

Ankerketten

Berechnungsgrundlagen

DIN
81835

ICS 47.020.50

Anchor chain cables – Basis for calculation units

Chaînes d'ancre – Base de calcul

Vorwort

Diese Norm wurde von der Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) im DIN, Arbeitsausschuss NSMT 1.5 „Anker-, Schlepp- und Verholausrüstung“, in Zusammenarbeit mit dem Normenausschuss Rundstahlketten (NRK) im DIN, Arbeitsausschuss 5 „Rundstahlketten und Zubehör für die Schifffahrt“, erarbeitet.

Anhang A bis Anhang E sind informativ.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm 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 Gewichte von Kettengliedern und Kettenlängen fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN V 81848, *Ankerketten Gütegrad K4 – Normalglieder.*

DIN V 81849, *Ankerketten Gütegrad K4 – Übergangsglieder.*

DIN V 81850, *Ankerketten Gütegrad K4 – Endglieder.*

DIN V 81851, *Ankerketten Gütegrad K4 – Kenter-Verbindungs-Schäkel.*

DIN V 81852, *Ankerketten Gütegrad K4 – Bolzen-Anker-Schäkel.*

Fortsetzung Seite 2 bis 10

Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuss Rundstahlketten (NRK) im DIN

DIN V 81853, *Ankerketten Gütegrad K4 – Wirbelschäkel.*

VG 84501, *Ankerketten Gütegrad GL-K3 – Kettenlängen.*

VG 84502, *Ankerketten Gütegrad GL-K3 – Kenter-Verbindungs-Schäkel.*

VG 84503, *Ankerketten Gütegrad GL-K3 – Bolzen-Anker-Schäkel.*

VG 84517-2, *Nichtmagnetisierbare Ankerketten – Teil 2: Kettenglieder.*

VG 84518, *Nichtmagnetisierbare Ankerketten – Kenter-Verbindungs-Schäkel.*

VG 84523, *Nichtmagnetisierbare Ankerketten – Wirbelschäkel.*

VG 84536, *Ankerketten Gütegrad GL-K3 – Wirbelschäkel.*

ISO 1704:1991, *Shipbuilding – Stud link anchor chains.*

3 Kennwerte

3.1

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 Gewichte in Kilogramm, Ketten-Nennweiten in Millimeter und Ketten-Längen in Meter.

3.2

Prüf- und Bruchkräfte

Die Bruchkraft BF eines runden Stabes errechnet sich nach Gleichung 1:

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

Dabei ist:

BF die Bruchkraft in Newton;

R_m die Zugfestigkeit des Werkstoffes in Megapascal;

d der Durchmesser des runden Stabes in Millimeter.

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 Kettengliedes in Newton je Quadratmillimeter (Vergleichspannung aus Zug-, Scher- und Biegespannungen).

In Tabelle 1 sind die Bruchspannungen des Kettengliedes 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 einer Unterlage des Germanischen Lloyd (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 „natur-schwarz“ 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 %.

Tabelle 1 – Zugfestigkeit und Bruchspannung

Gütegrad	Zugfestigkeit R_m MPa	Bruchspannung σ_v^a N/mm ²	
		steglose Kette	Stegkette
K0^b	245	170	190
K1	345	240	270
K2	490	340	380
K3	690	480	540
K4	980	680	760
K4,5^b	1 160	810	900
^a Die sich aus den angegebenen Bruchspannungen ergebenden Bruchkräfte gelten nur für Ketten im Oberflächenzustand „naturschwarz“. Bei anderen Oberflächenzuständen reduzieren sich während des Zugversuches trotz gleicher Zugfestigkeit des Werkstoffes die Werte für die Bruchkräfte auf Grund der verschiedenen Reibungsbeiwerte in den Kontaktstellen der Kettenglieder um bis 10 %. ^b Rechnerische Gütegrade			

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

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

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

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

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

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.

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