

H. MARK, Brooklyn, N. Y.: *Neue Methoden zur Untersuchung von Hochpolymeren.*

Für osmotische Messungen mit sehr reaktionsfähigen Lösungsmitteln oberhalb 100 °C wurden von Immergut Membranen aus Trifluor-monochlor-polyäthyliden sowie aus vernetztem Polyvinylalkohol hergestellt und z. B. zur Bestimmung des Molekulargewichts von Cellulose in Kupferoxyd-ammoniak und in konzentrierter Phosphorsäure verwendet. Owens hat das Heppische Osmometer weiterentwickelt, so daß man Polymere mit sehr niedrigem Molekulargewicht (um 1000) untersuchen kann. Die Messung verläuft so rasch, daß die Diffusion des Gelösten nicht stört. Das Instrument liefert bei richtiger Arbeitsweise meist korrekte Molekulargewichte, kann aber aus noch nicht völlig geklärten Gründen die richtige Konzentrationsabhängigkeit des osmotischen Druckes nicht wiedergeben. Die Lichtstreuungs-Methode wurde von Frank und Ullman auch auf farbige Lösungen angewendet, indem sie den Einfluß der Absorption theoretisch berechneten und die hierbei resultierenden Gleichungen an mehreren farbigen Lösungen experimentell bestätigten. Debye hat eine neue Methode angegeben, um das Molekulargewicht (Gewichtsmittel) und die Molekulargewichtsverteilung von unpolaren Makromolekülen in nicht leitenden Lösungsmitteln zu bestimmen. Bringt man z. B. eine sehr verdünnte Lösung von Polystyrol in Benzol in ein sehr inhomogenes elektrisches Feld von etwa 10000 Volt/cm, so werden die einzelnen gelösten Makromoleküle polarisiert und bewegen sich nach Orten höherer Feldstärke. Diese elektrische Sedimentation führt zu einem Konzentrationsgefälle, das eine Rückdiffusion des Gelösten zur Folge hat. Schließlich stellt sich unter dem Einfluß der beiden einander entgegenwirkenden Prozesse ein elektrisches Sedimentationsgleichgewicht ein, dessen Konzentrationsprofil nach Debye am besten durch die Zahl der Schwebungsknoten von Ultrakurzwellen gemessen wird.

ALFRED MÜLLER, Ludwigshafen/Rh.: *Chemie der ungesättigten Polyesterharze bei ihrer Herstellung und Verarbeitung*<sup>14)</sup>.

Die ungesättigten Polyester werden durch übliche Veresterung einer ungesättigten Dicarbonsäure mit einem gesättigten zweiwertigen Alkohol bzw. einer gesättigten Dicarbonsäure mit einem ungesättigten zweiwertigen Alkohol erhalten. Die handelsüblichen ungesättigten Polyesterharze tragen die Doppelbindung meist in der Säurekomponente, wobei meist Maleinsäure bzw. deren Anhydrid verwendet werden. Unter den zweiwertigen Alkoholen werden für die technischen Polyester vor allem Glykol, Di- und Triglykol sowie Propylenglykol bevorzugt. Der Aufbau des ungesättigten Polyesters kann in weiten Grenzen variiert werden, z. B. durch Einbau gesättigter Dicarbonsäuren (Phthalsäure) oder auch durch Mitverwendung von mehr als bifunktionellen Säuren oder Alkoholen. Wesentlich ist in jedem Fall, daß der ölige bis harzartige ungesättigte Polyester, dessen Molekulargewicht meist nicht höher als etwa 3000 liegt, noch eine ausreichende Löslichkeit in der monomeren Substanz besitzt.

Als Monomere sind sehr viele Substanzen brauchbar. Die technischen Harze enthalten jedoch, wohl aus wirtschaftlichen Gründen, praktisch ausschließlich Monostyrol.

Man härtet die ungesättigten Polyesterharze durch Zusatz von Peroxyden. Je nach Katalysator tritt die Reaktion bereits bei Raumtemperatur oder erst bei höheren Temperaturen ein. Bei kalthärtenden Polyesterharz-Mischungen wird die Reaktion meist durch geringe Mengen spezieller Metallverbindungen (Kobaltnaphthenat) eingeleitet. Die Härterreaktion selbst ist von sehr komplexer Natur, da einmal jede der Komponenten für sich zur Polymerisation befähigt ist und daneben die Mischpoly-

merisation der beiden Komponenten eintritt. Die letztere Reaktion ist wegen ihrer hohen Geschwindigkeit bei weitem vorherrschend. Sie verläuft unter dreidimensionaler Vernetzung, wobei sich zwischen den Doppelbindungen benachbarter Polyesterketten mehr oder weniger lange Ketten aus dem Monomeren ausbilden.

Die Abstände bzw. Zwischenräume zwischen den Vernetzungstellen, die fast beliebig variiert werden können, sind von maßgebendem Einfluß auf die Eigenschaften des gehärteten Harzes. Dazu kommt eine gewisse Beeinflussung durch die Art und Menge des Katalysators. Die technisch am besten verwendbaren Katalysatoren sind Benzoylperoxyd für die Heißhärtung und Cyclohexylhydroperoxyd in Verbindung mit Kobaltnaphthenat als Aktivator für die Kalthärtung.

E. BOCK, Leverkusen: *Glasfaserhaltige Schichtstoffe mit ungesättigten Polyesterharzen.*

Vortr. berichtete über die Zerreißfestigkeiten verschiedener Fadenmaterialien und das Zusammenwirken von Festigkeit und Bruchdehnung in Faden-Harz-Kombinationen. Bei allen Festigkeitsdiagrammen war ein ausgeprägtes Optimum charakteristisch. Die maximale Festigkeit ist einem bestimmten „optimalen Glasgehalt“ zugeordnet. Dieser ist abhängig von der Gewebefestigkeit, der Art des Vlieses, der Stärke der Glasfasern und -garne sowie dem Quadratmetergewicht. Das Absinken der Festigkeit nach Überschreiten des „optimalen Glasgehaltes“ sowie die verschiedene Höhe des Maximums wird durch die Sprödigkeit der Glasfasern erklärt. Die Berechnung der Zuglastaufnahme einer Reihe Glasfaserharze ergab, daß die Zugfestigkeit der Elementarfäden voll ausgenutzt wird. Damit kann die Festigkeit von Glasfaserharzen vorausberechnet werden.

E. KUHR, Troisdorf: *Über die Verarbeitungsverfahren ungesättigter Polyesterharze.*

Das leichte Fließen der ungesättigten Polyesterharze sowie ihre Kalt- und Warmhärbarkeit ohne Aufgabe flüchtiger Stoffe ermöglichen ihre Verarbeitung nach den verschiedensten Verfahren.

Es besteht die Tendenz, von den primitiveren Verfahren, wie Handauflege-, Vakuumdecke-, Saug- und Drucksack-Verfahren zu den exakteren überzugehen, d. h. vor allem zum Pressen in heizbaren Metallformen. Hierdurch werden neben einer wesentlich höheren Produktionsleistung bessere Qualität, gleichmäßigere Wandstärke und Festigkeit, sowie glattere Oberfläche erreicht. Diesem Bestreben kommt die Maschinenindustrie durch die Entwicklung leichter, großräumiger Pressen und andererseits von Vorformeinrichtungen für die Herstellung von Glasfaser-Vorformlingen entgegen.

Während noch vor einem Jahr die größten Teile der Polyester-Karosserie des Chevrolet-Sportwagens *Corvette* nach dem Vakuumdecken- und Drucksack-Verfahren hergestellt, daneben einige kleinere Teile in Kunstharz-Formen und nur wenige in Metallformen gepreßt wurden, werden heute alle 84 Einzelteile der Karosserie in heizbaren Metallformen gepreßt<sup>15)</sup>. Damit ist eine Produktionsmöglichkeit von 20000 Karosserien im Jahr gegeben.

Rohre werden auf Spezialmaschinen gewickelt oder bei kleinerem Durchmesser auf Profildrehmaschinen kontinuierlich hergestellt.

Vom Handauflege-Verfahren wird in USA noch in größerem Umfang zum Überziehen und Ausbessern alter Boote mit einer Polyester-Glasgewebeschicht Gebrauch gemacht, vom Drucksack-Verfahren zur Herstellung von Radarhauben und vom Vakuum-saug- oder Marco-Verfahren zur Herstellung größerer Boote.

[VB 636]

<sup>15)</sup> Modern Plastics, Dez. 1953. S. 83–91 u. 201; Aug. 1954. S. 115–118, 120, 123 u. 124

## Deutsche Kautschuk-Gesellschaft

München, 21.–28. Oktober 1954

P. KRÄNZLEIN, Hils: *Naturkautschuk und Synthesekautschuk im Wettbewerb.*

Anschließend an eine Darstellung der geschichtlichen Entwicklung des Natur- und Synthesekautschuks wurde ein Überblick über die heute zur Verfügung stehenden Kautschuktypen und ihre Eigenschaften gegeben. An Spezial-Kautschuktypen stehen heute zur Verfügung: Perbunan, Neopren, Butyl-Kautschuk, Vulkanollan, Silikon-Kautschuk, Hypalon und Fluor-Kautschuk. Von den Butadien-Styrol-Polymerisaten besitzen besonders der Tieftemperatur-Kautschuk, der Oil Extended Rubber, der Nitrazol-Kautschuk, der Alfin-Kautschuk und die Hydropole technisches Interesse.

Auf die Konkurrenz zwischen Natur- und Synthesekautschuk wurde in qualitativer, preislicher und wirtschaftlicher Hinsicht

näher eingegangen. Da in der nächsten Zeit mit einem starken Steigen des Kautschukverbrauchs gerechnet wird, werden die Anbaugelände für Naturkautschuk bald ausgelastet sein; es wird ein beachtliches Defizit an Kautschuk entstehen, das durch Synthesekautschuk ersetzt werden muß.

P. ORTH, Hils: *Tieftemperatur-Kautschuk (Cold Rubber).*

Die Vorteile der Tieftemperatur-Polymerisation von Buna wurden bereits während des Krieges in Deutschland erkannt, jedoch erst nach dem Krieg in den USA technisch verwertet. Z. Zt. werden in den USA ca. 50 % aller Butadien-Styrol-Mischpolymerisate bei tiefer Temperatur hergestellt (ca. 300000 jato). Besonderes Interesse beansprucht die Entwicklung des sog. Tieftemperatur-Oil Extended Rubber.

Die polymerisationstechnischen Einzelheiten sowie die Möglichkeiten der Strukturveränderung (1,2- und 1,4-Addition; cis-trans-Konfiguration) wurden behandelt.

**J. PETER**, Leverkusen: *Die Einsatzgrenzen von Siliconkautschuk in Vergleich zu einigen wärmebeständigen organischen Elastomeren.*

Zunächst wurde an Hand von Versuchsergebnissen demonstriert, daß die auf der Basis von Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen aufgebauten Kautschuk-Vulkanisate eine wesentlich stärkere Temperaturabhängigkeit ihrer Eigenschaften aufweisen als die aus Silicium-Sauerstoffketten aufgebauten Vulkanisate des Silicon-Kautschuks. Unter Berücksichtigung der praktischen Einsatzbedingungen wurden Alterungen bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt, die zeigten, daß Silicon-Kautschuk schon bei 125 °C nach verhältnismäßig kurzer Alterung bessere physikalische Werte ergibt.

**H. K. LIVINGSTON** und **G. W. SCOTT**, Wilmington/USA: *Kolloidale Phänomene im Latex von Neopren und anderen synthetischen Kautschuk-Typen.*

Die Latex-Eigenschaften können vom Monomeren, von den oberflächenaktiven Substanzen und von der Teilchengröße abhängen. Im Vortrag wurden die Veränderungen von Polychloropren-Latex bei Veränderung der Teilchengröße untersucht. Bei Tauchkoagulation steigt die koagulierte Menge mit zunehmender Teilchengröße an, während die Viskosität des Latex im gleichen Sinne abnimmt. Je gleichmäßiger und größer die Teilchen sind, desto vollkommener trat Konzentrierung durch Aufrahmen ein, während die Synärese bei kleineren Teilchen stärker eintrat.

**J. W. F. van't WOUT** und **A. J. de VRIES**, Delft/Holland: *Besondere Latex-Schaumsorten.*

Die Beeinflussung der Eigenschaften des Latex-Schaums durch Zusatz typischer Füllstoffe (zwecks Verbilligung des Materials) wurde beschrieben. Außerdem wurde versucht, die Fertigprodukte durch Imprägnieren mit Natriumsilicat oder Harnstoff-Formaldehyd-Harz zu härten. Durch Zugabe von Ammonphosphat bzw. Ammonchlorid kann das Weiterbrennen nach Entfernung der Flamme völlig unterbunden werden.

**G. SINN**, Leverkusen: *Beitrag zur Verbesserung des Schaumgummiverfahrens.*

Dem üblichen Schaumgummi-Verfahren haftet der Nachteil an, daß nach Zugabe des Gelierungsmittels nach einer bestimmten Zeit irreversibles Gelieren eintritt. Durch Zusatz von Polyvinylmethyläther wurden nun Latexschaum-Mischungen hergestellt, die bei Raumtemperatur sehr stabil sind, bei Erhöhung der Temperatur über eine bestimmte Grenze (ca. 30 °C) aber spontan gelieren. Auf diese Weise kann man auch im Tauchverfahren Schaumgummiartikel herstellen.

**W. SCHEELE** und **O. LORENZ**, Hannover: *Über die Vulkanisation des Kautschuks mit Thiuramdisulfiden.*

Untersucht wurde die Reaktion zwischen Naturkautschuk und Thiuramdisulfiden in Anwesenheit von Zinkoxyd. Schon früher haben verschiedene Autoren darauf hingewiesen, daß es sich hier nicht um eine Spaltung in Monosulfid und aktiven Schwefel handelt, sondern daß durch eine Dehydrierung der Kautschuk-Molekeln Kohlenstoff-Kohlenstoff-Brücken gebildet werden, was auch mit der bemerkenswerten Alterungsbeständigkeit der Vulkanisate in Einklang steht.

Die Reaktionsprodukte wurden durch konduktometrische Analyse untersucht. Aus den Ergebnissen konnten bereits einige Schlüsse auf den Mechanismus der Vulkanisation des Naturkautschuks mit Thiuramdisulfiden gezogen werden; die Vernetzung durch C—C-Bindungen wurde bestätigt.

**B. B. Bauminger**, Birmingham/Großbritannien: *Über die halb-mikro-maßanalytische Schnellbestimmung von Schwefel in natürlichen und synthetischen Kautschuk-Vulkanisaten.*

Es wurde eine neue Methode zur Bestimmung des Gesamtschwefels nach der Verbrennungsmethode, die in den üblichen, bis 1100 °C heizbaren elektrischen Öfen durchführbar ist, beschrieben. Bei Abwesenheit bestimmter mineralischer Füllstoffe wird das Vulkanisat zur Vermeidung einer Verpuffung mit Aluminiumoxyd überschichtet, im Sauerstoff-Strom verbrannt und das gebildete SO<sub>2</sub> in Wasserstoffperoxyd-Lösung zu Schwefelsäure oxydiert, die anschließend titriert wird. Für Vulkanisate, die Füllstoffe wie Schwerspat, Lithopone oder Schlammkreide enthalten, wird mit einer Mischung von Vanadinperoxyd und Zinkoxyd überschichtet, wie oben verbrannt und acidimetrisch titriert.

Vortr. beschreibt ferner eine Methode zur Bestimmung des Schwefels in synthetischem Kautschuk. Die gebildete Schwefelsäure wird mit salzsaurer 4-Amino-4'-chloridphenyl-Lösung gefällt und mit Natronlauge titriert.

**F. ENDTER**, Konstanz: *Die quantitative und qualitative Bestimmung von Füllstoffen in Vulkanisaten.*

Vortr. erläutert die Möglichkeiten, über die chemische Analyse hinaus durch physikalische Methoden Aufschluß über die in Vulkanisaten vorliegenden Füllstoffe zu gewinnen. Hierbei dienen als Kriterien Teilchengröße, Verteilung und die Größe der Oberfläche. Mit Hilfe von Vergleichsmaterial kann hierdurch weitgehend auf den Füllstoff geschlossen werden. Bei anorganischen Füllstoffen lassen sich Aussagen machen aus der Ermittlung der kristallographischen Feinstruktur durch Röntgenaufnahmen. Dabei kann man in vielen Fällen die Bestimmung am Vulkanisat vornehmen und auf eine Aufarbeitung verzichten. Die Auswertung wird an Hand von Beispielen erläutert.

**A. ANGIOLETTI**, Mailand: *Apparatur für dynamische Messungen von Hysteresis und Schubmodul von Gummivulkanisaten.*

Nach einer ausführlichen Beschreibung einer neuen, vom Vortr. entwickelten Methode zur Bestimmung der Hysteresis und des Schubmoduls in Abhängigkeit von der Frequenz (20–100 Hertz) und von der Temperatur (–20 bis +110 °C) wurde die Anwendung dieser Apparatur auf verschiedene Vulkanisate diskutiert.

**R. ECKER**, Leverkusen: *Statische und dynamische Verformungseigenschaften von Kautschuk-Vulkanisaten und anderen Hochpolymeren.*

Vortr. führte sämtliche Verformungseigenschaften der Hochpolymeren auf 2 Grundfunktionen zurück, und zwar einerseits auf den Widerstand gegen verformende Einflüsse (Festigkeit, Härte, Federkonstante, dynamischer und statischer E-Modul) und andererseits auf die Energieverluste und die bleibende Gestaltänderung durch innere Reibung (Elastizität, Fließen usw.).

Bei dynamischen Vorgängen können beide Funktionen auf den komplexen E-Modul zurückgeführt werden, der von 4 Faktoren abhängt (Verformungsgeschwindigkeit, Temperatur, Spannungszustand und chemische Zusammensetzung). An Hand umfangreichen Versuchsmaterials an sowohl statischen als auch dynamischen Prüfungen, die in Abhängigkeit von vielen Varianten, wie insbes. der Temperatur und der Verformungsgeschwindigkeit ausgeführt wurden, wurde versucht, zur Klärung des Fragenkomplexes beizutragen. — Einer der wesentlichsten Schlüsse aus der Arbeit ist, daß man bei der Beurteilung physikalischer Prüfergebnisse sehr kritisch vorgehen muß, da sich viele Eigenschaften bei Veränderung wichtiger Funktionen ganz wesentlich ändern können.

**H. POHLE**, Leverkusen: *„Sekundärstrukturen“ in Kautschuk-Vulkanisaten.*

An Hand einer Diapositiv-Serie wurde über Fließversuche von Natur- und Kunstkautschuk-Mischungen berichtet, wobei erstmals Orientierungserscheinungen beobachtet werden konnten, die vom Autor als sekundäre Struktur bezeichnet werden. Die Bedeutung dieser Strukturen wurde diskutiert.

**B. J. van PUL**, Delft/Holland: *Ozonrissigkeit von Gummi, Methodik und Ergebnisse.*

Es wurde ein Ozonprüfgerät für Gummi beschrieben, das eine automatische Einstellung einer bestimmten Ozon-Konzentration erlaubt.

**R. F. WOLFF**, Barberton/USA: *Der Einsatz von verstärkten Kieselsäure-Füllstoffen in der Gummiindustrie der USA.*

Zum Unterschied von Ruß, dem bisher am häufigsten verwendeten Kautschuk-Füllstoff, sind die Rohstoffquellen bei Kieselsäure praktisch unerschöpflich. Der Preis der Kieselsäure-Füllstoffe gibt daher einen gewissen Schutz gegen eine Preisteigerung der Ruße bei Rohstoffknappheit. Die Kieselsäure-Füllstoffe haben heute die Qualität der besten Ruße noch nicht ganz erreicht, doch kann angenommen werden, daß noch beträchtliche Verbesserungen möglich sind, wenn man die Kieselsäure-Füllstoffe ähnlich intensiv wie den Ruß erforscht.

Die Herstellung hochwertiger Vulkanisate aus Naturkautschuk, Buna S, Perbunan, Neopren und Butylkautschuk unter Verwendung von Kieselsäure-Füllstoff wird ausführlich beschrieben und die Einsatzmöglichkeiten dieser Vulkanisate diskutiert. Bei zu langem Mischen von Naturkautschuk und Kieselsäure-Füllstoff treten deutliche Qualitätsverluste auf, was bei Buna nicht der Fall ist. Auf die besondere Bedeutung der richtigen Vulkanisationseinstellung und Aktivierung wurde besonders hingewiesen.

H. I. C. de DECKER und C. I. van AMERONGEN, Delft-Holland: *Weitere Untersuchungen über Naturkautschukreifen.*

An Straßenversuchen, die nach der Stiehlerschen Methode ausgewertet wurden, wurde die Beeinflussung der Abnutzungsfestigkeit durch verschiedene Rußsorten in verschiedener Konzentration und durch Ölplastizierung bei gleichzeitig erhöhtem Rußgehalt studiert. Es ergab sich, daß eine beschränkte Ölplastizierung (bis ca. 25 % bei Steigerung des Ruß-Gehalts auf ca. 60 %) ohne Verschlechterung der Abnutzung möglich ist. Sogar eine Ölplastizierung mit 50 % Öl bei gleichzeitiger Steigerung des Rußgehaltes auf 70 % ergab nur eine verhältnismäßig geringe Verschlechterung des Abriebs. Ferner zeigte sich, daß Naturkautschuk unterhalb + 13 °C verschleißfester als Cold Rubber ist.

W. KERN, München: *Arbeiten zur Beurteilung des dynamischen Ermüdungsverhaltens von Reifen.*

Es wurden die Reißbildung von Kautschuk-Vulkanisaten, die vorzugsweise unter Zugbeanspruchung eintritt und die Cordermüdung, die besonders unter Stauchung eintritt, mit der de Mattia-Maschine geprüft. Die Reißfläche wurde in Abhängigkeit von der Laufzeit ermittelt und eine Auswertung angegeben. Die für die Reißbildung maßgeblichen Varianten wurden behandelt. Eine Verringerung der Streuung wurde durch eine besondere Ausbildung des Prüfkörpers erreicht. Bei der Cordermüdung wurde insbesondere auf die Zusammenhänge zwischen Stauchung und Faserreibung sowie auf Aviage, Vorbehandlung und Cordkonstruktion hingewiesen. [VB 638]

## Internationale Konferenz über Textiltechnik

Barcelona, 27. Sept. bis 2. Okt. 1954

Vor 50 Jahren wurde in Tarrasa (Katalonien) eine Schule für Textilingenieure gegründet. Aus diesem Anlaß wurde zum ersten Male ein internationaler Textilkongreß nach Spanien einberufen. Neben vier Plenarvorträgen wurden Einzelvorträge in fünf Sektionen gehalten.

### Naturfasern

G. VANDERMEERSCHÉ, Belgien: *Elektronenmikroskopische Untersuchungen der Struktur von Baumwolle und deren Beziehung zum Verhalten beim Spinnen.*

An Hand elektronenmikroskopischer Aufnahmen von Baumwollfeinstrukturen bei 10<sup>6</sup>-facher Vergrößerung wurde ein Beitrag zur Kenntnis der Noppenbildung beim Verspinnen von Baumwolle geleistet.

M. van OVERBEKE, G. MAZINGUE u. P. DESPRETS Roubaix: *Die Wollhydrolyse, ihre Konsequenzen und praktische Anwendung.*

Untersucht wurde die Hydrolyse von Wolle, wie sie bei der Verarbeitung der Faser in der Industrie unter alkalischen, neutralen und sauren Bedingungen auftreten kann. Unter der Einwirkung von 0,05 bis 2proz. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-Lösung bei 40, 50 und 60 Grad und einer Reaktionsdauer von bis zu 60 Minuten, treten Veränderungen ein (Umwandlung von Cystin in Lanthionin), die sich durch Bestimmung des Gewichtsverlusts der behandelten Faser in einer Lösung von Thioglykolsäure in Phenol bei 70 Grad nachweisen lassen; mit zunehmender Bildung von Lanthionin-Brücken nimmt die Phenol-Löslichkeit von etwa 97 % auf weniger als 50 % ab. Wesentlich für die Veränderung ist die Behandlungstemperatur und die Konzentration an Natriumkarbonat.

Garne wurden ferner 15 Minuten bei Temperaturen zwischen 60 und 120° (neutral) gedämpft. Bei 120 °C wurde ein Cystinverlust von 15 Prozent beobachtet. Die Affinität der gedämpften Wolle zu sauren Farbstoffen ist stark vergrößert.

Als Beispiel einer sauren Einwirkung auf Wolle wurde mit 8 Prozent Schwefelsäure vom Wollgewicht eine blinde Färbung ausgeführt und eine deutliche Abnahme der Reißfestigkeit und Bruchdehnung nach 4-stündigem Kochen festgestellt. Weitere Versuche betrafen die Einwirkung einer Hochtemperaturfärbung auf Reißfestigkeit, Faserlänge, Alkali- und Säurelöslichkeit und den Cytlingehalt. Z. B. wurde Wolle mit 8 Prozent Schwefelsäure vom Wollgewicht eine halbe Stunde auf 100, 105, 110, 115, 120 und 125° unter Druck erhitzt. Zusammenfassend wurde erneut bestätigt, daß alkalische und neutrale Einwirkungen auf Wolle primär an den Cystin-Bindungen angreifen.

A. LEVEAU, N. CÉBE u. A. PARISOT, Paris: *Einwirkung von Halogenen auf Wolle.*

Als Beitrag zur Kenntnis der Allwördschen Reaktion wurde der Einfluß der Halogen-Konzentration (Chlor oder Brom) auf die Reaktionszeit bis zum Auftreten der Blasen auf der Oberfläche von Wolle untersucht. Schon kleinste Mengen von HgCl<sub>2</sub> verkürzen die Reaktionsdauer erheblich. Neutralsalze wie NaCl oder Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> verlängern die Reaktionsdauer, was auf die Herabsetzung des osmotischen Druckes im Innern der Blasen zurückgeführt wird. Im nicht gepufferten System hängt die Reaktionszeit des Bromwassers zwischen pH 2 und 7 nicht von der H-Ionenkonzentration ab. In gepufferter Lösung nimmt jedoch die Reaktionszeit mit fallendem pH-Wert rasch ab. Die genannten Untersuchungen bestätigen die Hypothese von Hove, wonach das Donnansehe Membrangleichgewicht für die Allwördsche Reaktion wesentlich ist: bei einem pH-Wert unterhalb des isotonischen Punktes der Wolle diffundiert die saure Halogen-Lösung durch die Epicuticula, verursacht eine positive Aufladung des Keratins und damit einen osmotischen Druck und baut weiter dieses Keratin

ab, so daß sich die Epicuticula von der Schuppenzelle ablösen kann. Sobald die osmotischen Kräfte die Kohäsionskräfte der Epicuticula übertreffen, kommt es zur Ausbildung der Bläschen. Votr. betont, daß man neben dem Allwördschen Phänomen unter extremen Bedingungen auch eine Abhebung der ganzen Schuppendecke beobachten kann. Es gelang, beide Typen an ein und derselben Faser zu überlagern. Im Inneren der Faser wurde naszierendes Chlor aus unterchloriger Säure und Salzsäure entwickelt. Beobachtet wurde im Mikroskop eine sog. cuticulare Aufblähung und kleine Allwördsche Bläschen auf der Oberfläche der Cuticula.

P. KASSENBECK, Paris: *Die elektronenmikroskopische Untersuchung der Textilfasern.*

Zur Untersuchung der Oberfläche der Textilfasern wurde ein automatisches Gerät zur Herstellung von Polystyrol-Hautabdrücken beschrieben und Oberflächenbilder von Orlon, Viscose und Crylor (jeweils endlos und Stapelfaser) diskutiert.

Zur Untersuchung der internen Faserstrukturen wurden ultrafeine Querschnitte hergestellt. Votr. entwickelte auf Grund zahlreicher Aufnahmen ein Modell für den Feinbau der Viskose-Reyonfaser.

H. ZAHN und A. RÄUCHLE, Heidelberg: *Über die Darstellung mottenfester Wolle durch chemische Modifizierung.*

Proben eines Wollgewebes wurden mit monofunktionellen Reagenzien umgesetzt, wie Epichlorhydrin, Fluordinitrobenzol, Essigsäureanhydrid, Methanol; ferner mit bifunktionellen Molekülen, wie Bis-chlormethyl-dimethylbenzol, p-Brom- $\alpha$ -brom-acetophenon, Kaurit 140 (BASF), Formaldehyd, Chinon und 1,5-Difluor-2,4-dinitrobenzol. Die behandelten Gewebe wurden auf die Ausbeute untersucht, ferner auf Wasser-Gehalt unter Normalbedingungen, Quellung in Wasser, Lichtechtheit im Fade-Ometer, Alkali- und Säure-Löslichkeit, Cystin- und Cystein-Gehalt, Beständigkeit im Eingrabungversuch gegen Erdbakterien und -pilze, Superkontraktion in Phenol, färbereiches Verhalten und Beständigkeit im Mottenfraßversuch. (Diese letzteren Versuche wurden von Herrn Dr. E. Laibach, Leverkusen, ausgeführt). Es wurde bestätigt, daß Veresterung von Wollcarboxylen mit Epichlorhydrin, wobei noch andere nicht genau bekannte Umsetzungen (wie ein Cystin-Abbau) ablaufen, eine gewisse Resistenz gegen Mottenlarven verleiht. Mit kochendem Acetanhydrid behandelte Wolle ist stabilisiert. Dies gilt auch für mit 1-Fluor-2,4-dinitrobenzol, 1,5-Difluor-2,4-dinitrobenzol, Bis-chlormethyl-dimethylbenzol, p-Brom- $\alpha$ -brom-acetophenon und Chinon behandelte Wolle. Die meisten der behandelten Gewebe waren nicht nur gegen Mottenfraß stabilisiert, sondern widerstanden auch dem Angriff der Erdbakterien und waren alkali- und säure-fester als unbehandelte Wolle. Praktisch keine Eigenfarbe und sehr gute färbereichse Eigenschaften zeigt das mit der Bis-chlormethyl-Verbindung umgesetzte Gewebe. Der Nachteil des Verfahrens, Wolle durch chemische Modifizierung mottenfest zu machen, besteht in der erforderlichen hohen Konzentration der Reagenzien im Behandlungsbad.

Ch. J. PINTÉ, Lyon: *Das Vergilben von Seide.*

Untersucht wurden die Reißfestigkeitsinbuße und die Verminderung des Molekulargewichtes, welche Naturseide beim künstlichen Altern bei einer Temperatur von 100 Grad in verschiedenen Medien erfährt. Im Vakuum und in einer Atmosphäre eines trockenen inerten Gases wie Stickstoff beobachtet man weder Abbau noch Vergilbung. In einer trockenen Sauerstoff-Atmosphäre oder in mit Stickstoff verdünntem Sauerstoff vergilbt die Seide und wird abgebaut. Sauerstoff in Verbindung mit Wasserdampf führt zu starkem Abbau. Oxydativ oder alkalisch abgebaute Seide verändert sich im künstlichen Alterungsversuch bei 100 Grad nicht stärker als unbehandelte Seide, während sauer abgebaute