



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von
Leipzig, 1908

126. Wärmestrahlung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

Die Gase leiten die Wärme ebenfalls sehr schlecht; ruhende Luftschichten, wie z. B. die zwischen Doppelfenstern eingeschlossene Luftschicht, sind daher sehr geeignet, die Fortleitung der Wärme zu verhindern. Die oben als schlecht leitend bezeichneten tierischen und pflanzlichen Stoffe (Stroh, Wolle usw.) verdanken ihre „warm haltende“ Eigenschaft vorzugsweise der in ihren Zwischenräumen festgehaltenen schlecht leitenden Luft. Die Wärmeleitungsfähigkeit der Gase ist übrigens ungleich; Wasserstoffgas leitet die Wärme viel besser als alle übrigen Gase. Das absolute Leitungsvermögen der Luft ist 0,000056, dasjenige des Wasserstoffes etwa siebenmal so groß (Stefan, 1872).

126. **Wärmestrahlung.** Wendet man das Gesicht einem geheizten Ofen zu, so empfindet man Hitze; dieses erhöhte Wärmegefühl verschwindet sofort, wenn ein Ofenschirm vor den Ofen gestellt wird; es kann demnach nicht von der erwärmten Luft des Zimmers, welche mit unserer Haut nach wie vor in Berührung ist, hervorgerufen sein, sondern muß eine von dem Ofen ausgehende Wirkung sein, welche durch ein zwischen unser Gesicht und den Ofen gebrachtes Hindernis aufgehalten wird, und welche wir dadurch bezeichnen, daß wir sagen: „der Ofen strahlt Wärme aus“. Diese Wärmestrahlen pflanzen sich in gerader Linie durch die Luft fort, ohne sie unmittelbar zu erwärmen, und wirken erst dann erwärmend, wenn sie auf einen Körper treffen, der sie nicht oder nur teilweise durchläßt, sondern sie in sich aufnimmt, verschluckt oder absorbiert; man sieht z. B. die Eisblumen an den Fensterscheiben unter der Einwirkung der vom Ofen ausgehenden Wärmestrahlen bereits schmelzen, wenn auch die Temperatur der Zimmerluft noch unter dem Gefrierpunkt ist. Diese unsichtbaren Strahlen, welche von jedem warmen oder heißen Körper ausgehen, werden von Spiegeln zurückgeworfen, von Prismen und Linsen gebrochen, an rauen Flächen zerstreut und absorbiert nach denselben Gesetzen wie die Lichtstrahlen. Zudem sind die Lichtstrahlen zugleich auch Wärmestrahlen, denn sie wirken erwärmend auf einen Körper, der sie absorbiert. Wir werden daher die Erscheinungen der strahlenden Wärme erst später im Zusammenhange mit den Lichterscheinungen betrachten, und beschränken uns hier auf die Erwähnung einiger alltäglicher Erfahrungen.

Ein bestrahlter Körper wird sich um so höher erwärmen, je vollständiger er die auf ihn fallenden Strahlen verschluckt, oder je weniger er davon durch diffuse Zurückwerfung wieder zurückgibt; dunkle Körper erwärmen sich daher bei gleicher Bestrahlung höher als helle. Aus diesem Grunde bedienen wir uns im Winter dunkler, im Sommer heller Kleidung. Dunkel gefärbte Ackererde wird unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen stärker erwärmt als weißlicher Kalkboden. Der Kienruß, welcher alle Strahlenarten fast vollkommen absorbiert und eben darum schwarz aussieht, wird durch Bestrahlung stärker erwärmt als irgend ein anderer Körper. Streut man Ruß auf den Schnee, so wird man bemerken, daß der Schnee unter dem

Ruß rascher schmilzt als der benachbarte, und daß, der Rußspur folgend, eine tiefe Rinne im Schnee sich bildet. Diejenigen Körper, welche die Wärmestrahlen am besten einsaugen, strahlen umgekehrt ihre Wärme auch am leichtesten wieder aus: das Ausstrahlungsvermögen wächst in demselben Verhältnis wie das Absorptionsvermögen. Heißes Wasser erkaltet in einem rußigen Topf rascher als in einem blanken. Ein Thermometer mit berußter Kugel steigt im Sonnenschein viel rascher und höher als ein ganz gleiches Thermometer mit blanker Kugel, kühlt sich aber auch im Schatten viel rascher ab. Verschiedene Thermometer zeigen an der Sonne verschiedene Temperaturen je nach ihrem Absorptionsvermögen; die Angaben eines von der Sonne beschienenen Thermometers sind daher für die Beurteilung der Lufttemperatur ganz wertlos.

Es versteht sich von selbst, daß nur Strahlen, welche in einen Körper eindringen, von ihm absorbiert werden und ihn erwärmen können. Ein glatt polierter Körper, der schon an seiner Oberfläche einen Teil der Strahlen zurückwirft, erwärmt sich bei gleicher Bestrahlung weniger, als wenn man ihm eine rauhe Oberfläche gibt. Andererseits strahlt ein warmer Körper seine Wärme reichlicher aus, wenn seine Oberfläche matt, als wenn sie poliert ist. In einer blank geputzten metallenen Kaffeekanne hält sich daher das Getränk längere Zeit heiß, als wenn die Oberfläche der Kanne unrein ist. Also auch in dieser Hinsicht erweisen sich die besten Einsauger zugleich als die besten Ausstrahler.

Auf dem gleichen Prinzip beruhen die „Dewarschen Flaschen“, deren man sich bedient, um flüssige Luft oder andere auf sehr tiefer Temperatur befindliche Stoffe unter möglichstem Schutz vor starker Wärmezufuhr und entsprechend schnellem Verdampfen aufzubewahren. Das sind doppelwandige Glasflaschen. Der Zwischenraum zwischen den beiden Wänden ist luftleer gemacht, um Wärmezufuhr durch die Leitung des Gases zu verhindern; die innere Wand des Zwischenraumes ist mit einem glänzenden Silberspiegel überzogen, der die Strahlung der wärmeren Umgebung in beträchtlichem Maße reflektiert. In derartigen Flaschen verdampft flüssige Luft nur sehr langsam und läßt sich stundenlang in ihnen aufbewahren.

Jeder Körper sendet Wärmestrahlen aus und empfängt solche von den umgebenden Körpern. Hat er mit diesen gleiche Temperatur erreicht, so ändert sich erfahrungsgemäß sein Erwärmungsgrad nicht mehr, obgleich die gegenseitige Zustrahlung fort dauert. Dies ist aber nur dann möglich, wenn er in gleicher Zeit ebensoviel Wärme aufnimmt als er ausstrahlt. Man hat diesen Satz das Prinzip des beweglichen Gleichgewichts der Wärme genannt (Prevost, 1809).

127. **Mechanische Wärmetheorie.** Erster Hauptsatz. Zur Erklärung der Wärmeerscheinungen nahm man früher einen eigentümlichen unwägbaren Wärmestoff an, welcher, indem er in die Körper in größerer oder geringerer Menge eindringe, ihre verschiedenen Erwärmungsgrade, ihre Ausdehnung, das Schmelzen und Verdampfen usw. hervorbringen sollte. Diese „Wärmestofftheorie“ vermochte jedoch weder von den Erscheinungen der Wärmestrahlung noch von der