

entwickeln oder eine Arbeit leisten, die man als eine Umsetzung aus einer Wärmebewegung auffassen muß. In allererster Linie gehören hierher die Verbrennungsercheinungen. Bei einer Mischung von 2 g Wasserstoff mit 16 g Sauerstoff entstehen beim Entzünden unter Explosion 18 g Wasser. Das Gasgemenge, als Knallgas bekannt, nahm vorher etwa den Raum von 33 Litern ein, der entstandene Wasserdampf hat nur 20 Liter Inhalt, und 18 g flüssiges Wasser sogar erfüllen nur 18 ccm. Bei der chemischen Verbindung der beiden Gase zu tropfbarem Wasser fand also eine Zusammenziehung auf das 33000fache statt, freilich erst, nachdem vorher durch die bei der chemischen Verbindung entwickelte Wärme eine sehr bedeutende Ausdehnung des Gases erfolgte. Die dabei entstehenden molekularen Wärmebewegungen entwickeln etwa 68000 Kalorien bei der Explosion. Wir können diese dazu verwenden, einen luftdichten Stempel in einem Gefäße zu bewegen, d. h. wir können die chemische Energie direkt in Arbeit verwandeln. Dies geschieht in den Gasmaschinen, wo durch die Vermischung von Leuchtgas, das Wasserstoff enthält, mit der sauerstoffhaltigen atmosphärischen Luft Knallgas erzeugt und zu aufeinanderfolgenden Explosionen gebracht wird, die den Kolben der Maschine ebenso abwechselnd auf und nieder treiben, wie die Ausdehnung und Wiederzusammenziehung des Dampfes in einer Dampfmaschine.

Eine gleich große Wärmemenge, wie das Knallgas bei der Bildung eines Grammes Wasser freimacht, müßte man diesem letzteren natürlich wieder zufügen, um es in die Ausdehnung des Knallgases zurückzuzwingen; wir müßten unser Gramm Wasser also zu diesem Zweck auf eine Temperatur von $68000 : 18 = 3780^\circ$ bringen. Hieraus kann man ersehen, welche ungeheuren Kräfte die chemischen Reaktionen auszulösen vermögen.

Wenn wir Zink mit verdünnter Schwefelsäure zusammenbringen, so bildet sich Wasserstoff, der, vorher innerhalb der Schwefelsäuremoleküle festgehalten, gewissermaßen stark verdichtet worden war. Die chemische Reaktion macht ihn von seinem innermolekularen Druke frei, so etwa, wie die Wärme Dampf aus einer Flüssigkeit entwickelt. Die Ausdehnung des Wasserstoffes bei seinem Freiwerden kann wieder zu einer Arbeit verwendet werden; sie entspricht deshalb einer gewissen Wärmemenge, die frei wird. Außerdem wird die Flüssigkeit bei dem chemischen Prozeß erwärmt. Man nennt auch diese Erscheinung einen Verbrennungsprozeß: das Zink verbrennt in der Schwefelsäure. Jedes Gramm Zink entwickelt dabei etwa 525 Kalorien.