2-Binnen,
 - b) die Kapitel 3 und 4 sowie § 6.05 gelten nicht für Fähren auf Wasserstraßen der Zone 2-See,
 - c) die §§ 10.02 bis 10.04 gelten nicht für Fähren auf Wasserstraßen der Zone 1.
6. Auf Wasserstraßen der Zone 4 sind aus Anhang IV die §§ 3.02 und 3.03 nicht anzuwenden.
7. Auf Wasserstraßen der Zone 1 und Zone 2-See sind seil- und kettengebundene Fähren nicht zugelassen.
8. Bei seil- und kettengebundenen Fähren gelten die Seil- und Kettenanlagen als Hauptantriebssystem.
9. Auf Fähren, die für die Beförderung von weniger als 100 Fahrgästen zugelassen sind und deren L_{WL} 25 m nicht überschreitet, ist abweichend von ES-TRIN
 - a) eine motorisch angetriebene Lenzpumpe nach Artikel 19.08 Nummer 5,
 - b) eine tragbare Feuerlöschpumpe nach Artikel 19.12 Nummer 2 und
 - c) ein Hydrant am Steuerhaus nach Artikel 19.12 Nummer 3 Buchstabe a ausreichend.
10. Auf Personenfähren, die für die Beförderung von bis zu 12 Fahrgästen zugelassen sind und deren Länge 15 m nicht überschreitet, können folgende Erleichterungen angewendet werden:
 - a) aus ES-TRIN gelten nicht:

- aa) Artikel 19.08 Nummer 4 bis 6 sowie Nummer 9 und 10,
 - bb) Artikel 19.09 Nummer 1 Satz 1 und Nummer 11,
 - cc) Artikel 19.12 Nummer 1 bis 8,
- b) aus diesem Anhang:
§ 2.02 Nummer 8.
11. Für Kahnfähren und Kahnseilfähren gelten anstelle der Nummern 1 bis 10 folgende Anforderungen:
- a) Für alle Kahnfähren und Kahnseilfähren § 2.01 Nummer 5, § 2.02 Nummer 9, § 2.07 Nummer 1 und 2, §§ 3.04 bis 3.07, § 2.07 Nummer 1 jedoch nur sinngemäß.
 - b) Für alle Kahnfähren und Kahnseilfähren aus ES-TRIN:
 - aa) Kapitel 3 sinngemäß,
 - bb) Artikel 8.08 Nummer 1 und 2, wobei eine Handlenzpumpe oder ein Schöpfgefäß ausreicht,
 - cc) Kapitel 10 bis 12 sinngemäß,
 - dd) Artikel 13.01, wobei ein Anker mit 25 kg und eine Ankerkette oder ein Ankerseil von 30 m ausreicht und soweit Anhang II § 2.06 Nummer 2 nicht zutrifft,
 - ee) Artikel 13.02 Nummer 1 Satz 2 Buchstabe b, wobei ein Behälter ausreicht,
 - ff) Artikel 13.02 Nummer 3 Buchstabe a, c und e bis h,
 - gg) Artikel 13.08 Nummer 2,
 - hh) Artikel 19.01 Nummer 2,
 - ii) Artikel 19.06 Nummer 10 sinngemäß,
 - jj) Artikel 19.09 Nummer 1, wobei zwei Rettungsringe ausreichen,
 - kk) Artikel 19.09 Nummer 4, 8 und 9.
 - c) Für alle Kahnfähren und Kahnseilfähren muss für alle Fahrgäste festeingebautes Sitzmobiliar vorhanden sein.
 - d) Für Kahnfähren und Kahnseilfähren mit einem Hilfsantrieb oder Hilfsmotor gelten zusätzlich aus ES-TRIN folgende Anforderungen:
 - aa) Kapitel 8 und 9 sinngemäß,
 - bb) Artikel 13.03, wobei ein Feuerlöscher ausreicht.
 - e) Die Untersuchungskommission kann für alle Kahnfähren und Kahnseilfähren insbesondere zur Berücksichtigung besonderer örtlicher oder baulicher Gegebenheiten zusätzliche Anforderungen stellen.

§ 1.03 Fährzeugnis

1. Die Ergebnisse aus den Stabilitäts- und Festigkeitsberechnungen sind im Fährzeugnis einzutragen und an Bord der Fähre an auffällender Stelle deutlich sichtbar anzubringen.
2. Bei Gierseilfähren sind die Einträge für Niedrig-, Mittel- und Hochwasser vorzunehmen, entsprechend den in den Stabilitätsberechnungen eingesetzten Fließgeschwindigkeiten.
3. Die Fährstelle oder mehrere Fährstellen sind unter Angabe des Flusskilometers in das Fährzeugnis einzutragen.
4. Wird die Fähre auch zum sonstigen Schiffsverkehr verwendet, insbesondere zum Wechseln der Fährstelle, zur Fahrt zu oder von einer Werft, ist dies im Fährzeugnis einzutragen. Dabei ist die Beförderung von Personen oder Gütern verboten.

§ 1.04 Kennzeichnung der Fähren

An allen Fähren muss als Kennzeichen auf beiden Längsseiten ein mindestens 30 cm hohes „F“ mit heller Farbe auf dunklem Grund oder mit dunkler Farbe auf hellem Grund deutlich sichtbar angebracht sein.

Kapitel 2 Bau, Einrichtung und Ausrüstung von Fähren

§ 2.01 Fährkörper

1. An beiden Enden des Fährkörpers muss je ein Kollisionsschott vorhanden sein.
2. Bei Fähren in Pontonform darf der Abstand der Kollisionsschotte vom vorderen oder hinteren Lot $0,04 L_{WL}$ nicht unterschreiten und $0,04 L_{WL} + 1$ m nicht überschreiten.
3. Sind Fähren in Pontonform mit wasserdichten Längsschotten versehen, so darf die durch Fluten einer Seitenabteilung hervorgerufene Krängung einen Winkel von 12° nicht überschreiten. Leckwasser darf nicht über das Schottendeck in benachbarte Abteilungen gelangen können.
4. Fährdecks müssen wasserdicht ausgeführt sein.
5. Kahnfähren und Kahnseilfähren müssen mit Luftkästen oder anderen Auftriebskörpern versehen sein. Luftkästen müssen zur Durchführung von Dichtigkeitsprüfungen mit einem Schraubverschluss versehen sein.

§ 2.02 Nachweis der Intakt- und Leckstabilität

1. Der Antragsteller muss durch eine Berechnung nachweisen, dass die Intaktstabilität der Fähre angemessen ist. Die Berechnung muss nach Artikel 19.03 Nummer 1, 3 bis 6 ES-TRIN durchgeführt werden. Sie muss in Abhängigkeit von der zu befahrenden Wasserstraße durchgeführt werden und die Anforderungen der Artikel 19.04, 19.05 ES-TRIN in Verbindung mit Anhang III § 1.02 Nummer 1 Buchstabe a, § 7.03 oder § 10.08 erfüllen.
2. Bei Fähren in Pontonform können dabei die Koordinaten des Gewichtsschwerpunktes durch eine Gewichtsberechnung ermittelt werden. Ein Krängungsversuch ist dann nicht erforderlich.
3. In der Berechnung sind für Personen, Landfahrzeuge und Großvieh mindestens folgende Last- und Maßannahmen zu verwenden:

Nutzlast*	Lastannahmen** t	mittlere Höhe der Ladung über Deck m	mittlere Höhe des Massenschwerpunktes über Deck m	mittlere Höhe des Schwerpunktes der Windangriffsfläche der Ladung über Deck m
	Abmessungen** L x B x H m			
Personen	0,075	1,8	1,0	0,85
	-			
Lastkraftwagen mit Ladung	24,5	3,0	1,6	1,25
	13,6 x 2,45 x 3,0			
Personenkraftwagen ohne Personen	1,4	1,5	0,8	0,75
	4,2 x 1,7 x 1,5			
Großvieh	0,5	1,7	1,0	0,85
	-			

* Die angegebenen Nutzlasten können entsprechend der tatsächlichen Beladung durch andere Nutzlasten erweitert werden.

** Die angegebenen Werte sind Mittelwerte und können durch die tatsächliche Beladung z. B. mit größeren/kleineren Lastkraftwagen (einschließlich der Beladung z. B. mit Containern), Feuerwehrrwagen, Tankwagen, Traktoren, Kränen, Anhängern ersetzt werden.

Die mittlere Höhe des Gewichtsschwerpunktes der Ladung und des Schwerpunktes der Windangriffsfläche der Ladung ist auf den tiefsten Punkt des Fährdecks auf halber Länge der Fähre zu beziehen und bei nicht durchgehenden, höher gelegenen Decks auf die halbe Länge des betreffenden Decks zu beziehen.

4. Die Berechnung der Intaktstabilität muss abweichend von Artikel 19.03 Nummer 2 ES-TRIN mindestens folgende Ladefälle erfassen:
- a) Fähre ausschließlich mit Personen beladen,
 - aa) maximale Anzahl der Personen in möglichst ungünstigsten Aufstellungen,
 - bb) alle Tanks der Fähre zu 50 % gefüllt,
 - b) Fähre einseitig jeweils nach Steuer- und nach Backbord beladen,
 - aa) mit Landfahrzeugen in möglichst ungünstigsten Aufstellungen bis zur Fährmitte, wobei der noch zur Verfügung stehende Platz der belasteten Seite mit kleineren Landfahrzeugen und mit Personen aufzufüllen ist,
 - bb) alle Tanks der Fähre zu 50 % gefüllt,
 - c) Fähre ausschließlich mit Landfahrzeugen beladen,
 - aa) Landfahrzeuge in möglichst ungünstigsten Aufstellungen,
 - bb) alle Tanks der Fähre zu 50 % gefüllt,
 - d) Fähre mit dem schwersten Landfahrzeug beladen,
 - aa) schwerstes Landfahrzeug nach § 1.01 Nummer 17 in mittiger Aufstellung auf dem Fährdeck,
 - bb) alle Tanks der Fähre zu 50 % gefüllt,
 - e) Fähre bis an die Grenze der Tragfähigkeit beladen,
 - aa) maximale Anzahl der Personen,
 - bb) maximale Anzahl der Landfahrzeuge,
 - cc) Treibstoff- und Frischwassertanks zu 98 % gefüllt,
 - dd) Abwassertank der Fähre zu 10 % gefüllt,
 - f) Fähre leer,
 - aa) ohne Personen und ohne Landfahrzeuge,
 - bb) Treibstoff- und Frischwassertanks der Fähre zu 10 % gefüllt,
 - cc) Vorratsräume und Abwassertanks leer.

Im Fall des Satzes 1 Buchstabe b und c ist die Annahme einer Verschiebung der Landfahrzeuge höchstens bis zum Schrammbord ausreichend. Für die Erfüllung der Intaktstabilität nach Nummer 1 müssen die Ladefälle nach den Buchstaben a bis f nachgewiesen sein. Bei den vorgenannten Ladefällen ist bei Wagenfähren

- a) das Fährdeck rutschhemmend herzurichten, wenn der Krängungswinkel nach Artikel 19.03 Nummer 3 Buchstabe e ES-TRIN in den dort genannten Fällen den Grenzwinkel von 5,7° überschreitet, und
- b) im Lateralplan nach Artikel 19.03 Nummer 5 ES-TRIN die Beladung mit z. B. Lastkraftwagen oder Personenkraftwagen zu berücksichtigen.

Die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt kann für zusätzliche Ladefälle, die wegen des Baus oder wegen der Nutzung der Fähre geboten sind, weitere Berechnungen verlangen.

5. Als Ergebnis der Stabilitätsberechnung sind festzulegen:
- a) bei Belastung der Fähre ausschließlich mit Personen,
 - aa) die höchstzulässige Anzahl der Fahrgäste,
 - bb) die Verdrängung (m³),
 - b) bei Belastung der Fähre mit Personen, Landfahrzeugen oder sonstigen Lasten,
 - aa) die höchstzulässige Anzahl der Fahrgäste,
 - bb) die Tragfähigkeit in Tonnen (t),
 - cc) das zulässige Gesamtgewicht eines von mehreren Landfahrzeugen in Tonnen (t),

dd) das zulässige Gesamtgewicht des schwersten und einzigen Landfahrzeugs in Tonnen (t).

6. Der Antragsteller muss durch eine Berechnung nachweisen, dass die Leckstabilität der Fähre angemessen ist. Die Berechnung muss nach Artikel 19.03 Nummer 7, 9 bis 13 ES-TRIN durchgeführt werden. Sie muss in Abhängigkeit von der zu befahrenden Wasserstraße durchgeführt werden und die Anforderungen der Artikel 19.04, 19.05 ES-TRIN in Verbindung mit Anhang III § 1.02 Nummer 1 Buchstabe a, § 7.03 oder § 10.08 sowie Anhang IV § 4.03 erfüllen. Hierbei
- müssen abweichend vom Artikel 19.03 Nummer 8 Satz 1 ES-TRIN die Ladefälle nach Nummer 4 nachgewiesen werden,
 - müssen die Fähren den 1-Abteilungsstatus nach Artikel 19.03 Nummer 9 ES-TRIN nicht einhalten, wenn der 2-Abteilungsstatus eingehalten wird,
 - darf der B/3 Abstand nach Artikel 19.03 Nummer 9 Buchstabe a ES-TRIN auf B/5 Abstand vermindert werden.

Für Fähren, die für die Beförderung von mehr als 50 und weniger als 100 Fahrgästen zugelassen sind und deren L_{WL} 25 m nicht überschreitet, gilt Artikel 19.15 Nummer 1 ES-TRIN entsprechend.

7. Während der Fahrt und beim Be- und Entladen der Fähre darf der nach Artikel 19.03 Nummer 2 und 3 ES-TRIN zulässige Krängungswinkel nicht überschritten und der für die jeweilige Zone zulässige Restfreibord nicht unterschritten werden, wobei beim Be- und Entladevorgang die Fähre freischwimmend zu betrachten ist, es sei denn, das Fährgefäß wird beim Abstützen auf der Rampe durch eine kraftschlüssige Verbindung in einer festen Lage gehalten.
8. Für Personenfähren für die Beförderung von bis zu 12 Fahrgästen, deren Länge 15 m nicht überschreitet, müssen im symmetrisch gefluteten Zustand folgende Kriterien durch eine Berechnung nachgewiesen werden:
- die Fähre darf maximal bis zur Tauchgrenze eintauchen und
 - die verbleibende metazentrische Höhe GM_R darf 0,10 m nicht unterschreiten.

Der erforderliche Restauftrieb ist durch

- die geeignete Wahl des Materials des Schiffskörpers,
 - Auftriebskörper aus geschlossenzelligem Schaum, die fest mit dem Rumpf verbunden sind,
 - örtliche Unterteilungen, die wasserdichte Teilräume bilden,
 - einen 1-Abteilungsstatus nach Artikel 19.03 Nummer 9 ES-TRIN oder
 - eine Kombination aus den genannten Möglichkeiten nach Buchstabe a bis d
- zu gewährleisten.

9. Für Kahnfähren und Kahnseilfähren genügt als Nachweis für die:

- Intaktstabilität;
ein Belastungsversuch, wobei dieser mit dem halben Gewicht der höchstzulässigen Zahl der Fahrgäste und bei der ungünstigsten Füllung der Brennstoff- und Wasserbehälter durchzuführen ist. Die Fahrgäste sind dabei als stehend anzunehmen und ihr Gewicht ist soweit wie möglich seitlich auf der für Fahrgäste verfügbaren Fläche unterzubringen. Dabei darf ein Krängungswinkel von 7° nicht überschritten sowie ein Restfreibord und ein Restsicherheitsabstand von 0,20 m in Zone 4 und von 0,30 m in Zone 3 und Zone 2-Binnen nicht unterschritten werden.
- Leckstabilität;
ein rechnerischer Nachweis, wobei bei voller Beladung und Flutung der Fähre ein Reserveauftrieb von 100 Newton je Person und eine stabile aufrechte Schwimmlage verbleiben muss, bei der die verbleibende metazentrische Höhe GM_R 0,10 m nicht unterschritten werden darf.

§ 2.03 Einsenkungsmarken

Artikel 4.04 ES-TRIN ist anzuwenden; jedoch müssen mindestens zwei Einsenkungsmarkenpaare auf je einem Drittel der Länge vorhanden sein.

§ 2.04 Festigkeit des Wagendecks

Bei Wagenfähren muss der Antragsteller durch eine Berechnung nachweisen, dass die Festigkeit des Wagendecks in Bezug auf die Belastung angemessen ist. Für die Berechnung ist eine Belastung mit den zulässigen Landfahrzeugen, die sich aus den Stabilitätsberechnungen ergeben, zugrunde zu legen. Als Ergebnis der Festigkeitsberechnung ist festzulegen:

- a) die zulässige Achslast einer Einzelachse von Landfahrzeugen in Tonnen (t),
- b) die zulässige Achslast einer Doppelachse von Landfahrzeugen in Tonnen (t).

§ 2.05 Rettungsmittel

1. Einzelrettungsmittel nach Artikel 19.09 Nummer 4 ES-TRIN können durch Sammelrettungsmittel nach Artikel 19.09 Nummer 5 ES-TRIN in Verbindung mit Artikel 19.09 Nummer 7 bis 9 ES-TRIN ersetzt werden.
2. Landeklappen können als Übergangseinrichtungen nach Artikel 19.09 Nummer 3 ES-TRIN angesehen werden, sofern sie hierfür geeignet sind.
3. Zusätzlich zu Nummer 1 müssen Personenfähren, die für mehr als 250 Fahrgäste, sowie Wagenfähren, die für mehr als 250 Fahrgäste oder für mehr als 150 t Tragfähigkeit zugelassen sind, mit einem Beiboot nach Artikel 13.07 ES-TRIN ausgerüstet sein.
4. Die Untersuchungskommission kann bei Fähren von der Erfüllung der Nummer 3 in den Fällen nach Artikel 19.15 Nummer 5 und 6 ES-TRIN absehen, dabei gelten die Landeklappen als vergleichbare Einrichtungen zu Plattformen, wenn diese die darin beschriebenen Anforderungen und Bestimmungen erfüllen.

§ 2.06 Anker

1. Fähren, die mindestens zwei voneinander unabhängige in jeder Richtung voll wirksame Antriebe haben, brauchen mit nur einem Anker ausgerüstet zu sein.
2. Das örtlich zuständige Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt kann seil- und kettengebundene Fähren sowie Kahnfähren auf den Wasserstraßen der Zone 4 von dem Erfordernis einer Ankerausrüstung befreien, wenn die Leichtigkeit und Sicherheit des Verkehrs gewährleistet ist.

§ 2.07 Zusätzliche Ausrüstung

1. Die bordseitigen, dem Zu- und Abgang dienenden Öffnungen von Personen- und Wagenfähren müssen abweichend von Artikel 19.06 Nummer 10 Buchstabe a und b ES-TRIN durch feste oder flexible Absperrvorrichtungen wie folgt gesichert sein:
 - a) Alle Absperrvorrichtungen müssen:
 - aa) eine Höhe von mindestens 1,10 m aufweisen,
 - bb) deutlich sichtbar gekennzeichnet sein und
 - cc) mit geeigneten Zwischenzügen oder Feldauskleidung versehen sein;
 - b) feste Absperrvorrichtungen wie Schwenkbalken, Schranken und Geländer müssen mindestens folgende Festigkeitsanforderungen erfüllen:
 - aa) Belastungsannahme von 1 000 N/m,
 - bb) Höchst-Auslenkung ohne bleibende Verformung und ohne Berücksichtigung des Lagerspiels von 50 mm;
 - c) flexible Absperrvorrichtungen wie Absperrketten und Kunststoffseile dürfen auf Fahrbahndecks verwendet werden,
 - aa) wenn hinter der Absperrvorrichtung mindestens 2 m Decksfläche oder Landklappe folgt,
 - bb) der Deckbereich von 0,80 m vor der Kette oder dem Seil für die Fahrgäste durch deutlich sichtbare Markierung als gesperrt gekennzeichnet ist und
 - cc) die Kette oder das Seil eine Mindestbruchkraft von 40 kN hat.

Landeklappen können als Absperrvorrichtungen genutzt werden, wenn sie im hochgestellten Zustand eine Höhe von 1,10 m über dem Fahrbahndeck erreichen und festgestellt werden können.

2. Kahnfähren und Kahnseilfähren müssen mit einem Paar Riemen oder vergleichbaren Vortriebsmitteln ausgerüstet sein. Ein Hilfsantrieb zur Beherrschung besonderer Betriebslagen ist vorzuhalten.

§ 2.08 Landeklappen

1. Die Festigkeit von Landeklappen muss ihrem Einsatzzweck entsprechen.
2. Die Landeklappen sind seitlich mit geeigneten Absturzsicherungen zu versehen.

Kapitel 3 Zusätzliche Anforderungen an seil- und kettengebundene Fähren

§ 3.01 Begriffsbestimmungen

Abweichend von § 1.01 gelten für dieses Kapitel folgende Begriffsbestimmungen:

1. „Tragfähigkeit“ die Gesamtzuladefähigkeit mit homogener oder gemischter Last in Tonnen einschließlich höchstens 45 Personen in Abhängigkeit von bestimmten Wasserständen;
2. „Das zulässige Gesamtgewicht des schwersten Landfahrzeugs“ das Gewicht eines Landfahrzeugs einschließlich seiner Ladung in Tonnen, das in Abhängigkeit von bestimmten Wasserständen allein und ohne gleichzeitige Beförderung weiterer Nutzlasten bei ausschließlich mittiger Aufstellung auf dem Fährdeck befördert werden kann;
3. „Aufstau“ der Verlauf der Wasseroberfläche an der oberstromseitigen Bordwand;
4. „Restfreibord“ der senkrechte Abstand zwischen dem tiefsten Punkt des wasserdichten Decks oder des wasserdichten Deckaufsatzes, und der gedachten Wasserlinie, die bei Neigungen nach Oberstrom durch den höchsten Punkt des Aufstaus verläuft;
5. „Deckaufsatz“ ein nur bei Gierseilfähren üblicher nicht von Bord zu Bord gehender Aufbau von geringer Höhe, der die Fahrbahnbreite des Fährdecks einseitig einschränkt, die Seitenhöhe auf einer Seite vergrößert und sich über die Länge des ganzen Fährdecks erstreckt;
6. „Ablegereife“ der Zustand, bei dessen Erreichen das Seil oder die Kette außer Betrieb genommen werden muss, insbesondere wegen Verschleiß, Längung, Risse, Korrosion oder Brüchen.

§ 3.02 Nachweis der Intakstabilität für Gierseilfähren

1. Ergänzend zu § 2.02 muss sich der Nachweis ausreichender Intakstabilität für Gierseilfähren auf Berechnungen für Neigungen der Gierseilfähre nach Oberstrom und nach Unterstrom erstrecken.
2. Der Nachweis ausreichender Intakstabilität bei Neigungen nach Oberstrom ist als erbracht anzusehen, wenn die Krängung der Gierseilfähre nach Oberstrom bei einer Beladung nach Nummer 4 und voller Ausrüstung und bei Einhaltung eines Restfreibords nach Nummer 7 unter gleichzeitiger Einwirkung
 - a) einer seitlichen Verschiebung der Landfahrzeuge und Personen nach Nummer 5,
 - b) des Windwiderstandes nach Artikel 19.03 Nummer 5 ES-TRIN,
 - c) einer seitlichen Anströmung und
 - d) eines Restwasserstandes auf dem Boden des Fährkörpers nach Nummer 8

einen Winkel von 5° nicht überschreitet. Gierseilfähren mit Hilfsantrieb sind mit halbgefüllten Brennstofftanks zu rechnen. Der Nachweis ist in Form einer grafischen Hebelarmbilanz zu erbringen. Dabei sind für mindestens drei angenommene Beladungszustände nach Nummer 4 und mindestens drei Fließgeschwindigkeiten nach Nummer 6 die krängenden Hebelarme in Metern nach der Formel

$$h_{kr} = \frac{1}{g \cdot D} \cdot [(W_q + W_G - W_W) \cdot (H_T - B_T \cdot \tan \alpha) + M_W + M_Z]$$

und die aufrichtenden Hebelarme in Metern nach der Formel

$$h_a = (\mu \cdot MF + MG) \cdot \sin \varphi - \Delta h_q$$

zu ermitteln. Bei Gierseilfähren, deren Gierseil auf der Sohle des Flussbettes verlegt ist (Grundseilfähren), lautet die Formel für die krängenden Hebelarme in Metern

$$h_{kr} = \frac{1}{g \cdot D} \cdot [(W_q + W_G - W_W) \cdot (H_T + B_T \cdot \tan \alpha) + M_W + M_Z]$$

In diesen Formeln bedeutet:

- W_q der Widerstand aus Queranströmung bei Neigungswinkeln von 0° bis 11° in Kilonewton (kN),
 W_G der Gefällewiderstand in Kilonewton (kN),
 W_W der Windwiderstand in Kilonewton (kN) nach Artikel 19.03 Nummer 5 ES-TRIN,
 H_T der senkrechte Abstand des Angriffspunktes des Gierseils von der Wasserlinie im Ausgangszustand in Metern (m),
 B_T der horizontale Abstand des Angriffspunktes des Gierseils von Mitte Schiff in Metern (m),
 α der Winkel des Gierseils am Schiff gegen die Horizontale,
 M_W das Winddruckmoment in Kilonewtonmeter (kNm) nach Artikel 19.03 Nummer 5 ES-TRIN,
 M_Z das Moment aus der Verschiebung der Zuladung nach Nummer 5 in Kilonewtonmeter (kNm),
 g die Erdbeschleunigung 9,81 in Meter durch Sekundenquadrat (m/s^2),
 D die Wasserverdrängung in Tonnen (t),
 μMF die vertikale Auswanderung des Formschwerpunkts in Metern (m),
 MG die metazentrische Höhe, verringert um den Abzug für freie Oberflächen entsprechend Nummer 8 in Metern (m),
 φ der Krängungswinkel der Gierseilfähre und
 Δh_q die direkte Verminderung der Stabilitätshebelarme durch Queranströmung in Metern (m).

3. Der Nachweis ausreichender Intakstabilität bei Neigungen nach Unterstrom ist erbracht, wenn die Krängung der Gierseilfähre unter Berücksichtigung der Beladungszustände und der krängenden Einflüsse nach Nummer 2 Satz 1 einen Winkel φ_{zul} , der sich aus der Formel

$$\tan \varphi_{zul} = \frac{H - T}{B}$$

ergibt, nicht überschreitet. In dieser Formel bedeutet:

- φ_{zul} der Grenzwinkel,
 $H - T$ der Abstand des tiefsten Punktes des Fährdecks bis zur Wasserlinie bei $\varphi = 0^\circ$, der bei Krängung der Fähre nach Unterstrom zuerst zu Wasser kommt, in Metern (m),
 T der Tiefgang bei dem zu untersuchenden Beladungsfall in Metern (m) und
 B die Breite der Gierseilfähre in Höhe des Decks an der Stelle, wo das Maß H angenommen wurde, in Metern (m).

Der Grenzwinkel darf 10° nicht überschreiten. Der Nachweis ist in Form eines grafischen Vergleichs der sich einstellenden Endneigungswinkel mit dem Grenzwinkel für mindestens drei Beladungszustände nach Nummer 4 und mindestens 3 Fließgeschwindigkeiten nach Nummer 6 zu erbringen. Dabei sind die Endneigungswinkel nach der Formel

$$\varphi_{end} = \frac{h_{kr}}{h_a} \cdot \varphi_{zul}$$

zu errechnen. In dieser Formel bedeutet:

- h_{kr} die Summe der krängenden Hebelarme in Metern (m),
 φ_{zul} der Grenzwinkel nach obiger Formel und
 h_a der aufrichtende Hebelarm in Metern (m).

Die krängenden Hebelarme in Metern sind dabei nach der Formel

$$h_{kr} = \frac{1}{g \cdot D} \cdot [(W_q + W_G + W_W) \cdot (B_T \cdot \tan \alpha - H_T) + M_W + M_Z]$$

und die aufrichtenden Hebelarme nach der Formel

$$h_a = \frac{MG}{57,3} \cdot \varphi_{zul}$$

zu berechnen. Die Definition der einzelnen Summanden und Faktoren entspricht der Definition in Nummer 2; für W_q ist jedoch nur der Wert für 0° Neigung einzusetzen.

4. Für die Berechnung nach den Nummern 2 und 3 ist eine gemischte Beladung Z aus Landfahrzeugen und 45 Personen in homogener Verteilung anzunehmen. Sie ist für jeweils einen Rechengang in
- $$Z_1 = (0 \cdot P_F) + (0 \cdot P_P) \text{ (Gierseilfähre leer),}$$
- $$Z_2 = (0,5 \cdot P_F) + (1 \cdot P_P) \text{ (halbe Zuladung),}$$
- $$Z_3 = (1 \cdot P_F) + (1 \cdot P_P) \text{ (ganze Zuladung)}$$
- aufzuteilen, wobei Z das Gewicht der Zuladung in Tonnen, P_F das Gewicht der Landfahrzeuge in Tonnen und P_P das Gewicht von 45 Personen in Tonnen ist.

5. Das Moment aus der seitlichen Verschiebung der Zuladung ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$M_Z = Z_n \cdot e$$

In dieser Formel bedeutet:

Z_n das Gewicht der Zuladung Z_2 oder Z_3 in Tonnen (t),

e den größten seitlichen Verschiebungsweg der Zuladung aus der Mittellängsachse der Gierseilfähre in Metern (m).

Sind die Schrammborde so gesetzt, dass eine seitliche Verschiebung der Landfahrzeuge nicht möglich ist, so ist nur die seitliche Verschiebung der Personen nach der Formel

$$M_Z = P_P \cdot e$$

in die Rechnung einzusetzen.

6. In den Berechnungen nach den Nummern 2 und 3 ist die mittlere Fließgeschwindigkeit des Wassers vornehmlich bei:

- Niedrigwasserstand (NW),
- Mittelwasserstand (MW) und
- Hochwasserstand (HW)

zu berücksichtigen. Die Werte müssen sich nachweisbar auf die Fährstelle beziehen und müssen vom zuständigen Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt bestätigt sein. Eine Querprofilzeichnung der Fährstelle ist der Rechnung beizufügen.

7. Bei Neigungen der Gierseilfähre nach Oberstrom entsprechend Nummer 2 muss

- der Restfreibord auf der Oberstromseite mindestens 0,10 m und bei
- Gierseilfähren mit zusätzlichem wasserdichten Deckaufsatz auf der Oberstromseite mindestens 0,10 m, jedoch nicht weniger als die größte Höhe des Deckaufsatzes über dem Fährdeck,

betragen. Für den Restfreibord gilt folgende Formel:

$$F_R = H - TS$$

In dieser Formel bedeutet:

F_R der Restfreibord in Metern (m),

H die Seitenhöhe bis zum tiefsten Punkt des Fährdecks in Metern (m),

TS die Aufstauhöhe in Metern (m).

Bei Gierseilfähren mit Deckssprung, bei denen die hochgezogene Außenhaut ein festes Schanzkleid bildet, kann der Restfreibord vom Anlenkpunkt der Landklappen oder vom tiefsten nicht wasserdichten Punkt des Schanzkleids abgesetzt werden; der tiefere Punkt ist maßgebend.

8. In den Berechnungen nach den Nummern 2 und 3 ist ein Restwasserstand von 0,02 m im Fährkörper anzunehmen.

9. Als Ergebnisse der Berechnung sind festzulegen:

- bei Beladung der Gierseilfähre ausschließlich mit Personen
 - die höchstzulässige Anzahl der Fahrgäste,

bb) die Verdrängung (m^3),

b) bei Belastung der Gierseilfähre mit Personen, Landfahrzeugen oder sonstigen Lasten

aa) die höchstzulässige Anzahl der Fahrgäste,

bb) die Tragfähigkeit in Tonnen (t) einschließlich 45 Personen,

cc) das zulässige Gesamtgewicht eines von mehreren Landfahrzeugen in Tonnen (t),

dd) das zulässige Gesamtgewicht des schwersten und einzigen Landfahrzeugs in Tonnen (t),

ee) die zulässige Achslast einer Einzelachse und einer Doppelachse von Landfahrzeugen in Tonnen (t)

jeweils bei Niedrigwasserstand, Mittelwasserstand und Hochwasserstand.

10. Während der Fahrt und bei Be- und Entladen der Fähre darf der höchstzulässige Krängungswinkel nach § 3.02 Nummer 3 nicht überschritten und der Restfreibord nach § 3.02 Nummer 7 nicht unterschritten werden, wobei beim Be- und Entladevorgang die Fähre freischwimmend zu betrachten ist, es sei denn, das Fährgesäß wird beim Abstützen auf der Rampe durch eine kraftschlüssige Verbindung in einer festen Lage gehalten.

§ 3.03 Einsenkungsmarken

1. Die Vorschrift des Artikels 4.04 ES-TRIN ist nicht anzuwenden.
2. An beiden Längsseiten der Gierseilfähren ist je eine Einsenkungsmarke für die Tiefgänge anzubringen, die den Tragfähigkeiten nach § 3.02 Nummer 9 Buchstabe b entsprechen.
3. Die Einsenkungsmarken müssen in der senkrechten Querschnittsebene angebracht sein, die durch den gemittelten Schwerpunkt der Wasserlinienflächen in den Schwimmebenen bei Niedrigwasserstand, Mittelwasserstand und Hochwasserstand verläuft.

§ 3.04 Berechnung und Konstruktion der Seil- und Kettenanlagen

1. Seil- und Kettenanlagen von seil- und kettengebundenen Fähren umfassen im Wesentlichen Seile und Ketten einschließlich der zugehörigen Abspannmasten und Verankerungen.
2. Seil- und Kettenanlagen müssen in allen Teilen für den Fährbetrieb geeignet und nach den Regeln der Technik ausgeführt und gebaut sein.
3. Der Antragsteller hat den Nachweis der ausreichenden Festigkeitsbestimmung für Seil- und Kettenanlagen durch eine Berechnung zu erbringen. Die Berechnung und Konstruktion der Seil- und Kettenanlagen ist in Anlage 1 und 2 dieses Anhangs geregelt.

§ 3.05 Prüfung

Seil- und Kettenanlagen sind

1. vor der ersten Inbetriebnahme,
2. vor der Wiederinbetriebnahme nach einer wesentlichen Änderung oder Instandsetzung und
3. bei jeder Erneuerung der Bescheinigung nach § 3.07

von einem Sachverständigen daraufhin zu prüfen, ob die Anlage den Anforderungen dieses Kapitels entspricht. Über die Prüfung ist ein vom Sachverständigen unterzeichnetes Abnahmeprotokoll nach Muster 5 des Anhangs V auszustellen, aus dem das Datum der Prüfung und die Gültigkeitsdauer ersichtlich sind. Eine Kopie hiervon ist der Untersuchungskommission vom Sachverständigen vorzulegen.

§ 3.06 Prüfbedingungen und Prüfinhalte

Die Seil- und Kettenanlagen sind wie folgt zu prüfen:

1. Trag-, Fahr- und Führungsseile sind auf ihren inneren und äußeren Zustand zu prüfen. Die Untersuchung hat sich auf die Feststellung von Drahtbrüchen, Korrosion, Verschleiß, Lockerung von Drähten, anderen Veränderungen des Seilgefüges und auf Beschädigungen zu erstrecken. Zur Beurteilung der Abergereife sind die Regeln der Technik anzuwenden.

2. Das Tragseil ist in Zeitabständen von maximal zehn Jahren nach Herstellung von einer amtlich anerkannten Stelle oder von einem von der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt anerkannten Sachverständigen mittels zerstörungsfreier (magnetinduktiver) Seilprüfung zu prüfen. Die Ergebnisse sind in einem Bericht zu dokumentieren.
3. Die Prüfung der Zug-, Spann- und Abspannseile beinhaltet äußerlich feststellbare Drahtbrüche und die Abnutzung der Drähte innerhalb eines Seilstückes. Zur Beurteilung der Ablegereife sind die Regeln der Technik anzuwenden.
4. Die Seilendbefestigungen werden daraufhin geprüft, ob ihre Ausführung den Regeln der Technik entspricht.
5. Ketten werden im Hinblick auf Verschleiß, Längung und Teilungsvergrößerung geprüft. Die Ablegereife wird entsprechend der DIN 685 Teil 5, Ausgabe November 1981, beurteilt.
6. Abspannmasten werden auf Verformung, Beschädigungen, Korrosion (bei Hohlprofilen auch innere Korrosion), ordnungsgemäße Verbindung von Tragseil und Mast und ordnungsgemäßen Übergang vom Mast zum Fundament hin geprüft.
7. Die Verankerung wird auf Verformung und Beschädigungen sowie auf Korrosion an den Befestigungselementen und im Bereich des Übergangs zum Fundament hin geprüft.
8. Bei Hochseilanlagen ist für eine Sichtkontrolle von Mast zu Mast an beiden Masten je eine Markierung anzubringen, die als Kontrollpunkt dient um den Durchhang des Tragseils zu kontrollieren und insbesondere nach größeren Temperaturveränderungen auf das im Fährzeugnis festgelegte Maß zu korrigieren.

§ 3.07 Bescheinigung

1. Die Übereinstimmung jeder Seil- und Kettenanlage mit den Anforderungen dieses Kapitels ist im Fährzeugnis zu bescheinigen.
2. Diese Bescheinigung wird im Anschluss an die Prüfung nach § 3.05 von der Untersuchungskommission im Fährzeugnis eingetragen.
3. Die Gültigkeitsdauer der Bescheinigung beträgt höchstens fünf Jahre. Einer Erneuerung muss eine neue Prüfung nach § 3.05 vorausgehen. Ausnahmsweise kann die Untersuchungskommission auf begründeten Antrag des Eigners oder seines Bevollmächtigten die Gültigkeit der Bescheinigung um höchstens drei Monate verlängern, ohne dass eine Prüfung nach § 3.05 vorausgehen muss. Diese Verlängerung ist im Fährzeugnis einzutragen.

Kapitel 4 Übergangsbestimmungen für Fähren

§ 4.01 Übergangsbestimmungen für Fähren, die schon in Betrieb sind

Fähren, die den Vorschriften der Kapitel 1 bis 3 nicht entsprechen, müssen den in nachstehender Tabelle aufgeführten Übergangsbestimmungen angepasst werden. In der Tabelle bedeuten

- „N.E.U.“:
Die Vorschrift gilt nicht für Fähren, die schon in Betrieb sind, es sei denn, die betroffenen Teile werden ersetzt oder umgebaut, d. h. die Vorschrift gilt nur für Neubauten sowie bei Ersatz oder bei Umbau der betroffenen Teile oder Bereiche. Werden bestehende Teile durch Austauschteile in gleicher Technik und Machart ersetzt, bedeutet dies keinen Ersatz „E“ im Sinne dieser Übergangsbestimmungen.
- „Erteilung oder Erneuerung des Fährzeugnisses“:
Die Vorschrift muss bei der Erteilung oder der nächsten Erneuerung der Gültigkeitsdauer des Fährzeugnisses erfüllt sein.

§§ und Nummer	Inhalt	Frist oder Bemerkungen
1.02 Nr. 10 Buchstabe a Doppelbuchstabe aa	automatisierter externer Defibrillator	N.E.U., spätestens bei Erneuerung der Fahrtauglichkeitsbescheinigung
2.01 Nr. 4	Fährdecks	N.E.U., spätestens bei Erneuerung des Fährzeugnisses nach dem 30. Dezember 2029

§§ und Nummer	Inhalt	Frist oder Bemerkungen
1.02 Nr. 10 Buchstabe a Doppelbuchstabe aa	automatisierter externer Defibrillator	N.E.U., spätestens bei Erneuerung der Fahrtauglichkeitsbescheinigung
2.02	Nachweis Intakt- und Leckstabilität	N.E.U., spätestens bei Erneuerung des Fahrzeugnisses nach dem 30. Dezember 2049
2.07 Nr. 1	Anforderungen an Absperrvorrichtungen	N.E.U., spätestens bei Erneuerung des Fahrzeugnisses
3.02	Nachweis Intaktstabilität für Gierseilfähren	N.E.U., spätestens bei Erneuerung des Fahrzeugnisses nach dem 30. Dezember 2049
3.04 Nr. 3	Nachweis der ausreichenden Festigkeit durch Berechnung	N.E.U., spätestens bei Erneuerung des Fahrzeugnisses nach dem 30. Dezember 2029
3.05	Prüfung	N.E.U., spätestens bei Erneuerung des Fahrzeugnisses
3.06	Prüfbedingungen	N.E.U., spätestens bei Erneuerung des Fahrzeugnisses
3.07	Bescheinigung	N.E.U., spätestens bei Erneuerung des Fahrzeugnisses

Teil II **Barkassen**

Kapitel 5 **Sondervorschriften für Barkassen**

§ 5.01 Allgemeines

1. Für Barkassen sind der ES-TRIN und der Anhang III mit den sich aus den nachfolgenden Vorschriften ergebenden Maßgaben anzuwenden.
2. Die Erleichterungen und Sonderbestimmungen dieses Kapitels gelten jedoch nicht für Barkassen
 - a) mit Kiellegung nach dem 1. Juli 2001 oder
 - b) die zu diesem Zeitpunkt nicht zur Beförderung von Fahrgästen zugelassen waren.
3. Bei einer Personenbarkasse befindet sich der Fahrgastraum in der versenkten Plicht, die zu mindestens einem Drittel ihrer Länge offen ist.
4. Das Fahrtgebiet ist in der Fahrtauglichkeitsbescheinigung einzutragen.

§ 5.02 Schiffskörper

1. Bei einer Barkasse muss der wasserdichte Innenboden der Plicht oberhalb der Ebene der größten Einsenkung liegen. Es muss ein Entwässerungssystem vorhanden sein, durch das eingedrungenes Wasser nach außenbords abfließen oder befördert werden kann.
2. Artikel 3.03 Nummer 3 und 4 ES-TRIN ist auf Barkassen nicht anzuwenden. Die in der Plicht aufgestellten Motoren müssen vollständig verkleidet und schallgeschützt sein. In die geschlossene Plicht dürfen keine schädlichen Gase entweichen. Im Steuerstand der Barkasse in Kopfhöhe des Rudergängers darf der Geräuschpegel den Wert von 70 dB(A) nicht überschreiten. Die Verkleidung der Motoren muss ausreichend wärmeisoliert sein.
3. Ein Wetterschutz als Überdachung über der zu mindestens einem Drittel ihrer Länge offenen Plicht ist auf Personenbarkassen zulässig, wenn der für die jeweilige Zone geeigneter Nachweis der Schwimmfähigkeit nach § 5.03 Nummer 1 erbracht ist. Der Wetterschutz muss mit einer automatischen Vorrichtung im Steuerstand und in der offenen Plicht zu öffnen sein. Der Öffnungsvorgang darf zehn Sekunden nicht überschreiten und die Überdachung darf die Seiten der offenen Plicht nicht beeinträchtigen.

- Bei einer Barkasse, die nicht zur Beförderung von Fahrgästen zugelassen wird, brauchen die Anforderungen der Nummern 1 und 3 sowie der §§ 5.03 bis 5.05 nicht erfüllt zu sein.

§ 5.03 Stabilität

- Eine Personenbarkasse,
 - die für die Zone 1 oder 2-See zugelassen ist, muss abweichend von Artikel 19.02 Nummer 2 ES-TRIN durch wasserdichte Schotte so unterteilt sein, dass das vollbesetzte und ausgerüstete Fahrzeug nach dem Fluten einer beliebigen wasserdichten Abteilung in aufrechter Schwimmlage schwimmfähig bleibt,
 - die für die Zone 2-Binnen, Zone 3 oder 4 zugelassen ist, braucht die Forderungen bezüglich der Lage des Innenbodens nach § 5.02 Nummer 1 Satz 1, des Entwässerungssystems nach § 5.02 Nummer 1 Satz 2 und der Schotteinteilung nach Buchstabe a nicht zu erfüllen, wenn
 - durch wasserdichte Hohlräume,
 - durch fest angebrachte Auftriebskörper oder
 - in anderer geeigneter Weisebei vollbesetztem und ausgerüstetem Fahrzeug sowie mit Wasser gefüllter Plicht ein ausreichender Auftrieb verbleibt und die Barkasse in aufrechter Schwimmlage schwimmfähig bleibt.
Ein ausreichender Auftrieb ist gegeben, wenn im Endzustand der Flutung die tiefste Stelle der Bordwand mindestens 0,10 m und jede ungesicherte Öffnung mindestens 0,40 m über dem Wasserspiegel liegt.
Der rechnerische Nachweis der Schwimmfähigkeit im Leckfall muss für alle Personenbarkassen erbracht werden, wobei die Abweichungen des Artikels 19.15 Nummer 1 ES-TRIN für alle Personenbarkassen sinngemäß gelten.
- Personenbarkassen müssen einen rechnerischen Nachweis der Intaktstabilität erbringen.

§ 5.04 Höchstzulässige Zahl der Fahrgäste

- Die sich aus der freien Decksfläche ergebende höchstzulässige Zahl der Fahrgäste ist bei Personenbarkassen nach Artikel 19.05 Nummer 2 Buchstabe b ES-TRIN in Verbindung mit Anhang III § 1.02 Nummer 1 Buchstabe a, §§ 7.04 und 10.08 Nummer 2 in Abhängigkeit von der zu befahrenden Wasserstraße zu ermitteln.
- Die Untersuchungskommission kann mit der Festlegung der höchstzulässigen Zahl der Fahrgäste zusätzliche Auflagen, insbesondere im Hinblick auf Fahrtgrenzen, Wetterbedingungen und zeitliche Grenzen, verbinden. Diese Auflagen sind in die Fahrtauglichkeitsbescheinigung einzutragen.

§ 5.05 Freibord und Sicherheitsabstand

Bei einer Personenbarkasse ist für die Berechnung des Freibordes, für die Überprüfung des Sicherheitsabstandes und für die Festsetzung der Ebene der größten Einsenkung Artikel 19.04 ES-TRIN in Verbindung mit Anhang III § 1.02 Nummer 1 Buchstabe a, §§ 7.03 und 10.05 in Abhängigkeit von der zu befahrenden Wasserstraße sinngemäß anzuwenden.

§ 5.06 Rettungsmittel

- Mindestens ein Rettungsring nach Artikel 13.08 Nummer 1 ES-TRIN muss mit einer mindestens 30 m langen, schwimmfähigen Leine von 8 bis 11 mm Durchmesser versehen sein.
- Zusätzlich zu den Rettungswesten nach Artikel 13.08 Nummer 2 ES-TRIN müssen für insgesamt 100 Prozent der höchstzulässigen Zahl der Fahrgäste Rettungswesten nach Artikel 13.08 Nummer 2 ES-TRIN in Verbindung mit Nummer 3 an Bord sein, wobei auch Feststoff- oder halbautomatisch aufblasbare Rettungswesten nach den in Artikel 13.08 Nummer 2 ES-TRIN genannten Normen zulässig sind. Rettungswesten nach Satz 1 können durch Sammelrettungsmittel nach Artikel 19.09 Nummer 5 ES-TRIN in Verbindung mit Nummer 7 bis 9 ersetzt werden.
- Rettungswesten müssen im Fahrgastbereich gelagert sein. Sind Sammelrettungsmittel vorhanden, müssen diese stets frei aufschwimmbar gelagert sein.

4. Hat eine Barkasse festüberdachte Räume, so müssen mindestens 30 vom Hundert der Rettungswesten in der offenen Plicht griffbereit gelagert sein.

§ 5.07 Anker

1. Barkassen müssen mit einem Buganker ausgerüstet sein.
2. Bei der Berechnung der Ankermasse nach Artikel 13.01 Nummer 2 ES-TRIN ist die Erfahrungszahl mit $k = 7$ einzusetzen. Die Ankermasse darf 25 kg nicht unterschreiten.
3. Die Ankerkette muss mindestens 45 m lang sein.

§ 5.08 Ausrüstung

1. Ausrüstungsgegenstände nach Artikel 13.02 Nummer 2 Buchstabe b Doppelbuchstabe bb bis ee ES-TRIN (Behälter) und nach Artikel 13.02 Nummer 3 Buchstabe d ES-TRIN (Landsteg) braucht eine Barkasse nicht an Bord zu haben.
2. Als Einrichtung zur Brandbekämpfung müssen insgesamt zwei tragbare Feuerlöscher, die den Anforderungen des Artikels 13.03 Nummer 2 ES-TRIN genügen, im Steuerstand und an einer anderen leicht zugänglichen Stelle vorhanden sein.
3. Als Sicherheitseinrichtung und -ausrüstung muss sich ein Defibrillator nach den Anforderungen des Artikels 19.08 Nummer 10 ES-TRIN an einer leicht zugänglichen Stelle an Bord befinden.

Kapitel 6 Übergangsbestimmungen für Barkassen

§ 6.01 Übergangsbestimmungen für Barkassen, die schon in Betrieb sind

Barkassen, die den Vorschriften des Kapitels 5 nicht entsprechen, müssen den in nachstehender Tabelle aufgeführten Übergangsbestimmungen angepasst werden. In der Tabelle bedeuten

- „E.U.“:
Die Vorschrift gilt nicht für Barkassen, die schon in Betrieb sind, es sei denn, die betroffenen Teile werden ersetzt oder umgebaut, d. h. die Vorschrift gilt nur bei Ersatz oder bei Umbau der betroffenen Teile oder Bereiche. Werden bestehende Teile durch Austauschteile in gleicher Technik und Machart ersetzt, bedeutet dies keinen Ersatz „E“ im Sinne dieser Übergangsbestimmungen.

§§ und Nummer	Inhalt	Frist oder Bemerkungen
5.01 Nr. 1	Allgemeines	E.U.
5.08 Nr. 3	automatisierter externer Defibrillator	E.U., spätestens bei Erneuerung der Fahrtauglichkeitsbescheinigung nach dem 01.01.2024

Teil III Fahrgastboote

Kapitel 7 Sondervorschriften für Fahrgastboote

§ 7.01 Allgemeine Bestimmungen

1. Auf der Wasserstraße nach Anhang I Zone 1, auf der Wasserstraße Rhein nach Anhang I Zone 3 und auf der Wasserstraße Oder nach Anhang I Zone 4 sind Fahrgastboote nicht zugelassen.
2. Für die Wasserstraßen nach Anhang I Zone 2 ist die Zulassung von Fahrgastbooten auf eine Länge des Schiffskörpers von höchstens 12 Metern und die Beförderung von höchstens 12 Fahrgästen beschränkt.
3. Für die Wasserstraßen nach Anhang I Zone 3 und 4 ist die Zulassung von Fahrgastbooten auf eine Länge des Schiffskörpers von weniger als 20 Metern und die Beförderung von höchstens 12 Fahrgästen beschränkt.

4. Für die Wasserstraßen nach Anhang IX ist die Zulassung von Fahrgastbooten auf eine Länge des Schiffskörpers von weniger als 20 Metern und die Beförderung von höchstens 35 Fahrgästen beschränkt.

Fußnote

(+++ § 7.01 Nr. 3 u. 4: Zur Nichtanwendung vgl. § 32 Satz 2 BinSchUO 2018 +++)
(+++ § 7.01 Nr. 3 u. 4: Zur Anwendung vgl. § 33 Abs. 2 Satz 1 BinSchUO 2018 +++)

§ 7.02 Anforderungen an Fahrgastboote in Zone 2

Für die Wasserstraßen nach Anhang I Zone 2 zugelassene Fahrgastboote unterliegen folgenden Anforderungen an Ausrüstung und Betrieb:

1. Die technischen Anforderungen nach Artikel 26.01 Nummer 2 ES-TRIN sind zu erfüllen. Anstelle der darin genannten Richtlinie 2013/53/EU* ist die Verordnung über Sportboote und Wassermotorräder anzuwenden; dabei müssen die Fahrgastboote mindestens der Entwurfskategorie C nach der Richtlinie 2013/53/EU entsprechen.
2. Fahrgastboote dürfen nur für Fahrten zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang (Tagesfahrten) eingesetzt werden.
3. Bei vorherrschender Windstärke von mehr als 5 Beaufort und bei unsichtigem Wetter darf eine Fahrt nicht angetreten werden.
4. Offene Feuerstellen dürfen an Bord nicht betrieben werden.
5. Flüssiggasanlagen dürfen nur an Bord von Fahrgastbooten betrieben werden, die über einen elektrischen Antrieb oder einen Antrieb mit Verbrennungsmotoren oder über andere Verbrennungsmotoren verfügen, die mit einem Brennstoff betrieben werden, dessen Flammpunkt über 55 °C liegt. Die Flüssiggasanlagen müssen Kapitel 17 ES-TRIN entsprechen. Flüssiggasanlagen in geschlossenen Räumen müssen mit geeigneten Warneinrichtungen für gesundheitsgefährdende Konzentrationen von Kohlenmonoxid sowie für explosionsfähige Gas-Luftgemische ausgestattet sein.
6. Es muss ein motorisches Hauptantriebssystem vorhanden sein, das ausreichende Fahr- und Manövriereigenschaften gewährleistet, wobei die Geschwindigkeit gegen Wasser mindestens 10 km/h betragen muss.
7. Unbeschadet der Nummer 1 Satz 1 muss folgende Ausrüstung an Bord vorhanden sein:
 - a) die Geräte und Vorrichtungen, die zum Geben der in der Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung und in den Kollisionsverhütungsregeln vorgeschriebenen Sichtzeichen sowie zur Bezeichnung der Fahrzeuge erforderlich sind;
 - b) mindestens eine Funkanlage für die Teilnahme am Binnenschiffahrtfunk nach den Bestimmungen der Regionalen Vereinbarung über den Binnenschiffahrtfunk;
 - c) auf den Wasserstraßen nach Anhang I Zone 2-See ein Kompass nach Anhang III § 6.02;
 - d) die vorgeschriebenen
 - aa) Seekarten nach § 13 Absatz 1 Nummer 2 Buchstabe a der Schiffssicherheitsverordnung und
 - bb) ein Abdruck der Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung und der Kollisionsverhütungsregeln nach § 40 der Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung;
 - e) gekennzeichnete feuerbeständige Behälter mit Deckel für Hausmüll und ölhaltige Putzlappen;
 - f) zwei Schöpfg Gefäße (Eimer);
 - g) Rettungswesten nach Artikel 13.08 Nummer 2 ES-TRIN für insgesamt 100 Prozent der höchstzulässigen Zahl der Fahrgäste und der Besatzung, wobei für die Fahrgäste auch Feststoff- oder halbautomatisch aufblasbare Rettungswesten nach den in Artikel 13.08 Nummer 2 ES-TRIN genannten Normen zulässig sind.
8. Bei einer Geschwindigkeit der Fahrgastboote von 40 km/h oder mehr haben die Fahrgäste und die Besatzung Rettungswesten anzulegen und der Schiffsführer seine Aufgaben im Steuerstand sitzend auszuüben.

- * Richtlinie 2013/53/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2013 über Sportboote und Wassermotorräder und zur Aufhebung der Richtlinie 94/25/EG (ABl. L 354 vom 28.12.2013, S. 90; L 297 vom 13.11.2015, S. 9).

Fußnote

(+++ § 7.02 Nr. 6: Zur Nichtanwendung vgl. § 7.04 Satz 1 Nr. 1 +++)

§ 7.03 Anforderungen an Fahrgastboote in Zone 3 oder 4

Für die Wasserstraßen nach Anhang I Zone 3 oder 4 zugelassene Fahrgastboote unterliegen folgenden Anforderungen an Ausrüstung und Betrieb:

1. Die technischen Anforderungen nach Artikel 26.01 Nummer 2 ES-TRIN sind zu erfüllen. Anstelle der darin genannten Richtlinie 2013/53/EU ist die Verordnung über Sportboote und Wassermotorräder anzuwenden; dabei müssen die Fahrgastboote
 - a) für die Wasserstraßen nach Anhang I Zone 3 mindestens der Entwurfskategorie C und
 - b) für die Wasserstraßen nach Anhang I Zone 4 mindestens der Entwurfskategorie Dnach der Richtlinie 2013/53/EU entsprechen.
2. Die Fahrgastboote dürfen nur in der Betriebsform A nach § 101 Absatz 2 der Binnenschiffpersonalverordnung eingesetzt werden.
3. Offene Feuerstellen dürfen an Bord nicht betrieben werden.
4. Flüssiggasanlagen dürfen nur an Bord von Fahrgastbooten betrieben werden, die über einen elektrischen Antrieb oder einen Antrieb mit Verbrennungsmotoren oder über andere Verbrennungsmotoren verfügen, die mit einem Brennstoff betrieben werden, dessen Flammpunkt über 55 °C liegt. Die Flüssiggasanlagen müssen Kapitel 17 ES-TRIN entsprechen. Flüssiggasanlagen in geschlossenen Räumen müssen mit geeigneten Warneinrichtungen für gesundheitsgefährdende Konzentrationen von Kohlenmonoxid sowie für explosionsfähige Gas-Luftgemische ausgestattet sein.
5. Es muss ein motorisches Hauptantriebssystem vorhanden sein, das ausreichende Fahr- und Manövriereigenschaften gewährleistet, wobei die Geschwindigkeit gegen Wasser mindestens 10 km/h betragen muss.
6. Unbeschadet der Nummer 1 Satz 1 muss folgende Ausrüstung an Bord vorhanden sein:
 - a) mindestens eine Funkanlage für die Teilnahme am Binnenschiffahrtfunk nach den Bestimmungen der Regionalen Vereinbarung über den Binnenschiffahrtfunk;
 - b) gekennzeichnete feuerbeständige Behälter mit Deckel für Hausmüll und ölhaltige Putzlappen;
 - c) zwei Schöpfgefäße (Eimer);
 - d) Rettungswesten nach Artikel 13.08 Nummer 2 ES-TRIN für insgesamt 100 Prozent der höchstzulässigen Zahl der Fahrgäste und der Besatzung, wobei für die Fahrgäste auch Feststoff- oder halbautomatisch aufblasbare Rettungswesten nach den in Artikel 13.08 Nummer 2 ES-TRIN genannten Normen zulässig sind;
 - e) ein automatisierter externer Defibrillator nach Artikel 19.08 Nummer 10 ES-TRIN, wenn das Fahrgastboot zur Beförderung von mehr als 12 Fahrgästen zugelassen ist.
7. Bei einer Geschwindigkeit der Fahrgastboote von 40 km/h oder mehr haben die Fahrgäste und die Besatzung Rettungswesten anzulegen und der Schiffsführer seine Aufgaben im Steuerstand sitzend auszuüben.

Fußnote

(+++ § 7.03 Nr. 5: Zur Anwendung vgl. § 7.04 Satz 1 Nr. 1 +++)

§ 7.04 Anforderungen an Fahrgastboote mit Segeln

Fahrgastboote nach den §§ 7.02 und 7.03, die gebaut und eingerichtet sind, um hauptsächlich durch Segel fortbewegt zu werden, unterliegen zusätzlich folgenden Anforderungen an Ausrüstung und Betrieb:

1. § 7.02 Nummer 6 und § 7.03 Nummer 5 sind nicht anzuwenden.
2. Der einwandfreie Zustand der Takelage ist nach Artikel 20.19 ES-TRIN durch einen Sachverständigen zu prüfen und zu bescheinigen. Die Bescheinigung über die Prüfung ist an Bord mitzuführen.
3. Es ist eine Reffvorschrift an Bord mitzuführen, die von einem geeigneten Sachverständigen einer Untersuchungskommission oder einem von der Generaldirektion für Wasserstraßen und Schifffahrt entsprechend § 8.01 Nummer 1 Satz 2 anerkannten Sachverständigen erstellt wurde.
4. Ein Windmesser ist an Bord mitzuführen.

Die Prüfbescheinigung nach Satz 1 Nummer 2 und die Reffvorschrift nach Satz 1 Nummer 3 sind der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt vor der erstmaligen Inbetriebnahme des Fahrgastbootes vorzulegen.

§ 7.05 Sicherheit am Arbeitsplatz

Soweit die Vorschriften dieses Kapitels nicht entgegenstehen, gelten die Artikel 14.01 bis 14.06, 14.08, 14.09, 14.11 und 14.13 ES-TRIN entsprechend. Weitergehende arbeitsschutzrechtliche Vorschriften bleiben unberührt.

§ 7.06 Übergangs- und Sonderbestimmungen

1. Die §§ 7.02 und 7.04 gelten bis zum Ablauf des 6. Oktober 2033 nicht für Zeesboote, die schon in Betrieb sind. Auf diese Zeesboote ist die Binnenschiffsuntersuchungsordnung in der bis zum 6. Oktober 2018 geltenden Fassung anzuwenden. Zeesboote sind Fahrzeuge für die Boddengewässer, die gebaut und eingerichtet sind, um auch durch Segel fortbewegt zu werden.
2. Fahrgastboote, die den Vorschriften des Kapitels 7 nicht entsprechen, müssen entsprechend den in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Übergangsbestimmungen angepasst werden. In der nachstehenden Tabelle bedeuten
 - „N.E.U.“:
Die Vorschrift gilt nicht für Fahrgastboote, die schon in Betrieb sind, es sei denn, die betroffenen Teile werden ersetzt oder umgebaut, das heißt die Vorschrift gilt nur für Neubauten sowie bei Ersatz oder bei Umbau der betroffenen Teile oder Bereiche. Werden bestehende Teile durch Austauschteile in gleicher Technik und Machart ersetzt, bedeutet dies keinen Ersatz „E“ im Sinne dieser Übergangsbestimmungen.
 - „Erteilung oder Erneuerung der Fahrtauglichkeitsbescheinigung“:
Die Vorschrift muss bei der Erteilung oder der nächsten Erneuerung der Gültigkeitsdauer der Fahrtauglichkeitsbescheinigung erfüllt sein.

§§ und Nummer	Inhalt	Frist oder Bemerkungen
7.03 Nr. 6 Buchstabe e	Automatisierter externer Defibrillator	N.E.U., spätestens bei Erneuerung der Fahrtauglichkeitsbescheinigung

Teil IV Abweichungen

Kapitel 8 Abweichungen

§ 8.01 Abweichungen hinsichtlich Zulassung

Für Fahrgastboote sind die jeweiligen Vorschriften mit den folgenden Maßgaben anzuwenden:

1. Die Untersuchungen im Sinne des § 6 Absatz 1 in Verbindung mit Absatz 4 und der §§ 24 bis 26 sowie § 5 Absatz 8 dieser Verordnung können von einem von der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt anerkannten Sachverständigen für Fahrgastboote durchgeführt werden. Die Kriterien für die Auswahl dieser Sachverständigen werden von der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt durch Verwaltungsvorschrift festgelegt, die im Verkehrsblatt veröffentlicht wird.
2. Die Ergebnisse einer Untersuchung sind in einem Abnahmeprotokoll nach dem Muster 6 des Anhangs V zu bescheinigen.

3. Auf der Grundlage dieses Abnahmeprotokolls erteilt die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt eine Fahrtauglichkeitsbescheinigung nach Maßgabe des § 11 dieser Verordnung. Der zuständigen Berufsgenossenschaft ist vor der Erteilung der Fahrtauglichkeitsbescheinigung die Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben, damit diese ihre Aufgabe nach § 4 Absatz 4 Satz 2 dieser Verordnung wahrnehmen kann.

Anlage 1 Berechnungsgrundlagen für Hochseilanlagen der Gierfähren auf Wasserstraßen zu Anhang II § 3.04

(Fundstelle: BGBl. I 2018, 1438 - 1448)

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich
2	Normative Verweisungen
3	Begriffe
3.1	Abspannseil
3.2	Anstellwinkel
3.3	Gierseile
3.4	Gierseilwinkel
3.5	Hochseilanlage
3.6	Tragseil
3.7	Verkehrsband
3.8	Rollenbatterie
4	Bautechnische Unterlagen
5	Werkstoffe
5.1	Werkstoffe für Seile und deren Endverankerungen
5.1.1	Drähte und Seile
5.1.2	Verankerung durch Pressklemmen
5.1.3	Verankerung durch Verguss
5.1.4	Verankerung durch Drahtseilklemmen
5.2	Werkstoffe für Ketten
5.3	Werkstoffe für Stahlkonstruktionen
5.4	Werkstoffe für Holzkonstruktionen
5.5	Werkstoffe für Gründungen und Verankerungsblöcke
6	Lastannahmen
6.1	Ständige Einwirkungen
6.2	Veränderliche Einwirkungen
6.2.1	Strömung
6.2.2	Windlasten auf Fähre und Verkehrsband
6.2.3	Windlasten auf Tragwerke und Seile
6.2.4	Temperatureinwirkungen
6.2.5	Eislasten
6.3	Außergewöhnliche Einwirkungen
7	Konstruktion und Ausführung

- 7.1 Allgemeines
- 7.2 Seile
- 7.3 Endverankerungen
 - 7.3.1 Arten
 - 7.3.2 Vergussverankerungen
 - 7.3.3 Kauschen und Klemmen
 - 7.3.4 Andere Verankerungen
- 7.4 Ketten
- 7.5 Tragrollen
- 8 Beanspruchungen**
- 9 Beanspruchbarkeiten**
 - 9.1 Teilsicherheitsbeiwerte
 - 9.2 Charakteristische Werte der Beanspruchbarkeit für Seile und deren Endverankerungen
 - 9.2.1 Drähte und Seile
 - 9.2.2 Verankerung durch Pressklemmen
 - 9.2.3 Verankerung durch Verguss
 - 9.2.4 Verankerung durch Drahtseilklemmen
 - 9.3 Werkstoffe für Ketten
 - 9.4 Werkstoffe für Stahlkonstruktionen
 - 9.5 Werkstoffe für Holzkonstruktionen
 - 9.6 Werkstoffe für Gründungen und Verankerungsblöcke
- 10 Nachweise**
 - 10.1 Gierseil
 - 10.2 Gierketten
 - 10.3 Tragseil
 - 10.4 Abspannseile
 - 10.5 Rollenbatterie und Tragrollen
 - 10.6 Maste
 - 10.7 Gründungen und Verankerungsblöcke
- 11 Herstellung und Errichtung**
 - Anlage A: Ermittlung der Seilkräfte
 - Anlage B: Querwiderstandsbeiwert

1 Anwendungsbereich

Die Berechnungsgrundlagen gelten für die Bemessung und Konstruktion der Hochseilanlagen der Gierfähren. Dies umfasst Gierseile und Gierketten, Rollenbatterien, Trag-(Fähr-) und Abspannseile, Maste einschließlich deren Gründung sowie die Verankerungsblöcke der Abspannseile.

2 Normative Verweisungen

Für die in dieser Anlage aufgeführten Normen gilt das hier jeweils genannte Ausgabedatum:

- | | |
|----------------------|---|
| DIN EN 818-1:2008-12 | Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke – Sicherheit – Teil 1:Allgemeine Abnahmebedingungen |
| DIN EN 818-3:2008-12 | Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke – Sicherheit – Teil 3: Mitteltolerierte Rundstahlketten für Anschlagketten; Güteklasse 4 |

DIN 1054:2010-12	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN EN 1090-2:2011-10	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1990/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991-1-1:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
DIN EN 1991-1-3:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten
DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten
DIN EN 1991-1-4:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten
DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten
DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1993-1-1:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1993-1-1/NA:2017-09	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1993-1-8:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen
DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen
DIN EN 1993-1-11:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl
DIN EN 1993-1-11/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl
DIN EN 1993-3-1:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 3-1: Türme, Maste und Schornsteine – Türme und Maste
DIN EN 1993-3-1/NA:2015-11	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 3-1: Türme, Maste und Schornsteine – Türme und Maste
DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

DIN EN 1997-1:2014-03	Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN EN 1997-1/NA:2010-10	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN 3091:1988-12	Kauschen; Vollkauschen für Drahtseile
DIN 4085:2017-08	Baugrund – Berechnung des Erddrucks
DIN EN 10083-1:2006-10	Vergütungsstähle – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen
DIN EN 10083-3:2007-01	Vergütungsstähle – Teil 3: Technische Lieferbedingungen für legierte Stähle
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 10264-1:2012-03	Stahldraht und Drahterzeugnisse – Stahldraht für Seile – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 10264-2:2012-03	Stahldraht und Drahterzeugnisse – Stahldraht für Seile – Teil 2: Kaltgezogener Draht aus unlegiertem Stahl für Seile für allgemeine Verwendungszwecke
DIN EN 10264-3:2012-03	Stahldraht und Drahterzeugnisse – Stahldraht für Seile – Teil 3: Runder und profilierter Draht aus unlegiertem Stahl für hohe Beanspruchungen
DIN EN 10293:2015-04	Stahlguss für allgemeine Anwendungen
DIN EN 12385-1:2009-01	Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 12385-2:2008-06 + A1:2009-01	Stahldrahtseile – Sicherheit – Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung
DIN EN 12385-3:2008-06 + A1:2009-01	Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 3: Informationen für Gebrauch und Instandhaltung
DIN EN 12385-4:2008-06 + A1:2009-01	Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke
DIN EN 12385-8:2003-03	Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 8: Zug- und Zug-Trag-Litzenseile für Seilbahnen zum Transport von Personen
DIN EN 12385-9:2003-03	Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 9: Verschlussene Spiraltragseile für Seilbahnen zum Transport von Personen
DIN EN 12385-10:2008-07 + A1:2009-01	Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 10: Spiralseile für den allgemeinen Baubereich
DIN EN 13411-1:2009-02	Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 1: Kauschen für Anschlagseile aus Drahtseilen
DIN EN 13411-2:2009-02	Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 2: Spleißen von Seilschlaufen für Anschlagseile
DIN EN 13411-3:2011-04	Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 3: Pressklemmen und Verpressen
DIN EN 13411-4:2011-06	Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 4: Vergießen mit Metall oder Kunstharz
DIN EN 13411-5:2009-02	Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel
DIN EN 14330:2004-02	Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – Steglose Ankerkette – Rundstahlkette
SEW 520:1996-09	Hochfester Stahlguss mit guter Schweißbeignung – Technische Lieferbedingungen
Z-30.3-6:2018-03	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung – Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen

3 Begriffe

3.1 Abspannseil

Seil zur Rückverankerung der Maste im Baugrund.

3.2 Anstellwinkel

Winkel zwischen Fähr längsachse und Strömung (Gierwinkel).

3.3 Gierseile

Seilverbindung zwischen Fähre und auf dem Tragseil laufender Rollenbatterie. Gierseile sind im Regelfall Seile, sie dürfen auch ganz oder teilweise aus kurzgliedrigen Rundstahlketten („Gierketten“) bestehen.

3.4 Gierseilwinkel

Winkel zwischen der Verbindung der Endpunkte des Gierseils und der Horizontalebene.

3.5 Hochseilanlage

Gesamte bauliche Anlage, bestehend aus Gierseilen- oder -ketten, Rollenbatterien, Tragseil, Abspannseile, Masten einschließlich deren Gründungen sowie der Verankerungsblöcke der Abspannseile.

3.6 Tragseil

Das die Wasserstraße kreuzende Seil, auf dem die Tragrollen laufen.

3.7 Verkehrsband

Für die Ermittlung der Einwirkungen aus Windkräften anzusetzendes Raumprofil der zu befördernden Fahrzeuge und Personen.

3.8 Rollenbatterie

Auf dem Tragseil laufender Wagen, bestehend aus zwei oder mehr Tragrollen.

4 Bautechnische Unterlagen

Bezüglich der Bautechnischen Unterlagen gelten die Regelungen der Fachnormen DIN EN 1993-1-1 + NA, DIN EN 1995-1-1, DIN EN 1992-1-1 + NA und DIN 1054.

5 Werkstoffe

5.1 Werkstoffe für Seile und deren Endverankerungen

5.1.1 Drähte und Seile

Für Drähte von Seilen sind korrosionsgeschützte Drähte aus Stählen nach den Normen der Reihe DIN EN 10264 unter Berücksichtigung der Normen der Reihe DIN EN 12385 zu verwenden. Die maximale zulässige Nennzugfestigkeit der Drähte beträgt $1\,770\text{ N/mm}^2$.

5.1.2 Verankerung durch Pressklemmen

Für Pressklemmen gilt DIN EN 13411-3.

5.1.3 Verankerung durch Verguss

Für Vergussverankerungen gilt DIN EN 13411-4.

Für Verankerungsköpfe sind Gussteile aus Stahlguss G20Mn5 oder G26CrMo4 nach DIN EN 10293 oder G18NiMoCr36 nach SEW520 sowie Schmiedeteile aus Vergütungsstahl 34CrNiMo6+QT oder 42CrMo4+QT nach DIN EN 10083-3 zu verwenden. Bezüglich der inneren und äußeren Beschaffenheit von Verankerungsköpfen aus Stahlguss gelten die Anforderungen der DIN EN 1993-1-8/NA, Tabelle NA.8.2.

5.1.4 Verankerung durch Drahtseilklemmen

Für Drahtseilklemmen gilt DIN EN 13411-5.

5.2 Werkstoffe für Ketten

Die Werkstoffe für Ketten sind DIN EN 818-3 (Güteklasse 4) oder DIN EN 14330 (Klasse 2) zu entnehmen.

5.3 Werkstoffe für Stahlkonstruktionen

Es gelten die Regelungen der DIN EN 1993-1-1 + NA und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-30.3-6 für Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen des Deutschen Institutes für Bautechnik.

5.4 Werkstoffe für Holzkonstruktionen

Es gelten die Regelungen der DIN EN 1995-1-1.

5.5 Werkstoffe für Gründungen und Verankerungsblöcke

Es gelten die Regelungen der DIN EN 1992-1-1 + NA.

6 Lastannahmen

6.1 Ständige Einwirkungen

Die charakteristischen Werte der Eigenlasten des Tragwerks und von nichttragenden Teilen des Bauwerks sind aus den Wichten oder Flächenlasten der Baustoffe nach DIN EN 1991-1 zu ermitteln. Bezüglich der charakteristischen Werte der Eigenlasten der Seile ist DIN EN 1993-1-11, Tabelle 2.2 und DIN EN 12385-10 zu beachten. Bezüglich der charakteristischen Werte der Eigenlasten der Ketten ist DIN 818-3, Tabelle B.1 oder DIN 14330 Tabelle 1 zu beachten.

6.2 Veränderliche Einwirkungen

6.2.1 Strömung

Der durch die Strömung auf eine im rechten Winkel getroffene, ruhende Fläche erzeugte charakteristische Wert des Strömungsdrucks beträgt:

$$p_k = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 \quad (1)$$

mit

ρ Dichte von Süßwasser ($\rho = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$)

v größte Strömungsgeschwindigkeit

Die größte Strömungsgeschwindigkeit ist durch das zuständige Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt festzulegen. Für einen quer angeströmten quaderförmigen Schwimmkörper, der scharfkantig ist oder eine seitliche Kimm hat, ist der charakteristische Wert des Querwiderstandes $W_{P,k}$ mit (2) zu berechnen:

$$W_{P, \beta, k} = A_{lat} \cdot p_k \cdot c_{Wq} \cdot f_{W\beta} \quad (2)$$

mit

A_{lat} angeströmte Lateralfläche des Schwimmkörpers in aufrechter Ruhelage. Horizontale Projektion der eingetauchten seitlichen Bugfläche des Fährgefäßes. Die Lateralfläche ist der Stabilitätsberechnung zu entnehmen. Bei Schräganströmung ($\beta \leq 90^\circ$) bleibt die einzusetzende Lateralfläche unverändert.

p_k charakteristischer Wert des Strömungsdrucks

c_{Wq} Querwiderstandsbeiwert nach Anlage B

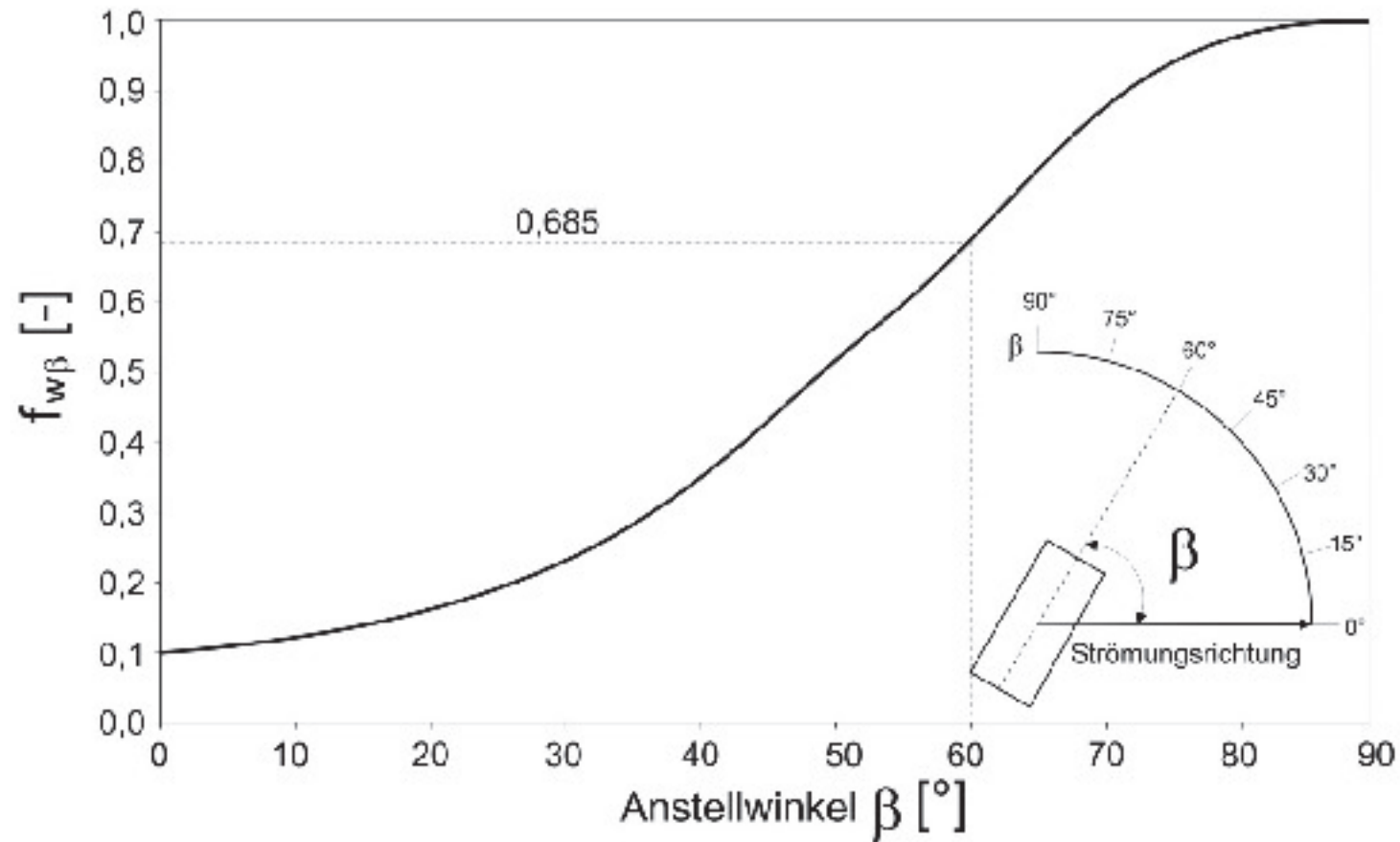
$f_{W\beta}$ Korrekturfaktor zur Berücksichtigung der Anströmrichtung nach Abbildung 6.1. Die Einschränkung auf $L/B \sim 3,5$ ist zu beachten.

Gleichung (2) ist innerhalb folgender oberer und unterer Grenzen anwendbar:

$$\begin{aligned} 1,0 &\leq L/B \leq 6,0 \\ 3,5 &\leq B/T_0 \leq 10,0 \\ 0,81 &\leq \rho \leq 1,0 \\ 2,0 &\leq L/V^{1/3} \leq 6,2 \\ 0,004 &\leq V/L^3 \leq 0,122 \end{aligned}$$

mit

- L Länge des Schwimmkörpers in der Wasserlinie bei Ruhelage
- B Breite des Schwimmkörpers in der Wasserlinie bei Ruhelage
- T_0 Tiefgang des Schwimmkörpers in der Wasserlinie bei Ruhelage
- ρ Dichte von Süßwasser ($\rho = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$)
- V Wasserverdrängung des Schwimmkörpers bei Ruhelage

Abbildung 6.1: Korrekturfaktor $f_{w\beta}$

Der ermittelte Querwiderstand ist als stromparallele horizontale Kraftkomponente auf das Gierseil anzusetzen.

$$H_{P,\beta,k} = W_{P,\beta,k}$$

(3)

6.2.2 Windlasten auf Fähre und Verkehrsband

Für die Ermittlung der Einwirkungen aus Wind auf Fähre und Verkehrsband sind die in Abbildung 6.2 strichpunktiert angegebenen Begrenzungen des Verkehrsbandes zu berücksichtigen.

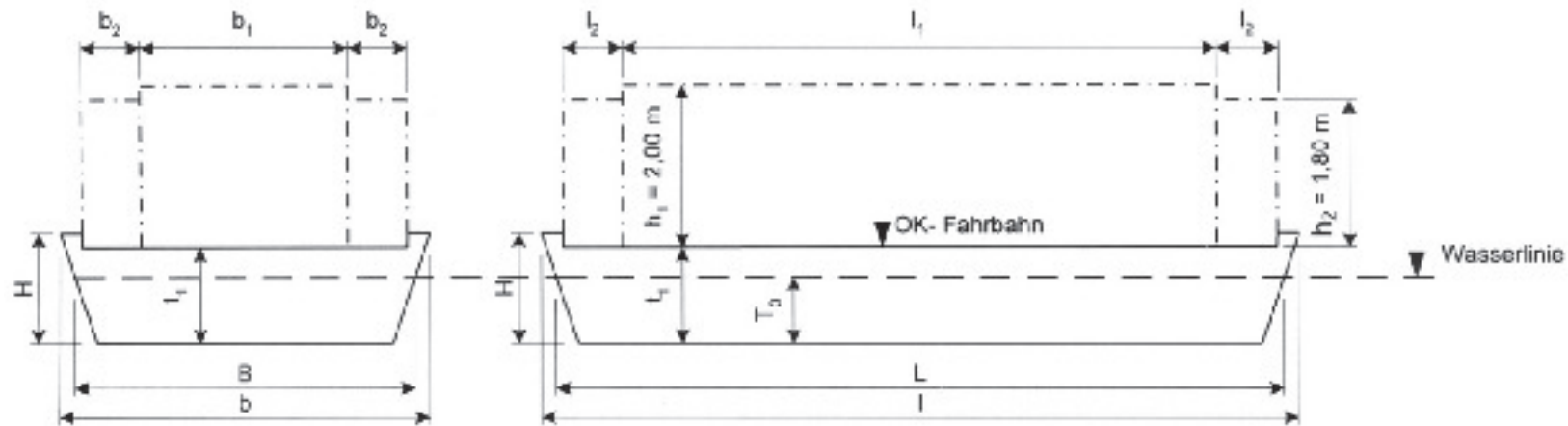


Abbildung 6.2: Verkehrsband

Fährgefäß

- l Länge über alles
- b Breite über alles
- H Seitenhöhe
- t_1 Abstand OK Fahrbahnbelag bis Fährgefäßboden
- T_0 größter Tiefgang ab Wasserlinie
- L Länge in der Wasserlinie bei größter Eintauchung
- B Breite in der Wasserlinie bei größter Eintauchung

Verkehrsband für Fahrzeuge

- l_1 Länge des Verkehrsbandes
- b_1 Breite des Verkehrsbandes ($b_1 = 2,5\text{ m}$ für eine Fahrzeugbreite)
- h_1 Höhe des Verkehrsbandes über OK Fahrbahn ($h_1 = 2,0\text{ m}$)

Verkehrsband für Fahrzeuge

l_2 Länge des Verkehrsbandes vor und hinter dem Fahrzeugband

b_2 Breite des Verkehrsbandes beiderseits des Fahrzeugbandes

h_2 Höhe des Verkehrsbandes über OK Fahrbahn bzw. Gehbelag ($h_2 = 1,8$ m)

Der durch Wind auf eine im rechten Winkel getroffene, ruhende Fläche erzeugte charakteristische Wert des Winddrucks beträgt:

$$w_k = c \cdot q \quad (4)$$

mit

c aerodynamischer Druckbeiwert ($c = 1,2$)

q Staudruck ($q = 0,5 \text{ kN/m}^2$)

In den Einwirkungskombinationen 1 und 2 darf mit einem reduzierten Staudruck von $q = 0,2 \text{ kN/m}^2$ gerechnet werden, wenn sichergestellt ist, dass die Fähre nur bis zu einer Windstärke von 8 Beaufort (zur Orientierung: 64 km/h bis 74 km/h) betrieben wird.

Die stromparallelen Windkraftkomponenten, die die Hochseilanlage belasten, ergeben sich in Abhängigkeit vom Anstellwinkel β zu:

$$\begin{aligned} H_{w,\beta,k} = & c \cdot q \cdot [(t_1 - T_0 + h_1) \cdot (l_1 \cdot \sin^3 \beta + b_1 \cdot \cos^3 \beta) + \\ & (t_1 - T_0 + h_2) \cdot (2 \cdot l_2 \cdot \sin^3 \beta + 2 \cdot b_2 \cdot \cos^3 \beta) + \\ & (H - T_0) \cdot ((l - l_1 - 2 \cdot l_2) \cdot \sin^3 \beta + (b - b_1 - 2 \cdot b_2) \cdot \cos^3 \beta)] \end{aligned} \quad (5)$$

6.2.3 Windlasten auf Tragwerke und Seile

Bei der Ermittlung der Windlasten ist der Einfluss der vergrößerten Angriffsfläche infolge Eisansatz nach Abschnitt 6.2.5 zu berücksichtigen. Die Windlast ist in der für den Tragfähigkeitsnachweis ungünstigsten Angriffsrichtung anzusetzen. Soweit keine genaue Ermittlung der Einwirkungen aus Wind nach DIN EN 1991-1-4 + NA und DIN EN 1993-3-1 erfolgt, dürfen vereinfachend die nachfolgend aufgeführten Windlasten angesetzt werden:

$$w_k = c \cdot q \quad (6)$$

mit

c aerodynamischer Druckbeiwert ($c = 1,2$)

q Staudruck ($q = 1,1 \text{ kN/m}^2$)

In den Einwirkungskombinationen 1 und 2 darf mit einem reduzierten Staudruck von $q = 0,2 \text{ kN/m}^2$ gerechnet werden, wenn sichergestellt ist, dass die Fähre nur bis zu einer Windstärke von 8 Beaufort (zur Orientierung: 64 km/h bis 74 km/h) betrieben wird.

6.2.4 Temperatureinwirkungen

Als klimabedingte Temperatureinwirkungen, die durch die Änderung der Lufttemperatur der Umgebung und der Sonneneinstrahlung hervorgerufen werden, sind die folgenden Temperaturen als gleichmäßige Temperaturänderung gegenüber einer Aufstelltemperatur von 10 °C anzusetzen:

höchste Temperatur: + 40 °C

tiefste Temperatur bei Betrieb: – 15 °C

tiefste Temperatur außer Betrieb: – 25 °C

Temperatureinwirkungen infolge betriebsbedingter Nutzung sind mit den vorgenannten Regelungen nicht abgedeckt.

6.2.5 Eislasten

Die charakteristischen Werte der Eislasten auf Tragwerk und Seile sind aus DIN EN 1991-1-3 zu ermitteln.

6.3 Außergewöhnliche Einwirkungen

Die Untersuchungskommission kann die Berücksichtigung außergewöhnlicher Einwirkungen fordern.

7 Konstruktion und Ausführung

7.1 Allgemeines

Soweit im Folgenden keine anders lautenden Regelungen getroffen werden, gelten hinsichtlich Konstruktion und Ausführung die Regelungen in DIN EN 1993-1-1 + NA, DIN EN 1090-2, DIN EN 1992-1-1 + NA, DIN EN 1995-1-1, DIN 1054 und DIN EN 1997-1 + NA.

7.2 Seile

Als Tragseile (Fährseile) sind vollverschlossene Spiralseile zu verwenden, die über die ganze Länge zwischen den Abspannpunkten aus einem Stück bestehen. Für die Gierseile sind Rundlitzenseile zu verwenden. Die Endverankerungen der Seile sind gelenkig auszubilden, um Zusatzbeanspruchungen an diesen Stellen zu vermeiden.

Für den Korrosionsschutz der Seile gilt DIN EN 12385-10, Abschnitt 5.3.2.

Für die verwendeten Seile muss eine Herstellererklärung einschließlich Prüfbericht gemäß DIN EN 12385-1 vorliegen.

7.3 Endverankerungen

7.3.1 Arten

Seile sind mit Vergussverankerungen, Kauschen und Klemmen oder anderen Verankerungen nach Abschnitt 7.3.4 anzuschließen.

7.3.2 Vergussverankerungen

Zum Nachweis der Eignung einer vergossenen Seilendverankerung ist ein Prüfbericht gemäß DIN EN 13411-4, Anhang C vorzulegen.

7.3.3 Kauschen und Klemmen

Wenn offene Spiralseile oder Rundlitzenseile mit Kauschen und Klemmen verankert werden sollen, müssen die Seile ausreichend biegsam sein. Es sind Kauschen nach DIN EN 13411-1 oder DIN 3091 zu verwenden. Das um die Kauschen gelegte Seilende muss durch Pressklemmen aus Aluminium-Knetlegierungen nach DIN EN 13411-3 oder Drahtseilklemmen nach DIN EN 13411-5 befestigt werden. Bei offenen Spiralseilen sind mindestens zwei Pressklemmen nach DIN EN 13411-3 anzuordnen, oder es ist die nach DIN EN 13411-5 erforderliche Anzahl der Klemmen um eins zu erhöhen. Zur Verankerung von vollverschlossenen Spiralseilen dürfen Kauschen und Klemmen nicht verwendet werden. Pressklemmen und Drahtseilklemmen dürfen für Gleichschlagseile nicht verwendet werden.

7.3.4 Andere Verankerungen

Der Nachweis der Verwendbarkeit anderer Verankerungen ist im Sinne der Landesbauordnungen zu führen.

7.4 Ketten

Es sind kurzgliedrige Rundstahlketten (Teilung 2,8 bis 3,0) der Güteklasse 4 nach DIN EN 818-3 oder der Klasse 2 nach DIN EN 14330 zu verwenden. Zum Nachweis der mechanischen Eigenschaften ist ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 mit den in DIN EN 818-1 geforderten Angaben sowie der chemischen Zusammensetzung des Ausgangsmaterials vorzulegen.

7.5 Tragrollen

Die Tragrollen sind mit Rundrillen mit einem Verhältnis des Rundrillennennradius r_N zum Seilennendurchmesser d_N von $r_N/d_N = 0,53$ und einem Öffnungswinkel von mindestens 45° auszubilden.

8 Beanspruchungen

Die Bemessungswerte der Einwirkungen sind für die in Tabelle 8.1 aufgeführten Bemessungssituationen für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen nach DIN EN 1990, Gleichung (6.10) ohne Ansatz einer Leiteinwirkung und für außergewöhnliche Bemessungssituationen nach DIN EN 1990, Gleichung (6.11b) zu berechnen:

Nr.	Einwirkungsart	Einwirkung	Abschnitt	Bemessungssituation			
				ständig und vorübergehend			Außer-gewöhnlich
				1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	4 ⁽³⁾
1	ständig	Ständige Einwirkungen	6.1	$\gamma_G = \gamma_{GA} = 1,35^{(4)}$			
2	veränderlich	Strömung	6.2.1	$\gamma_{Q,i} = 1,5$ $\psi_{0,i} = 1,0$	$\gamma_{Q,i} = 1,5$ $\psi_{0,i} = 0,9$	$\gamma_{Q,i} = 1,5$ $\psi_{0,i} = 0,9$	$\psi_{2,i} = 0,9$
3		Windlasten auf Fähre und Verkehrsband	6.2.2				
4		Windlasten auf Tragwerke und Seile	6.2.3				
5		Temperatureinwirkung	6.2.4				
6		Eislasten	6.2.5				
7	außer-gewöhnlich	Außergewöhnliche Einwirkungen	6.3				$\gamma_A = 1,0$

(1) Gierfähre in Betrieb
(2) Gierfähre außer Betrieb
(3) Für die außergewöhnliche Bemessungssituation sind die veränderlichen Einwirkungen entsprechend der zugehörigen Betriebssituation (Einwirkungskombinationen 1 bis 3) anzusetzen. Bei mehreren möglichen außergewöhnlichen Einwirkungen braucht immer nur eine Einwirkung berücksichtigt zu werden.
(4) $\gamma_G = 0,9$ für das Eigengewicht der Verankerungsblöcke beim Nachweis gegen Abheben

Tabelle 8.1: Teilsicherheitsbeiwerte γ_G und γ_Q sowie Kombinationsbeiwerte ψ für Tragsicherheitsnachweise (ausgenommen Betriebsfestigkeitsnachweise)

Die Kräfte aus Strömung und Wind auf Fähre und Verkehrsband sind für die Einwirkungskombination 1 mit einem Anstellwinkel $\beta = 60^\circ$ zu ermitteln. Ist im Betrieb mit einem größeren Anstellwinkel zu rechnen, so sind auch für diese Anstellwinkel rechnerische Nachweise zu führen. Die Kräfte aus dem Gierseil sind am Tragseil in Strommitte anzusetzen.

Anmerkung: Erfahrungsgemäß wird die Fahrgeschwindigkeit in den meisten Fällen bei einem Anstellwinkel von etwa $\beta = 60^\circ$ erreicht. Der wirksame Anstellwinkel ist wegen der Fahrgeschwindigkeit der Fähre geringer, was in der Berechnung nicht weiter zu berücksichtigen ist.

Die Kräfte aus Strömung und Wind auf Fähre und Verkehrsband sind für die Einwirkungskombination 2 mit einem Anstellwinkel $\beta = 90^\circ$ zu ermitteln. Die Kräfte aus dem Gierseil sind am Tragseil entsprechend der Position beim Startvorgang anzusetzen.

Führen Seildehnungen aus äußeren Einwirkungen zu einer Vergrößerung der Beanspruchung, so sind diese in der Berechnung zu berücksichtigen.

Anlage A enthält Angaben zur Ermittlung der Seilkräfte.

9 Beanspruchbarkeiten

9.1 Teilsicherheitsbeiwerte

Bezüglich der Teilsicherheitsbeiwerte γ_M der Widerstandsgrößen gelten die jeweiligen Fachnormen, soweit im Folgenden keine abweichenden Angaben gemacht werden.

9.2 Charakteristische Werte der Beanspruchbarkeit für Seile und deren Endverankerungen

9.2.1 Drähte und Seile

Der charakteristische Wert der Bruchkraft $Z_{R,k}$ darf nach Gleichung (7) ermittelt werden

$$Z_{R,k} = k_e \cdot F_{min} \quad (7)$$

mit

k_e Verlustfaktor in Abhängigkeit von der Verankerung

F_{min} Mindestbruchkraft nach DIN EN 12385-1

Typische Werte für die Mindestbruchkraft von vollverschlossenen Spiralseilen und Spirallitzeisen werden als Anhaltswerte in DIN EN 12385-10 angegeben.

9.2.2 Verankerung durch Pressklemmen

Für die Verankerung mit Pressklemmen gilt $k_e = 0,90$.

9.2.3 Verankerung durch Verguss

Für die Stahlsorten dürfen als charakteristische Werte für die entsprechenden Wanddickenbereiche die unteren Grenzwerte der Streckgrenze und der Zugfestigkeit nach den jeweiligen Technischen Lieferbedingungen verwendet werden. Für die Verankerung durch Verguss gilt $k_e = 1,00$.

9.2.4 Verankerung durch Drahtseilklemmen

Für die Verankerung mit Drahtseilklemmen gilt $k_e = 0,90$.

9.3 Werkstoffe für Ketten

Der charakteristische Wert der Bruchkraft BF für Ketten ist DIN EN 818-3 (Güteklasse 4) oder DIN EN 14330 (Klasse 2) zu entnehmen.

9.4 Werkstoffe für Stahlkonstruktionen

Die charakteristischen Werkstoffkennwerte sind DIN EN 1993-1-1 + NA und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-30.3-6 zu entnehmen.

9.5 Werkstoffe für Holzkonstruktionen

Die charakteristischen Werkstoffkennwerte sind DIN EN 1995-1 zu entnehmen.

9.6 Werkstoffe für Gründungen und Verankerungsblöcke

Die charakteristischen Werkstoffkennwerte sind DIN EN 1992-1-1 + NA zu entnehmen.

10 Nachweise

10.1 Gierseil

Es ist davon auszugehen, dass die Einwirkungen aus Strömung und Wind im ungünstigsten Fall von nur einem Gierseil aufzunehmen sind. Es ist mit Bedingung (8) nachzuweisen, dass die vorhandene Zugkraft Z_G die Grenzzugkraft $Z_{R,d}$ nicht überschreitet:

$$\frac{Z_G}{Z_{R,d}} \leq 1 \quad (8)$$

Die Grenzzugkraft darf nach Gleichung (9) ermittelt werden

$$Z_{R,d} = \frac{Z_{R,k}}{2,4 \cdot \gamma_M} \quad (9)$$

mit

$Z_{R,k}$ charakteristischer Wert der Bruchkraft

γ_M Teilsicherheitsbeiwert nach DIN EN 1993-1-1/NA ($\gamma_M = 1,1$)

10.2 Gierketten

Es ist davon auszugehen, dass die Einwirkungen aus Strömung und Wind im ungünstigsten Fall von nur einem Gierkettenstrang aufzunehmen sind.

Es ist mit Bedingung (10) nachzuweisen, dass die vorhandene Zugkraft Z_G die Grenzzugkraft $Z_{R,d}$ nicht überschreitet:

$$\frac{Z_G}{Z_{R,d}} \leq 1 \quad (10)$$

Die Grenzzugkraft darf nach Gleichung (11) ermittelt werden

$$Z_{R,d} = \frac{BF}{3,6 \cdot \gamma_M} \quad (11)$$

mit

BF Bruchkraft nach DIN EN 818-3, Tabelle 5 oder DIN EN 14430, Tabelle 3.

γ_M Teilsicherheitsbeiwert nach DIN EN 1993-1-1/NA ($\gamma_M = 1,1$)

10.3 Tragseil

Es ist mit Bedingung (12) nachzuweisen, dass die vorhandene Zugkraft Z_T die Grenzzugkraft $Z_{R,d}$ nicht überschreitet:

$$\frac{Z_T}{Z_{R,d}} \leq 1 \quad (12)$$

Die Grenzzugkraft darf nach Gleichung (13) ermittelt werden

$$Z_{R,d} = \frac{Z_{R,k}}{2,4 \cdot \gamma_M} \quad (13)$$

mit

$Z_{R,k}$ charakteristischer Wert der Bruchkraft

γ_M Teilsicherheitsbeiwert nach DIN EN 1993-1-1/NA ($\gamma_M = 1,1$)

10.4 Abspannseile

Es ist mit Bedingung (14) nachzuweisen, dass die vorhandene Zugkraft Z_A die Grenzzugkraft $Z_{R,d}$ nicht überschreitet:

$$\frac{Z_A}{Z_{R,d}} \leq 1 \quad (14)$$

Die Grenzzugkraft darf nach Gleichung (15) ermittelt werden

$$Z_{R,d} = \frac{Z_{R,k}}{1,5 \cdot \gamma_M} \quad (15)$$

mit

$Z_{R,k}$ charakteristischer Wert der Bruchkraft

γ_M Teilsicherheitsbeiwert nach DIN EN 1993-1-1/NA ($\gamma_M = 1,1$)

10.5 Rollenbatterie und Tragrollen

Es ist davon auszugehen, dass die Einwirkungen aus Strömung und Wind im ungünstigsten Fall von nur einem Gierseil und einer Rollenbatterie aufzunehmen sind. Der Tragfähigkeitsnachweis der Rollenbatterie darf in Anlehnung an die Regelungen des Stahlbaus geführt werden.

Soweit kein genauere Nachweis der Betriebsfestigkeit geführt wird, darf die Querbelastrung der Tragseile durch eine gefütterte Tragrolle höchstens $\frac{1}{25}$ der kleinsten Seilzugkraft betragen. Bei Tragrollen mit metallischer Rille soll die Rollenbelastung höchstens 15 kN betragen.

Anmerkung: Die Festlegung der maximalen Querbelastrung basiert auf der Auswertung der statischen Berechnungen bestehender Gierseilfähren. Die Werte sind nicht auf andere Konstruktionen übertragbar.

10.6 Maste

Bezüglich der Beanspruchbarkeiten und Nachweise gelten die Normen der Reihe DIN EN 1993-3-1 + NA oder DIN EN 1995-1-1.

10.7 Gründungen und Verankerungsblöcke

Bezüglich der Beanspruchbarkeiten gilt DIN EN 1997-1 + NA und DIN 1054. Es sind mindestens die folgenden Nachweise erforderlich:

- Abheben
- Sicherheit gegen Kippen
- Grundbruchsicherheit
- Gleitsicherheit
- Sicherheit gegen Bauteilversagen (Bemessung des Gründungs- und Verankerungskörpers)

Der Auftrieb für alle im Wasser eingetauchten Konstruktionen ist zu berücksichtigen. In Überschwemmungsgebieten ist mit vollem Auftrieb zu rechnen. Erddruck und Erdwiderstand sind nach DIN 4085 zu berechnen.

11 Herstellung und Errichtung

Bezüglich der Herstellung und Errichtung der Hochseilanlagen gelten die Regelungen der jeweiligen Landesbauordnungen.

Fußnote

Anlage 1 Anlage A Kursivdruck: Aufgrund offensichtlicher Unrichtigkeit wurde das Wort "Emittlung" durch das Wort "Ermittlung" ersetzt

Anlage A zur Anlage 1 des Anhangs II Ermittlung der Seilkräfte

(Fundstelle: BGBl. I 2018, 1449 - 1454)

1 Vorbemerkungen

Diese Anlage dient der Berechnung von räumlichen Seiltragwerken unter Einwirkung von Eigenlast, Wind und wandernden Einzellasten aus Zug am Gierseil. In dieser Anlage ist unter Ansatz vereinfachender Annahme eine Möglichkeit für eine Handrechnung bei Angriff einer Einzellast in Fährseilmitte aufgezeigt. Weitere einer Handrechnung zugängliche Berechnungsverfahren können z. B. [1] entnommen werden.

2 Gierseil

Bei einem straff gespannten Gierseil ergibt sich die Seilkraft Z_G am oberen Ende des Gierseils zu

$$Z_G = (H_p + H_w) \cdot \frac{1}{\cos \alpha} + g_G \cdot l_G \cdot \frac{1}{\sin \alpha} (H_p + H_w) \cdot \frac{l_G}{a_G} + g_G \cdot \frac{l_G^2}{f_G} \quad (\text{A.1})$$

mit

H_p stromparallele horizontale Kraftkomponente aus Strömung

H_w stromparallele horizontale Kraftkomponente aus Wind

g_G Eigengewicht des Gierseils

l_G Gierseillänge

a_G Projektion des Gierseils in die Horizontale

f_G Projektion des Gierseils in die Vertikale

und

$$\alpha = \arctan \left(\frac{Z_{G,V}}{Z_{G,H}} \right) \quad (\text{A.2})$$

mit

$Z_{G,H}$ stromparallele horizontale Kraftkomponente der Kraft Z_G im Gierseil

$Z_{G,V}$ vertikale Kraftkomponente der Kraft Z_G im Gierseil.

Abbildung A.2.1 zeigt die Geometrie des Gierseils sowie die angreifenden Kräfte.

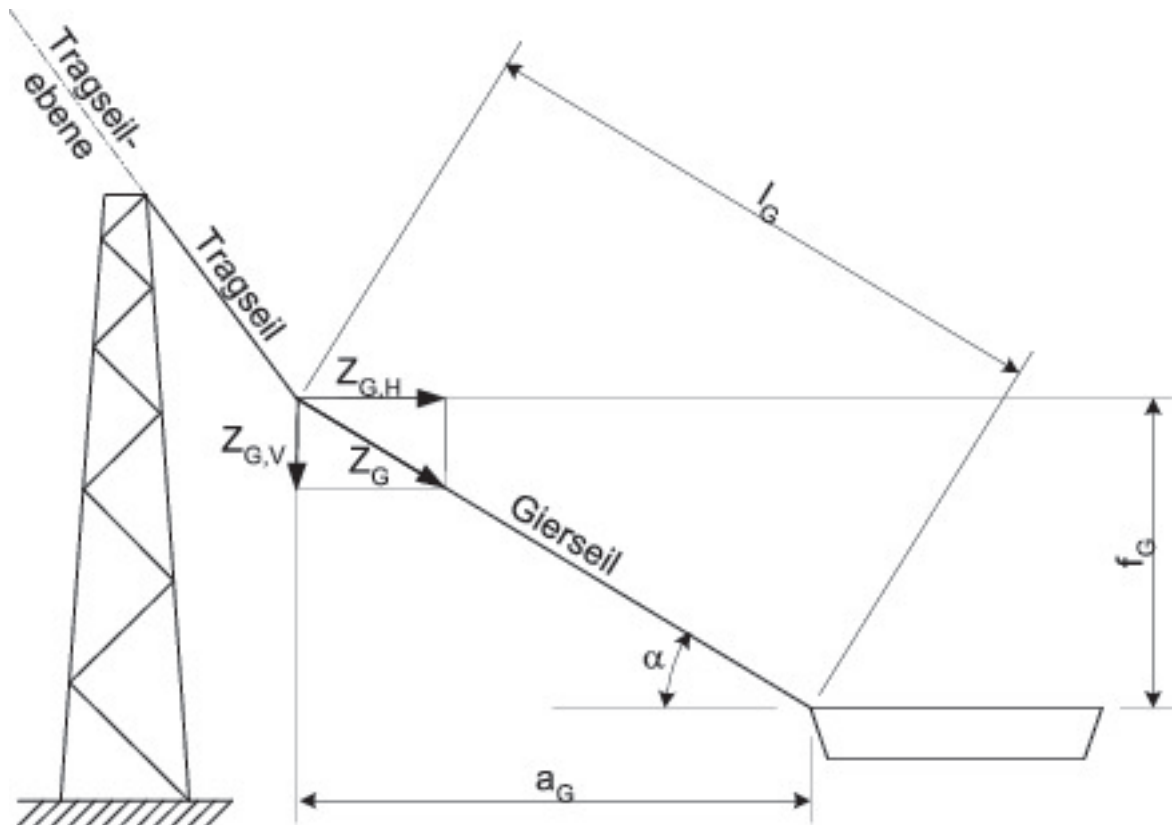


Abbildung A.2.1: Geometrie und Kräfte des Gierseils

Zur Ermittlung der Komponenten $Z_{G,H}$ und $Z_{G,V}$ kann in erster Näherung davon ausgegangen werden, dass die Tragseilebene ebenfalls unter dem Winkel α gegen die Horizontale geneigt ist.

3 Tragseil

3.1 Geometrie

Für ein flach zwischen zwei gleich hoch liegenden Aufhängepunkten gespanntes Seil ($l \gg f$) kann mit guter Näherung die Parabel

$$y = \frac{4 \cdot f_T}{a_T^2} \cdot x^2 \quad (\text{A.3})$$

angenommen werden (Abbildung A.3.1). Für die Seillänge l kann bei einem flach gespannten Seil in guter Näherung

$$l = a_T + \frac{8 \cdot f_T^2}{3 \cdot a_T} \quad (\text{A.4})$$

angenommen werden.

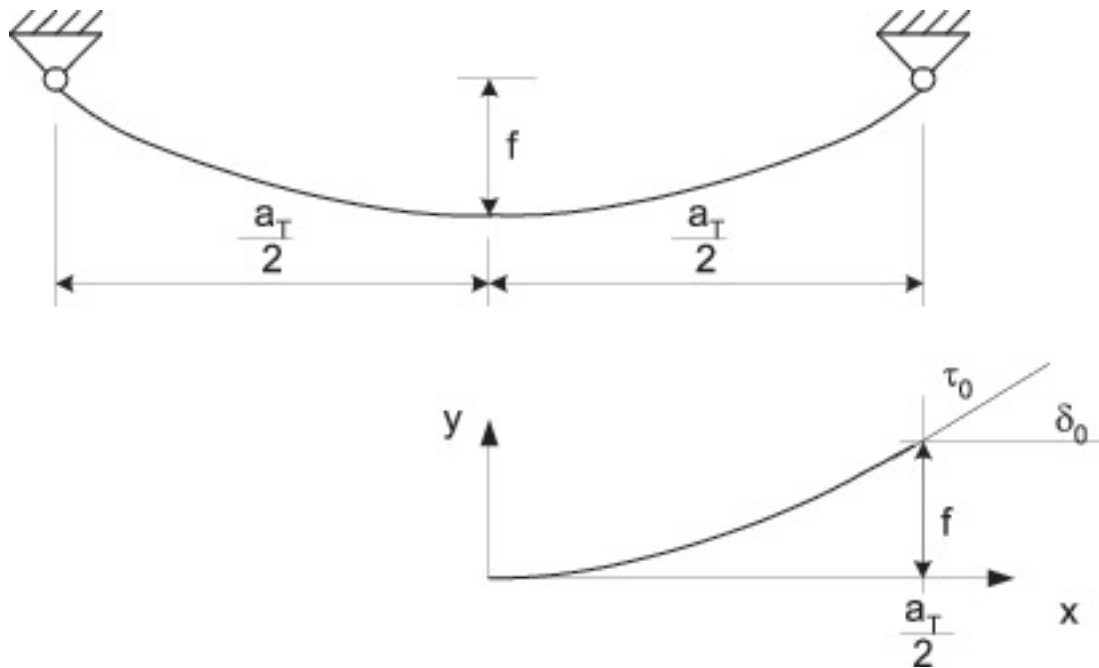


Abbildung A.3.1: Tragseilgeometrie

3.2 Seilkräfte

3.2.1 Ermittlung der Kräfte

Die aus Eigenlast, Windlast und Gierseilkraft im Tragseil wirkenden Seilkräfte werden jeweils mit ihren Komponenten $Z_{T,V}$, $Z_{T,H}$ und $Z_{T,N}$ ermittelt und überlagert. Die einzelnen Komponenten der Seilkräfte des Tragseils sind wie folgt definiert:

$Z_{T,V}$ vertikaler Anteil der Seilkraft am Auflager, Druckkraft in Mast

$Z_{T,H}$ stromparallele Komponente der Seilkraft am Auflager

$Z_{T,N}$ in Spannrichtung des Tragseils wirkende Komponente der Seilkraft am Auflager

Z_T maximale Seilkraft

Es wird vereinfacht davon ausgegangen, dass sich der Durchhang sowie dessen Vergrößerung infolge Seildehnung linear addieren.

3.2.2 Eigenlast

Die Komponenten der Seilkraft $Z_{T,g}$ infolge der Eigenlast g_T ergeben sich wie folgt:

$$Z_{T,g,V} = \frac{g_T \cdot l_T}{2} \quad (\text{A.5})$$

$$Z_{T,g,H} = 0 \quad (\text{A.6})$$

$$Z_{T,g,N} = g_T \cdot l_T \cdot \frac{a_T}{8 \cdot f_T} \quad (\text{A.7})$$

und mit Berücksichtigung der Seildehnung

$$Z'_{T,g,N} = g_T \cdot l_T \cdot \frac{a_T}{8 \cdot (f_T + \Delta f_T)} \quad (\text{A.8})$$

Die maximale Seilkraft beträgt

$$Z_{T,g} = \frac{1}{8} \cdot g_g \cdot l_T \cdot \sqrt{16 + \left(\frac{a_T}{f_T}\right)^2} \quad (\text{A.9})$$

oder

$$Z'_{T,g} = \frac{1}{8} \cdot g_g \cdot l_T \cdot \sqrt{16 + \left(\frac{a_T}{f_T + \Delta f_T}\right)^2} \quad (\text{A.10})$$

3.2.3 Windlast

Die Komponenten der Seilkraft $Z_{T,w}$ infolge der Windlast w_T ergeben sich wie folgt:

$$Z_{T,w,V} = 0 \quad (\text{A.11})$$

$$Z_{T,w,H} = \frac{1}{2} \cdot w_T \cdot A_T = \frac{1}{2} \cdot w_T \cdot l_T \cdot d_T \quad (\text{A.12})$$

$$Z_{T,w,N} = w_T \cdot l_T \cdot d_T \cdot \frac{a_T}{8 \cdot f_T} \quad (\text{A.13})$$

Mit Berücksichtigung der Seildehnung erhält man

$$Z'_{T,w,N} = w_T \cdot l_T \cdot d_T \cdot \frac{a_T}{8 \cdot (f_T + \Delta f_T)} \quad (\text{A.14})$$

Die Seilkraft beträgt

$$Z_{T,w} = \frac{1}{8} \cdot w_T \cdot l_T \cdot d_T \cdot \sqrt{16 + \left(\frac{a_T}{f_T}\right)^2} \quad (\text{A.15})$$

oder

$$Z'_{T,w} = \frac{1}{8} \cdot w_T \cdot l_T \cdot d_T \cdot \sqrt{16 + \left(\frac{a_T}{f_T + \Delta f_T}\right)^2} \quad (\text{A.16})$$

3.2.4 Gierseilkraft

Die Komponenten der Seilkraft $Z_{T,G}$ infolge der Gierseilkraft Z_G ergeben sich wie folgt:

$$Z_{T,G,V} = \frac{1}{2} \cdot Z_{G,V} \quad (\text{A.17})$$

$$Z_{T,G,H} = \frac{1}{2} \cdot Z_{G,H} \quad (\text{A.18})$$

$$Z_{T,G,N} = \frac{1}{4} \cdot Z_G \cdot \frac{a_T}{f_T} \quad (\text{A.19})$$

und der Seilkraft

$$Z_{T,G} = \frac{1}{4} \cdot Z_G \cdot \sqrt{4 + \left(\frac{a_T}{f_T}\right)^2} \quad (\text{A.20})$$

oder bei Berücksichtigung der Seildehnung

$$Z'_{T,G} = \frac{1}{4} \cdot Z_G \cdot \sqrt{4 + \left(\frac{a_T}{f_T + \Delta f_T}\right)^2} \quad (\text{A.21})$$

3.2.5 Resultierende Seilkraft Z_T

Die Komponenten der resultierenden Seilkraft Z_T ergeben sich aus der Summe der Komponenten der zuvor angegebenen Teilkräfte (Abbildung A.3.2):

$$Z_{T,V} = Z_{T,g,V} + Z_{T,G,V} \quad (\text{A.22})$$

$$Z_{T,H} = Z_{T,w,H} + Z_{T,G,H} \quad (\text{A.23})$$

$$Z_{T,N} = Z_{T,g,N} + Z_{T,w,N} + Z_{T,G,N} \quad (\text{A.24})$$

Die maximale Seilkraft erhält man aus

$$Z_T = Z_{T,g} + Z_{T,w} + Z_{T,G} \quad (\text{A.25})$$

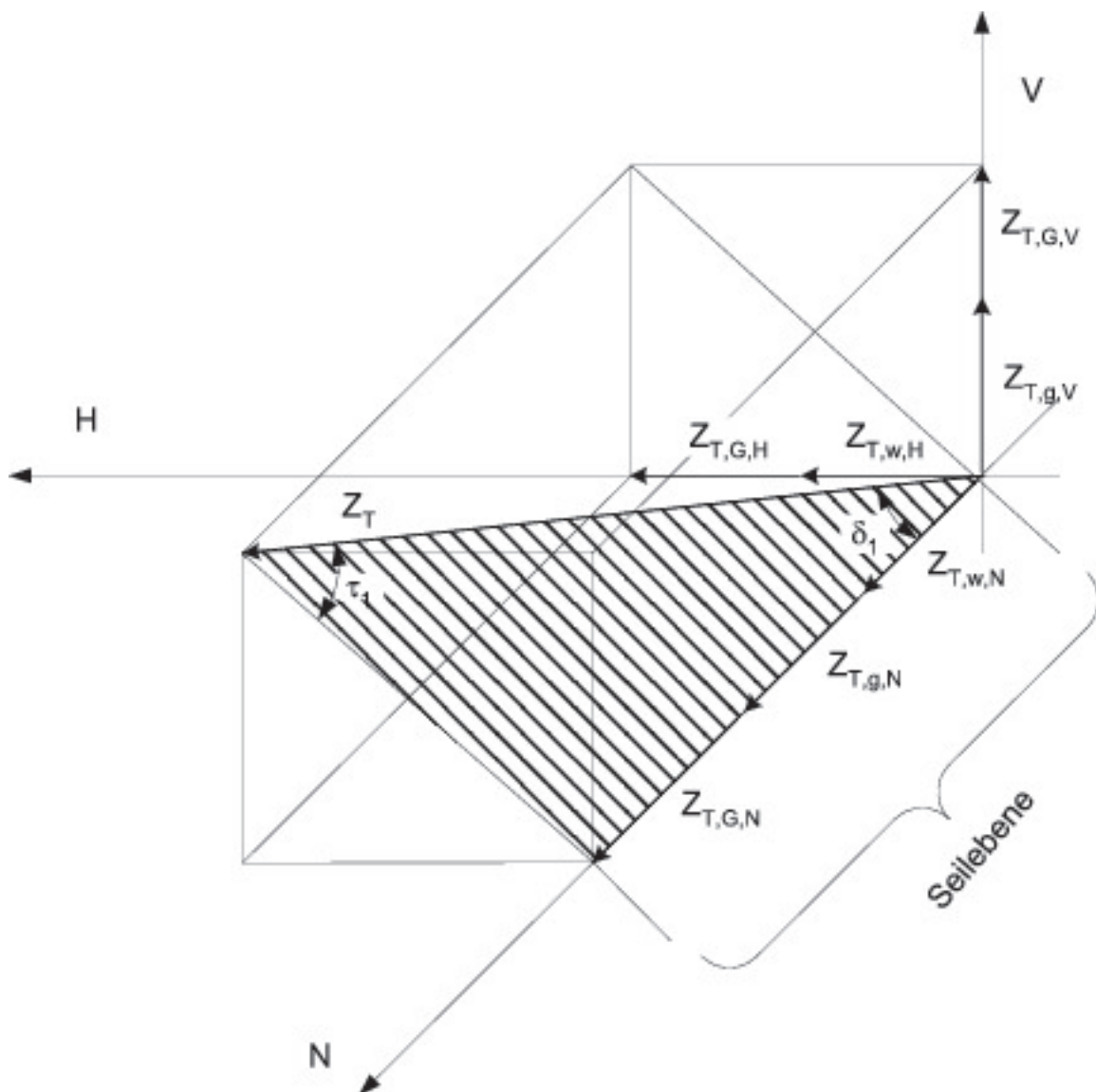


Abbildung A.3.2: Tragseilkräfte im Raum

3.3 Seildehnung

Da sowohl Wind als auch Eigengewicht nicht als Einzellast, sondern über die ganze Länge des Tragseils angreifen, wird davon ausgegangen, dass eine Seildehnung nur durch die Kraft aus dem Gierseil hervorgerufen wird. Infolge der im Seil wirkenden Seilkraft Z_G entsteht eine Seildehnung Δl_T

$$\Delta l_T = l'_T - l_T \quad (\text{A.26})$$

mit

l_T Seillänge unter Eigenlast

l'_T gedehnte Seillänge unter Eigenlast und Zugkraft Z_G

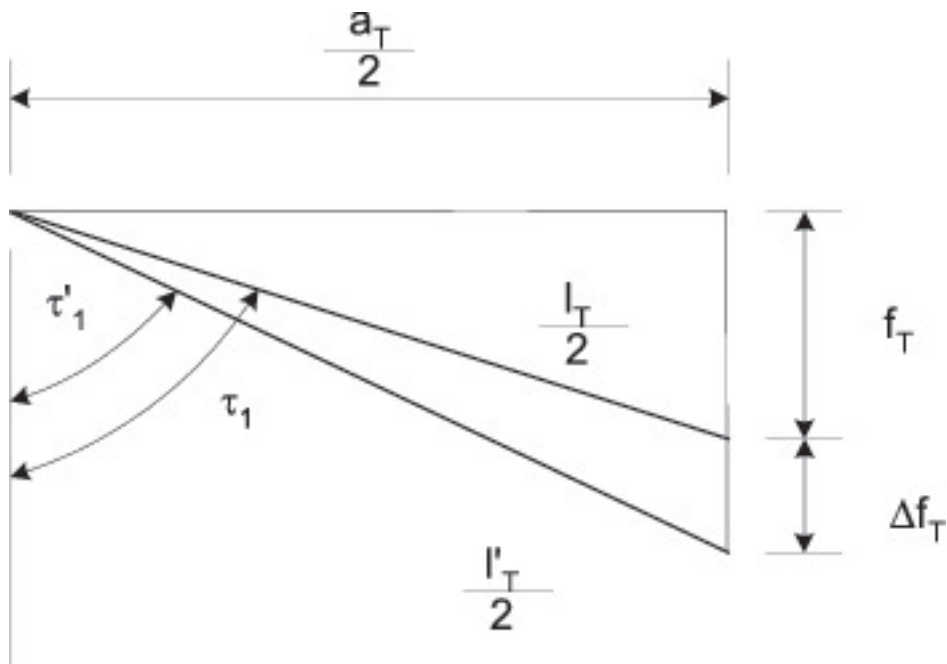


Abbildung A.3.3: Seildehnung

Für die Seillänge (Abbildung A.3.3) kann bei einem flach gespannten Seil in guter Näherung zu

$$l'_T = l_T \cdot \left(1 + \frac{Z_T}{E \cdot A_m} \right) \quad (\text{A.27})$$

mit

Z Zugkraft im Seil

E Verformungsmodul des Seils nach DIN EN 1993-1-11

A_m metallische Querschnittsfläche des Tragseils nach DIN EN 1993-1-11

angenommen werden.

Infolge des vergrößerten Seildurchhangs in der Seilebene

$$f'_T = f_T + \Delta f_T \quad (\text{A.28})$$

werden die geometrischen und statischen Verhältnisse verändert. Die Seilkraft mit Seildehnung wird über den Korrekturfaktor

$$\zeta = \frac{Z_T}{Z'_T} \quad (\text{A.29})$$

mit

Z_T Seilkraft ohne Seildehnung

Z'_T Seilkraft mit Seildehnung
erfasst.

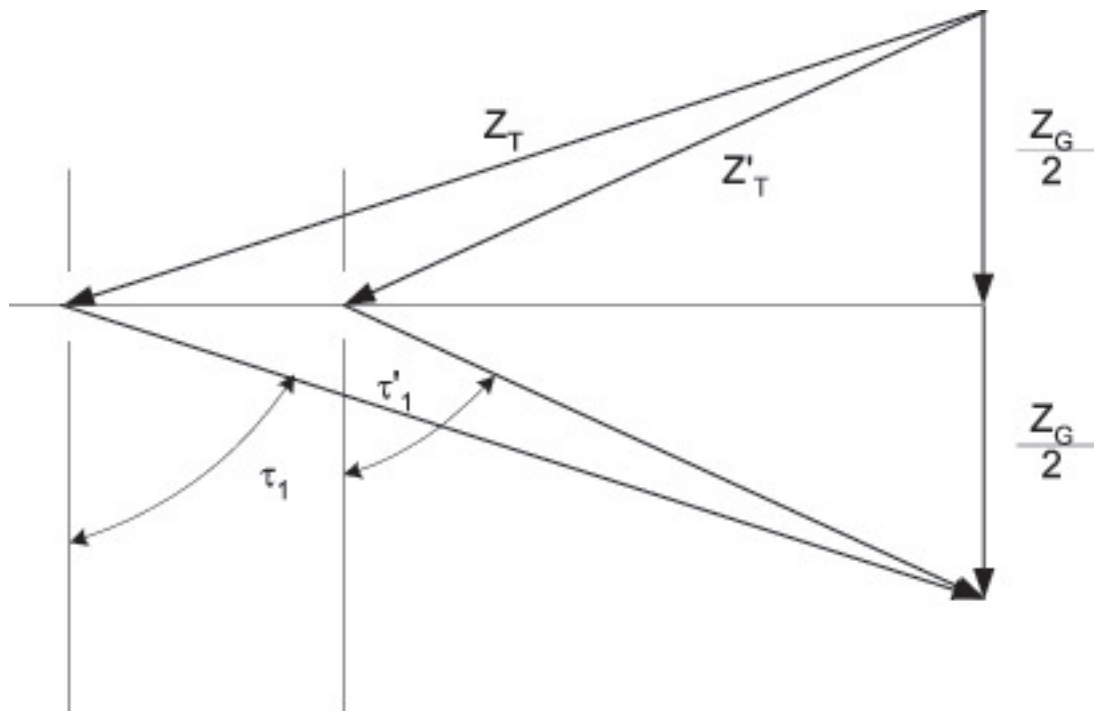


Abbildung A.3.4: Kräftegleichgewicht für das Tragseil mit und ohne Seildehnung bei angreifender Seilkraft Z_G

Nach Abbildung A.3.4 erhält man den Korrekturfaktor über

$$\zeta = \frac{\cos \tau'_1}{\cos \tau_1} \quad (\text{A.30})$$

Der Korrekturfaktor ζ ergibt sich zu

$$\zeta = \frac{\sqrt{1 - \frac{\sin^2 \tau_1}{\left(1 + \frac{Z'_T}{E \cdot A_m}\right)^2}}}{\cos \tau_1} \quad (\text{A.31})$$

Die Gleichung kann für eine iterative Berechnung des Korrekturfaktors ζ und mit Hilfe der Näherung Z_T zur Berechnung von

$$Z'_T = \zeta \cdot Z_T \quad (\text{A.32})$$

verwendet werden.

Bemerkenswert ist, dass bei gleichbleibendem Winkel τ_1 der Fehler völlig unabhängig von der Fährseillänge und vom Mastabstand ist. Interessiert man sich für die Auswirkung des Mastabstandes auf den Fehler, so kann man auch folgende umgeschriebene Formel verwenden:

$$\zeta = \sqrt{1 + \frac{a_T^2}{4 \cdot f_T^2} \cdot \left(1 - \frac{1}{1 + \left(\frac{Z'_T}{E \cdot A_m}\right)^2}\right)} \quad (\text{A.33})$$

Seildehnungen infolge Temperaturänderungen und deren Einfluss auf die Kräfte im Tragseil sind gesondert zu erfassen.

4 **Abspannseile**

In der Regel werden die Masten durch Abspannseile quer zur Strömungsrichtung und parallel zur Strömungsrichtung abgefangen. Für die Bemessung der Abspannseile anzusetzenden Einwirkungen ergeben sich aus den Kräften $Z_{T,H}$ und $Z_{T,N}$ des Trageisls sowie aus Wind. Seillängenänderungen infolge Temperaturänderung sind bei der Ermittlung der maßgebenden Seilkräfte zu berücksichtigen.

Die Komponente $Z_{T,V}$ aus dem Trageisls sowie Eigengewicht werden als Normalkräfte über den Mast abgetragen.

5 **Schrifttum**

[1] Petersen, Chr.: Stahlbau. Grundlagen der Berechnung und baulichen Ausbildung von Stahlbauten. Wiesbaden 2013

Anlage B zur Anlage 1 des Anhangs II Querwiderstandsbeiwert

(Fundstelle: BGBl. I 2018, 1455 - 1457)

1 **Vorbemerkungen**

Der Querwiderstandsbeiwert c_{Wq}

$$c_{Wq} = c_{Wq0} \cdot f_{Wh} \cdot f_{Wv} \cdot f_{W\phi 3}$$

(B.1)

ist das Produkt aus dem Querwiderstandsbeiwert bei aufrechter Ruhelage c_{Wq0} und Korrekturfaktoren für Flachwasser, Anströmgeschwindigkeit und der Querneigung nach Oberstrom.

2 **Geometrie des Schwimmkörpers**

Von einem Quader mit den Abmessungen

B Breite des Schwimmkörpers

L Länge des Schwimmkörpers

T_0 Tiefgang des Schwimmkörpers

abweichende Schwimmkörper dürfen mit einem Ersatzkörper mit den Abmessungen

$$T_0' = T_0$$

(B.2)

$$B' = \frac{A_{lat}}{T_0'}$$

(B.3)

$$L' = \frac{\forall}{F_{lat}}$$

(B.4)

mit

A_{lat} angeströmte Lateralfäche

\forall Verdrängung

der Berechnung zugänglich gemacht werden.

3 **Querwiderstandsbeiwert bei aufrechter Ruhelage**

Der Querwiderstandsbeiwert c_{Wq0} bei aufrechter Ruhelage ist Abbildung B.3.1 zu entnehmen.

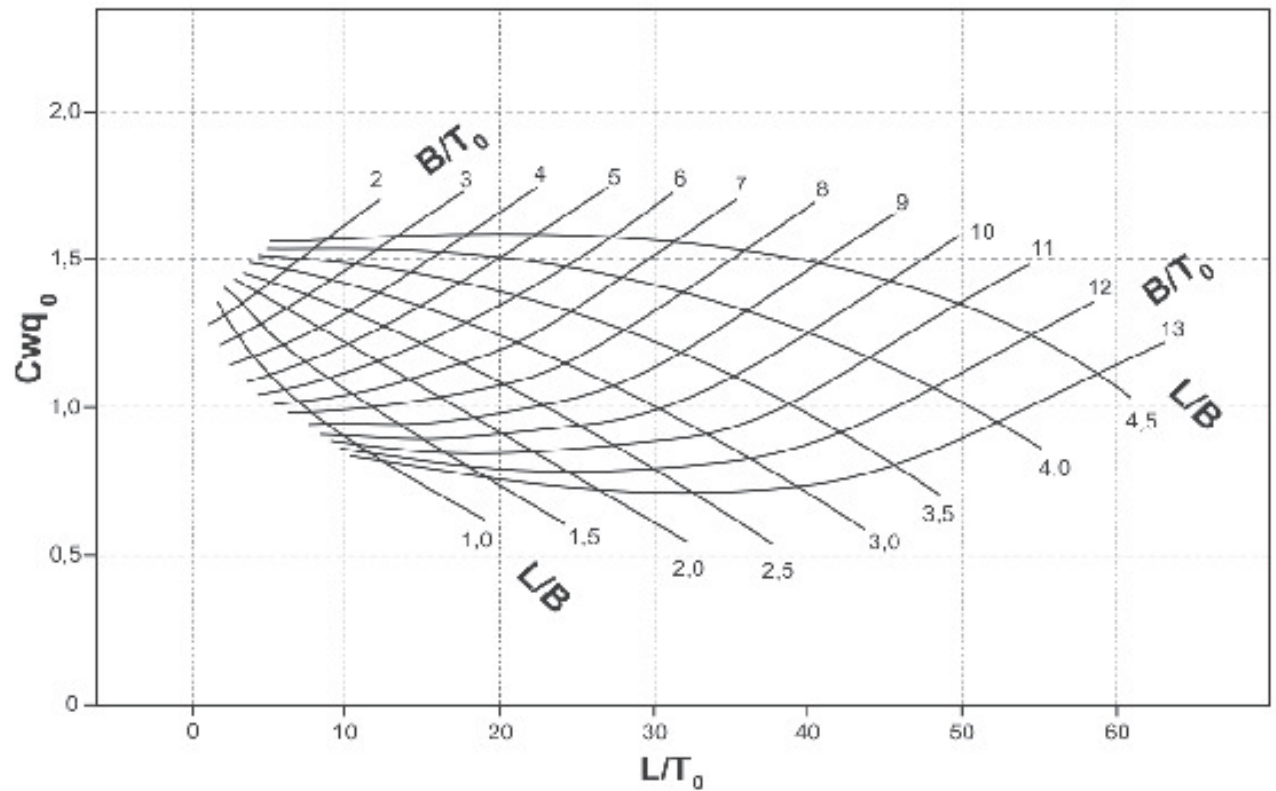


Abbildung B.3.1: Querwiderstandsbeiwert bei aufrechter Ruhelage

4 Korrekturfaktoren

4.1 Korrekturfaktor für Flachwasser

Der Korrekturfaktor f_{wh} für Flachwasser mit der Wassertiefe h ist Abbildung B.4.1 zu entnehmen.

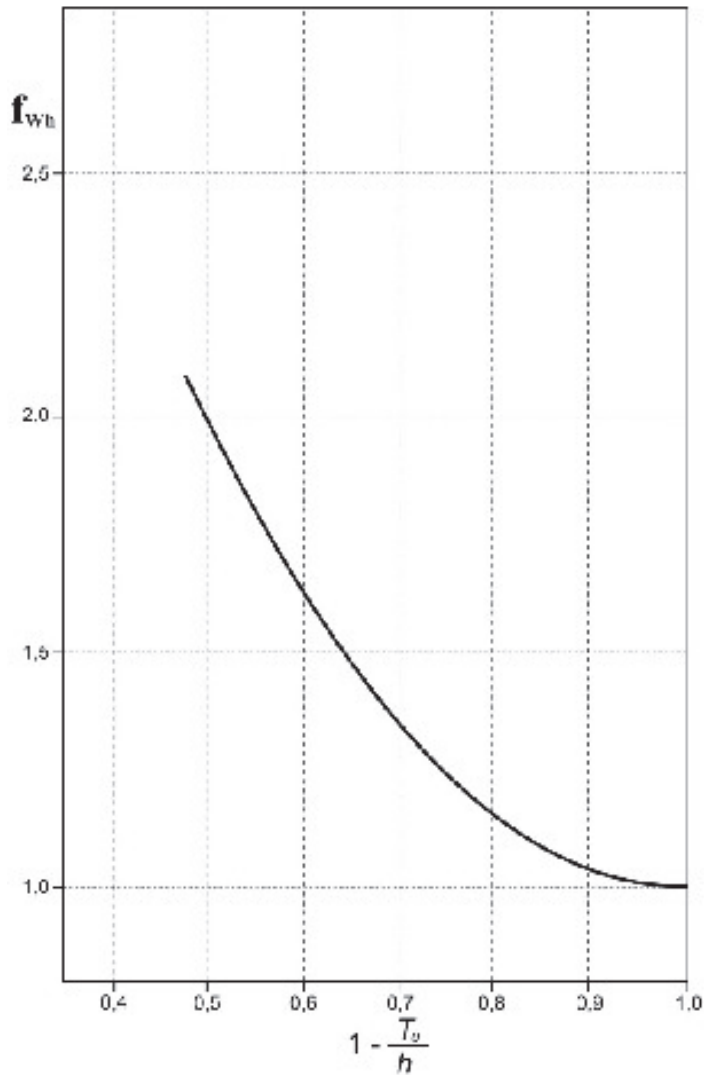


Abbildung B.4.1: Korrekturfaktor für Flachwasser

4.2 Korrekturfaktor für die Anströmgeschwindigkeit

Der Korrekturfaktor f_{wv} für die Anströmgeschwindigkeit ist Abbildung B.4.2 zu entnehmen. Der Einfluss der Anströmgeschwindigkeit wird dabei über die Froudezahl F_B

$$F_B = \frac{v}{\sqrt{g \cdot B}}$$

(B.5)

mit

v Anströmgeschwindigkeit

g Erdbeschleunigung

B Breite des Schwimmkörpers

erfasst.

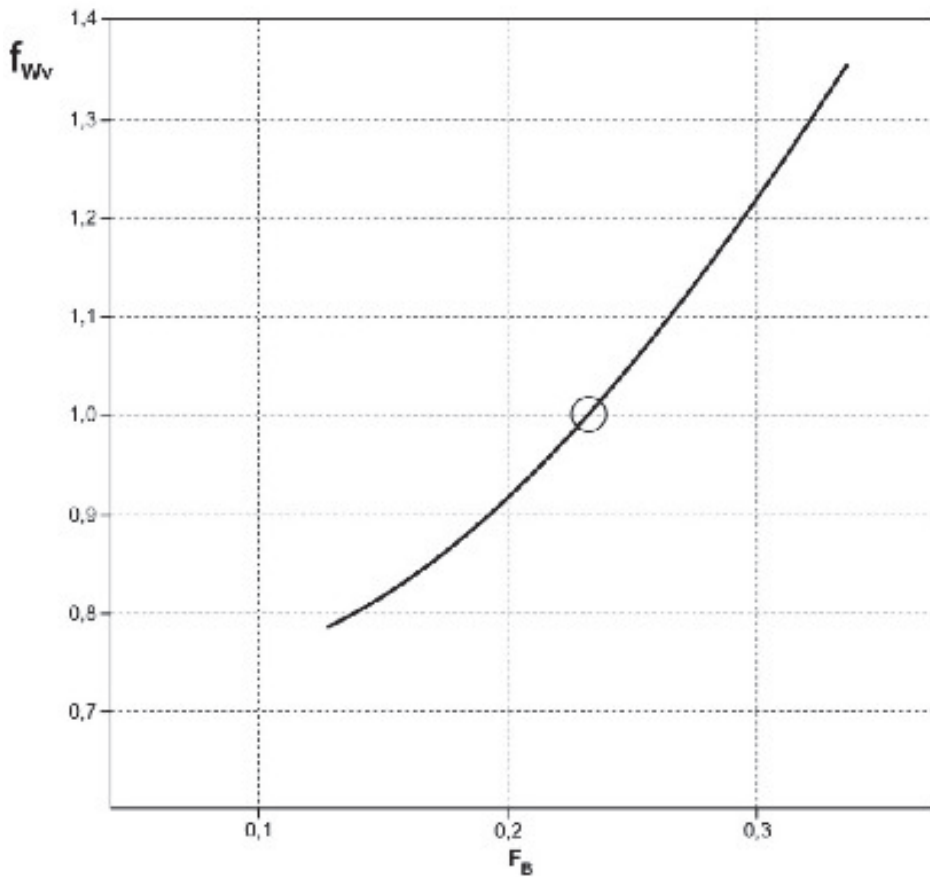


Abbildung B.4.2: Korrekturfaktor für die Anströmgeschwindigkeit

4.3 Korrekturfaktor für die Querneigung nach Oberstrom

Der Korrekturfaktor $f_{w\varphi_3}$ für die Querneigung nach Oberstrom ist Abbildung B.4.4 zu entnehmen. Der Korrekturfaktor ist mit einem Querneigungswinkel nach Abbildung B.4.3 von $\varphi_3 = 5^\circ$ zu ermitteln.

Anmerkung: Nach Anhang II § 3.02 dieser Verordnung, darf die Querneigung einen Querneigungswinkel von $\varphi_3 = 5^\circ$ nicht überschreiten.

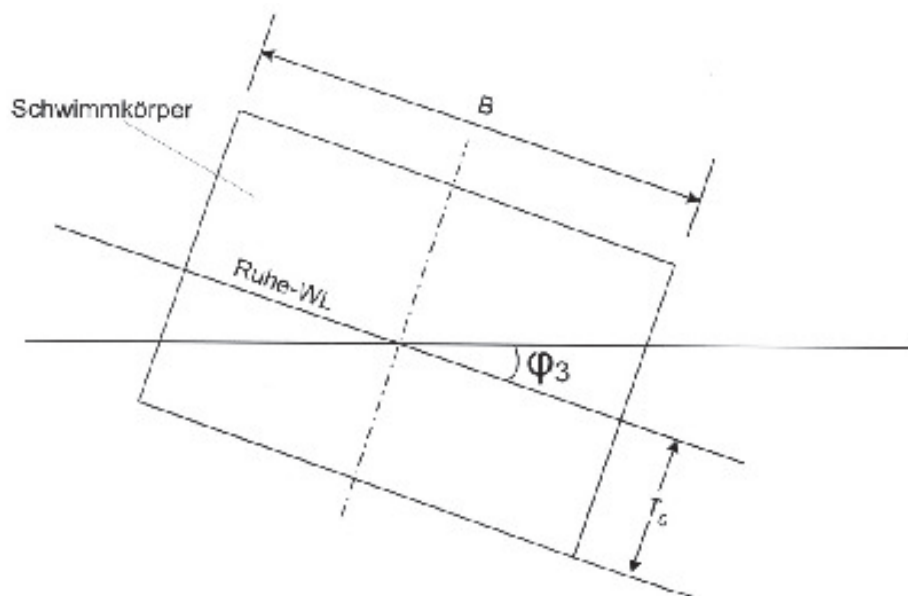


Abbildung B.4.3: Definition des Querneigungswinkels φ_3

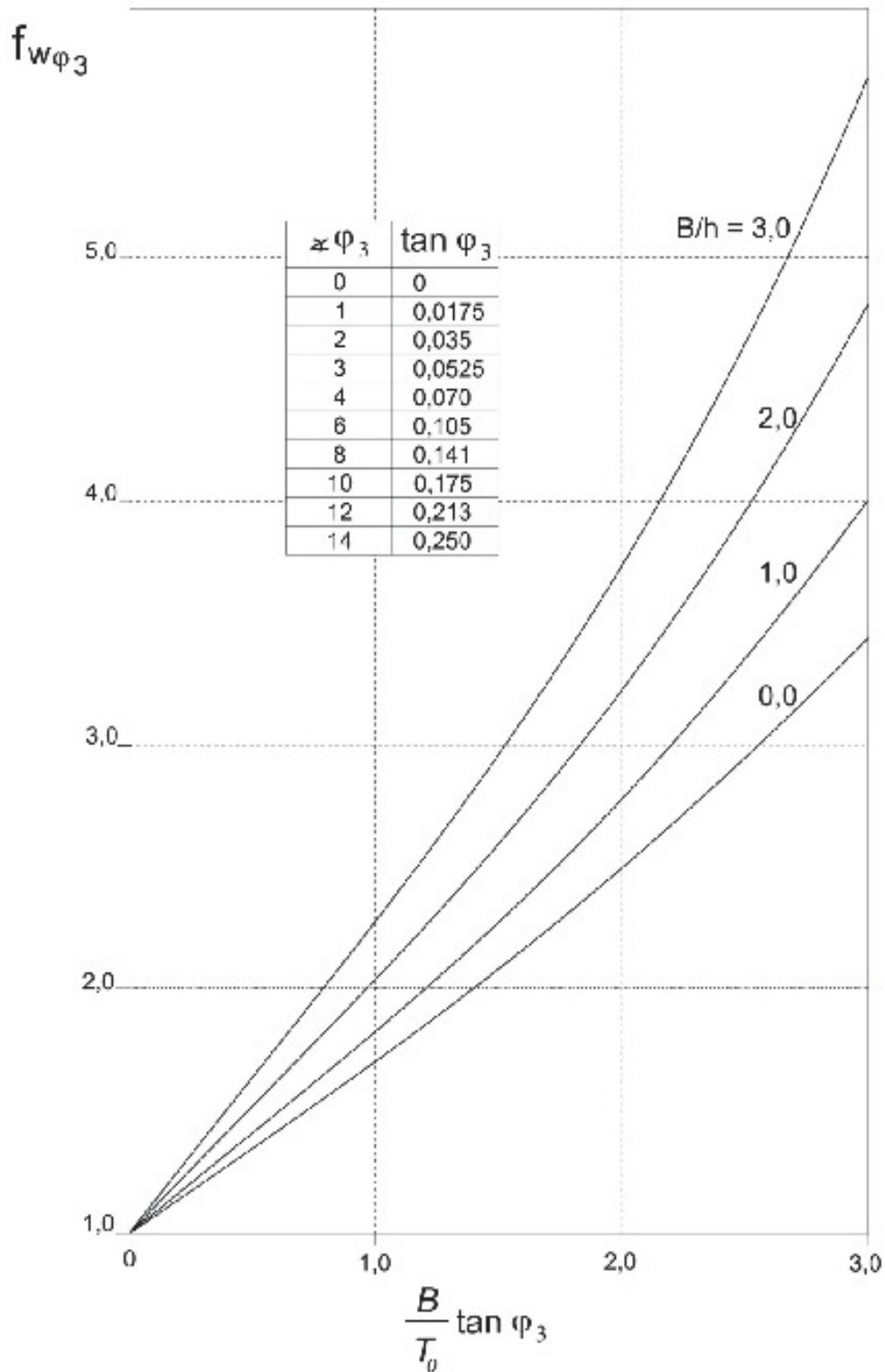


Abbildung B.4.4: Korrekturfaktor für die Querneigung nach Oberstrom

Anlage 2 Berechnungsgrundlagen für Gierfähren, die nicht an einer Hochseilanlage befestigt sind, sowie für Querseilfähren (Kahnseilfähren, Seilfähren und Kettenfähren) zu Anhang II § 3.04

(Fundstelle: BGBl. I 2018, 1458)

1 Gierfähren

- 1.1 Zur Seilrüstung von Gierfähren gehören die Verankerung der Gierseile im Strom oder an Land, Ankerketten, Verbindungsketten, Gierseile, Verbindungsglieder, wie Schäkel und Ringe sowie Winden, Umlenklöcke und Befestigungsteile an der Fähre.

- 1.2 Bei Gierföhren ist der Durchmesser der Gier- und Scherenseile und die Dicke der Verbindungsketten entsprechend der auftretenden Belastung unter Berücksichtigung einer dreifachen Sicherheit gegenüber der Mindestbruchkraft bei Seilen und Ketten zu ermitteln.
Die an den Seilen und Ketten (für die Schere je Seil) wirkende Kraft F ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$F = k \cdot A \cdot v^2 \text{ (kN)}$$

wobei:

k Koeffizient, der wie folgt anzunehmen ist:

0,73 – für Gierföhren, deren Schiffslängsachse quer zum Strom verläuft,

0,18 – für Gierföhren, deren Schiffslängsachse parallel zum Strom verläuft (gilt für einen Winkel zwischen Stromrichtung und Längsachse der Gierföhre von bis zu 20°);

A Lateralplan des Unterwasserschiffes bis zum größten Tiefgang und falls vorhanden zuzüglich der Fläche der Gierschwerter unterhalb des Bodens (m^2);

v maximale Strömungsgeschwindigkeit bis zum höchsten Betriebswasserstand nach Angaben des zuständigen Wasser- und Schifffahrtsamtes (m/s).

- 1.3 Verbindungsglieder wie Schäkel und Ringe dürfen keine geringere Bruchkraft aufweisen als die zu verbindenden Teile. Winden, Umlenkblöcke und Befestigungsteile am Föhrkörper müssen entsprechend der Kraft F ausgelegt sein.

- 1.4 Die Mindesthaltekraft der Verankerung der Gierseile oder Ankerketten im Strom oder an Land ist mit

$$F_{\text{Anker}} = 3 \cdot F \text{ (kN)}$$

anzusetzen.

Anschlussteile an den Anker wie Ankerkette, Schäkel und Ringe, die nicht ständig besichtigt werden können, sind mit einer fünffachen Sicherheit gegenüber der Mindestbruchkraft auszulegen.

2 Querseilföhren (Kahnseilföhren, Seilföhren und Kettenföhren)

- 2.1 Zur Seilrüstung von Querseilföhren gehören die Verankerung der Querseile an Land, Winden zum Spannen der Seile, Querseile, Verbindungsglieder, wie Schäkel und Ringe sowie Führungselemente an der Föhre.

- 2.2 Der Durchmesser der Führungsseile bei Querseilföhren ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$d = 0,25 \sqrt[3]{V} + 7,5 \text{ (mm)}$$

wobei

V Wasserverdrängung der Föhre bei maximalem Tiefgang (m^3) ist.

Der Durchmesser der Führungsseile darf jedoch nicht kleiner als 10 mm sein und braucht 24 mm nicht zu überschreiten.

- 2.3 Anschlussteile und Verbindungsglieder wie Ketten und Schäkel müssen entsprechend dem Durchmesser und der Mindestbruchkraft des Seiles ausgelegt sein.

- 2.4 Die Verankerung an Land muss entsprechend den örtlichen Gegebenheiten ausgelegt sein und so gesichert sein, dass sie nicht von Unbefugten gelöst werden kann.

3 Seile und Ketten

Als Seile sind nur Drahtseile mit einer Nennfestigkeit von mindestens 1 570 N/mm² zulässig. Die Mindestbruchkraft darf 45 kN nicht unterschreiten.

Für Ketten gelten die Angaben sinngemäß.