

freiwillig — ohne Katalysatoren oder Kondensationsmittel — bei Zimmertemperatur verläuft. Sie spielt daher seit der Zeit ihrer Entdeckung vor 10 Jahren nicht nur als unvergleichliches Aufbauprinzip für carbo- und heterocyclische Verbindungen eine von Jahr zu Jahr steigende Rolle, sondern hat sich auch für das große und wichtigste Gebiet der organischen Chemie, für die Konstitutionsaufklärung, zu einem unentbehrlichen Forschungsinstrument entwickelt, wie man an der Strukturaufklärung zahlreicher Naturstoffe sieht. In dieser Beziehung hat sich ein zweites Forschungsprinzip, die „Selen-Dehydrierung“, die ebenfalls seit 10 Jahren bekannt ist, nicht minder hervorragend bewährt und ihre Überlegenheit über ältere

Methoden bewiesen. Die Abwandlung der Sterine, Gallensäuren, Vitamine, Hormone, der Saponine, Terpene und Sesquiterpene, der Harzsäuren, des Santonins, mancher Alkaloide und vieler anderer Stoffe zu ihren aromatischen, leicht zu charakterisierenden Grundtypen hat der Aufklärung dieser interessanten organischen Stoffe in hervorragendem Maße gedient. — „Dien“-Synthese und „Selen-Dehydrierung“ haben der organischen Chemie einmal durch Erschließen überraschender Wege zum Aufbau wie auch durch Schaffung spezifisch wirkender, nicht mehr zu entbehrender Forschungsinstrumente eine Evolution gegeben, die sich auch in Zukunft in immer neuen Anwendungen auswirken wird.

KOLLOID-GESELLSCHAFT.

XI. Hauptversammlung vom 20. bis 22. September 1936.

Geschäftliche Mitteilungen des Vorsitzenden, Prof. Dr. Ostwald, Leipzig.

Die Mitgliederzahl der Gesellschaft beträgt zurzeit 1024. Die Bemühungen der Kolloid-Gesellschaft um die Erhaltung bzw. Vermehrung der kolloidchemischen Lehrstühle scheint von Erfolg begleitet zu sein. In den letzten zwei Jahren sind keine kolloidchemischen Lehrstühle aufgelassen worden, im Gegenteil, es wurde das erste Ordinariat für Kolloidchemie errichtet¹⁾.

Zur Förderung kolloidchemischer Studien wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Notgemeinschaft) verschiedentlich Stipendien gewährt. Das Vereinsvermögen beträgt etwa 10 000,— RM.

Vorsitzender gibt die Verleihung des Leonard-Preises bekannt, der sowohl für 1935 als auch für 1936 verteilt wird. Der Leonard-Preis besteht aus einem Diplom, einer Medaille und einem Geldgeschenk.

Der Leonard-Preis für 1935 wird Herrn Dr. Imhausen, — der Zsigmondy-Schüler war —, Direktor der Märkischen Seifenindustrie und Geschäftsführer der Deutschen Fettsäure-Werke, Witten/Ruhr, für seine mannigfaltigen Arbeiten zur kolloidchemischen Technologie der Seifen verliehen.

Der Leonard-Preis für 1936 wird Herrn Prof. Dr. L. Ubbelohde, Technische Hochschule Berlin, für seine mannigfaltigen Arbeiten zur kolloidchemischen Technologie der Kunstfaser verliehen.

Hauptvorträge:

Thema: „Neuere Ergebnisse der angewandten Kolloidforschung.“

R. Auerbach, Berlin (aus dem Forschungsinstitut der A E G): „Über disperse Gase.“

Wenn man in der Technik die Aufgabe erhält, eine chemische Reaktion zwischen einer Flüssigkeit und einem Gas durchzuführen, so stehen drei Wege zur Verfügung: Man kann das Gas durch geeignete Apparate in der Flüssigkeit zerteilen oder umgekehrt die Flüssigkeit in der Gasphase zerstäuben. Die dritte Möglichkeit besteht darin, die Flüssigkeit längs festen Grenzflächen (Türme mit Füllkörpern) rieseln zu lassen, an denen das Gas meist im Gegenstrom bewegt wird.

Im folgenden soll in der Hauptsache von der ersten Möglichkeit die Rede sein.

Die einfachste und am häufigsten zur Verwendung kommende Methode, Gase und Flüssigkeiten zu zerteilen, besteht darin, die zu zerteilende Phase, in unserem Fall das Gas, in ein Geschwindigkeitsgefälle des strömenden Dispersionsmittels zu bringen. In diesem wird die Gasblase so weit deformiert, bis sie instabil wird und zerfällt.

Um eine Erhöhung der Wirkung und die Möglichkeit einer Dispersitätsbeeinflussung bei an sich bekannten Zerteilungsvorrichtungen zu erzielen, wurden Anordnungen entwickelt, bei denen das Gas während der Zerteilung nicht unter normalem Druck oder Überdruck zur Verwendung gelangt, sondern im stark verdünnten Zustand, d. h. bei Partialdrücken von $1/100$ bis $1/1000$ at. Sobald dann die Gaszerteilung wieder unter ihren

Verwendungsdruck kommt, erfolgt spontan eine Dispersitätsverhöhung im Volumenverhältnis 1:100 bis 1:1000 je nach der gewählten Verdünnung. Dieses Druck- bzw. Volumenverhältnis ist dann bei gegebener Anordnung ein Maßstab für den Dispersitätsgrad des entstehenden Systems. Durch Variation desselben ist eine exakte Beeinflussung desselben möglich.

Die Erzeugung des Unterdrucks erfolgt entweder mit Hilfe eines Fremdvakuums oder er wird durch das strömende Dispersionsmittel kinetisch erzeugt (Venturirohre usw.). Für den letzteren Fall wurden Spezialinjektoren entwickelt. Die Zerteilung selbst kann in einer oder mehreren Stufen vor sich gehen.

In vielen Fällen ist es zweckmäßig, an Stelle der Bewegung des Dispersionsmittels durch ein Profil zwecks Erzielung eines Unterdruckes die Umkehrung zu wählen und ein geeignetes Profil im Dispersionsmittel zu bewegen. Im einfachsten Falle geschieht dies durch einen sich drehenden Rotor. An dessen Peripherie ist eine Anzahl Blenden angebracht, die einmal ein großes Geschwindigkeitsgefälle im Dispersionsmittel entstehen läßt, das andere Mal dazu dient, einen kinetischen Unterdruck ähnlich einem Venturi zu erzeugen. Der Vorteil dieser Anordnung liegt insbesondere in dem verhältnismäßig einfachen Aufbau und infolge seiner großen wirksamen Zerteileroberfläche in der Möglichkeit, bei kleinen Flüssigkeitsvolumen außerordentlich große Gasdurchsätze zu erzielen. Die Beeinflussung des Dispersitätsgrades erfolgt einmal durch Regelung des Gasstromes, das andere Mal durch Regelung der Drehzahl des Rotors.

Aus der Aussprache ergibt sich, daß der Energiebedarf zur Zerteilung von 100 m^3 Gas pro h etwa 20 PS beträgt. Auf Grund von Großversuchen wurde Leinöl zu Linoxynoxydiert, desgl. wurden auch Paraffinoxydationen vorgenommen. Leim konnte zu Schaumstoffen verarbeitet werden, wie denn überhaupt die höhere Viscosität der Flüssigkeiten nur einen höheren Kraftbedarf erfordert, jedoch die Gaszerteilung in keiner Weise behindert. Die Gase sind monodispers zerteilt.

Doz. Dr. E. Hiedemann, Köln: „Einwirkung von Schall und Ultraschall auf Aerosole“²⁾.

Schwebstoffe in Gasen werden durch Schall und Ultraschall koaguliert. Besonders starke Koagulation und sehr schnelle Sedimentation wird durch Schallwellen von einigen tausend Hertz bis etwa 50 000 Hertz bewirkt. Dieser Vorgang wird ultramikroskopisch untersucht, und zwar sowohl visuell als auch photographisch und kinematographisch; die Ergebnisse zeigen, daß die Aggregation im Schallfeld stattfindet, und geben wichtige Aufschlüsse über das Verhalten der Teilchen. Die Vergrößerung der Teilchen wurde mit verschiedenen Methoden untersucht. Unter der Einwirkung des Schallfeldes werden die Teilchen mehr als hundertfach vergrößert. Die akustisch niedergeschlagenen Teilchen zeigen sehr interessante Strukturen. Theoretisch ließ sich zeigen, daß als wesentliche Ursachen eine Art orthokinetic Koagulation und hydrodynamische Anziehungskräfte betrachtet werden können,

¹⁾ Vgl. Brandt u. Hiedemann, Die Aggregation von in Gasen suspendierten Teilchen unter dem Einfluß von Schall- und Ultraschallwellen, diese Ztschr. **49**, 695 [1936].

²⁾ Anmerk. d. Schriftleitung: Ostwald, Leipzig.

deren jeweiliger Anteil von der Schallfrequenz abhängt. Die Theorie behandelt zunächst das allgemeine Verhalten eines Schwebeteilchens im Feld einer stehenden Schallwelle. Die Teilnahme der Schwebeteilchen an der Schwingung des Mediums ist abhängig von der Teilchengröße und der Schallfrequenz. Es wird eine einfache Formel abgeleitet, aus der man die Amplitude der Schwebeteilchen im Verhältnis zur Amplitude der Gasschwingung für vorgegebene Teilchengrößen und Schallfrequenzen berechnen kann. Bei sehr niedrigen Schallfrequenzen schwingen alle in Aerosolen praktisch vorkommenden Schwebeteilchen vollständig mit; bei sehr hohen Ultraschallfrequenzen schwingen sie überhaupt nicht. Das zwischen diesen Frequenzen liegende Gebiet ist ein akustisches Übergangsgebiet, in dem Teilchen verschiedener Größe verschiedene Amplituden haben. Hierdurch wird in ungleichteiligen Aerosolen die Wahrscheinlichkeit der Zusammenstöße zweier Teilchen erhöht; es tritt eine „orthokinetische“ Koagulation ein. Unter vereinfachenden Annahmen lässt sich die Geschwindigkeit der orthokinetischen Koagulation berechnen; es ergibt sich in Übereinstimmung mit den Versuchen eine erhebliche Koagulationsgeschwindigkeit im akustischen Übergangsgebiet. Durch die Schwingung des Mediums relativ zu den Schwebeteilchen wirken hydrodynamische Kräfte zwischen den Teilchen; diese Kräfte bewirken ebenfalls Koagulation. Sie treten aber erst im Gebiet hoher Ultraschallfrequenzen in den Vordergrund, wo die Schallabsorption sehr groß ist, so daß die hydrodynamischen Kräfte allein nur verhältnismäßig geringe koagulierende Wirkungen ausüben, wie auch die experimentellen Ergebnisse bei hohen Ultraschallfrequenzen zeigen. Die theoretischen Betrachtungen geben Hinweise für die theoretische und experimentelle Untersuchung des umfassenderen Problems der Wechselwirkung zwischen Wechselfeldern und dispersen Systemen.

Aussprache: Auf die Frage, ob durch Ultraschall die Teilchen elektrisch aufgeladen werden, antwortet Vortr. daß gelegentlich solche Erscheinungen beobachtet worden sind. Weiterhin teilt Vortr. mit, daß über die technischen Effekte der Ultraschallwirkung zur Gasentstaubung noch nichts gesagt werden kann, weil Großversuche erst im Gange sind.

Priv.-Doz. Dr. A. von Buzágh, Budapest: „Kolloidwissenschaft und Radiotechnik.“

Die Glühkathoden der Elektronenröhren sind difforme Systeme mit dispersen Grenzschichten wechselnder Dicke und wechselnden Dispersitätsgrades. Auf ihre Eigenschaften ist nicht nur die Stoffart, sondern auch die Struktur von großem Einfluß; infolgedessen stößt die Präzisionsherstellung auf erhebliche Schwierigkeiten. Erdalkalioxydkathoden lassen sich nach einer kolloidchemischen Methode herstellen: Auf dem metallischen Trägerkörper wird aus kolloiden Lösungen der Erdalkalcarbonate mittels Elektrophorese eine Carbonatschicht abgeschieden, die nachträglich durch Glühen in Oxydschicht verwandelt wird. Untersuchungen über Darstellung der Dispersionen von Erdalkalcarbonaten, Einfluß des Dispersitätsgrades, Stromdichte, Temperatur usw. bei der Herstellung der Oxydkathoden werden besprochen. Die Beschreibung der Eigenschaften der Kolloidkathoden wird durch Mikrophotogramme ergänzt. Das Prinzip, feinkörnige Schichten aus Dispersionen mittels Elektrophorese darzustellen, hat auch auf anderen Gebieten der Radiotechnik zum Erfolg geführt, so u. a. bei der Herstellung von Anoden mit Graphit-, Molybdän- und Wolframschichten.

Dr. R. Houwink, Eindhoven: „Kolloidchemie und Kolloidphysik organischer plastischer Massen.“

Nach einer Einführung in die allgemeinen mathematischen Grundlagen bei der plastischen und elastischen Verformung wird der Zusammenhang dieser beiden Deformationsarbeiten mit den intra- und intermolekularen Kräften berührt. Es wird der grundsätzliche Unterschied zwischen rein elastischer und hoch elastischer Deformation klargestellt, und die verschiedenen Typen von Fließgeschwindigkeits-Schubspannungsdigrammen bei der plastischen Deformation werden beleuchtet. Der innige Zusammenhang zwischen Plastizität und hoher Elastizität führt zum Bedürfnis nach Aufstellung von vier Postulaten für das Auftreten von hoher Elastizität, welche

hauptsächlich auf den Aufspeicherungsmöglichkeiten von potentieller und kinetischer Energie in den verschiedenen Bindungen beruhen. Diese Postulate werden im Laufe der Abhandlung an Beispielen geprüft.

Der Übergang flüssig-fest wird zur Diskussion gestellt und auf die zwei Hauptwege, die zu diesem Übergang führen, Abkühlung und Polymerisation, eingegangen. Die Eigenschaften von durch Abkühlung erhaltenen plastischen Massen werden für Sphärokolloide und für Linearkolloide getrennt betrachtet. Dasselbe wird für durch Polymerisation erhaltene plastische Massen durchgeführt, wobei besonders Phenol-formaldehydharze, Ölpolymerivate und Styrol als Beispiele herausgegriffen werden.

Als weitere Mittel, um die plastischen und elastischen Eigenschaften zu ändern, werden die Brückenbildung zwischen linearen Molekülen (Kautschukvulkanisation), die chemische Veränderung der Moleküloberfläche und die Zufügung von Fremdstoffen (aktive Füllstoffe und Plastifizatoren) herbeigezogen und an verschiedenen Beispielen erläutert. Zum Schluß wird kurz auf den Einfluß der Teilchenorientierung und der Thixotropie auf die Eigenschaften der plastischen Massen hingewiesen.

Prof. Dr. F. Stather, Freiberg/Sa.: „Beiträge zur Kolloidchemie der vegetabilischen Gerbung“³⁾.

Die wäßrigen Auszüge pflanzlicher Gerbmaterialien stellen polydisperse Systeme dar, in denen der Dispersitätsgrad für jede Gerbstoffart ein ganz spezifischer ist. Er nimmt mit zunehmender Konzentration und ansteigendem Alter der Gerbstofflösungen ab. Nach Untersuchungen mit durch Konzentrationsänderung, Ultrafiltration, Membran-Dialyse, freie Diffusion und fraktionierte Entgerbung dargestellten dispersen Gerbstofflösungen steigt mit ansteigender Teilchengröße die Aufnahme der Gerbstoffe durch Hautsubstanz an, ebenso mäßig die irreversible Bindung, während der Bindungsgrad (Verhältnis von aufgenommenem zu gebundenem Gerbstoff) abnimmt. Die Feststellung höherer Gehalte pflanzlich gegerbten Leders an unauswaschbar gebundenem Gerbstoff nach längerem Lagern findet durch starke Alterungserscheinungen pflanzlicher Gerbstofflösungen bei Gegenwart von Hautsubstanz unter Teilchenvergrößerung ihre Erklärung. Die Teilchengröße synthetischer Gerbstoffe in Lösung ist kleiner als die vegetabilische Gerbstoffe, sie besitzen je nach Art gute dispergierende Wirkung auf einen Teil der pflanzlichen Gerbmaterialien. Das Diffusionsvermögen pflanzlicher Gerbmaterialien in tierische Hautblöße steht mit ihrem Dispersitätsgrad in keinem direkten Zusammenhang, die nach der gültigen Formel $D = k/t \cdot Konz.$ ermittelten Diffusionskonstanten ermöglichen reihenmäßige Bewertung der verschiedenen Gerbstoffe hinsichtlich Diffusionsgeschwindigkeit. Das Diffusionsvermögen synthetischer Gerbstoffe entspricht der für pflanzliche Gerbstoffe ermittelten Gesetzmäßigkeit. In gleicher Weise können die pflanzlichen Gerbmaterialien hinsichtlich Bindungsgeschwindigkeit, Bindungsgröße und Bindungsfestigkeit der Gerbstoffe an die Hautsubstanz in Reihen geordnet werden. Die in pflanzlichen Gerbextraktlösungen vorzüglich feindispers vorhandenen Nichtgerbstoffe beeinflussen die gleichzeitig vorhandenen Gerbstoffe durch Teilchenvergrößerung und setzen deren Diffusionsvermögen in die Hautblöße und Aufnahme und Bindung durch Hautsubstanz herab.

Prof. Dr. W. Graßmann, Dresden: „Untersuchungen über Kollagen“⁴⁾.

Kollagenfasern aus Haut oder Sehne unterliegen beim Erhitzen in Wasser auf über 60° einer offenbar irreversiblen Umwandlung, die sich in einer Verkürzung der Länge auf ungefähr $1/3$ und in einer Veränderung der gesamten Eigenschaften äußert. Diese als Schrumpfung bezeichnete Umwandlung ist als erste Stufe des Übergangs in die wasserlösliche Gelatine zu betrachten. Vortr. hat den Schrumpfungsvorgang vor allem in Hinblick auf die Frage der enzymatischen Angreifbarkeit der Kollagenfaser untersucht. Hierzu war die Ausarbeitung

³⁾ S. a. Stather, diese Ztschr. 48, 671 [1935].

⁴⁾ Vgl. Graßmann, Beiträge zur Kenntnis des Kollagens, diese Ztschr. 49, 314 [1936].

einer Meßmethode erforderlich, welche den enzymatischen Abbau einheitlicher Kollagen-Einzelfasern (im Gewicht von etwa 0,1 mg) messend zu verfolgen erlaubt. Dies ist auf interferometrischem Wege gelungen, indem die bekannte Versuchsanordnung als Mikromethode ausgebaut wurde. Die Messungen bestätigen, daß die native Kollagenfaser für Trypsin und Papain praktisch vollkommen unangreifbar ist, während die geschrumpfte Faser außerordentlich leicht abgebaut wird. Auch durch Säurequellung wird die Faser angreifbar, wie das Verhalten gegen Pepsin in Säurelösung zeigt. Der Einfluß der Säurequellung ist aber reversibel; gequollene und wieder entquollene Fasern werden nur in sehr geringem Umfange vom Trypsin und Papain angegriffen.

Bei Einhaltung entsprechender Bedingungen in bezug auf Schrumpfungstemperatur und -zeit können teilweise geschrumpfte Fasern erhalten werden. Solche Fasern verhalten sich wie Mischungen aus enzymatisch angreifbarem und unangreifbarem Kollagen, d. h. ein Teil der Faser wird rasch, der Rest praktisch überhaupt nicht angegriffen. Die Umwandlungstemperatur ist von der Spannung der Faser abhängig. In gespanntem Zustande erhitze Fasern sind nach einstündiger Behandlung bei 70° noch fast unangreifbar, während die unbelastete Faser schon bei 62° in kurzer Zeit weitgehend geschrumpft und in die angreifbare Form überführt wird.

Die enzymatische Unangreifbarkeit ist offenbar eine Eigentümlichkeit der nativen Faserstruktur, wie dies auch in weniger ausgesprochener Weise bei anderen gefaserten Naturstoffen, z. B. bei Cellulose, festzustellen ist. Die tierische Haut enthält neben anderen Eiweißkörpern erhebliche Mengen von enzymatisch leicht angreifbarem, chemisch aber dem Kollagen sehr nahestehendem Eiweiß, das vom Vortr. als amorphes Kollagen betrachtet wird.

Unsere gegenwärtigen Kenntnisse vom Aufbau des Kollagenmoleküls und von der Struktur der Kollagenfaser werden besprochen. Ergebnisse chemischer Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß auch im Kollagenmolekül, ähnlich wie in anderen Eiweißkörpern (Protamine), verhältnismäßig einfache Anordnungen gleicher oder ähnlicher Aminosäuren periodisch wiederkehren. Eine vollkommen befriedigende Deutung des Schrumpfungsvorganges und der damit verbundenen Veränderung der enzymatischen Angreifbarkeit, läßt sich gegenwärtig noch nicht geben. Die bisherigen Versuche sprechen nicht dafür, daß die Schrumpfung der Kollagenfasern mit einer Aufnahme oder Abspaltung von Wasser verbunden ist, wie gelegentlich vermutet wurde.

Prof. Dr.-Ing. W. Schramek, Dresden: „*Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Textilfaserkunde.*“

Bei der Verwendung von Produkten tierischer Herkunft zur Gewinnung von neuartigen Textilfaserstoffen lassen sich zwei grundlegende Gewinnungsarten unterscheiden. Einmal werden aus den von der Natur bereits faserig vorgebildeten Gewebeteilen von Tieren (Muskeln, Sehnen, Hämten) durch geeignete Reinigungsverfahren die Fasern isoliert und der Wolle als Füllspinnstoff zugesetzt; dieses Verfahren verdient insofern einige Beachtung, als es sich hier um die Verwertung von Abfallprodukten handelt, für welche bisher keine Verwendung zu finden war, und weil außerdem die Muskel- oder Sehnenfasersubstanz infolge ihrer der Wolle ähnlichen Eigenschaften als brauchbarer Füll- und Streckungsstoff der Wolle in Betracht gezogen werden muß.

Andererseits werden tierische Substanzen und insbesondere das aus der Milch gewinnbare Casein durch geeignete Verfahren in spinnfähige Lösung gebracht und in einem dem bekannten Viscosespinnverfahren entsprechenden Vorgang unter Ausbildung endloser Fäden wieder ausgefällt. Dieses Lösungsverfahren dürfte, wenigstens soweit es sich auf Casein bezieht, für uns Deutsche zunächst rein wissenschaftliches Interesse haben, da dieses Produkt in der Volksnährung eine wichtige Rolle spielt. Hierzu kommen noch die wenig verlockenden Eigenschaften der aus Casein gewonnenen Fasern, die kurz geschildert werden⁵⁾.

Uns interessieren heute viel mehr die Wege, um aus gelöster Cellulose Textilfasern zu gewinnen. Die Zellwolle, dieses

altbekannte und heute neu benannte Produkt, ist infolge der vielseitigen erfolgreichen Bemühungen in ihrem Gebrauchswert bedeutend verbessert worden.

Neben diesen Bemühungen, eine in der deutschen Heimat erzeugte Spinnfaser von hohem Wert zu schaffen, gehen die Bestrebungen, eine auf heimischem Boden kultivierte natürliche Faser, die Flachsfasern, in größerem Umfange zu gewinnen und die Verfahren zu ihrer Reinigung zu vereinfachen und zu verbessern bzw. die Fasern zu veredeln. Es werden die modernen Flachsauflaufbereitungsverfahren mechanischer und chemischer Natur geschildert.

Ungeheure Mengen Kartoffel- und Weizenstärke werden ferner der Ernährung durch die Textilwirtschaft entzogen; dies betrifft besonders die Füllung und Versteifung von Wäschegeweben. In verschiedenen Richtungen sind erfolgreich Verfahren ausgearbeitet worden, welche außerdem noch den Vorteil haben, nicht auswaschbare Versteifungen der Wäsche zu erzeugen.

Dr. H. Erbring, Leipzig: „*Über Spinnbarkeit von Flüssigkeiten.*“

Die Eigenschaft bestimmter Flüssigkeiten, sich zu Fäden ausziehen zu lassen, ist eine seit langem bekannte Erscheinung. Trotzdem aber lagen bisher noch keine systematischen Untersuchungen zur Erforschung der Ursachen dieser Eigenschaft vor, da im Vordergrund des Interesses fast stets nur die Fragen nach einer Stabilisierung des zunächst flüssigen Fadens gestanden haben. Lösungen, die flüssige Fäden zu liefern imstande sind, sind jedoch die Voraussetzung zur Herstellung von Kunstfasern und Kunstseide, und es wäre deshalb aufschlußreich zu wissen, ob die Neigung zur Bildung flüssiger Fäden lediglich als Eigenschaft einiger gewisser chemisch ausgezeichneter Stoffe zu betrachten ist, oder ob das Vorhandensein dieser Eigenschaft sich von sehr viel allgemeinerer Natur erweist, als man dies bisher angenommen hatte.

Es wird eine Methode beschrieben, mittels der die Spinnbarkeit von Flüssigkeiten einer quantitativen Untersuchung zugängig gemacht werden konnte. Der Einfluß der Viscosität und Oberflächenspannung auf den mechanischen Ausformungsvorgang während des Fadenziehens wird diskutiert. Versuche an Lösungen von Pflanzenschleimen, Farbstoffen, Seifen, hochmolekularen Stoffen, Cellulosederivaten usw. haben gezeigt, daß die spinnbare Fadenlänge sowohl bei mittlerer Viscosität als auch bei mittlerer Spinngeschwindigkeit ein Maximum besitzen kann.

Als neue und allgemeine äußere Kennzeichnung wird angeführt, daß es sich bei spinnbaren Flüssigkeiten um kolloide Lösungen handelt, die sich in einem Entmischungsprozeß befinden, wobei unter Entmischung die bei Kolloiden oft beobachteten charakteristischen Zustandsänderungen aufgefaßt werden sollen. Gelatine-Phenol zeigt z. B. oberhalb 65° keinerlei Spinnbarkeit. Bei Abkühlung trübt sich das System, wobei gleichzeitig in einem bestimmten mittleren Gebiet Spinnbarkeit auftritt. Die gleichen Erscheinungen werden beobachtet an Lösungen von Polyvinylalkohol in Glycerin. Weitere Beispiele werden angeführt.

Im Vorstadium einer Koagulation wie auch im Vorstadium einer Gelatinierung wurde an den betreffenden untersuchten Systemen Spinnbarkeit nachgewiesen. Die während dieser Vorgänge auftretenden Änderungen des Solvations- bzw. Assoziationsgrades der Micellen können auch durchschriften werden an Lösungen innerhalb homologer Reihen, wie etwa an Metallseifen. Al-Seifen in Benzol zeigen beim Laurat oder Myristat ein ausgesprochenes Maximum der Spinnbarkeit. Lösungen niedriger sowie höherer Homologen sind weniger gut bzw. überhaupt nicht spinnbar. Auch die Reife der Viscose kann als Entmischungsvorgang betrachtet werden, deren treibende Ursache in chemischen Änderungen des Molekülkomplexes zu suchen ist. Die Spinnbarkeit sollte deshalb in den verschiedenen Entmischungszuständen verschieden sein; sie sollte mit zunehmendem Alter der Lösung ansteigen, um jedoch zuletzt — bei Überreife — wieder abzunehmen. Ein solcher Verlauf wurde auch gefunden.

Somit sind spinnbare flüssige Systeme Lösungen mit kolloiden Eigenschaften. Dies steht in völliger Übereinstimmung mit der Tatsache, daß man bei spinnbaren Flüssigkeiten

⁵⁾ Vgl. hierzu Grawe, „Beitrag z. Frage d. Gewinnung künstlicher Fasern aus Eiweißstoffen“, diese Ztschr. 49, 303 [1936].

nummehr von einem fadenziehenden Zustand der betreffenden Flüssigkeiten sprechen muß. Ändert man diesen Zustand durch Änderung maßgebender Faktoren wie Temperatur, Konzentration, Zusatz solvations- und aggregationsfördernder wie -hemmender Stoffe usw., so ändert sich meist auch die Neigung der Lösung, sich zu flüssigen Fäden ausziehen zu lassen. Von wesentlicher Bedeutung hat sich weiterhin für das Auftreten von Spinnbarkeit das Vorhandensein von Strukturviskosität sowie Elastizität herausgestellt. Als neue Variable wird gefunden, daß insbesondere Lösungen lyophiler Kolloide mit stäbchenförmigen Micellen, die einer Entmischung unterliegen und bereits Gelstrukturen erkennen lassen, in einem bestimmten mittleren Entmischungszustand, d. h. bei einem mittleren Dispersitäts- oder Solvationsgrad der Micellen, Spinnbarkeit in bevorzugtem Maße besitzen.

Aussprache: In derselben wird mitgeteilt, daß bei Keuchhusten ein besonders stark fadenziehender Schleim auftritt, so daß entsprechende therapeutische Maßnahmen, durch welche es gelänge, die Bildung solcher fadenziehenden Substanzen zu verhüten, von Erfolg sein dürften.

Prof. Dr. R. Dietzel, Erlangen: „*Kolloidchemie und Pharmazie.*“

Im Gegensatz zu den oft übertriebenen und wissenschaftlich nicht zu rechtfertigenden Anforderungen an den Reinheitsgrad der Arzneimittel werden ihre dispersoidchemischen Eigenschaften meist zu wenig berücksichtigt. Dieser Mangel ist im wesentlichen durch zwei Tatsachen bedingt. Einmal ist über die Art der Abhängigkeit der therapeutischen Wirkung eines Stoffes von seinen Kolloideigenschaften nur wenig bekannt, zum anderen fehlt es an geeigneten Verfahren zur Prüfung dieser Eigenschaften mit einfachen Hilfsmitteln. Um die Bedeutung derartiger Prüfungen darzutun, wird die Wichtigkeit des Zerteilungsgrades und der Oberflächenentwicklung der Arzneimittel näher erörtert und auf Grund des bisher vorliegenden Untersuchungsmaterials versucht, diese beiden Größen in eine Beziehung zur pharmakologischen bzw. therapeutischen Wirksamkeit der Arzneimittel zu bringen. Obwohl die Kolloide, besonders die Metallkolloide, bereits jetzt eine hervorragende Stellung in der Pharmazie und Therapie einnehmen, ist ihre Wirkungsweise noch wenig geklärt. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Kompliziertheit dieser Systeme, die zum Teil durch ihre Inhomogenität (Schutzkolloide), Elektrolytunempfindlichkeit usw. verursacht wird, eine systematische Forschung sehr erschwert. Auf Grund der bisherigen Erkenntnis kann folgendes als sicher angesehen werden: Die Wirksamkeit der kolloiden Arzneimittel steht in einer gewissen Beziehung zu ihren adsorptiven Eigenschaften und ihrer Fähigkeit, Ionen abzuspalten, beides Eigenschaften, die durch ihre große Oberflächenentwicklung bedingt sind. Daneben spielt das „Altern“ und die Flockbarkeit durch Elektrolyte eine erhebliche Rolle, die ihrerseits von der Natur des zugesetzten Schutzkolloides abhängt. Dies ist von Wichtigkeit bei der Prüfung der kolloiden Präparate auf ihre Haltbarkeit. Mangelhaft hergestellte Kolloide können im Laufe der Zeit derartige Veränderungen ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften erleiden, daß die intraveneöse Anwendung zu schweren Schädigungen des Organismus führen kann. — Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Pharmazie und Medizin sich neuerdings kolloidchemische Erfahrungen in immer steigendem Maße zu Nutze machen und immer mehr kolloide Arzneimittel zur Anwendung gelangen, ergibt sich für die Pharmazie und die Arzneibücher die wichtige Fragestellung: „Können die dispersoidchemischen Eigenschaften eines kolloiden Arzneimittels mit einfachen Hilfsmitteln geprüft werden?“ Diese Frage ist leider in den meisten Fällen vorläufig noch zu verneinen. — Bei der Unsicherheit, die über die Deutung der beim Prozeß des „Alterns“ sich abspielenden Vorgänge herrscht, war es bei den kolloiden Metallpräparaten möglich, durch Bestimmung der Metallion-Konzentration, der elektrischen Leitfähigkeit und des Dispersitätsgrades einen Einblick in diese Verhältnisse zu gewinnen. Die Metallion-Konzentration wurde fernerhin als eine Größe erkannt, von der die pharmakologische Wirksamkeit der kolloiden Metallpräparate wesentlich abhängt. Es ist mithin ein wünschenswertes Ziel, die Vorschriften der Arzneibücher zur Prüfung der kolloiden Arzneimittel dahin

zu ergänzen, daß neue Methoden, wie Bestimmung des Dispersitätsgrades, der Teilchenzahl und der betreffenden Metallion-Konzentration zum zuverlässigen Nachweis aufgetretener Veränderungen aufgenommen werden.

Einzelvorträge:

Prof. Dr. H. W. Kohlschütter, Darmstadt: „*Die wesentlichen Eigenschaften kompakt-disperser Stoffe.*“

Für die Kennzeichnung der Aufteilung von vielen, z. T. technisch wichtigen Stoffen ist eine Unterscheidung zwischen „diskret-dispersen“ und „kompakt-dispersen“ Stoffen notwendig geworden. Diskret-disperse Stoffe enthalten abgrenzbare Teilchen, die ohne wesentliche Änderung der Eigenschaften des betreffenden Stoffes beliebig gegeneinander verschoben werden können. Ihre Aufteilung wird durch Angaben von Teilchengrößen und -formen hinreichend beschrieben. In kompakt-dispersen Stoffen sind die abgrenzbaren Teilchen in einer für die Eigenschaften des Stoffs wesentlichen Weise miteinander verbunden. Die Teilchen bilden hier Strukturlemente in einem größeren Strukturverband. Dadurch erhält ein Stoff gleichzeitig Merkmale eines zusammenhängenden und eines aufgeteilten Körpers. An F^+ und b^- kannter Beispiele wird geprüft, wie weit diese zunächst schematische Definition wirklichen Verhältnissen entspricht und wie weit die kompakt-disperse Beschaffenheit eines Stoffes die Folge seiner molekularen Struktur und seiner Bildungsbedingungen sein kann.

Doz. Dr. U. Hofmann und W. Bilke, Berlin: „*Über die innerkristalline Quellung und das Basenaustauschvermögen des Montmorillonits*“⁶⁾.

Die Mineralien der Montmorillonitgruppe sind bis jetzt die einzigen Mineralien, bei denen beobachtet wurde, daß sie innerkristallin Wasser aufnehmen können unter reversibler und kontinuierlicher Quellung des Schichtgitters in einer Richtung. Je nach diesem Wassergehalt beträgt der mittlere Brechungsindex bei Fe-freien Montmorilloniten 1,47–1,54. Bis zu mittleren Wasserdampfdrucken bewirkt das Wasser im Gitter eine lineare Aufweitung (Molvolumen des Quellwassers ~ 14). Bei höheren Wasserdampfdrucken wird daneben zunehmend Wasser an die Kristallaußenfläche angelagert. Die austauschfähigen Kationen können zum Teil an den Außenrändern der Schichtebenen chemisch gebunden sein, wie bei Kaolinit. Ein Teil ist aber auch im Innern des Kristalls gebunden, wahrscheinlich dadurch, daß in den Schichtebenen ein kleiner Teil der Si-Ionen durch Al-Ionen ersetzt ist. Für diese Annahme von Marshall spricht der ungewöhnlich hohe Gehalt an austauschfähigen Kationen (100 m Äqu./100 g) sowie die Abhängigkeit des Endwertes der innerkristallinen Quellung von der Natur dieser Ionen.

Dr. H. A. Wannow, Leipzig: „*Über As_2S_3 -Sole in konzentrierten Elektrolyten.*“

Im Anschluß an die Arbeit von A. Voet wird gezeigt, daß auch As_2S_3 -Sole in konzentrierten Säuren (H_2SO_4 , H_3PO_4 , CH_3COOH , CCl_3COOH und Essigsäureanhydrid) hergestellt werden können. Während das As_2S_3 -Schwefelsäure-Sol nur Stunden und das As_2S_3 -Orthophosphorsäure-Sol Tage stabil ist, sind die As_2S_3 -Sole in Eisessig und Essigsäureanhydrid monatelang stabil. Beim Zusatz von Wasser flocken die genannten Sole. Die Koagulationskonzentrationen wurden bestimmt. Das As_2S_3 -Essigsäure-Sol erweist sich gegenüber Wasser als recht stabil. Eine normale Flockung wurde nicht beobachtet. Der Zusatz von Wasser äußert sich aber, wie mit Hilfe nephelometrischer Messungen festgestellt wurde, in einer zeitlichen Änderung der Trübungsstärke. Das As_2S_3 -Schwefelsäure-Sol und das As_2S_3 -Orthophosphorsäure-Sol flocken bei annähernd gleicher Leitfähigkeit des Dispersionsmittels. Die Koagulation durch Wasser wird erklärt durch die Verschiebung des Gleichgewichtes zwischen der homöopolaren und heteropolaren Form der Säuremoleküle im Sinne von Hantzsch.

⁶⁾ Vgl. hierzu Hofmann, Endell u. Wilm, „Röntgenograph. u. kolloidchem. Untersuchungen über Ton“, diese Ztschr. 47, 539 [1934].

Dr. A. Siehr, Leipzig: „Über Zerschäumungsanalyse.“

Es wird ein Verfahren und eine Apparatur für „Zerschäumungsanalyse“ beschrieben. Wir verstehen darunter Trennungen und Konzentrierungen gelöster Stoffe durch vorübergehende Umwandlung der Ausgangslösungen in einen Schaum, also die Zerlegung der Ausgangsflüssigkeit in ein „Spumat“ und in einen Rückstand.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus einer Schott-Fritte, die durch ein weites Glasrohr mit einem Vorstoß verbunden ist. Seitlich angebrachte Einlauf- und Ablaußhähne ermöglichen die kontinuierliche Zerschäumung auch größerer Flüssigkeitsmengen. Zur Durchführung einer Zerschäumung wird ein schwacher N_2 -Strom aus der Bombe in die Apparatur eingeleitet und dann erst die zu zerschäumende Flüssigkeit eingefüllt. Die aus der Fritte aufperlenden Gasblasen erzeugen einen mehr oder weniger beständigen Schaum, der durch den Vorstoß abfließt und in einem Vorratsgefäß gesammelt wird. Als Beispiele für Konzentrierungen werden Versuche mit Al-Stearat, Na-Oleat und Farbstoffen beschrieben. Besonders auffällige Trennungen durch Zerschäumungsanalyse findet man bei Farbstoffgemischen, bei elektrolythaltigem Kongorubin usw. Der Apparat eignet sich auch zur quantitativen Untersuchung der dynamischen Schaumfähigkeit von Flüssigkeiten. Am Beispiel Amylalkohol + Wasser und Humussäure + NaOH wird quantitativ gezeigt, daß das Prinzip der Oberflächenaktivität nicht ausreicht, um die Schaumfähigkeit einer Lösung zu bestimmen. Es müssen also noch andere Variable zur Erklärung der Schaumfähigkeit herangezogen werden. Es wird empfohlen, die Methodik und Apparatur auch für biochemische Trennungen und Konzentrierungen zu versuchen. Als Beispiel hierfür wird die Enteiweißung von Harn durch Zerschäumung mit CO_2 angeführt, ferner die quantitative Entschleimung pflanzlicher Öle, wie z. B. Sojabohnenöl und Erdnußöl, und schließlich die Reinigung und Konzentrierung von Fermentlösungen. An Stelle des inerten Stickstoffs können zur Zerschäumung auch reaktionsfähige Gase benutzt werden, wie O_2 , H_2 , H_2S , NH_3 usw., so daß die Zerschäumung gleichzeitig mit chemischen Reaktionen erfolgt, wobei diese Reaktionen vorzugsweise in den Grenzschichten stattfinden werden und dadurch unter Umständen auch das Schaumvermögen der Ausgangslösung steigern können. Durch Zusatz geeigneter Schäumer und Sammler können auch an sich nicht schäumende Flüssigkeiten durch Zerschäumungsanalyse zerlegt werden. Die Zerschäumungsmethode eignet sich insbesondere für physiologische und medizinische Untersuchungen, da sie eine schnelle und quantitative Zerlegung komplizierter Flüssigkeitsgemische und Lösungen ermöglicht und dabei ebenso schonend ist wie etwa eine Filtration.

Prof. Dr. E. Sauer, Stuttgart: „Kolloidchemische Probleme in der Tiefbohrtechnik.“

Beim Niederbringen von Bohrlöchern muß das losgelöste Gesteinsmaterial durch Spülen aus dem Bohrloch entfernt werden. Dies gilt vor allem für die heute vorwiegend angewandte Vollbohrung, bei welcher das Gestein auf dem gesamten Querschnitt des Bohrlochs vom Bohrer gelöst wird. Als Spülflüssigkeit dienen Tonaufschlämungen bestimmter Zusammensetzung, die als „Dickspülung“ bezeichnet werden.

An eine derartige Tonaufschlämung werden folgende Anforderungen gestellt: Sie soll in Bewegung möglichst dünnflüssig sein, wenn sie zum Stillstand kommt, soll eine Verdickung eintreten, damit das mitgeführte Gesteinsmaterial, der sog. „Bohrschmand“, sich nicht im Bohrloch absetzt und den Bohrer festkeilt; schließlich soll außerhalb des Bohrlochs das Gesteinsmaterial sich leicht absetzen, so daß die Spülflüssigkeit dauernd im Kreislauf verwendet werden kann. Die ersten beiden Forderungen lassen sich erfüllen, da es leicht gelingt, Tonsuspensionen von thixotropen Eigenschaften, die sich also im Ruhezustand gelartig verfestigen, herzustellen. Die dritte Bedingung steht jedoch hierzu im Gegensatz: die in Ruhe oder langsamer Strömung befindliche verdickte Spülung läßt das mitgeführte grobkörnige Material nachträglich nicht wieder ausfallen. Es gelang nun durch eigenartige Bewegungseffekte, diese Widerstände zu überwinden. Mit Hilfe eines Systems gespannter Drähte ist es möglich, eine

lokale Vibrationsbewegung in der langsam strömenden Spülung zu erzeugen, wodurch die thixotrope Verfestigung unterdrückt und ein Absetzen des Bohrschmands in wenigen Minuten herbeigeführt wird.

Dr. W. L. H. Moll, Leipzig: „Über Quellung und Löslichkeit von Cellulosederivaten und ihre Beziehungen zu dielektrischen Größen.“

Quellung, Löslichkeit oder Unlöslichkeit von hochmolekularen Stoffen in organischen Lösungsmitteln und -gemischen versuchte man auf Grund ihrer chemischen Konstitution zu erklären. Die Auswertung eigener Messungen und der Arbeiten anderer Autoren über Celluloseester und -äther führte zu einer dielektrischen Theorie. Quellung findet in einem für jeden Stoff charakteristischen mittleren Bereich der Dielektrizitätskonstanten statt, Lösung wiederum nur in einem mittleren Teil des Quellungsgebietes. Für eine Acetylcellulose wurde z. B. in einem Äthanol-Wasser-Chloroform-Gemisch Quellung im DK-Bereich 6—45 gefunden, Lösung im Bereich 7—20. Ändert man die Zusammensetzung des gelösten Stoffes systematisch, z. B. den Stickstoffgehalt einer Nitrocellulose, so verschiebt sich das Quellungsgebiet (Lösungsgebiet) gesetzmäßig.

Die Lage des Lösungsgebietes bzw. seines Maximums, ist eine dielektrische Funktion des Lösungsmittels, z. B. μ^2/ϵ (μ = Dipolmoment, ϵ = Dielektrizitätskonstante).

Die Breite und Höhe des Lösungsgebietes hängt auch vom chemischen Charakter des Lösungsmittels und der Oberflächenspannung (oder einer symbatischen Größe) ab.

Diese Beziehungen gelten nicht nur für Cellulosederivate, sondern auch für andere hoch- und niedermolekulare Stoffe.

A. Nowakowski, Posen: „Entstehung und Eigenschaften organischer Faserkolloide.“

Neben organisierten Eiweißstoffen und Polysacchariden werden, wegen der leicht zu gestaltenden Entstehungsbedingungen, besonders künstliche Textilfasern strukturanalytisch untersucht. Die Orientierungsgrade, die durch Photometrieren der Röntgendiagramme quantitativ ermittelt wurden, stehen in guter Beziehung zu den chemischen und mechanischen Eigenschaften der untersuchten Fasern. Auf Grund dieser Erkenntnisse werden die Unterschiede zwischen der nativen und künstlichen Faser kritisch erfaßt.

Prof. Dr. B. Rajewsky und Dr. H. Schaefer, Frankfurt a. M.: „Über das Verhalten kolloidalen Systems in ultrahochfrequenten elektromagnetischen Feldern“ (vorgetragen von Dr. Schaefer).

Die Fortschritte der Sendetechnik, die die Möglichkeit schufen, große Energiebeträge ultrahochfrequenter Schwingungen herzustellen, haben zu einer Fülle neuer Probleme der Energiebeherrschung und der Energiewirkung solcher Ströme geführt. In einer ganzen Reihe von Stoffen, biologischen sowohl als auch anorganischen und technischen Baustoffen, treten eigenartige Wirkungen des Ultrahochfrequenzstromes auf. Die nähere Untersuchung hat die besondere Bedeutung mikroskopischer Inhomogenitäten des Materials, insbes. solche kolloidalen Natur, dargetan. Es zeigt sich, daß bei sehr hohen Frequenzen isolierende Hülle des dispergierten Mediums kapazitiv überbrückt werden, und also der Ultrahochfrequenzstrom in die dispergierten Teilchen eindringt. Dies hat je nach den elektrischen Konstanten des kolloidalen Systems einschneidende Folgen bez. der Leitfähigkeit eines solchen Systems. Z. B. kann, wenn nur das Innere der dispersen Phase eine nennenswerte elektrische Leitfähigkeit aufweist, ein solches System aus einem guten Isolator für Mittel- und Hochfrequenz sich in einen Leiter für Ultrahochfrequenz verwandeln. Solche Beispiele sind aus der Isolierstofftechnik unliebsam bekannt. Es hat dies Phänomen jedoch eine mindestens ebenso große Bedeutung für die wissenschaftliche Forschung, einmal um z. B. die eigenartigen biologischen Wirkungen des Ultrahochfrequenzstromes zu verstehen — ein Problem, das ein besonders vordringliches Interesse besitzt wegen der ausgedehnten praktischen Verwendung solcher Ströme in der Medizin (Ultrakurzwellentherapie) —, zum zweiten aber eröffnet sich hier auch die Möglichkeit, dies Ver-

fahren heranzuziehen zur Analyse kolloidalen Systems, indem der Frequenzgang von Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstante Rückschlüsse gestattet auf Größe und Struktur der einzelnen Komponenten eines kolloiddispersen Systems.

Prof. Dr. H. Richter, Ankara: „Kontinuität und Diskontinuität in den stofflichen Beziehungen und die Möglichkeit der Überbrückung dieses Gegensatzes.“

Deutsche Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik. (Zugleich Sitzung der Abteilung 16: Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik).

Sonnabend, 19. September.

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. G. Lockemann, Berlin: „Hundert Jahre Marshscher Arsenprobe.“

Das von dem Chemiker am königlichen Arsenal in Woolwich, James Marsh (1790 bis 1846), im Oktober 1836 veröffentlichte Arsennachweisverfahren überraschte durch seine Einfachheit und außerordentliche Empfindlichkeit. Der ursprünglich auf einer Glasplatte in der Flamme des aus Zink und Schwefelsäure unter Zusatz der arsenhaltigen Lösung entwickelten Gases abgeschiedene „Arsenspiegel“ behielt auch diesen Namen, nachdem er sich auf Vorschlag von Liebig in einen Arsenring hinter der Glühstelle einer engen Glasröhre verwandelt hatte. Dieses Marsh-Liebig-Verfahren (lange Zeit fälschlich Marsh-Berzelius-Verfahren bezeichnet) ist grundsätzlich bis heute dasselbe geblieben, wenn es sich auch in Einzelheiten der erforderlichen Gerätschaften mit Rücksicht auf die immer mehr gesteigerte Empfindlichkeit und Zuverlässigkeit geändert hat. Nachbildungen verschiedener Entwicklungsstufen von dem ältesten Marshschen Apparat bis zu dem neuesten wurden vom Vortr. im Betrieb vorgeführt. Wegen der allgemeinen Verbreitung des Arsen in der Natur und infolgedessen auch in den Chemikalien, ist ein genauer und zuverlässiger Nachweis kleinsten Arsenmengen mit ganz besonders großen Fehlerquellen belastet. Dadurch wurde die Entscheidung der Frage nach dem „normalen Arsen“ außerordentlich erschwert, und es wurden auch sonst mancherlei schwerwiegende analytische Irrtümer begangen. Durch Aufdeckung der Fehlerquellen und Verfeinerung der Apparatur ist es jetzt möglich, noch die winzige Menge von 0,0001 mg Arsen mit Sicherheit nachzuweisen. Das entspricht einer Gasmenge Arsenwasserstoff von $1/_{20}$ mm³.⁷⁾

Dr. R. Ramsauer, Würzburg: „Der Weg der Atomlehre von Joachim Jungius zu Robert Boyle.“

Bei der Erneuerung atomistischer Vorstellungen im 17. Jahrhundert muß unterschieden werden zwischen der Wiederaufnahme der mechanistischen Atomlehre demokritischer Prägung durch Gassendi und der Begründung einer gestalthaften Atomlehre aus der in ihrer Sinngabe gewandelten scholastischen Lehre von den „Formen“ durch Daniel Sennert. Die Atomlehre Sennerts ist nicht Zwischenstufe zum mechanistischen Atomismus, sondern von diesem wie von jeder mechanistisch-rationalistischen und empiristisch-systematisierenden Naturwissenschaft wesensverschieden und fügt sich ein in eine deutsche Linie der Naturanschauungen. In der weiteren Entwicklung jedoch kann sich die deutsche Atomlehre nicht behaupten gegenüber dem von Westen her über Europa hereinbrechenden mechanistischen Atomismus. Charakteristische Stufen in dieser Entwicklung bis zur allmählichen Verdrängung sind der Hamburger Joachim Jungius und Robert Boyle. — Jungius ist sowohl von der mechanistischen Lehre als auch von Sennert stark beeinflußt und läßt in der Mischung von Zustimmung und Auflehnung gegenüber dem mechanistischen Rationalismus, der seine Atomlehre kennzeichnet, die beginnende geistige Überfremdung in seinem Lebenswerk offenbar werden. Boyle überwindet alle letzten Zweifel, bekennt sich eindeutig zum mechanistischen Atomismus und setzt sich eingehend mit der Sennertschen Lehre auseinan-

der, vor allem in seiner Schrift über den Ursprung der Formen, die so in ihrer Bedeutung erst verständlich wird. Boyle entschied mit dieser Auseinandersetzung den Sieg des mechanistischen Atomismus. Das Schicksal der Atomlehre Sennerts aber wird so Beispiel für die Verdrängung deutscher Geistigkeit durch westliches mechanistisch-rationalistisches oder empiristisch-systematisierendes Denken im 17. Jahrhundert, ein Vorgang, der in dem Schicksal des Keplerschen Geisteserbes und der Lehren eines Guericke oder Becher gleichfalls deutlich vor Augen liegt.

Prof. Dr. L. Lendle, Münster i. W.: „Deutsche Heilpflanzen der Volksmedizin in pharmakologischer Betrachtung.“

Es wird vielfach eine Revision unserer Beurteilung der Volksmedizin und damit eine Förderung der Verwertung einheimischer Heilpflanzen erstrebt. Dafür ist nicht allein die Notwendigkeit des Ersatzes ausländischer Drogen wie in den vergangenen Kriegsjahren die Anregung, sondern auch das erhöhte Interesse, das in der heutigen Medizin die naturheilerischen Richtungen finden. Die moderne Arzneimittellehre kann mit ihren eigenen experimentellen Erfahrungen die volksmedizinischen Vorstellungen bisher nur in sehr begrenztem Umfange begründen. Sie muß zu diesen Fragen auch kritisch Stellung nehmen, um allzu große Hoffnungen auf eine „Renaissance der Phytotherapie“ vor Enttäuschung zu bewahren. Die Betrachtung der volksmedizinischen Verwertung einheimischer Pflanzen vermag aber vielleicht im einzelnen manche Anregungen zur praktischen Verwertung vergessener Heilpflanzen zu geben. Ferner sind aus solchen Betrachtungen wertvolle allgemeine Erkenntnisse über die therapeutischen Grundprinzipien vergangener Jahrhunderte und über die Ursprünge unserer modernen naturheilerischen Richtungen zu gewinnen.

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. (Zugleich Sitzung der Abteilung 30: Zahnheilkunde.)

Mittwoch, 23. September.

Prof. Dr. W. Kollath, Rostock: „Synergismus von Vitaminen, Hormonen und Mineralien.“

Das Zusammenwirken der Hilfsfaktoren für den Stoffwechsel, wie für den Aufbau des Körpers muß von entwicklungs geschichtlicher Seite betrachtet werden. Mineralien dienen in erster Linie der Regelung des Wasserhaushalts, der Permeabilität, sodann der Aktivierung des anaeroben (S, Te) wie des aeroben Stoffwechsels (Fe, Cu, Mn). Höhere Ansprüche führen zum Einbeziehen organischer Hilfsstoffe (Vitamine), die in Pflanzen vor allem für die Bedürfnisse der Pflanzen vorhanden sind; Blätter enthalten die Stoffe für den Stoffwechsel der Pflanze, Wurzeln und Samenkörper die Reservestoffe für die nächste Generation. Tiere mußten sich an das in Pflanzen vorliegende Material anpassen. Von Mineralien wurden wirksam jene, die bei der Mehrzahl der Pflanzen vorkommen, von Vitaminen wurden von verschiedenen Tierarten Auswahlen getroffen. Daher kommt es, daß Pflanzen teilweise besondere Elemente, Tiere teilweise besondere Vitamine bevorzugt benötigen. Unter diesen von außen stammenden Faktoren bildeten sich die Blutdrüsen durch Spezifizierung aus an sich polyvalenten Zellen. Ihre Leistung hängt von der ausreichenden und im Verhältnis richtigen Zufuhr der Mineralien und Vitamine ab. Ist diese unvollkommen, so können Teilwirkungen der hormonalen Versorgung ausfallen. Zufuhr von Hormonen hilft dann aber nichts mehr, sondern nur Zufuhr von den ausfallenden Nahrungssubstanzen. Versagen hingegen die Blutdrüsen, so kann die beste Ernährung diesen Ausfall nicht wettmachen. Die leichteste Schädigungsmöglichkeit zeigen stets jene Systeme, die entwicklungs geschichtlich am spätesten einbezogen wurden. Diese sind aber auch meist weniger lebensnotwendig als die entwicklungs geschichtlich älteren. Fehlen diese letzteren, so tritt meist schnell der Tod ein, ohne daß Zeit bleibt zur Entwicklung besonderer Krankheitszeichen; fehlen hingegen die weniger lebenswichtigen so ist Zeit zur Entwicklung schwerer Symptome gegeben.

⁷⁾ Vgl. Lockemann, „Beiträge z. As-Nachweis nach Marsh-Liebig“, diese Ztschr. 48, 199 [1935]; „Neue Arsen-Glühröhren“, ebenda 49, 252 [1936].

Deutsche Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin. (Zugleich Sitzung der Abteilung 31: Gerichtliche und soziale Medizin.)

Sonnabend, 19. September.

Doz. Dr. A. Ponsold, Halle a. d. S.: „Die Beschaffenheit des Blutes beim Erstickungstod.“

Es wird auf Grund von Bestimmungen des Plasma-gehaltes am Leichenblut, insbesondere am Herzblut, sowie auf Grund von Mengenbestimmungen am Herzblut die Frage erörtert, ob die angebliche Dünngflüssigkeit des Blutes beim Erstickungstod mit der Todesursache in Zusammenhang zu bringen ist, oder ob diese besondere Beschaffenheit des Blutes als eine besondere Leichenerscheinung aufzufassen ist, also ob das Dünngflüssigwerden des Blutes eine „vitale Reaktion“ auf die Erstickung darstellt. Die Frage, worauf es zurückzuführen ist, daß das Blut flüssig bleibt, wird hierbei nicht erörtert, sondern allein die Frage der vitalen bzw. postmortalen Verdünnung des Blutes.

Dr. K. Holsten, Göttingen: „Technik und Bedeutung des Bleinachweises im Schußbild.“

Seit einigen Jahren ist eine neue Munition im Handel erschienen, die heute fast ausschließlich den ganzen Markt beherrscht. Die Rückstände dieser Munition im Schußbild weichen sehr von denen der alten Munition ab, und eine Entfernungsbestimmung mit den Pulverrückständen dieser Munition nach der alten Methode liefert wenig brauchbare Ergebnisse. Es wurde daher die Gesetzmäßigkeit eines anderen Rückstandes im Schußfeld, nämlich des Bleies, das aus dem Zündhütchen der neuen Munition herrührt, untersucht. Die Menge des Bleies, die hierbei in Betracht kommt, liegt zwischen 4 γ und 2000 γ und wird mit Diphenylthiocarbazone (Dithizon) nachgewiesen. Bei geringen Bleimengen wird das Blei an Hand der Beständigkeit des Bleikomplexsalzes gegenüber einer halbprozentigen Cyankalilösung ermittelt; bei großen Bleimengen wird eine colorimetrische Methode angewandt.

Dr. W. Specht, Jena: „Erfahrungen über den Blutnachweis durch die Chemilumineszenz des Hämins nach Gleu (Demonstration).“

Nach Gleu, Jena, tritt bei Zusatz von 3-Amino-phthal-säurehydrazid in sodaalkalischer Lösung und Wasserstoffsuperoxyd zu Hämin eine intensive Chemilumineszenz auf⁸). Es wird geprüft, inwieweit und mit welchem Ergebnis diese Reaktion bei der Auffindung forensisch bedeutsamer Blutspuren anwendbar ist. Auf Grund des Ausfalles umfangreicher Versuche ist die Reaktion als spezifisch für Blut zu bezeichnen und hindert nicht die spektroskopische und serologische Überprüfung einer aufgefundenen Spur.

Dr. H. Scheller, Jena: „Spektrographischer Alkaloid-nachweis in Leichenteilen.“

Die gerichtliche Medizin sieht sich zuweilen vor die Aufgabe gestellt, in Leichenteilen Alkaloide nachzuweisen und annähernd quantitativ zu bestimmen. Die in die Auszüge aus Organen gelangenden Fett- und Eiweißmengen erschweren eine Reinkristallisation bedeutend und machen vor allem eine quantitative Bestimmung oft unmöglich. Die spektrographische Methode macht die Alkaloidbestimmung weitgehend von störenden Beimengungen unabhängig und führt vor allem viel schneller zum Ziel als die chemische Bestimmung. Dazu kommt, daß der Bedarf an Material verhältnismäßig gering ist und daß es zudem erhalten bleibt. Das spektrographische Verfahren (Spektrograph „Qu 24“, Zeiss) verwendet die Absorptionsspektren im Ultravioletten, die für zahlreiche Alkaloide und ihre Abbauprodukte ein typisches Aussehen haben und durch Verunreinigungen nur wenig entstellt werden. Die Kurven der absoluten Extinktionskoeffizienten in Abhängigkeit von der Wellenlänge erlauben dann qualitativ und quantitativ Vergleiche von bekannten mit zu bestimmenden Alkaloidlösungen. An Tierversuchen wird festgestellt, wie weit Alkaloidvergiftungen in Organen bestimmt werden können.

⁸) S. diese Ztschr. 48, 479 [1935].

Prof. Dr. K. Böhmer, Düsseldorf: „Kriminelle Thallium-vergiftung“⁹).

Mitteilung eines Falles von Gattenmord durch Thallium unter Verwendung von 2 Tuben Zeliopaste. Thalliumpräparate werden insbesondere als Enthaarungsmittel angewandt, dabei ist es gelegentlich zu Vergiftungsfällen gekommen. Mord durch Thalliumvergiftung ist nur in wenigen Fällen bekanntgeworden. Die Gefährlichkeit des Mittels wird erhöht durch seine leichte Zugänglichkeit.

Physikus Doz. Dr. H. Koopmann, Hamburg: „Bericht über 2 Fälle von tödlicher Dinitro-o-kresol-Vergiftung.“

Sie ereigneten sich in einem Fabrikbetriebe, in dem bis zum 6. Juni 1936 große Mengen (3000 kg) eines Schädlingsbekämpfungsmittels in mehreren Arbeitsperioden hergestellt waren. Herstellung des Mittels durch Anlagerung von Naphthalin an Dinitro-o-kresol und Verknetung mit einer gewissen Menge Alkohol, die zum Ende des Knetprozesses fast völlig weggetrocknete. Weitere Bearbeitung des Mittels durch Verdünnung mit Talkum und einem geringen Zusatz von Eisenoxyd auf das 10fache. Vorletzte Arbeitsperiode 20.—29. Mai 1936, letzte Arbeitsperiode 4. bis 6. Juni 1936. 1. Todesfall am 29. Mai 1936, 2. Todesfall am 6. Juni 1936. Anatomischer Befund in beiden Fällen gleichartig. Im 1. Fall trat mit der fraglichen Vergiftungsdiagnose die Diagnose: Tod infolge alter Mitralendocarditis in Konkurrenz. Diese wurde nach der Sektion und den bis zu dieser vorliegenden Ermittlungen als die richtige angesehen. Durch die Gleichartigkeit des 2. Falles konnte die irrtümliche Diagnose des 1. Falles berichtigt und in beiden Fällen eine tödliche Dinitro-o-kresol-Vergiftung angenommen werden. Für die Richtigkeit der anatomischen Diagnose sprach der Ausfall der chemischen Untersuchung der asservierten Leichenteile. Die am 9. und 10. Juni 1936 vorgenommene Untersuchung von 5 Arbeitern des Betriebes, die der gleichen Schädlichkeit ausgesetzt waren wie die Verstorbenen, ergab leichte Vergiftungsscheinungen und Dinitro-o-kresol im Urin. Die Betriebsbesichtigung am 9. Juni 1936 ergab in der Halle, in der sich Knetmaschine und Mühle befinden, ziemlich beträchtliche Staubmengen des Mittels. Als wahrscheinlich zu der tödlichen Vergiftung disponierend wurde der in beiden Fällen ermittelte Alkoholgenuss angenommen.

Dr. H. Klauer u. Dr. W. Specht, Halle a. d. S.: „Die Bewertung der Bernsteinsäure bei toxikologischen Analysen.“

Bei toxikologischen Analysen wurde im Gang nach Stas-Otto im sauren Ätherauszug häufiger ein saurer kristalliner Stoff in sehr geringer Menge beobachtet, der bei 80—90° sublimierte. In einem Fall, bei dem 51 mg erhalten wurden, konnte er als Bernsteinsäure identifiziert werden. Es wurde zunächst angenommen, daß es sich um einen ähnlichen, wie der von Behre beschriebene Fall einer chronischen Kleesalzvergiftung handelt. Es stellte sich aber auf Grund von Versuchen heraus, daß die Bernsteinsäure bei der Fäulnis von Leichenorganen in wechselnden Mengen entsteht und offenbar mit fortschreitender Fäulnis zunimmt, so daß auch beim Auftreten größerer Mengen Bernsteinsäure in fauligen Leichenorganen keine Schlüsse auf eine vorangegangene Vergiftung, insbesondere mit Oxalsäure, gezogen werden können.

Dr.-Ing. W. Heiß, Stuttgart: „Neues zur Bestimmung des Schriftalters“¹⁰).

Für die aus einem Schriftzug in das umgebende Papier erfolgende Wanderung der Chlorid- und Sulfationen sind 3 Faktoren entscheidend: Luftfeuchtigkeit, Papier und Tinte. Neben dem Einfluß des Aufbewahrungsortes einer Urkunde ist insbesondere auch die Jahreszeit von Bedeutung. Daher ist es notwendig, daß zum Vergleich geeignete Chlorid- und Sulfatbilder von gewissen Zeiträumen hergestellt werden. Gegen eine Erhöhung der Luftfeuchtigkeit ist besonders das Sulfat sehr empfindlich und deshalb für eine absolute Alters-

⁹) Vgl. hierzu Popp, Nachweis v. Thalliumvergiftung an exhumierten Leichen, diese Ztschr. 48, 507 [1935].

¹⁰) Vgl. hierzu Popp, „Die Bedeutung der Naturwissenschaften im Kriminalverfahren“, Dtsch. Chemiker 2, 12 [1936]; Beilage zu dieser Ztschr. 49, Heft 7 [1936].

bestimmung im Gegensatz zum Chlorid nicht verwendbar. Unter den Papieren konnten 4 Typen ermittelt werden, die infolge ihrer besonderen Herstellung eine verschiedene Alterung des Sulfates verursachen. Die Art und Weise, in der die Alterung einer Schrift auf einem gegebenen Papier und mit der zu einer Urkunde verwendeten Tinte verläuft, ist durch eine künstliche Raschalterung feststellbar.

Dr. W. Specht, Jena: „Optische Methoden zur Identifizierung geringer Brandmittelrückstände.“

Die bislang üblichen chemisch-analytischen Untersuchungen von Brandresten auf Brennflüssigkeiten versagen bei der Fahndung nach kleineren Spuren von Brandmitteln. Mit

Hilfe des Interferometers und des Refraktometers (Zeiss, Jena) gelingt es aber, selbst geringste Petroleum-, Benzin- oder Benzolspuren in ätherischen Auszügen aus verdächtigem Brandmaterial quantitativ zu erfassen und deren Brechungsindex zu bestimmen. Durch die Absorptionsspektrographie (im U. V.-Licht) ist es weiterhin möglich, eine Differenzierung zwischen Mineralschmieröl und Petroleum durchzuführen. Mittels Dimethylsulfat oder Anilin werden Teeröl-Petroleum- bzw. Benzingemische, die nicht selten bei der Destillation von Brandschuttproben anfallen, getrennt. Schließlich können äußerlich nicht wahrnehmbare, breitgelaufene Kerzenspuren in Geweben durch die Infrarotphotographie sichtbar gemacht und zur Auswertung gebracht werden.

RUNDSCHEU

„Zuckerchemie“.

Das Unterrichtslaboratorium des Instituts für Zucker-Industrie, Berlin N 65, Amrumer Str. 32, ist vom 2. November 1936 bis 22. Februar 1937 für solche Chemiker, die sich innerhalb des Arbeitsgebietes des Instituts eine gründliche Ausbildung verschaffen wollen, wie alljährlich geöffnet. Chemiker, welche später an einer Universität oder Hochschule promovieren wollen, können ihre Doktorarbeit im Institut erhalten und ausführen. Meldungen von Praktikanten, die in dem genannten Zeitraum in dem Institut zu arbeiten wünschen, nimmt der Unterzeichnete entgegen, auch erteilt er auf Verlangen schriftlich nähere Auskunft über die Einzelheiten des Unterrichts.

Der Direktor des Instituts für Zucker-Industrie.
Prof. Dr. O. Spengler. (22)

VEREINE UND VERSAMMLUNGEN

Berliner Akademievorträge 1936/37.

Prof. Dr. M. Bodenstein, Berlin, wird im Laufe des Wintersemesters in der Preußischen Akademie der Wissenschaften einen Vortrag halten: „Wie wird aus einer ruhigen Umsetzung eine Explosion?“

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsschutz.

Jahreshauptversammlung vom 18.—21. Oktober 1936,
Frankfurt a. M.

Auf der einleitenden Großkundgebung der Deutschen Arbeitsfront und der Eröffnung der Jahreshauptversammlung sprechen Gauwalter Becker, Frankfurt a. M., Prof. Selck, Frankfurt a. M., Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsschutz, und Reichsleiter der DAF Dr. Ley.

Vortragsprogramm:

Arbeitstagung: „Arbeit und Ernährung“.

Ort: Festsaal im Ausstellungsgelände, Hohenzollernplatz.

Reichsantsleiter Dr. Bartelt, Berlin, stellvertret. Reichsärztführer: „Gesundheitsführung und Ernährung.“ — Prof. Dr. Reiter, Berlin, Präsident des Reichsgesundheitsamtes: „Ernährung und Leistung.“ — Ministerialrat Neitzel, Berlin, Reichs- u. Preuß. Arbeitsministerium: „Bedeutung der Arbeitszeitregelung für die Ernährung.“ — Reichsantsleiter Mende, Berlin, Sozialamt der DAF: „Sozialpolitik und Ernährung.“ — Hauptamtsleiter Dr. Schweigart, Berlin, Reichsnährstand: „Ernährungsgrundlage des deutschen Volkes.“ — Prof. Dr. Witz, München, Sachverständigenrat für Volksgesundheit der NSDAP: „Volkskraft und Volksernährung.“ — Regierungsrat Prof. Dr. Flößner, Berlin, Reichsgesundheitsamt: „Arbeiterernährung im Rahmen der deutschen Volksernährung.“ — Frau Dr. Nothnagel, Berlin, Hauptamt für Volksgesundheit: „Ernährung zu Hause und im Betrieb.“ — Dipl.-Ing. Steinwarz, Berlin, Reichsanstalt „Schönheit der Arbeit“: „Einrichtungen für Ernährung im Betrieb.“ — Freiherr Dr. von Onges-Rutenberg, Suhl, Leiter des Personalamtes der Berlin-Suhler Waffen- und Fahrzeugwerke: „Arbeit und Ernährung im Industriebetrieb“ (praktische Erfahrungen). — Reichsantsleiter Dr. Ludovici, Berlin, Reichsheimstättamt: „Bedeutung der Siedlung für die Ernährung.“ — Kurze Berichte über wichtige Beobachtungen aus der Wissenschaft und Praxis des Arbeitsschutzes. — Betriebsbesichtigungen.

NEUE BÜCHER

Das Problem der Backfähigkeit. Von Prof. Natalie P. Kosmin. 195 Seiten mit Abb. u. Tabellen. Verlag Moritz Schäfer, Leipzig C 1. In Igref-Pergament gebunden RM. 7,50.

Das Buch verfolgt den Zweck, mit der wissenschaftlichen Lösung des Problems der Backfähigkeit des Mehles bekannt zu machen. Der gesamte Komplex der die Backeigenschaften bestimmenden Bedingungen wird erörtert und klargelegt, daß die Fähigkeit des Mehles, ein gutes Brot, d. h. ein „hohes, poriges Brot mit tadelloser Krume“ zu ergeben, von einer ganzen Reihe Faktoren agronomischer, physikalischer und chemischer Ordnung abhängig ist, deren Klarlegung im einzelnen und in ihrer Wechselwirkung eine rationelle Einstellung ermöglicht nicht nur hinsichtlich der Technologie der Brotbereitung, sondern auch in bezug auf den Mühlenbetrieb und auf Fragen der Getreideproduktion. Im 1. Teil erläutert Verfasserin eingehend die Untersuchung und Bedeutung der Mehlerfermente und die biochemischen Vorgänge beim Einteigen, Gären und Ausbacken des Teiges. Auf Grund der gewonnenen Erkenntnisse wird im 2. Teil die Brotqualität in ihrer Abhängigkeit von den Mehleigenschaften betrachtet. An konkreten Beispielen wird die Wirkung von Auswuchs, Selbst erwärmung usw. veranschaulicht und werden Wege zur Verbesserung angegeben. — Die Methoden zur Prüfung der Backfähigkeit werden dargelegt und ihr Wert an Hand von eigenen Versuchen und Literaturangaben beleuchtet. Aus den Darlegungen geht klar hervor, daß die Backfähigkeit das Ergebnis der Wechselwirkung verschiedener Faktoren ist, von denen die einen Form und Steigerung des Brotes, die andern dagegen Struktur und Konsistenz der Krume bedingen. — Man kann das Werk mit Recht ein Buch von besonderer Werte für Laboratorien wissenschaftlicher Institute, Pflanzenzuchtstationen, Mühlen und Brotfabriken nennen. Das tiefe Eindringen in die Zusammenhänge der einzelnen Wirkungen, die gründliche Bearbeitung und umfassende Zusammenstellung des Stoffes, die klare und frische Darstellungsweise, die kritische Betrachtung der gesamten das vorliegende Problem betreffenden Literatur vermitteln uns ein anschauliches Bild vom augenblicklichen Stande der wissenschaftlichen Forschung der Mehlechemie. Darüber hinaus gibt Verfasserin auf Grund von eigenen Gedanken und Forschungsarbeiten wertvolle Anregungen und Richtlinien zu weiteren Untersuchungen auf diesem lange vernachlässigten Gebiete. Für den Mehlechemiker ist die Lektüre des Buches nicht nur sehr reizvoll, sondern aus oben dargelegten Gründen unerlässlich. Masling. [BB. 98.]

Die Handelsfuttermittel. Von Prof. Dr. Max Kling. Ergänzungsband. 432 Seiten. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1936. Preis geb. RM. 20,—.

Nachdem seit Erscheinen des Hauptwerkes acht Jahre verstrichen sind, ist ein Ergänzungsband notwendig geworden, der nunmehr vorliegt. Er berücksichtigt alle Futtermittel und alle Futtermitteluntersuchungen, die in der Zwischenzeit herausgekommen sind und stellt so wiederum ein ganz vor treffliches Nachschlagewerk dar, dessen Unentbehrlichkeit keiner Hervorhebung bedarf. Auch in diesem Bande ist durch straffe Disposition und übersichtliche kurze Darstellung eine ungeheure Fülle von Material auf engem Raum übersichtlich zusammengebracht worden und leicht zu überblicken. Die große Zahl und Vielseitigkeit der neuen Futtermittel, Mischfutter und Präparate, die erstmalig beschrieben und beurteilt