

zwischen dem unteren Saugventil und dem Kolben angebracht, welcher hier kein Ventil enthält.

Die Feuerspritze ist eine Verbindung von 2 Druckpumpen mit einem Heronsball (G). Die Spannkraft der eingeschlossenen Luft treibt das eingepumpte Wasser durch ein Rohr hinaus. — Es gibt auch Luftpumpen, mit denen die Luft aus Gefäßen entfernt wird.

23. Der **Luftballon** hat eine möglichst leichte und dichte Hülle. Sie wird mit Wasserstoff oder mit Leuchtgas gefüllt, welche bedeutend leichter sind als Luft. Sind dann alle mit dem Ballon verbundenen Teile zusammen leichter als das Gewicht der verdrängten Luftmenge oder der Auftrieb, so besigt der Ballon Steigkraft (vgl. 19). Er erhebt sich so hoch, bis in der dünneren Luft der Höhe die verdrängte Luftmenge seinem Gewicht gleich ist.

24. **Verbrennung und Atmung.** Ich lasse eine brennende Kerze auf einem Korkstück oder auf einer Holzplatte auf Wasser schwimmen und halte eine Glasglocke darüber, so daß die Luft in ihr durch das Wasser abgesperrt wird. Dann kann ich beobachten, daß das Licht nach einiger Zeit erlischt. Die jetzt unter der Glocke befindliche Luft unterhält die Verbrennung und die Atmung nicht mehr. Auch ein Tier, welches in diese Luft gebracht würde, müßte ersticken. Die Luft besteht zu  $\frac{1}{5}$  aus Sauerstoff, welcher allein die Verbrennung und Atmung unterhält, und zu  $\frac{4}{5}$  aus Stickstoff. Bei der Verbrennung wird Sauerstoff verbraucht, indem der Kohlenstoff der brennbaren Körper sich mit ihm zu der gasförmigen Kohlensäure, der Wasserstoff zu Wasser verbindet. Der brennende Körper wird zerstört, er geht in den gasförmigen Zustand über, zugleich wird bei der Verbrennung Wärme entwickelt.

Durch die Atmung wird dem Blut Sauerstoff zugeführt, welcher in alle Teile des Körpers gelangt. Hier vollzieht sich in den Geweben eine langsame Verbrennung, wodurch das Blut gereinigt und die Körpertwärme erzeugt wird. Der Sauerstoff wird verbraucht und die Kohlensäure und das Wasser, welche gebildet werden, werden vom Blut aufgenommen und in der Lunge ausgeschieden. (Vgl. Menschenkunde V und VI.) Blasen wir die ausgeatmete Luft in Kaltwasser, so wird dasselbe durch die Kohlensäure getrübt; das ausgeatmete Wasser sehen wir als Rauch in kalter Luft oder wenn wir gegen eine kalte Fensterscheibe atmen.

Wenn viele Menschen längere Zeit in einem Zimmer bei geschlossenen Türen und Fenstern atmen, so wird der Sauerstoff verbraucht und an seine Stelle tritt Kohlensäure, welche die Atmung nicht unterhalten kann. Durch die Lüftung der Räume wird neuer Sauerstoff eingelassen.

Die Pflanzen nehmen Kohlensäure der Luft in ihre Blätter auf und zerlegen sie unter der Einwirkung des Sonnenlichtes in Kohlenstoff und Sauerstoff. Den Kohlenstoff benutzen sie nebst dem von den Wurzeln aufgenommenen Wasser zur Erzeugung von Pflanzenstoffen, während sie den Sauerstoff ausscheiden. Die Pflanzen bereiten also Nahrung und zur Atmung geeignete Luft für die Tiere.

## V. Wärme.

25. **Entstehung der Wärme und Wärmequellen.** Unsere Hände werden warm, wenn wir sie gegeneinander oder an anderen Gegenständen reiben. Bohrer und Sägen erwärmen sich beim Gebrauch, und die Achsenlager der Maschinen werden warm, wenn man die Reibung nicht durch Schmiermittel vermindert. Wärme tritt überall bei der Reibung der Körper gegeneinander auf. Auch durch die langsame Ver-