

Von Laplace's mehrfachen Arbeiten aus dem Gebiete der Physik gedenken wir hier noch seiner, auch technisch wichtigen Ermittlung der specifischen Wärme der Gase und der darauf gegründeten Correctionen der Newton'schen Theorie¹⁾ über die Fortpflanzung des Schalles in der atmosphärischen Luft durch Wellenbewegung der letzteren. Daß die Newton'sche Formel für die betreffende secundliche Geschwindigkeit = u des Schalles (geschrieben in der jetzt üblichen Weise)²⁾, nämlich

$$u = \sqrt{g R T}$$

nicht mit der Erfahrung im Einklange stand, war zwar bekannt³⁾, jedoch bis auf Laplace vergeblich versucht worden, diesem Uebel abzuhelfen. Dem großen Mathematiker gelang die Lösung der vorliegenden Aufgabe, indem er die Hypothese aufstellte und benutzte, daß die Vermehrung der Schallgeschwindigkeit durch die Wärme entstehe, welche durch die Schallwellen selbst ausgeschieden und die Elasticität der Luft vermehrt würde.

Diesem gemäß zeigte Laplace, daß der obige Ausdruck Newton's mit einem Faktor $n = \frac{c_p}{c_v}$ multiplicirt werden muß, welcher das Verhältniß der specifischen Wärme (c_p) der Luft bei constantem Drucke zu ihrer specifischen Wärme (c_v) bei constantem Volumen ausdrückt, also zu schreiben sei:

$$u = \sqrt{n g R T^4).$$

Der Laplace'schen Entwicklung liegt zugleich der wichtige Satz zum Grunde, daß bei jeder Verdichtung atmosphärischer Luft gleichzeitig eine Erwärmung, bei jeder Verdünnung aber Abkühlung stattfindet und daß demnach das Mariotte'sche

1) ,Princ.' Lib. II, Sect. VIII, prop. 42—50.

2) g die Acceleration = 9^m,81, $R = 29,27$ (S. 113 der zweiten Auflage der ,Hydromechanik' des Verfassers), $T = 273 + t$ (ebendasselbst).

3) Gehler's ,Physikalisches Wörterbuch', Bd. VIII, S. 412 etc.

4) Für atmosphärische Luft ist $n = 1,410$ (man sehe u. A. auch des Verfassers ,Hydrodynamik', zweite Auflage, S. 125, 131 und 143), daher, wenn man diese Werthe in Note 2 einführt, einfach folgt:

$$u = \sqrt{1,41 \cdot 9,81 \cdot 29,27 (273 + t)}.$$

Für den Fall, daß die Lufttemperatur $t = \text{Null}$ ist, ergibt sich sonach die Schallgeschwindigkeit in der atmosphärischen Luft zu:

$$u = \sqrt{1,41 \cdot 9,81 \cdot 29,27 \cdot 273} = 332^{\text{m}},5,$$

was mit den neuesten Angaben (von Bravais und Martius) genügend übereinstimmt.