

Deutsche Kautschuk-Gesellschaft

Goslar, vom 7. bis 9. Mai 1958

Hauptversammlung und Vortragstagung waren gut besucht. Unter anderem wurde beschlossen, durch Verleihen von Stipendien und Prämierung wissenschaftlicher Arbeiten geeignete Nachwuchskräfte zu fördern.

O. ENSLIN, Frankfurt: *Untersuchungen an ölplastiziertem Buna S₂*.

Die in USA großtechnisch ausgeübte gemeinsame Koagulation von Mischungen aus Ölemulsionen und Latices aus synthetischem Kautschuk wurde auf deutsche Ausgangsmaterialien wie Buna S₂ und die entspr. Extenderöle übertragen. Mit Naphtholen ZD als Weichmacheröl ergibt sich für jeden Ölgehalt des Buna S₂ eine optimale Rußdosierung, die zu hohen Reißfestigkeiten führt, wobei ein erhöhter Ölzusatz steigende Mengen an Ruß erfordert. Die Alterung der Vulkanisate wird durch das zugesetzte Öl nicht beeinflusst. Reißfestigkeit, Härte und Kerbzähigkeit sind mit Ölen aromatischer Natur am größten, während paraffinische Öle, obgleich mit diesen hohe Elastizitäten erhalten werden, wegen der niedrigen Festigkeit und des Ausschwitzens aus den Rohmischungen und Vulkanisaten ausscheiden. Die physikalischen Werte für die naphthenischen Öle sind denen der aromatischen Öle stark angenähert. Die verschiedenartige Wirksamkeit der Extenderöle wird durch die unterschiedlichen Affinitäten zwischen diesen und dem Polymerisat erklärt.

R. E. Du PUY, Wilmington (USA): *Neoprene-Verarbeitung. Einige bekannte Tatsachen und neue Entwicklungen.*

Die für allgemeine Anwendungen brauchbaren Neoprene-Typen der G-Gruppe (GN, GNA und GRT) sind weniger lagerfähig als die Neoprene-Typen der W-Gruppe (W und WRT), wobei Neoprene WRT und GRT beständig gegen Kristallisation sind. Bei der Verarbeitung von Neoprene beider Gruppen müssen die Mischungstemperaturen sorgfältig kontrolliert werden, um eine Amvulkanisation zu vermeiden. Die G-Gruppe erfordert nicht in jedem Falle einen Vulkanisationsbeschleuniger. NA-22 (2-Imidazolidinthion) enthaltende Mischungen der G-Gruppe sind im allgem. gut lagerfähig. Für Neoprene-Typen der W-Gruppe ist die Anwendung eines Vulkanisationsbeschleunigers zweckmäßig, wozu viele der bei Kautschuk gebräuchlichen Beschleuniger dienen können, die dem Vulkanisat eine gute Beständigkeit gegen Verformungen geben. Die gute Wetterbeständigkeit des Neoprenes kann durch Zugabe von „harten“ Rußen noch verbessert werden. Nickel-di-butyl-dithiocarbamat (NBC) ist ein Alterungsschutzmittel zwischen 120–150 °C, während unterhalb 95 °C die Hitzebeständigkeit vermindert wird.

A. ANGIOLETTI, Mailand: *Spannungsoptische Untersuchungen im Konnex mit Ermüdungserscheinungen in Gummiartikeln.*

Auf Grund von spannungsoptischen Messungen wird gezeigt, daß die bei der Ermüdung von Vulkanisaten auftretenden Risse von der gedehnten Oberfläche ausgehen und erst dann bezüglich der Rißtiefe weiter wachsen. Zur Erhöhung der Lebensdauer eines dynamisch beanspruchten Vulkanisates ist es notwendig, die Dehnung der Oberfläche in engen Grenzen zu halten. Die spannungsoptische Untersuchung erleichtert mit einfachen Mitteln den Nachweis örtlicher Spannungen und gibt Anhaltspunkte für die zweckmäßige Form mechanisch beanspruchter Gummiartikel.

P. SCHNEIDER, Leverkusen: *Ein Überblick über die Alterung von Kautschuk und Kautschukvulkanisaten.*

Die bei der oxydativen Alterung eintretenden strukturellen Änderungen sind das Ergebnis zweier gleichzeitig ablaufender Reaktionen, die zu einem Kettenbruch oder zu einer Vernetzung führen. Mit Polymerisaten auf der Grundlage von Butadien und Chloropren ist die Vernetzung die vorherrschende Reaktion, während synthetische und natürliche Polyisoprene sowie Butylkautschuk durch den überwiegenden Kettenbruch erweichen. Mit speziellen Apparaturen ist es möglich, den Anteil der Vernetzung bei der oxydativen Alterung zu eliminieren. Durch diese Vereinfachung des Reaktionsverlaufes gelangt man in kurzer Zeit zu reproduzierbaren Ergebnissen. Typische Alterungsschutzmittel, wie sek. aromatische Amine, aktivieren die Sauerstoff-Aufnahme des nicht vulkanisierten Kautschuks. Durch Zugabe von Schwefel wird die Sauerstoff-Aufnahme aber wesentlich verzögert. Aus diesem Grunde sind nicht vulkanisierte Mischungen weniger empfindlich gegen Sauerstoff als die entspr. Vulkanisate, die nur noch geringe Mengen an freiem Schwefel enthalten.

S. W. BROESE, Hersfeld: *Rheologische Untersuchungen an gefüllter und ungefüllter Kautschukmilch.*

Kautschukmilch kann als ein thixotropes System betrachtet werden. Es ist möglich, die Güte des Latex teilweise durch Variation des Ammoniak-Gehaltes auszugleichen. Durch aktive Füllstoffe kann im Gegensatz zu inaktiven Füllstoffen die Thixotropie wesentlich geändert werden. Die Messung des zeitlichen Verlaufs der Thixotropie einer gefüllten Kautschukmilch erlaubt, in den ersten 48 h Unterschiede in der Qualität leicht zu erkennen, wobei zwischen dem Reifegrad und dem entspr. Koagulationspunkt weitgehende Analogie besteht.

J. le BRAS, Paris: *Die französischen Kautschuk-Laboratorien.*

Das französische Kautschukinstitut in Paris wurde 1936 von Ch. Dufraisse in den Laboratorien für organische Chemie des Collège France gegründet. 1940 wurde ein Institut in Lai-Khê in Indochina errichtet. Beide Laboratorien sind dem „International Rubber Research and Development Board“ angegliedert. Während sich das indochinesische Institut hauptsächlich mit Fragen befaßt, die die Pflanzen und die Standardisierung des Kautschuks betreffen, wird in Paris über die Verwendungsmöglichkeit von Kautschuk und dem entsprechenden Latex gearbeitet. Das Pariser Institut gibt die Zeitschrift „Revue Générale du Caoutchouc“ heraus. Ihm wurde 1949 eine technische Lehranstalt zur Ausbildung von Kautschukingenieuren sowohl für die Industrie Frankreichs als auch für den technischen Dienst in den Plantagen angegliedert.

R. HOUWINK und **H. J. J. JANSSEN**, Delft (Holland): *Füllstoffverstärkung und Strukturfestigkeit im Lichte der Thixotropie.*

Die Verformung von Kautschukmischungen mit verstärkenden Füllstoffen kann als ein thixotroper Vorgang mit langen Erholungszeiten betrachtet werden. Hierbei werden Füllstoff-Kautschuk- und Füllstoff-Füllstoff-Bindungen zunächst zerstört und später wieder aufgebaut, wobei aber elektronenmikroskopisch wahrnehmbare Gerüstteile kettenartiger Natur bestehen bleiben und durch die Deformation gleichzeitig mit den Kautschukmolekeln orientiert werden. Bei Dehnungen über 250 % zeigen Mischungen mit verstärkenden Füllstoffen eine bedeutende Zunahme der Strukturfestigkeit senkrecht zur Dehnungsrichtung und eine Abnahme parallel zur Dehnungsrichtung. Diese Unterschiede werden bei ungefüllten Mischungen nicht beobachtet und können wie die Kristallisation zur Verstärkung beitragen. Die Erhöhung der Strukturfestigkeit wird dadurch erklärt, daß die kettenartigen und orientierten Gerüstteile die Zerreißkräfte in der einen Richtung über eine große Oberfläche verteilen.

R. ECKER, Leverkusen: *Die Dispergierung von Füllstoffen in Kautschuk.*

Bei der Anwendung von hellen verstärkenden Füllstoffen auf Kautschuk ist es notwendig, gleichzeitig eine Verteilersubstanz zuzusetzen, zu denen organische Carbonsäuren, deren Ammonium-, Amin- und Metallsalze, sowie Säureamide und Polyalkohole gehören. Um optimale physikalische Werte zu erhalten, müssen Füllstoff und die Verteilersubstanz in bestimmten Dosierungen angewandt werden, die von ihrer Natur abhängig sind. Hierbei kann das Wirkungsoptimum beim gleichen Füllstoff in Abhängigkeit von der gewünschten Eigenschaft des Vulkanisates bei verschiedenem Füllungsgrad auftreten. Die Verteilersubstanz aktiviert die Vulkanisation, weil die Adsorption des Vulkanisationsbeschleunigers an den Füllstoff durch die Verteilersubstanz aufgehoben wird. Die gleichzeitig beobachtete bessere Verteilung des Füllstoffes wird als Sekundärerscheinung betrachtet.

A. MEYER, Neuburg-Donau: *Die Struktur und Feinheit natürlicher Kieselsäure-haltiger Füllstoffe im Vergleich zu Kaolinen und Kreiden.*

Die feinteiligen Kieselsäure-haltigen Füllstoffe Sili-Kolloid, Silitin Z und Silitin N (W.-Z.) zeigen eine Korngrößen-Verteilung, die derjenigen von feinsten Kaolinen entspricht. Sie bestehen hauptsächlich aus Kieselsäure und einem geringen Anteil an reinem Kaolinit. Im Gegensatz zu diesen Füllstoffen enthalten Kaoline mehr oder weniger große Agglomerate an Kaoliniten, deren Zusammenhalt in den Silitin-Füllstoffen durch die Kieselsäure stark aufgelockert wird. Hierdurch wird die wirksame Oberfläche wesentlich vergrößert. Bei der Bestimmung der Kornverteilungs-

kurve gibt die Pipettanalyse von *Andreasen* Ergebnisse, die sehr gut mit denen aus Elektronenmikroskop-Aufnahmen übereinstimmen.

R. MEYER, Hamburg: *Titrimetrische Untersuchungen an Füllstoffen.*

Neben der Teilchengröße ist die chemische Natur der Oberfläche von Füllstoffen wesentlich für deren Aktivität und Dispergierbarkeit sowie für die Einwirkung auf die Vulkanisation. Der ungesättigte Charakter der Ruße kann durch die „Jodzahl“ ausgedrückt werden, die die Menge an Jod angibt, die von 0,5 g des Füllstoffes adsorbiert wird. Unter „Säurezahl“ ist das Bindungsvermögen für starke organische Basen, wie z. B. Dibutylamin, zu verstehen. Sie wird in wasserfreiem Eisessig mit Perchlorsäure unter Verwendung von Kristallviolett als Indikator bestimmt. Inaktive Ruße haben eine verhältnismäßig niedrige „Jodzahl“. „Säurezahl“ und der pH-Wert einer wäßrigen Suspension gehen bei Ruß annähernd parallel. An hellen Füllstoffen wurde eine wesentlich höhere „Säurezahl“ beobachtet, die hemmend auf die Vulkanisation wirkt und durch geeignete Dosierung des Vulkanisationsbeschleunigers ausgeglichen werden kann. Bei der laufenden Untersuchung des Rußes CK 4 ergab sich, daß eine niedrige „Säurezahl“ immer eine hohe „Jodzahl“ bedingt und umgekehrt. Bei der Lagerung steigt die „Säurezahl“ unter Reduzierung der „Jodzahl“ bis zu einem konstanten Wert an. Es handelt sich offenbar um eine Reaktion des Luftsauerstoffes mit dem Ruß, wie Versuche mit Kaliumpermanganat bestätigten. Beim Erhitzen des Rußes in Stickstoff oder im Vakuum auf 800 °C wird der gebundene Sauerstoff als CO und CO₂ wieder abgespalten, wobei die „Jodzahl“ gleichzeitig stark ansteigt.

G. J. von AMERONGEN, Delft (Holland): *Der Einfluß von Füllstoffen auf die Gasdurchlässigkeit von Kautschuk.*

Die Gasdurchlässigkeit eines Vulkanisates steht in einem engen Zusammenhang mit der Diffusionsgeschwindigkeit und der Löslichkeit des Gases. Ruß hat auf die Gasdurchlässigkeit von Naturkautschuk-Vulkanisaten einen geringen Einfluß. Bei einer Rußdosierung von 50 Gew.% wird die Gasdurchlässigkeit unabhängig von der Natur des Rußes um ca. 30 % erniedrigt. Feinteilige Ruße bewirken eine Erhöhung, wobei gleichzeitig die Diffusionsgeschwindigkeit verringert wird, weil das Gas vom Ruß adsorbiert und dadurch inaktiviert wird. Die meisten anorganischen Füllstoffe, wie auch die weißen verstärkenden, zeigen ebenfalls einen geringen Effekt. Bei einer Dosierung von 20 Vol.% verringern diese Füllstoffe die Gasdurchlässigkeit um ca. 25 %. Eine wesentliche Erniedrigung wurde aber mit plättchenförmigen Füllstoffen wie Aluminium oder Glimmerpulver beobachtet. Die Durchlässigkeit von Naturkautschuk für Wasserdampf und Stickstoff ist mit diesen Füllstoffen bei 100 °C die gleiche wie bei Butylkautschuk. Die Temperaturabhängigkeit der Gasdurchlässigkeit von füllstoffhaltigen Mischungen ist praktisch dieselbe wie bei nicht gefüllten Mischungen, woraus auf die rein mechanische Natur der Vorgänge geschlossen wird, die zur Verringerung der Gasdurchlässigkeit führen.

J. KRUSE, Hamburg-Harburg: *Über Verteilungsstrukturen in Aktivruß-Vulkanisaten.*

Die Mischungsherstellung hat einen wesentlichen Einfluß auf das mechanisch-elastische Verhalten von rußhaltigen Vulkanisaten. So zeigt ein aus einem konzentrierten Rußbatch unter entspr. Walzennacharbeit des abgelagerten Batches hergestelltes weiches und elastisches Vulkanisat eine niedrige elektrische Leitfähigkeit, die aber durch Eliminieren der Nachbearbeitung wesentlich erhöht werden kann, wobei ein hartes und wenig elastisches Vulkanisat entsteht. Eine stereoskopische Betrachtung größerer Raumbezirke dieser Vulkanisate ergab, daß in beiden Fällen eine unterschiedliche Verteilung des Rußes vorliegt. Das elektrisch besser leitende Vulkanisat ist von lang gezogenen, vielfach netzartig ineinander verwobenen „Rußwolken“ durchzogen, die sich von ihrer Umgebung durch eine hohe Rußkonzentration auszeichnen, während bei dem weniger leitfähigen Vulkanisat diese „Wolken“ kleiner sind und isolierter auftreten. Die mikroskopische Technik ist dazu geeignet, auf einfache Weise die bereits bekannten Vorstellungen über „Bound-Rubber“ als einen Ruß-Kautschuk-Komplex zu stützen.

C. WEICHAN, Berlin: *Elektronenmikroskopische Untersuchungen von Rußen und hellen Verstärkerfüllstoffen.*

Eine elektronenmikroskopische Untersuchung der Teilchengröße und Form sowie der Zusammenballung von Rußen, anorganischen und hellen verstärkenden Füllstoffen zeigte, daß zwischen Trachtausbildung und Zerreißdehnung, Teilchengröße und Zerreißfestigkeit ein inniger Zusammenhang besteht. Zur Bestimmung der

Teilchengröße und Form wurden die einzelnen Füllstoffe nach zwei verschiedenen Verfahren präpariert und die Ausmessungen nur an solchen stark vergrößerten Abbildungen vorgenommen, die eine deutliche Abgrenzung der einzelnen Teilchen erkennen ließen. Die Ergebnisse gestatten eine Beurteilung der Füllstoffe hinsichtlich der Einheitlichkeit. Mit Sicherheit wurden bei Aromex 115, Magnesiumcarbonat leicht, Teg, Calsil und Aerosil (W.-Z.) Teilchengrößen von 3–6 μ m nachgewiesen. Die Teilchenform kann nur an vollständig fehlerfreien Aufnahmen ermittelt werden.

P. KAINRADL und F. HÄNDLER, Traiskirchen: *Erwärmung und Zerstörung von Vulkanisaten bei dynamischer Beanspruchung.*

Die Temperaturerhöhung in Vulkanisaten aus Natur- und synthetischem Kautschuk ist bei dynamischer Beanspruchung vom Aufbau der Mischung und von der Art der Prüfbedingungen abhängig und kann ebenso variieren bei der Prüfung unter konstanter Deformation oder unter konstanter Wechsellast. Das gilt auch für die Lebensdauer von Vulkanisaten bis zur vollständigen Zerstörung, wobei die höhere Temperatur meist mit einer kleineren Lebensdauer verbunden ist. Bei gleicher Lebensdauer werden rußhaltige Vulkanisate aus Naturkautschuk bei einer höheren Temperatur zerstört als die entspr. rußfreien Vulkanisate. Bei Mischungen aus synthetischem Kautschuk ist die Temperaturerhöhung wesentlich höher als in Naturkautschuk. Mit Zinkweiß oder SRF-Ruß gefüllte Naturkautschuk-Mischungen und alle Mischungen aus synthetischem Kautschuk reißen bei der Zerstörung im Probezentrum auf, während aktive Ruße oder Aerosil enthaltende Naturkautschuk-Mischungen im Zentrum der Probe weich und klebrig werden. Hieraus wird geschlossen, daß sowohl ein mechanischer als auch ein thermischer Angriff die Ursache der Zerstörung sein kann.

H. STEIN, Fulda: *Untersuchungen der elektrostatischen Ladungsverhältnisse an Kraftfahrzeugbereifungen.*

An Kraftfahrzeugen werden statische Aufladungen beobachtet. Ursache ist die Reibung des Reifens an der Straßenoberfläche, die durch die Walkspannung zwischen Reifen und Schlauch noch verstärkt wird. Um dies zu verhindern, wurden durch einen leitfähigen Schlauch elektrostatische Verhältnisse geschaffen, die denen eines leitfähigen Reifens überlegen sind. An einzelnen Systemen wurden Kondensator- und Bandgeneratoreffekte beobachtet. Mit leitfähigen Schläuchen stellen sich nur Bandgeneratoreffekte ein.

E. PIEPER, Wuppertal: *Technisches Cellulose-Reyon für die Gummireifenindustrie.*

Als Konkurrenz für den Stahldraht wurde vor 2 Jahren ein Reyon entwickelt, das die bis dahin bekannten Typen um 50 % in den Festigkeitswerten übertrifft. Bei der Präparierung der Cordgewebe spielen außer den Spannungsverhältnissen auch die Avigage sowie die Netzfähigkeit und der Einfluß der Oberflächen glatte des Cords eine Rolle.

K. JEHLE, Bobingen: *Perlon für Reifen und andere Gummiwaren.*

Während in USA Perlon für Reifen versuchsweise verwendet wurde, ist die Entwicklung in Deutschland auf diesem Gebiet zunächst noch zurückgeblieben. Jedoch zeigten in einer speziellen Apparatur ausgeführte Versuche, daß mit Perlon die Dämpfung bei gleichem Zwiirnaufbau kleiner als bei Baumwolle und Reyon ist, bei höheren Temperaturen ansteigt und sich in Abhängigkeit von der Zeit nur wenig ändert. Mit Hilfe der erwähnten Apparatur lassen sich Dauerfestigkeit, Dehnung und Dämpfung bei hohen Wechsellasten bestimmen. Im technischen Sektor wird Perlon mit Vorteil dort verwendet, wo es auf hohe Zugfestigkeit, Biegefestigkeit und Scheuerfestigkeit ankommt, wie bei Förderbändern, Keil- und Treibriemen sowie gummierten Geweben, wobei die hohe Zugfestigkeit die Anwendung von dünnen Geweben oder Garnen gestattet. Die noch störende, relativ hohe Dehnung des normalen Materials kann durch eine Heißverstreckung beseitigt werden.

M. L. STUDEBAKER, Akron (USA): *Some Recent Concepts in the Colloid Chemistry of Carbon Black and its Reinforcement of Rubber.*

Die Eigenschaften eines Rußes in Kautschukmischungen werden bei gleicher Teilchengröße weitgehend durch seinen Sauerstoff- und Wasserstoff-Gehalt bedingt. So enthalten Channel-Ruße mehr Sauerstoff als Furnace-Ruße, während bei annähernd gleichem Sauerstoff-Gehalt die Eigenschaften eines Channel-Rußes im wesentlichen von seinem Wasserstoff-Gehalt abhängen. Für die Verstärkerwirkung des Rußes sind weitreichende London- van

der Waalsche Kräfte zwischen den einzelnen Rußteilchen wichtig, sowie solche, die zwischen den Rußteilchen und der Oberfläche des Kautschuks wirken. Beide Kräfte zeigen eine additive Wirkung. Die Anziehungskräfte zwischen den Rußteilchen werden, durch deren Fähigkeit, zu agglomerieren, mit „Struktur“ bezeichnet. Sie werden experimentell durch Messung der Ölabsorption bestimmt, während die zwischen Kautschuk und Ruß wirkenden Kräfte durch die Benetzungsfähigkeit erfaßt werden können. Weil Kautschuk aber typisch hydrophob ist, werden diese Kräfte mit steigendem Wasserstoff- und fallendem Sauerstoff-Gehalt des Rußes größer. Der Modul eines rußhaltigen Vulkanisates ist direkt abhängig vom Wasserstoff- und Sauerstoff-Gehalt sowie von der „Struktur“ des Rußes, während die Abriebeigenschaften weitgehend durch erstere bedingt werden. Die verstärkende Wirkung des Rußes kommt dadurch zustande, daß die beiden physikalischen Kräfte die Wirkung der bei der Vulkanisation entstehenden Schwefel-Brücken wesentlich erhöhen.

G. KICKSTEIN, München: *Elektrische Messungen an Kautschuk-Ruß-Systemen.*

Elektrische Messungen am System Kautschuk-CK 4-Ruß gaben ein Bild der geometrischen Verteilung des Rußes. Neben dem spezifischen Gleichstromwiderstand ist besonders die DK bei Tonfrequenzen aus Kipperschwingungen ermittelt sowie die dielektrische Nachwirkung an bestimmte mechanische Eigenschaften, wie z. B. die innere Viskosität verknüpft. So ergibt sich bei einer homogenen Verteilung des Rußes eine kleine DK und eine geringe dielektrische Nachwirkung. Wenn das System aus größeren Agglomeraten besteht, in denen die Einzelteilchen keinen festen Kontakt miteinander haben, ist die DK noch klein, die Nachwirkung aber schon beträchtlich groß. Bilden die Rußteilchen jedoch feste, im Kautschuk gleichmäßig verteilte Ketten mit großem Formfaktor, ist die DK groß, die Nachwirkung aber gering. Ein solches System gibt dem Vulkanisat einen hohen Modul, während kleine DK und hoher Gleichstromwiderstand zu einem niedrigen Modul führen. Die gefundenen Ergebnisse sind auch auf andere Kautschuk-Ruß-Systeme übertragbar.

T. H. BAADER, Isernhagen: *Das Mooney-Viscometer.*

Die Ergebnisse des Mooney-Viscometers können nicht immer in Defo-Härten ausgedrückt werden, es sei denn, daß der Vergleich innerhalb einer gleichartigen Mischungsgruppe ausgeführt wird. So wurde bei Messungen an *smoked sheets* gefunden, daß die Soanne zwischen Defo-Härten 0–1000 einem größeren Betrag an Mooney-Einheiten entspricht, als dies am gleichen Material in der Soanne von Defo-Härte 3000–4000 der Fall ist. Die mit dem Defo-Gerät ermittelte „Verformbarkeit“ eines Materials gestattet bei sachkundiger Ausführung eine Klärung aller mit der Verarbeitbarkeit zusammenhängenden Fragen.

H. BANNASCH, Leverkusen: *Vergleichende Messungen mit Plastometern.*

Die Ergebnisse von Plastizitätsmessungen mit den gebräuchlichen Plastometern wurden verglichen. So ergaben Geräte, die nach der Plattendruckmethode arbeiten, wie das *Williams*-Plastometer nach *du Pont, de Vries* und *van Rossem*, bereits untereinander verschiedenartige Ergebnisse, wobei die Meßdaten an Naturkautschuk und Buna bei einem Vergleich mit den entspr. Defo-Härten durch zwei verschiedenen verlaufende Kurven dargestellt werden müssen, die sich aber hauptsächlich nur durch eine Parallel-Verschiebung unterscheiden. Mit dem modifizierten *Williams*-Plastometer nach *Bayer-Schneider* läßt sich die Rückverformung des Prüfkörpers im Gerät mit einer geringen Vorlast genauer feststellen als in ähnlichen Apparaturen. Im *Hoekstra*-Plastometer kann im Gegensatz zum *Scott*-Gerät der elastische Anteil ebenfalls auf einfache Weise gemessen werden. Ein modifiziertes Defo-Gerät, mit dem die zur Deformation des Prüfkörpers notwendige Kraft auf einfache Weise hydrostatisch gemessen wird, gibt Ergebnisse, die, mit den entspr. Daten des Defo-Gerätes verglichen, bei gleicher Tendenz etwas höher liegen. Prüfungen am *Mooney*-Viscosimeter zeigten, ähnlich wie beim *Williams*-Plastometer, daß zwei verschiedene Kurven für Buna und Naturkautschuk eine Beziehung zur Defo-Härte geben.

J. KRUSE, Harburg: *Mikroskopische Untersuchung des Zerreißvorganges.*

Es wurde ein Verfahren entwickelt, um Mikrotomschnitte von Vulkanisaten, die in einer Spezialform vulkanisiert wurden, auf einer dünnen, transparenten und nicht vulkanisierten Naturkautschuk-Mischung als „Objektträger“ zu präparieren. Hierbei kann der Mikrotomschnitt bis auf die Zerreißdehnung der Trägerfolie gedehnt werden, so daß der Zerreißvorgang direkt sichtbar wird, wenn sich dieser in Größenordnungen abspielt, die das Lichtmikroskop noch aufzulösen vermag. Dadurch öffnen

sich neue Möglichkeiten zum Studium des Zerreißvorganges. An einem Laufflächenvulkanisat erkennt man, daß Bezirke mit höherer Rußkonzentration, „Ruß-Wolken“ genannt, anders deformiert werden wie die Umgebung. Beim Dehnen tritt ein Zerfall der größeren „Wolke“ ein, wobei eine lang gezogene faserähnliche Zone entsteht, die eine Orientierung in Dehnungsrichtung zeigt. An den Stellen, wo sich eine Wolke zerteilt, tritt Substanz, die als Kautschuk aus dem „Bound-Rubber“-Komplex angesprochen werden kann, aus dem Wolken-Volumen in einen stärker gedehnten Zustand über. Im Bereich der Zerreißdehnung wurden kleine Risse beobachtet, die beim Zerreißen in Dehnungsrichtung wachsen und an Zahl zunehmen.

W. SCHEELE und **CH. GENSCH**, Hannover: *Über die quantitative Bestimmung von Kautschuk-Hilfsstoffen.*

Durch konduktometrische Titration können eine Reihe von Vulkanisationsbeschleunigern quantitativ erfaßt werden. So lassen sich Dithiocarbamate mit Salzsäure titrieren, wobei die Leitfähigkeit bei der eintretenden Spaltung zunächst wenig, aber mit überschüssiger Salzsäure stark ansteigt. Einen entsprechenden Leitfähigkeitsverlauf zeigen Biguanide und Guanidine. Mercaptobenzthiazol kann mit großer Genauigkeit durch Titration mit Natronlauge erfaßt werden oder aber auch wie Dithiocarbamate durch Oxydation mit alkoholischer Jodlösung zu den entspr. Disulfiden. Während der Titration steigt die Leitfähigkeit im Falle des Mercaptobenzthiazols durch frei werdende Wasserstoff-Ionen stark, mit Dithiocarbaminaten jedoch nur schwach an, so daß eine quantitative Erfassung nebeneinander möglich ist. Thiuramdisulfide lassen sich mit höchster Genauigkeit mit Kupfersalzen in Gegenwart von Hydrochinon bestimmen, wobei dieses zum Chinon oxydiert wird und die frei werdenden Wasserstoff-Ionen die Leitfähigkeit bis zum Äquivalenzpunkt stark erhöhen. Unübersichtlich verläuft hierbei die Bestimmung von Thiurammono- und den entspr. Tetrasulfiden. Die Methoden geben ausgezeichnete Ergebnisse und in manchen Fällen können Bruchteile von Milligramm in 30 cm³ Lösung noch mit genügend großer Genauigkeit erfaßt werden.

van den TEMPEL, Delft (Holland): *Latex-Prüfverfahren.*

Die Variabilität des natürlichen Kautschuks Latex ist vom Standpunkt des Verbrauchers aus betrachtet unerwünscht. Weil durch den Kautschuk- und Ammoniakgehalt keine Aussage über die Stabilität des Latex gemacht werden kann, wurden in der letzten Zeit mehrere Prüfverfahren ausgearbeitet, die eine Beurteilung der Stabilität nach verschiedenen Gesichtspunkten ermöglichen. Bei der Feststellung der mechanischen Stabilität wird der Latex mit einem Trockengehalt von 55 % durch eine schnell umdrehende Metallscheibe bewegt, wobei je nach der Stabilität innerhalb weniger Minuten eine Flokkulation eintritt. Zur Bestimmung der KOH-Zahl wird der Latex bis zu einem pH-Wert von ca. 11 mit Kalilauge titriert, wodurch hauptsächlich die vorhandenen Anionen erfaßt werden. Zur Beurteilung der Zinkoxyd-Empfindlichkeit wird eine Zinkoxyd-Disoersion zum Latex gegeben und die Verdickung nach einiger Zeit oder die Gelierung bei erhöhter Temperatur gemessen. Sowohl die KOH-Zahl als auch die Zinkoxyd-Empfindlichkeit geben ein Bild über das Verhalten des Latex in Gegenwart von Zinkoxyd und meistens auch einen Anhaltspunkt über das Verhalten bei der Herstellung von Schaumgummi nach dem Silicofluorid-Verfahren.

S. KIESSKALT, Aachen: *Kann für hochzähe Gummimischungen das Walzwerk durch kontinuierliche Knetpumpen ersetzt werden?*

Stetig arbeitende Schneckenmaschinen können nicht alle Aufgaben der Walzwerke lösen, weil bei hochzähen Gummimischungen rheologische Vorgänge auftreten, die nur teilweise theoretisch geklärt werden können und deshalb einen Austausch des Walzwerkes durch schwere kontinuierliche Maschinen zur Zeit noch nicht erlauben.

R. ECKER, Leverkusen: *Dynamische Dämpfung und E-Modul im kautschukelastischen Bereich.*

Nach einer kurzen Interpretierung der heutigen theoretischen Vorstellungen über die Elastizität makromolekularer Verbindungen werden die wichtigen Methoden zur dynamischen Schwingungsprüfung beschrieben. Mit einem neu entwickelten Gerät gelingt es, durch erzwungene Schwingungen unter Zugvorspannung das plastisch-elastische Verhalten von Hochpolymeren im kautschuk-elastischen Bereich zu studieren. An Hand eines umfangreichen Versuchsmaterials wurden eine Reihe von Faktoren, wie das Kristallisationsverhalten der Polymerisate, die Verstärkerwirkung verschiedener Füllstoffe, der Einfluß von Aktivatorn auf die verstärkenden Eigenschaften von Tonerdegel und die Wirkung von Weichmachern in PVC studiert. *Sch.* [VB 474]