

bis 10 Minuten auf etwa 90° erhitzt und dann mit 2 cm³ einer halbgesättigten Na-Formiat-Lösung versetzt. Man läßt auf Zimmertemperatur abkühlen, gibt etwa 0,3 g KJ und dann 25 cm³ 2 n-Salzsäure zu und läßt kurze Zeit stehen. Das ausgeschiedene Jod verbraucht bei der Titration mit $\frac{1}{100}$ Thiosulfat, z. B. 0,2 cm³.

Nullversuch 2: Man verfährt genau so wie bei 1, nur setzt man von Anfang an z. B. 10 g Kochsalz „zur Analyse“ zu; Verbrauch z. B. 1,7 cm³, demnach Bromgehalt des NaCl entsprechend 1,5 cm³ Thiosulfat-Lösung.

3: 0,1578 g KBr werden zu 500 cm³ gelöst. 10 cm³ der Lösung + 25 cm³ H₂O + 10 g NaCl „zur Analyse“, sonst wie unter 1 verfahren, verbrauchten 17,75 cm³ 0,009884 n-Thiosulfat-Lösung, ber. 17,79 cm³ 0,009884 n-Thiosulfat-Lösung.

4: 10 cm³ KBr-Lösung + 0,2 g Ferriammonsulfat, sonst wie unter 3 verfahren. Vor dem Zusatz von Jodkalium setzt man etwa 2 g Pyrophosphorsäure oder Alkalipyrophosphat zu, der Umschlag ist scharf. Will man mit Phosphat allein arbeiten, so braucht man bei der Jodtitration in der salzsauren Lösung recht viel davon, um eine Jodabscheidung durch das Ferrieisen zu verhindern. Das bei der Oxydation des Bromions anwesende, in der neutralen Lösung unlösliche Ferriphosphat katalysiert das Hypochlorit nicht. Das Ferriphosphat wird auch nicht durch das Formiat reduziert.

Bei den Versuchen mit Ferriammonsulfat wurden verbraucht 17,85, 17,80 cm³ gegen 17,75 cm³ bei Versuch 3.

5: a) CaCl₂ . 3,2243 g verbrauchten (2,2—0,3) = 1,9 cm³ Thiosulfat-Lösung.

b) 3,7314 g zusammen mit 10 cm³ einer KBr-Lösung, die (31,2—0,3) = 30,9 cm³ Thiosulfat-Lösung entsprach, 33,3 cm³ Thiosulfat-Lösung; ber. (2,2 + 30,9 + 0,3) = 33,4 cm³ Thiosulfat-Lösung. Als Zusatz wurden 4 g Na₂HPO₄ . 12H₂O angewandt. Der Überschuß an Hypochlorit wurde mit Ameisensäure zerstört.

6: Es folgen einige Salze, die sowohl durch Destillation und indirekte Analyse wie auch mit der beschriebenen jodometrischen Methode bestimmt wurden:

	Destillation	jodometrisch
Sylvinit I	0,132	0,125% Br
„ II	0,115	0,110% Br
„ III	0,125	0,125% Br

Das Hypochlorit kann durch „Aktivin“ nicht ersetzt werden. Die Methode von *van der Meulen* gestattet also sowohl in Anwesenheit von viel Chlorion wie auch in reinen Bromiden, durch Zugabe von reinem Natriumchlorid, das Bromid-Brom sehr genau zu bestimmen. Sie ist einfacher und genauer als die bisher in der Kaliindustrie gebräuchliche Destillation des Broms mit Permanganat und seine Bestimmung durch indirekte Analyse¹⁸⁾.
[A. 127.]

¹⁸⁾ Uebler, B., Mitt. Kali-Forschungs-Anst. LXII, 4—6 [1928]; Kubierschky, K., Ztschr. angew. Chem. 40, 1511 [1927].

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Deutsche Kautschuk-Gesellschaft.

Wissenschaftliche Vereinigung der Kautschukchemiker und -Ingenieure e. V.

Hauptversammlung, Berlin, 27. und 28. Oktober 1933.

Vorsitzender: Direktor P. Schlag, Köln.

M. J. Mohr, Frankfurt a. M.: „Regel- und Kontrollinstrumente in der Gummi- und Kabelindustrie und Vulkanisation nach Druck und Temperatur.“ —

A. H. Smith, London: „Thiokol, ein neuartiger, kautschukähnlicher, gegen Lösungsmittel und Öle widerstandsfähiger Stoff.“ (Vorgetragen von Prof. Dr. Kindscher.)

Bringt man Äthylendichlorid mit einer Lösung von Natriumpolysulfid zur Reaktion, so erhält man gummiähnliche Produkte, von denen das Thiokol durch Einwirkung von Natriumtetrasulfid auf Äthylendichlorid hergestellt wird. Es ist eine Verbindung von hohem Reinheitsgrad, die der Zusammensetzung C₂H₄S₄ entspricht. Durch Reaktion von anderen Kohlenwasserstoffchloriden mit anderen Polysulfiden erhält man Thiokole von anderen Eigenschaften. Bei der Reaktion fällt ein gelbes Pulver aus, das zu einer gelben Masse koaguliert. Der dem Thiokol anhaftende charakteristische Geruch ist auf Schwefelverbindungen zurückzuführen, die als Nebenprodukte bei der Reaktion erscheinen und die nur in geringen Mengen, höchstens 1%, im Thiokol enthalten sind. Thiokol ist ein kreppgummiartiger Stoff vom spezifischen Gewicht 1,6, der in den gebräuchlichen Lösungsmitteln unlöslich ist. Bisher ist es nicht gelungen, ein brauchbares Lösungsmittel für Thiokol zu finden. Das neue Produkt wird ähnlich wie Kautschuk vulkanisiert. Basische Stoffe erweichen die Thiokole. Als Weichmachungsmittel ist besonders Diphenylguanidin sehr wirksam, 1% dieses Zusatzes ergibt ein sehr weiches, geschmeidiges Produkt. Bei längerem Stehen wird alkalihaltiges Thiokol hart. Die beim Walzen auftretenden Veränderungen beruhen nicht auf einer chemischen Reaktion, es handelt sich vielmehr um eine molekulare Modifikationsänderung. Das Diphenylguanidin hat mehr katalytische als chemische Wirkung. Nach Entfernung des Alkalis wird das Thiokol wieder hart. Die Weichmachung kann durch Zu-

satz von Säuren wieder aufgehoben werden. Bei einem anderen Weichmachungsmittel, dem Thioharnstoff, ist die Wirkung nicht auf die Basizität zurückzuführen, der Weichmachungseffekt wird durch Säure in diesem Fall nicht beeinflusst. Am brauchbarsten erweist sich als Weichmachungsmittel eine Kombination von Diphenylguanidin und Thioharnstoff. Zur Erleichterung der Verarbeitung des Thiokols setzt man auch diesem Kautschuk zu, und zwar 5 bis 20 Teile auf 100 Teile Thiokol. Bei Zusatz von mehr als 20 Teilen Kautschuk nähert sich das Produkt in seinen Eigenschaften dem Gummi. Zusatz von 5% Kautschuk hat auf die Widerstandsfähigkeit gegen Lösungsmittel im Vergleich zu kautschukfreiem Thiokol nur sehr geringen Einfluß. Stark kautschukhaltige Mischungen sollen aber nicht mit Benzol oder Schwefelkohlenstoff verwendet werden. Das hauptsächlichste Verstärkungsmittel für Thiokol ist Gasruß. Die Bruchfestigkeit steigt durch diesen Zusatz stark an, auch Dehnung und Härte ändern sich. Die verschiedenen Sorten Gasruß haben auf Thiokol die gleiche Wirkung wie auf Gummi. Im allgemeinen setzt man, um dem Produkt gute Zähigkeit zu verleihen, 10—25% Gasruß zu. Zinkweiß, das statt Gasruß bei weißen und hellfarbigen Mischungen zugesetzt wird, erfüllt den doppelten Zweck als Vulkanisationsmittel und Füllstoff. China clay, Blanc fixe, Talkum, Schwerspat und ähnliche Pigmente haben ähnliche Wirkungen auf Thiokol wie auf Gummi. Damit die vulkanisierten Thiokole besser aus der Form gehen, fügt man etwas Stearinsäure zu, andere Fettsäuren scheinen sich ähnlich zu verhalten. Kautschukzusatz als Weichmachungsmittel erhöht die Klebefähigkeit nicht, hierzu wären sehr erhebliche Mengen nötig, wodurch die Widerstandsfähigkeit gegen Lösungsmittel aber beeinträchtigt würde. Zusatz von Faktis und Faserstoffen scheint bei Thiokol nicht allgemein angewandt zu werden. Durch die Vulkanisation des Thiokols werden infolge der Wärmebehandlung die physikalischen Eigenschaften geändert, Festigkeit, Dehnung, Härte und Elastizitätsmodul ändern sich. Die Trägheit der elastischen Formänderung, die Vortr. als „cold flow“ bezeichnet, wird verbessert. Zur Vulkanisation muß Zinkweiß (etwa 10%) und Feuchtigkeit zugegen sein. Die verschiedenen Sorten von Zinkweiß scheinen sich gleichmäßig zu verhalten. Sind dem Thiokol 5—10 Teile Kautschuk zugesetzt, so kann sowohl die Thiokol- wie die Kautschukkomponente vulkanisieren. Thiokolmischungen sind bei richtiger Verarbeitung weniger durch das Verbrennen gefährdet als Kautschuk.

¹⁾ Vgl. dazu Chem. Fabrik 7, Heft 5/6 [1934].

Die Entwicklung des Thiokols war darauf gerichtet, ein Material zu schaffen, das dort genügt, wo Gummi versagt. Gute Gummimischungen zeigen wohl gute physikalische Eigenschaften, wie Druckfestigkeit, Dehnbarkeit, Abnutzungsfestigkeit, genügen aber den modernen Ansprüchen nicht hinsichtlich der Empfindlichkeit gegen Lösungsmittel, gegen Ozon und Sonnenlicht. Thiokol dagegen widersteht den Lösungsmitteln und den Angriffen von Oxydation und Sonnenlicht. Thiokolmischungen nehmen Wasser weniger leicht auf als Gummi. Lösungen von kaustischem Alkali bewirken Härtung, Natriumcarbonat verändert das Produkt nicht. Säuren, außer Chrom- und Salpetersäure, in schwachen Lösungen greifen Thiokol nicht an. Die Einwirkung (bis zu zwei Jahren) verschiedener Lösungsmittel bei Raumtemperatur ergibt keine nennenswerte Lösung durch Schwermotorenöl, gewöhnlichem Motoröl, Hightestgasolin, leichtem Motorenöl, Heizöl, Kerosin, Benzol, Tetrachlorkohlenstoff, Tropol, Ducoverdünnungsmittel und Terpentin. Zwei Jahre lang dem Einfluß der Witterung ausgesetzte Platten zeigten keine Risse an der Oberfläche, Festigkeit und Dehnung haben, obwohl die Oberflächentemperatur bis zu 60% stieg, nur sehr wenig abgenommen. Der Gewichtsverlust in einem Jahr betrug nur 0,4%. Der einzige die Alterungsbeständigkeit verschlechternde Zusatz zu Thiokol ist Kautschuk. Thiokol mit 20% Kautschuk zeigt bei Übervulkanisation starke Alterung, dagegen nicht bei normaler Vulkanisation. Schwache Konzentration von Ozon bewirkt kein Reißen der Oberfläche. Dünne Thiokolschichten, auf der Oberfläche von Kautschuk angebracht, bilden einen wirksamen Schutz des Kautschuks gegen organische Lösungsmittel. Thiokol haftet an Metallen, wie Eisen, kohlenstoffhaltigen Stählen, messingplattiertem Eisen, Blei, Zink, und Kautschuk gut, doch müssen die Metalloberflächen sauber und rau und das Thiokol weich sein. Nur bei Aluminium ist die Bindung schlecht. Will man Thiokol auf sich selbst haftend machen, so erfolgt die Vereinigung unter leichtem Druck. Um Thiokol mit Gummi zu verbinden, werden beide Teile in sauberem und weichem Zustand aufeinandergepreßt und vulkanisiert. Thiokolmischungen werden wie Gummi nach dem Spritz- und Walzverfahren geformt.

Aussprache. Es wird bestätigt, daß man zur Zeit kein besseres ölfestes Material bei gewöhnlichen Temperaturen besitzt. Über das Verhalten bei tiefen sowie bei höheren Temperaturen müssen noch weitere Forschungen durchgeführt werden. Die Durchschlagsfestigkeit des Thiokols macht das Produkt für den Berührungsschutz sehr geeignet. Die Anwendung als direktes Isolierungsmaterial dürfte aber noch verfrüht sein. Zu einer Anfrage über das Verhalten des Thiokols im Vergleich zu Duprene äußert sich Smith dahin, daß Duprene wohl größere Zerreißfestigkeit als Thiokol, letzteres aber größere Widerstandsfähigkeit gegen Lösungsmittel besitzt. Zu dem Hinweis, daß man bei Thiokol nicht von einer Vulkanisation im Sinne der Vulkanisation des Isopren-Kautschuks sprechen könne, erklärt Smith, daß er den Ausdruck Vulkanisation nur verwendet, weil kein anderer Ausdruck zur Verfügung steht. Vulkanisation soll hier nur „Heizung“ bedeuten. — Prof. Hofmann, Breslau, weist noch darauf hin, daß die Bezeichnung Thiokol zu Verwechslungen Anlaß geben könnte, da mit diesem Namen ein Medikament bezeichnet wird. —

Dr. A. Nielsen, Hamburg: „Chlorkautschuk.“

Der Mechanismus der Schwefelvulkanisation besteht in einer Addition an die Doppelbindungen des Kautschuks. Man hat versucht, die Additionsreaktion auch mit Halogenen durchzuführen. Mit Chlorwasserstoff und Bromwasserstoff erhält man Additionsprodukte, die nicht mehr die Eigenschaften von Kautschuk aufweisen. Auch Fluorwasserstoff wirkt auf Kautschuk unter Bildung von charakteristischen Additionsprodukten, die in allen Lösungsmitteln unlöslich sind. Bei all diesen Versuchen wurde erstrebt, einen der normalen Vulkanisation ähnlichen Effekt zu erzielen. Bei der Absättigung der Doppelbindungen tritt aber stets auch eine Substitution ein. Wie bei der Vulkanisation mit Schwefel die Bildung von Schwefelwasserstoff nicht ganz zu vermeiden ist, treten auch bei der Herstellung der Halogenprodukte des Kautschuks Halogenwasserstoffe auf. So scheiterte die Anwendung der Tetrabromidmethode zur Bestimmung des Kautschuks durch Titration auch an der Entwicklung von Bromwasserstoff.

Zu einer technischen Verwertung des Chlorkautschuks ist es nicht gekommen. Wesentlich ist die Form, in der der Kautschuk mit dem Chlorierungsmittel zur Reaktion gebracht wird. Dünn ausgezogener, fester Kautschuk überzieht sich bei der Behandlung mit Chlorgas mit einer Schicht von Chlorkautschuk, die das weitere Eindringen von Chlor in den Kautschuk erschwert. Chlorierung in Gegenwart von quellenden Lösungsmitteln gelingt etwas besser, aber auch hier hat man nicht die Gewähr, in entsprechender Zeit ein brauchbares Produkt zu erzielen. Am besten gelingt die Herstellung des Chlorkautschuks, wenn man Kautschuklösungen mit Chlorgas behandelt. Hierzu hat man verschiedene Lösungsmittel verwendet, aber schon bei gewöhnlicher Temperatur spalten die Produkte Chlorwasserstoff ab, so daß man von der technischen Verwertung dieser Verfahren absah. Fortschritte wurden erst erzielt, als über den Vorgang der Chlorierung und die Eigenschaften der dabei entstandenen Produkte Klarheit geschaffen war. Die Beobachtung, daß auch, wenn man mit weniger Chlor arbeitet, als zur theoretischen Absättigung der Doppelbindungen erforderlich ist, Chlorwasserstoffentwicklung auftritt, deutet darauf hin, daß eine reine Additionsreaktion nicht zu erreichen ist. Vielmehr tritt stets neben der Addition auch eine Aufspaltreaktion ein.

Man kann sich die Reaktion so vorstellen, daß die Chlorwasserstoffabspaltung nicht an dem gleichen Kohlenstoffatom stattfindet, an dem die primäre Addition des Chlors stattgefunden hat. Es wäre sicherlich interessant, durch Isolierung der Zwischenstufen der Chlorierung die Lage der Doppelbindungen festzustellen, doch treten dem noch Schwierigkeiten entgegen. Jedenfalls wird die Hauptmenge des Chlorwasserstoffs zu Beginn der Chlorierung entwickelt und nimmt gegen Ende der Reaktion ab. Unter den möglichen Produkten der Chlorierung werden immer diejenigen erhalten, die bei der betreffenden Temperatur noch gerade stabil sind. Je höher die Temperatur, desto stabiler sind die Produkte. Durch ein auf dieser Erkenntnis ausgearbeitetes patentiertes Verfahren kann man großtechnisch brauchbaren Chlorkautschuk herstellen. Unter dem Namen Tornesit ist dann 1930 Chlorkautschuk von der Tornesit-Gesellschaft zum ersten Male technisch hergestellt worden, heute wird Chlorkautschuk auch noch von der I. G., von der Th. Goldschmidt A.-G. und von der Daxac hergestellt. Im Laufe der Chlorierung wird das in Tetrachlorkohlenstoff gelöste Kautschukol nach Einleiten von Chlor trübe und undurchsichtig durch Bildung einer neuen Phase anderer Lichtbrechung als der ursprünglich gelöste Rohkautschuk. Die trübe Lösung klärt sich dann wieder und bleibt klar bis zum Ende der Reaktion. Der Chlorgehalt des Produktes beim Klarwerden schwankt zwischen 40 und 43%, entsprechend der Formel $C_{10}H_{16}Cl_2$. Das Produkt mit 40% gebundenem Chlor ist äußerlich noch gummiartig, weich und dehnbar, spaltet leicht Chlorwasserstoff ab und wird beim Erhitzen auf 100° braun. Bei weiterer Chlorierung bis zu etwa 54% gebundenem Chlor sind die Produkte schon bei gewöhnlicher Temperatur absolut hart und einigermaßen stabil. Die chemische Beständigkeit dieser Produkte ist aber auch noch nicht auf der höchst erreichbaren Stufe, erst bei 65% Chlor ist der Chlorkautschuk stabil und unempfindlich gegen die meisten chemischen Reagenzien. Bei fortschreitender Chlorierung werden die Produkte also einheitlicher. Die Reaktion ist beendet, noch bevor aller Wasserstoff durch Chlor substituiert ist. Über 68% Chlorgehalt kommt man nicht. Eine höhere Chlorierung ist nur unter Zerfall des für den Kautschuk charakteristischen Molekülgefüges möglich. Die Hemmung des weiteren Verlaufs der Chlorierung ist in bestimmten räumlichen Anordnungen, in sterischen Hinderungen zu suchen. Das Endprodukt ist ein hochmolekularer Wasserstoff, der bis zu dem Maximum mit Chlor substituiert ist und sich von den durch Addition erhaltenen Vulkanisationsprodukten unterscheidet. Chlorkautschuk ist kein Vulkanisationsprodukt. Er weist in seinen Eigenschaften keine Ähnlichkeiten mit den Vulkanisaten auf, sondern ist ein technisch ganz neuer Rohstoff, der am ehesten den Celluloseestern, z. B. Nitrocellulose, gleicht. Trotz des hohen Chlorgehaltes hat der Chlorkautschuk praktisch die Molekülgröße des Rohkautschuks behalten mit einem um das aufgenommene Chlor vermehrten Molekulargewicht. Die Eigenschaften des Chlorkautschuks sind denen von gerecktem Kautschuk analog, doch sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen; sicherlich wäre es reizvoll, wenn die Unter-

suchungen ergeben würden, daß die für Kautschuk charakteristischen Reckerscheinungen auch beim abgesättigten Kautschuk auftreten.

Votr. geht dann auf die Verwendung des Chlorkautschuks ein. Für die meisten Zwecke wird Chlorkautschuk in Lösung angewandt, als Lösungsmittel kommen aromatische Kohlenwasserstoffe, halogenierte Kohlenwasserstoffe und Ester sowie Gemische dieser Stoffe in Frage. Die für Chlorkautschuk praktisch verwendbaren Lösungsmittel sind billiger als die für die Cellulose verwendbaren, darin liegt eine günstige Situation für die praktische Verwertung des Chlorkautschuks. So kann man unentflammbare Produkte herstellen. Die Hauptverwendung der Chlorkautschuklösungen liegt bisher auf dem Lackgebiet, wo der Chlorkautschuk als Konkurrent und Verbündeter von Celluloselacken auftritt. Die Lösungsprodukte von Chlorkautschuk sind nicht echte Lösungen, sondern Sole von lyophylen Charakter. Die Viscosität der Chlorkautschuke richtet sich nach der Viscosität des zur Chlorierung benutzten Rohkautschuks. Da Mittel bekannt sind, die Viscosität des Rohkautschuks herabzusetzen, kann man dadurch auch die Viscosität des Chlorkautschuks in gleicher Weise ändern. Im Vergleich zu Nitrocellulose läßt sich Chlorkautschuk von gleicher oder niedrigerer Viscosität erzeugen. Die Elastizität der Chlorkautschukfilme ist um so besser, je höher die Viscosität des Chlorkautschuks gewesen ist. Die niedrig viscosen Chlorkautschuke geben Filme von Harzcharakter, höher viscose solche von Cellulosecharakter. Besondere Bedeutung gewinnt die Unentflammbarkeit des Chlorkautschuks in Zusammenhang mit seinen plastischen Eigenschaften. Die Herstellung eines unentflammbaren celluloidähnlichen Produkts ist durchaus möglich. Da das Chlor im Chlorkautschuk in organischer Bindung enthalten und nicht ionisierbar ist, ist Chlorkautschuk ein guter Isolierstoff, doch hat die Isolierfähigkeit des Chlorkautschuks noch nicht technische Verwertung gefunden. Weiter erleidet Chlorkautschuk weder Fäulnis- noch Insektenfraß. Diese Eigenschaften und die Beständigkeit gegen chemische und Witterungseinflüsse machen Chlorkautschuk geeignet für die Herstellung von elektrischen Isolationsmaterialien und für Gebiete, wo man mit Angriffen von Bakterien, Säuren usw. zu rechnen hat. Chlorkautschuk ist gegen alle Säuren, auch Salpetersäure, beständig, ebenso auch gegen aggressive Gase, wie Chlor, Schwefeldioxyd usw. So lassen sich Anstriche in chemischen Fabriken, in Akkumulatorenräumen usw. gut mit Chlorkautschuk durchführen. In Zusammenhang mit dem Luftschutz ist die Unentflammbarkeit des Chlorkautschuks von Bedeutung für die Herstellung von Anstrichen in Schutzräumen und in brandgefährdeten Dachräumen. Chlorkautschuk ist mit einer großen Anzahl von Weichmachungsmitteln verträglich, trocknende und nichttrocknende Fette und Öle, Phthalsäureester usw. sind als Weichmacher geeignet. Die Harzverträglichkeit des Chlorkautschuks erstreckt sich auf alle bekannten Harze, auch auf die Acrylsäureesterpolymerisate. Chlorkautschuk hat weiter die Fähigkeit, mit Teer, Steinkohlenteer homogene Kombinationen zu geben, die einen erhöhten Tropfpunkt aufweisen. Man kann auf diese Weise Teere, die durch einen zu niedrigen Erweichungspunkt für sich allein unbrauchbar sind, durch Chlorkautschuk verbessern und verwendbar machen. Nur mit wenigen Rohstoffen ist Chlorkautschuk nicht verträglich. Rohkautschuk ist nicht als elastischer Weichmacher für Chlorkautschuk zu gebrauchen. Gegenüber Nitrocellulosen weist Chlorkautschuk einige vorteilhafte Eigenschaften auf. Jedenfalls ist durch die Chlorierung der Kautschuk in ganz neue Gebiete gedrungen, wo er Aufgaben zu lösen vermag, die mit dem Rohstoff allein bisher nicht bewältigt wurden.

In der *Aussprache* weist Frau Dr. Hauer-Steiner darauf hin, daß sie mit Chlorkautschukanstrichen schwer einen porenfreien Film erhalten konnte. Sowohl bei Anstrich mit Pinsel wie beim Tauchen bekommt man an den Stellen, wo sich Luft ansetzt, Fehlstellen, unter denen dann das Holz bzw. das Metall korrodiert. — Dr. Nielsen betont, daß dies eine rein lacktechnische Frage sei. Auch mit Nitrocellulose wie überhaupt mit filmbildenden Materialien kann man nicht so leicht arbeiten wie mit trocknenden Ölen. Man muß auf die Gleichmäßigkeit der Lösungen achten, die auch frei von Verunreinigungen sein und bei richtiger Temperatur zur Trocknung gebracht werden müssen. Bei Temperaturen von 73° erhält man

homogene Filme durch eine Art Sinterungsprozeß. Auch das zugesetzte Weichmachungs- und Lösungsmittel beeinflusst den Anstrich. —

Dr. Fr. Evers, Berlin-Siemensstadt: „Die Quellung von Latex.“

An sich ist die Quellung von Latex ein Unding, denn man kennt nur Quellung von festen Stoffen. Den Anlaß zu den Untersuchungen des Votr. bildete ein einfaches Experiment. Als er für bestimmte Zwecke ganz reinen Kautschuk aus Latex durch Extraktion mit Äther und Benzol haben wollte, bekam er eine Gallerte. Es konnte nachgewiesen werden, daß es sich hier um Grenzphänomene handelt. Die Quellungskurven folgen den Gleichungen für monomolekulare Reaktionen. Die Löslichkeit von Kautschuk ist vom pH abhängig, mit steigendem pH nimmt die Löslichkeit des Kautschuks zu. Der Latex wurde dann mit dem Mikromanipulator von Zeis-Peterfi untersucht. Die Grenzschihtenausbildung bei Latex ist nicht etwa eine Folge von Austrocknung. Es zeigte sich, daß die Latextröpfchen von einer Hülle umschlossen sind, die vermutlich aus Eiweißsubstanzen besteht. Das Latexserum hat sehr merkwürdige Eigenschaften, es kann Benzol sehr fein dispergieren, und die Dispersion ist sehr stabil. Im Serum ist ein mit Säuren emulgierbarer Stoff enthalten, über dessen Natur Votr. jedoch noch nichts sagen kann. Seine Untersuchungen werden fortgesetzt. —

Dr. St. Reiner, Berlin-Oberschöneweide: „Über ölfestes Gummi.“

Der Ausdruck ölfestes Gummi enthält einen gewissen Widerspruch, denn man verlangt hier vom Gummi eine Eigenschaft, die es seiner Natur nach nicht aufweisen kann. Man hat vielfach versucht, den Kautschukohlenwasserstoff ölfest bzw. widerstandsfähig gegen aggressive Einflüsse, auch von Öl und Fett, zu machen. Bevor die Kautschukchemie sich mit diesem Problem befaßte, gingen die alten Vorschläge dahin, Produkte mit viel Füllstoffen herzustellen, es sind dies Erzeugnisse der reinen Empirie. Man hat versucht, die quellbaren Substanzen zu vermindern, die Auflösung zu verzögern, aber dieser Ausweg ist nicht ganz richtig. Mit wenig Kautschuk und viel Füllstoffen bekommt man zähe Stoffe, die Quellung kann man nicht ganz aufhalten, denn das Öl wird das Material durchdringen und das Vulkanisat zerstören. Eine andere Gruppe von Vorschlägen ging dahin, durch Zusatz von Stoffen, die den Kautschuk einhüllen, das Gummi löslich zu machen. Auch das ist nicht der richtige Weg.

Die Ölfestigkeitsprüfung wird gewöhnlich bei Zimmertemperatur durchgeführt. Wenn man die Alterungsbeständigkeit von Kautschuk prüfen will, erhöht man die Temperatur, denn die Alterungsbeständigkeit steht in einem bestimmten Verhältnis zur Temperatur. Durch Temperaturerhöhung wird die Prüfung beschleunigt, und erst bei erhöhter Temperatur kann man Rückschlüsse ziehen, ob sich die Produkte bewähren werden. Votr. hat seine Versuche an Gummi mit Transformatoröl durchgeführt und die Gewichtszunahme, die Festigkeit und die Quellung geprüft. Die Produkte mit wenig Schwefel wiesen gute Alterungseigenschaften auf. In der Vulkanisation geht das Bestreben dahin, durch Verwendung von Beschleunigern Vulkanisate mit möglichst wenig Schwefel herzustellen. Die Ansicht, daß übervulkanisierte Produkte eine gute Beständigkeit zeigen, hält Votr. nicht für richtig. Mit Thioharnstoff hergestellte Produkte haben bei 95° in Transformatoröl eine gute Beständigkeit gezeigt. Auch die Wärmebeständigkeit dieser Produkte ist gut, da kein freier Schwefel enthalten ist. Man hat auch eine Reihe mechanischer Schutzmittel vorgeschlagen, um Gummi gegen Öleinflüsse zu schützen. So überzieht man mit Celluloselacken, Chlorkautschuklacken usw. Das sind aber nur Hilfsmittel, die den Kautschuk kurze Zeit gegen aggressive Einflüsse zu schützen vermögen. Eine besondere Ölbeständigkeit zeigt der synthetische Kautschuk durch eine andere Quellungsgröße als der natürliche Kautschuk. —

Der Vorsitzende, Dir. Schlag, teilt dann zum Schluß der Versammlung mit, daß der frühere Vorstand beschlossen habe, Herrn Dr. Reiner für seine Arbeiten auf dem Gebiet des Kautschuks die Plakette der Gesellschaft zu verleihen; er überreicht Herrn Dr. Reiner die Auszeichnung.