

hat allenfalls zur Beurteilung der Zündeigenschaften von Schmierölen hohen Flammepunktes, daß er sich aber nicht anheischig macht, erprobte oder belegte neue Gesichtspunkte für Änderung der Lagerungsbestimmungen geben zu können. Das müßte weiterer Erfahrung an den bezüglichen Stoffgruppen vorbehalten bleiben. — Müller-Cunradi, Ludwigshafen.

VII. Fachgruppe für Fettchemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. K. F. H. Bauer, Leipzig.

Sitzung am 9. Juni 1933 (116 Teilnehmer).

Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen: 1. Vorsitzender Prof. Dr. K. F. H. Bauer, Leipzig — 2. Vorsitzender Dr. G. Greitemann, Cleve — 1. Schriftführer Dr. M. Pflücke, Berlin — 2. Schriftführer Dr. A. Verhein, Harburg-Wilhelmsburg — Kassenwart Oberreg.-Rat Dr. R. Schmiedel, Stuttgart. — Beisitzer: Dr. A. Jaeger, München — Dr. H. Stadlinger, Berlin — Prof. Dr. W. Schrauth, Berlin.

Wissenschaftliche Sitzung:

Dr. K. Löffl, Berlin: „Kontinuierliche Ölextraktion.“

Von den kontinuierlichen Ölextraktionsanlagen sind drei generell verschiedene Systeme bekannt:

1. Systeme, welche sowohl das Auslaugen des Materials wie auch das Befreien des extrahierten Materials vom Lösungsmittel kontinuierlich derart vornehmen, daß ständig Material aufgegeben, meist durch eine Aufgabe- und Verteilungsschnecke, dann dieses Material durch ein zweites Schnecken- system weitergeleitet, wobei es mit Lösungsmitteln ausgelaugt wird. Bei diesem Auslaugen wird das Lösungsmittel entweder im Gleichstrom, meist aber natürlich im Gegenstrom geführt. Das ausgelaugte Material wird dann mit Schnecken durch einen Ausdämpfraum bewegt und, sofern es sofort absackbar sein soll, durch einen Nachtrockner und Kühler geführt. Die Miscella läuft gewöhnlich in einen Behälter oder ein Vorfilter, um etwas abzusetzen, dann über ein Feinfilter und von hier durch eine Destillationskolonne entweder kontinuierlich oder über einen Sammelzwischenbehälter.

2. Eine andere Gruppe von Verfahren benutzt zum Transport der Saat während der Extraktion Bänder. Der Transport mit Bändern hat den Vorteil, daß das Material nicht wie bei Schnecken selbst bewegt wird, sondern ruhig liegen bleibt, so daß Zerdrücken, Zerreissen und starke Verunreinigungen der Miscella nicht vorkommen. Aber das Band ist an sich ein viel reparaturbedürftiges Arbeitsgerät, insbesondere, wenn dieses Band auch noch ständig in warmen Lösungsmitteln bewegt wird.

3. Eine weitere Gruppe von Apparaten extrahiert das Material in durchlässigen Behältern, Siebkörben, durchlöcherten Mulden, durchlöcherten Trommeln usw., wobei entweder die Behälter bewegt werden oder das Material. Das Lösungsmittel geht wiederum in Gleich- oder Gegenstrom durch die Saat und die Behälter, wobei der einzelne Behälter die Stelle eines der Extraktoren, wie man sie seit langem in Batterieform verwendet hat, einnimmt. Diese Systeme sind also nichts anderes als eine Aneinanderreihung kleiner Extraktoren, die, um eine mechanische Entleerung zu ermöglichen, in einem abgeschlossenen Extraktionsraum bewegt werden. Soweit diese Verfahren die extrahierte Saat, mit allen Lösungsmitteln beladen, wieder abgeben, und erst in großer Apparatur davon befreit und getrocknet und gekühlt werden müssen, bieten sie m. E. keinen Vorteil gegenüber dem Betrieb in Batterien.

Zum Schlusse sei noch ein Verfahren erwähnt, daß sich nicht in die obengenannten Systeme einreihen läßt, es ist dies das System von Fauth (D.R.P. 356 304) und stellt eine Kombination von Extraktion und Pressung dar. —

Aussprache:

Lederer, Hamburg.

Prof. Dr. H. Heinrich Franck, Berlin: „Autarkie und chemische Synthese (unter besonderer Berücksichtigung der Fettwirtschaft).“

Es wird zunächst eine historisch-begriffliche Entwicklung derjenigen Wirtschaftsformungen gegeben, die als „Autarkie“ bezeichnet werden. Daran schließt sich eine Diskussion der für eine autarke Wirtschaftsführung zur Verfügung stehenden

„Räume“, insbesondere des Rohstoff- und Nahrungsraumes. Die hier in neuem Zusammenhang sich ergebende Aufgabe der Technik wird dargestellt als eine bewußte Erweiterung der nichtterritorialen materiellen Räume. Da es sich nicht um mechanische Formung vorhandener Stoffe, sondern um Neugewinnung oder um Umwandlung von Stoffen handelt, fällt hier der chemischen Industrie eine einzigartige Rolle zu.

Ein historischer Rückblick zeigt bisherige Problemstellungen der chemischen Industrie, deren Lösung auf dem Wege der Synthese zu positiven Resultaten führte. Bisherige Ausnahmestellung: Das Gebiet tierischer und menschlicher Nahrung. Es wird die Struktur der bisherigen Nahrungsmittelbeschaffung und des Nahrungsraumes gegeben, die ökonomischen, technischen und physiologischen Grenzen einer Synthese werden geschildert. Dadurch erfährt der Begriff der Synthese im Sinne der Aufgabe autarker Versorgung eine Erweiterung dahingehend, daß auch alle Veredelungsprozesse, soweit sie die Rohstoffbasis ausdehnen oder verschieben, in diesen Gedankenrahmen gehören. Eine Reihe solcher Verfahren wird erwähnt: Mineralhefe, Leim- und Hornfutter, Stroh- und Holzaufschluß bzw. die Holzverzuckerung, die Fettfärbung und die Synthese von Fettstoffen.

Die auf letzterem Gebiete vorliegenden Daten werden einer methodischen und kritischen Betrachtung unterzogen und zu der gesamten Problemstellung eine Reihe von Zahlen gegeben. —

Prof. Dr. J. Scheiber, Leipzig: „Rationelle Synthesen auf dem Gebiet trocknender Öle.“

Konjugiert ungesättigte Fettsäuren sind besonders wirksame Komponenten trocknender fetter Öle. Im Holzöl bzw. dem Triglycerid der Oktadekatrien-9,11,13-Säure-1 bietet die Natur ein Vorbild eines solchen höchst aktiven Produktes. Es besteht sogar eine ganz unverkennbare Überaktivität, die als die Ursache der verschiedenen Verarbeitungsschwierigkeiten des Holzöls und auch der nur bedingten Haltbarkeit seiner Filme anzusehen ist.

Diese Nachteile des Holzöls gehen in dem Maße zurück, wie man die Überaktivität beseitigt. Es gelingt durch Ersatz der dreifach konjugiert ungesättigten Systeme durch nur zweifach konjugierte Komplexe. Als Mittel hierzu bietet sich die aus Ricinolsäure durch Wasserabspaltung erhältliche Oktadekadien-9,11-Säure-1 dar (Ricinensäure), die sich überraschenderweise ohne Schwierigkeit praktisch quantitativ mit Glycerin verestern läßt. Das auf diese Weise erhältliche rationell synthetische Produkt entspricht in allen seinen wesentlichen Eigenschaften dem Holzöl; es unterscheidet sich von diesem aber vorteilhaft durch das Fehlen aller Untugenden, was den Fortfall aller Verarbeitungsschwierigkeiten und weiterhin auch die Gewähr für eine normale Lebensdauer der Filme gibt.

Die Darstellung des Triglycerids der Oktadekadiensäure sollte theoretisch direkt durch Wasserabspaltung aus Ricinusöl gelingen. Das wurde schon vor Jahrzehnten versucht. Ricinusöl erlangt hierbei trocknende Eigenschaften, doch haben sich die betreffenden Produkte (Floricin, Dericin) nicht einführen können. Genauere Untersuchungen haben gezeigt, daß eine direkte Wasserabspaltung aus Ricinusöl unvollständig bleibt, auch wenn Katalysatoren benutzt werden. Wohl aber ist es möglich, die Wasserabspaltung praktisch quantitativ unter Ausbildung eines konjugiert ungesättigten Systems unter Zuhilfenahme der Reaktion nach Kraft durchzuführen. Benutzt man hierbei speziell Oktadekadiensäure, so gelangt man bei anschließender Veresterung mit Glycerin zum Triglycerid der Oktadekadiensäure, während bei anderen Säuren gemischte Glyceride erhalten werden.

Außer Ricinusöl läßt sich auch Triolein in ein verhältnismäßig gut trocknendes Produkt umwandeln. Hierfür muß die Ölsäure zuvor in Dioxystearinsäure übergeführt werden, die dann nach der Kraftschen Reaktion durch Abspaltung von Wasser in ein zweifach konjugiert ungesättigtes Produkt (wahrscheinlich Oktadekadien-8,10-Säure-1) übergeht. Möglicherweise hat diese Reaktion auch technische Bedeutung und zwar nicht nur für „Trioleine“, sondern auch für „Mohn“- und „Leinöle“, da entsprechende Polyoxyfettsäuren u. a. auch durch Blasen der betreffenden Öle erhalten werden.

Selbstredend kann man auch Öle eines gemischten Typs herstellen, also Produkte, welche gleichzeitig die aktiven Kom-

plexe der „Holzöle“ und „Leinöle“ oder „Mohnöle“ aufweisen. Als neuer Weg hierzu steht die mehr oder weniger weit getriebene Umlagerung der isoliert ungesättigten Komplexe der „Lein-“ und „Mohnöle“ in solche konjugiert ungesättigter Art zur Verfügung. Unbewußt ist dieser Prozeß schon von jeher bei der Erzeugung sogenannter Standöle ausgeführt worden. Dabei scheinen rein thermische Ursachen mindestens zu überwiegen. Neu ist, daß man den Prozeß aber auch katalytisch beschleunigen kann, wozu eine Reihe von Katalysatoren sich als geeignet erwiesen haben. —

Aussprache:

Wolff, Berlin: Bei Untersuchung von Leinölen, die durch kurzes Erhitzen auf die etwa doppelte Viscosität gebracht wurden, konnten wir eine bei 43° schmelzende Fettsäure isolieren, die zwei Doppelbindungen enthält, von denen aber bei der Jodzahlbestimmung nur eine normal reagiert. Es ist sehr wahrscheinlich, daß es sich hier um die schon früher von Vortr. vermutete Wanderung der Doppelbindungen handelt. Das von uns isolierte Isomere der Linolsäure hat zwar keine Exaltation der Molekularrefraktion gezeigt, doch ist eine Exaltation bei konjugierten Doppelbindungen nicht unbedingt immer zu finden. — **Vortr.**: Die Mol-Refraktion ist zur sicheren Erkennung zweifach konjugiert ungesättigter Systeme in höheren Fettsäuren nicht geeignet, wenigstens beträgt die Exaltation bei der Octadekadien-9-11-Säure-1 nur etwa 0,5 bis 1 gegenüber einem Wert von etwa 7 bei Elaeostearinsäure. — **Lederer**, Hamburg: Oxydationsversuche mit dem Evers-Schmidtschen Oxydator scheinen darauf hinzudeuten, daß verschiedene Gruppen (isolierte oder konjugierte Doppelbindung) eine andere kinetische Reaktionsgleichung zeigen. Es ergaben sich vorläufig zwei Haupttypen, die sich durch ihren graphischen Verlauf leicht unterscheiden lassen.

Prof. Dr. W. Schrauth, Berlin: „*Hochdruckhydrierung und Fettchemie.*“

Die Methanolsynthese ließ die Erkenntnis aufkommen, daß mit aliphatischen Resten verknüpfte Hydroxylgruppen dem reduzierenden Einfluß auch hochkomprimierten Wasserstoffs Widerstand leisten, sofern sich Temperatur und Druck in bestimmten, durch die Reaktion bedingten Grenzen halten. Es lag daher nahe, die Hochdruckreduktion auch auf natürliche Fette bzw. Fettsäuren anzuwenden, um die entsprechenden Fettalkohole großtechnisch herzustellen, da ihre Sulfonate als kalkbeständige Wasch- und Reinigungsmittel von großer Bedeutung sind. Der Prozeß verläuft nach Ansicht des Vortr. nicht nach der Normanschen Formulierung¹⁾, sondern unter Bildung wirklicher Wachsester, die bei rechtzeitiger Unterbrechung der Hydrierung nahezu quantitativ als Zwischenprodukte zu fassen sind. Das Verfahren führt nicht ausschließlich zu gesättigten Alkoholen, da bei Verwendung von „vergifteten Katalysatoren“ die Carboxylgruppe zwar reduziert, etwaige Doppelbindungen aber unberührt bleiben können. Gerade die aus ungesättigten Alkoholen hergestellten Sulfonate besitzen aber in wässriger Lösung auch bei Verwendung harten Wassers niedrige Trübungspunkte und andere Eigenschaften, die für die Textilveredlung wesentlich sind.

Nach dem Hochdruckhydrierverfahren lassen sich an Stelle der Fettalkohole auch die den natürlichen Fetten entsprechenden unverzweigten Paraffinkohlenwasserstoffe gewinnen, die zwar nicht wirtschaftlich, wohl aber wissenschaftlich (Erdölforschung) von Bedeutung sein dürften. Im Gegensatz hierzu muß den eingangs besprochenen Fettalkoholsulfonaten aber auch ein großer wirtschaftlicher Wert beigemessen werden, da sie im Großbetrieb äußerst preiswert herzustellen und nach Konstitution und Wirkungsstärke auch berufen sein dürften, den für die Fabrikation von Wasch- und Reinigungsmitteln heute noch erforderlichen Fettbedarf erheblich einzuschränken. Das ist für die deutsche Handelsbilanz von besonderer Bedeutung. —

Aussprache:

v. Braun, Frankfurt a. M., macht darauf aufmerksam, daß wohl die Säureanhydride das Zwischenprodukt bei der Hydrierung der Säuren zu den Alkoholen bilden. — **H. Bertsch**, Chemnitz: Aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Firma

¹⁾ Vgl. Ztschr. angew. Chem. 44, 716 [1931].

H. Th. Böhme, Chemnitz, werden in der Kolloidzeitschrift Methoden veröffentlicht werden, die es gestatten, den Waschwert eines Waschmittels reproduzierbar und vergleichend zu erfassen. Diese Untersuchungen haben beispielsweise ergeben, daß tatsächlich reinen Fettalkoholsulfonaten ein höherer Waschwert innewohnt als reinen fettsauren Salzen. — **Lederer**, Hamburg, fragt, auf welche Eigenschaften sich der Vergleich „gleicher Wirksamkeit“ bezieht, worauf **Vortr.** erwidert, daß sich die größere Wirksamkeit der Fettalkoholsulfonate gegenüber gewöhnlichen Handelsseifen ohne weiteres aus praktischen Erfahrungen, z. B. bei der Wollwäsche, ergebe, aber auch wissenschaftlich soweit als möglich erwiesen sei. — Auf eine Anfrage von **Scheiber**, Leipzig, betont **Vortr.**, daß die Fettalkohole auch in Oberschmiernmitteln benutzt werden können. — **Löffl**, Berlin. — **Sommer**, Berlin.

Dr. H. Franzen, Mannheim: „*Esteröle.*“

Die Möglichkeit der Herstellung synthetischer Speiseöle durch Veresterung ist davon abhängig, daß Rohstoffe von hinreichender Reinheit zur Verfügung stehen. Da für die Veresterung in Frage kommende Rohfettsäuren nur in Ausnahmefällen durch chemische Behandlung oder Bleichung genügend rein erhalten werden können, bleibt als Reinigungsmethode nur die Destillation, die jedoch bis vor wenigen Jahren keine für die Veresterung ausreichenden Produkte zu liefern imstande war. Erst die modernen Destillationsverfahren ergeben Destillate, die in keiner Weise angegriffen oder verändert sind, insbesondere frei sind von „Destillatgeruch“ und Zersetzungprodukten.

Mit diesen neuen Methoden, in erster Linie dem *Wecker*-Verfahren, war es möglich, die synthetische Herstellung von Speiseölen in großem Umfang in die Technik einzuführen. Es sind Anlagen mit einer täglichen Gesamtproduktion von 50 t Speiseöl aufgestellt, deren Erzeugnisse seit Jahren dem Verbrauch zugeführt werden.

Die Wirtschaftlichkeit der Veresterung wird bedingt durch die Preisspanne Rohfettsäure bzw. Destillatfettsäure zu Rohöl. Diese ist zur Zeit in Deutschland allerdings zu gering, um eine Rentabilität des Verfahrens zu gewährleisten. Trotzdem dürfte jedoch in Zukunft das Verfahren an Bedeutung gewinnen, da es den Speiseölraffinerien ermöglicht, fast ohne Abfall zu arbeiten.

Zur technischen Durchführung des Verfahrens sind verschiedene Wege möglich, ebenso wie eine Reihe von Katalysatoren in Anwendung sind. Die gewonnenen Esteröle können entweder den natürlichen Rohölen zwecks gemeinsamer Raffination zugesetzt oder für sich allein raffiniert werden. In bezug auf die chemischen Kennzahlen sind die Esteröle naturgemäß von denen der Ausgangsstoffe abhängig, d. h. davon, ob beispielsweise von sauren Ölen, Entsäuerungsfettsäuren oder Spaltungsfettsäuren ausgegangen wird. Die kleinen hier auftretenden Unterschiede sind aber belanglos und die erhaltenen Endraffinate sind den natürlichen Speiseölen praktisch gleichwertig.

Aussprache:

H. Heller, Magdeburg, hat ebenfalls im großen bei der Veresterung der nach seinem Verfahren gewonnenen Fettsäuren die Bildung hochschmelzender Glyceride beobachtet und festgestellt, daß diese vorwiegend aus gleichsäurigen Triglyceriden bestehen, zu deren Bildung eine Tendenz zu bestehen scheint. So erhält man aus Fettsäuren der Kakaobutter bei der Veresterung Fette, die tafelähnlichen Glyceridaufbau haben. — **W. Schrauth**, Berlin, weist auf andere Destillationsverfahren, insbesondere die Lurgi-Apparaturen, hin, die es ebenfalls gestatten, bei äußerst niedrigen Drucken unter 1 mm auch großtechnisch zu arbeiten. — **Löffl**, Berlin. — **Keller**, Frankfurt a. M.

Priv.-Doz. Dr. E. L. Lederer, Hamburg: „*Über neuere synthetische Produkte mit seifenähnlichen Eigenschaften.*“

Wegen ihrer wichtigen technischen Anwendung wurden besonders die Igepone untersucht und einige ihrer Eigenschaften mit denen gleichkonzentrierter Seifenlösungen verglichen. Ihre Löslichkeit ist wie die der Seifen keine molekulardisperse (Tyndallkegel, bei höheren Konzentrationen Trübung). Die Dichte geht ziemlich genau mit der Konzentration proportional. Die Herabsetzung der Oberflächenspannung ist bedeutend größer als bei den Seifen, daher die Eignung dieser Substanzen als Netzmittel. Die Oberflächenspannung bei verschiedenen

Konzentrationen gehorcht nicht der *v. Szyszkowskischen* Formel. Die Viscosität ist geringer als die von gleichkonzentrierten Seifenlösungen, ihr Anstieg mit der Konzentration ist nach anfänglich linearem Verlauf stark (nach oben konkav) gekrümmt. Die *Einsteinische* bzw. *Arrheniussche* Formel ist bis nahe an die Konzentration von 4% ziemlich gut erfüllt. Das Schaumvolumen und seine Beständigkeit (Halbwertzeit) ist größer als bei Seifen, die Beständigkeit der Schaumzahl kleiner; letztere ist auch von der Konzentration recht weitgehend unabhängig, jedenfalls viel weniger abhängig als bei Seifen. Die Emulgierungswirkung gegenüber Benzol, Paraffinum liqu., Tetrachlorkohlenstoff usw. ist im allgemeinen geringer als die von Seifenlösungen; man erhält meist dreischichtige Systeme: Lösung—Wasser-in-Öl-Emulsion—Schaum.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt. —

A u s s p r a c h e :

Kling, Chemnitz: Der Zusammenhang zwischen Emulgierungswirkung und Waschwirkung darf vielleicht nicht ganz unterschätzt werden. Er ist deshalb nicht ohne weiteres erkennbar, weil man in wesentlich verdünnteren Lösungen wäscht als emulgiert, die Konzentrationen also meist sehr verschieden sind. — **Schrauth**, Berlin: Die Igepone als einheitliche Ölsäureverbindungen sind nicht ohne weiteres mit Seifen zu vergleichen, deren Wirkung aus der Mischung verschiedenartiger Fettsäuretypen vor oder beim Verseifungsprozeß resultiert, aber auch auf den alkalischen Charakter der Seife ganz allgemein zurückzuführen ist. — **Schwen**, Ludwigshafen: Bei Igeponen mit verschiedenen Kettenlängen sowie bei den Alkoholsulfonaten haben eingehende Versuche ergeben, daß sich durch Mischungen nicht so gesteigerte Effekte erzielen lassen wie bei Seife.

VIII. Fachgruppe für Chemie der Körperfarben und Anstrichstoffe.

Vorsitzender, Prof. Dr. H. Wagner, Stuttgart.

Sitzung am 8. Juni 1938.

Wissenschaftliche Sitzung:

* Prof. Dr. H. Wagner, Stuttgart: „Die Strukturforschung auf dem Pigmentgebiet.“

Zur Morphologie der Pigmente, die ihre „äußere Gestalt“ kennzeichnet, tritt die Strukturforschung, die die „innere Gestalt“ ermittelt und damit das Bild zur Einheit ergänzt. Als Pigmente werden sowohl solche mit deutlicher Orientierung als auch solche verwendet, die gar keine Orientierung zeigen, doch ist die bisher übliche Unterscheidung zwischen amorphen und kristallinen Pigmenten nicht mehr haltbar. Das ist vor allem der Röntgenographie zu verdanken. Heute sind röntgenographisch nur wenige Pigmente und Füllkörper als amorph erkannt worden, so daß Guignetgrün, das Marsgelb (Eisenhydrogel) und die Kieselsäure- und Tonerdehydrogelle der Ocker. Die letztgenannten können zu kristallinischen Produkten (Ferritgelb, Kaolinit) altern. Der Unterschied zwischen deutschen und französischen Ockern ist ein Alterungsunterschied.

Sache der Fabrikation ist es, die Verbindungen derart zu stabilisieren, daß keine unwillkommenen Modifikationsänderungen eintreten können. Ein Hilfsmittel zur Stabilisierung derartiger polymorphe Pigmente ist die Mischkristallisation.

Innerhalb des gleichen Strukturbezirks kann man mit dem Übergang der grobkristallinen in die mikrokristallinen und schließlich als Ende der Dispersitäts erhöhung in die scheinamorphe Form eine Steigerung aller derjenigen Eigenschaften beobachten, die Funktionen der Oberfläche sind, also Erhöhung des Sedimentvolumens und des Ölbedarfs. Und damit ändern sich auch die von diesen Faktoren abhängigen Größen, die Trockenzeit und die Quellfähigkeit nehmen zu, die Benetzungsfähigkeit nimmt ab, das Färbevermögen steigt. Die Lichtreflexion dagegen steigt zunächst, um dann wieder zu sinken. Die Alterung führt vom hochdispersen zum grobdispersen Produkt. Diese Abhängigkeit von der Struktur gilt aber nur für solche strukturähnlichen Körper, die nicht mit den Bindemitteln reagieren.

Neben der durch die Oberflächenkräfte dynamisch bedingten Änderung der anstrichechnischen Eigenschaften ist als

ebenso wichtiger Faktor die rein statische Änderung durch die Art der Packung im Film zu berücksichtigen. —

Dr. A. V. Blom, Zürich: „Die Deformationsmechanik von Filmen als Forschungsmittel.“

Aus den Festigkeitseigenschaften von Filmen kann man schließen, ob die Anstriche allen erwarteten mechanischen Anforderungen gewachsen sein werden (Anstrichprüfung); sie geben auch Aufschluß über die Struktur des Filmes sowie deren Änderungen im Laufe der Alterung (Anstrichforschung).

Die Beziehungen zwischen Elastizität und Plastizität sind bei Festkörpern wegen der Nachwirkungsscheinungen komplizierte Funktionen. Als theoretisches Fundament für die Anwendung deformationsmechanischer Forschungsmethoden wird für mechanisch bestimmte Systeme die Weissenbergsche Zustandsgleichung verwendet, die sich aus den beiden thermodynamischen Haupsätzen ableiten läßt. Sie baut sich auf aus drei Termen. Wird das innere elastische Potential gleich Null, so geht sie über in das allgemeine Plastizitätsgesetz. Die Formänderungsenergie tritt als maßgebende physikalische Größe auf. Verschwindet die gebundene Energie, so erhalten wir das allgemeine Elastizitätsgesetz, das den reversiblen Austausch zwischen äußerer Arbeit und innerem elastischen Potential beschreibt. Wird gar keine äußere Arbeit geleistet, so entartet sie zum allgemeinen Relaxationsgesetz. Die mechanische Zustandsgleichung erlaubt daher, das Verhalten eines Materials unter gewissen äußeren Bedingungen vorauszuberechnen, sobald man die Materialkonstanten bestimmt hat.

Der Zugversuch bietet die übersichtlichste Art der reinen Deformation dar, wenn man durch geeignete Abmessungen der Probestreifen dafür sorgt, daß der einachsige Spannungszustand annähernd verwirklicht wird. Der Bruch erfolgt dann bei Überschreitung der Kohäsionsgrenze senkrecht zur größten Hauptspannung. Die Belastungs-Dehnungs-Kurven dienen als Grundlage für die Berechnungen. Ihre Integration gibt ein Maß für die aufgewendete Formänderungsenergie.

Zunächst werden die Festigkeitseigenschaften reiner Nitrocellulosefilme behandelt. Die Filmdicke ist von erheblichem Einfluß auf die Ergebnisse. Das macht die Verwertung von Messungen unmöglich, die ohne Angabe der Filmdicke veröffentlicht worden sind.

Ferner wird der Einfluß von Weichhaltern erläutert. GelatinierungsmitTEL wirken hauptsächlich auf die Dehnbarkeit, nicht gelatinierende Weichhalter auf die Reißbelastung. Je nach der Menge der Weichhalter ändert sich die Gruppierung in bezug auf Bruchbelastung und plastische Deformierbarkeit. Die Formänderungsenergie wird durch Kombination von zwei Weichhaltern nicht erhöht.

Aus Festigkeitsmessungen an Filmen mit wechselnden Mengen verschiedener Harze werden Schaubilder für die Verträglichkeit abgeleitet. Die Weichharze unterscheiden sich durch den Verlauf der Spannungs-Dehnungs-Kurven von den Hartharzen.

An Dreistoffsysteinen aus Nitrocellulose, Weichhalter und Harz ist ein unifangreiches Versuchsmaterial zur Anwendung der deformationsmechanischen Zustandsgleichung gesammelt worden. Das Problem der Filmbildung gewinnt von diesem Gesichtspunkte aus neues Interesse. Die Deformationsmechanik erweist sich bei systematischer Bearbeitung als fruchtbar für die Anstrichtechnik und für die Industrie der plastischen Kunstmassen. —

A u s s p r a c h e :

H. Wolff, Berlin: Die Vorstellungen von Blom haben sich auch bei der Feststellung des kritischen Ölgehaltes bei Standölfarben bewährt. Bei nur wenig „überkritischem“ Ölgehalt waren Reißfestigkeit und Reißdehnung von den Daten bei etwas untermkritischem Ölgehalt nur wenig verschieden; dagegen änderte sich die Kurvenform sofort bei Überschreiten des kritischen Ölgehalts. — Scheifele, Heidelberg, empfiehlt im Interesse einer klaren Nomenklatur, mit „PlastifizierungsmitTEL“ oder „Plastifikator“ nur den gelatinierenden Weichmacher zu bezeichnen. Rhicinusöl ergibt mit hochviscosen Kollodiumwollen Filme größter Dehnbarkeit und geringerer Reißfestigkeit. Da Vortr. bei anderen Wollen mit Rhicinusöl Filme großer Festigkeit und geringer Dehnung erhalten hat, scheint die Wirkung des Rhicinusöls von der Wollesorte abzuhängen. — Becker, Köln. — Roßmann, München. — Wagner, Stuttgart.