

Metalle in der Kälte spröder und brüchiger werden, ob sie frostbrüchig sind. In der Praxis bezeichnet man die Biegeprobe im luftwarmen Zustande kurz als Kaltbiegeprobe.

391. Die sogenannten Warmbiegeproben führt man im blauwarmen oder rothwarmen Zustande der Probe aus. Beide Wärmegrade sind namentlich für Eisen bedeutsam, indem es bei beiden Wärmegraden unter gewissen Umständen bedeutend brüchiger sein kann, als im kalten oder hellroth warmen Zustande. Die Blauwärme ist bei Eisen erreicht, wenn es aus dem Feuer genommen noch keine Gluth zeigt, und wenn dabei bei schnellem Anfeilen einer Kante die blanke Fläche blau anläuft und diese Farbe längere Zeit behält; dann muss schnell der Versuch ausgeführt werden. War die Probe zu heiss, so verschwindet die blaue Anlauffarbe wieder; war sie zu kalt, so kommt sie überhaupt nicht hervor. Die Erwärmung besorgt man zweckmässig in einem Bleibad oder im Glühofen. Wir wollen diese Probe kurz die Blauwarmprobe nennen.

Die Rothwarmprobe wird vorgenommen, sobald das Stück im Feuer so erhitzt ist, dass es im Schatten deutlich rothwarm erscheint. Durch einige Übung lernt man diesen Hitzegrad bald sehr gut abschätzen.

392. Für gewisse Materialien ist es wichtig festzustellen, welche Eigenschaften sie im ausgeglühten oder im abgeschreckten [gehärteten] Zustande entwickeln. Um die Proben zuverlässig auszuglühen, macht man sie gleichmässig so warm, als das Metall es ohne schädliche Beeinflussung vertragen kann, und steckt sie dann in trockene Kohlenlöschel, wie man diese vom Schmiedefeuere erhält. Hierin kühlen sie in einigen Stunden, also ganz langsam, ab. Die Proben für Versuche im abgeschreckten Zustande werden von dem für das Abschrecken wirksamsten Hitzegrade aus plötzlich in Wasser von etwa 15 bis 30 C⁰. getaucht und daher schnell abgekühlt; hierbei ist es zu beachten, dass die Proben im Wasser bewegt werden, und dass eine genügende Menge Wasser vorhanden ist, um wesentliche Erwärmung des letzteren auszuschliessen. Die Versuche werden mit den kalten Proben in der bereits beschriebenen Weise ausgeführt. Die Umstände, unter denen das Abschrecken erfolgt, spielen bei manchen Materialien eine wesentliche Rolle.

b. Proben mit Drähten.

393. Für die Prüfung von Drähten hat sich im Laufe der Zeit ein besonderes Verfahren herausgebildet. Hierzu haben in Deutschland besonders die Postverwaltungen und die Bergbehörden Anlass gegeben. Für Telegraphen- und Förderseildrähte bestehen bestimmte Prüfungsvorschriften.

Ausser dem Zerreißversuch, der meistens von den Fabriken bei der Herstellung von Förderseilen an jedem Draht vorgenommen wird, werden noch Biegeproben und Verwindungsproben vorgenommen.

394. Die Biegeproben werden mit einem besonderen Apparat gemacht, dessen Konstruktionsgrundsatz folgender ist. Der Draht wird zwischen die Backen eines Schraubstockes, Fig. 265, geklemmt, deren innere Kanten bei r nach einem bestimmt vorgeschriebenen Halbmesser abgerundet sind. Der Draht D geht lose durch ein Führungsstück F hindurch, das an einem Hebel H befestigt ist, dessen Drehpunkt in M

liegt. Mit dem Hebel kann nun der Draht mit mässiger Geschwindigkeit aus der Lage 1 nach Lage 2 und von dort über 1 nach 3 und wieder zurück gebogen werden. Die Biegung 1, 2, 1 oder 1, 3, 1 rechnet man als volle Biegung, und es wird die Zahl der Biegungen festgestellt, die der Draht vertragen kann, bevor er zu Bruche geht.

In der Regel wird in der Praxis für die Abrundung r der Backen und für die Länge des Hebels vom Drehpunkt M bis zur Führung F nur je ein bestimmtes Maass vorgeschrieben. Hierbei können, wie wir schon sahen, die Beanspruchungen des Materials in verschiedenen dicken Drähten nicht gleich sein. Da man mit verschiedenem Maasse misst, so muss man für verschiedene Drahtdicken verschiedene Biegungszahlen vorschreiben. Streng genommen müssten nach dem Gesetz der Aehnlichkeit die Halbmesser r und die Länge MF proportional dem Drahtdurchmesser gemacht werden. Dann würde für gleiches Material, auch bei verschiedenen Durchmesser gleiche Zahl der Biegungen vorzuschreiben sein.

395. Als technologische Probe pflegt man wohl noch vorzuschreiben, dass ein Telegraphendraht sich um sich selbst wickeln [und bei sehr weichem Material auch wieder aufwickeln] lassen muss. Das Gesetz der Aehnlichkeiten ist hier ohne weiteres erfüllt.

396. Für Kratzendraht [zu den Kardenbändern von Reisswölfen der Tuchfabrikation bestimmt] oder für Drähte zur Federfabrikation

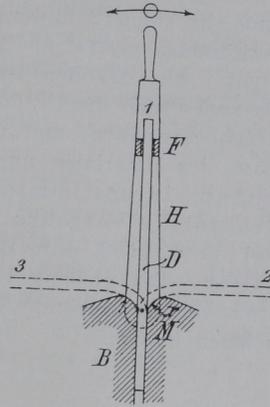


Fig. 265.

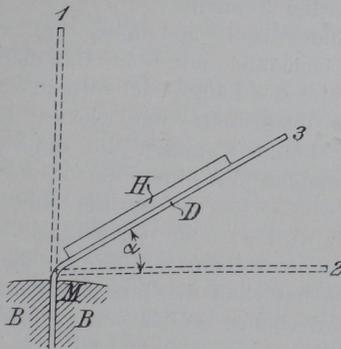


Fig. 266.

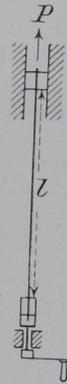


Fig. 267.

ist es von Wichtigkeit, sie auf die Gleichmässigkeit ihrer elastischen Eigenschaften zu prüfen. Hiermit verbindet man in der Regel zugleich den Biegeversuch, indem man den in den Schraubstock BB , Fig. 266, eingespannten Draht D mit dem Hebel H aus der Stellung 1 scharf um die etwas abgerundete Backenkante bis in die Lage 2 biegt und dann nach 3 frei zurückfedern lässt. Der Halbmesser der Backenabrundung im Verhältniss zur halben Drahtdicke giebt dann das Maass für die Biege-

grösse \mathfrak{B}_g , und der Winkel α das Maass für die Federung des Drahtes. Sollen auch dickere Drähte geprüft werden, so wird es zweckmässig sein, den Apparat mit verschiedenen Backen für verschiedene Werthe von r zu versehen.

397. Von Telegraphendrähten wird vielfach verlangt, dass sie auf eine bestimmte Länge, in der Regel 15 cm, eine bestimmte Anzahl von Verdrehungen um ihre Axe aushalten können, ehe sie reissen. Man spannt den Draht an einem Ende in eine Kurbel Fig. 267 und am anderen Ende in einen Schlitten, der dem Drahte eine freie Verlängerung oder Verkürzung gestattet. Zuweilen bringt man auch wohl ein leichtes Gewicht P an, das den Draht anspannt. Die Zahl der Kurbelumdrehungen bis zum Bruch des Drahtes wird festgestellt. Auch hier gilt das Aehnlichkeitsgesetz, und man erhält einen vergleichbaren Maassstab für die Güte des Materiales nur dann, wenn man nicht eine bestimmte Länge, sondern ein bestimmtes Verhältniss l/a zwischen freier Länge und Drahtdicke vorschreibt. Nur dann kann man für gleiches Material bei verschiedenen Drahtdicken gleiche Umdrehungszahlen erhalten. Bei gleicher Länge für verschiedene Durchmesser muss man die etwa vorzuschreibende Verdrehungszahl mit wachsendem Durchmesser abnehmen lassen.

c. Schmiedeproben.

398. Schmiede- oder Hämmerproben werden entweder im warmen oder im kalten Zustande, beim warmen im blau- und rothwarmen Zustande ausgeführt. Die Art der Probe muss dem jeweiligen Zweck des Materiales oder dem Gegenstande, der zu prüfen ist, angepasst werden. Die Schmiede- und Hämmerproben sind daher so mannigfaltig, dass sie hier unmöglich alle besprochen werden können.

399. Am meisten pflegt man die so genannte Ausbreiteprobe anzuwenden. Bei ihr werden Flachstäbe mit der Hammerfinne eines Schmiedehandhammers der Quere und der Länge nach ausgetrieben; hierbei

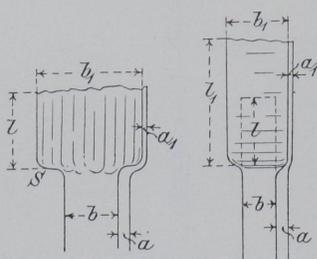


Fig. 268.

wird festgestellt, um wieviel die Breite b_1 oder Länge l_1 gegen die ursprüngliche zugenommen hat und die Dicke a_1 kleiner geworden ist als a , Fig. 268. Der Versuch wird so lange fortgeführt, bis Kantenrisse entstehen. Während des Versuches muss natürlich der innezuhaltende Hitzegrad erforderlichen Falles immer wieder erzeugt werden.

Auch auf diese Versuche lässt sich das Aehnlichkeitsgesetz anwenden, und man wird gut thun, dies nicht ausser Acht zu lassen, wenn man Proben von sehr verschiedenen Abmessungen mit einander zu vergleichen hat. Für die Charlottenburger Anstalt ordnete ich daher an, dass zu den Ausbreiteproben, wenn möglich, die unverletzten Enden der der Biegeprobe unterworfenen Streifen, oder Stücke von ähnlichen Abmessungen benutzt werden. Bei Ausführung des Versuches ist darauf zu achten, dass immer eine Probenlänge $l = 1,5$ bis $2b$ ausgetrieben oder