

### 3. Werkstoffe - Stähle

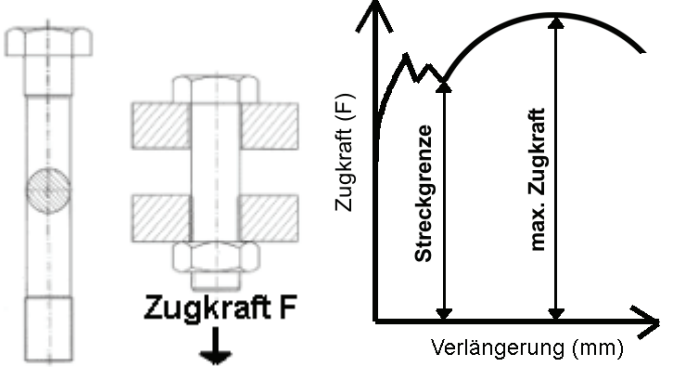
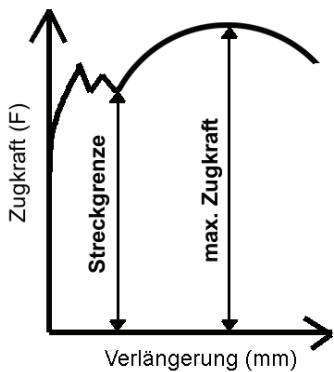
Zusammensetzung, Zugfestigkeit, Anziehdrehmomente, Kennzeichnung

### 3.3 Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehngrenze, Bruchdehnung

Die Zugfestigkeit von Schrauben oder Verbindungselementen ist ein Bestandteil der Festigkeitsangabe der Schraube. Beispielsweise steht die Festigkeitsangabe 8.8 für eine Schraube, welche im Zug mit 800 N/mm<sup>2</sup> belastet werden kann, eine Schraube mit 10.9 hingegen kann mit 1000 N/mm<sup>2</sup> im Zug belastet werden

Im Folgenden werden kurz die wichtigsten Begriffe zum Thema Zugfestigkeit definiert und beispielhaft ausgeführt.

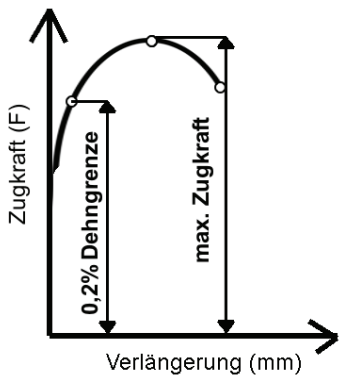
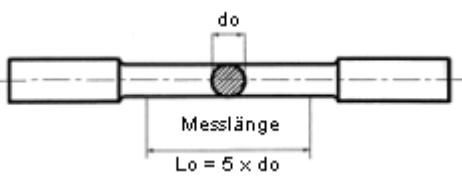
#### 3.3.1 Definitionen und Begriffe

<p><b>1) Zugfestigkeit</b> <span style="float: right;"><math>R_m</math> N/mm<sup>2</sup></span></p>  <p style="text-align: center;">Abbildung 1 - Zugfestigkeit</p> <p>Zugversuch bei abgedrehter (a) und kompletter (b) Schraube</p>	<p>Die Zugfestigkeit <math>R_m</math> definiert, ab welcher Zugspannung eine Schraube brechen darf. Der Bruch darf nur im Schaft oder Gewinde und nicht bei deren Übergang auftreten.</p> <p>Zugfestigkeit bei Gewindebruch</p> $R_m = \frac{\text{max. Zugkraft } F}{\text{Spannungsquerschnitt } A_s} \quad \text{Einheit: } \frac{N}{\text{mm}^2}$ <p>Zugfestigkeit bei Schaftbruch (im zylindrischen Schaft)</p> $R_m = \frac{\text{max. Zugkraft } F}{\text{Querschnittsfläche } S_0} \quad \text{Einheit: } \frac{N}{\text{mm}^2}$
<p><b>2) Streckgrenze</b> <span style="float: right;"><math>R_e</math> N/mm<sup>2</sup></span></p>  <p style="text-align: center;">Abbildung 2 - Streckgrenze</p>	<p>Die Streckgrenze gibt an, ab welcher Spannung trotz steigender Verlängerung der Schraube die Zugkraft das erste Mal konstant ist oder sinkt. Die genaue Streckgrenze kann nur bei abgedrehten Schrauben ermittelt werden (Ausnahme: rost- und säurebeständige Schrauben, Stahlgruppe A1–A5). vgl. DIN EN ISO 898 Teil 1.</p>



### 3. Werkstoffe - Stähle

Zusammensetzung, Zugfestigkeit, Anziehdrehmomente, Kennzeichnung

<p><b>3) 0,2% Dehngrenze</b> <math>R_{P=0,2}</math> N/mm<sup>2</sup></p>  <p>Abbildung 3 – 0,2% Dehngrenze</p>	<p>Die 0,2% Dehngrenze gibt an, welche Spannung notwendig ist, um eine dauerhafte Dehnung von 0,2 % der Schraube zu erreichen. Der Spannungsverlauf wird in folgender Abbildung 3 skizziert. Der Wert wird für hochfeste Schrauben (z.B. 10.9 oder 12.9) benutzt.</p>
<p><b>4) Bruchdehnung</b> <math>A_5</math> 1/100 (%)</p>  <p>Abbildung 4 - Bruchdehnung</p>	<p>Die Bruchdehnung ist ein Indikator für die Verformbarkeit eines Werkstoffes. Sie wird an abgedrehten Schrauben mit festgelegtem Schaft bestimmt. (außer bei rost- und säurebeständigen Schrauben, Stahlgruppe A1–A5).</p>

**Tabelle 18: Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehngrenze, Bruchdehnung**

