



**Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**

**Leipzig, 1908**

93. Stoßheber

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

indem man den Heronsball unter die Glocke der Luftpumpe bringt. Ein Heronsball einfachster Form ist die Spritzflasche, durch deren luftdicht schließenden, doppelt durchbohrten Kork zwei Glasröhren gesteckt sind, deren eine fast bis auf den Boden der Flasche reichende oben umgebogen und in eine Spitze ausgezogen ist, während die andere dicht unter dem Kork mündet; bläst man in die letztere, so springt das Wasser in feinem Strahl aus jener Spitze. Die sogenannte Siphonflasche für moussierende Getränke ist ebenfalls ein Heronsball, bei dem die Flüssigkeit durch den Druck der aus ihr sich entwickelnden Kohlensäure emporgetrieben wird. Der Windkessel der Feuerspritze ist nichts anderes als ein großer Heronsball, in welchen mittels zweier abwechselnd wirkender Druckpumpen Wasser hineingepreßt und dadurch die im Innern des Windkessels eingesperrte Luft zusammengedrückt wird; öffnet man dann den Hahn des Steigrohrs, so treibt die innere Luft vermöge ihres erhöhten Drucks das Wasser in ununterbrochenem, kräftigem Strahl heraus. Heronsbrunnen nennt man einen Heronsball, in welchem die Luft durch den Druck einer Wassersäule zusammengedrückt wird (Zimmerfontaine).

93. **Stoßheber** (hydraulischer Widder) heißt eine von Montgolfier (1797) erfundene Wasserhebemaschine, welche durch die Wucht des fließenden Wassers einen Teil desselben auf eine größere Höhe hebt, als diejenige ist, von welcher das Wasser herabkommt. Er besteht aus einem Windkessel (Heronsball) *r*, in welchen das Steigrohr *d*, das bei *e* über dem zur Aufnahme des gehobenen Wassers bestimmten Behälter *l* mündet, luftdicht eingesetzt ist (Fig. 96). Der Windkessel ist unten mit einem Ventil *c* versehen, das sich nach oben öffnet; am freien Ende der Leitungsröhre *b*, welche von dem Behälter *a*, etwa einem Teich oder Fluß, herabkommt, befindet sich ein Ventil *v*, welches sich vermöge seines Gewichts nach unten öffnet. Das durch die Röhre *b* herabfließende Wasser reißt, wenn es eine gewisse Geschwindigkeit erlangt hat, das Ventil *v* mit sich und schließt es, hebt nun durch seine Wucht bei dieser plötzlichen Hemmung das Ventil *e*, dringt in den Windkessel und drückt die Luft in ihm zusammen, bis sich das Ventil durch den stärkeren Druck von oben schließt. Sobald nun das Wasser zur Ruhe gekommen, öffnet sich das Ventil *v* durch sein eigenes Gewicht und läßt Wasser ausfließen; dadurch kommt die Wassermasse wieder in Bewegung, schließt das Ventil *v* abermals, stößt das Ventil *e* auf und preßt unter regelmäßiger Wiederholung

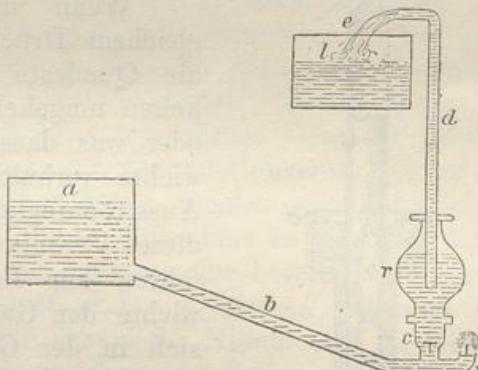


Fig. 96.  
Stoßheber.

des Spiels der Ventile die Luft in dem Windkessel immer mehr zusammen, bis dieselbe imstande ist, vermöge ihres Druckes eine Wassermenge, die jedoch geringer ist als die gleichzeitig unten abfließende, durch die Steigröhre in den oberen Behälter zu fördern.

**94. Ausströmen der Gase.** Ein Gas strömt aus einem geschlossenen Behälter, in dessen dünner Wand eine Öffnung angebracht ist, in den äußeren Raum aus, wenn der Druck innen größer ist als außen. Für diesen Vorgang gelten die gleichen Betrachtungen wie oben (67) für das Ausströmen einer Flüssigkeit aus einer Öffnung in der Wand eines Gefäßes. Ist  $p$  der Überdruck des Gases in dem Behälter über den äußeren Druck, so wird das Gas mit der Geschwindigkeit

$$v = \sqrt{\frac{2p}{s}}$$

ausströmen.

Es gilt also unter den gemachten Voraussetzungen das folgende von Graham durch Versuche bewiesene Gesetz: die Ausströmungsgeschwindigkeit eines Gases ist der Quadratwurzel aus dem Überdruck direkt, der Quadratwurzel aus dem spezifischen Gewichte umgekehrt proportional.

Wenn daher verschiedene Gase unter gleichem Druck ausströmen, so verhalten sich die Quadrate ihrer Ausströmungsgeschwindigkeiten umgekehrt wie ihre spezifischen Gewichte, oder was dasselbe heißt, ihre spezifischen Gewichte verhalten sich wie die Quadrate der Ausströmungszeiten gleicher Raumteile. Auf dieses Verhalten hat Bunsen ein sinnreiches Verfahren zur Bestimmung der spezifischen Gewichte der Gase begründet. Das Gas befindet sich in der Glasküvette  $AA$  (Fig. 97), die sich oben in ein Röhrchen  $B$  verengt, in welches bei  $o$  ein dünnes Platinplättchen mit einer feinen Öffnung eingeschmolzen ist, aus der nach Wegnahme des Stöpsels  $s$  das Gas ausströmt. Die Röhre  $AA$  wird, während der Stöpsel aufgesetzt ist, so tief in das Quecksilber des Standgefäßes  $CC$  hinabgedrückt, daß die Spitze  $r$  des gläsernen Schwimmers  $DD$  genau im äußersten Niveau  $C$  des Quecksilbers erscheint. Wird der Stöpsel weggenommen, so beginnt das Gas unter dem Überdruck des äußeren über das innere Quecksilber auszuströmen, und man braucht jetzt nur die Zeit zu beobachten, die von der Wegnahme des Stöpsels an vergeht, bis die am Schwimmer angebrachte Marke  $t$  die äußere Quecksilberoberfläche erreicht hat. Hat man z. B. auf diese Weise

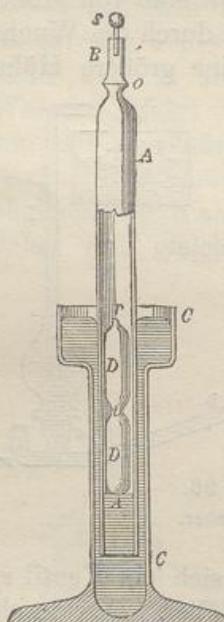


Fig. 97.

Bunsens Apparat zur Bestimmung der spezifischen Gewichte der Gase.

Stöpsel weggenommen, so beginnt das Gas unter dem Überdruck des äußeren über das innere Quecksilber auszuströmen, und man braucht jetzt nur die Zeit zu beobachten, die von der Wegnahme des Stöpsels an vergeht, bis die am Schwimmer angebrachte Marke  $t$  die äußere Quecksilberoberfläche erreicht hat. Hat man z. B. auf diese Weise