



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**

**Leipzig, 1908**

327. Luftspiegelung

---

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

Figur  $n \sin \gamma = 1$  ergibt. Dreht sich der aus dem ersten Mittel kommende Strahl um  $180^\circ$  aus der Lage  $o\alpha$  über  $k\alpha$  bis  $o'\alpha$ , so dreht sich der im zweiten Mittel zum Lote gebrochene Strahl von  $at$  über  $ak'$  nach  $at'$  um den doppelten Grenzwinkel.

Ein lichtstrahlender Punkt, welcher sich unter Wasser befindet, wird von einem Auge, welches von oben her in das Wasser schaut, nicht an seinem wirklichen Ort, sondern an einer höher liegenden Stelle gesehen, weil die aus dem Wasser austretenden Strahlen stärker auseinandergehen als die im Wasser verlaufenden und daher von einem der Wasserfläche näheren Punkt herzukommen scheinen. Daraus erklärt es sich, daß ein Gewässer, dessen Grund man sehen kann, weniger tief zu sein scheint, als es wirklich ist. Aus derselben Ursache zeigt sich der unter Wasser befindliche Teil eines lotrecht stehenden Pfahles verkürzt und ein schief ins Wasser gehaltener Stab an der Eintauchungsstelle geknickt. Eine unter Wasser liegende Münze wird, von oben betrachtet, schwach vergrößert gesehen, weil sie dem Auge genähert und daher unter einem größeren Sehwinkel erscheint.

Auch die Gase sind lichtbrechend. Der Brechungskoeffizient aus dem leeren Raum in Luft von  $0^\circ$  und 760 mm Druck beträgt 1,00029 und nimmt ab mit ihrer Dichte.

Da in der Atmosphäre die Dichte der Luft und damit auch die Stärke der Lichtbrechung unter gewöhnlichen Umständen von oben nach unten stetig zunimmt, so wird ein von einem hochgelegenen Punkt schräg nach unten gehender Lichtstrahl immer mehr zum Lote gebrochen, er verfolgt eine nach unten konkave krummlinige Bahn und gelangt schließlich in steilerer Richtung ins Auge, als wenn er sich im leeren Raum geradlinig fortpflanzte, so daß jener Punkt an einer höheren Stelle gesehen wird (*atmosphärische Strahlenbrechung*). Sterne erscheinen dadurch um so mehr erhoben, je größer ihr Zenitabstand ist (*astronomische Refraktion*). Am Horizont beträgt die Erhebung ungefähr  $34'$ , ist also nahezu gleich dem scheinbaren Durchmesser von Sonne und Mond ( $32'$ ); diese sind also vermöge der Strahlenbrechung schon oder noch sichtbar, bevor sie aufgegangen oder nachdem sie untergegangen sind. — Das Zittern der durch erhitzte Luft gesehenen Gegenstände röhrt davon her, daß die Lichtstrahlen durch Luftströme von ungleicher Dichte bald nach der einen, bald nach der anderen Seite gebrochen werden.

**327. Luftspiegelung** tritt ein, wenn Luftsichten von verschiedener Dichte und daher auch verschiedenem Lichtbrechungsvermögen übereinander lagern. Sind die untersten Luftsichten stark erhitzt und daher weniger dicht als die höher liegenden, was über dem heißen Sandboden der Wüsten häufig eintritt, so nimmt jeder Lichtstrahl, der von einem hervorragenden Gegenstand gegen den Boden geht, infolge des nach unten abnehmenden Brechungsvermögens der Luft eine immer schrägere Richtung an, beschreibt eine nach oben konkave krummlinige Bahn, biegt endlich um und gelangt nun von unter her in das Auge des Beobachters, als wenn der Strahl an einer wagrechten Spiegelfläche zurückgeworfen wäre. Das Auge sieht daher unterhalb des wirklichen Gegenstandes in umgekehrter Lage ein Spiegelbild desselben, und da auch das Licht

des Himmels an der heißen Luftsicht zurückgebogen wird, so sieht diese täuschend aus wie eine Wasserfläche. Eine ähnliche Ablenkung und Zurückbiegung der Lichtstrahlen an verschiedenen dichten Luftsichten tritt ein, wenn die Luft in den untersten Schichten sehr dicht ist und nach oben hin schnell dünner wird, so über kalten Wasserflächen, besonders über dem Polarmeer. Dann kehrt ein schwach ansteigender Lichtstrahl nach dem Boden zurück, indem er eine Bahn durchläuft, die im umgekehrten Sinne wie in dem obigen Falle gekrümmt ist. Man nimmt dann über dem Gegenstand ein umgekehrtes Bild wahr, zuweilen treten auch mehrere, übereinanderliegende, abwechselnd umgekehrte und aufrechte Bilder auf. Infolge dieser Krümmung der Lichtstrahlen werden Gegenstände sichtbar, die weit hinter dem wirklichen Horizonte liegen. Von den Seeleuten werden diese Luftspiegelungen Kimmung oder Seegesicht genannt. An den Küsten Siziliens und Kalabriens, wo öfter solche Luftspiegelungen auftreten, werden sie im Volksglauben der Zaubermacht einer Fee Morgana zugeschrieben und Fata Morgana genannt. Man kann diese Erscheinungen nachahmen, indem man vorsichtig Alkohol über Wasser, oder reines Wasser über eine Salzlösung schichtet. Durch Diffusion entsteht dann eine Mischung, deren Dichte von unten nach oben stetig abnimmt. Setzt man eine kleine Menge fluoreszierender Substanz zu, so kann man den krummlinigen Verlauf der Lichtstrahlen in einem derartigen Mittel direkt sichtbar machen.

**328. Planparallele Platten.** Geht ein Lichtstrahl durch eine von parallelen Ebenen begrenzte (planparallele) Platte ( $BB'$ ), so wird er, wie in Fig. 323 erläutert ist, beim Eintritt dem Einfallslot zu

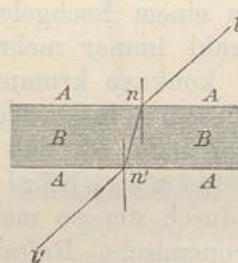


Fig. 323.

Brechung durch eine Platte mit parallelen Flächen.

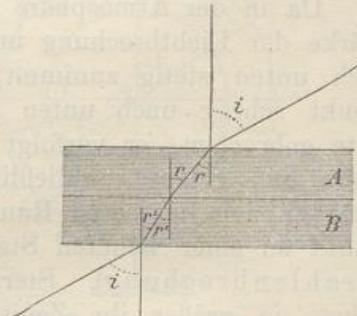


Fig. 324.

Brechung durch zwei parallele Platten.

gelenkt, beim Austritt aber um ebensoviel von ihm weggelenkt. Der austretende Strahl  $n'l'$  bildet zwar nicht die geradlinige Fortsetzung des eintretenden  $ln$ , er bleibt ihm aber parallel; er hat keine Ablenkung aus seiner ursprünglichen Richtung, sondern nur eine seitliche Verschiebung erlitten, welche um so geringer ausfällt, je dünner die Platte ist. Dünne Platten, wie z. B. unsere Fensterscheiben, bringen, wenn sie im übrigen frei von Schlieren sind, nur eine so unmerkliche Verschiebung der Strahlen hervor, daß man durch sie die Gegenstände fast unverändert in ihrer richtigen Gestalt und Größe an ihrem wirklichen Ort wahrnimmt.

Auch zwei oder mehrere aufeinanderfolgende planparallele Platten (Fig. 324) aus beliebigen durchsichtigen Stoffen ändern die Richtung