

DIN 81835

ICS 47.020.50

Einsprüche bis 2021-02-28
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 81835:2001-03

Entwurf**Ankerketten –
Berechnungsgrundlagen**

Anchor chain cables –
Basis for calculation units

Chaînes d'ancre –
Base de calcul

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-10-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nsmt@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) oder Frankenstr. 18 b, 20097 Hamburg.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 18 Seiten

DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Kennwerte	5
4.1 Einheiten	5
4.2 Prüf- und Bruchkräfte	5
4.3 Bestimmung der Massen	8
4.3.1 Kettenglieder und Schäkel	8
4.3.2 Masse je lfd. Meter Stegkette	9
4.3.3 Masse je Kettenlänge	9
Anhang A (informativ) Bruchspannungen für Stegketten der Gütegrade K1 bis K4 und Prüf- und Bruchkräfte für Stegketten der Nenngröße 24	11
Anhang B (informativ) Bestimmung der Masse M_N eines normalen Stegglieds der Nenngröße 24	13
Anhang C (informativ) Treppenfunktion — Stufensprung $(\sqrt{2})^x$ — Basiswert BW	14
Anhang D (informativ) Historische Herleitung und Entwicklung der Gleichungen zur Festigkeitsbestimmung von Ankerstegketten	15
Anhang E (informativ) Umrechnungsfaktoren von Anschlag- und Hebezeugketten	17
E.1 Allgemeines	17
E.2 Anschlagkette	17
E.3 Hebezeugkette	17
Literaturhinweise	18

Bilder

Bild 1 — Steglose Kettenglied-Geometrie	8
Bild B.1 — Normales Stegglied	13
Bild C.1 — Treppenfunktion	14

Tabellen

Tabelle 1 — Zugfestigkeit und Bruchspannung	6
Tabelle 2 — Gleichungen zur Bestimmung von Prüf- und Bruchkräften in kN von Stegketten	7
Tabelle 3 — Massen	8
Tabelle A.1 — Bruchspannungen	11
Tabelle A.2 — Prüf- und Bruchkräfte	12

Vorwort

Dieser Norm-Entwurf wurde von der DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT), Arbeitsausschuss NA 132-01-05 AA „Heben, Schleppen, Ankern“, erarbeitet.

Anhang A bis Anhang E sind informativ.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 81835:2001-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Bilder überarbeitet;
- c) redaktionelle Änderungen vorgenommen;
- d) Aufbau der Norm an die aktuellen Gestaltungsregeln angepasst.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Regeln für die Bestimmung von Prüf- und Bruchkräften von Ankerketten fest. Als Ankerketten können sowohl Stegketten als auch steglose Ketten zum Einsatz kommen.

Darüber hinaus legt sie Gleichungen für die Bestimmung der Masse von Kettengliedern und Kettenlängen fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 81848, *Ankerstegketten, Gütegrad K4 — Normalglieder*

DIN 81849, *Ankerstegketten, Gütegrad K4 — Übergangsglieder*

DIN 81850, *Ankerstegketten, Gütegrad K4 — Endglieder*

DIN 81851, *Ankerstegketten, Gütegrad K4 — Kenter-Verbindungs-Schäkel*

DIN 81852, *Ankerstegketten, Gütegrad K4 — Bolzen-Anker-Schäkel*

DIN 81853, *Ankerstegketten, Gütegrad K4 — Wirbelschäkel*

DIN 81857, *Ankerstegketten, Gütegrad K4 — Große Endglieder*

ISO 1704:1991, *Ships and marine technology — Stud-link anchor chains*

VG 84502, *Ankerstegketten, Gütegrad GL-K3 — Kenter-Verbindungs-Schäkel*

VG 84503, *Ankerstegketten, Gütegrad GL-K3 — Bolzen-Anker-Schäkel*

VG 84529, *Ankerstegketten, Gütegrad GL-K3 — Normale Stegglieder*

VG 84530, *Ankerstegketten, Gütegrad GL-K3 — Vergrößerte Stegglieder*

VG 84531, *Ankerstegketten, Gütegrad GL-K3 — Endglieder*

VG 84534, *Ankerstegketten, Gütegrad GL-K3 — Große Engglieder*

VG 84536, *Ankerstegketten, Gütegrad GL-K3 — Wirbelschäkel*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 81834.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

4 Kennwerte

4.1 Einheiten

In dieser Norm wird davon ausgegangen, dass die Prüf- und Bruchkräfte in Newton angegeben werden, die Zugfestigkeiten in Megapascal, die Bruchspannungen in Newton je Quadratmillimeter und die Masse in Kilogramm, sowie die Durchmesser der Kettenglieder in Millimeter und Kettenlängen in Meter.

4.2 Prüf- und Bruchkräfte

Die Bruchkraft BF eines runden Stabs errechnet sich nach Gleichung (1):

$$BF = R_m \pi \frac{d^2}{4} \quad (1)$$

Dabei ist

BF die Bruchkraft in Newton [N];

R_m die Zugfestigkeit des Werkstoffs in Megapascal [MPa];

d der Durchmesser des runden Stabs in Millimeter [mm].

Bei Kettengliedern mit den zwei vorhandenen Querschnitten errechnet sich die Bruchkraft BF nach Gleichung (2):

$$BF = 2 \times \sigma_v \pi \frac{d^2}{4} = \sigma_v \pi \frac{d^2}{2} \quad (2)$$

Dabei ist

σ_v die Bruchspannung des Kettenglieds in Newton je Quadratmillimeter (N/mm²) (Vergleichspannung aus Zug-, Scher- und Biegespannungen).

In Tabelle 1 sind die Bruchspannungen des Kettenglieds den Zugfestigkeiten der Werkstoffe für die verschiedenen Gütegrade zugeordnet.

ANMERKUNG 1 Die für K1 angegebene Zugfestigkeit entspricht einem Stahl St 35 (alte Stahlbezeichnung: Stahl mit R_m etwa 35 kg/mm² (345 MPa)). Die Zugfestigkeiten für die weiteren Gütegrade erhöhen sich jeweils um den Faktor $\sqrt{2}$ bzw. $\sqrt[4]{2}$ bei Gütegrad K4,5, wobei die rechnerischen Werte gerundet wurden auf 5 MPa bei Werten bis 500 MPa, auf 10 MPa bei Werten über 500 MPa bis 1 000 MPa und auf 20 MPa bei Werten über 1 000 MPa.

ANMERKUNG 2 Die zugeordneten Bruchspannungen für steglose Ketten und Stegketten für den Gütegrad K1 sind in einer Unterlage des Germanischen Lloyds (GL, heute DNV GL) aus dem Jahr 1927 entnommen. Die gleichen Werte finden sich in Unterlagen von Lloyds Register of Shipping (LR). Die Bruchspannungen für die Gütegrade K2 bis K4 sind jeweils mit dem Faktor $\sqrt{2}$ vergrößert worden bzw. $\sqrt[4]{2}$ bei Gütegrad K4,5 ($K0 \times \sqrt{2} = K1$; $K1 \times \sqrt{2} = K2$; $K2 \times \sqrt{2} = K3$; $K3 \times \sqrt{2} = K4$; $K4 \times \sqrt[4]{2} = K4,5$), wobei die rechnerischen Werte auf 10 N/mm² gerundet wurden.

ANMERKUNG 3 Das Verhältnis von Zugfestigkeit zu Bruchspannung entspricht im Oberflächenzustand naturschwarz für steglose Ketten etwa 1,44 und für Stegketten etwa 1,28; der Steg erhöht die Bruchspannung der Stegkette nach Tabelle 1 gegenüber der steglosen Kette um etwa 11,7 % (siehe in Tabelle 1 (Werte in Klammern)).

ANMERKUNG 4 Die Werte für die Zugfestigkeiten und die Bruchspannungen von Stegketten nach Tabelle 1 sind heute, nach fast 100 Jahren, immer noch gültig.

Die Werte für die Bruchspannung der steglosen Ketten nach Tabelle 1 wurden ab 1950 geändert, indem sie auf Normzahlen nach DIN 323 umgestellt wurden.

Tabelle 1 — Zugfestigkeit und Bruchspannung

Gütegrad	Zugfestigkeit	Bruchspannung	
	R_m	σ_v^a	
	MPa	Steglose Kette N/mm ²	Stegkette N/mm ²
K0 ^b	245	170 (180)	190
K1	345	240 (250)	270
K2	490	340 (360)	380
K3	690	480 (500)	540
K4	980	680 (720)	760
K4,5 ^b	1160	810 (850)	900
^a Die sich aus den angegebenen Bruchspannungen ergebenden Bruchkräfte gelten nur für Ketten im Oberflächenzustand naturschwarz. Bei anderen Oberflächenzuständen reduzieren sich während des Zugversuchs trotz gleicher Zugfestigkeit des Werkstoffs die Werte für die Bruchkräfte auf Grund der verschiedenen Reibungsbeiwerte in den Kontaktstellen der Kettenglieder um bis zu 10 %. ^b Rechnerische Gütegrade.			

Bedingt durch die mit zunehmendem Durchmesser relativ geringer werdende Härte der Werkstoffe, nehmen die mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe (z. B. obere Streckgrenze und die Zugfestigkeit) ab.

Diese mit steigendem Durchmesser abnehmenden mechanischen Eigenschaften müssen bei Stegketten durch einen Degressionsfaktor in der Berechnung der Kettenbruchkräfte berücksichtigt werden, da die Klassifikationsgesellschaften bei jedem Kettengütegrad für alle Nenngrößen einen einheitlichen Kettenwerkstoff vorschreiben.

Bei steglosen Ketten wird die bei zunehmendem Durchmesser reduzierte Härte durch den Einsatz höherfester Stähle, die außerdem eine höhere Härte haben, ausgeglichen, so dass in der Berechnungsgleichung kein Degressionsfaktor auftritt.

Die rechnerische Bruchkraft von Stegketten wird unter Berücksichtigung eines Degressionsfaktors nach Gleichung (3) bestimmt.

$$BF(K2) = 2 \times \sigma_v \pi \frac{d^2}{4} - DF \quad (3)$$

Dabei ist DF der Degressionsfaktor nach Tabelle 2.

Für Stegketten des Gütegrades K2 mit $\sigma_v = 380 \text{ N/mm}^2$ (nach Tabelle 1) und $DF = d^3$ (nach Tabelle 2) errechnet sich die Bruchkraft nach Gleichung (4).

$$BF = (190 \times \pi - d) d^2 \quad (4)$$

Von dieser Basis nach Gleichung (4) ausgehend, werden die Prüf- und Bruchkräfte der übrigen Gütegrade entsprechend Tabelle 2 durch Multiplikation bzw. Division mit dem Faktor $\sqrt{2}$ gebildet. Dabei ist die Bruchkraft der Stegkette eines Gütegrades identisch mit der Prüfkraft der Stegkette des nächsthöheren Gütegrades.

Für steglose Ketten ist BF , da kein Degressionsfaktor berücksichtigt wird, nach Gleichung (5) zu berechnen.

$$BF = 2 \times \sigma_v \pi \frac{d^2}{4} \quad (5)$$