

tur. Auf dem Wege dieses tiefen Reflexbogens käme es zu primitiven Sofortreaktionen. Die feine Verarbeitung aber, die Einflußnahme zusätzlicher Afferenzen aus den Schwererezeptoren, aus der Augenhöhle und noch weiteren reflexogenen Zonen, die wir in diesem Rahmen nicht berücksichtigt haben, erfolgt auf höherer Ebene. Die Funktionsschemata in den Abbildungen 4 und 5 lassen erkennen, daß mit dem Auftreten dieser zusätzlichen «Wahlorgane» (HESS) als zentrale Repräsentanten reflexogener Zonen für das ganze Funktionsystem eine erheblich größere räumliche Entfaltung beansprucht wird, so daß offensichtlich auch bei maximalster Platzökonomie im Engpaß des Mittelhirnes nicht Raum genug vorhanden ist. So gibt erst die Ausweitung des ganzen Systems in das volumenmäßig wesentlich größere Zwischenhirn die Möglichkeit einer Überbauung der primitiven Reflexe durch eine die Präzision steigernde und damit den funktionellen Wert erhöhende Apparatur. –

Wenn unsere Ausführungen sich auf die Augenmotorik und die vestibulären Reflexe beschränken, so bedeutet das nicht, daß die hier entwickelten Funktionsprinzipien sich nur auf diese Systeme beziehen sollen. Wir haben dieses Objekt für die Darlegung und auch für die Experimente gewählt, weil – dank anatomischer und physiologischer Besonderheiten – relativ einfache und gut verständliche Verhältnisse vorliegen. Wir sind aber der Auffassung, daß diese Funktionsprinzipien für die gesamte Motorik Gültigkeit haben. Für eine zielsichere Bewegung – besonders wenn sie Ausdruck einer Wirkung einer Großzahl von Einzelkräften ist – muß die Ausgangssituation bei der Gestaltung des zentralen Erregungsgebildes eine ausschlaggebende Rolle spielen. Damit ist die große Bedeutung der «stummen Leistung» der Propriozeptivität für jegliches motorische Geschehen charakterisiert.

### Summary

1. Motor functions of the eye serve to illustrate movement as a resultant of muscle actions regulated in regard to time and force. These movements are carried out by three pairs of muscles corresponding to the three spatial dimensions. A particular position or movement of the eyeball is the resultant of a specifically structured, centrally located excitation pattern. This central excitatory state is responsible for the innervation of the muscles concerned, which bring about the dynamic equilibrium of forces responsible for the concrete position or movement.

2. The fact that deviations of the eyeball from the primary position change the effect of the eye muscles complicates the “organisation” of the movement. For accurate movements, the momentary effect of the muscles coming into play must, for physical reasons, be taken into account. With the help of proprioceptive impulses originating in the orbital cavity a corresponding modification of the central excitation pattern is brought about.

3. The so-called visual grasp reflex (optischer Greifreflex, HESS) is used to show how the place these afferent impulses occupy in the motor functional organisation must be understood. These considerations lead to the concept of the “directed reflex” (gelenkter Reflex) of HESS, which was postulated by this author a number of years ago.

4. On the basis of several experimental series, it was possible to demonstrate that the vestibular nystagmus of the eye is also governed by the principle of the “directed reflex”. It was shown, namely, that the plane of the nystagmus beats (Schlagebene des Nystagmus)—as an expression of a particular arrangement of forces—not only depends upon the semi-circular canal system, but also is influenced, corresponding to the momentary position in space, by the gravity receptors, the otolith organs.

5. This “superimposition” of additional “directing” influences on the simple vestibular reflexes is discussed in connection with HESS’ experiments on the excitation of the brain system and the extrapyramidal motor effects revealed by them.

## Brèves communications - Kurze Mitteilungen Brevi comunicazioni - Brief Reports

Les auteurs sont seuls responsables des opinions exprimées dans ces communications. – Für die kurzen Mitteilungen ist ausschließlich der Autor verantwortlich. – Per le brevi comunicazioni è responsabile solo l'autore. – The editors do not hold themselves responsible for the opinions expressed by their correspondents.

### Einfluß kapillaraktiver Stoffe auf die Bargersche Methode zur Bestimmung der Dampfdruckniedrigung

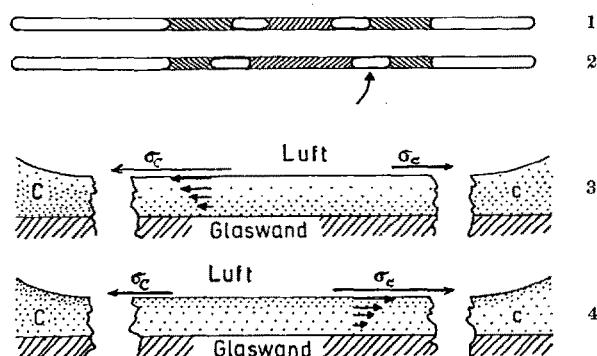
Wenn die Dampfdruckniedrigung sehr kleiner Lösungsmengen zu bestimmen ist, wird häufig die Bargersche Mikromethode angewendet<sup>1</sup>. Diese Methode besteht

<sup>1</sup> G. BARGER, Ber. dtsch. chem. Ges. 37, 1754 (1904); Abderhaldens Hdb. biol. Arbeitsmeth. III. A. 1, 729 (1928); J. Chem. Soc. 85, 286 (1904); – K. RAST, Abderhaldens Hdb. biol. Arbeitsmeth. III. A. 1, 743 (1928).

im wesentlichen darin, daß man in eine dünn ausgezogene Glaskapillare die Tropfen von Lösungen verschiedener Konzentration nacheinander aufsaugt (Abb. 1) und dann während längerer Zeit (10–100 Stunden) im Mikroskop das Wachsen der Tropfen niedrigeren Dampfdruckes beobachtet (Abb. 2). Aus der Geschwindigkeit des Wachses der Tropfen schließt man auf den Dampfdruckunterschied zwischen der zu untersuchenden und der bekannten Vergleichslösung.

Es ist schon länger bekannt, daß es sich dabei nicht ausschließlich um eine isotherme Destillation han-

delt<sup>1</sup>. Vielmehr ist für den Effekt zur Hauptsache eine «Diffusion des Lösungsmittels» der benetzten Wand entlang verantwortlich. Darauf kann aus dem Umstand geschlossen werden, daß wenn die Kapillarwand zwischen den beiden Tropfen nicht benetzt ist, die Wachstumsgeschwindigkeit der Tropfen sechsmal kleiner ist und die Resultate stark streuen. Es wird auch beobachtet, daß das Wandern nicht etwa aufhört, wenn die Lösungsmittelmenge hinüberdestilliert ist, die zum Ausgleich der Konzentrationen nötig wäre, sondern erst beträchtlich später zum Stillstand kommt. Das ist nur möglich, wenn mit dem Lösungsmittel etwas gelöster Stoff mitwandert, was bei einer Destillation nicht in Frage kommt. Eine Diffusion vermag auch nicht alles ohne weiteres zu erklären, da der gelöste Stoff sich gegen *höhere* Konzentrationen zu bewegen scheint. Über das Wesen dieser «Diffusion» ist nichts Näheres bekannt.



Man kann versuchen, den Vorgang vom Standpunkt der Oberflächenspannung zu betrachten. Bekanntlich beeinflussen alle gelösten Stoffe die Oberflächenspannung der Lösung, indem sie dieselbe entweder erhöhen (kapillarinaktive Substanzen) oder aber erniedrigen (kapillaraktive Stoffe). Die Testversuche an wässrigen Lösungen sind (wie durch Zufall) alle mit kapillarinaktiven Stoffen, wie Zucker oder Harnstoff, durchgeführt worden<sup>2</sup>. Betrachten wir nun den benetzenden Film zwischen den zu vergleichenden Tropfen (zum Beispiel die in Abb. 2 mit einem Pfeil bezeichnete Stelle, die in Abb. 3 stark vergrößert schematisch dargestellt ist). Die Oberflächenspannung ( $\sigma$ ) der Lösung mit der höheren Konzentration ( $C$ ) ist größer als die der verdünnteren ( $c$ ). Es resultiert eine Zugkraft  $c \rightarrow C$  auf die Oberfläche des Films, welche, wegen der endlichen Viskosität des Films (die mit der makroskopischen Viskosität nicht identisch ist), zur Folge hat, daß sich eine durch die eingezeichneten Pfeile veranschaulichte Strömung ausbildet. Die kapillarinaktiven Substanzen (in Abb. 3 durch Punkte angedeutet) sind an die Oberfläche negativ adsorbiert (das heißt verdünnt). Man erkennt sofort, daß infolge der Strömung des Films eine Verdünnung des konzentrierteren Tropfens ( $C$ ) erfolgt, da ja bevorzugt Lösungsmittel transportiert wird. Es ist auch klar, daß die Strömung länger anhalten wird, als dies auf Grund einer Destillationstheorie zu erwarten wäre, da in den unteren Schichten gelöster Stoff mitwandert. Wie schon erwähnt, wird dieses Verhalten auch experimentell festgestellt.

Wenn diese Deutung des Vorganges richtig ist, so ist zu erwarten, daß bei Anwesenheit kapillaraktiver Stoffe

der Vorgang umgekehrt verläuft. Dieser Fall ist in Abb. 4 veranschaulicht. Die Oberflächenspannung ist nun in der verdünnteren Lösung ( $c$ ) größer und die Substanz ist in der Oberfläche angereichert. Wir erwarten daher, daß der *verdünntere* Tropfen auf Kosten des konzentrierteren wachsen wird. Aus dem Strömungsbild ist auch ersichtlich, daß auch in diesem Falle ein Ausgleich der Konzentrationen erfolgt, da mit der Oberflächenschicht jetzt bevorzugt gelöster Stoff transportiert wird. Die Strömung muß daher nach einer Weile zum Stillstand kommen.

Die Adsorption bringt den gelösten Stoff in die Oberfläche, die als Förderband zwischen den beiden Tropfen wirkt, die Desorption holt ihn wieder ins Innere der Lösung. Die Verzögerung dieser Vorgänge (eine Stauung) hat eine Abnahme der treibenden Kraft zur Folge. Daher wird die Strömungsgeschwindigkeit sehr stark von der Adsorptions- und Desorptionsgeschwindigkeit des gelösten Stoffes abhängen.

Das Experiment bestätigt diese Voraussage. Vergleicht man nämlich in der BARGERSchen Kapillare destilliertes Wasser mit einer verdünnten Na-oleat-Lösung, so stellt man fest, daß die Tropfen des Wassers auf Kosten derjenigen der Seifenlösung wachsen. Es wird also vorgetäuscht, daß das reine Wasser einen niedrigeren Dampfdruck habe als die Seifenlösung.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß die BARGERSche Methode für wässrige Lösungen, die kapillaraktive Stoffe enthalten, keine zuverlässigen Resultate liefert, da die Richtung des Effektes außer vom Dampfdruck der Lösungen auch von deren Oberflächenspannung abhängt. Die Lösungen pflanzlichen und tierischen Ursprungs sind eben solche. Die an diesen gewonnenen Resultate sind deshalb mit Vorsicht zu behandeln. Die statischen Methoden (osmotischer Druck, Gefrierpunktserniedrigung usw.) sind den dynamischen vorzuziehen. In neuerer Zeit ist es gelungen, eine Methode zu entwickeln, die es gestattet, in kleinsten Lösungsmengen ( $1-0,1\gamma$ ) die Gefrierpunktserniedrigung mit einer Genauigkeit von  $0,002^\circ$  zu bestimmen<sup>1</sup>. B. HARGITAY

Physikalisch-chemische Anstalt der Universität Basel,  
den 9. März 1951.

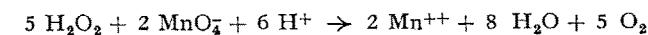
#### Summary

BARGER's micromethod for determination of mole concentrations, when applied to aqueous solutions containing surface active agents, is critically discussed. A theory is proposed for the mechanism of BARGER's method which predicts that the effect in the capillary should reverse, if the solute is a surface active agent. This prediction is experimentally verified.

<sup>1</sup> B. HARGITAY, W. KUHN und H. WIRZ, erscheint Exper. VII/7, 1951.

#### Zur Frage der Herkunft des Sauerstoffs bei der Oxydation von Wasserstoffperoxyd durch Permanganat

Der Permanganatmethode, wie sie in der Maßanalyse oft zur Gehaltsbestimmung von Wasserstoffperoxydlösungen Verwendung findet, liegt bekanntlich folgende Bruttoreaktion zugrunde:



Im allgemeinen wird heute angenommen, daß der bei dieser Reaktion entwickelte Sauerstoff quantitativ aus dem Wasserstoffperoxyd stammt. Obwohl verschiedene Gründe für diese Annahme geltend gemacht wurden, fehlte bis jetzt ihr direkter Beweis. Wir versuchten

<sup>1</sup> K. YAMAKAMI, Biochem. J. 14, 103 (1920).

<sup>2</sup> G. BARGER, Ber. dtsch. chem. Ges. 37, 1745 (1904); Abderhaldens Hdb. biol. Arbeitsmeth. III. A. 1, 729 (1928); J. Chem. Soc. 85, 286 (1904). — K. RAST, Abderhaldens Hdb. biol. Arbeitsmeth. III. A. 1, 743 (1928). — K. YAMAKAMI, Biochem. J. 14, 103 (1920).