

XIII. Ueber die Brechung des Schalls; von C. Hajech.

(*Biblioth. univers. Juin 1857, aus dem Nuovo Cimento, März 1857.*)

Da der Schall sich, wie das Licht, durch eine undulatorische Bewegung fortpflanzt, so muß er sich auch, wie dieses, brechen, wenn er von einem Mittel in ein anderes übergeht. Diese Folgerung ist nicht der Gegenstand zahlreicher Prüfungen gewesen: man hat hierüber nur eine Beobachtung der HH. Colladon und Sturm über die totale Reflexion des Schalls, und einige Versuche des Hrn. Sondhaufs, welcher aus Collodiumhäutchen Linsen gebildet und dieselben mit einem dichteren Gase als Luft gefüllt hat. Er fand, daß wenn man in der Hauptaxe auf der einen Seite dieser Linse eine Taschenuhr anbrachte, es auf der andern Seite einen Ort giebt, wo man das Ticken derselben deutlicher hört').

Wir wollen nun die von Hrn. Hajech über diesen Gegenstand gemachten Versuche vollständiger beschreiben. Er wandte nicht Linsen an, wie Hr. Sondhaufs, sondern hohle Prismen, gefüllt mit dem Gase oder der Flüssigkeit, welche er untersuchen wollte. Zu dem Ende führte er eine Röhre von 77 Millimeter Durchmesser und veränderlicher Länge durch die Scheidewand zweier benachbarten Säle. Die beiden Enden dieser Röhre waren durch sehr dünne Membranen verschlossen. Eine zweite Röhre, deren Axe in der Verlängerung der ersten lag, auf welche sie eingestellt war, endigte in einer Büchse, welche das tönende Instrument enthielt. Der Beobachter hielt sich im anderen Saal auf, auf dessen Parkethoden ein Kreisbogen gezogen und graduirt worden, dessen Mittelpunkt sich in verticaler Projection des Endes der Röhre befand.

Bei einer ersten Reihe von Versuchen waren die die Röhre an beiden Enden verschließenden Membranen winkelrecht gegen deren Axe angebracht. Im Fall die Röhre

1) S. Ann. Bd. LXXXV, S. 378. (P.)

entweder mit Luft oder mit einem anderen Gase gefüllt war, hörte man den Ton am stärksten, wenn man das Ohr in die Verlängerung der Röhre stellte.

Hierauf verschloß man die Röhre auf Seite des Beobachters durch eine schief gestellte Membran, so daß der Schall ein Mittel durchlaufen mußte, das nicht von parallelen Flächen begrenzt war. Als die so vorgerichtete Röhre mit Luft gefüllt blieb, beobachtete man keine Ablenkung des Schallstrahls. So wie man aber statt der Luft ein anderes Gas hineingebracht hatte, war es nicht mehr die Verlängerung der Axe, in welche man das Ohr bringen mußte, um den Schall am stärksten zu hören; man suchte die Lage dieses Maximums auf, und bestimmte die Richtung des Schallstrahls mittelst eines Bleiloths, welches man vom Ohr auf die Gradtheilung des Fußbodens herabliefs.

Der Verfasser traf viele Vorsichtsmafsregeln, um seinen Versuchen die möglichste Genauigkeit zu geben; er suchte zu verhüten, daß der Schall auf einem anderen Wege als durch das Prisma zum Ohr gelange; er beobachtete bald bei Tage, bald bei Nacht; auch begnügte er sich nicht immer allein zu beobachten; er liefs die Beobachtungen von Personen wiederholen, die ein sehr feines Gehör hatten, und wiederum von anderen, die schwerhörig waren.

Zum Verschließen der Röhre wandte er verschiedenartige Membranen an; bald waren sie mit einer Lösung von Kautschuck oder Guttapercha gebildet, bald bestanden sie aus Collodium, Glimmerblättchen, Papier u. s. w. Die Natur der Membrane hatte keinen Einfluß auf die Ablenkung des Schallstrahls, sie änderte nur die Stärke desselben ab.

Der Ton wurde gebildet durch Glocken, gegen welche kleine, durch ein Uhrwerk bewegte Hämmer schlugen; es wurden zwei Glocken angewandt, von denen die eine einen tieferen Ton gab als die andere.

Die in die Röhre eingeführten Gase oder Flüssigkeiten mußten dieselbe genau füllen.

Die Länge der Röhre scheint keinen Einfluß auf die Ablenkung des Schalls zu haben. Man veränderte auch die

Neigung der membranösen Wand gegen die Axe der Röhre und somit den Einfallswinkel des Schallstrahls.

Die folgende Tafel giebt die Mittelwerthe der erhaltenen Ablenkungen; sie enthält auch in der vierten Columne die Werthe der berechneten Ablenkungen, in der Annahme, daß der Refractionsindex des Schalls gleich sey dem Verhältniß der Geschwindigkeiten des Schalls in den beiden Mitteln:

Substanzen im Prisma	Einfallswinkel	Brechungswinkel	
		beobachtet	berechnet
Wasserstoff	35° 50'	8°	8° 50'
„	25	7	6 22
Ammoniakgas	41	29 20'	30 22
„	35 50	25	26 50
Leuchtgas	35 50	25 40	
Kohlensäure	35 50	49 50	48 19
„	25	33 20	32 33
Schweflige Säure	35 50	62 30	61 22
„	25	40	39 24
Brunnenwasser	35 50	7 40	7 58
„	25	5 40	5 37
Gesättigte Kochsalzlösung	35 50	6 15	
„ „	25	5 10	

Der Verfasser stellt die Ergebnisse seiner Arbeit folgendermaßen zusammen:

1) Die Schallstrahlen brechen sich beim Uebergange aus einem Mittel in ein anderes.

2) Der gebrochene Schallstrahl liegt in der Einfallsebene.

3) Das Verhältniß zwischem dem Sinus des Einfallswinkels und dem des Brechungswinkels ist constant für dieselben zwei Mittel.

4) Diefes Verhältniß ist annähernd gleich dem Verhältniß der Zahlen, welche man für die Schallgeschwindigkeit in diesen beiden Mitteln angiebt.

5) Die verschiedenen Töne brechen sich alle gleich.

6) Die Richtung des gebrochenen Strahls ist unabhän-

gig von der Natur der Membranen, welche die Mittel trennen; sie ist, zwischen gewissen Gränzen vielleicht, auch unabhängig von der Länge des Weges, den der Schall in den beiden Mitteln zurückgelegt hat.

7) Man kann den Schall durch Linsen concentriren, sowohl durch *convexe* wie durch *concave*; um es mit *convexen* Linsen zu bewerkstelligen, muß man diese mit Kohlensäure oder besser schwefliger Säure füllen, bei *concaven* Linsen hat man Wasserstoff oder Wasser anzuwenden.

XIV. Ueber den elektrischen Zustand der Gewitter- und Regenwolken; von F. Dellmann.

Se. Majestät der König von Neapel hat auf dem Vesuv ein meteorologisches Observatorium gegründet und die Leitung desselben Hrn. Palmieri übertragen. Es werden hier auch Beobachtungen über atmosphärische Elektricität gemacht. Der Sammel-Apparat ist ein beweglicher nach Palmieri's eigner Construction. Die Einrichtung desselben ist der sehr ähnlich, welche seit Jahren (früher, als auf dem Vesuv) auch von mir in Kreuznach angewendet, und im 89. Bd. S. 259 ff. dieser Annalen beschrieben wurde. Im 10. Bd. S. 644 der Fortschritte der Physik, welche die physikalische Gesellschaft in Berlin jährlich herausgibt, habe ich mich über den Werth der Vorrichtung Palmieri's ausgesprochen. Das Mefsinstrument, welches auf dem Vesuv gebraucht wird, ist ein Peltier'sches. Eine gröfsere Abhandlung über die dort gemachten elektrischen Beobachtungen und die dazu verwendeten Apparate ist unter dem Titel erschienen, welcher S. 643 der genannten Fortschritte verzeichnet steht. In dieser Abhandlung sind auch Beobachtungen discutirt über den elektrischen Zustand der Gewitter- und Regenwolken, und über denselben Gegen-