

Abriß der Festigkeitslehre und Bemerkungen zur Berechnung von Maschinenteilen.

Die Festigkeitslehre bildet die Grundlage für die Ermittlung der Abmessungen der Maschinenteile, soweit Kraftwirkungen maßgebend sind.

In jedem Körper, der äußeren Kräften ausgesetzt ist, entstehen auch innere Kräfte, — Spannungen —, wie sich leicht zeigen läßt, wenn man nach Abb. 1 durch einen Körper, an dem die unter sich im Gleichgewicht stehenden Kräfte P_1 bis P_5 wirken, einen Schnitt AB legt und so den Zusammenhang zwischen den Körperteilen aufhebt. Dadurch werden auch die Spannungen unmöglich; die beiden Stücke trennen sich infolge der äußeren Kräfte voneinander. Die Verteilung der Spannungen hängt von der Lage der Angriffspunkte, der Richtung und der Größe der Kräfte ab. Überschreitet die Spannung an irgendeiner Stelle die Widerstandsfähigkeit oder die Festigkeit des Baustoffs, so tritt eine örtliche Zerstörung oder der Bruch des gesamten Körpers ein. Maschinenteile müssen dagegen genügende Sicherheit bieten.

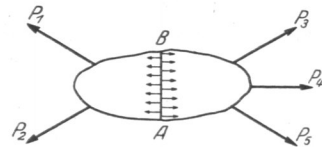


Abb. 1. Äußere und innere Kräfte.

Zu Vergleichszwecken werden die inneren Kräfte auf die Flächeneinheit, für die man im Maschinenbau meist das Quadratcentimeter, seltener das Quadratmillimeter benutzt, bezogen, so daß die Spannung in kg/cm^2 oder kg/mm^2 ausgedrückt zu werden pflegt.

Alle an einem Körper angreifenden Kräfte kann man in solche in Richtung der Achse des Körpers und senkrecht dazu zerlegen und deren Wirkung auf die folgenden Belastungsfälle Nr. 1 bis 5 zurückführen:

A. Inanspruchnahme durch Längskräfte in der Achse des Körpers (die erzeugten Spannungen sind Längsspannungen):

1. auf Zug, Abb. 2. Die Kraft sucht den Körper zu verlängern;

2. auf Druck, Abb. 3. Die Kraft verkürzt den Körper. Bei größerer Länge des Stabes im Vergleich zu seinem Querschnitt treten Ausbiegungen ein; man spricht dann von einer Beanspruchung auf Knickung.



Abb. 2. Inanspruchnahme auf Zug.

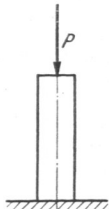


Abb. 3. Belastung auf Druck.

B. Inanspruchnahme durch senkrecht zur Stabachse gerichtete Kräfte:

3. auf Biegung. Die äußeren Kräfte lassen sich auf ein Kräftepaar, dessen Ebene durch die Stabachse geht, zurückführen. Z. B. werden in Abb. 4 alle Querschnitte zwischen A und B lediglich durch

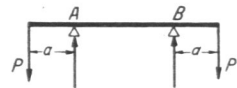


Abb. 4. Beanspruchung auf Biegung.

das Kräftepaar $P \cdot a$ auf Biegung beansprucht. In den Stabquerschnitten treten sowohl Zug- wie Druckspannungen auf;

4. auf Schub und Abscherung, Abb. 5. Die Kraft wirkt in der Querschnittsebene und sucht zwei unmittelbar benachbarte Querschnitte gegeneinander zu verschieben;