

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie, Dortmund-Münster.)

## Eine Alkohollampe zur Prüfung von Respirationsapparaten.

Von  
**Fritz Meyer.**

Mit 2 Textabbildungen.

(Eingegangen am 4. September 1931.)

Wir haben bei Prüfung von Respirationsapparaten des Institutes vermittels der Alkoholmethode immer mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, die keinen Zweifel darüber ließen, daß für die mangelhaften Ergebnisse nicht die verwandten Respirationsapparate, sondern die Methode der Alkoholverbrennung selbst verantwortlich zu machen war. Auffallenderweise wird in der Literatur nirgends auf die technischen Schwierigkeiten hingewiesen, in denen unseres Erachtens die Hauptursache dafür zu suchen ist, daß meistens auf die Eichung von Respirationsapparaten ganz verzichtet wird. Dieser Verzicht ist durchaus verständlich, denn eine Eichmethode ist nur brauchbar, wenn sie absolut sicher ist und nicht dem zu prüfenden Verfahren neue Fehlermöglichkeiten hinzufügt.

Die Schwierigkeit liegt offenbar darin, den Alkohol restlos, gleichmäßig und in einem der zu messenden Oxydationsgeschwindigkeit wenigstens annähernd entsprechenden Mengen-Zeitverhältnis zu verbrennen. Es gelang uns mit keinem der in der Literatur angegebenen Verfahren (s. dazu *E. Grafe*<sup>1</sup>, *F. G. Benedict*<sup>2</sup>, *H. W. Knipping*<sup>3</sup>) befriedigende Resultate zu erzielen. Benutzt man als Brenner Glasröhrchen aus Pyrexglas mit einem Asbestdocht, so kann man kaum verhindern, daß unbestimmbare Mengen von Alkohol flüchtig werden oder sogar in Form von sichtbaren Spritzern umhersprühen. Glühlichtlampen erhält man nicht in der gewünschten Brennergröße. Auch ist die Zündung, das genaue Abmessen des Alkohols und der Luftabschluß des Brenners zum Anschluß an den Respirationsapparat nicht ohne Behelfsmittel möglich, deren Beschaffung und Installierung als zu lästig empfunden wird, als daß man sich zu häufigeren Alkoholprüfungen entschliesse. Es wurde deshalb aus den Bedürfnissen des Laboratoriums heraus eine kleine Lampe\* konstruiert, deren wesentlicher Bestandteil eine einfache

---

\* Die Lampe kann von der Firma für Laboratoriumsbedarf Dr. *Tourke*, Dortmund, Saarbrücker Str. 29, bezogen werden.

Brennerkonstruktion ist, die eine gleichmäßige und sichere Verbrennung des Alkohols garantiert.

Die Lampe besteht aus einem geschlossenen Glaszylinder, in den oben und unten seitlich die Anschlußstutzen zum Anschluß der jeweiligen Respirationsapparate münden ( $A_1$ ,  $A_2$ ). Zwischen den beiden Stutzen ist ein durch Quetschhahn zu regulierender Nebenschluß ( $N$ ) eingebaut, um den durch die Lampe fließenden Luftstrom genau dosieren zu können. Am unteren Ende des Zylinders befinden sich zwei mit Schliff versehene Tuben, in die der Brenner ( $B$ ) bzw. die Zündvorrichtung ( $Z$ ) eingeführt wird. Der Brenner besteht aus einem aus schwer schmelzbarem Glase angefertigten Rohr, in dessen Lumen ein Bündel Metalldrähte eingeführt ist. Das Glasrohr trägt am unteren Ende den in das Lampengehäuse passenden Glasschliff und endet in einer kleinen Olive. Durch einen dünnen Gummischlauch wird der Brenner mit der Alkoholpipette verbunden. Die Pipette gestattet 5 und 10 ccm Alkohol abzumessen. Um eine konstante Ausflußgeschwindigkeit des Alkohols zu erhalten, ist die Pipette mit einem Glasstopfen verschlossen, so daß die Luft nur durch eine feine in den Glasstopfen eingeschmolzene und tief in die Pipette hinabreichende Capillare zuströmen kann. (Marriottesche Flasche.) Auf der Pipette wird bei quantitativen Bestimmungen zweckmäßig noch ein kleines Chlorcalciumtrocknenröhrchen aufgesetzt, um eine Änderung der Alkoholkonzentration durch die Feuchtigkeit der durchperlenden Luft zu vermeiden.

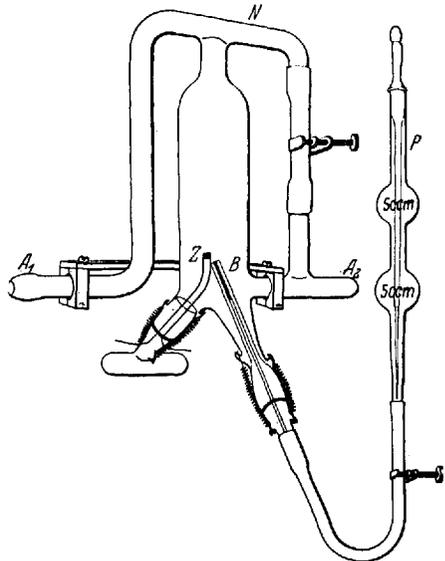


Abb. 1.

Der Brenner arbeitet derart, daß einmal das eingeführte Bündel dünner Metalldrähte als Docht wirkt, und daß zweitens durch die gute Wärmeleitung der Alkohol vorgewärmt wird und mit einer sehr hohen Temperatur an den Verbrennungsort gelangt. Auf diese Weise werden Koochen und Spritzen des Alkohols in der Brenneröffnung vermieden und unmeßbare Alkoholverluste verhindert.

Die Zündvorrichtung besteht aus einer Platinspirale, die von den Zuleitungsdrähten gehalten wird, so daß sie in Zündstellung unmittelbar über der Brenneröffnung liegt. Sie wird durch einen Akkumulator (4 Volt) beheizt. Die Zuleitungsdrähte führen durch einen Glasschliff, der in den zweiten Tubus des Lampengehäuses paßt, ins Freie. Der Glasschliff ist mit einem Griff versehen, so daß er leicht in seinem Lager gedreht werden kann. Durch eine Drehung um  $90^\circ$  (Abb. 2) wird die Platinspirale nach der Zündung vertikal gestellt und zugleich aus dem Bereich der Alkoholflamme entfernt.

Die Flammengröße soll ungefähr kleinerbsengroß sein. Man erhält so eine verhältnismäßig geringe Oxydationsgeschwindigkeit, die bei Eichungen sehr zu empfehlen ist. Bei dieser Verbrennungsgröße ergeben sich auch keine wesentlichen Temperaturänderungen im Respirationssystem. Sollen Änderungen der Temperatur in dem zu untersuchenden System vollkommen vermieden werden, so empfiehlt es sich, die Lampe mit einem Gebläse (Föhn) zu kühlen.

Die Lampe läßt sich auch zur Prüfung von Respirationsapparaten mit offenem System benutzen. Bei Prüfungen der Douglasschen Sackmethode haben wir durch einen Föhn Luft in den Gummisack geblasen und die Alkohollampe in einen Nebenschluß dieses Luftstromes gelegt. Bei der Prüfung von Kammerapparaten wird der Brenner ohne das Lampengehäuse direkt in der Kammer aufgestellt. In diesem Falle

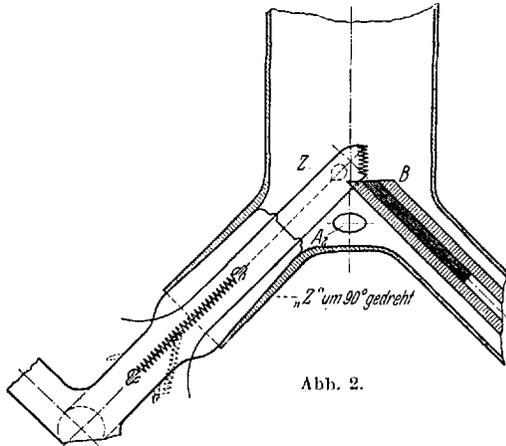


Abb. 2.

ist eine Kühlung unnütz, da die Wärmeproduktion des Versuchstieres und die Verbrennungsgröße der Alkoholf Flamme so weit einander angeglichen werden sollen, daß der bei der Eichung sich ergebende Temperaturanstieg ungefähr den in den Hauptversuchen zu erwartenden Temperaturänderungen entspricht.

#### Zusammenfassung.

Es wird eine Alkohollampe zur Prüfung von Respirationsapparaten angegeben.

#### Literaturverzeichnis.

<sup>1</sup> Grafe, E., Quantitative Bestimmung des Gasstoffwechsels. Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden Abt. IV, Teil 10, 407. — <sup>2</sup> Benedict, F. G., Ebenda S. 431 u. 517. — <sup>3</sup> Knipping, H. W., Praktikum der physiologischen Chemie von P. Rona, 1928 III, 160 — Über die Kontrolle der Gasstoffwechseluntersuchung. Z. exper. Med. 50, 345 (1926).