

Schall, die Schwere, oder wie Magnetismus und Elektrizität, Bezeichnungen für eine bestimmte Form von Energie, und zwar bezeichnet man Schall, Licht und Wärme als kinetische Energie (Energie der Bewegung), im Gegensatz zur potentiellen Energie (Energie der Ruhe), wie Magnetismus und statische Elektrizität im Ruhezustande. Analog wie die Schwere z. B. in einem hochliegenden Körper, der am Herabfallen gehindert wird, als potentielle Energie, und im freifallenden Körper als kinetische Energie aufzufassen ist, so auch die Elektrizität. Der elektrische Strom ist kinetische Energie im Gegensatz zu der ruhenden statischen Elektrizität, als potentielle Energie, z. B. der Elektrizität eines geladenen Konduktors.

Die kinetische Energie der Wärme äußert sich durch Strahlung. Jeder Körper, der wärmer ist als seine Umgebung, gibt Energie an seine Umgebung ab. Diese Energie kann uns als Wärme oder als Wärme und Licht wahrnehmbar sein, je nach der Intensität der Strahlung, oder, was dasselbe sagt, je nach der Temperatur des Energie ausstrahlenden Körpers.

Bringen wir einen Eisenstab, welchen wir an einem Ende beinahe bis zur dunkelsten Rotglut erwärmt haben, in einen völlig dunklen Raum, so werden wir zunächst, so lange der Stab nicht glüht, in dem dunklen Raum nur die Wärme, die von dem Eisenstab ausstrahlt, als Strahlungsenergie mit unseren Sinnen (Gefühl) wahrnehmen können. Erwärmen wir den Eisenstab aber bis zur Rot- oder Weißglut, so werden wir jetzt, wenn wir den Stab wieder in den völlig dunklen Raum bringen, neben einer intensiveren Wärmestrahlung auch Licht als Strahlungsenergie erhalten.

Bis zur Temperatur von etwa 500° C werden wir von der ausstrahlenden Energie mit unseren Sinnesorganen nur die Wärmestrahlung wahrnehmen. Von da ab werden sich unserem Auge auch Lichtstrahlen bemerkbar machen.

Nach einem von Draper um die Mitte des vorigen Jahrhunderts aufgestellten Gesetz sollen alle festen Körper bei einer Temperatur von 525° C zu leuchten beginnen, wenn man von dem theoretisch interessanten, praktisch aber belanglosen Phänomen der Grauglut vor Eintritt der Rotglut absieht. H. F. Weber und E. Emden haben aber später nachgewiesen, daß Gold schon bei 423° C, Neusilber sogar schon bei 403° C zu leuchten beginnen.

Die Helligkeit des Glühens wächst stärker an als die Temperatur. Bezeichnet man die Helligkeit mit H , die absolute Temperatur mit T , so kann man das Verhältnis zwischen Helligkeit und Temperatur durch die Gleichung ausdrücken:

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^x,$$

wobei mit steigender Temperatur zwischen 600 und 2000° C die Potenzwerte für x von 10 bis zu 30 ansteigen.

Aus der Physik ist uns bekannt, daß das Sonnenlicht, welches von dem blendend-weiß glühenden Tagesgestirn zu uns dringt, sich — wie das Licht aller Temperaturstrahler — durch ein Glasprisma im Spektroskop in alle die verschieden farbigen Strahlengattungen zerlegen läßt, aus denen

es sich zusammensetzt. Aus dem mehr oder weniger kontinuierlichen Spektrum eines Temperaturstrahlers ersehen wir, daß das Licht je nach der Höhe der Temperatur des leuchtenden Körpers sich aus ganz bestimmten Strahlengattungen zusammensetzt und daß bei einem reinen Temperaturstrahler mit steigender Temperatur immer mehr sichtbare und unsichtbare Strahlengattungen zu den bereits vorhandenen hinzutreten. Wir wissen, daß die Lichtstrahlen als äußerst kurzwellige Schwingungen des Lichtäthers von sehr hoher Schwingungszahl (Frequenz), die Wärmestrahlen dagegen als Aetherschwingungen von größerer Wellenlänge und geringerer Frequenz aufzufassen sind. Durch die zwischen der Wellenlänge und der Schwingungszahl bestehenden Relationen ist jede Strahlengattung des Lichtes durch ihre Wellenlänge ebenso wie durch die Schwingungszahl bestimmt. Ueber den Zusammenhang von Wellenlänge, Schwingungszahl und Farbe der Lichtstrahlen gibt uns die nachstehende Spektraltabelle Aufschluß:

Spektral-Tabelle

Farbe	rot	orange	gelb	grün	blau	indigo	violett	Ausdruck für die Energie
Wellenlänge	760	625	570	530	460	425	395	$\mu\mu$ = Millionstel mm *)
Frequenz	395	48	525	565	650	700	760	Billionen Schwingungen pro Sek

*) Da man die verschiedenen Strahlengattungen des Emissions-Spektrums einer Lichtquelle im allgemeinen nach der Wellenlänge (λ) bestimmt, diese aber nur Tausendstel oder Millionstel mm beträgt, so hat man für Wellenlängen von Tausendstel mm die Bezeichnung „ μ “ und für Millionstel mm die Bezeichnung „ $\mu\mu$ “ eingeführt.

Die bei einem Temperaturstrahler an der untersten Grenze eben als Licht wahrnehmbare Strahlungsenergie, d. i. die dunkelste Glut, — ist rot. Die Wellenlänge λ der roten Lichtstrahlen ist laut vorstehender Tabelle ca. 0,0008 mm = 800 $\mu\mu$ bei einer Frequenz von ca. 400 Billionen Schwingungen pro Sek. Mit steigender Temperatur erhalten wir neben diesen Schwingungen auch solche von immer kürzeren Wellenlängen mit immer höheren Schwingungszahlen und damit auch Strahlen in orange, gelb, grün, blau, violett usw. mit allen Zwischenstufen. Jeder Farbenton der Spektralskala entspricht einer bestimmten Wellenlänge und Schwingungszahl. Das Produkt Wellenlänge \times Schwingungszahl ist konstant und entspricht der Lichtgeschwindigkeit, welche 300 000 km je Sekunde beträgt. Das hellste uns bekannte Licht, das auch die höchste Temperatur und damit die höchste Strahlungsintensität besitzt, strahlt nicht farbiges, etwa violettes Licht aus, sondern blendend-weißes Licht und dieses weiße Licht ist ein Gemisch von allen Strahlengattungen, sichtbaren und unsichtbaren, wie durch das bekannte Emissions-Spektrum der Sonne überzeugend erwiesen. Als Beweis dafür, daß das weiße Licht aus allen farbigen Strahlengattungen zusammengesetzt ist, gilt das umgekehrte Experiment: Newtons „Farbenscheibe“ oder „Farbenkreisel“. Teilt man eine kreisrunde Scheibe in 7 radiale Felder und trägt in die 7 Felder die 7 Hauptfarben des Sonnenspektrums auf, so wird, wenn man die