

# Zeitschrift für angewandte Chemie

Band I, S. 301—308

Aufsatzteil

7. Dezember 1920

## Geschichtlicher Beitrag zur Erkenntnis der Verbrennungsvorgänge.

Von Prof. Dr. EDMUND O. von LIPPmann.

(Eingeg. am 9.11. 1920.)

Ein Mitglied des Vereins deutscher Chemiker schreibt mir, ich möchte mich über die „Frage allgemeinen Interesses“ äußern, ob man tatsächlich schon im Altertum gewußt habe, daß die Luft zur Erhaltung einer Flamme unentbehrlich sei? Sie ist nicht ohne weiteres zu beantworten, wenngleich man nicht nur die Nützlichkeit der Luft kannte, z. B. auf Grund der gewiß uralten Erfahrungen, daß man Feuer „anbläst“ oder ihm durch Vogelflügel, Blasebälge und dergleichen, Luft zuführt, sondern auch ihre Notwendigkeit zur Erhaltung gewisser Verbrennungsvorgänge,— wobei jedoch betreffe der waltenden ursächlichen Beziehungen keinerlei Klarheit herrschte.

Der wichtigste einschlägige Schriftsteller, oder wohl nur Berichterstatter, über dessen ältere Quellen wir aber leider nichts Bestimmtes wissen, ist der zur alexandrinischen Schule zählende Philon aus Byzanz, dessen vielumstrittene Lebenszeit wahrscheinlich in den Ausgang des 2. vorchristlichen Jahrhunderts fiel<sup>1)</sup>. Von seinen Schriften blieben fast nur größere oder kleinere Bruchstücke erhalten, zum Teil in griechischem Original, zum Teil in Übersetzung, u. a. auch allein in arabischer<sup>2)</sup>, und außerdem gingen die ursprünglichen Figuren verloren, auf die der Text vielfach Bezug nimmt; infolgedessen kann es nicht Wunder nehmen, daß die Auffassungen der Historiker der Physik oft nicht unerheblich auseinandergehen, und daher auch ihre Bestrebungen, die Zeichnungen wiederherzustellen, zu recht verschiedenen Ergebnissen führten. — Gelegentlich seiner Untersuchungen über die Einwirkung von Wärme und Feuer auf Luft beschreibt Philon einen Apparat, bestehend aus zwei Gefäßen (gläserne Flaschen, Kugeln?), die anscheinend durch eine luftdicht eingesetzte (eingeschmolzene?) bis nahe an die Böden herabreichende, zweimal rechtwinklig gebogene Röhre verbunden waren. Wurde das eine Gefäß durch Aufgießen heißen Wassers, Erhitzen, oder Stellen in die Sonne erwärmt, so entwichen im anderen aus der Mündung der Röhre Luftblasen, während beim Abkühlen Wasser aus dem zweiten Gefäß in das erste zurückstieg. Erhitzt man ferner Luft, die sich in einem (gläsernen?) Kolben befindet, dadurch, daß man ihn mit der Öffnung nach unten über ein brennendes Licht hält, und bringt man hierauf die Öffnung rasch unter Wasser, so steigt dieses im Kolben empor<sup>3)</sup>; man kann hierzu auch einen Leuchter mit brennender Kerze auf eine flache Schüssel mit Wasser setzen (oder auf dem Wasser schwimmen lassen?) und eine entsprechend große Flasche mit der Mündung nach unten darüber stülpen<sup>4)</sup>. Als Erklärung dieser Erscheinungen gibt Philon die nämliche, die auch Heron für das Haften und die Saugwirkung der erhitzen Schröpfköpfe anführt, deren sich die Ärzte bedienen: „das Feuer hat die Luft verzehrt“<sup>5)</sup>. Ganz so ist nach Philon die eingeschlossene Luft „weggegangen, verschwunden, verbraucht, durch die Bewegung des Feuers aufgelöst“<sup>6)</sup>, „vertrieben durch die Anwesenheit der Flamme, die nicht gleichzeitig mit ihr zu existieren vermag“<sup>7)</sup>, „aufgezehrt vom Feuer, mit dem sie nicht zusammen

<sup>1)</sup> Über ihn und seinem sehr bedeutsamen Zeitgenossen (?) Heron siehe (neben den älteren Geschichten der Physik) namentlich: Diels, „Über das physikalische System des Stratón“ (Berlin 1893), S. 101; Gerland - Traumüller, „Geschichte der physikalischen Experimentalkunst“ (Leipzig 1899), S. 32 ff. u. 44; La Cour - Appel, „Die Physik auf Grundlage ihrer geschichtlichen Entwicklung“ (Braunschweig 1905), Bd. 1, S. 221 ff.; Beck, „Philon von Byzanz“, in Mutschoss, „Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie“ (Berlin 1910), Bd. 2, S. 66; K. Meyer, „Entwicklung des Temperatur-Begriffes“ (Braunschweig 1913), S. 26; Gerland, „Geschichte der Physik“ (München 1913), S. 93 ff. u. 103.

<sup>2)</sup> Ed. Carrade Vaux, in Bd. 38 des „Notices et Extraits“ (Paris 1913); die Ausgaben und Übersetzungen dieses Autors gelten bei vielen Orientalisten für wenig zuverlässig.

<sup>3)</sup> Gerland, „Geschichte der Physik“, S. 103.

<sup>4)</sup> Beck, a. a. O.

<sup>5)</sup> Gerland, a. a. O., S. 98.

<sup>6)</sup> Beck, a. a. O.

<sup>7)</sup> Meyer, a. a. O.

bestehen kann“<sup>8)</sup>. — Während also fraglos die freilich nur dunkle Einsicht vorhanden ist, daß die brennende Flamme der Luft bedarf und sie aufbraucht, bleibt das Wesen dieses Vorganges völlig unerklärt, soweit nicht etwa der „horror vacui“ in Betracht kommt, die „Furcht vor dem Leeren“, die die Natur zwingt, an Stelle der verschwundenen Luft Wasser in dem Kolben emporsteigen zu lassen.

Philon's Versuche, denen der Reiz des „Wunderbaren“ anhaftete, ging daraufhin ziemlich unverändert in die mittelalterliche, und aus ihr in die neuzeitliche Literatur über. An dieser Stelle seien nur wenige Stationen der Wanderung angeführt: Der um 1167 verstorbenen sog. Magister Salernus, — seine Wirksamkeit fällt in die Spätzeit der auch für die Erhaltung antiken Wissens so außerordentlich wichtigen Schule von Salerno —, erwähnt in seinen „Tabulae“ das Brennen einer Kerze unter Wasser und nennt die Luft „das Nutrimentum (die Nahrung) der Flamme“<sup>9)</sup>, und zwar sichtlich ohne den Anspruch, hiermit etwas Neues zu sagen. Neben allerlei anderen magischen und „Zauberkünsten“ gedenkt des „Brennens der Kerze unter Wasser in einem umgekehrten, Luft enthaltenden Gefäß“ eine lateinische Sammelschrift aus dem 13. Jahrhunderte, die u. a. im Manuskript Nr. 2777 der Darmstädter Bibliothek erhalten ist<sup>10)</sup>. Pedemontanus (Ruscetti) berichtet in seinem zuerst 1555 erschienenen Buche „De secretis“ das Kunststück ebenfalls<sup>11)</sup> und fügt hinzu, daß je nach der Größe des Gefäßes von der Kerze mehr oder weniger verbrennen wird. Endlich führt es auch Schweintzer in den „Mathematischen und philosophischen Erquickstunden“ von 1636 an<sup>12)</sup>, deren Inhalt er zumeist den Werken eines nur wenig älteren französischen Vorgängers entnahm, nämlich (nach gefälliger Mitteilung von Herrn Geh. Rat Prof. Dr. S. Günther in München) jenen Leurechons (1591 [1] bis 1670), eines sehr belesenen und gelehrten Professors, Mitgliedes des Ordens Jesu<sup>13)</sup>. Schweintzer schildert, wie das unter dem Glasgefäß brennende Wachslicht bewirkt, „daß es das Wasser an sich ziehet, welches mit sonderbarem Lust zu betrachten“, und wie Ähnliches auch erfolgt, wenn man ein Flachsbündel in einem umgekehrten Trinkglase verbrennt und dieses dann rasch in Wasser eintaucht. Seine Deutung des Vorganges steht hinter der etwa 1800 Jahre älteren des Philon weit zurück, sie beschränkt sich nämlich auf die Behauptung, durch das Feuer werde die Luft im Glase dicker, „gehe zusammen“, und daher müsse das Wasser „dem leeren Ort folgen“, damit kein Vacuum entstehe. Ob er diese rein scholastisch anmutende Erklärung ebenfalls dem Leurechon entlehnte, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir dessen Schriften derzeit nicht zugänglich sind. [A. 217.]

## Die Photokopie als Ersatz für Originalliteratur.

Von ALFRED STOCK, Berlin-Dahlem.

(Eingeg. 1.11. 1920)

Die wissenschaftliche und technische Originalliteratur, ganz besonders die ausländische, ist für uns so teuer geworden, daß ihre Beschaffung dem einzelnen Gelehrten, den wissenschaftlichen Instituten und auch vielen industriellen Unternehmungen oft nicht mehr möglich ist. Nur an wenigen Stellen können Büchereien mit der Vollständigkeit weitergeführt werden, die früher in Deutschland an vielen Orten zu finden war. Man muß suchen, diese kostbaren Zeitschriften- und Bücherschätze einem möglichst großen Kreise von Interessenten dienstbar zu machen. Ausleihen der Hefte und Bücher an einzelne Benutzer verbietet sich aus vielerlei Gründen. Der zweckmäßigste Weg ist die Photokopie, die text- und bildgetreue photographische Wiedergabe der Veröffentlichungen.

Die Deutsche Chemische Gesellschaft hat sich entschlossen, ihre reiche, neuerdings für die Erweiterung des Chemischen Zentralblattes noch wesentlich ausgedehnte Sammlung technischer und wissenschaftlicher Zeitschriften zur Anfertigung von Photokopien zur Verfügung zu stellen. Die Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, welche diesem Hilfswerk zum Besten unserer deutschen Chemie

<sup>8)</sup> Gerland, a. a. O.

<sup>9)</sup> Renzi, „Collectio Salernitana“ (Neapel 1859), Bd. 5, S. 347.

<sup>10)</sup> Berthelot, „La chimie au moyen-âge“ (Paris 1903), Bd. 2, S. 396; die Quelle ist nicht angegeben.

<sup>11)</sup> Basel 1563, S. 424.

<sup>12)</sup> Nürnberg 1636, S. 248, 462; vgl. auch S. 470.

<sup>13)</sup> Siehe über ihn Poggendorff, „Biographisch-Literarisches Wörterbuch“ (Leipzig 1863), Bd. 1, S. 1438.