

VI.

Vergleichung der DALTON'schen Theorie mit
den Schallversuchen.

1.

Die Theorie gibt die Geschwindigkeit des Schalles zu 861 Fufs in 1 Sec. an. Die Erfahrung gibt sie zu 1027 Fufs in 1 Sec. an. Also 166 Fufs Unterschied.

Die verschiedene Meinungen, welche NEWTON, EULER, LA GRANGE und LAPLACE geäußert haben, um diese Geschwindigkeit zu erklären, beweiset die Schwierigkeit dieser Aufgabe. Die DALTON'sche Theorie von den 4 verschiedenen Atmosphären, scheint auf den ersten Anblick diesen Umstand ganz gut zu erklären. Denn, wenn jede Atmosphäre so für sich existirt, als wenn die 3 übrigen nicht da wären, so muß auch jede den Schall für sich allein fortpflanzen, und er muß in der Wasserdampf-Atmosphäre, am geschwindesten gehen, weil diese die leichteste ist. Da nach Herrn VON SAUSSURE das Gewicht des Wasserdampfes, sich zu dem, der atmosphärischen Luft verhält, wie 7 : 10, so gibt dieses eine Geschwindigkeit des Schalles in der Wasserdampf-Atmosphäre, von 1027 Fufs, gerade so, wie wir sie beobachten.

Folgendes Täfelchen gibt eine Uebersicht, über die Geschwindigkeit des Schalles, in den verschiedenen Luftarten.

	Beständige Zahl als Pendel- länge.	Dauer eines Hin- und Her- schwun- ges.	Umfang des Kreises, dessen Halbmesser die beständige Zahl ist.	Geschwindigkeit des Schalles in einer Sekunde.
	Fufs.	Sek.	Fufs.	Fufs.
Wasserdämpfe	34984	213,90	219810	1027,6
Stickluft . .	25270	181,80	158776	873,4
Sauerstoffluft	21966	169,50	138075	814,5
Kohlens. Luft	16326	146,12	102479	701,3
Trockne Luft	24488	178,96	153863	859,7
Feuchte Luft	24599	179,36	154560	861,7

2.

Ich liefs den 5. August 1811 den Trigonometer WINDGASSEN mit der Tertienuhr nach Gerresheim gehen, um die Schallwellen zu beobachten, die am Geburtstage des Kaisers NAPOLEON's Statt fanden. Es waren ihrer jedesmal 25 Kanonenschüsse, welche aus Sechspfündern geschahen, und mit $1\frac{1}{2}$ Pfund Pulver geladen waren. Die Länge der Standlinie war von Düsseldorf bis Gerresheim 14241 par. Fufs; und da es übrigens auf der Haide still war, so gelangen die Beobachtungen gut. Herr WINDGASSEN bestimmte die Dauer zwischen den vordern und hintern Randen der Schallwellen auf $2\frac{1}{2}$ Secunde. Das Rollen des Schalles an den Hügeln und Waldungen des Rheinthals, dauerte aber viel länger. Dieses sind zurückgeworfene Schallwellen, welche immer später ankommen, weil sie einen größern Weg zu machen haben.

Wasserdampf in 13,9 Sec.	Unterschied
Stickluft in . . 16,3 Sec.	2,4 Sec.
Sauerstoffluft in 17,5 Sec.	1,2

Dauer der Schallversuche nach der Theorie 3,6
nach der Erfahrung 2,0

Also Unterschied 1,6 Sec.

Die Atmosphäre der kohlens. Luft ist wohl zu dünn, als daß sie den Schall fortpflanzen könnte, da sie das Barometer, nur auf 0,0278 Zoll hält.

Aber warum in Ratingen, wo die Linie noch einmal so groß war, keine 3 Secunden?

Und warum geben unsere Blasinstrumente keinen dreifachen Ton, wenn die DALTON'sche Theorie die richtige ist?

Der in dem Wasserdampf erzeugte Ton, müste der höchste sein; dann käme der in der Stickluft, und endlich der in der Sauerstoffluft, als der tiefste. Ihr Unterschied müste 1 bis $1\frac{1}{2}$ Töne betragen. Und doch hören wir bei der Pfeiffe nur immer Einen Ton.

3.

Im Jahre 1814, wo ich in Bremen war, hatte ich das Vergnügen, vom Doctor OEBERS eine Vorlesung über die Schallversuche zu hören, die er im dortigen Museum hielt.

»Scharfsinnige Physiker, sagte dieser Naturforscher, »glaubten den Grund der beobachteten Abweichung von »106 Fufs in der Theorie von DALTON zu finden.

»Denn bei den Wasserdämpfen, die so für sich »existiren, als wenn keine andere Luftarten da wären,

»diese müssen die Geschwindigkeit mit 1027 Fufs fort-
»pflanzen.

»Die Stickluft pflanzt sie mit 873 Fufs fort. Die
»Sauerstoffluft mit 814 Fufs. Und die Kohlens. Luft mit
»701 Fufs, wenn diese nicht so klein wäre, daß das Baro-
»meter nur 0,003 Zoll steht.

»Ich gestehe es, daß diese Erklärung anfangs sehr
»viel Wahrscheinlichkeit für mich hatte; doch halte ich
»jetzt diese Meinung für unrichtig; obschon ich die Theo-
»rie von DALTON über die Mischung verschiedener Luft-
»arten nicht bestreiten will. Denn DALTON's Ver-
»suche scheinen mir sehr überzeugend.

»Warum ich mich gegen sie erkläre, hat in Folgen-
»dem seinen Grund:

1. »Bei der Fortpflanzung des Schalles, kommt es
»nur auf die mittlere Elasticität des Gemenges, nicht auf
»die Elasticität jeder einzelnen Luftarten an, und die
»Schwingungen der Theilchen des Wasserdampfes müssen
»sich so gut denen des Sauerstoffes mittheilen, als denen
»des Wasserdampfes, und so umgekehrt. Man kann hier
»denselben Beweis wiederholen, den EULER gegen MAIRAN
»geführt hat, der auch die Luft aus Theilchen von ver-
»schiedenen Elasticitäten zusammensetzen will.

2. »Bei ruhiger See müste man, wo keine Re-
»flexion des Schalles ist, einen dreifachen hören.

3. »Wenn auch der Schall in den Dämpfen die ge-
»forderte 1027 Fufs gibt, so geht er doch durch die Stick-
»luft und Sauerstoffluft viel geschwinder, als es der Theo-
»rie nach geschehen sollte.

4. »Wie ist es möglich, daß eine so dünne Was-
»serdampf-Atmosphäre, die das Barometer auf 0,42 Zoll
»hält, der Schall auf irgend einer Distanz noch hörbar

»fortgepflanzt werden kann? Bei Biot's Versuchen, im October 1807 zu Arceuil; wenn der Ton in Wasserdämpfen war, nur dann im Ballon hörbar war, wenn man sich zu ihm hinbückte. Die Temperatur war $19^{\circ},6$. »Bei 45 Fufs hörte man den Schall schon vor der Thüre. »Aber wenn gewöhnliche atmosphärische Luft im Zimmer war, so hörte man ihn 450 Fufs weiter.

»Wenn aber die angeführte Ansicht richtig wäre, so könnte man den Schall durch die Wasserdämpfe nur auf kleinen Entfernungen hören, auf grofsen aber nicht, da hörte nur ihn die Stick- und Sauerstoffluft-Atmosphäre, und der Schall müste auf grofsen Entfernungen langsamer gehen, als auf kleinen.

»Dieses ist gegen die Erfahrung.»
