

TMT–Protokoll, Zugversuch:

1. Was ist der Zugversuch?

Der Zugversuch dient dazu, die Festigkeit und Verformbarkeit von Werkstoffen zu bestimmen. Man nimmt dazu eine genormte Probe des Werkstoffs (-> Proportionalstab). Es gibt zwei verschiedene Querschnittsformen einen runden, und einen quadratischen. Die Länge L_0 der Stäbe wird

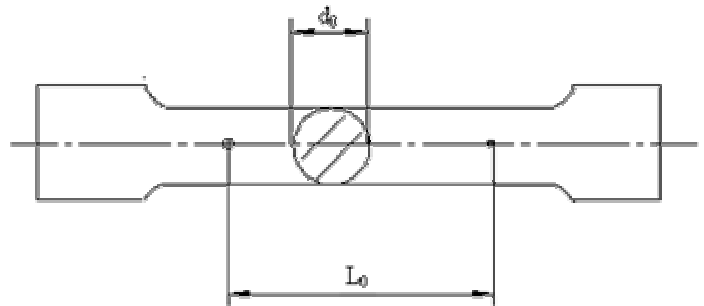
a) für Rundproben mit

$$L_0 = 5 * d_0$$

b) für Flachproben mit

$$L_0 = 5 * 1,13 * (S_0)^{1/2}$$

berechnet. Dann wird der Stab von der Maschine auseinander gerissen, wobei die Veränderung der Stablänge und die Zugkraft gemessen und auf einem Diagramm eingezeichnet wird.



2. Die Universalprüfmaschine:

Die Universalprüfmaschine zieht Proben mit zwei Spannbacken auseinander und misst dabei die dazu notwendige Kraft und den Zurückgelegten Weg dazu kann mit der Anzeige noch die Maximalkraft bestimmt werden. Die Maschine erzeugt die Kraft mittels eines Hydrauliksystems. An der Maschine kann die Zunahmegeschwindigkeit der Kraft eingestellt werden.



3. Durchführung:

1. Markieren einer Länge von 5cm in 1cm Schritten auf dem Stab,
Messen des Durchmessers der Probe.
2. Einspannen der Probe in der Maschine, vorspannen mit 1000N, eichen der Messeinrichtung.
3. Beginn des Ziehens mit möglichst konstanter Zugkraftzunahme.
4. Nach dem Ende des Versuchs (meist Bruch) wird die Messlänge L_u und der Probenquerschnitt S_u an der Bruch bestimmt.
5. Danach: Auswerten.

4. Kennwerte beim Zugversuch:

1. Streckgrenzen:

a. Obere Streckgrenze:

Ist die größte Spannung vor dem Abfall der Spannung bei zunehmender Verlängerung.

b. Untere Streckgrenze:

Kleinste Spannung im Fließbereich, Einschwingerscheinungen durch Trägheit werden nicht berücksichtigt.

2. Zugfestigkeit R_m :

Höchste Spannung im Zugversuch.

5. Vergleich der Versuche:

1. Vergleich Versuch 2 mit Versuch 3:

Wenn man die Diagramme der beiden Versuche vergleicht, erkennt man, dass es bei beiden Stählen keine Streckgrenze gibt.

Das liegt daran, dass beide Stähle kalt verformt wurden. Versuch 2 wurde in einem ersten Durchgang nur bis knapp über den Fließbereich verformt, und der Stahl aus Versuch 3 wurde im Werk kalt gewalzt.

Im Fließbereich findet also eine Dauerhafte Veränderung der Stähle statt.

2. Vergleich von Messing (Versuch 4) mit den anderen Versuchen:

Messing ist ein recht weicher Werkstoff und hat auch keinen sichtbaren Fließbereich. Verformt sich stark.

3. Vergleich von Aluminium (Versuch 5) mit dem Rest:

Aluminium ist ein sehr fester Werkstoff (Bruchdehnung am geringsten). Und hat ebenso kaum einen Fließbereich.

6. Brucharten:



Trennbruch
(Normalspannungsbruch)



Gleit- oder
Schiebungsbruch



Mischbruch

Es treten drei verschiedene Brucharten auf die von dem Werkstoff abhängen:

1. Mischbruch:

Tritt bei zähen Werkstoffen (z.B. Stählen) vor allem bei Rundproben auf. Beim überschreiten der Streckgrenze R_e kann man eine Einschnürung der Probenstabs bis zum Bruch erkennen. Die Bruchfläche ist matt und hat schneidenförmige Ränder. Die Einschnürung erfolgt unter 45° Winkel.

2. Gleit- oder Schiebungsbruch:

Tritt ebenso bei besonders zähen Werkstoffen (z.B. Aluminium) auf. Der Bruch verläuft ebenso im 45° Winkel. Die beiden Bruchstücke lassen sich zu einem ziemlich genauen 90° Winkel zusammensetzen.