

schnürung, Abb. 12, der örtlich starken Querschnittsverminderung, die zum Bruch bei abnehmenden Kräften führt, begründet.  $B$  kennzeichnet die Bruch-,  $Z$  die Zerreißgrenze. Die aus der Höchst- oder Bruchlast  $P_B$  berechnete und auf den ursprünglichen Querschnitt bezogene Spannung ist die Zugfestigkeit  $K_z$  des Stoffes, die in dem betrachteten Falle

$$K_z = \frac{P_B}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{11500}{3,14} = 3660 \text{ kg/cm}^2$$

betrug.

Entlastet man bei Beginn des Versuchs den Stab, so verschwinden die Formänderungen wieder vollständig. Der Baustoff ist vollkommen elastisch. Bei höheren Be-

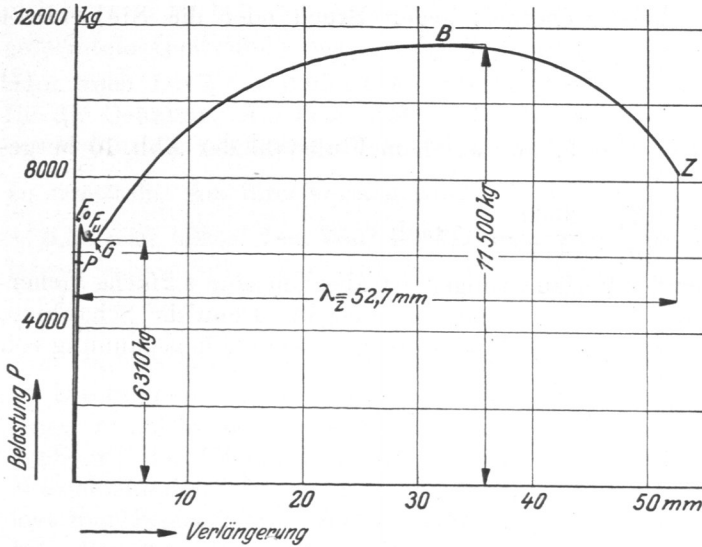


Abb. 10. Schaulinie eines Zugversuchs an weichem Flußstahl.

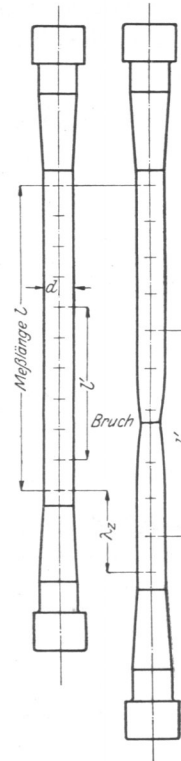


Abb. 11/12. Probestab vor und nach dem Zugversuch.

lastungen treten zunächst geringe bleibende Verlängerungen auf; nach dem Überschreiten der Fließgrenze überwiegen die bleibenden gegenüber den elastischen. Die Elastizitätsgrenze, d. i. der Punkt, bis zu welchem sich der Baustoff vollkommen elastisch verhält, ist, da die bleibenden Formänderungen ganz allmählich auftreten, schwierig nachzuweisen. Man läßt ein bestimmtes, noch sicher zu beobachtendes Maß bleibender Formänderung zu und hat demgemäß durch einen Beschluß des internationalen Verbandes der Materialprüfungen der Technik in Brüssel 1906 die Elastizitätsgrenze bei einer bleibenden Verlängerung von  $0,001\%$  der Meßlänge festgelegt. Krupp benutzt  $0,03\%$ .

Bei vielen Stoffen prägt sich die Fließgrenze weniger scharf aus, wie bei weichem Flußstahl nach Abb. 10. An härteren Flußstahlsorten ist sie nur durch einen kurzen Absatz parallel zur Abszissenachse oder, wie auch an Messing, Bronze usw., durch allmähliches Abbiegen der Schaulinie ohne besonderen Knick oder Absatz, Abb. 127, gekennzeichnet. Zur Bestimmung der Fließgrenze benutzt man in solchen Fällen nach dem Beschluß des eben erwähnten Verbandes  $0,5\%$  bleibende Verlängerung. Die deutschen Industrienormen haben dieses Maß in Dinorm 1602 auf  $0,2\%$  herabgesetzt und bezeichnen die zugehörige Spannung kurz mit 0,2-Grenze und durch  $\sigma_{0,2}$ .

## B. Die Sicherheit von Konstruktionsteilen.

Merkbare bleibende Formänderungen sind an den Maschinenteilen unzulässig. Die in den letzteren auftretenden Beanspruchungen dürfen deshalb die Elastizitätsgrenze, sicher aber die Fließgrenze, nicht erreichen. Die Sicherheit  $\mathcal{S}'$  eines Konstruktionsteiles gegenüber dem Auftreten dauernder Formänderungen ist demgemäß nach dem