

51,5, 45,1, 57,9, 43,6, 56,3, 47,4%. Die Prüfung anderer halogenierter Kohlenwasserstoffe auf Phosgenbildung ergab bei Tetrachloräthan 0,92 und bei Trichloräthylen 0,0% Phosgen.

Die Untersuchung des Einflusses, den Zusätze von anderen halogenierten Kohlenwasserstoffen zu Tetrachlorkohlenstoff auf die Bildung von Phosgen  $\text{COCl}_2$  ausüben, führte zu folgenden Ergebnissen:

Tetrachlorkohlenstoff

im  $\text{CH}_3\text{Br}$ -Strom: 67,21, 63,57, 48,75%

Tetrachlorkohlenstoff

mit 5% Äthylenbromid: 27,43, 15,45, 10,85%

Es ergibt sich somit, daß diese zwei halogenierten Kohlenwasserstoffe, welche zu Feuerlöschzwecken mit Tetrachlorkohlenstoff gemischt verwendet werden, auf die pyrogene Phosgenbildung aus Tetrachlorkohlenstoff mittels Eisenchlorid in quantitativer Hinsicht einen Einfluß ausüben, und zwar hat Methylbromid eine mäßige Erhöhung, Äthylenbromid eine bedeutende Verminderung der Phosgenausbeute bewirkt. Eine Deutung der ersten Erscheinung vermögen wir nicht zu geben. Die Wirkung des Äthylenbromids scheint sich in der Weise geltend zu machen, daß es sowohl an der Reaktion teilnimmt und dadurch die Menge der gebildeten Reaktionsprodukte modifiziert, als auch durch Vergiftung des Katalysators die Phosgenbildung im fallenden Sinne beeinflusst.

Da sich eine ganze Reihe in- und ausländischer Feuerlöschapparate teils mit reinem Tetrachlorkohlenstoff, teils aber mit tetrachlorkohlenstoffhaltigen Flüssigkeitsgemischen im Verkehr befindet, so zogen wir einige solcher in den Kreis unserer Untersuchungen, um festzustellen, ob erstens überhaupt und zweitens in welchem Maße bei ihrer Verwendung die Bildung des giftigen Phosgens möglich ist. Die Ergebnisse lassen wir in einer Tabelle folgen.

Danach ergibt sich, daß von den untersuchten Feuerlöschern drei teils nur, teils zum größten Teile aus Tetrachlorkohlenstoff bestehen. Bei ihrer Verwendung

Name	Typen- größe ccm	Destill.-Fraktionen	Spez. Gew.	Zusammensetzung	Phos- gen %
Ardex	500	ca. 40% bis 50% ca. 60% bei 131–133°	1,020	ca. 40% $\text{CH}_3\text{Br}$ ca. 60% $(\text{CH}_2\text{Br})_2$	0
Custos	300	zwischen 4–8° vollst.	1,73	$\text{CH}_3\text{Br}$	0
Extincteur seul efficace	400	zwischen 78–79° vollst.	1,565	$\text{CCl}_4$	42
Pyrène	1000	zwischen 78–80° vollst.	1,540	$\text{CCl}_4$	41
Knock-out Baby	350	91% zw. 80–105° 7% zw. 105–270°	1,432	ca. 85% $\text{CCl}_4$ Rest: Gemisch höher siedender Anteile	17,8

können unter Umständen sehr große Mengen von Phosgen entstehen, welche nach den eingangs erwähnten Mitteilungen zu den schwersten gesundheitlichen Bedenken Anlaß geben müssen.

#### Zusammenfassung.

Durch die Verlängerung der Kontaktrohre und ihr Beschicken durch mit Bimsstein untermishtem Eisenchlorid (wasserfrei) ist es gelungen, die von Kling und Schmutz angegebene und von Biesalski zur Bestimmung des pyrogen gewonnenen Phosgens benutzte Methode so zu modifizieren, daß beinahe 50% der theoretischen Menge erhalten werden, also ungefähr doppelt so viel, wie von Biesalski nachgewiesen werden konnten. Dadurch erscheint es möglich, bei Prüfung der verschiedenen Feuerlöschmittel auf die gefährliche Phosgenbildung einen strengeren Maßstab, als es bisher der Fall war, anzulegen.

Zusätze von halogenierten Kohlenwasserstoffen zu Tetrachlorkohlenstoff, wie z. B. Äthylenbromid, können unter Umständen die Ausbeute an Phosgen herabsetzen, offenbar dadurch, daß sie an der Reaktion teilnehmen und das Umsetzungsgleichgewicht zuungunsten des Phosgen verschieben.

Tetrachlorkohlenstoff-Feuerlöscher — und diese sind gegenwärtig am meisten im Gebrauch — sollen wegen der Möglichkeit erheblicher Phosgenbildung bei ihrer Verwendung durch solche ersetzt werden, bei welchen dieser höchst bedenkliche Nachteil fortfällt. [A. 10.]

#### Bemerkung zum Aufsatz „Über den Stil usw.“

In diesem Aufsatz, auf S. 159 der Zeitschrift, hat unter Nr. 23 auch ein Zitat Aufnahme gefunden, über das mir der Autor der Abhandlung, aus der es entlehnt ist, schreibt: „Die Ausdrücke mögen auffallend sein, sind aber deshalb nicht als ‚absonderlich‘ zu bezeichnen. . . Das Zitat ist unrichtig herausgezogen und steht so nicht in meinem Aufsatz. . . Wären die unterschlagenen Worte z. B. gerade mit gesperrtem Druck hervorgehoben worden, so würde sich der Satz durchaus klar und richtig lesen lassen. Ich halte ihn also aufrecht und protestiere besonders dagegen, daß er an den Platz III, 23, Ihrer Zusammenstellung gehöre“. Ich beeile mich, dies, mit

dem Ausdruck meines lebhaften Bedauerns über den Vorfall, den Lesern zur Kenntnis zu bringen, muß aber den Fachgenossen, der mir den Satz einsandte, insoweit entschuldigen, als wegen des Raummangels größte Kürze wiederholt gefordert wurde, er also sicherlich nur das ihm nötigst Erscheinende hervorheben wollte, nicht aber die Absicht einer Unterschlagung hatte.

Edmund O. v. Lippmann.

#### Berichtigung.

Dr. F. Raschig. Über die Ammoniakverbrennung.

Es muß in Ztschr. angew. Chem. 40, S. 1183, Zeile 16 von unten, linke Spalte, lauten: „kann, in Stickoxydul. Daß diese Verwandlung nach . . .“ (Nicht: Stickoxyd.)

### Versamlungsberichte.

#### Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.

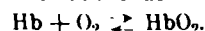
Berlin, 22. Februar 1928.

Vorsitzender: Exzellenz v. Harnack.

Prof. Dr. Otto Warburg, Berlin: „Chemische Konstitution des Atmungsfermentes.“

Vortr. beschäftigte sich, gemeinsam mit E. Negelein und A. Kröbs, mit dem Atmungsferment. Es wurde gefunden, daß das Atmungsferment nahe verwandt ist mit dem roten Farbstoff des Blutes, dem Hämoglobin.

Das Hämoglobin besteht aus einer farblosen Komponente, dem Globin, und einer gefärbten Komponente, dem Hämin. Globin kann man durch andere basische Verbindungen, wie Pyridin oder Nicotin, ersetzen. Das Hämin ist 1853 von Teichmann entdeckt und im kristallisierten Zustand erhalten worden. Es ist eine Tetrapyrroleisenverbindung vom Molekulargewicht 650. Über die Konstitution sind wir durch die Arbeiten von Nentzki, Küster, Willstätter und Hans Fischer unterrichtet. Hans Fischer gelang es vor kurzem, das Hämin synthetisch darzustellen\*). Das reaktionsfähige Atom des Hämins ist das Eisen. Das Eisen des Hämoglobins reagiert reversibel mit Sauerstoff nach der Gleichung

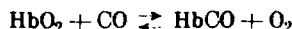


Hämoglobin ist nicht Katalysator, sondern Transportmittel für Sauerstoff. Katalytische Wirkung wäre der Bestimmung

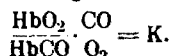
\*) Vgl. Ztschr. angew. Chem. 40, 1237 [1927].

des Hämoglobins entgegengesetzt; es soll den in den Lungen aufgenommenen Sauerstoff in den Geweben wieder abgeben, ihn aber nicht unterwegs für Oxydationen verbrauchen.

Wie mit Sauerstoff reagiert Hämoglobin mit Kohlenoxyd. Läßt man Kohlenoxyd und Sauerstoff gleichzeitig auf Hämoglobin einwirken, so verdrängt je nach den Partialdrücken der Sauerstoff das Kohlenoxyd oder umgekehrt, nach der Gleichung:



bis zur Erreichung des Gleichgewichts:



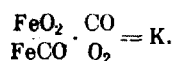
Das Kohlenoxyd-Hämoglobin hat die merkwürdige Eigenschaft, daß es bei Belichtung in Hämoglobin und Kohlenoxyd gespalten wird. Die Sauerstoffverbindung des Hämoglobins dagegen ist lichtbeständig. Bringt man also Hämoglobin mit Kohlenoxyd und Sauerstoff im Dunklen ins Gleichgewicht und belichtet, so nimmt die Kohlenoxydverbindung ab, die Sauerstoffverbindung zu, bis sich ein neuer stationärer Zustand einstellt, der von der Intensität der Belichtung abhängig ist. Ähnlich verhalten sich die Verbindungen des Hämins mit anderen Basen.

Das Hämoglobin kommt vorwiegend im Blut der höheren Tiere vor, andere Hämverbindungen kommen, wie Mac Munn, Hans Fischer und Keilin gefunden haben, in den Zellen vor, und zwar nicht nur in den Zellen der hämoglobinführenden Tiere, sondern auch in denen anderer Tiere, in Pflanzenzellen, in Bakterien und Hefen. Entwicklungsgeschichtlich ist das Hämin in der Natur früher aufgetreten als das Hämoglobin. Keilin nennt das Zellhämin Cytochrom.

Vortr. hat gefunden, daß Kohlenoxyd die Atmung lebender Zellen hemmt. Das Atmungsferment reagiert reversibel mit Kohlenoxyd nach der Gleichung



Diese Reaktion, die bei der Hefe entdeckt wurde, ist eine allgemeine Zellreaktion. Läßt man den Kohlenoxyddruck konstant und den Sauerstoffdruck wachsen, so verschwindet die Wirkung des Kohlenoxyds. So kann man aus dem Atmungsferment das Kohlenoxyd durch Sauerstoff verdrängen. Das Gesetz, nach dem sich das Atmungsferment (Fe) zwischen Kohlenoxyd und Sauerstoff verteilt, ist:



Das ist dasselbe Gesetz, das für die Verteilung des Hämoglobins zwischen Sauerstoff und Kohlenoxyd gilt.

Wie die CO-Verbindung des Hämoglobins, so wird auch die CO-Verbindung des Atmungsferments durch Licht gespalten. Hemmt man die Atmung lebender Zellen durch Kohlenoxyd im Dunklen und belichtet, so erscheint die normale Atmung. Um CO-Hämoglobin durch Licht zu spalten, braucht man sehr große Lichtintensitäten. Um die CO-Verbindung des Atmungsfermentes zu spalten, genügt eine Intensität, die 10 000mal kleiner ist als die Intensität des Sonnenlichts. An Hand einer Kurve zeigt Vortr. den Verlauf eines photochemischen Versuchs mit atmenden Zellen. —

Das Atmungsferment zeigt also drei charakteristische Eigenschaften des Hämoglobins: es reagiert reversibel mit Kohlenoxyd und Sauerstoff, es verteilt sich zwischen diesen nach der Verteilungsgleichung, und seine CO-Verbindung wird durch Licht gespalten. Trotzdem gibt es qualitative und quantitative Unterschiede zwischen Hämoglobin und Atmungsferment. Hämoglobin wirkt nicht wesentlich katalytisch; es bindet Kohlenoxyd fester als das Atmungsferment; die Verbindung des Hämoglobins mit Kohlenoxyd wird durch Licht schwerer gespalten als die Verbindung des Atmungsfermentes mit Kohlenoxyd.

Freies Hämin wirkt katalytisch, und diese Katalyse wird bei den gleichen Kohlenoxyddrücken gehemmt wie die Atmung. Die Kohlenoxydverbindung des freien Hämins ist lichtempfindlich, aber 10 000mal weniger als die Kohlenoxydverbindung des Atmungsfermentes. Koppelt man jedoch Hämin mit Pyridin oder Nicotin, so entstehen Substanzen, deren Kohlenoxydverbindungen ebenso lichtempfindlich sind wie die Kohlenoxydverbindung des Atmungsfermentes. Licht von  $\frac{1}{10000}$  der Sonnenintensität spaltet sie. So können wir ohne

Verwendung lebender Zellen die für Zellen beschriebenen photochemischen Versuche mit einfachen Lösungen wiederholen. Nimmt man Lösungen von Hämapyridin und -nicotin, so geben sie bei Belichtung bzw. Verdunklung die gleichen Kurven wie die lebenden Zellen. —

Wenn das Atmungsferment eine Häminverbindung ist und man in allen Zellen Cytochrom findet, so liegt die Annahme nahe, daß das Atmungsferment und das Cytochrom die gleiche Substanz seien. Dies ist nicht der Fall, wie aus der Tatsache hervorgeht, daß Cytochrom weder mit Sauerstoff noch mit Kohlenoxyd reagiert. Das Cytochrom ist eine Verbindung, die die charakteristischen Eigenschaften des Hämins verloren hat, es ist „entartetes“ Atmungsferment, wie auch das Hämoglobin entartetes Atmungsferment ist. Hämoglobin hat die Eigenschaft verloren, katalytisch zu wirken, Cytochrom hat die Eigenschaft verloren, mit Sauerstoff zu reagieren.

Die Identifizierung des Atmungsferments als Hämin ist schwierig nicht nur wegen seiner unendlich kleinen Konzentration, sondern auch wegen der großen Konzentration an Zellhämin, das nicht Fermenthämin ist. Bei allen chemischen und spektroskopischen Versuchen wird das Hämin des Cytochroms das Fermenthämin verdecken. Es war deshalb eine Methode zu finden, die es erlaubt, von den Häminverbindungen der Zelle nur das Fermenthämin zu erfassen. Eine solche Methode ist folgende: Wir hemmen die Atmung der lebenden Zelle durch Kohlenoxyd und bestrahlen mit Licht verschiedener Wellenlänge. Dann steigt die Atmung, und zwar in verschiedenem Maß, je nach der Farbe des Lichtes, mit dem man belichtet. Macht man die Intensitäten der verschiedenen Wellenlängen gleich, dann findet man, daß die Wirkung auf die Atmung im ultra-violetten Licht (366  $\mu$ ) klein ist, im blauen Licht groß, im grünen klein usw. Stellt man die Wirkung des Lichtes in Abhängigkeit von der Wellenlänge dar, so erhält man eine „Wirkungskurve“. Die Wirkung der verschiedenen Wellenlängen könnte verschiedene Ursachen haben, am wahrscheinlichsten ist die Annahme, daß das Atmungsferment die verschiedenen Wellenlängen verschieden stark absorbiert. Die Wirkungskurve ist dann nichts anderes als das Absorptionsspektrum des Atmungsfermentes. (Unter der „Intensität“ ist hierbei nicht Cal./Sek./cm<sup>2</sup> zu verstehen, sondern Lichtquanten pro Sekunde und Quadratcentimeter, denn nach den Untersuchungen Emil Warburgs hängt die photochemische Wirkung nicht von der Zahl der absorbierten Calorien ab, sondern von der Zahl der absorbierten Quanten.) Bei dieser Methode stören die inaktiven Zellhämine nicht. Sie absorbieren zwar Licht, aber dieses Licht wirkt nicht auf die Atmung. Auf die Atmung wirkt nur Licht, das von dem Atmungsferment absorbiert wird. Es stört auch nicht, daß die Konzentration des Ferments in der Zelle unendlich klein ist, denn wir messen die im Vergleich zur Fermentmenge unendlich große Wirkung des Ferments. —

Das Prinzip, aus der photochemischen Beeinflussung einer Katalyse das Absorptionsspektrum des Katalysators zu bestimmen, ist neu. Es war deshalb erwünscht, an einem Modell zu prüfen, ob die Voraussetzung richtig ist, nämlich, daß die Verschiedenheit der Lichtabsorption die verschiedene Wirkung der Farben bedingt. Für diese Modellversuche benutzte Vortr. das Hämonicotin, das sich durch seine große Lichtempfindlichkeit auszeichnet. Man kann das Spektrum des Hämonicotins erstens direkt bestimmen und zweitens die Wirkungskurve aufnehmen. Stimmt die Voraussetzung der Methode, so müssen die direkt gemessenen Absorptionskurve und die Wirkungskurve in ihrer Form zusammenfallen.

Für die Versuche wurden sechs Spektralbezirke der Quecksilberlinie benutzt. Vortr. zeigt die Kurven. Es stimmen die direkt mit dem Bolometer gemessene Kurve und die Wirkungskurve befriedigend überein. Es folgt daraus, daß man das Absorptionsspektrum einer katalytisch wirkenden Häminverbindung wirklich durch photochemische Beeinflussung der Katalyse finden kann.

Vortr. zeigt schließlich die für lebende Zellen gefundene Wirkungskurve, die nach dem Vorhergehenden das Absorptionsspektrum des Atmungsfermentes ist. Man sieht eine steile und scharfe Bande im Blau, ein Minimum im Blaugrün, eine flache Bande im Grün gelb und sehr schwache Absorption im Rot. Dies ist der typische Bau der Spektren

der Hämilverbindungen. Zum Beleg und Vergleich werden die Spektren des Hämoglobins und der Kohlenoxydverbindung des freien Hämins gezeigt. Es ist damit bewiesen, daß das Atmungsferment eine Hämilverbindung ist.

Exzellenz v. Harnack erklärt in seiner Dankrede, daß durch die Bezwingung des Fermentproblems in diesem wichtigsten Fall die Grenze unserer Naturerkenntnis ein großes Stück weiter geführt ist.

### Stuttgarter Chemische Gesellschaft.

Sitzung am 27. Januar 1928, abends 8 Uhr, im Laboratorium für physikalische Chemie und Elektrochemie der Technischen Hochschule. Anwesend etwa 120 Mitglieder und Gäste. Vorsitzender: Prof. Ernst Wilke-Dörfurt.

1. Vorträge von A. Simon, Ernst Wilke-Dörfurt, G. Grube, Stuttgart, über: „Elektrische Öfen für präparative und analytische Zwecke.“

2. Geschäftliches.

3. Vortrag von K. Fischbeck, Tübingen: „Über die Einwirkung von Natriumpolysulfid auf Kupfermetall.“

A. Simon berichtet über Erfahrungen über den von ihm in Gemeinschaft mit Dipl.-Ing. G. Müller konstruierten, von der Staatl. Porzellan-Manufaktur Berlin vertriebenen, elektrischen Tiegelwiderstandsofen, vor allem in der Hand von Anfängern bei Verwendung im qualitativen und quantitativen Praktikum. Die Studierenden geben verständlicherweise dem elektrischen Glühen stets den Vorzug vor dem Gebläse, und die Öfen haben sich trotz fehlerhafter und schonungsloser Behandlung im Praktikum gut bewährt. Im allgemeinen hatte dabei im Anfängerpraktikum eine Nichromdrahtbewicklung bei täglich etwa 6stündiger Belastung bei 1000–1050° eine Lebensdauer von 250–300 Betriebsstunden, während die Heizkörper selbst — die die Bewicklung tragen — nur bei Überlaufen von Schmelzen und Aufschlüssen zerstört wurden, sonst aber beliebig viele Neubewicklungen aushielten. Das Prinzip des Ofens, welches ermöglicht, den Heizkörper nach Defekten selbst rasch neu zu bewickeln und wieder betriebsfähig zu machen, hat sich dabei als ein ausgezeichnetes erwiesen. Auch das seit Erscheinen der 1. Publikation<sup>1)</sup> neu herausgebrachte 220-Volt-Modell, welches nach demselben Prinzip gebaut ist, wurde mit gutem Erfolg verwandt, wenn auch die Lebensdauer einer Nichrombewicklung (gleichen Durchmessers) bei 110 Volt Belastung größer ist. Der Stromverbrauch dieses Glühgeräts (für 1000° und Nichromdraht von 0,5 mm Durchmesser bei 110 Volt 2,5–3 Amp.) ist im allgemeinen gering. Ebenso sind die Öfen bei dem niederen Anschaffungspreis, und dadurch, daß man Neubewicklungen bei Defekten rasch selbst vornehmen kann (der Nichromdraht für die Neubewicklung kostet etwa 0,50 M.), weil sie keine Hilfsgeräte (keine Vorschaltwiderstände usw.) erfordern, im Gebrauch billig und sparsam. Es ist beabsichtigt, den oberen Porzellan-Abschlußring, der manchmal springt, durch einen Blechring zu ersetzen. Da die Praktikanten die Öfen sehr häufig überbeanspruchen, und solche für 110 Volt, um sie schneller anzuhetzen, mit 220 Volt belasten, brennen die Sicherungen häufig durch. Es hat sich deshalb als zweckmäßig und ökonomisch erwiesen, die Leitungen solcher Ofenglühanlagen mit sogenannten Überstromschaltern zu sichern. Es sind das Apparate, die eine Freiauslösung besitzen, indem bei Überbelastung ein den Kontakt vermittelnder Kniehebel zum Ausknicken gebracht und der Strom unterbrochen wird. Durch einen anderen Hebel kann man dann mit einem Handgriff den Kniehebel wieder in Kontaktstellung bringen, ohne irgendwelche Auswechslung vornehmen zu müssen. —

E. Wilke-Dörfurt führt in Abbildungen den Silitstab-Hochvakuum-Ofen vor, den er gemeinsam mit M. Zimmermann gebaut und zur präparativen Darstellung von Strontium und Barium und ihrer Silicide mit Erfolg benutzt hat. Der Ofen hat als Heizraum ein Chamotterohr von 135 mm  $\varnothing$  und 200 mm Länge, das an beiden Seiten durch entsprechend ausgeschnittene Chamotte-Sternplatten verschlossen ist. Durch diese sind vier Silitstäbe geführt, und in der Mitte befindet sich axial das zu beheizende Porzellanrohr. Bei Hintereinanderschaltung der Stäbe können mit 4 mal 55 gleich 220 Volt und 8 Amp. 1250° erreicht werden, und wenn 3 Stäbe bei 220 Volt

mit 10 und ein Stab bei 110 Volt mit 13 Amp. belastet werden, 1500°. Gegen frühere Konstruktionen unterscheidet sich der Ofen durch die Art der Stromzuführung zu den Silitstäben: Das stark versilberte Silitstabende wird mit Silberblech gefaßt und außerdem mit einem wassergekühlten Kontaktkopf versehen. — Das durch die Reduktion des Oxyds mit Aluminiumgrieß im Hochvakuum (1000stel mm) hergestellte Erdalkalimetall wird sogleich an das untere Ende eines wassergekühlten, vernickelten Messingrohres heransubliniert, das in das Porzellanrohr hineinragt bis nahe an das die Komponenten enthaltende Nickelschiffchen. Aus 60 g Oxyd wurden 15–20 g 99%iges Strontium bzw. Barium aus der Reaktion selbst ohne weitere Reinigung erhalten. — Auch in Vertikalstellung hat sich der Ofen durch gute Regulierbarkeit bewährt bei der Synthese kristallisierter Strontium- und Bariumsilicide. —

G. Grube führte einen von ihm gemeinsam mit Eckstein gebauten Héroult-Lichtbogenofen für Laboratoriumszwecke vor, in dem bei einer Energieaufnahme von etwa 20 Kilowatt einige Kilo Metall geschmolzen werden können, und der zum systematischen Studium der elektrischen Erhitzung kohlenstoffarmen Ferrochroms erfolgreich benutzt wurde.

Ferner wurde ein von der Firma Industrie-Elektro-Ofen G. m. b. H., Köln a. Rh., dem Laboratorium für physikalische Chemie und Elektrochemie gestifteter kipparer Induktionsofen, System Russ, vorgeführt, der bei einer Energieaufnahme von 30 Kilowatt im Primärkreis gestattet, 30–40 kg Metall zu schmelzen.

K. Fischbeck: „Über die Einwirkung von wässrigen Natriumpolysulfidlösungen auf metallisches Kupfer.“

Es wurde festgestellt, daß die Verdickungsgeschwindigkeit der sulfidischen Anlaufsicht, die sich bei der Einwirkung von Schwefeldampf auf Kupfer bildet, proportional dem Partialdruck des Schwefels ist, wenn man den reziproken Wert der Zeit, die bis zur Bildung einer Anlaufsicht von bestimmter Farbe vergeht, als ein Maß für die Anlaufgeschwindigkeit ansieht. In wässrigen Natriumpolysulfidlösungen erfolgt der Anlauf des Kupfers proportional der Konzentration sowohl der  $S_4^{2-}$ - als auch der  $S_5^{2-}$ -Ionen. Letztere wirken etwa doppelt so rasch wie die ersteren. Dies ergibt sich durch Vergleich der Abhängigkeit der Anlaufgeschwindigkeit einerseits und der kolorimetrisch bestimmten Farbe der Lösungen andererseits von der Verdünnung der Pentasulfidlösung mit gleichnormaler Monosulfidlösung und mit Wasser. Bei der Verdünnung der Pentasulfidlösung mit Wasser gilt das Beer'sche Gesetz, sonst nicht. Bei anodischer Polarisation wächst die Anlaufgeschwindigkeit proportional der Stromdichte.

An der Aussprache beteiligten sich die Herren Grube, Wilke-Dörfurt, Simon, Fischbeck, Weber, Schmiedel und Horn.

### Wilhelm-Pfeffer-Gedenkfeier.

Die Universität Bonn beging am 12. Februar eine eindrucksvolle Gedenkfeier für den großen Pflanzenphysiologen Wilhelm Pfeffer (geb. 1845 in Grebenstein bei Kassel, zuletzt bis 1920 Professor der Botanik in Leipzig) zur Erinnerung daran, daß dieser als außerordentlicher Professor dort vor nahezu fünfzig Jahren seine klassischen osmotischen Untersuchungen vollendet hat. Dabei war es ihm geglückt, ein physikalisch äußerst wichtiges Problem, um das sich bis dahin viele Physiker und Physiologen vergeblich bemüht hatten, mit einer nach dem Modell der Pflanzenzelle von ihm neuersonnenen geistvollen physikalischen Methode zu lösen: nämlich die Saugkräfte genau zu messen, womit wäßrige Lösungen, z. B. von Salzen oder Zucker, Wasser ansaugen. Überraschenderweise hatten sich dabei selbst für sehr verdünnte solche Lösungen bereits sehr hohe Werte ergeben. So zeigte sich, daß eine einprozentige Kalisalpetrelösung Wasser mit einer Kraft von nicht weniger als drei Atmosphären, eine einprozentige Zuckerlösung mit etwa  $\frac{1}{2}$  Atmosphären ansaugt. Diese Entdeckung ist, wie der Pflanzenphysiologe Prof. Fitting, Bonn, und der Tierphysiologe Prof. Höber, Kiel, in ihren Gedenkrede ausführten, für die Pflanzen- und für die Tierphysiologie von größter Bedeutung geworden, da bei zahlreichen elementaren Lebensvorgängen solche osmotischen Saugkräfte beteiligt sind, ohne deren Kenntnis jene durchaus dunkel bleiben mußten.

<sup>1)</sup> Simon u. Müller, Ztschr. angew. Chem. 39, 670 u. 1377 [1926]; Chem.-Ztg. 59, 401 [1926].

Aber auch für die Physik und die Chemie sind Pfeffers Messungen, wie Prof. Nernst darlegte, von sehr großer Tragweite gewesen, denn van 't Hoff hat auf die Zahlenwerte Pfeffers seine bahnbrechende Theorie der Lösungen aufgebaut.

### Berliner Medizinische Gesellschaft.

Berlin, 8. Februar 1928.

Vorsitzender: Geheimrat Kraus.

Vor der Tagesordnung:

Dr. Eugen Joseph: „*Demonstration eines operativ geheilen Falles von seltener Mißbildung des Harnapparates.*“

Tagesordnung:

Prof. Dr. Viktor Schilling: „*Guttadiaphot, ein interessanter neuer Weg klinischer Blutuntersuchung.*“

Die Methode besteht darin, daß auf drei verschiedene, nämlich rot, hellgrün und blau gefärbte Papierstreifen Blut getropft wird. Aus der Struktur und Färbung des Randes des Blutropfens, die bei verschiedenen Erkrankungen und auf den verschiedenen Farbstoffen verschieden sind, werden diagnostische Schlüsse gezogen. Nach den Angaben des Vortr. ist es z. B. möglich, mit dieser Methode sowohl Lues wie Anaemia perniciosa zu diagnostizieren. Bei einem Vergleich mit dem Ausfall der gleichzeitig durchgeführten Wassermannschen Reaktion ergab sich, daß in 70% der Fälle Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Wassermannschen Prüfung vorhanden war und noch darüber hinaus die neue Methode in 17% die Diagnose ermöglichte in Fällen, die von der Wassermannschen Reaktion nicht erfaßt wurden. Selbstverständlich ist die Guttadiaphotprobe nicht spezifisch, und es muß daher für die Differentialdiagnose das ganze klinische Bild herangezogen werden.

In der Aussprache teilte Herr Gisevius mit, daß zur Aufklärung des Chemismus des Vorgangs Modellversuche nach Willstätter durchgeführt worden seien, es ist sehr wahrscheinlich, daß der verschiedene Wassergehalt des Blutes eine entscheidende Rolle spielt. Daneben dürfte noch das Vorhandensein bzw. Fehlen von Elektrolyten mitwirken.

Dr. Walinski: „*Über künstliche Hyperthermie auf physikalischen Wege und deren therapeutische Verwendung.*“

Durch Einspritzung von 20%iger Kochsalzlösung erreicht Vortr. eine Wärmestauung nach vorhergegangenen Bädern unter gleichzeitiger Anwendung von Packungen. Während sonst nach Bädern usw. durch den Wasserverlust des Körpers eine Wärmestauung verhindert wird, tritt hier durch die wasserfesthaltende Wirkung des Kochsalzes das Gegenteil ein. Vortr. hat u. a. diesen physikalischen Effekt therapeutisch bei Fällen von Tabes dorsalis angewandt. In den beiden vorgeführten Fällen zeigten sich auffallende Erfolge. Jedenfalls konnten die vorgeführten Patienten ohne Anwendung eines Stockes gehen und waren auch geistig in der Lage, ihr eigenes Krankheitsbild darzustellen und auf Fragen entsprechend zu antworten.

In der Aussprache wies Prof. Goldscheider darauf hin, daß hier mit Hilfe der Kochsalzinjektion bzw. der Wärmestauung das gleiche erreicht wurde, was bei der Malaria-therapie von Tabes dorsalis nach der Methode Wagner v. Jaureggs auch erzielt wurde. Er ist deshalb der Ansicht, daß die Infektionstherapie eben durch die Erzeugung besonders hoher Temperaturen wirksam ist, und daß es nicht die Infektion als solche, sondern die Temperatursteigerung ist, die heilend wirkt. Durch die Ergebnisse des Vortr., die in seiner Klinik erzielt wurden, ist die schon früher ausgesprochene Ansicht Goldscheiders über die Wirksamkeit der Wärmestauung als Heilfaktor nachdrücklich bestätigt.

Berlin, 15. Februar 1928.

Vorsitzender: Geheimrat Kraus.

Prof. Karl Lewin und Prof. B. Chajes: „*Gewerbeärztliche Erfahrungen über die berufliche Bleikrankheit.*“

Am 12. Juni 1925 trat die Verordnung des Reichsarbeitsministeriums in Kraft, durch die Bleierkrankungen meldepflichtig sind, was versicherungsrechtlich bedeutsame Änderungen zur Folge hat. Als Leiter der von den Krankenkassen eingerichteten Untersuchungsstelle hat Prof. Lewin etwa 1500 Untersuchungen durchgeführt und dabei 500 Bleierkrankungen

festgestellt. Die Diagnose ist schwierig, weil vielfach objektive Anhaltspunkte fehlen und man andererseits, auf die subjektiven Klagen gestützt, kein Gutachten abgeben kann. Für Bleierkrankungen gelten bisher folgende Kardinalsymptome: der Bleisaum, die Bleianämie, das Bleikolorit, das vermehrte Auftreten von Hämato-porphyrin und nach Teleky die Strecker-schwächung. Der Bleisaum ist nicht absolut eindeutig, er ist nur ein Symptom, ohne daß deshalb auch eine Vergiftung eingetreten sein muß. Nur dann, wenn er gemeinsam mit organischen Veränderungen auftritt, gestattet er zwingende Schlüsse. Für die Bleianämie ist charakteristisch die Basophilie. Sie ist ein Symptom, das nur dann für die Wahrscheinlichkeit einer Bleierkrankung spricht, wenn andere Blutgifte ausgeschlossen sind. Nach der Meinung des Vortr. müssen also die organischen Veränderungen ebenso gewertet werden wie die sog. Kardinalsymptome, sie müssen es auch dann, wenn sie in Summation mit Lues oder Alkoholismus auftreten. Zanger hat festgestellt, daß im Zusammenhange mit Bleierkrankungen oft positiver Wassermann auftritt. Vortr. selbst hat festgestellt, daß bei Bleierkrankungen zunächst die positive Wassermannsche Reaktion eintrat, die dann, wenn der Erkrankte aus der Bleiatmosphäre entfernt wurde, verschwand. Vortr. behandelt dann eingehend die einzelnen klinischen Symptome und stellt zum Schluß nochmals fest, daß die Untersuchung sich nicht allein auf die Feststellung der Kardinalsymptome stützen dürfte.

Prof. Chajes besprach dann denselben Gegenstand vom Standpunkte der Auswertung der Ausführungen Lewins für das Gutachten. Er wies besonders darauf hin, daß die punktierten Blutkörperchen dadurch entstehen, daß ein Bleistrom im Körper zirkuliert, daß dies also auch möglich ist, wenn der Betroffene schon monatelang aus dem Betriebe entfernt ist, weil ein im Körper vorhandenes Bleidepot etwa durch Kaliumjodid mobilisiert wurde. Alle Leute, die verdächtig sind, bleierkrank zu sein, müssen dauernd beobachtet werden. Es ist nicht in allen Fällen sicher, daß jemand, der bleierkrank ist, etwa unfähig wird, im alten Betriebe weiter zu arbeiten, denn es tritt sehr häufig Gewöhnung ein. Allerdings ist für die Wiederaufnahme dieser Arbeit ständige ärztliche Beobachtung die Voraussetzung. Unbedingt notwendig ist es, daß auch die Kliniker der Bleierkrankung mehr Aufmerksamkeit zuwenden als bisher.

In der Aussprache wies Geh.-Rat Kraus auf die Tatsache hin, daß infolge der Verordnung man sich plötzlich für die Bleivergiftung interessiere und vieles als neu erscheine, was es nicht sei. Die alten Schriften französischer Toxikologen, in denen vieles geschildert ist, was heute längst vergessen wurde, seien hier eine wertvolle Fundgrube. Besonders wichtig sei, daß die Blei-krankheit auch außerhalb der Betriebe vielfach zu beobachten ist, so konnte Kraus in Prag Bleivergiftungen feststellen beim Schleifen der sog. böhmischen Granaten, was auf Bleiplatten geschah. Von besonderer Wichtigkeit ist die genaue Anamnese, denn ohne diese helfen keine Kardinalsymptome. So wurde ein Fall, den Kraus schilderte, zunächst von anderer Seite für hysterisch gehalten, den Kraus auf Grund seiner Erfahrungen für Bleierkrankung hielt. Dr. Baader hat im Viktoria-Krankenhaus über 1000 Bleierkrankte behandelt. Es gibt drei Wege für das Eindringen des Bleies in den Organismus, durch den Mund, etwa bei Malern, die die Pinsel mit den Fingern ausdrücken und dann Zigaretten rauchen; durch die Atmungswege, durch Einatmen von Bleioxydnebeln oder Bleistaub. Dies dürfte wohl der häufigste Weg sein. Als dritter Weg kann noch die Aufnahme von Blei durch die Haut in Frage kommen. In der deutschen Literatur wird dieser Standpunkt bisher ständig abgelehnt, doch finden sich in der neueren japanischen Literatur Hinweise hierauf, so hat Sozuki bei Schau-spielerinnen durch die Anwendung von Bleischminke Vergiftungen festgestellt, ebenso haben blei-kranke Mütter die Vergiftung auf die Säuglinge übertragen. Nach Ansicht des Vortr. kann die Vergiftung bei den sog. Bleischmieren in den Akkumulatorenfabriken durch die Haut erfolgen. Dr. Gerbis hat als Landesgewerbearzt von 521 Fällen in 88% Bleivergiftung festgestellt. Hiervon entfielen 41,6% auf die Akkumulatorenindustrie, der Rest im wesentlichen auf das Maler- und Anstreichergewerbe und nur 6% auf die graphische