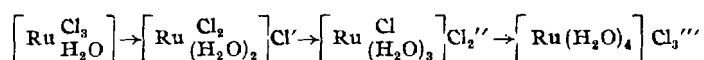


von Jodwasserstoff verseift. Nach den Versuchsergebnissen anderer Autoren muß bei der *Wackenroderschen* Reaktion ein nicht isolierbares Zwischenprodukt auftreten, das im Gegensatz zu den Ausgangs- und den Endprodukten von Jod nicht oxidiert wird, und das rückwärts wieder in H_2S und SO_2 übergehen kann. Die Untersuchungen des Vortr. erweisen die Richtigkeit der Annahme, daß dieses Zwischenprodukt thioschweflige Säure sei, zumal diese erwartungsgemäß mit H_2S zu Schwefel und mit SO_2 zu Polythionsäuren reagiert.

G. Grube u. H. Nann, Stuttgart: „*Beiträge zur Chemie des Rutheniums*.“

1. Löst man Rutheniumtrichlorid in kaltem Wasser, so erhält man eine braune Lösung, die nach einiger Zeit smaragdgrün wird. Die Farbe der grünen Lösung schlägt beim Kochen wieder in Braun um. Aus der frisch hergestellten Lösung wird durch Silbernitrat praktisch kein Chlor gefällt. Durch Leitfähigkeitsmessungen und potentiometrische Titration des Chlors wurde der Nachweis geführt, daß die Farbänderung der Lösung auf einer Hydratisierung des Rutheniumtrichlorids beruht im Sinne der Reaktionsgleichung



In der smaragdgrünen Lösung ist ein Chlorion des Rutheniumtrichlorids ionogen vorhanden. Es wird angenommen, daß das Ruthenium im Trichlorid die Koordinationszahl 4 hat, weil beim Eindunsten einer Rutheniumtrichlorid-Lösung im Vakuumexsiccator über Schwefelsäure bis zur Gewichtskonstanz das Salz der stöchiometrischen Zusammensetzung $\text{RuCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ erhalten wird.

2. Die blaue Lösung, die bei der elektrolytischen Reduktion salzsaurer Rutheniumtrichloridlösungen gebildet wird, wurde auf den Gehalt an einwertigem und zweiwertigem Ruthenium untersucht. Es wurde festgestellt, daß man durch potentiometrische Titration mit Wasserstoffsuperoxyd die beiden Oxydationsstufen nebeneinander quantitativ bestimmen kann. Bei der elektrolytischen Reduktion des Ru^{+++} in stärker salzsaurer Lösung erhält man vorwiegend Ru^{++} , in schwach salzsaurer Lösung wird vorwiegend Ru^+ gebildet. Ru^+ ist in allen

untersuchten Salzsäurekonzentrationen — von $n/10$ bis $2n$ — instabil und disproportioniert nach $2 \text{Ru}^+ \rightarrow \text{Ru} + \text{Ru}^{++}$. Ru^{++} ist in $2n\text{-HCl}$ beständig, dagegen zerfällt es in verdünnter Salzsäure nach $3 \text{Ru}^{++} \rightarrow \text{Ru} + 2 \text{Ru}^{+++}$ in Metall und dreiwertiges Ruthenium.

R. Fricke, Stuttgart: „*Über pyrophores Kupfer*.“ (Nach Versuchen zusammen mit F. R. Meyer).

Aktives Kupfer wurde nach folgenden Methoden hergestellt:

Reduktion von aktivem Kupferoxyd mit Wasserstoff bei Temperaturen von 60, 100, 250 u. 450°, Reduktion von basischem Kupfercarbonat mit Wasserstoff bei 120°, Reduktion von auf Eisen(III)-oxydhydrat bzw. Kieselgur niedergeschlagenem, aktivem Kupferoxyd mit Wasserstoff bei 120°, Fällung aus Kupfersalzlösung mit reinem Zinkstaub, Zerstäubung von Kupfer im Hochspannungsfunken unter Wasserstoff, Verpuffen von Acetylenkupfer unter H_2 . Die Darstellung, Reinigung, Trocknung, Abfüllung und analytische Untersuchung der Präparate geschah unter Ausschluß von Luftsaurestoff. Mit Ausnahme der bei 250° und 450° hergestellten waren alle Präparate pyrophor. Ohne weiteres entzündeten sich an der Luft die aus Kupferoxyd auf Trägersubstanz durch Reduktion mit Wasserstoff hergestellten, sowie die durch Fällung mit Zink und durch Verpuffen von Acetylenkupfer hergestellten Präparate. Das Abbrennen der anderen an der Luft konnte durch Berühren mit einem heißen Gegenstand eingeleitet werden.

Die Präparate wurden röntgenographisch auf Teilchengröße, Gitterstörungen und Gitterdehnungen untersucht. Bei dem auf Eisenoxyd niedergeschlagenen pyrophoren Kupfer fanden sich starke unregelmäßige Gitterstörungen, entsprechend einer mittleren Störampplitude von 0,15 Å und einer korrespondierenden Störtemperatur von etwa 1000° abs. Außerdem hatten alle pyrophoren Präparate kleine Primärteilchengrößen (herunter bis zu 45 Å).

Die calorimetrische Untersuchung ergab für das auf Eisenoxyd niedergeschlagene pyrophore Kupfer einen Mehrgehalt an Wärme gegenüber normalem Kupfer von rund 3 kcal pro g-Atom. Dieser Mehrgehalt läßt sich durch die geringe Teilchengröße des Präparates allein bestimmt nicht erklären. Er ist zum großen Teil durch die Gitterstörungen mitbedingt.

KOLLOIDGESELLSCHAFT.

XII. Hauptversammlung in Stuttgart am 16. und 17. September 1938.

Hauptvorträge.

The Svedberg, Upsala: „*Über die Ergebnisse der Ultrazentrifugierung und Diffusion für die Eiweißchemie*.“

Nach Schilderung der Methode¹⁾ werden ihre Ergebnisse in der Eiweißchemie besprochen. Die Versuche wurden an den Zellproteinen der inneren und äußeren Respiration, an den Serumproteinen von Menschen und Tieren (wobei auch phyllogenetische Unterschiede entdeckt wurden), an Antikörpern, Schlangengiften, vegetabilischen Produkten und an Urease angestellt. Die Hauptergebnisse sind die Bestimmung der Molekulargewichte und die Feststellung der Monomolekulardispersität der natürlichen Eiweißkörper. Die Eiweißkörper weisen im Bau Regelmäßigkeiten auf, die mit dem *Bergmannschen* Grundprinzip, daß verschiedene Aminosäuren in regelmäßigen Intervallen im Molekül wiederkehren, in Einklang stehen. Abweichungen kommen durch die Substitution von Aminosäuren durch andere Gruppen zustande.

Aussprache: Schneider, Dresden: Wie wird vom Vortr. das Lactalbumin, das verschiedene Molekulargewichte zeigt, bis zu 1000 eingereiht? Kann man auch hier Vorgänge der Dissoziation und Assoziation annehmen, und glaubt Vortr. an die Spaltung von Hauptvalenzen? — Vortr.: Bei Proteinen von sehr hohem Molekulargewicht (z. B. bei den Hämocyaninen) sind die Kräfte der ersten Dissoziationsstufen sehr schwach. Mit zunehmender Unterteilung der Molekel scheinen die zusammenhaltenden Kräfte zu zunehmen. Was für eine Art von Valenzen hier obwaltet, wissen wir noch nicht. — Wo. Ostwald, Leipzig: Regelmäßigkeiten be-

ginnen im Molekulargewichtsbereich von 16000—8000. Spaltungen darunter sind hier nicht in Betracht gezogen worden. — Wöhlisch, Würzburg: Sind beim Fibrinogen mit der Sedimentationsanalyse verschiedene Fraktionen feststellbar? *Kylin* u. *Paulsen* fanden 3 Fraktionen auf elektrophoretischem Wege, die z. T. nach der Anode, z. T. nach der Kathode wandern und sich durch verschiedene Wanderungsgeschwindigkeit und verschiedene Lichtdurchlässigkeit unterscheiden. — Vortr.: Mit Hilfe der Ultrazentrifugierung wurde nur eine Globulinfraktion gefunden. — *Tiselius*, Upsala, fand durch elektrophoretische Messungen nur ein negatives, *Rosier* dagegen nur ein positives Fibrinogen. Als Fehlerquelle der Methode von *Kylin* u. *Paulsen* wurden die auftretenden Konvektionsströme ermittelt. — Wöhlisch: Bei einer bestimmten Salzkonzentration zeigt das Fibrinogen zwei Flockungsmaxima. Dieser Befund spricht jedoch nicht dagegen, daß das Fibrinogen nur eine Globulinfraktion darstellt, da es durch teilweise Veränderung des Proteins durch das Salz erklärt werden kann. Sicherlich ist die Methode von *Tiselius* heute die fehlerfreieste und geeignet, um Nachprüfungen anzustellen. — Seelich, Kiel: Was für Veränderungen finden bei der Hitzeinaktivierung des Serums statt? — Vortr.: Ein Teil der Eiweißkörper wird denaturiert, ein Teil bleibt unverändert. Auch elektrophoretische Veränderungen kommen vor. — Auf die Frage von *Manegold*, Dresden, wird der Einfluß der elektrischen Ladung auf die Sedimentationsgeschwindigkeit in der Ultrazentrifuge erörtert²⁾.

A. *Tiselius*, Upsala: „*Elektrophoretische Messungen am Eiweiß*.“³⁾

Mit Hilfe der elektrophoretischen Messung kann man auch verwandte Eiweißkörper unterscheiden und charakterisieren. Die Serumglobuline, die alle das gleiche Molekular-

¹⁾ Siehe *The Svedberg*, Naturwiss. 22, 225 [1934]; *Mutzenbecher*, diese Ztschr. 51, 633 [1938].

²⁾ Vgl. *Kai O. Peterson* (Upsala), diese Ztschr. 45, 586 [1932].

³⁾ Vgl. a. *A. Tiselius*, ebenda 45, 586 [1932].

gewicht besitzen, kann man elektrophoretisch in drei Fraktionen zerlegen. Die Untersuchung der Antikörper zeigt im Pferdeserum das Auftreten einer neuen Globulinfraktion, während beim Kaninchen eine normal vorhandene Globulinfraktion vermehrt ist. Bei Mischung von Eiweißkomponenten im dissoziierten Zustand kann man elektrophoretisch die Mischbarkeit von Proteinen und dabei auftretende Eiweiß-Eiweiß-Verbindungen feststellen. Es ist möglich, mit Hilfe dieser Methode solche Eiweißkomponenten zu isolieren, die sich freiwillig trennen, z. B. Antikörper vom Serum oder Zwischenprodukte der enzymatischen Spaltung. Die Methode wird für die präparative Chemie empfohlen, da sie Eiweißkörper besonders schonend behandelt.

Aussprache: Teunissen, Leiden: Bei Vereinigung von Solen positiver und negativer Kolloide entstehen Komplexe, die positiv oder negativ geladen sein können, je nach dem Mengenverhältnis der vereinigten Sole. Werden diese Komplexe bei der elektrophoretischen Untersuchung wieder auseinandergezogen oder wandern sie als Ganzes? — Vortr.: Eine Trennung solcher Komplexe wurde nicht beobachtet. Die gegenseitige Beeinflussung zeigt sich in einer Herabsetzung der Wanderungsgeschwindigkeit. — Schmidt, Marburg: Rufen verschiedene Antigene verschiedene Antikörper hervor? — Vortr.: Beim Kaninchen riefen zwei Antigene jedesmal die Vermehrung des γ -Globulins hervor. Das ist jedoch kein Beweis, daß nicht eine Spezifität besteht, die mit anderen Methoden nachweisbar ist. — Schmidt: Ist auch eine Vermehrung der α - und β -Globuline nach Immunisierung gefunden worden? — Vortr.: Pathologische α -Globulinvermehrung wurde beobachtet, sie entsprach jedoch keiner Antikörperbildung. — Auf die Frage von von Hahn, Hamburg, ob Eiweißlösungen, aus denen eine Fraktion entfernt worden ist, einen anaphylaktischen Schock hervorrufen können, antwortet Vortr., daß solche Versuche noch nicht angestellt wurden. Auf die andere Frage, ob die Wirksamkeit des Rekonvalescentenserums bei Poliomyelitis mit dieser Methode zu ermitteln ist, antwortet Vortr., daß qualitative Untersuchungen nach partieller Trennung vorgenommen werden können.

W. J. Schmidt, Gießen: „**Polarisationsoptische Analyse eines Lipoid-Eiweiß-Systems, erläutert am Außenglied der Sehzellen.**“

Wie man weiß, enthalten die Sehstäbchen und -zapfen der Wirbeltiere Eiweiß und Lipoid (Lecithin). Es wird nun an Hand der Polarisationsoptik (Vergleich der Doppelbrechung des lipoidhaltigen und vom Lipoid befreiten Stäbchens, Aufhebung der Doppelbrechung des Lipoids durch Osmiumsäure, Inhibition des lipoidbefreiten Stäbchens mit Flüssigkeiten verschiedener Brechungszahl) gezeigt, daß in den Sehstäbchen Protein- und Lecithinplättchen von submikroskopischer Dicke abwechselnd zu einer Säule übereinandergeschichtet sind. Die Lipoidschichten bestehen aus binokularen Lamellen oder Multipla aus solchen, so daß die Länge der Lipoidmolekeln parallel der Stäbchenachse geht. In den Eiweißfolien dagegen verlaufen die Molekeln senkrecht zur Stäbchenachse, wie aus der dichroitischen Goldfärbung des Eiweißmaterials und der thermischen und chemischen Streckung des Stäbchens gefolgert wird. Diese gegenseitige Anordnung von Eiweiß- und Lipoidmolekeln, die bei Sehstäbchen zum ersten Male polarisationsoptisch ermittelt wurde, aber auch bei der Analyse der Nervenmarksheide und des Erythrocytenstroma sich bestätigt hat, erklärt sich dadurch, daß die hydrophilen Seitengruppen der Eiweißmolekeln die hydrophilen Pole der Lecithinmolekeln festhalten, so daß zwischen je zwei Eiweißschichten mindestens eine bimolekulare Lipoidlamelle liegt, deren Molekeln die hydrophilen Pole nach außen kehren. Der Sehpurpur (eine Carotin-Eiweiß-Verbindung) ist den Proteinschichten der Stäbchen orientiert eingelagert, wie der von ihm erzeugte Dichroismus lehrt.

Aussprache: Frey-Wyßling, Zürich: Ist die Einlagerung des Sehpurpurs als lipophile Verbindung nicht besser in die Lipoidschicht als in die Eiweißschicht zu verlegen? — Vortr.: Schon Kühn lehrte, daß der Sitz des Sehpurpurs das Eiweiß ist. Das Carotin-Eiweiß besitzt einen hydrophilen Pol, so daß es gut am Eiweiß haften kann. Dafür spricht außerdem der Befund, daß Osmiumsäure die Doppelbrechung ändert, während der Dichroismus bestehen bleibt. — Kratky, Wien: Ist die optische Isotropie der Eiweißschicht eine rein optische Erscheinung oder beruht sie auf der regelmäßigen Anordnung der Micellen? — Vortr.: Es handelt sich hierbei um eine statistische Isotropie. — Küntzel, Darmstadt: Ist es nicht auch denkbar, daß die Lipoidplatten der Sehstäbchen in Proteingerüste eingelagert sind? Die Beobachtung, daß sich Ellagsäurekristalle mit Kollagenfasern durchdringen

können, ohne daß eine Störung der Kristalle erfolgt, stützt diese Vorstellung. Sie würde zum Verständnis dafür helfen, daß die von Lipoiden durch Lösungsmittel befreiten Stäbchen offenbar keine erhebliche mechanische Schädigung erlitten haben. — Vortr.: Die Aufgabe des mechanischen Schutzes hat die Hülle der Sehstäbchen. Es ist eine Menge von Anzeichen für die gröbere Schichtung vorhanden, und es gibt Methoden, das Sehstäbchen in die einzelnen Plättchen zu zerlegen.

A. Frey-Wyßling, Zürich: „**Die Micellarlehre erläutert am Beispiel des Faserfeinbaues**“⁽⁴⁾.

Vortr. nimmt an, daß die geordneten Gitterbereiche von Gelen mit kristallinem Aufbau untereinander verbunden sind und ein zusammenhängendes Gerüst bilden. Solche Systeme sind somit keine Zerteilung im Sinne der klassischen Kolloidchemie, denn der kolloide Anteil und das Quellungsmittel durchdringen sich gegenseitig als zusammenhängende Partner, so daß man nicht von dispersen Teilchen sprechen kann.

Aussprache: Wo. Ostwald, Leipzig, weist auf die Bedeutung der retikularen Struktur hin. Die vor Jahren vorgeschlagene Hypothese, daß auch der Kautschuk eine micellare Struktur besitzt, wurde nicht angenommen. — Jayme, Darmstadt: 1. Wie stellt sich Vortr. die Einlagerung des Lignins in die Faser vor? Nach der Schutzwirkung zu urteilen, liegt es außen. 2. Welches System ist das micellare, welches ist das intermicellare? — Vortr.: 1. Die Oberfläche des Micellargerüsts der Cellulose wird von unabgesättigten Neben- oder Hauptvalenzen gebildet. Wie man sich im Fall der Lignineinlagerung die Verkettenng vorzustellen hat, kann man zurzeit noch nicht entscheiden. 2. Man muß eine Entscheidung treffen, ob ein korpuskular- oder retikulardispersoides System als micellar zu bezeichnen ist. Nägeli hat damit entschieden Systeme umschrieben, denen nach heutiger Erkenntnis retikulare Struktur zukommt. Die Verantwortung der Umdeutung des Micellarbegriffes kann ich ganz auf mich nehmen.

P. H. Teunissen, Oegstgeest: „**Ionenreihen in der Kolloidchemie und Biologie.**“

In der Biologie sind bestimmte Reihenfolgen der Wirkung von Ionen, insbes. von Alkali- und Erdaalkalitionen, bezüglich der Permeabilität gefunden worden. Dieselben oder nahezu dieselben Reihenfolgen sind bei der Umladung von negativen Biokolloiden festgestellt worden.

Für die Erklärung der Reihenfolgen der Umladungskonzentration ist es vorteilhaft, die Biokolloide als hochmolekulare Elektrolyte aufzufassen. Die Unterschiede im Verhalten der Biokolloide gegenüber Ionen können dann durch die Anziehungskräfte zwischen Kolloidion und Elektrolytion erklärt werden, die von Valenz und Radius (Feldstärke) des Ions und von Polarisationsvermögen und Polarisierbarkeit abhängen. Bei der Umladung negativer Kolloide ist von einer Anzahl der Ionen gleicher Valenz und aus derselben Gruppe des Periodischen Systems die Feldstärke der kleinsten Ionen am größten. Diese sind am stärksten hydratisiert. Da bei der Bindung die Hydratationsregel übernommen werden muß, werden die kleinsten Ionen am schwächsten umladen. Die erwartete Reihenfolge lautet: $Cs < Rb < K < Na < Li$. Ist die ionogene Gruppe des Kolloides weniger polarisierbar als das Wassermolekül, so ist die Hydratationsenergie um so größer, je kleiner die Ionen sind, so daß infolge der Polarisationsenergie die kleinsten Ionen bei höchsten Konzentrationen umladen. Die letztgenannte Reihenfolge trifft daher auf die Sulfatkolloide zu, da die ionogene Gruppe weniger polarisierbar ist als das Wassermolekül. Ist umgekehrt die Polarisierbarkeit der ionogenen Gruppe größer als die des Wassers, die Polarisationsenergie größer als die Hydratationsenergie, so werden die kleinsten Ionen am leichtesten umladen in der Reihenfolge der Konzentrationen $Li < Na < K < Rb < Cs$. Diese Reihenfolge wurde bei Phosphatkolloiden nicht gefunden, jedoch eine sog. Übergangsreihe bei Ellecithin: $Li < Cs < Rb < Na < K$, und bei Sojabohnen-Phosphatid: $Li < Cs < Na < Rb < K$. Die Abweichungen erklären sich aus den zu großen Ionen Rb und Cs, wodurch das Polarisierungsvermögen verkleinert wird.

Der große Einfluß der Polarisierbarkeit wird besonders deutlich bei den Ionen der Nebengruppen des Periodischen System (Zn, Cd, Mn), wodurch auch ihre besonders starke und giftige Wirkung eine Erklärung durch uns fand⁽⁵⁾.

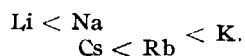
⁽⁴⁾ Vgl. Protoplasma 27, 372 [1937].

⁽⁵⁾ Teunissen, Kolloid-Beih. 47, 48 [1937].

Bei positiven Biokolloiden sind die Verhältnisse einfacher, da das Kolloidion wegen seiner Größe kein Polarisierungsvermögen hat. Die größten, wenigst hydratisierten Anionen werden am leichtesten angehaftet und laden am leichtesten um. Die Reihenfolge bei verschiedenen Eiweißstoffen ist immer die gleiche: $\text{ClO}_4 < \text{ClO}_3 < \text{Cl}$.

Werden die Erklärungen für die Umladungskonzentrationen auf die Permeabilitätserscheinungen angewandt, so ist die Zusammensetzung der Membran von größter Bedeutung. Besonders wichtig erscheint das Modell des Doppelfilms von *Bungenberg de Jong*, das aufgebaut ist aus Cholesterin + Kolloid-anion + Kation, da die Permeabilitätsregulierung dadurch verständlich wird, daß das Kation durch Kationen des Milieus ersetzbar ist.

Es ist jetzt möglich, die Reihenfolge der Permeabilität der Muskeln $\text{Li} < \text{Na} < \text{Cs} < \text{Rb} < \text{K}$ zu erklären. Aus der Reihenfolge der Umladungskonzentrationen folgt, daß die Affinität abnimmt in der Reihenfolge $\text{Li} > \text{Na} > \text{K}$, um für Rb und Cs wieder zuzunehmen. Werden einer Membran Kationen mit größerer Affinität zu den Kolloidionen zugesetzt, so nimmt die Permeabilität ab. Es entsteht die Reihenfolge



Die Reihenfolgen der Ionen der Permeabilität stellen also Reihenfolgen elektrischer Eigenschaften dar.

J. Speck, Heidelberg: „Das p_H in der lebenden Zelle“⁶⁾.

Durch Einführung von Indicatoren in die lebende Zelle ist es möglich, die Reaktion des Dispersionsmittels und der dispersen Phasen des Protoplasmas zu unterscheiden. Von den kolloiddispersen Phasen können sich die OH-Ionen bzw. H-Ionen nicht frei entfernen, so daß in der Nähe der Teilchen gerade auch unter den in der lebenden Zelle obwaltenden Verhältnissen ein Konzentrationsprung innerhalb gewisser Grenzen entsteht. Eine gegenseitige Beeinflussung findet statt, führt aber nie zu einer völligen Ausgleichung der Wasserstoffionenkonzentration im ganzen Zellkörper. Man kann bei Zelldifferenzierungen gesetzmäßige Wanderungen der Protoplasmasubstanzen und die Entstehung von p_H -Arealen in der Zelle feststellen. Zwischen animalen und vegetativen Zellen bei der Zellteilung zeigen sich Potentialunterschiede. Die Substanzwanderungen können durch die Entstehung von Grenzflächenpotentialen erklärt werden. Die Erfahrungen der Zellforschung über das p_H in der lebenden Zelle sind besonders für die Enzymforschung wichtig.

Aussprache: Schmidtman, Stuttgart: Die p_H -Bestimmungen an niederen Tieren stimmen weitgehend überein mit den von uns gefundenen Werten bei höheren Tieren und Menschen. Während bei Vitalfärbung der meisten Gewebe der Kern ungefärbt bleibt, färbt sich der Kern der Krebszellen rasch und irreversibel. Diese physikalisch-chemische Erscheinung ist besonders gut beim Teerkrebs zu beobachten. Sowie die Zellen an der Teerungsstelle dieses eigenartige Verhalten zeigen, entwickelt sich allmählich auch ohne weiteres Teeren an der Versuchsstelle der Krebs, während auch längeres Teeren erfolglos ist, solange die Zellen noch nicht die anomale Kernfärbung zeigen. — Rondoni, Mailand: Es ist möglich, daß nekrotische Veränderungen der Krebszellen mit der auftretenden Kernfärbung in Zusammenhang stehen. — Vortr.: Diffusible Substanzen können auch den Zellkern und die ganze Zelle verlassen, wodurch Änderungen der Färbbarkeit eintreten können. — Ostwald, Leipzig: Gibt es diesen erstaunlichen Effekt, daß im wäßrigen Dispersionsmittel sich diffusible Granula mit einem vom Dispersionsmittel verschiedenen p_H befinden, auch an nicht physiologischen Systemen? — Vortr. führt darauf eine Lösung von Kiesegel in Wasser vor. Das abgesetzte Gel zeigt einen anderen Umschlag des zugesetzten Indicators als das Lösungsmittel. — Ostwald erinnert daran, daß schon vor 35 Jahren *Robertson* gezeigt hat, daß Casein, wiederholt mit Wasser gewaschen, jedesmal ein Waschwasser liefert, das ein anderes p_H als das Eiweiß besitzt. Man muß annehmen, daß die Wanderung elektrischer Teilchen ein allgemeines Prinzip ist. Man muß außerdem das Prinzip der partiellen Mischbarkeit daneben stellen. In einem Phenol-Wasser-Gemisch entstehen p_H -Unterschiede von zwei Dezimalen. Bei der Entmischung in der Zelle und bei dem Auftreten von Vakuolen liegt es nahe, an dieses zweite Prinzip zu denken. — Erbring, Leipzig, weist auf Ähnlichkeiten des zweiten Effektes mit dem Emulsionseffekt hin. — Vortr.: *Deutsch* hat eine Reaktion be-

schrieben, die unabhängig vom p_H verläuft. Man müßte das p_H beim *Deutsch-Effekt* erst messen, was jedoch nur dort möglich ist, wo scharfe Grenzflächen auftreten. — *Manegold*, Dresden, glaubt, daß sich eine physikalisch-chemische Theorie dieser Erscheinungen geben läßt, wenn man von folgenden grundlegenden Arbeiten ausgeht: *Michaelis* u. Mitarb. haben in zahlreichen Arbeiten die Abhängigkeit der Dialysepotentiale von verschiedenen Faktoren (Salzkonzentration, Salznatur, Membrannatur, Porengröße usw.) studiert. *Söllner* wies darauf hin, daß die heterocapillare Natur einer Membran das Auftreten von Kreisströmen bedingen kann. *Bethe* u. *Toropoff* beschrieben die Neutralitätsstörungen, die beiderseits einer Membran auftreten müssen, wenn sie von einem Strom durchflossen wird. Besonders hervorzuheben ist dabei die von *K. H. Meyer*, *Sievers*, *Theorell* und *Urnack* ausgearbeitete quantitative Theorie des Dialysepotentials. In nächster Zeit wird in der Kolloid-Zeitschrift eine Arbeit von *Manegold* u. *Kalauch* unter dem Titel „Reinigungsgeschwindigkeit, Dialysepotential und Neutralitätsstörung an stromdurchflossenen Membranen“ erscheinen, die auch auf die wesentlichen Ergebnisse der zitierten Arbeiten eingehen wird.

H. Bennhold, Hamburg: „Die Kolloide des Blutes in ihrer funktionellen Bedeutung für das Transportgeschehen im Organismus“⁷⁾.

In Diffusionsversuchen und besonders in Kataphoreseversuchen konnte gezeigt werden, daß Stoffe, die einem Serum zugesetzt werden, sich nicht indifferent verhalten, sondern mit den Bestandteilen des Serums in Reaktion treten. Zahlreiche saure Farbstoffe, Bilirubin, Urobilin, Koproporphyrin I und III (im Gegensatz zu Uroporphyrin, welches nicht gebunden wird und vielleicht deshalb besonders toxisch ist) werden an die Albumine gebunden. Harnsäure, Evipan, Salicylsäure, Neosalvarsan, Chinin, Atebrin und Plasmochin haften in sehr lockerer Bindung ebenfalls an den Albuminen. Im Gegensatz dazu haftet an den Globulinen hauptsächlich das Cholesterin, das Carotin und das Thorotrast. An einem bestimmten Teil der Globuline haftet das Vitamin Lactoflavin. Völlig frei und ohne Bindung finden sich Zucker und Harnstoff im Blut.

Die Bindung an Serumweiß kann sehr verschieden fest sein; eine im Kataphoreseversuch sicher nachgewiesene Bindung kann bei der Ultrafiltration verlorengehen. Gerade diese verschiedenen festen Bindungen ergeben Ablademöglichkeiten in ganz verschiedenen Organen und Gewebebestandteilen im Organismus. Mit Hilfe der Bluteiweißkörper und ihrer verschiedenartigen Bindungsmöglichkeiten werden die transportierten Stoffe gewissermaßen in eine Transportstruktur eingeordnet, aus der sie nur an bestimmten Orten abgehängt werden können.

Aussprache: Auf die Frage von *Tiselius*, Upsala, ob auch die Entbindung von Stoffen beobachtet wurde, schildert Vortr., daß Bilirubin im Serum in Gegenwart von gallensauren Salzen entbunden wird, was besondere Bedeutung für die Entbindung des Bilirubins in der Leber haben kann. — *Aschoff*, Freiburg: Die Erscheinung, daß bei schneller Injektion reichlicher Mengen eines Stoffes nicht die gesamte Menge sofort gebunden werden kann, hat für die Praxis besondere Bedeutung. Die Giftwirkung einiger Stoffe scheint aber auch von der Herstellung der Lösung weitgehend abhängig zu sein. — *E. Hoffmann*, Bonn, schildert seine Erfahrungen bei Salvarsaneinspritzungen. Bei langsamer Injektion werden größere Dosen (0,6 g und mehr Na- oder Neosalvarsan) auch zweimal in der Woche gut vertragen. Bezüglich des über die Salicylsäure Gesagten macht er auf die von ihm beschriebene, von *Fischer* bestätigte Reaktion bei Hämoglobinurie und Lichtschumpfhaut aufmerksam. Bei vorsichtigem Unterschichten des Harns stellt sich nicht gleich, sondern erst nach einigen Stunden eine langsame Rotfärbung ein. — *Schulemann*, Bonn: Die Verträglichkeit einer Lösung von Substanzen insbes. semikolloiden Charakters ist weitgehend von der Vorgeschichte (Zubereitung, Alter) abhängig. Wir haben in letzter Zeit Hühner vital gefärbt und erlebten in der ersten Zeit Todesfälle an miliaren Embolien. War die Lösung genug gekocht und genügend dispergiert, so wurde sie ohne weiteres vertragen. Die Giftwirkung der Stoffe wird jedoch auch weitgehend dadurch variiert, daß die Zelle den Stoffen nicht passiv gegenübersteht.

E. Wöhlisch, Würzburg: „Blutgerinnung als kolloid-chemisches Problem“⁸⁾.

⁷⁾ Bennhold, Kylin, Rusznayk: Über die Eiweißkörper des Blutplasmas, Steinkopf-Verlag 1938.

⁸⁾ Siehe diese Ztschr. 50, 571 [1937].

⁶⁾ Erschienen in Ergebn. Enzymforsch. 6, 1 [1937].

K. Apitz, Berlin: „*Pathologische Physiologie der Blutgerinnung*“⁹⁾.

Während die morphologischen Untersuchungen der Thromben primär nur Blutplättchenagglutinationen zeigten, lehrt die Klinik, daß die Blutgerinnung auch bei der Thrombose eine große Rolle spielt. Vortr. nimmt eine gelöste Zwischenstufe des Fibrins, das „Profibrin“ an, das mikroskopisch nicht sichtbar ist und die Verklebung der Thrombozyten bewirkt. Bei einer bestimmten Salzkonzentration verläuft die Blutgerinnung so langsam, daß man den Übergang von Fibrinogen in Profibrin in Fibrin untersuchen kann. Das „Profibrin“ hat bereits alle chemischen Veränderungen, die es durch das Thrombin erfahren kann, durchgemacht. Zu einer endgültigen Gerinnung genügt Berührung mit der Fremdkörperoberfläche der Blutplättchen, die es nun miteinander verklebt. Die Fibringerinnung kann nicht nur unter dem Bilde der nadelförmigen oder fädigen Ausfällung, sondern auch als diffuse Gelbildung, tropfige Entmischung und amorphe Oberflächengerinnung verlaufen. Die Agglutination der Blutplättchen ist eine Form der Fibringerinnung.

H. Lampert, Frankfurt (Main): „*Die Bedeutung der Synärese für die Entstehung und Behandlung von Embolie und Steinkrankheiten*“.

Es ist möglich, die Retraktion des Blutgerinnsels in vitro zu lenken. Der Vorgang der Synärese ist vom pH, von der Retraktionskraft des Gels, von der Grenzflächenbeschaffenheit und vom Luftzutritt abhängig. Überträgt man die Erfahrungen auf die Thrombose, so entstehen neue Möglichkeiten, das allseitige Ablösen eines Thrombus und die Emboliebildung zu verhüten. Es gelingt mit Hilfe des elektrischen Stroms, die Synärese so zu richten, daß die Ablösung nur auf einer Seite des Gefäßes erfolgt, wodurch einerseits die Rekanalisation des Gefäßes erreicht wird, andererseits das Wandern des Thrombus verhütet wird. Diese Methode wurde von Kraas erfolgreich bei lebenden Hunden angewandt. Die Beobachtungen der Synärese treffen für viele Krankheitsbilder zu, z. B. für die Nierensteinbildung. Sektionsbefunde und Operationsbefunde bestätigen, daß dem Steinstadium ein weiches Stadium vorausgeht. Durch Synärese können auch die Arthritis deformans, die Netzhautablösung und die Verbrennung erklärt werden.

Aussprache über die Vorträge Wöhlisch-Apitz-Lampert: Küntzel, Darmstadt: Im Gegensatz zu den Erfahrungen von Wöhlisch war es möglich, die Strömungsdoppelbrechung des Caseins nachzuweisen¹⁰⁾, was W. auf seine nicht genügend empfindliche Methode zurückführt. Auch die Caseinbildung beim Labprozeß¹¹⁾ ist eine fermentative Gelbildung. Diese Tatsache stützt die Auffassung, daß das Thrombin das Fibrinogen durch eine hydrolytische Abspaltung eines Teilkörpers in das weniger lösliche und dadurch leicht koagulierbare Profibrin im Sinne von Apitz umwandelt. — Auf die Frage von Aschoff, Freiburg, ob die Thrombocyten die Hauptquelle der Thrombokinasen sind, und die Frage von Rondoni, Mailand, ob die Thrombokinasen nur in den Thrombocyten vorkommen, antwortet Wöhlisch, daß die Aufgabe der Thrombocyten noch ungeklärt ist. Es ist eine Form von hämorrhagischer Diathese bekannt, bei der die Blutgerinnungszeit völlig normal ist. — Schwantke, München, weist auf die Arbeiten von Dyckerhoff hin, nach denen die bekannte Thrombinaktivierung auf einer Störung des Hemmungskörpersystems beruht und also nicht allein durch Thrombokinasen der Thrombocyten hervorgerufen werden kann. — Aschoff: Wie soll man es sich vorstellen, daß das Fibrin in einer unsichtbaren Form bei der Agglutination der Blutplättchen mithilft. Blutplättchenagglutinationen und Thromben sind in der ersten Zeit nach ihrer Entstehung besonders in der Mesenterialvene reversibel. — Apitz: In vitro dauert die Agglutination $\frac{1}{4}$ h, erst nach längerer Zeit ist der Thrombus nicht mehr auflösbar. Das Moment der Zeit spielt eine große Rolle. — Manegold, Dresden: Der sicherlich nur geringe Wert des Potentialgefälles dürfte nicht ausreichen, um den an der Gefäßwand festhaftenden Blutpfropf mechanisch abzureißen. Vielleicht wird diese Arbeit aber dadurch verkleinert, daß infolge der an der Membran auftretenden Neutralitätsstörung chemische Vorarbeit für die einseitige Ablösung des Pfropfs geleistet wird.

W. Schulemann, Bonn: „*Zur Bedeutung der Farbstoffe für die experimentelle Therapie von Infektionskrankheiten*“¹²⁾.

⁹⁾ Vgl. a. Schwantke, „Über Blutgerinnung“, diese Ztschr. 51, 626 [1938]. ¹⁰⁾ Nitschmann, Helv. chim. Acta 21, 315 [1938].

¹¹⁾ Holter, Biochem. Z. 255, 160 [1933].

¹²⁾ Vgl. Hecht, diese Ztschr. 48, 169 [1935].

F. Lynen, München: „*Das Virusproblem vom chemischen Gesichtspunkt aus*“¹³⁾.

Einzelvorträge.

A. Imhausen, Witten: „*Untersuchungen an synthetischen Seifen*“¹⁴⁾.

Die durch Paraffinoxydation hergestellten Fettsäuren stehen nach ihren chemischen Kennzahlen den natürlichen nicht nach. Ihre Seifeneigenschaften wurden mit Hilfe von Bestimmungen der Oberflächenspannung, der Viskosität, der Schaumzahl, an Abwaschversuchen, an Untersuchungen der Schutzwirkung und der Aussalzfähigkeit bestimmt. Es wurde nachgewiesen, daß die Eigenschaften des Fettsäuregemisches von dem prozentualen Anteil der Reinfettsäure-Individuen abhängig sind. Durch Variationen lassen sich für verschiedene Zwecke Seifen aus synthetischen Fettsäuren herstellen, die optimale Eigenschaften haben.

Aussprache: Die Frage von Stadlinger, Köthen, ob zur Herstellung der vorgelegten „Kowa“-Seife auch natürliche Produkte gedient haben, wird verneint. Diese Seife besteht ausschließlich aus Fraktionen der synthetischen Seifen. Auf die Frage von Lange, Erlangen, warum nicht die Netzkraft zur Charakterisierung der Seife bestimmt wird, antwortet Vortr.: Man hat natürlich auch die Netzkraft bestimmt, es reicht jedoch heute aus, die Oberflächenspannung zu bestimmen, in der diese Größe enthalten ist. Das Ziel der Seifenfabrikation ist nicht eine große Netzkraft, sondern eine große Schaumkraft und Spülbarkeit. — König, Karlsruhe: Prof. Örtner, Frankfurt, führte kürzlich in einem Vortrag aus, daß neue Waschmittel der I. G. die Seifen in Zukunft verdrängen sollen, so daß die Fette anderen Zwecken vorbehalten sein sollen. — Flammer, Heilbronn: Die neuen synthetischen Netzmittel (Igepon, Fettalkoholsulfonate) können die Seifen als Waschmittel nicht verdrängen. Ihre Lösungen besitzen eine geringe Fähigkeit zur Aggregation und eine höhere Dispersität, was sich auf die Waschkraft nachteilig auswirkt.

M. Samec, Laibach: „*Kolloidchemie im Dienste der Stärkelforschung*“.

Bis dahin nicht vermutete Besonderheiten des organischen Aufbaues der Stärke konnten durch kolloidchemische Arbeitsmethoden geklärt werden. Die Veränderungen der Reibung, der elektrischen Leitfähigkeit und der elektrisch überführbaren Stärkemenge bei Kartoffelstärke nach Erhitzen unter Druck fanden ihre Erklärung in der Abspaltung der Phosphorsäure, die bisher als „praktisch vernachlässigbar“ angesehen wurde. Der phosphorhaltige, elektrisch fällbare Anteil der Stärke, das Amylopektin, charakterisiert die verschiedenen Stärkesorten. Zum Unterschied von Kartoffelstärke steht der Phosphor der Weizenstärke in Beziehung zu dem ebenfalls in kleinen Mengen vorhandenen Stickstoff. Mindestens ein Teil des Phosphors liegt in Form von Phosphatiden vor. Die in den Stärkekörnern auftretenden Amylo- und Erythro-Amylosen zeigen Unterschiede in Assoziationstendenz, Hydratisierung, Koagulation, Fällbarkeit, schuttkolloidalen Eigenschaften. Die Unterschiede konnten durch die verschiedene Betätigung der Molkohäsion erklärt werden.

A. V. Buzagh, Budapest: „*Über den Einfluß der Adsorptionsschichten auf die Haftfestigkeit mikroskopischer Teilchen*“.

Die vom Vortr. ausgearbeitete Methode beruht auf folgendem Prinzip: Man läßt mikroskopische Teilchen eine Wand von gleicher stofflicher Beschaffenheit berühren und bestimmt die Kraft, mit der sich die Teilchen von der Wand abreißen lassen, durch den Sinus des Abreißwinkels, bei dem die Teilchen beim Neigen des Haftapparates sich gerade bewegen.

Die Haftfähigkeit (H) ist eine Wechselwirkung der Grenzschichten und nur in extremen Fällen eine unmittelbare Anziehung zwischen den Bausteinen der haftenden Teilchen und der Haftwand. Für die H in Lösungen starker Elektrolyte sind die elektrische Ladung und die Dicke der elektrischen Doppelschicht entscheidend.

Die vergleichende Untersuchung der Einflüsse der anorganischen und der Fettsäuren auf die H von Quarzteilchen

¹³⁾ Siehe diese Ztschr. 51, 181 [1938].

¹⁴⁾ S. hierzu Wietzel, „Fettsäuresynthese durch Oxydation von Kohlenwasserstoffen“, ebenda 51, 531 [1938].

zeigte den Einfluß der Struktur der Adsorptionsschicht auf die H auf. Unter dem Einfluß der Adsorption und der zunehmenden Schichtdicke nimmt die H ab, unter dem Einfluß der Hydratation und der wachsenden *Van der Waals'schen* Kräfte nimmt sie zu. Die Regeln gelten für solche Fälle, bei denen die Teilchen negativ geladen sind.

Aus dem Verhalten bei positiven Flächen bei kleinen Konzentrationen schließt Votr., daß eine Umladung eintritt, wobei das Minimum der H mit dem Maximum der negativen Ladung zusammenfällt. Die Adsorptionsschicht ist zunächst monomolekular. Die Moleküle haften mit einer Carboxylgruppe an der positiven Quarzplatte. Im weiteren lagert sich eine zweite Schicht an, in der die Carboxylgruppe nach außen steht. Diese zweite Schicht erteilt der Oberfläche eine negative Ladung. Für die H ist in erster Linie die Dicke der bimolekularen Schicht maßgebend, wie die Unabhängigkeit bei großen Konzentrationen beweist.

Haftuntersuchungen mit monomolekularen Schichten von unlöslichen Fettsäuren zeigen, daß nicht nur die Dicke der Solvatschicht, sondern auch die Orientierung der Adsorptionsmoleküle einen entscheidenden Einfluß hat.

Mit Hilfe der H-Methode können auch über die Eigenschaften der Kolloide und Eiweißkörper wertvolle Aussagen gemacht werden, da die H durch Kolloide stark beeinflusst wird.

H. Knöll, Frankfurt (Main): „*Liesegang'sche Ringe aus Harnsäure*.“

Es wird nach einer kurzen Schilderung des Phänomens der Bildung *Liesegang'scher Ringe* aus Harnsäure ein Mikrofilm vorgeführt, der die Ringbildung in natürlichem Zeitablauf, in Zeitrafferaufnahmen, bei verschiedenen Vergrößerungen und im Hell- und Dunkelfeld zeigt.

Aussprache: Wo. Ostwald, Leipzig, wirft die Frage der Spiralbildung und der Übersättigungstheorie auf. — Fricke, Stuttgart: Die Klärung des Phänomens in Diffusionsversuchen an sehr einfachen Systemen ergab, daß in der Gegend der neuen Ausfällung immer höhere Übersättigung herrscht als in der Gegend direkt hinter der Ausfällung. — König, Karlsruhe: Für die Spiralbildung kann nur eine Verschiebung des Beginns der rhythmischen Ausscheidung verantwortlich sein. — Ostwald: Es ist bisher noch nicht gelungen, künstlich Spiralerzeugung zu veranlassen, ihre Ursache ist noch ungeklärt.

W. Menke, Berlin: „*Über den Feinbau der Chloroplasten*.“

Nach Isolierung der Chloroplastensubstanz konnte ihre chemische Zusammensetzung ermittelt werden. Die polarisationsoptische Analyse deckte denselben lamellaren Feinbau der Lipoid-Eiweiß-Komplexe auf, wie er von Schmidt, Gießen, (s. o.) am Außenglied der Schezellen erläutert wurde.

Aussprache: Teunissen, Leiden, stellt dem Schmidtschen Schema das von *Bungenberg de Jong* gegenüber¹³⁾. Die Analyse konnte zur Beurteilung der Verhältnisse nichts beitragen. — Frey-Wyßling: Wie erklärt Votr. die verschiedenen Interferenzfarben im Polarisationsmikroskop? — Votr.: Nach Schmidt darf dafür die Spannung der Optik verantwortlich gemacht werden. — Schmidt, Gießen: Zu den Spannungseffekten kommt noch die Doppelbrechung hinzu, die ohne Hilfsapparat nicht vermieden werden kann. Es empfiehlt sich Einschaltung eines Kompensators in Form der Glimmerplatte.

J. Holzapfel, Berlin: „*Ergebnisse und Anwendung der Tieftemperaturforschung (Kryolyse) auf Kolloide*“¹⁴⁾.

Frostwirkung erzeugt in Lösungen organischer Kolloide eine konzentrationsbedingte Aggregation bzw. Desaggregation. Der Effekt ist z. T. eindeutig reversibel. Die Wiedereinstellung des Ausgangszustandes erfolgt je nach der Art der Kolloidlösung in kürzeren oder längeren Zeiträumen. Der Aggregationseffekt ist auf Restvalenzen oder *Van der Waals'sche* Kräfte zurückzuführen. Er kann durch besondere zur Assoziation neigende Molekülgruppen verstärkt werden. Der Desaggregationseffekt wird durch elektrostatische und Dipolkräfte hervorgerufen. Er kann durch Änderung der Ionisierung der einzelnen Kolloidteilchen oder durch Zusatz aggregationsfähiger Kolloide herabgesetzt werden. Bei den aggregierten Lösungen

ist die Verglasung der Lösungen begünstigt, bei den disaggregierten die Kristallisation des Lösungsmittels.

Aussprache: Krausche, Berlin: Für die Wirkungsteigerung der pflanzlichen Viren durch Frosteinwirkung ist die Reinheit der Lösung von großer Bedeutung. Schmidt, Marburg: Durch langes Gefrieren ist eine Antikörperanreicherung möglich. — Hübner, Dresden: Aktivitätsteigerungen um 20% wurden an hochgereinigten Emulsionslösungen beobachtet, wenn sie wenige Tage bei 0° aufbewahrt wurden. Die Ursache wurde in der Abscheidung von Begleitstoffen gesehen, da stets Ausflockungen auftraten. Ähnlich wie die hier beobachteten Änderungen kolloidaler Lösungen gibt es auch Änderungen der Struktur der Oberflächen von ganz einfachen Salzlösungen (Alkalihalogenide), wie an Hand der Messungen der Oberflächenpotentiale festgestellt wurde¹⁵⁾. — Manegold, Dresden: Beim Gefrieren von Solen ist die Gefriereschwindigkeit von größter Bedeutung. Bei großer Kristallisationsgeschwindigkeit des Eises werden z. B. die Teilchen eines Eisenoxyd-Sols von den Eiskristallen mechanisch eingeschlossen, und das Eis ist braun gefärbt; bei langsamer Kristallisation scheidet sich von der Gefäßwand ausgehend farbloses Eis aus, und das Sol konzentriert sich im Kern des Eiszylinders (gegebenenfalls kryohydratische Ausscheidung). Lottermoer u. Schmale (unveröffentlicht) beobachten, daß weitgehend gereinigtes Eisenoxyd-Sol (Dialyse) durch Ausfrieren irreversibel gefällt wird, während weniger gereinigtes Eisenoxyd-Sol durch Ausfrieren nicht oder nur teilweise gefällt wird.

E. Sauer, Stuttgart: „*Untersuchungen über Schutzkolloide*.“

Quantitative Untersuchungen über die Vereinigung des Schutzkolloides mit dem geschützten Kolloid konnten zu keinem Ergebnis führen, weil die Trennung des überschüssigen Schutzkolloides ohne Störung des Adsorptionsgleichgewichtes nicht durchführbar ist. Zur Untersuchung der Schutzkolloide wurden feinverteilte Tonsuspensionen von einheitlicher Teilchengröße von 2 μ verwendet, die freiwillig sedimentieren. Solchen Tonsuspensionen gegenüber besitzen hydrophile Kolloide eine Schutzwirkung wie bei echten Kolloiden. Die Trennung ist durch intensives Zentrifugieren möglich. Gesetzmäßigkeiten von Konzentration, Wasserbindung und Volumänderung gelten auch für Teilchen von kolloiden Dispersitätsgrad. Adsorption allein bedingt noch keine Schutzwirkung. Die Schutzwirkung hängt von der Bildung von Wasserhüllen ab.

Aussprache: Buzagh, Budapest: Das Sedimentationsvolumen von lyophilen Teilchen ist um so größer, je größer die Haftfestigkeit ist. — Manegold, Dresden, weist auf die Bedeutung der Gerüststruktur für die Schutzkolloide hin, was durch ultramikroskopische Untersuchungen bestätigt wurde. Nach Arbeiten von Freundlich u. Linder und von Pauli ist die Schutzwirkung hochgereinigter Eiweißkörper vom pH und von der Neutralsalzkonzentration abhängig.

W. Schramek u. J. Helm, Dresden: „*Über den Verlauf des Färbvorganges an Fasern aus regenerierter Cellulose*“¹⁶⁾.

Färbvorgang und Verhalten des Farbstoffs beim Auswaschen mit dest. Wasser werden in einer Reihe von farbigen Mikrophotographien vorgeführt. Der Begriff der Haftfestigkeit wird dahin modifiziert, daß sie nur an Cellulose in bestimmtem Ordnungszustand gegeben ist. Die Wichtigkeit der von Weltzien mehrfach betonten Berücksichtigung der Diffusionsgeschwindigkeit in das adsorbierende Gewebe hinein geht aus den Betrachtungen hervor. Die Krügersche Behauptung, daß der adsorbierende Farbstoff an geordneten Celluloseflächen auch eine besondere Ordnung erhält, wird bestätigt.

Aussprache: Hermanns, Breda, fragt, ob auch bei Seduraseide und Schwarzeide ein Unterschied des färberischen Verhaltens von Mantel und Kern besteht. — Votr.: Diese beiden Seiden zeigen beim Färben keinen Mantel. Es ist jedoch zu beachten, daß Kern und Mantel keine Strukturelemente sind. — Weltzien: Mit Quellungsmitteln haben wir auch bei Seduraseide Randbildung beobachtet. Quellungsrande und Farbmäntel stehen nicht miteinander in Beziehung. Löbering, Innsbruck: Durch Anwendung von polymerisierenden Farbstoffen müßte es möglich sein, zwei Arbeitsgänge in der Ausrüstung von Zellwolle und Mischgeweben zu vereinen: den Färbvorgang und das Knitterfestmachen.

¹³⁾ O. Klein u. E. Lange, Z. Elektrochem. angew. physik. Chem. 44, 562 [1938].

¹⁴⁾ Vgl. hierzu Weltzien u. Windeck-Schulze, „Die substantive Färbung von Kunstfasern“, diese Ztschr. 51, 729 [1938].

E. Manegold u. F. Peters, Dresden: „Eine Apparatur für differentiale und integrale katalytische Hydrierung.“ (Vorgetragen von E. Manegold.)

Das bei der katalytischen Hydrierung in jedem Zeitelement verschwindende H_2 -Volumen wird im gleichen Zeitelement durch elektrolytische H_2 -Entwicklung dem Hydrierraum wieder zugeführt, so daß der Gasdruck während der ganzen Reaktion konstant bleibt.

Die Hydriergeschwindigkeit ist also in jedem Stadium der Reaktion ebenso groß wie die elektrolytische Entwicklungsgeschwindigkeit des Wasserstoffs.

Da für die letztere die Beziehung gilt:

$$96540 : it = 11200 : v_0$$

i = Stromstärke in A,

t = Zeit in sec,

v_0 = H_2 -Volumen in cm^3 bei 0° und 760 mm

und

$$\frac{dv_0}{dt} = 0,116 i \text{ cm}^3/\text{sec},$$

so läßt sich aus der herrschenden Stromstärke i sofort das Differential $\frac{dv_0}{dt}$ bzw. die in jedem Zeitmoment herrschende Hydriergeschwindigkeit berechnen.

Durch Einschaltung eines H_2 -Coulombmeters in den Elektrolysekreis ergibt sich automatisch der Integralwert der Hydrierung, denn das im Coulombmeter entwickelte H_2 -Volumen ist — unter Einhaltung der obigen Bedingungen — ebenso groß wie das in dem gleichen Zeitraum bei der Hydrierung verschwundene H_2 -Volumen (v).

$$v = \frac{760 T}{p \cdot 273} \int_{t=0}^{t=t} \delta v_0 \delta t \text{ cm}^3$$

$$\text{oder}$$

$$= \frac{760 T}{p \cdot 273} \int_{t=0}^{t=t} 0,116 \cdot i_t \cdot dt \text{ cm}^3.$$

Die graphische Darstellung der Hydriergeschwindigkeit (bzw. der zugehörigen Stromstärke) als Funktion des aufgenommenen H_2 -Volumens (bzw. der zugehörigen Strommenge) ist ein wertvolles Hilfsmittel zur Kennzeichnung der hydrierten Substanz und des benutzten Katalysators.

Die Hydrierintensität und die Selektivität verschiedener Katalysatoren werden aus der Hydrierung des Benzalacetons ($C_6H_5-CH=CH-CO-CH_3$) experimentell ermittelt und tabelliert. (Das Benzalaceton enthält 5 Doppelbindungen im Molekül: 1 Äthylen-DB., 1 Keto-DB., 3 Ring-DBn.)

J. Löbering u. K. Staunig, Innsbruck: „Über ein Viscosimeter zur Untersuchung von Strahleneinwirkungen auf Sole.“

Um den Strahleneinfluß auf die Viscosität zu messen, wurde eine Apparatur hergestellt, die Untersuchungen während der Bestrahlung gestattet und die gleichzeitige Aufnahme der Fließkurve ermöglicht. Solche Messungen sind für medizinische Fragen von Interesse und geeignet, der Struktur der Hochpolymeren näher zu kommen.

Aussprache: Auf die Frage von Manegold antwortet Votr., daß die Viscositätsänderungen, die durch Lichteinwirkungen hervorgerufen werden, nach einer 15 bis mehrstündigen Erholungspause eine gewisse Reversibilität zeigen. — Auf die Frage von Serzeber, Freiburg, berichtet Votr., daß es noch nicht klargelegt ist, ob die Viscositätsabnahme auf einen Abbau oder eine Molekülveränderung zurückzuführen ist. Daß eine Molekülveränderung genügt, wurde am Beispiel des Paraffins bewiesen. — Marshall: Bei Nitrocellulose ist ein Abbau bekannt. Die Frage, ob Regelmäßigkeiten im Verhältnis Lichteinwirkung und Viscositätsänderung beobachtet wurden, wird verneint.

W. Philippoff, Berlin: „Über die Bedeutung der Viscosität für die Untersuchung des Baues von kolloiden Lösungen.“

Zur Erforschung der Ursache der Viscosität ist die quantitative Abgrenzung der verschiedenen wirksamen Faktoren notwendig. Die Viscosität von Kolloiden unterscheidet sich von der der Niedermolekularen 1. dadurch, daß sie höher ist

und 2. daß sie veränderlich, d. h. nicht durch nur eine Materialkonstante erfassbar ist. Die Aufnahme der Fließkurve ermöglicht es, Rückschlüsse auf die Materialkonstanten zu ziehen. Der untere Grenzwert der Viscosität η_0 ist experimentell stets erfassbar. Er ist am stärksten zu beeinflussen. Durch die Betrachtung von η_0 ist zunächst der Einfluß der Veränderlichkeit ausgeschaltet. η_0 kann zum Vergleich anderer viscosimetrischer Eigenschaften herangezogen werden, u. zw. zweckmäßig in Gestalt der relativen Viscosität η_{rel} .

In einem genügend niederen Konzentrationsbereich der dispergierten Teilchen, in dem sie untereinander keine Wechselbeziehung mehr haben, verläuft die Viscosität der Konzentration proportional (c), und die Viscosität ist allein durch die Neigung der η_{rel} - c -Kurve η bestimmt. Für η sind Teilchenform, Teilchengröße, echte Solvation und die Immobilisierung des Lösungsmittels verantwortlich. Bei den hydrophilen Solen kommt noch der Einfluß der Ladung hinzu.

Bei steigenden Konzentrationen entsteht die Teilchenwechselwirkung. Die Haupteinflüsse der Teilchenwechselwirkung sind die rein hydrodynamische Wechselwirkung und die Aggregation. Sie äußern sich beide darin, daß die Viscositätskonzentrationskurve steiler als proportional der Konzentration verläuft. Eine gewisse Trennung konnte in einigen Fällen vorgenommen werden, in denen es gelang, eine einstantige Formel für den Verlauf der Kurve anzuwenden.

Somit sind aus Viscositätsmessungen zu entnehmen:

1. Die Fließkurve, die alle Eigenschaften erfaßt.
2. η , maßgebend für die Teilchen.
3. Die Konzentrationsabhängigkeit für die Teilchenwechselwirkung.

Jeder Einfluß auf eine kolloide Lösung ändert gleichzeitig alle viscositätsbildenden Faktoren. Durch Kombination von verschiedenen Einflüssen erst kann man einen tieferen Einblick gewinnen. Werden z. B. Temperatur und Lösungsmittel gleichzeitig geändert, so ändert sich hauptsächlich die echte Solvation, über deren Einfluß auf die Viscosität man dadurch ein Bild bekommt. Die Untersuchungen von Fraktionen und Mischungen geben die Möglichkeit, den Einfluß der Polydispersität zu studieren. Außerdem hat man die Möglichkeit, durch Wahl eines besonderen Systems innerhalb einer bestimmten Stoffklasse einen bestimmten Einfluß besonders stark hervorzuheben, z. B. den Temperatureinfluß bei Systemen, die 100 und mehr Grad Änderung zulassen.

Ein besonders geeignetes Objekt für derartige Untersuchungen war Nitrocellulose, die die hervorragende Stellung des Abbaues, der Verminderung der Teilchengröße, gegenüber anderen zahlreichen Einflüssen aufzeigt. Weitere Aussagen können mit Hilfe anderer Methoden, besonders durch Teilchengrößenbestimmung, gemacht werden.

Durch planmäßige Variation der Versuchsbedingungen und durch Kombination der Viscositätsmessungen mit anderen Methoden in größerem Umfang als bisher wird es möglich sein, der Kernfrage der Viscosität näher zu kommen.

H. A. Wannow, Leipzig: „Über eine Methode zur Koagulationsbestimmung.“

Mit Hilfe der ultrarotempfindlichen Vakuumphotozelle wird die Koagulation gemessen. Es zeigt sich, daß die Abnahme der Lichtdurchlässigkeit mit der Elektrolytkonzentration bzw. dem Aktivitätskoeffizienten des dominierenden Ions bei festgelegter Zeit stets S-Kurven ergibt. Sympat der Durchlässigkeitskurve verläuft die Teilchenzahl.

K. Hoffmann, Leipzig: „Elektrophoretische Wanderungsgeschwindigkeiten von Kolloidpartikeln bei hohen Feldstärken.“

Die Messung der elektrophoretischen Wanderungsgeschwindigkeiten ultramikroskopisch beobachtbarer Teilchen erfolgt mittels direkter photographischer Ausmessung der Wegstrecke, welche die elektrisch geladenen Teilchen unter dem Einfluß einer Kondensatorentladung an in der Küvette angebrachten Elektroden zurücklegen. Die bei den Versuchen auftretende Feldstärke konnte bis zu 5600 V maximal betragen. Die Beobachtungen erfolgten an einigen kolloiden Substanzen und mit Eiweißfilmen bedeckten Glaspulvern.

W. Moll, Dortmund: „*Untersuchungen über die Quellung und Löslichkeit hochmolekularer Stoffe.*“

Die Untersuchungen der Löslichkeit und Quellung von hochmolekularen Stoffen in organischen Lösungsmitteln erbrachten die Kenntnis, daß Oberflächenspannung und dielektrische Funktion des Lösungsmittels für die Wechselwirkung in einem System entscheidend sind. Die Kenntnis bestimmter Konstanten des Lösungsmittels gestattet, die Art seiner Einwirkung auf hochmolekulare Stoffe vorherzusagen.

Aussprache: Lange, Erlangen: Zur Deutung der Lösungskraft ist die Anhaftkraft geeignet. Sie tritt dann auf, wenn das Lösungsmittel Lückenbildung vollzogen hat. Die Lösungskraft ist vorwiegend bedingt durch Van der Waalsche Kräfte im Sinne

der Londonischen Dispersionskräfte. Die Dipolkräfte bilden nur einen Bruchteil der gegenseitigen Anziehungskräfte. Redner ist bereit, quantitative Ergebnisse zum Beweis dieser Ansicht zu bringen.

H. Erbring, Leipzig: „*Untersuchungen über die Stabilität von Organosolen.*“

Der Vergleich der nephelometrischen Titrationskurven, die an Organosolen, wie Polystyrol und Kautschuk einerseits und Acetylcellulose andererseits, in verschiedenen Lösungsmitteln nach Zugabe homologer Alkohole erhalten werden, läßt ein unterschiedliches Stabilitätsverhalten der genannten Sole gegenüber Alkoholen erkennen. Die Fällungswirkung ist eine Anlagerung von Dipolen an Alkohol.

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Internationale Bodenkundliche Gesellschaft.

Helsinki, 26. — 30. Juli 1938.

Verhandlungen der 2. Kommission:

Chemie des Bodens.

Prof. Dr. B. Aarnio, Helsinki: „*Die Böden Finnlands.*“

Dr. J. Hissink, Groningen: „*Bodenreaktion und Adsorption.*“

Prof. Dr. F. Giesecke, Berlin-Dahlem: „*Bestimmung des Nährstoffzustandes des Bodens mittels chemischer Laboratoriumsmethoden.*“

In Deutschland hat der Forschungsdienst für die Untersuchung der Böden die Keimpflanzenmethode von Neubauer empfohlen. Es ist geplant, nach dieser Methode jährlich 3 Millionen Bodenuntersuchungen im deutschen Reichsgebiet durchzuführen. Zur Vereinfachung der Untersuchung soll das ursprünglich auf 18 Tage bemessene Wachstum der Keimpflanzen auf 14 Tage verkürzt werden. Zur Schnellbestimmung des Kalis wird das Verfahren von Goy-Schuhknecht¹⁾ angewandt, bei dem die zu untersuchende Kalilösung in eine Bunsenflamme versprüht und die entstehende Flammenfärbung unter Vorschaltung eines adsorptiven Farbfilters photometrisch bestimmt wird. Bei diesem Verfahren wirkt die Anwesenheit zu großer Mengen Calcium und Natrium störend, so daß es bei Untersuchungen von Bodenlösungen nicht angewandt werden kann; für die Bestimmung von Kali in der Pflanzenasche ist es dagegen geeignet. Der Phosphorsäuregehalt der Keimpflanzen wird nach der Methode Zinzade mit lichtelektrischem Colorimeter bestimmt. Nach diesen vereinfachten Methoden kann eine Person je Tag 200 Kali- und 200 Phosphorsäurebestimmungen durchführen. Durch Mechanisierung der Bepflanzung und Pflege der Neubauer-Schalen wurde erreicht, daß durch eine Person täglich 100—200 Neubauer-Gefäße angesetzt und gepflegt werden können.

Prof. Dr. M. Trenel, Berlin: „*Die chemische Bedeutung der im Boden vorkommenden seltenen Elemente.*“

Neben den Pflanzenhauptnährstoffen verdient auch eine Reihe von anderen Elementen Beachtung, welche die Pflanze zwar nur in Spuren benötigt, deren Fehlen aber doch Schädigungen des Pflanzenwachstums bewirken kann. Zu diesen Elementen gehören insbes. Kupfer, Mangan und Bor. Die auf Weiden beim Vieh vielfach auftretende Lecksucht beruht auf Kupfermangel, der zwar durch Zusatz von Kupfersalzen zum Futter nicht behoben werden kann, wohl aber durch eine Düngung mit Kupfersulfat. Manganmangel wurde als Ursache der sog. Urbarmachungskrankheit auf neu in Kultur genommenen Heideböden festgestellt. Der Mangel an Bor wird verantwortlich gemacht für das Auftreten von Herz- und Trockenfäule bei Zuckerrüben. Eine neuerdings in Neuseeland beobachtete Weidekrankheit konnte auf Mangel an Kobalt im Boden zurückgeführt werden.

Prof. Dr. H. Pallmann, Zürich: „*Neuere Methoden zur Bestimmung der aktiven organischen Substanz im Boden.*“

Zur Charakterisierung der im Boden enthaltenen Humussubstanz wird vorgeschlagen, eine Bestimmung des Gesamt-

¹⁾ S. diese Ztschr. 50, 299, 301 [1937]. S. a. 51, 595 [1938].

kohlenstoffs durch nasse Verbrennung nach Knop, des Stickstoffs nach Kjeldahl, der Pentosane, der Cellulose, des Lignins, der Proteine und des in Äthylbromid unlöslichen Humusanteils nach Springer vorzunehmen.

Dr. A. Jacob, Berlin: „*Der chemische Charakter und die Bedeutung der Tonfraktion. Röntgenographische Untersuchungen*“²⁾.

Dr. E. M. Crowther, Rothamsted: „*Die Bestimmung des SiO₂-Al₂O₃-, R₂O₃-Verhältnisses im Boden.*“

Verhandlungen der 5. Kommission:

Bodenkartierung.

Als Ergebnis der Beratungen wurden für den Internationalen Kongreß für Bodenkunde in Berlin 1940 folgende Themen angenommen:

- a) Die biologisch-genetische Humustheorie H. Potoniés.
- b) Die Bodenkartierung der USA., ihre Beziehungen zu den übrigen Kartierungen und die zu erwartende Weiterentwicklung.
- c) Geschichte und gegenwärtiger Stand der Bodenwertschätzung in mehreren Ländern.
- d) Die tropischen Böden, verglichen mit denen von Europa.
- e) Die Technik der Bodenkartierung mit Bezug insbes. auf Aufnahmeblätter, Bohrgerät und Bohrtiefe.
- f) Die Ermittlung der Siedlungskapazität und Ernährungskraft eines Gebietes auf der Grundlage der Bodenkartierung.
- g) Berichte über die weitere Entwicklung der Bodenkartierung in den einzelnen Ländern und Berichte der Unterkommissionen.

Die 2. Kommission war von der 5. Kommission gebeten worden, eine Zusammenstellung von Analysen der auf der Internationalen Bodenkarte von Europa dargestellten Böden vorzunehmen. Der Vorsitzende der 2. Kommission, Prof. Hendrick, teilt mit, daß die Kommission die Zusammenstellung übernimmt.

Neben der 2. und 5. Kommission tagte auch noch die Alkalikommission, die sich mit der Klassifikation der Alkali- und Salzböden, mit der Definition der Solontschak- und Solonetzböden und mit den bisherigen Ergebnissen der Melioration und Bewässerung der Alkali- und Salzböden befaßte.

Abgeschlossen wurden beide Tagungen durch eine gemeinsame Sitzung, in der Prof. B. Aarnio über „*Die Bodenbonitierung in Finnland*“ und Dr. F. Kivinen über „*Die Moorböden in Finnland*“ sprach.

²⁾ S. diese Ztschr. 48, 585 [1935] sowie Beiheft 21.

VEREINE UND VERSAMMLUNGEN

Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure im NSBDT

Hauptversammlung

30. November bis 3. Dezember 1938 in Berlin

im Laigenbeck-Virchow-Haus

Aus dem Programm:

Prof. Dr. W. Schramek, Dresden: „*Über den Nachweis der Strukturelemente der Zellwollfasern mit Hilfe von Farbreaktionen.*“

Dr. G. G. Klemm, Ås/Norwegen: „*Die Güte des Fichtenholzes für Zellstoff und Papier.*“

Prof. Dr. K. Freudenberg, Heidelberg: „*Versuche mit methylierten Polysacchariden.*“

Direktor Dr. E. Schmidt, Mannheim: „*Sulfitaufschluß von Kiefernholz.*“

Prof. Dr. G. J a y m e, Darmstadt: „*Über den Einfluß der Aufschlußbedingungen auf die Eigenschaften von auf alkalischem Wege hergestellten Buchenholzzellstoffen.*“

Prof. Dr. K. Heß, Berlin: „*Über neue Ergebnisse im Aufbau der pflanzlichen Zellwand.*“