



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

288. Vorgang der Fortpflanzung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

B. Schall.

(Akustik.)

287. **Schall** nennen wir jede Empfindung, welche uns durch das Gehör von außen her vermittelt wird. Bei jeder Schallempfindung können wir leicht den Körper bezeichnen, von dem der Schall ausgeht, und uns durch den Gesichts- und Gefühlssinn überzeugen, daß dieser Körper, die „Schallquelle“, sich in zitternder oder schwingender Bewegung befindet.

Bringt man ein sog. Weckerwerk, dessen Uhrwerk ein Hämmchen gegen eine Metallglocke schlagen läßt, unter den Rezipienten der Luftpumpe, so hört man die Glockenschläge nicht mehr oder nur äußerst schwach, wenn man den Rezipienten möglichst luftleer gepumpt hat; sie werden aber nach und nach wieder ebenso stark hörbar wie anfangs, wenn man die Luft allmählich wieder zutreten läßt. Im leeren Raum pflanzt sich der Schall nicht fort. Der Knall der heftigsten Explosion kann sich nicht über die Grenzen unserer Atmosphäre hinaus fortpflanzen, und ebenso wenig könnten wir einen außerhalb der Atmosphäre erregten Schall vernehmen. In verdünnter Luft, z. B. auf hohen Bergen, ist die Stärke des Schalls viel geringer als in Luft von gewöhnlicher Dichte.

Nicht nur in der Luft und in den übrigen Gasarten, sondern auch in flüssigen und festen Körpern pflanzt sich der Schall fort. Ein Taucher hört, was am Ufer gesprochen wird, und die leisesten Schläge an das Ende eines langen Balkens sind einem ans andere Ende gelegten Ohr vernehmbar. Das Fadentelephon, ein bekanntes Kinderspielzeug, besteht aus zwei über Hohlzylinder gespannten Membranen, deren Mitten durch einen langen Faden verbunden sind. Gegen die eine Membran gesprochene Worte werden bei straff gespanntem Faden an der anderen deutlich gehört.

288. **Vorgang der Fortpflanzung.** Daß nicht etwa Teilchen des schallerregenden Körpers selbst oder die ihn umgebenden Luftteilchen bis zu unserem Ohr fortgeschleudert werden, ergibt sich schon aus der Tatsache, daß die Schläge des Weckers, nachdem er mit der Glasglocke bedeckt worden, zwar gedämpft aber noch deutlich genug gehört werden, denn Glas ist, wie wir wissen, für Luft- und andere Stoffteilchen undurchdringlich. Es ist vielmehr nur denkbar, daß der schallerregende Körper seine Erzitterungen auf die Luftteilchen im Innern der Glocke, diese sie sodann auf die Glasteilchen, und diese wieder auf die Teilchen der äußeren Luft nach und nach übertragen. Ein Bild von dieser Art der Fortpflanzung gibt uns eine Reihe gleicher elastischer Kugeln, die an Doppelfäden in einer Reihe nebeneinander aufgehängt sind (Perkussionsmaschine); läßt man die erste Kugel auf die zweite stoßen, so gibt sie an diese ihre Geschwindigkeit ab und kommt selbst zur Ruhe, die zweite überträgt ebenso ihre Bewegung an die dritte usf. bis zur

letzten und die ganze Reihe von Kugeln entlang läuft eine fortschreitende longitudinale Welle. Sind die Kugeln nicht alle gleich, folgt z. B. auf eine Reihe kleinerer unter sich gleicher Kugeln eine Reihe größerer ebenfalls unter sich gleicher Kugeln, so kommt an der Grenze beider Reihen die stoßende Kugel nicht zur Ruhe; es kehrt ein Teil der Welle in die zugehörige Reihe zurück, oder wird zurückgeworfen (reflektiert), während ein anderer Teil in die andere Reihe weitergeht. War die größere Kugel die stoßende, so behält sie die Richtung ihrer Bewegung bei, und erteilt der kleineren Kugel eine größere Geschwindigkeit; stößt dagegen die kleinere Kugel, so kehrt sie um, während die größere mit geringerer Geschwindigkeit vorwärtsgeht. In ähnlicher Weise pflanzen sich bei dem Versuche mit dem Weckerwerk die Erzitterungen der Metallglocke durch die Reihe der Luftteilchen als longitudinale Welle bis zur Glaswand fort; hier erfährt die Welle beim Übergang auf die größeren Massenteilchen des Glases eine teilweise Zurückwerfung; die im Glas weitergehende Welle wird beim Übergang aus dem Glas in die äußere Luft abermals teilweise zurückgeworfen und wird daher von außen nur gedämpft vernommen.

289. Schwächung des Schalles durch Ausbreitung. Von einem schwingenden Punkt breitet sich die Schallbewegung in Luft von gleichmäßiger Beschaffenheit kugelförmig aus, in Kugelschalen, welche sich abwechselnd im Zustand der Verdichtung und Verdünnung befinden; jeder Radius einer solchen kugelförmigen Welle heißt ein Schallstrahl, und die Schwingungen der Luftteilchen erfolgen in der Längsrichtung des Strahls.

Da die Oberflächen dieser Kugelschalen und demnach auch die in ihnen bei gleicher Dicke enthaltenen Massen im quadratischen Verhältnis ihrer Radien wachsen und sich demnach die von der Schallquelle ausgehende Bewegungsenergie auf immer größere Luftpinnen verteilt, so muß die Stärke des Schalles pro Flächeneinheit mit wachsender Entfernung abnehmen, und zwar steht sie im umgekehrten Verhältnis des Quadrats der Entfernung, d. h. in der zwei-, drei-, vier . . . fachen Entfernung von der Schallquelle ist die Stärke, mit welcher der Schall in unser Ohr dringt, nur noch $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{16}$. . . von derjenigen, welche wir in der Entfernung 1 vernommen hatten. Wird die allseitig freie Ausbreitung der Schallstrahlen verhindert, indem man z. B. den Schall in einer überall gleichweiten Röhre sich fortpflanzen läßt, so findet eine solche Schwächung nicht statt. Darauf beruht die Anwendung der Sprachröhre in Gasthöfen, Fabriken, auf Dampfboten usw.

290. Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Zur Ermittelung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in der Luft wurden an zwei Stationen, deren Entfernung genau gemessen war, bei Nacht in vorher verabredeten Zeitpunkten Kanonen abgefeuert und an jeder Station die Zeit beobachtet, welche zwischen dem gesehenen