

bis  $\frac{1}{4}$  der Steifverpackung beträgt. Technisch günstig ist die Möglichkeit des Arbeitens von der Rolle, sowie des gleichzeitigen Bedruckens und Verklebens. Die für den allgemeinen Gebrauch verwendeten Packpapiere werden für höhere Anforderungen, wie Fett-, Wasserdampf-, Aromadichte, Wasserfestigkeit durch die dafür geeigneten Materialien ersetzt, neuerdings noch veredelt durch Kaschierung mit Folien, durch Zusammensetzung aus mehreren Lagen und Einziehen von Isolationsschichten. Als regulierender Faktor dürfte hier das Preisniveau der metallverarbeitenden Dosenindustrie auftreten. Besondere Bedeutung erlangen die Beutel aus Spezialpapieren mit ihren verschiedenen Verschlußmöglichkeiten, wie Faltung, Verklebung, Verschweißung, Haftverschluß, Blech- und Drahtabdichtung. Darunter nimmt für eine Reihe wichtiger Lebensmittel der nahtlos gefaltete Beutel aus Spezialpapieren bzw. Folien eine Sonderstellung ein. Durch Anpassung an die Dimensionen der vorhandenen Abfüllmaschinen eignen sich die Beutel auch für eine automatische Abfüllung.

*W. SCHOPPMEYER und K. HELM, Kempten: Der Einfluß der derzeitigen Rohstofflage auf die Qualität verschiedener Lebensmittelverpackungen.*

Das Absinken der mechanischen Festigkeit bei Dauer-verpackung ist auf den ungenügenden Zusatz von Zellstoff zurückzuführen, da im großen Maße Holzschniff und Altpapier verarbeitet werden müssen. Es erscheine günstiger, Normalschniff dem Zeitungs- und billigen Schreibpapier zuzusetzen. Daneben ist die geringe Güte aller Kartons und Papiere durch den großen Mangel an Harzleim zu erklären, der den Verpackungsmaterialien schwammige Eigenschaften verleiht, was die für den Lebensmitteltransport so verlustreiche Verringerung der Stabilität zur Folge hat und einen gleichmäßigen Auftrag von Wachs und anderen Imprägnierungsmitteln erschwert. Die Folge davon ist ein 50- bis 100%iger Mehrverbrauch von Wachs und Paraffin, also von Mangelrohstoffen, und trotzdem eine erheblich verringerzte Wasserdampfdurchlässigkeit, eine vergrößerte Wasser-aufnahme, ein um 50–100% erhöhter Verbrauch an Kunststoffkleber und eine verringerte Luft-, Aroma-, Fettdichte und Naßfestigkeit. Die Wellpappekartons müssen zum überwiegenden Teil unter Verwendung von Schrenzpapier oder stark altpapierhaltigen Stoffen hergestellt werden. Die Pergamentindustrie ist in steigendem Maße gezwungen, ungebleichten Zellstoff einzusetzen. Für die wetterfesten Zellglasarten und für Aluminiumfolie lassen sich die Lackrohstoffe nicht in ausreichender Menge beschaffen. Diese Mängel machen sich nicht nur durch die hohen Verluste bei Transport und Verteilung bemerkbar, sondern zeigen auch ihre Rückwirkungen auf das Absinken der Güte der verpackten Lebensmittel, wie z. B. in dem Absinken der Lagerfestigkeit von Butter. Trotzdem ist die Lage nicht aussichtslos, weil uns die Kunststoffindustrie hoffentlich schon sehr bald die Materialien zur Verfügung stellen wird, damit die einzelnen Verpackungsstoffe wieder den Spezialanforderungen gerecht werden. Bei den sich andeutenden Entwicklungen ist eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis und von Lebensmittel- und Verpackungsindustrie erforderlich.

*E. LIEBERT, München: Grundlagen des Verklebens von Papieren.*

Die Schwierigkeiten beim Verkleben von Verpackungs-materialien durch die Verwendung von Austausch-Klebe-

mitteln und die Anforderungen, die Spezialpapiere und Folien stellen, lassen es ratsam erscheinen, sich mit den Grundlagen des Verklebens zu beschäftigen. Die einseitige Erklärung des Klebens als einem kombinierten Adhäsions- und Kohäsionsvorgang erwies sich nicht als ausreichend. Wenn auch der komplexe Vorgang des Klebens einer theoretischen Behandlung erst teilweise zugänglich ist, scheinen den Gesamtorgang folgende Größen zu beeinflussen: „Haf-tung“: Benetzung, Adhäsion, Kohäsion; „Verankerung“: Dynamische Zähigkeit, Oberflächenspannung, Porenverteilungskurve; „Anzugsvermögen“: Quellungsvermögen der Faserstoffe, Geschwindigkeit der Wasserabgabe durch Entquellung, Partialdruckgefälle zwischen Klebstelle und umgebender Atmosphäre, Diffusionswiderstandszahl. Dazu treten noch die äußeren Einflußgrößen, wie Preßdruck, Verweilzeit unter Preßdruck, Dicke der Klebschicht. Für die Untersuchung der Klebestellen wurde die Scherfestigkeit und die Spaltfestigkeit herangezogen, weil hierdurch die hauptsächlichsten Beanspruchungen einer Klebstelle reproduziert werden. Die einzelnen Einflußgrößen wirken sich beim Verklebenvorgang in sehr unterschiedlicher Weise aus. Zähigkeit und Oberflächenspannung des Klebstoffes müssen daher der Porosität des Papiers angepaßt werden. Jeder Klebstoff hat eine für ihn charakteristische optimale Verdünnung; für ein großporiges Papier ist ein solcher mit geringerem Wassergehalt erforderlich. Aus den bisherigen Versuchen ergab sich, daß die Fehlerquellen (Luftblasen und dgl.) um so geringer werden, je geringer die Klebstoffsicht und je weniger zäh der Klebstoff selbst ist. Allerdings muß, je dünner die Klebstelle ausfallen soll, ein um so größerer spezifischer Preßdruck angewendet werden. Die vorläufigen Versuchs-ergebnisse werden an Hand der vorerwähnten Einflußgrößen gedeutet. Das umfassende Programm befindet sich erst im Anlaufstadium. Kaum untersucht ist das Verkleben von porigem mit porenfreiem Material. Es ist erstaunlich, daß bisher ein systematisches Studium des Verklebungsvorganges von Papieren und Folien noch nicht stattgefunden hat.

*H. W. FAISST, Singen: Aluminium in der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie.*

Die Lage der Aluminiumindustrie hat sich ähnlich günstig entwickelt, wie in einem Referat der letztjährigen Tagung dargelegt (Aufbereitung der deutschen Bauxitaufkommen, Einfuhr von Hüttenaluminium, Aufhebung von Verwendungsverboten für Aluminiumfolie). Im einzelnen werden die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Aluminiumfolie, wie spezifisches Gewicht, flächenmäßige Er-giebigkeit im Vergleich zu Zinn, Duktilität, Luft-, Wasserdampf-, Aroma-, Oel-, Fett-dichte, gute Wärmeleitfähigkeit und geringes Absorptionsvermögen für Wärmestrahlen, sowie die Prägungs- und Druckmöglichkeiten besprochen. An Hand wichtiger Verpackungsaufgaben der Milchwirtschaft wird dargelegt, welcher Wandlungsmöglichkeiten dieser Packstoff bezüglich Luftdichte, Korrosionsfestigkeit, Festigkeit und dgl. fähig ist.

Anschließend wird die Vordringlichkeit der Schaffung eines Taschenbuches über die Eigenschaften von Papier, Kunststoff- und Metallfolie, sowie deren Kombinationen für die Verpackungs- und Lebensmittelindustrie, welches durch das Institut für Lebensmitteltechnologie in Arbeit genommen wurde, besprochen.

[VB 504] R. Heiss

## Umschau

In der Meßtechnik von Raman-Spektren wird von M. R. Fenske und Mitarbb.<sup>1)</sup> eine bedeutende Neuerung angegeben. In der apparativen Anordnung dienen nach Bild 1 u. 2

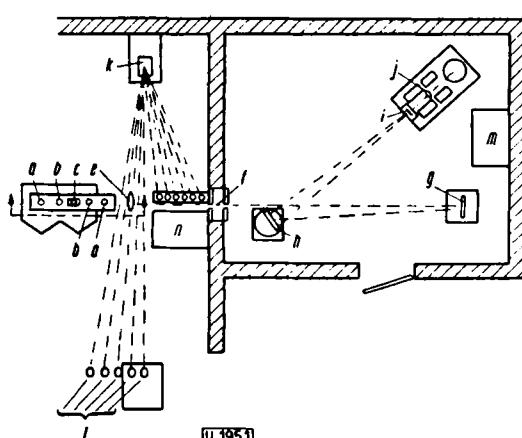
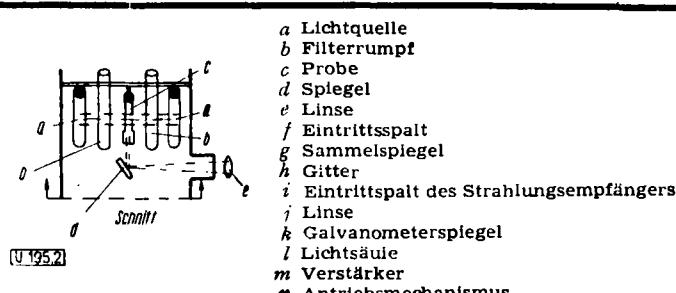


Bild 1 und 2. Apparatur zur Messung von Raman-Spektren

<sup>1)</sup> M. R. Fenske, Ind. Engng. Chem., anal. Edit. 19, 701/65 [1947].



zwei Quecksilberdampf-Lampen *a* als Lichtquelle, deren Strahlen durch zylindrische Filterröhren *b* auf die Probe *c* konzentriert werden. Das gestreute Licht wird mittels des Spiegels *d* auf die Linse *e* geworfen, die es auf den Eintrittsspalt *f* des Spektrographen lenkt. Der Sammelspiegel *g* im Spektrographen richtet es als paralleles Licht auf das konkav Streugitter *h*, von wo es auf den Eintrittsspalt *i* fällt. Das Gitter *h* wird durch einen Motor in Umdrehung versetzt, so daß das Spektrum den Austrittsspalt in Abständen von etwa 11 Å in der Minute verläßt. Die Einzellinien werden durch die Linse *j* auf eine Photozelle fokussiert. Diese Photozelle (in Amerika RCA-1P21-Zelle mit Sekundäremission, die als Kaskaden-Typ bezeichnet wird) wird als Detektor benutzt, die den Photostrom infolge ihrer Sekundäremission erheblich verstärkt. Bevor er in das Galvanometer

geht, wird er mit einem Verstärker nochmals intensiviert. Der Photostrom bewirkt eine Drehung der Galvanometerwicklung, die mit Hilfe des umlaufenden Galvanometer-Spiegels  $k$  als Bewegung der Lichtsäulen  $l$  photographisch und infolge automatischen Vorrückens des Registrierpapiers kontinuierlich registriert wird.

Diese neue Anordnung ist offenbar nur möglich mit einer außerordentlich empfindlichen Photozelle und bei ausreichender Verstärkung der bei Raman-Aufnahmen an sich kleinen Lichteffekte. Sie bietet gegenüber der bisherigen Experimentiertechnik zum erstenmal den großen Vorteil direkter und halbautomatischer Registrierung, wodurch die zeitraubende photometrische Testung der bisher üblichen photographischen Aufnahmen ganz ausgeschaltet wird. Die Methode ist deshalb zeitsparend und soll eine leichte Reproduzierbarkeit der Messungen gestatten. So aufgenommene Raman-Spektren von 172 reinen Kohlenwasserstoffen finden sich bei M. R. Fenske<sup>1)</sup>. Nähere apparative Einzelheiten geben auch D. H. Rank und R. V. Wiegand<sup>2)</sup>.

[U 195] W.

**Vakuumdichte Laboratoriums-Rührapparatur.** Die Vorrichtung nach Bild 3 zeigt, wie man mit einfachen Mitteln eine vakuumdichte Rührapparatur aufstellen oder eine unter Normaldruck arbeitende Rührapparatur für den Gebrauch im Vakuum umstellen kann<sup>3)</sup>. Man benötigt im wesentlichen ein Stück Gumm- oder Kunststoffschlauch, das auf einen mittels Zwischenstück entsprechend verjüngten Kolbenhals gesteckt wird, und eine mehrfach durchbohrte, an der Motorachse befestigte Schnurscheibe. Der Rührverschluß, in seiner Form möglichst niedrig gehalten, wird mit dem Rührer durch das dicht anliegende Schlauchstück verbunden. Ein Glasstäbchen, in den Bohrungen der Schnurscheibe leicht drehbar, bewegt den Rührer über eine Schlauchkupplung derart, daß dessen Achse den Mantel eines Doppelkegels beschreibt. Das Rührblatt durchläuft einen Kreis, dessen Radius entweder durch Verlängerung bzw. Verkürzung der Rührerachse oder durch Veränderung des Abstandes  $a$  nach Bedarf variiert werden kann. Man verwendet deshalb am besten eine Schnurscheibe mit Bohrungen von verschiedenem Mittelpunktabstand.

Im Laboratorium des Wacker-Werkes, Burghausen, sind seit Monaten einige dieser Rührer im Gebrauch. Sie arbeiten störungsfrei und sind auch in den meisten Fällen an Stelle der üblichen Röhreinrichtungen verwendbar. Leichte Ueberdrücke, wie sie bei Normaldruckdestillationen oder beim Durchleiten von Gas auftreten, werden ausgehalten, bei etwas größeren Innen drücken sichert man den Verschlußschlauch mit Isolierband und Draht. Man kann also in der gleichen Apparatur sowohl bei kleinen Ueberdrücken als auch im Vakuum arbeiten.

Bei öfterem Gebrauch gleicher Kolben erweist es sich als Vorteil, daß beim Abnehmen des Kolbens Auflage und Haltekammer an ihrem Platz bleiben. Man löst durch Anheben des Führungsglasstäbchens lediglich die Verbindung mit dem Motor, lockert die Haltekammer und entfernt den Rührkolben nach vorn.

Arbeitet man mit organischen Lösungsmitteln, so muß der Verschlußschlauch von Zeit zu Zeit ausgewechselt werden.

[U 222] G. Hübner

**Korrosionsschutz durch Emulsionen<sup>4)</sup>.** Für den Rostschutz sind Emulsionen, brauchbar, deren Lackphase bei einem bestimmten Verhältnis zur wäßrigen dispergierenden Phase steht, bei der nach Aufstrich der Lack zusammenfließt und einen zusammenhängenden Film bildet. Im Gegensatz zu üblichen Schutzfarben können bei Emulsionsfarben 30–35% organischer Lösungsmittel eingespart werden, die bei dem bisher üblichen Verfahren nutzlos verdunsten. Gegenüber Emulsionslacken bestand bisher aber gerade wegen des hohen Wassergehaltes eine bedeutende Skepsis, allgemein glaubte man, daß der Wassergehalt einen dauernden Korrosionsschutz hindere. Es ist nunmehr gelungen, durch Zusatz passivierender Mittel zum wäßrigen Medium Schutzschichten herzustellen, bei denen die gefürchtete Unterrostung der Schutzschicht vermieden wird. Es kommen vor allem Alkali-

<sup>1)</sup> D. H. Rank u. R. V. Wiegand, J. Optical Soc. Amer. 36, 325 [1946].

<sup>2)</sup> Das Herstellungsrecht ist der Fa. Bender & Hobein, München, übertragen.

<sup>3)</sup> H. F. Sarx, Arch. f. Metallk., 1, 455/56 [1947].

phosphate (wenige Zehntel Prozente) als Zusätze in Frage. Im allgemeinen wirken Zugaben über  $\frac{1}{2}\%$  nicht mehr günstig, sondern schädigend. Erst wenige Emulsionsverfahren, die z. Zt. aber noch ausgearbeitet werden, gestatten höhere Salzzusätze. Schwermetallsalze sind unbrauchbar, da Emulsionssysteme ihnen gegenüber sehr empfindlich sind. Streichen von Emulsionsfarben soll weitgehend unterbleiben, da die unvermeidlichen Pinselrurchen Anlaß zu erster Rostbildung geben. Günstige Ergebnisse gibt in allen Fällen das wirtschaftlichere Spritzverfahren. Emulsionsfarben, die übermäßig schäumen, haben eine schlechte Qualität und geben beim Trocknen durch Lufteinchlüsse grobe Filmporen. Wie Rostschutzfarben sind auch korrosionsschützende Emulsionen anstriche pigmentiert. Die Pigmentierung beeinträchtigt in manchen Fällen die Lagerbeständigkeit der Emulsionsfarben. Sehr oft können solche Fälle ohne mechanische Hilfsmittel mit Wasser eingerührt werden. Völlig ausgetrocknete Farbreste müssen mit Terpentin oder entsprechenden Ersatzmitteln entfernt werden.

[U 210] W.

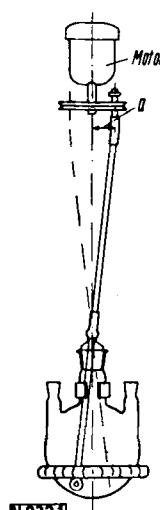


Bild 3.  
Vakuumdichte  
Laboratoriums-  
Rührapparatur

**Selbsttätige Einstellung des pH-Wertes bei der Wasser- u. Abwasserbehandlung.** Die selbsttätige Prüfung und Einstellung des pH-Wertes für Wasseraufbereitungsanlagen hat R. T. Scheen<sup>5)</sup> beschrieben. Sie wird angewandt beim Neutralisieren saurer oder alkalischer Wässer. Dabei wird selbsttätig durch das Gerät der Zusatz der zur Aenderung des pH-Wertes nötigen Lösungen bewirkt. Letzten Endes dient das Verfahren zur Verhütung von Korrosionen und von Steinansatz. Es ist nötig, daß die aufeinander einwirkenden Lösungen rasch und innig miteinander vermischt werden, daß eine einwandfreie Durchschnittsprobe in das Prüfgefäß gelangt und daß die Lösungen gut gepuffert sind. Die Neutralisation von Schwefelsäure mit Natronlauge verläuft sehr schnell und durchläuft mehrere pH-Stufen, so daß das Gerät z. B. den pH-Wert 7 schwer einstellen kann. In diesem Falle muß der Reaktionsraum recht groß und die Menge der aufeinander einwirkenden Lösungen sehr klein sein, damit eine hinreichende Verdünnung und eine langsame Reaktion gewährleistet werden. In Gegenwart von Phosphaten, Boraten, Carbonaten oder anderen anorganischen oder organischen, puffernden Salzen gilt die Einstellung des pH-Wertes leichter vor sich, weil dann die Neutralisationskurve allmählich und nicht sprunghaft verläuft. Heiße Lösungen werden vor der Untersuchung auf Zimmertemperatur abgekühlt; dabei ist zu berücksichtigen, daß der pH-Wert einer Lösung sich mit der Temperatur ändert. Der pH-Messer (die pH-Zelle) stellt die zwischen einer Glas- und einer Kalomelektrode bestehende Spannung fest, die der Wasserstoffionenkonzentration der zu untersuchenden Lösung proportional ist. Das Einstellgerät, das vom pH-Messer angetrieben wird, betätigt eine Vorrichtung zum Zusatz der erforderlichen Lösungen; das ist meist ein durch Preßluft oder Motorkraft gesteuertes Ventil. Wesentlich zuverlässiger, besonders zur Zumessung von Schlämmen oder kleinen Flüssigkeitsmengen, arbeiten die neuerdings eingeführten Kolbenpumpen mit verstellbarem Hub; ihre Förderung ist verstellbar zwischen rd. 0,5 l/h und 4,5 m<sup>3</sup>/h; die Pumpen können gegen einen Druck bis zu 1430 atü fördern. Die Förderung wird selbsttätig durch Aenderung der Motorlaufgeschwindigkeit oder des Pumpenhubes eingestellt. Diese Pumpen erschließen ein weites Anwendungsbereich für die selbsttätige Regelung des pH-Wertes.

Das Verfahren wird zu verschiedenen Zwecken angewandt. Enthärtetes Wasser wird mit Rauchgas, dessen Gehalt an Kohlendioxid zwischen 5 und 8,3% schwankt, wieder carbonisiert. Die Lösung soll einen pH-Wert von 8,7 aufweisen. Der Wert wird selbsttätig mit einer durchschnittlichen Abweichung von 0,1 (stärkste Abweichung 0,3) eingestellt.

In einem anderen Betrieb besteht die Aufbereitung aus folgenden Arbeitsgängen: Flockung und Entkieselung des Rohwassers mit Eisen(III)-sulfat; Enthärtung mit Kalk und Soda bei pH=9,6; Filterung; zur Verringerung des pH-Wertes auf 7,5–8 erfolgt selbsttätig ein durch die pH-Zelle gesteuerter Zusatz von schwefriger Säure. Außerdem wird verdünnte, schweflige Säure unmittelbar in die Kesseltrommel eingespeist und durch eine pH-Zelle zugemessen. Ferner wird durch Wasserstofftauscher entbastet Wasser selbsttätig mittels der pH-Zelle mit sehr härtarmem, aber stark alkalischem Brunnenwasser gemischt, um die Säure des entbasteten Wassers zu neutralisieren und Korrosionen zu vermeiden. In gleicher Weise erfolgt auch die Mischung von Wässern, die in einem sauren und einem neutral wiederlebten Basenaustauscher erzeugt worden sind.

Bei der Herstellung von Phenol-Formaldehyd-Harzen werden aus verschiedenen Herstellungszweigen stammende Lösungen verwendet, deren pH-Werte zwischen 2 und 12 schwanken. In einem Mischgefäß wird je nach Bedarf Schwefelsäure oder Natronlauge zugesetzt, um den für die

<sup>5)</sup> Industr. Engng. Chem. 38, 1433/39 [1947].

anschließende Flockung mit Aluminiumsalzen erforderlichen pH-Wert einzustellen.

In einigen anderen Betrieben wird das Gerät zu ähnlichen Zwecken angewandt. [U 214] W. Wesly

**Elektrische Wasseraufbereitung.** Zur Wasseraufbereitung werden heute fast nur chemische Verfahren<sup>1)</sup> benutzt, während elektrische, also physikalische Verfahren bisher nicht für geeignet gehalten wurden. G. Seelmeier<sup>2)</sup> hat daher Untersuchungen über die elektrische Wasseraufbereitung durchgeführt, die folgendes Ergebnis hatten: Wasser kann durch Zuführung elektrischer Energie von außen her so aufbereitet werden, daß das Wasser weitgehend entwässert wird und schädliche Steinbildungen verhindert werden. Die stärkste steinverhindernde Wirkung erfolgt durch kombinierte Einwirkung elektromagnetischer Kraftfelder und extrakurzer elektromagnetischer Wellen. Elektrische Wasseraufbereitung verändert die Wasserbeschaffenheit dauernd. Sie ist also geeignet, Wasser zentral im Wasserwerk und nicht erst an der Verbraucherstelle aufzubereiten. Wenn es gelingt, die elektrische Wasseraufbereitung technisch so zu vervollkommen, daß sie praktisch mit Erfolg angewendet werden kann, wird sie wahrscheinlich weitgehend Werkstoffe und Arbeitskräfte einsparen helfen. [U 208] -er.

**Thermovulkanisation von Natrium-Butadienkautschuk in Anwesenheit von Vinyl-Verbindungen.** Durch Mischpolymerisation des Monomeren von Dien- und Vinylverbindungen wurden wertvolle kautschukähnliche, elastische, plastische Massen erhalten, die als Butadien-Styrol-Kautschuk (Buna S, GR-SF) bzw. Isobutylen-Butadienkautschuk (Butylkautschuk, GR-1) bekannt wurden. Bei der Strukturuntersuchung der Mischpolymerivate des Butadiens mit Acrylsäurenitril und des Butadiens mit Methylacrylat erwiesen sie sich als echte Mischpolymerivate, deren Moleküle aus einer Reihenfolge der Butadien-Moleküle und der Vinyl-Verbindungen aufgebaut sind. In den USA wurde in einem Patent die Wärmebehandlung in Gegenwart von Schwefel empfohlen, doch führt sie wegen der Beimischung verschiedener Polyvinyl-Verbindungen nicht zu einem homogenen Produkt mit guten physikalisch-mechanischen Eigenschaften. Dies läßt sich auf das Ausbleiben einer chemischen Wechselwirkung der Polyvinyl-Verbindungen infolge ihrer restlosen Absättigung zurückführen<sup>3)</sup>. Nunmehr wurde eine Thermovulkanisation von Butadienpolymeren im Gemisch mit monomeren Vinyl-Verbindungen ohne Schwefel erprobt. Man ging von der Voraussetzung aus, daß die gleichzeitige Verarbeitung der Polymeren des Butadiens in Anwesenheit monomerer Vinyl-Verbindungen zu einer Polymerisation des Monomeren im Polymeren führen müsse, d. h. zu einer chemischen Verbindung unter Bildung komplizierter räumlicher Strukturen. Es wurde der Einfluß von Styrol, Acrylsäurenitril und Vinylchlorid auf Natrium-Butadienkautschuk in verschiedenen Mischungsverhältnissen nach thermischer Behandlung bei 185—200° geprüft. Das Gemisch Kautschuk/Vinyl-Verbindungen wurde 24 h im geschlossenen Behälter einer thermischen Vorbehandlung bei 60—100—140° unterzogen, dann Ruß, Katalysatoren (Benzoyl-Peroxyd, Wasserstoff-Peroxyd, Kaliumbichromat u. a.) und Schwefel in die Masse eingewalzt. Anschließend erfolgte die endgültige Vulkanisation in einer Elektropresse. Eine Prüfung des Vulkanisates ergab, daß trotz gewisser Verluste im Gemisch noch 7—8% Acrylsäurenitril und bis zu 2,5% Vinylchlorid vorhanden waren. Die Reißfestigkeit und relative Ausdehnung war weit höher als die eines Gemisches aus 100 Teilen Natrium-Butadienkautschuk und 100 Teilen Ruß. [U 212] v. Mi.

**Trennung gesättigter Kohlenwasserstoffe durch Adsorption<sup>4)</sup>.** Die Adsorptionstrennungsverfahren für Kohlenwasserstoffe werden in den Vereinigten Staaten von Amerika vor allem zur Abtrennung ungesättigter Verbindungen verwendet. Die Adsorptionsfähigkeit nimmt nämlich mit steigender Zahl der Doppelbindungen zu (soweit es sich um Substanzen von ähnlichen Molekulargewichten handelt). Als Adsorbentien sind Silicagel und A-Kohle dem Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> weit überlegen. Der Verlauf der verschiedenen Adsorptionsisothermen hat die Verff. veranlaßt, die theoretischen Grundlagen zu diskutieren. Bei Substanz-Gemischen, in denen jeder Partner ungefähr gleichmäßig gut adsorbiert wird, ergibt sich, wie am Beispiel n-Heptan/Methylcyclohexan gezeigt wird, folgender Verlauf: die adsorbierte Menge n-Heptan nimmt in Konzentrationsbereichen bis 17 Vol.-% n-Heptan ständig zu, bis 57% nimmt sie dann ab und erreicht einen Nullwert, bei höheren Konzentrationen und

<sup>1)</sup> W. Wesly, diese Ztschr. B 20, 1/11 [1948].

<sup>2)</sup> G. Seelmeier, Arch. Metallkunde 1, 475/80 [1947].

<sup>3)</sup> G. A. Blok u. A. D. Sajontschowski, Leichtindustrie (russisch) 1947, Nr. 7.

<sup>4)</sup> A. E. Hirschler u. S. Amon, Ind. Engng. Chem., Ind. Edit. 39, 1585/1596 [1947].

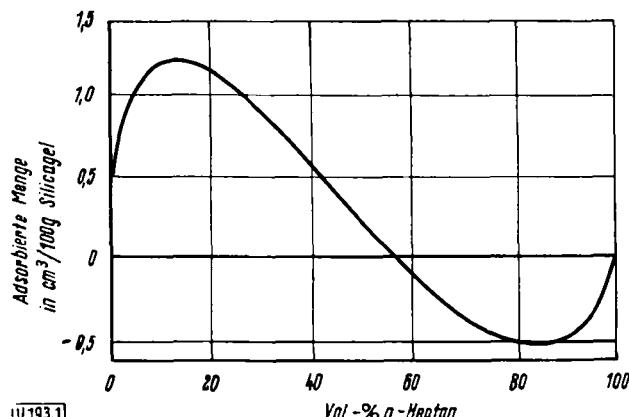


Bild 1. Absorptionsverlauf für n-Heptan/Methylcyclohexan

entsprechend kleineren Methylcyclohexan-Konzentrationen durchläuft die Adsorption für Methylcyclohexan ebenfalls ein Maximum, Bild 1. Der Gesamtverlauf der Adsorption für dieses System zeigt somit einen S-förmigen Typ, deren Wendepunkt bei 57 Vol.-% n-Heptan liegt. Bei Systemen vom S-Typ wird also jede Komponente im Bereich ihrer eigenen kleinen Konzentration gut adsorbiert. Je stärker die Komponenten sich in ihrer Adsorptionsfähigkeit unterscheiden, um so mehr liegt der Wendepunkt der Adsorptionskurve vom 50%-Konzentrationsbereich entfernt, und der S-förmige Verlauf wird verzerrt. Schließlich ist bei starker Differenz in der Adsorbierbarkeit ein Ast der S-Kurve so klein, daß nur noch ein U-förmiger Verlauf übrigbleibt. Wesentlich zur Beurteilung der Trennfähigkeit von Kohlenwasserstoff-Gemischen ist daher die Kenntnis, ob das System zu einem S- oder zu einem U-Typ gehört. Es hat sich gezeigt, daß die bisher durch Adsorption getrennten Systeme (gesättigte-ungesättigte) meist zum S-Typ gehören. Bei Systemen von gesättigten Kohlenwasserstoffen hängt der Kurvenverlauf vom benutzten Adsorbens ab. Während das oben erwähnte System bei Adsorption an Silicagel den geschilderten S-Verlauf nimmt, gehört das System bei Benutzung von A-Kohle zum U-Typ. Es ist dabei gleichgültig, ob die Adsorptionsisothermen der Einzelsubstanzen den von Freudlich aufgestellten Adsorptionsgleichungen gehorchen. Infolgedessen ist die Reinigung von gesättigten Kohlenwasserstoff-Systemen am besten möglich, wenn ein S-förmiger Verlauf der Adsorptionskurven vorliegt. In solchen Fällen werden die Beimischungen im Bereich der selektiven Adsorption (bei den jeweiligen Maxima der beiden S-Aste) durch Adsorption abgetrennt. Die Verff. geben viele Angaben zu binären Systemen aus Paraffin-Paraffin, Paraffin-Naphthen und Naphthen-Naphthen-Gemischen. In einigen Fällen, so bei der Trennungsadsorption von 2,3,3-Trimethylpentan von 2,2,3-Trimethylpentan werden beide Substanzen in Reinheitsgraden erhalten, die durch keine andere Trennmethode erreicht werden kann.

[U 193] W.

## Neue Bücher

**Kunststofftafel: Der Aufbau der Kunststoffe und deren wichtigste Anwendungen.** Von Hans Orth. Carl Hanser Verlag. München 1948. Preis DM 7.—.

Die von H. Orth zusammengestellte Tafel im Format 90×134 cm stellt gegenüber dem bekannten Kunststoffschemata von K. Mienes eine wesentliche Erweiterung dar. Ausgehend von den Vorprodukten wie Cellulose, Eiweißstoffen, Kautschuk, Erdöl, Wasser, Kohle, Methan, Kalk, Luft, Kieselsäure usw. zeigt sie sehr übersichtlich die Weiterentstehung der einzelnen Kunststoffe, wobei bei den einzelnen Zwischenprodukten auch die chemischen Formeln angegeben werden. Durch ausgezogene und verschieden gestrichelte Verbindungslien werden verschiedene Darstellungsweisen des gleichen Zwischen- oder Endproduktes angegeben. Die Mischpolymerate werden durch punktierte Linien angezeigt. Wenn auch raumtechnische Gründe zu einer gewissen Begrenzung auf die Kunststoffe im engeren Sinne zwangen, so sind doch praktisch alle wichtigen Kunststoffe enthalten, wobei auch die neueste Entwicklung der Silicone berücksichtigt ist. Von den Enderzeugnissen sind die bekannten Handelsnamen gebracht, ferner die Form, in der die Erzeugnisse geliefert werden (Platten, Stäbe, Folien usw.). Zugleich wird auch die Art der Anwendung genannt, z. B. Spritzgußmassen, Isolierfolien der Elektrotechnik usw.

Die ausgezeichnete Übersicht sollte in keinem Betrieb oder Laboratorium fehlen, die sich mit der Erzeugung oder Verarbeitung von Kunststoffen befassen.

[BB 705] E. Römer