

Prüfung von Textilien

Begriffe für den einfachen Zugversuch

DIN
53 815

Testing of textiles; definitions for the simple tensile test
 Essai des textiles; définitions pour essai de traction simple

Ersatz für Ausgabe 03.75

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm legt die beim einfachen Zugversuch anzuwendenden Begriffe fest. In einem einfachen Zugversuch wird die Formänderung einer Meßprobe durch den einfachen einachsigen Zug mit einer Zugprüfmaschine, die mit konstanter Verformungsgeschwindigkeit in Zugrichtung arbeitet, erzeugt. Gemessen wird hierbei jeweils die bei einer bestimmten Formänderung auf die Meßprobe einwirkende Zugkraft. Der einfache Zugversuch dient zur Ermittlung der Beziehung zwischen Zugkraft und Längenänderung einschließlich der Zugkraft und der Längenänderung beim Bruch der Meßprobe.

Neben dem einfachen Zugversuch gibt es Zugversuche mit anderen Formänderungsabläufen, unter anderem Zugversuche zur Ermittlung von Kenngrößen des elastischen Verhaltens. Begriffe für derartige Zugversuche werden in DIN 53 835 Teil 1 behandelt.

2 Zugprüfmaschinenbezogene Merkmale

2.1 Prüfgeschwindigkeit

(Verformungsgeschwindigkeit) v

Die Prüfgeschwindigkeit v ist die Relativgeschwindigkeit der beiden Einspannklemmen der Zugprüfmaschine beim einfachen Zugversuch. Sie entspricht der Geschwindigkeit der ziehenden Klemme gegenüber der anderen als praktisch feststehend vorausgesetzten Klemme. Beim einfachen Zugversuch wird konstante Prüfgeschwindigkeit angewendet (constant rate of extension, siehe auch DIN 51 221 Teil 1 und Teil 3).

2.2 Einspannlänge l_0

Die Einspannlänge l_0 ist der Abstand der Klemmpunkte der beiden Einspannklemmen in Ausgangsstellung.

3 Ausgangsabmessungen und Feinheit der Meßprobe

3.1 Ausgangslänge l_v

Die Ausgangslänge (Meßlänge) l_v ist jener unter der Vorspannkraft F_v festgelegte Längenabschnitt der Meßprobe, dessen Längenänderung gemessen wird.

Anmerkung: In den meisten Fällen ist die Ausgangslänge l_v gleich der Einspannlänge l_0 . Unter bestimmten Umständen (z.B. bei Herauswandern der Meßprobe aus den Klemmen) sind auf der Meßprobe in mög-

lichst großem Abstand innerhalb der freien Länge zwischen den Einspannklemmen zwei Meßmarken anzubringen, deren Abstand in diesem Fall die Ausgangslänge l_v ist.

3.2 Ausgangsquerschnitt A_v

Der Ausgangsquerschnitt A_v ist die über die Ausgangslänge l_v gemittelte Fläche des Meßprobenquerschnitts unter der Vorspannkraft F_v .

Der Ausgangsquerschnitt A_v der Meßprobe läßt sich bei Fasern und Garnen aus der Anfangsfeinheit T_{lv} und der Dichte ρ der Meßprobe ermitteln.

$$A_v = \frac{T_{lv}}{\rho}$$

Anmerkung: Bei Fasern mit kreisförmigem oder annähernd kreisförmigem Querschnitt kann der Ausgangsquerschnitt der Meßprobe auch in einem Zustand der Meßprobe bestimmt werden, in dem sie sich – beispielsweise bei Ermittlung des Ausgangsquerschnitts durch Messen des Faserdurchmessers in Mikroprojektion – nicht unter der Einwirkung der Vorspannkraft befindet. Anstelle des Ausgangsquerschnitts A_v ist dann der Ausgangsquerschnitt A' zu setzen und alle mit dem Ausgangsquerschnitt A' berechneten Größen sind zur Kennzeichnung mit einem Strich zu versehen (z. B. σ' , f').

3.3 Ausgangsfeinheit T_{lv}

Ausgangsfeinheit T_{lv} ist die über die Ausgangslänge l_v gemessene längenbezogene Masse (Feinheit) der Meßprobe.

4 Zugkraft-Längenänderungs-Kurve (F- Δl -Kurve) ¹⁾

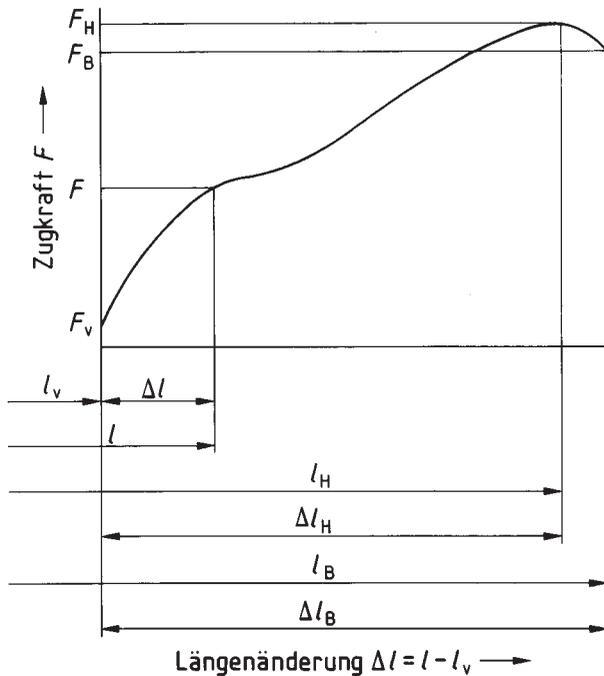
Durch Aufzeichnen der während des einfachen Zugversuchs durch die jeweilige Längenänderung einer Meßprobe hervorgerufenen Zugkraft über der Längenänderung ergibt sich die Zugkraft-Längenänderungs-Kurve (siehe Bild 1).

Das Verhalten der Meßprobe im Zugversuch wird durch die Zugkraft-Längenänderungs-Kurve beschrieben. Will man bestimmte Punkte der Kurve gesondert beschreiben, so können aus der Zugkraft-Längenänderungs-Kurve besondere Kennwerte entnommen werden.

¹⁾ Siehe Anmerkung zu Abschnitt 9.1

Fortsetzung Seite 2 bis 5

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
 Textilnorm, Normenausschuß Textil und Textilmaschinen im DIN



Hierin bedeuten:

- F_H Höchstzugkraft (maximale Zugkraft im $F-\Delta l$ -Verlauf)
- F_B Bruchkraft
- F_v Vorspannkraft
- l Länge l
- l_B Länge l_B
- l_H Länge l_H
- l_v Ausgangslänge
- Δl Längenänderung der Ausgangslänge = $l - l_v$
- Δl_H Längenänderung der Ausgangslänge bei Höchstzugkraft = $l_H - l_v$
- Δl_B Längenänderung der Ausgangslänge bei Bruchkraft = $l_B - l_v$

Bild 1. Zugkraft-Längenänderungs-Kurve

Anmerkung: Bei der Auswertung der Zugkraft-Längenänderungs-Kurve kann der Zusammenhang zwischen Zugkraft und Längenänderung im Anfangsbereich von Bedeutung sein. Für diesen Bereich müssen wegen der starken Abhängigkeit der Steigung der Kurven von der Formänderungsgeschwindigkeit gegebenenfalls Versuche mit anderen zeitlichen Formänderungsabläufen durchgeführt werden.

5 Zugkraft F und besondere Kennwerte ¹⁾

5.1 Zugkraft F

Die Zugkraft F ist die in jedem Zeitpunkt des einfachen Zugversuchs auf die Meßprobe einwirkende Kraft in Zugrichtung.

5.2 Vorspannkraft F_v

Die Vorspannkraft F_v ist die beim Beginn des Zugversuchs auf die Meßprobe einwirkende Zugkraft.

5.3 Höchstzugkraft F_H

Die Höchstzugkraft F_H ist die beim einfachen Zugversuch gemessene maximale Zugkraft.

5.4 Bruchkraft F_B

Die Bruchkraft F_B ist die beim einfachen Zugversuch unmittelbar vor der völligen Trennung der Meßprobe gemessene Zugkraft.

5.5 Höchstzugkraft-Verhältnis q_H

Das Höchstzugkraft-Verhältnis q_H ist das Verhältnis zwischen der im Zugversuch unter besonderen Bedingungen gemessenen Höchstzugkraft und der Höchstzugkraft F_H .

5.6 Bruchkraft-Verhältnis q_B

Das Bruchkraft-Verhältnis q_B ist das Verhältnis zwischen der im Zugversuch unter besonderen Bedingungen gemessenen Bruchkraft und der Bruchkraft F_B .

Anmerkung: Es wird unterschieden zwischen Höchstzugkraft (maximale Zugkraft) und Bruchkraft, da in bestimmten Fällen die Bruchkraft nicht mit der Höchstzugkraft zusammenfällt. Die Bruchkraft kann aus der Zugkraft-Längenänderungs-Kurve entnommen werden.

6 Zugspannung σ und besondere Kennwerte ¹⁾

6.1 Zugspannung σ

Als Zugspannung σ wird der Quotient aus der Zugkraft F (siehe Abschnitt 5.1) und dem Ausgangsquerschnitt A_v (siehe Abschnitt 3.2) der Meßprobe bezeichnet.

Anmerkung: Die Berechnung von Zugspannungen, die auf einen anderen Querschnitt als den Ausgangsquerschnitt bezogen sind, ist im textilen Prüfwesen weniger gebräuchlich, da nur der Ausgangsquerschnitt vor Durchführung des Zugversuchs exakt bestimmbar ist.

6.2 Vorspannung σ_v

Als Vorspannung σ_v wird der Quotient aus der Vorspannkraft F_v (siehe Abschnitt 5.2) und dem Ausgangsquerschnitt A_v (siehe Abschnitt 3.2) der Meßprobe bezeichnet.

6.3 Höchstzugspannung (Querschnitts-Festigkeit) σ_H

Als Höchstzugspannung σ_H wird der Quotient aus der Höchstzugkraft F_H (siehe Abschnitt 5.3) und dem Ausgangsquerschnitt A_v (siehe Abschnitt 3.2) der Meßprobe bezeichnet. Statt Höchstzugspannung ist auch die Benennung Querschnitts-Festigkeit zulässig.

6.4 Bruchspannung (Querschnitts-Bruchfestigkeit) σ_B

Als Bruchspannung σ_B wird der Quotient aus der Bruchkraft F_B (siehe Abschnitt 5.4) und dem Ausgangsquerschnitt A_v (siehe Abschnitt 3.2) der Meßprobe bezeichnet. Statt Bruchspannung ist auch die Benennung Querschnitts-Bruchfestigkeit zulässig.

7 Feinheitsbezogene Zugkraft f und besondere Kennwerte ¹⁾

7.1 Feinheitsbezogene Zugkraft f

Als feinheitsbezogene Zugkraft f wird der Quotient aus der Zugkraft F (siehe Abschnitt 5.1) und der Ausgangsfeinheit Tl_v (siehe Abschnitt 3.3) der Meßprobe bezeichnet.

Die feinheitsbezogene Zugkraft f ist ein Kennwert, der für den Vergleich von Proben gleicher Dichte und verschiedener Feinheit geeignet ist.

7.2 Feinheitsbezogene Vorspannkraft f_v

Als feinheitsbezogene Vorspannkraft f_v wird der Quotient aus der Vorspannkraft F_v (siehe Abschnitt 5.2) und der Ausgangsfeinheit Tl_v (siehe Abschnitt 3.3) der Meßprobe bezeichnet.

¹⁾ Siehe Anmerkung zu Abschnitt 9.1