

Niemand liebt denjenigen, der ihm Geld leiht. So sonderbar es ist, sobald Sie einem Freund Geld leihen, hören Sie auf, für ihn ein guter Kerl zu sein und werden ein Shylock.

Er empfindet seine Schuld an Sie als eine Last und macht Sie dafür verantwortlich, daß Sie ihm diese Last aufgebürdet haben. Das ist töricht und unlogisch, aber es ist genau das, was in den meisten Köpfen von Schuldnern vorgeht.

Freundschaft beruht auf Gleichheit und Gegenseitigkeit. Philanthropie zerstört sie. Wenn ich einen Freund zweimal zum Essen mitnehme und beidemal zahle, ist unsere Freundschaft in Gefahr.

Freundschaft kann nicht zwischen einem höheren und einem niedrigen Charakter bestehen. Das ist ein Gesetz der Menschennatur. Es muß beobachtet werden.

Vom moralischen Standpunkt betrachtet, tut man einem Menschen Unles, wenn man ihm Geld leiht, gerade weil er darum ersucht.

Man schwächt sein Selbstvertrauen und seine Selbstachtung. Wenn er um Geld ersucht, braucht er viel mehr als Geld. Das soll man sich stets vor Augen halten.

Wir leihen zu oft und wir schenken zuwenig. Nur wenige schenken genug.

Wir sollten öfter schenken und nur solchen Leuten, die ihr Bestes tun, um sich selbst zu helfen. (I/152)

## Uhrfederstahl und Materialprüfung

Von Dipl.-Ing. W. Deutsch, Berlin-Dahlem

Wir stehen immer noch am Anfang einer Entwicklung, deren Ende die Beherrschung des Werkstoffes in der Technik sein soll. Neben Kräftezeugung und Kraftleitung, Wärmewirtschaft und Meßwesen, Konstruktion und Organisation erscheint heute die Stoffkunde als eine der wichtigsten Disziplinen. Sie lehnt sich durch Erforschung vom Aufbau und von den Eigenschaften der Werkstoffe und Verbrauchsstoffe einerseits an die Physik an, und nimmt andererseits mit der praktischen Materialprüfung Anschluß an die allgemeine Technologie.

Man hat viel davon gesprochen, daß der Stoffkunde die Aufgabe zufällt, die sogenannte Meisterwirtschaft abzulösen, d. h., das Können einzelner, die Kunst, durch fast oder ganz mechanische Arbeit zu ersetzen, deren Unterlagen durch systematische Forschungen gewonnen sind. Das sprechende Beispiel hierfür ist die neuzeitliche Bestimmung der Umwandlungstemperaturen der

In der Materialprüfung der Metalle haben die Federn von Anfang an eine besondere Rolle gespielt. Das für das Gesamtgebiet der mechanischen Prüfung grundlegende, von Hooke 1678 ausgesprochene, Proportionalitätsgesetz, das die lineare Abhängigkeit von Kraft und elastischer Formänderung ausdrückt, ist an Uhrfedern gefunden und bestätigt worden. Wohl die älteste Darstellung der Prüfung von Federstahl findet sich in dem berühmten 1722 von Réaumur herausgegebenen Buche „l'Art de convertir le fer forgé en acier“. Die Versuchsanordnung ist in Abb. 1 wieder gegeben.

Sie bestand aus einer Einspannvorrichtung für den Stahlstab, einer Spindel zum Abbiegen der Probe in

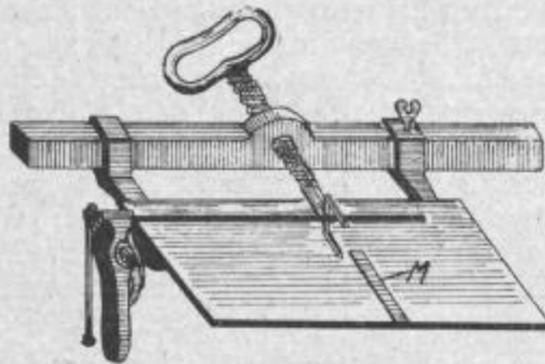


Abb. 1: Vorrichtung von Réaumur (1722) zur Prüfung der elastischen Eigenschaften an Federstahl

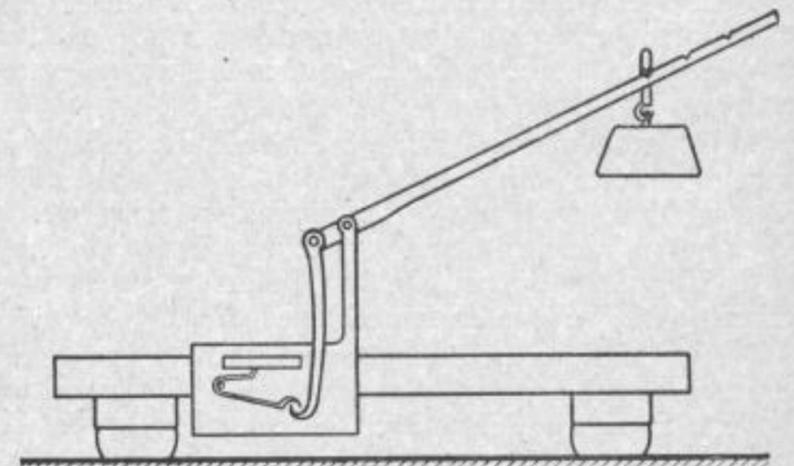


Abb. 2. Gerät zur Kraftmessung an Gewehr-schloßfedern. Bauart von Deschamps 1723

Stähle und das Erwärmen, Abschrecken und Anlassen bei zahlenmäßig ganz genau verfolgbaren Zuständen.

Ein weiteres Ziel der Stoffkunde, die von der Natur gegebenen Stoffe nachzubilden und zu verbessern, wird erläutert durch das Beispiel, daß man bei der Analyse aller edler Klingen natürliche Legierungsbestandteile gefunden hat, die wir heute in genau regelbaren Mengen dem Stahl zusetzen können um, legierte Stähle von besonderen Eigenschaften zu erzeugen.

Das Bindeglied zwischen der wissenschaftlichen Stoffkunde und ihrer praktischen Auswertung bildet die Materialprüfung, die physikalische und mechanische Zustände und Eigenschaften experimentell feststellt. In ihrer Entwicklung hat sie den Weg von der einfachen Probe nach dem Vorbild des Verwendungszweckes bis zu den heutigen großartigen und unerhört feinen Untersuchungsmethoden durchlaufen, die alle Errungenschaften des Maschinenbaues, der Meßtechnik, der Optik und der Physik ausnutzen.

einer Ebene, und einem Maßstab zum Messen dieser Abbiegung und der bleibenden Abbiegung nach dem Zurückdrehen der Spindel. Es wurden hierbei also ohne Kraftmessung die elastischen Eigenschaften von Federstahl ermittelt.

Aus derselben Zeit stammt eine Versuchseinrichtung von Deschamps<sup>1)</sup>, die dazu diente, die Kraft von Gewehr-schloßfedern zu messen, und fertige Federn daraufhin zu prüfen, ob sie die erforderliche Spannung aushalten. Die Versuchsanordnung zeigt Abb. 2.

Diese beiden Prüfarten zusammen geben uns auch tatsächlich ein Bild von der Eignung des Werkstoffes für einen bestimmten Verwendungszweck. Für eine allgemeine Charakterisierung des Stoffes, die eine Beurteilung für alle Zwecke ermöglicht, reicht das allerdings nicht aus, und treffen hier auf eine Lücke, die die Stoffkunde fast überall aufdeckt. Es ist das Fehlen

1) „Machines approuvées par l'Académie des sciences“ 1723.