

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Wolfgang Gaede**

**Wolf, Franz**

**Karlsruhe, 1947**

[Rede]

[urn:nbn:de:bsz:31-140067](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-140067)

lung durch das Loch  $f$  in der Trommelrückwand mit der Kammer  $w_1$  in Verbindung steht. Die Anordnung hat Ähnlichkeit mit derjenigen einer Gasuhr. Während dort das Gas die Trommel in Bewegung setzt, wird hier allerdings umgekehrt die Trommel von außen her mit der Hand oder durch einen Motor langsam gedreht und befördert dabei die Luft des Rezipienten ins Vorvakuum.

Die Leistung dieser Pumpe übertrifft in der Tat diejenige aller bis dahin bekannten Konstruktionen. Ihr Grenzvakuum liegt ebenfalls bei 0,00 001 mm Quecksilbersäule, unter besonderen Vorsichtsmaßregeln sogar noch niedriger. Aber 0,00 001 mm werden bei einem Rezipienten von sechs Litern Inhalt schon nach etwa 15 Minuten erreicht. Dies liegt daran, daß infolge der großen Kammervolumina und ihrer verhältnismäßig raschen Rotation die Sauggeschwindigkeit hier gegenüber allen früheren Systemen außerordentlich vergrößert ist. Bis zu etwa 0,00 1 mm beträgt sie um 100 cm<sup>3</sup> pro Sekunde und sinkt dann erst gegen das Grenzvakuum hin auf Null herab. — Vor der Meraner Versammlung wurde ein elektrisches Entladungsrohr ausgepumpt. Beginnend mit 5 mm Druck ließ es alle Entladungsformen von der leuchtenden Glimmentladung bis zum Auftreten der durch Kathodenstrahlen erzeugten grünen Glasfluoreszenz in ungekannt rascher Folge vorüberziehen, bis nach kaum drei Minuten infolge des schon zu gering gewordenen Druckes die ganze Erscheinung verlosch. Der Eindruck auf die Teilnehmer war groß, die Pumpe wurde zum Hauptereignis der Tagung. Von hier aus trat sie — ungeachtet mehrerer Patentstreitigkeiten, die zu Gaedes Gunsten ausliefen — ihren Siegeszug in die wissenschaftlichen Institute wie in die Laboratorien und Fabrikationsräume der Industrie an und ermöglichte bedeutende Fortschritte wissenschaftlicher Erkenntnis wie fabrikatorischer Herstellungsverfahren, insbesondere von Metallfadenlampen, deren Bau auf leistungsfähige Pumpen angewiesen ist. Die Nachfrage nach diesem neuen Gerät wurde so groß, daß Gaede seine fabrikmäßige Herstellung der Firma E. Leybolds Nachfolger, Fabrik physikalischer Apparate in Köln, übertrug.

Auch an damaligen Bestrebungen, die nur langsam arbeitenden Bunsen'schen Wasserstrahlpumpen bzw. die Kolbenpumpen durch viel wirksamere rotierende Anordnungen für die Erzeugung des Vorvakuums zu ersetzen, ist Gaede beteiligt. Alle diese Konstruktionen benutzen das Prinzip des „Wasserriegels“, das zum Fortpumpen von Flüssigkeiten bereits im siebzehnten Jahrhundert von dem englischen Prinzen Rupert angegeben wurde. In ein zylindrisch ausgedrehtes Gehäuse 1 (Abb. 3) ist ein kleinerer Metallzylinder 2 um seine Rotationsachse drehbar exzentrisch derart angeordnet, daß er den äußeren Zylinder stets in einer Mantellinie nahe bei 5 berührt. Er trägt in einem Schlitz zwei bewegliche Metallschieber 3, die in entgegengesetzten Richtungen durch Federn stets an die Innenwand des Gehäuses angepreßt werden. Bei Drehung in der Richtung des Pfeiles vergrößert der Schieber 3 den links von ihm liegenden Hohlraum und saugt dabei durch das Rohr 4 bei der früheren Verwendungsweise Flüssigkeit an. Überschreitet das Schieberpaar die Vertikalstellung, so wird das angesogene Volumen alsbald durch den zweiten,



oberen Schieber vom Saugrohr 4 abgetrennt und im Verlauf der weiteren Drehung durch die Öffnung 5 ausgestoßen.

Aus diesem Wasserriegel entsteht eine gut wirkende Luftpumpe, wenn man das Ausstoßrohr 5 mit einem Rückschlagventil versieht und zur Abdichtung alle gefährdeten Stellen unter Öl setzt. Gaedes erste Konstruktion dieser Art, die weit verbreitete „Kapselpumpe“ lieferte Vakua von

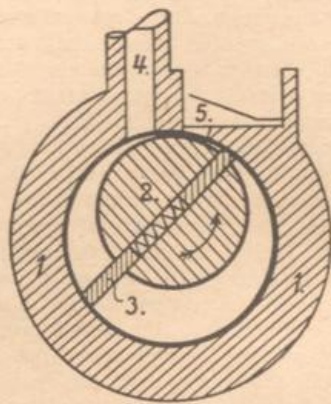


Abb. 3 Schema des Wasserriegels

0,1 bis 0,01 mm. Sie wurde später durch bessere Modelle ersetzt, die durch Hintereinanderschaltung mehrerer Einzelsysteme in der „Duplex- bzw. Triplexpumpe“ Grenzdrucke bis zu 0,00 01 mm erreichten. Auch gelang ihm die Konstruktion einer wasserunempfindlichen, dreistufigen Kolbenpumpe von etwa der gleichen großen Leistungsfähigkeit.

Bis hierhin sind die Gaedeschen Pumpenkonstruktionen als geschickte Fortentwicklungen bekannter und bereits bewährter Prinzipien anzusehen. Ein klarer Blick für die wesentlichen physikalischen Vorbedingungen und die daraus sich ergebende vorteilhafteste Formgebung, großes konstruktives Geschick, verbunden mit sorgfältiger, keine Mühe scheuender Erprobung technischer Einzelheiten, holte in jedem Fall die denkbar günstigste Wirkung heraus. Ein besonderer Glücksumstand war es dabei für Gaede, daß er in dem von der Firma Leybold seit dem Jahre 1909 gestellten Mechanikermeister Gustav Harweg einen Mitarbeiter von großer Eignung und Treue fand. Bei der Entwicklung der obigen wie aller weiterer Pumpenkonstruktionen hat dieser ihn ganz wesentlich unterstützt und ihn bis zu dessen Lebensende auf allen seinen Wegen von Freiburg über Karlsruhe bis München 36 Jahre lang begleitet. —

Angeregt durch Nachfragen aus der Industrie nach noch wirksameren Luftpumpen begann Gaede bereits unmittelbar nach der Meraner Tagung, nach neuen physikalischen Prinzipien zu suchen, mittels deren über das bisher Erreichte womöglich grundsätzlich hinauszukommen wäre. Eingehendes Studium der Bewegungsgesetze der Gasmoleküle, wie sie die

„kinetische G...  
gangbare Wes...  
für völlig si...  
Leistungen e...

Zunächst v...  
renden Queck...  
auf die Saug...  
diese für Vak...  
müsse, als b...  
geschwindigk...  
bald auf den...  
Erzeugung ei...  
Klarheit zu...  
matische Unt...  
wenn ein Ga...  
hindurchströ...  
wähnt.

Bei großer...  
einigen Milli...  
lange bekan...  
wonach die d...  
druck propor...  
strömt trotz...  
hindurch. D...  
fortwährende...  
halb des Str...  
wand ruht...  
Innern des r...  
müßte nach...  
verschwinden...  
kleinen Dru...  
dünnung des...  
zurücklegen...  
weiß, daß d...  
bei 0,00 1 m...  
von der Gr...  
darunter wi...  
Moleküle un...  
die „innere...  
Reibung“ in...  
schender Be...  
und gefunde...  
wird, als ma...  
Die Durchflu...  
hängig von...  
Knudsen'sch...  
0,00 1 und e...  
Minimum.