

Faserseile für allgemeine Verwendung
Bestimmung einiger physikalischer und mechanischer
Eigenschaften
Deutsche Fassung EN 919 : 1995

DIN
EN 919

ICS 59.080.50

Deskriptoren: Faserseil, physikalische Eigenschaft, Schiffstechnik, Textilien,
mechanische Eigenschaft

Teilweise Ersatz für
DIN 83305-3 : 1990-06
und Ersatz für
DIN 83305-4 : 1989-05

Fibre ropes for general service – Determination of certain physical and
mechanical properties;

German version EN 919 : 1995

Cordages en fibres pour usages divers – Détermination de certaines
caractéristiques physiques et mécaniques;

Version allemande EN 919 : 1995

Die Europäische Norm EN 919 : 1995 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm ist im Technischen Komitee CEN/TC 248 "Textilien und textile Erzeugnisse" ausgearbeitet worden. Die Sekretariatsführung des CEN/TC 248 liegt beim BSI (Vereinigtes Königreich). Für die deutsche Mitarbeit in der für Faserseile zuständigen WG 3 ist der Arbeitsausschuß NSMT 1.5.1 "Faserseile, Spleiße und Seilleitern" der Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) im DIN zuständig.

Die Ausarbeitung der Norm erfolgte in Anlehnung an ISO 2307 : 1990 "Ropes – Determination of certain physical and mechanical properties".

ISO 2307 : 1972 wurde in DIN 83305-4 berücksichtigt.

Änderungen

Gegenüber DIN 83305-3 : 1990-06 und DIN 83305-4 : 1989-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufbau und Tabellen der ISO 2307 : 1990 weitgehend übernommen.
- b) Normbezeichnung für Prüfung nicht aufgenommen.
- c) Verseilfaktor (für Minderungsfaktor) für Hanf niedriger festgelegt.
- d) Die Prüfeinrichtungen sind nicht mehr so detailliert beschrieben.

Frühere Ausgaben

DIN HNA Tw 11: 1929-11, 1931-04

DIN 83305-1: 1953x-09

DIN 83305-2: 1953x-09

DIN 83305-3: 1962-05, 1968-02, 1975-06, 1984-12, 1990-06

DIN 83305-4: 1984-12, 1989-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

DIN 83305-4

Faserseile – Prüfungen

Fortsetzung 8 Seiten EN

Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Textil und Textilmaschinen (Textilnorm) im DIN

ICS 59.080.50

Deskriptoren: Textilien, Seilerware, Prüfung, Bestimmung, physikalische Eigenschaft, mechanische Eigenschaft, Masse, Schlaglänge, Dehnung, Zugfestigkeit

Deutsche Fassung

Faserseile für allgemeine Verwendung
Bestimmung einiger physikalischer und mechanischer
Eigenschaften

Fibre ropes for general service—Determination of certain physical and mechanical properties

Cordages en fibres pour usages divers — Détermination de certaines caractéristiques physiques et mécaniques

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1995-07-02 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	11 Bestimmung der Wasserabstoßung	5
1 Anwendungsbereich	2	12 Bestimmung des Gehaltes von Batschmitteln und Ausrüstung	6
2 Normative Verweisungen	2	Anhang A (normativ) Seil-Vorspannkraft bei Messung der längenbezogenen Seilmasse und Schlaglänge	6
3 Prinzip	2	Anhang B (normativ) Besondere Durchführung zur Bestimmung von hohen Bruchkräften	7
4 Geräte	3	Anhang C (normativ) Bestimmung der Kraft-Dehnungs-Koordinaten an einem "speziellen" Prüfstück	8
5 Probenahme	3	Anhang D (normativ) Alternativverfahren für Anfangsmessungen bei größeren Seilen ...	8
6 Prüfstücke	3	Anhang E (informativ) Literaturhinweise	8
7 Prüfvorbereitung	3		
8 Durchführung	3		
9 Angabe und Interpretation der Ergebnisse	4		
10 Prüfbericht	5		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 248 "Textilien und textile Erzeugnisse" erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 1996, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 1996 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm legt für unterschiedliche Seilarten ein Verfahren zur Bestimmung der folgenden Merkmale fest:

- Nettomasse je Meter;
- Schlaglänge;
- Flechtlänge;
- Dehnung;
- Zugfestigkeit.

1.2 Die ersten drei Merkmale (Nettomasse je Meter, Schlaglänge und Flechtlänge) werden gemessen, wenn das Seil einer festgelegten Spannung, bei der sogenannten Seil-Vorspannkraft, unterworfen ist.

ANMERKUNG: Die Kenntnis der Nettomasse je Meter, ermittelt nach dieser Europäischen Norm, ermöglicht die Bestimmung der Nettolänge eines Seiles (unter Seil-Vorspannkraft), indem man die Gesamt Nettomasse des Seils (ohne Zubehör oder Verpackungsmaterial) durch die Masse je Meter teilt; dabei werden diese Massen unter denselben Bedingungen ermittelt.

1.3 Das vierte Merkmal (Dehnung) entspricht der gemessenen Längenzunahme des Seils, wenn die auf das Seil wirkende Kraft vom Anfangswert (Seil-Vorspannkraft) auf einen Wert erhöht wird, der 75 % der Mindestbruchkraft des Seils entspricht.

1.4 Das fünfte Merkmal (Zugfestigkeit) ist die aufgezeichnete (oder erreichte) Maximalbelastung des Prüfstückes während der Bruchprüfung auf einer Zugprüfmaschine mit konstanter Geschwindigkeit des Zugelementes. Die Werte für die Bruchfestigkeit in den Tabellen für die Seilspezifikationen sind nur dann gültig, wenn dieser Prüfmaschinentyp verwendet wird.

ANMERKUNG: Wenn es nicht möglich ist, den ganzen Seilabschnitt zu prüfen, kann das in Anhang B

beschriebene Verfahren angewendet werden, wobei dies zwischen den Betroffenen zu vereinbaren ist.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische 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 nachfolgend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 20139

Textilien – Normalklimate für die Probenvorbereitung und Prüfung (ISO 139 : 1973)

3 Prinzip

3.1 Berechnung der Nettomasse je Meter

Die Nettomasse je Meter wird berechnet, indem Masse und Länge eines konditionierten Prüfstücks unter der Seil-Vorspannkraft bestimmt wird (siehe 8.1).

3.2 Messung der Schlaglänge

Diese Messung wird unter Seil-Vorspannkraft durchgeführt.

3.3 Messung der Seildehnung

Diese Messung wird durchgeführt, indem die Längen eines Abschnitts des Prüfstücks verglichen werden, das nacheinander folgenden Belastungen unterworfen wurde:

- der Seil-Vorspannkraft;
- einer Kraft, die 75 % der festgelegten Mindestbruchkraft des Seils entspricht.

3.4 Messung der Bruchkraft

Diese Messung wird durchgeführt, indem die Seil-Vorspannkraft bis zum Bruch erhöht wird.

4 Geräte

4.1 Zugprüfmaschine, ausreichend für die angenommene Bruchkraft des Seils, die mit einer konstanten Geschwindigkeit des Zugelementes wie in 8.4 angegeben und einer Messung der Bruchkraft auf 1% arbeitet.

Es können verschiedene Arten von Zugprüfmaschinen verwendet werden: Maschinen mit Klemmbacken, Maschinen mit Schlingscheiben oder Maschinen mit Prüfbolzen, um Prüfstücke mit Augspleißen aufzunehmen. Im letzteren Fall muß der Durchmesser der Bolzen, die die Augspleiße des Prüfstückes aufnehmen, mindestens doppelt so groß sein wie der des zu prüfenden Seiles.

Bei den Zugprüfmaschinen mit Schlingscheiben muß der Durchmesser der Scheiben oder der Klauen, die die Prüfstücke einspannen, mindestens zehnmal so groß sein wie der Durchmesser des zu prüfenden Seiles.

4.2 Waage mit einem entsprechenden Wägebereich, die eine Bestimmung des Gewichtes auf 1% ermöglicht.

5 Probenahme

5.1 Zusammenstellung des Loses aus dem Probestücke entnommen werden sollen

Die Probestücke müssen aus einem gleichförmigen Los entnommen werden, d. h. es muß aus Seilen bestehen, die dieselbe Größe, dieselben Maße aufweisen und die den gleichen Herstellungs- und Kontrollverfahren unterworfen waren.

5.2 Auswahl der Probestücke

Aus dem Los ist die Anzahl S an Probestücken nach der folgenden Gleichung zu entnehmen:

$$S = 0,4 \sqrt{N}$$

Dabei ist:

N die Größe des Loses, angegeben als Anzahl von 220-Meter-Seilrollen;

Falls der errechnete Wert von S keine ganze Zahl ergibt, muß die erhaltene Zahl zur nächsten ganzen Zahl gerundet werden, z. B. 27,5 und 30,35 auf 28 und 30. Falls $S < 1$, wird 1 Probelänge entnommen.

6 Prüfstücke

6.1 Länge

Das Prüfstück muß eine ausreichende Länge aufweisen, damit sich mindestens die wirksame Länge (siehe 8.2), die in Tabelle 1 angegeben ist, ergibt, wenn es in die Zugprüfmaschine eingespannt wird.

6.2 Anzahl der Prüfstücke

Von jedem Probestück wird ein Prüfstück entnommen.

6.3 Entnahme der Prüfstücke

Entweder von einem Ende des Probestücks oder von der Hauptlänge der Probestücke, falls diese durchgeschnitten werden sollen, ist ein Prüfstück zu entnehmen. Die notwendigen Vorkehrungen, um ein Aufdrehen zu verhindern, müssen getroffen werden. Aufgedrehte Enden müssen entfernt werden.

7 Prüfvorbereitung

Seile müssen in normalem Raumklima geprüft werden, außer in Streitfällen, bei denen das Prüfstück unmittelbar

Tabelle 1: Wirksame Längen

Art des Seils	Art der Prüfmaschine	Wirksame Mindestlänge L_U erforderlich für die Prüfung mm
Chemiefaserseile Nenngröße ≤ 10	Alle Typen	400
Chemiefaserseile Nenngröße > 10	Klemmbacken- oder Schlingscheiben-Maschinen	600
	Andere Typen	1 800
Naturfaserseile	Alle Typen	2 000

vor der Prüfung mindestens 48 h einem Klima ausgesetzt werden muß, das in EN 20139 festgelegt ist.

8 Durchführung

Das Prüfverfahren muß in den folgenden Schritten durchgeführt werden:

8.1 Anfangsmessungen

Das Prüfstück ist ohne erkennbare Spannung auf einer ebenen Fläche gerade auszulegen. Die Länge L_0 , angegeben in Metern, ist auf 1% zu messen. Auf dem Prüfstück sind zwei Markierungen anzubringen, die symmetrisch zum Mittelpunkt sind und einen Abstand l_0 von mehr als $0,5 \text{ m}^1$ haben.

Die Masse des Prüfstücks m , angegeben in Gramm, ist auf 0,5% zu messen.

ANMERKUNG: Ein anderes Verfahren für Seile mit einem Nenndurchmesser von mehr als 70 mm ist in Anhang D angegeben.

8.2 Einspannen des Prüfstücks in die Prüfmaschine

Die Enden des Prüfstücks sind an den Klemmbacken, an den Schlingscheiben oder an den Augspleißen, je nach Art der Prüfmaschine so zu befestigen, daß die in 6.1 festgelegte wirksame Länge des Prüfstückes erreicht wird.

Falls Prüfungen an Spleißen durchgeführt werden, müssen die Augen eine innere Länge von 250 mm bis 300 mm aufweisen, wenn sie geschlossen sind; ihre Herstellung obliegt dem Hersteller. Bei Chemiefaserseilen wird empfohlen, die Enden der Spleiße konisch auszuführen.

Die Markierungen r , die den Abschnitt des Prüfstücks begrenzen, in dem der Bruch üblicherweise auftritt, müssen wie in Bild 3a angeordnet werden.

¹⁾ Im Falle von Chemiefaserseilen mit einer Seilnenngröße von ≤ 10 , die ein Prüfstück mit einer wirksamen Länge aufweist, bei dem man zwei Markierungen nicht mit einem Abstand $l_0 \geq 0,5 \text{ m}$ und den Abstand l_2 zwischen diesen Markierungen nicht, wie in 8.3 angegeben, messen kann, kann man den Wert l_0 erhalten, indem zwei Markierungen im Abstand von mindestens $0,5 \text{ m}$ auf einem Seilprobestück, das auf einer ebenen Fläche ohne Spannung ausgelegt ist, angebracht werden; den Wert l_2 erhält man, indem eine entsprechende Spannung durch die Verwendung von Gewichten und einer Seilrolle aufbracht wird.

8.3 Messung der Schlaglänge und Meßlänge

Die für die zu prüfende Seilart festgelegte Seil-Vorspannkraft²⁾ ist an dem Prüfstück aufzubringen und anschließend wird gemessen:

- die Länge von 10 Schlaglängen oder 10 Flechtlängen unter der Spannung, die in Abschnitt 3 angegeben ist. Das Ergebnis ist in Millimeter anzugeben.

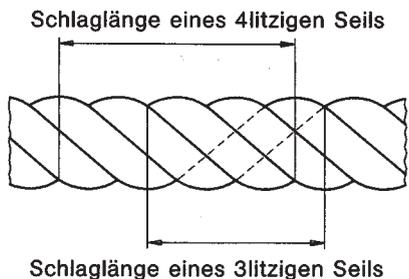


Bild 1: Schlaglänge gedrehter Seile

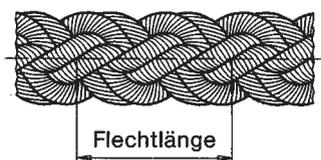
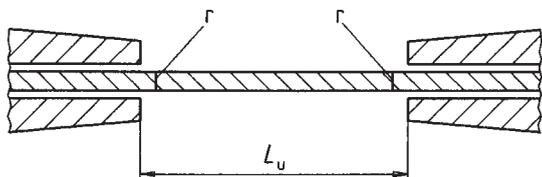


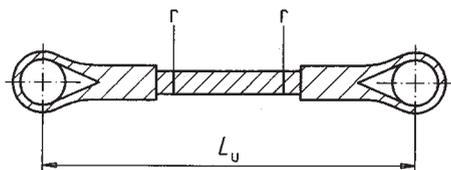
Bild 2: Flechtlänge eines 8-litzigen Seils

ANMERKUNG 1: Die Schlaglänge für gedrehte Seile und die Flechtlänge für 8-litzige Seile sind in Bild 1 bzw. Bild 2 gezeigt.

- der Abstand zwischen den zwei Markierungen l_2 , angegeben in Meter auf 0,5%.

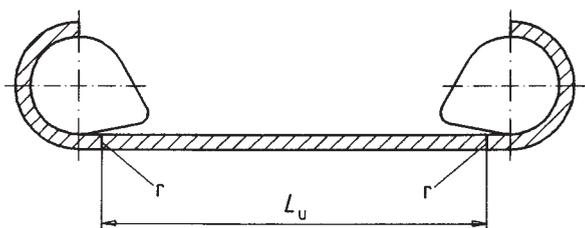


a) Prüfmessung mit Klemmbacken



b) Prüfmessung mit Prüfbolzen für Augspleiß

ANMERKUNG 2: Die Markierungen r sind 150 mm von dem letzten Stich des Spleißes entfernt.



ANMERKUNG 3: Der Abstand $r-r$, in Millimetern, beträgt dreimal die Schlaglänge.

c) Schlingscheiben-Prüfmaschine

- r Begrenzungsmarkierungen für Normprüfung;
- L_u wirksame Länge ohne Spannung gemessen, das Prüfstück wird lediglich gerade gehalten.

Bild 3: Wirksame Länge L_u für jede der drei Hauptarten der Zugprüfmaschine

8.4 Messung der Seildehnung

Die Zugkraft ist zu erhöhen, indem das Zugelement der Prüfmaschine mit gleichbleibender Geschwindigkeit bewegt wird. Die Geschwindigkeit muß so ausgewählt sein, daß sie je Minute einen Wert von 6% bis 10% der wirksamen Länge des Prüfstücks hat.

Wenn die Zugkraft 75% der Mindestbruchkraft erreicht hat, wird der Abstand zwischen den Markierungen gemessen. (Das zum Messen notwendige Abstoppen darf nicht länger als unbedingt nötig dauern). Abstand l_3 , angegeben in Metern auf 0,5%.

ANMERKUNG: Bei vorheriger Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferer kann eine Kraft-Dehnungs-Kurve, die während des Zugspannungsversuches bis 75% der Mindestbruchkraft des Seils aufgezeichnet wird, zur Verfügung gestellt werden.

Auf Wunsch kann die Dehnung an einem bestimmten Prüfstück gemessen werden. In diesem Fall muß das Verfahren nach Anhang C befolgt werden, um die Kraft-Dehnungs-Koordinaten zu erhalten.

8.5 Messung der Bruchkraft

Die Zugkraft ist mit derselben Geschwindigkeit zu erhöhen, bis eine Litze bricht.

Die Bruchkraft und die Stelle am Prüfstück, an der der Bruch auftrat, sind zu notieren.

Falls der Bruch bei einer geringeren als der angegebenen Bruchkraft der Seilprobe außerhalb der Markierungen r auftritt, muß das Probestück als den Anforderungen entsprechend betrachtet werden, wenn die aufgezeichnete Kraft größer als 90% der angegebenen Bruchkraft des Seils war. Es darf jedoch nicht angenommen werden, daß sich die wahre Bruchkraft des Prüfstücks durch die Multiplikation mit 10/9 ergibt.

9 Angabe und Interpretation der Ergebnisse

9.1 Allgemeines

Für die Nettomasse je Meter, die Schlaglänge und die Dehnung (siehe 9.2 bis 9.4) ist das zahlenmäßige Ergebnis einer Prüfung der arithmetische Mittelwert der Einzelwerte, die an jedem der Prüfstücke eines Loses festgestellt wurden. Für die Zugfestigkeit (siehe 9.5) wird das Ergebnis durch Angabe der Bruchkräfte jedes einzelnen Prüfstückes eines Loses dargestellt, ohne einen Mittelwert zu errechnen. Die Einzelwerte werden wie folgt ermittelt:

9.2 Längenbezogene Seilmasse q_1 (Nettomasse je Meter)

Die längenbezogene Seilmasse (Nettomasse, in Gramm je Meter), angegeben in Kilotex, wird durch die folgende Gleichung ausgedrückt:

$$q_1 = \frac{m}{L_1}$$

Dabei ist:

- m die Masse des Prüfstücks, in Gramm;
- L_1 die Länge des Prüfstücks in Meter unter der Seil-Vorspannung, die durch die folgende Gleichung angegeben ist:

$$L_1 = \frac{l_2 \times L_0}{l_0}$$

- l_0 die ursprüngliche Meßlänge, in Meter, gemessen wie in 8.1 beschrieben;

²⁾ Siehe Anhang A, der für jede Seilart die zu verwendende Seil-Vorspannkraft angibt.

- l_2 die Meßlänge, in Meter, unter der Seil-Vorspannkraft, gemessen wie in 8.3 beschrieben;
 L_0 die Länge der Anfangsmessung, in Meter, gemessen wie in 8.1 beschrieben.

9.3 Schlaglänge

Die Schlaglänge p in Meter wird angegeben durch die Gleichung:

$$p = \frac{l_1}{n}$$

Dabei ist l_1 die Länge von n ganzen Umdrehungen derselben Litze oder im Falle von geflochtenen Seilen die Länge zwischen n aufeinanderfolgenden Flechtpunkten (siehe 8.3).

9.4 Dehnung

Der Wert der Dehnung A in Prozent wird angegeben durch die Gleichung:

$$A = \frac{(l_3 - l_2) 100}{l_2}$$

Dabei ist:

- l_2 die Meßlänge, in Meter, unter Seil-Vorspannkraft;
 l_3 die Meßlänge, in Meter, bei einer Zugkraft von 75% der festgelegten Mindestbruchkraft.

9.5 Zugfestigkeit

Die Bruchkraft ist in Newton oder dem Vielfachen oder Untereinheiten davon anzugeben, wobei angegeben werden muß, ob der Bruch innerhalb der Markierungen r stattfand oder nicht.

Jedes Prüfstück, das außerhalb der Markierungen r bricht, wird angesehen, als hätte es die Anforderungen bezüglich der Zugfestigkeit erfüllt, falls die aufgezeichnete Kraft beim Bruch nicht weniger als 90% der festgelegten Mindestbruchkraft beträgt. In diesem Fall ist es jedoch nicht gestattet eine Bruchkraft mit einem anderen Wert als dem, der bei der Prüfung aufgezeichnet wurde, als Prüfergebnis anzugeben.

10 Prüfbericht

Der Prüfbericht muß folgende Angaben enthalten:

- Bezug auf diese Norm;
- die Ergebnisse der Prüfungen, angegeben nach Abschnitt 9;
- die Einzelwerte, die verwendet wurden, um die Ergebnisse zu berechnen (mit Ausnahme der Werte für die Zugfestigkeit, die schon unter b) angegeben wurden);
- die einzelnen Prüfbedingungen (Vorbereitung der Prüfstücke, Art der verwendeten Zugspannungsprüfmaschine, Verfahren zur Bestimmung der Dehnung, Verwendung der in den Anhängen B und C beschriebenen Verfahren, falls erforderlich).
- Einzelheiten des Verfahrens, die nicht dem festgelegten Verfahren entsprechen und Vorfälle, die vermutlich die Prüfergebnisse beeinflußt haben können.

11 Bestimmung der Wasserabstoßung

11.1 Prinzip

Die Massezunahme des Seils wird bestimmt, nachdem es für eine bestimmte Dauer in Wasser gelegt wurde.

11.2 Prüfstücke

11.2.1 Allgemeines

Zwei Markierungen die sich nicht an den freien Enden befinden, werden im Abstand von 450 mm voneinander angebracht.

11.2.2 Garnumwicklung

Über jeder Markierung wird eine feste und sichere Garnumwicklung angebracht. Die Länge dieser Garnumwicklungen darf die in Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 2: Länge der Umwicklung

Seil-Nenngröße	Länge der Garnumwicklung max. mm
kleiner oder gleich 24	15
größer als 24 aber kleiner als 48	20
48 und größer	25

11.2.3 Abschneiden der Prüfstücke

Die Prüfstücke sind von der Ursprungslänge zu entnehmen, indem das Seil mit einem scharfen Messer im rechten Winkel zur Längsachse an den Bändselleinen sauber durchgeschnitten wird, so daß ein Prüfstück mit passendem Maß entsteht.

11.2.4 Versiegeln

Um eine Absorption durch Kapillarwirkung zu verhindern, sind die Enden soweit zu versiegeln, daß die Garnumwicklungen gerade bedeckt sind.

ANMERKUNG: Ein geeigneter Versiegelungswerkstoff ist Pech, dem eine geringe Menge Teer hinzugefügt wird, um Ribbildung zu vermeiden. Es kann auch jeder andere Versiegelungswerkstoff verwendet werden.

11.3 Prüfverfahren

11.3.1 Erstes Wägen

Jedes Prüfstück ist nach der Garnumwicklung und dem Versiegeln sorgfältig zu wägen und dann in Leitungswasser mit einer Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ zu legen. Das Prüfstück muß bis auf eine Tiefe von 150 mm eingetaucht werden. Wenn nötig, muß das Prüfstück beschwert werden.

Nach dem Eintauchen darf kein Wasser hinzugefügt werden. Um Masseschwankungen aufgrund atmosphärischer Bedingungen zu vermeiden, muß unmittelbar vor dem Eintauchen gewogen werden. Die Prüfung darf nicht früher als 24 h nach Herstellung des Seils durchgeführt werden.

11.3.2 Zweites Wägen

Nach vollständigem Eintauchen für 1 h sind die Prüfstücke herauszunehmen und zu trocknen. Jedes Prüfstück ist sechsmal auszuschütteln, um überflüssiges Wasser zu entfernen, und solange auf Löschpapier zu rollen, bis kein Befeuchten des Papiers mehr zu beobachten ist. Die Prüfstücke sind anschließend durch saugfähigen Stoff, z. B. ein Handtuch, zu ziehen. Die Prüfstücke sind dann erneut zu wägen und wieder in das Wasser zu legen.

11.3.3 Drittes Wägen

Nach einer weiteren Eintauchdauer von 5 h, also einer Gesamteintauchdauer von 6 h, werden die Prüfstücke wie in 11.3.4 beschrieben getrocknet und gewogen.

11.3.4 Trocknen der Prüfstücke

Nach dem dritten Wägen (siehe 11.3.3) ist jedes Prüfstück gründlich zu trocknen, wenn nötig, durch vorsichtiges Erwärmen. Die Versiegelung darf durch die Erwärmung nicht beeinträchtigt werden und die Temperatur 50 °C nicht übersteigen. Die Prüfstücke müssen so weit getrocknet werden, daß die Masse des ersten Wägens knapp unterschritten wird. Auf diese Weise müssen die Prüfstücke, nachdem sie 4 h normalen atmosphärischen Raumbedingungen ausgesetzt waren, wieder so weit wie möglich ihre Ursprungsmasse erreichen.

11.3.5 Viertes, fünftes und sechstes Wägen

Das Verfahren, nach 11.3.1, 11.3.2 und 11.3.3 ist mit denselben Prüfstücken zu wiederholen.

11.4 Prüfergebnisse

Der Massezuwachs jedes Prüfstücks ist in Prozent der Ursprungsmasse (erstes und viertes Wägen) für 1 h Eintauchdauer (zweites und fünftes Wägen), und für 6 h Eintauchdauer (drittes und sechstes Wägen) festzuhalten.

12 Bestimmung des Gehaltes von Batschmitteln und Ausrüstung

ANMERKUNG: Für diese Prüfung sind Reagenzien in Laborqualität oder Gleichwertiges zu verwenden.

12.1 Vorbereitung der Prüfstücke

Das Seil ist in seine Garne aufzulösen. Anschließend ist eine repräsentative Auswahl dieser Garne zu einem Garnstrang mit einem Gewicht zwischen 30 g und 50 g zu bilden.

12.2 Bestimmung des Wassergehaltes

12.2.1 Der Strang, der nach 12.1 vorbereitet ist, ist auf 10 mg zu wägen. Diese Masse ist M_1 .

12.2.2 Das im Prüfstück vorhandene Wasser ist herauszudestillieren, nachdem eine geeignete Menge Waschbenzin mit einem Siedepunkt von mindestens 120 °C hinzugefügt wurde. Das Wasser ist in einem Meßgerät zu kondensieren.

12.2.3 Die Destillation ist solange fortzusetzen, bis das Kondensat im Meßgefäß einen konstanten Stand erreicht. Die Wassermenge ist auf 0,1 ml zu messen. Diese Menge ist W .

12.3 Bestimmung des Gehaltes an Batschmittel und Ausrüstung

12.3.1 Der Strang ist in einen Soxhletapparat zu legen und mit Waschbenzin (Siedepunkt 60 °C bis 80 °C) zu spülen, bis das Extraktionsmedium in farbloser Form abläuft, oder, falls farblose Imprägnierstoffe vorhanden sind, bis eine Prüfmenge aus dem Extrakt ohne Rückstände verdampft.

12.3.2 Danach ist der Strang aus dem Soxhletapparat zu entfernen und solange in einen Ofen mit einer Temperatur von 120 °C zu legen, bis das gesamte Lösungsmittel verdampft ist. Der Strang ist danach solange in einen Exsikkator zu legen, bis sie auf Raumtemperatur abgekühlt ist.

12.3.3 Das Prüfstück ist auf 10 mg zu wägen. Diese Masse ist M_2 .

12.4 Berechnung des Gehaltes an Batschmittel und Ausrüstung

12.4.1 Der Prozentanteil an Batschmittel und Ausrüstung ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$L = \frac{(M_1 - W) - M_2}{M_1 - W} \times 100$$

12.4.2 Das Ergebnis ist auf 1 % anzugeben.

Anhang A (normativ)

Seil-Vorspannkraft bei Messung der längenbezogenen Seilmasse und Schlaglänge

Tabelle A.1

Seil-Nenngröße	Seil-Vorspannkraft, die an den Seilen aufgebracht werden muß		Seil-Nenngröße	Seil-Vorspannkraft, die an den Seilen aufgebracht werden muß	
	Nennwert daN	Grenzabweichung %		Nennwert daN	Grenzabweichung %
4	2	± 5	48	290	± 5
6	4		52	340	
8	8		56	390	
10	12		60	440	
12	18		64	500	
14	24		72	650	
16	32		80	800	
18	40		88	950	
20	50		96	1 100	
22	60		104	1 300	
24	70		112	1 500	
26	85		120	1 800	
28	100		128	2 000	
30	115		136	2 300	
32	130		144	2 600	
36	160		152	2 900	
40	200	160	3 800		
44	240				

Die Seil-Vorspannkraft, die an einem Prüfstück aufgebracht wird, muß nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$t = \frac{d^2}{8}$$

Dabei ist:

- d die Seil-Nenngröße, in Millimeter;
- t die Seil-Vorspannkraft, in Dekanewton.

Anhang B (normativ)

Besondere Durchführung zur Bestimmung von hohen Bruchkräften

Durch eine Vereinbarung zwischen den Betroffenen kann die Festigkeit von 3-, 4- und 8litzigen Seilen, die Bruchkräfte von über 30 000 daN aufweisen, aus einem einzigen Werkstoff hergestellt sind und Garne derselben längenbezogenen Seilmasse aufweisen, auf der Grundlage der Bruchkräfte der Garne durch das unten aufgeführte Verfahren berechnet werden, unter der Bedingung, daß vor der Bestimmung der Bruchkraft der Garne das Seil die festgelegten Bedingungen in allen anderen Bereichen erfüllt.

Um die für die Prüfung erforderlichen Seilgarne zu erhalten, wird eine ausreichende Seillänge entdreh, wobei jede Drehung der einzelnen Seilkomponenten (Garne, Litzen) um ihre eigene Achse zu vermeiden ist. Eine Anzahl von Garnen, die der halben Zahl des Nenndurchmessers in Millimetern entspricht, muß der Prüfung unterzogen werden. Bei 3- und 4litzigen Seilen müssen 15 Garne geprüft werden, von denen 3 aus der Mitte der Litzen ausgewählt werden müssen. Bei 8litzigen geflochtenen Seilen müssen mindestens 8 Garne in den Drehrichtungen *S* und *Z* geprüft werden (d. h. eine Gesamtanzahl von mindestens 16 Garnen).

Die ausgewählten Garne müssen von entsprechender Länge sein, um eine wirksame Mindestlänge L_u von mindestens 400 mm bei Naturfasern und 250 mm bei Chemiefasern zu erhalten.

Die ausgewählten Garne müssen nacheinander in die Prüfmaschine eingespannt werden. Während dieses Verfahrens müssen alle notwendigen Schritte ergriffen werden, um zu verhindern, daß sich die Garne vor der Prüfung ausdrehen.

Bei der Bruchprüfung für Garne muß die Geschwindigkeit des Zugelements in Millimeter je Minute zahlenmäßig der Länge in Millimeter des geprüften Prüfstücks entsprechen.

Der Mittelwert der Ergebnisse dieser Prüfungen muß verwendet werden, um die Bruchkraft des Seils F_c , aus dem die Garne entnommen wurden, unter Verwendung der folgenden Gleichung zu bestimmen:

$$F_c = F_y \times n \times r$$

Dabei ist:

- F_y mittlere Festigkeit der Garne, in Dekanewton;
- n Anzahl der Garne im Seil;
- r Verseilfaktor (siehe Tabelle B.1).

Tabelle B.1: Verseilfaktoren, r

Seil-Nenngröße	Verseilfaktoren, r für			
	Polyester	Polyamid	Polypropylen	Manila (Abaca), Sisal oder Hanf
44	—	0,68	—	—
48	0,51	0,68	0,82	—
52	0,51	0,68	0,82	—
56	0,50	0,68	0,82	—
60	0,49	0,68	0,82	—
64	0,48	0,67	0,81	—
72	0,48	0,67	0,81	0,58
80	0,48	0,66	0,80	0,58
88	0,48	0,66	0,80	0,57
96	0,47	0,65	0,80	0,57
104	0,47	0,65	0,80	—
112	0,46	0,64	0,79	—
120	0,46	0,64	0,79	—
128	0,46	0,63	0,78	—
136	0,46	0,63	0,78	—
144	0,46	0,62	0,78	—

Anhang C (normativ)

Bestimmung der Kraft-Dehnungs-Koordinaten an einem "speziellen" Prüfstück

Falls die Bestimmung der obengenannten Koordinaten gewünscht ist, muß nach dem folgenden Verfahren vorgegangen werden.

Das "spezielle" Prüfstück für die Kraft-Dehnungs-Prüfung muß in die Prüfmaschine eingespannt werden und 10mal mit 50 % der festgelegten Mindestbruchkraft belastet werden. Die Geschwindigkeit, mit der die Belastung und Entlastung erfolgt, muß wie in 8.4 beschrieben erfolgen und die Dauer, für die jede Belastung aufrechterhalten wird oder vollständig entfernt wird, muß so kurz wie möglich sein.

Nach der vollständigen Entlastung der 10. Belastung muß das Prüfstück für 1 h ruhen. Danach wird die in Anhang A festgelegte Seil-Vorspannkraft aufgebracht.

Während das Prüfstück unter Spannung steht, muß ein entsprechender Abstand auf dem Seil markiert werden. Die Spannung wird erhöht und die Kraft-Dehnungs-Koordinaten bis 75 % der festgelegten Bruchkraft werden aufgezeichnet.

Zu keiner Zeit darf während dieser Prüfung das Prüfstück gestört oder aus der Prüfmaschine genommen werden.

Anhang D (normativ)

Alternativverfahren für Anfangsmessungen bei größeren Seilen

Für Seil-Nenngrößen > 70 ist eine Seillänge von der Haspel oder der Rolle abzuziehen und gerade auf einer ebenen Oberfläche auszulegen. Eine Zugprüfmaschine ist mit dieser Länge zwischen Haspel oder Rolle und seinem Ende zu verbinden; die Zugprüfmaschine ist auf dem Erdboden zu verankern. Das Seilende ist mit einer Zugeinrichtung, z. B. einer Winde, zu verbinden. Die Prüflänge ist auf den erforderlichen Wert vorzuspannen und diese Spannung ist 1 min zu halten. Zwei Markierungen sind auf dem Seil im Abstand von 2 m anzubringen. Das Seil ist danach zu entspannen und die Probe ist von der Ausgangslänge abzutrennen, indem sie an den zwei Markierungen sauber durchgeschnitten wird.

ANMERKUNG: Dieses Verfahren kann unterstützt werden, indem das Seil mit Klebeband an den ungefähren Positionen der Markierungen umwickelt wird und die Markierungen dann auf diesem Klebeband angebracht werden, während das Seil unter Spannung steht. Das Seil wird durch das Klebeband zusammengehalten, wenn es an diesen Markierungen durchgeschnitten wird. Auf diese Weise erhält man ein sauber durchgeschnittenes Prüfstück.

Die Masse des Prüfstücks ist zu bestimmen und das Gewicht je Meter ist aus dem Ergebnis zu berechnen.

Anhang E (informativ)

Literaturhinweise

- EN 696
Faserseile für allgemeine Verwendung – Polyamid
- EN 697
Faserseile für allgemeine Verwendung – Polyester
- EN 698
Faserseile für allgemeine Verwendung – Manila und Sisal
- EN 699
Faserseile für allgemeine Verwendung – Polypropylen
- EN 700
Faserseile für allgemeine Verwendung – Polyethylen
- EN 701
Faserseile für allgemeine Verwendung – Allgemeine Anforderungen
- EN 1261
Faserseile für allgemeine Verwendung – Hanf