

Wärme- und Stoffübertragung von Gas und Dampf bei wechselnder Zusammensetzung unter veränderlichen Temperaturen und Drucken; man ist in der Hauptsache auf Schätzungen angewiesen, denn Betriebsmessungen liegen nur unzureichend vor. Schätzungsweise wird man für Verfahren I etwa 4,5 m², für Verfahren III dagegen nur etwa 3 m² für die erste und 0,3 m² für die zweite Stufe rechnen müssen, bezogen auf 1 kg Luft bzw. 38,4 kg Chlorgas zur Kühlung von +25° ab.

Ergebnisse

Je nach Reinheit des Chlor-Gases setzt die Verflüssigung unter den verschiedenen Drucken bei einer bestimmten Temperatur ein, und zwar für wenige Grade der Temperatur-Unterschreitung zunächst sehr lebhaft, um dann bei weiterer Temperatursenkung stetig abzunehmen. Der Verlauf der anteilmäßigen Verflüssigung in Abhängigkeit von der Temperatur ist aus Bild 2 ersichtlich.

Innerhalb günstiger Endtemperaturen weisen Kälteleistung und Energieaufwand nur geringe Unterschiede bei den drei behandelten Verfahren auf. Die Ausbeute an flüssigem Chlor stellt sich jedoch beim Verfahren I auf nur 84%, die einstufige Chlorverdichtung nach Verfahren II bringt noch keine nennenswerte Besserung. Erst die zweistufige Chlorverdichtung nach Verfahren III mit Kühlung in zwei Kältestufen bringt Ausbeuten von

98 bis fast 99% und den Vorteil, daß der Hauptanteil Chlor bei relativ hoher Temperatur (0°), also günstigem Leistungsaufwand der Kältemaschinen, ausgefällt wird und die zweite Kältestufe kleine Dimensionen und kleinen Leistungsaufwand erfordert.

Das Verfahren II ist von nebensächlicher Bedeutung; es müßten schon besondere Verhältnisse vorliegen, die die einstufige Chlorverdichtung rechtfertigen.

Dagegen verdient das Verfahren I (Verflüssigung unter atmosphärischem Druck) wegen seiner Einfachheit im Aufbau und Betrieb dort den Vorzug, wo für das mit dem Restgas abziehende Chlor (71 Vol.-%) anderweitige Verwendung vorliegt.

Erleidet dieser „chlor-arme“ Betrieb eine Einschränkung, dann müßte allerdings ein entsprechender Teil des Restgases noch zur Chlorverflüssigung herangezogen und dazu einer Nachbehandlung unterzogen werden. Diese braucht nicht gerade auf Chlorverdichtung zu beruhen, sondern man könnte beispielsweise mittels einer hinter die CO₂-Maschine geschalteten Aethan-Kältemaschine das Gas etwa auf -65° kühlen und würde dabei dieselbe Endausbeute wie beim Verfahren III erreichen. Ein zweites Kältebad ließe sich dadurch vermeiden, daß man das flüssige Chlor unmittelbar kühlt und damit das Restgas in einer mit Raschigringen gefüllten Säule auswäscht.

Eingeg. 5. Sept. 1947. [B 45]

BERICHTE AUS DER CHEMISCHEN TECHNIK

Versammlungsberichte

Die Lebensmitteltechnologie als Grenzgebiet

Dritte technologische Arbeitstagung des Instituts für Lebensmitteltechnologie in München am 9. und 10. Juni 1948

Ziel der Tagung, die von etwa 300 Hörern besucht und von Staatssekretär des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Sühler eröffnet wurde, war:

- An einigen Beispielen zu zeigen, um wieviel die Lebensmittel- und Verpackungstechnik in USA weiter fortgeschritten ist.
- Daraus die Bedeutung einer stärkeren Pflege der Grundlagenforschung abzuleiten gegenüber Tagesfragen, die kurzfristig durch die Verhältnisse überholt sein können.
- Darzulegen, wie sehr die lebensmitteltechnologische Entwicklung auf einer besseren Synthese zwischen den einmündenden Wissensgebieten Physik, Chemie und Mikrobiologie beruht, insbesondere, daß es ein grundlegender Fehler ist, wenn die apparative Entwicklung bisher weitgehend unabhängig von den Eigenschaften und den Anforderungen des Gutes erfolgt ist.
- Brücken zwischen der weiterentwickelten Verfahrenstechnik der chemischen Industrie und der Lebensmittelindustrie zu schlagen.

Zweifelloos hat Deutschland trotz der geringeren wirtschaftlichen Möglichkeiten auf dem Gebiet der Lebensmittel- und Verpackungstechnik auf Grund vieler theoretischer Vorarbeiten Chancen, wenn nur die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Praxis verbessert und die Bedeutung der Forschung für die nunmehr dringend werdende Rationalisierung und für die Verbesserung des Qualitätsstandards erkannt würde.

Der Vortragszyklus setzte sich aus 4 Teilen zusammen:

- 1) Physikalische und Verfahrenstechnische Grundlagen
- 2) Verpackungstechnik
- 3) Verfahrenschemie
- 4) Technische Mikrobiologie.

Im folgenden werden nur die Vorträge der beiden ersten Gruppen besprochen, während über Verfahrenschemie und Technische Mikrobiologie in Teil A dieser Zeitschrift berichtet wird.

Physikalische und Verfahrenstechnische Grundlagen

H. CLEVE, Braunschweig: *Die mechanischen Trennsysteme in der Lebensmittelindustrie.*

Die Sortier- bzw. Klassiersysteme sind in der Mühlenindustrie erheblich vielfältiger als in anderen Industriezweigen. Die zur mechanischen Trennung ausnutzbaren Eigenschaften gründen sich auf Verschiedenheiten im Volumen, der Dicke und Länge (verschiedene Typen von Sieben und

Sichtern), der Gestalt und Länge (Trieur), des spezifischen Gewichtes (Planaleser), des Reibungskoeffizienten (Ausleseband, Schneckenrieur), des Aussehens (Lesebänder), der magnetischen Eigenschaften (Magnet). Die Eigenart der mülserischen Verarbeitung bringt es mit sich, daß für das gleiche Ziel verschiedene Verfahren angewandt werden können. Die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden, insoweit sich die Anwendungsbereiche überschneiden, werden besprochen. Besonders ausführlich wird dies bezüglich Kraftbedarf, Platzbedarf, Ersparnis von Transporteinrichtungen, Anschaffungskosten, Beschaffenheit der abgetrennten Komponenten beim Plansichter durchgeführt, welcher in der Müllerei andere Sieb- und Sichtmaschinen weitgehend verdrängt hat.

Anwendungsbereiche von Fillern und Schleudern in der Lebensmittelindustrie:

H. HÜLSEN, Recklinghausen: *Zentrifugieren*

H. RUMPELT, München: *Filtern.*

Auch bei Filtern und Schleudern bestehen Ueberschneidungen in den Anwendungsbereichen. In diesem Zusammenhang wurden die neuesten Konstruktionen auf diesen beiden Gebieten erläutert, wie Schleudern mit selbsttätigem Schlammaustrag, die für die Melasseklärung anwendbar sind, und Großraum-Trennschleudern für besonders sorgfältige Entwässerung und Reinigung von Stärke. Das Hauptanwendungsgebiet der Großraumschleuder ist jedoch weniger die Separation als die Filtration. Die Großraumschleuder mit Schwerpunktlagerung ermöglicht dadurch, daß infolge der starren Lagerung das Filtergut schneller zugeführt werden kann als das Filtrat entweicht, eine besonders intensive Entwässerung. Besonders erwähnenswert sind die in letzter Zeit entwickelten Bauarten kontinuierlicher Großleistungszentrifugen, bei welcher 2 ineinander liegende Trommeln mit abweichender Geschwindigkeit im gleichen Drehsinn umlaufen. Sie sind für große Mengenleistungen bei hohem Feststoffgehalt geeignet. Muß besonders gut ausgewaschen und das Waschfiltrat getrennt aufgefangen werden und sind große Mengen leicht filtrierbaren Gutes zu verarbeiten, so ist das Drehfilter am Platze, das allerdings in der Regel weder besonders niedrige Endfeuchtigkeit noch absolute Blankfiltration erreicht. Bei hohen Filterwiderständen und bei Anspruch auf Blankfiltration sind trotz des hohen Platzbedarfes und starken Tuchverschleißes die absatzweise arbeitenden Druckfilter noch nicht ersetzbar.

Durch die beiden Referate war ersichtlich, daß in denjenigen Fällen, in welchen sich die Anwendungsbereiche überschneiden, die Wahl des Verfahrens durch Vergleichs-

versuche festgelegt werden muß. In manchen Fällen, wie z. B. bei der Vorklärung von Eiweißhydrolysaten, scheint sich das Drehfilter durchzusetzen, während dort, wo es auf eine besonders niedrige Endfeuchtigkeit ankommt, die Filterzentrifuge trotz der höheren Anschaffungs- und Betriebskosten allein am Platz ist. Man vermißt aber einen genauen kalkulatorischen Vergleich der Gesamtkosten bei ein und demselben Gut, was im Hinblick auf die Rationalisierung der Arbeitsverfahren eine zwingende Notwendigkeit darstellt. Weiterhin deutet die Unsicherheit in der Einsatzfähigkeit der einzelnen Verfahren an, wie sehr noch der objektive Beurteilungsmaßstab, welcher allein in Kapillarität und Oberflächenspannung im Gut begründet sein dürfte, mangelt.

R. HEISS, München: Grundlagen der Einengung von Flüssigkeiten durch Gefrieren.

Soweit das Verfahren der Gefriereinengung bisher im Gebrauch war, fehlten klare Unterlagen über den Zusammenhang zwischen Unterkühlungstemperatur, erreichbarer Konzentration und Ausbeute. Für eine Reihe von Zuckerlösungen wurden die Eiskurven ermittelt und auf Grund des Hebelgesetzes die theoretischen Ausbeuten errechnet. Die Eiskurven für Fruchtsäfte decken sich weitgehend mit denen für Glukose bzw. Invertzucker, da der Anteil an Monosacchariden im allgemeinen weit überwiegt. Während die Lage des eutektischen Punktes der binären Systeme Zucker → Wasser bekannt ist, sind die Angaben für die ternären Systeme Disaccharid, Monosaccharid, Wasser nur lückenhaft. Bei Fruchtsäften, die reich an Monosacchariden sind, dürfte der eutektische Punkt bei -23 bis -25° und die dazugehörige Konzentration zwischen 67–70% T. S. liegen. Da sich Zuckerlösungen, insbesondere in Anwesenheit von Pektin, leicht übersättigen lassen, können theoretisch erheblich höhere Konzentrationen erreicht werden, als der Gleichgewichtskonzentration im Eutektikum entspricht.

Die wirkliche Ausbeute ist von der theoretischen deshalb verschieden, weil in den Kapillarräumen und Randwinkeln der Eisschuppen Konzentrat verbleibt. Bei Anwesenheit kapillaraktiver Stoffe ist die Zusammensetzung dieser Restlösung mit der des Konzentrates nicht identisch. Der Zusammenhang zwischen Konzentration des Eisrestes und Ausbeutezahl wird dargelegt.

Die durch Gefriereinengung tatsächlich erreichbare Konzentration unterscheidet sich von der theoretischen dadurch, daß jeder Einengungsprozeß mit einer Energiezufuhr verbunden ist, wodurch Eis schmilzt. Das Verhältnis des theoretischen zum wirklichen Kältebedarf zur Erzielung einer bestimmten Konzentration charakterisiert den Wirkungsgrad des Einengungsverfahrens. Es wird um so ungünstiger, je höhere Konzentrationen man anstrebt, wodurch dem Verfahren eine wirtschaftliche Grenze gesetzt ist.

E. L. HOLLAND-MERTEN, Sangerhausen: Neuere Erkenntnisse im Verdampferbau.

In einer Uebersicht wird gezeigt, welche Eindampfverfahren abhängig von den Gutseigenschaften in Betracht zu ziehen sind. Bei kleineren und mittleren Verdampferleistungen ist es ausreichend, die zu wählende Apparatur nach dem Endzustand festzulegen, während bei größeren Leistungen im Hinblick auf die sich während des Eindampfprozesses verändernden Gutseigenschaften bei der Endeindampfung vorzugsweise Bauarten mit Zwangsumlauf zu wählen sind, wenn Gutsschädigungen in einem zu langen „Trocknungsschwanz“ vermieden werden sollen. Zur Steigerung der Verdampferleistung ist die Erzielung eines höheren Temperaturgefälles durch Steigerung der Heiztemperatur bzw. durch Erhöhung des Vakuums insbesondere dann nicht gleichwertig, wenn sich die Zähigkeit der zu konzentrierenden Lösung nur die Temperatur erheblich verändert. Dem Einfluß des Verhältnisses der Heizfläche zur Füllung wird in der Praxis bei der Eindickung wärmeempfindlicher Stoffe noch viel zu wenig Beachtung geschenkt. Bei der Wahl der Stufenzahl ist zu berücksichtigen, daß mit steigender Stufenzahl die festen Kosten zu- und die laufenden Kosten abnehmen. Wenn das Temperaturgefälle voll zur Verfügung steht, liegt das Betriebskostenminimum bei der 6. Stufe, bei 75% Temperaturgefälle bei der 4. und bei 50% bei der 3. Stufe. Wenn, wie z. B. in der Suppenwürzenindustrie, das Eindampfen eine merkliche Siedepunkterhöhung zur Folge hat, dann verringert sich das gesamte Temperaturgefälle entsprechend der Zahl der Verdampferstufen. Die Zusammenhänge zwischen Gutseigenschaften, der konstruktiven Gestaltung und den günstigsten Betriebsbedingungen von Vakuumverdampfern sind erst höchst mangelhaft erforscht. Die bisherige einseitige thermodynamische und maschinentechnische Behandlung des Problems sichert nicht ein Optimum an Qualität der eindampfenden Lebensmittel.

P. GÖRLING, München: Anwendung neuerer theoretischer Erkenntnisse beim Trocknen von Lebensmitteln.

Von einer Beherrschung des Trockenvorganges in der Praxis kann erst gesprochen werden, wenn es gelingt, die Güter in kürzester Zeit schonend zu trocknen, und wenn der Trocknungsverlauf bei verschiedenen Trocknungsverfahren vorausberechnet werden kann. Von diesem Ziel ist man in vielen Fällen noch weit entfernt; die praktischen Verfahren hinken den theoretischen Erkenntnissen häufig in wesentlichen Punkten nach.

An Hand der von K r i s c h e r angegebenen Gesetzmäßigkeiten und eigener Versuchsergebnisse wird die Trocknung grob- und feinkapillarer Güter erläutert. Bei der vorherrschenden Feinheit der Kapillarräume in Lebensmitteln wird ein beträchtlicher Teil der kapillaren Zugunterschiede auch bei relativ kleinen Trockengeschwindigkeiten zur Ueberwindung der Reibung verbraucht. Der Feuchtigkeitsgehalt der Randschicht fällt sehr schnell in den Bereich merklicher Dampfdruckabsenkung. Neben die kapillare Wasserbewegung tritt der Feuchtigkeitstransport durch Dampfdiffusion, wobei sich der Trockenspiegel zur mehr und mehr ins Gutsinnere sich ausdehnenden Verdunstungszone wandelt. In dieser Trocknungsphase, welche bei Lebensmitteln den Hauptteil der Trocknungszeit ausmacht, ist das Gut gegen hohe Temperaturen empfindlich. Die Anwendung hoher Luftgeschwindigkeiten wird mit abnehmender Endfeuchtigkeit immer zweckloser. Bei Lebensmitteln, bei welchen Schwindungsrisse zu befürchten sind, muß ein geringes Feuchtigkeitsgefälle im Gut angestrebt werden, wobei günstige Trockengeschwindigkeiten durch ein von innen nach außen abfallendes Temperaturfeld erzielt werden. An Hand der physikalischen Gesetzmäßigkeiten werden die Möglichkeiten einer schonenden Trocknung bei kurzer Trockenzeit eingehend diskutiert. Die Vorausberechnung des Trockenvorganges setzt die Kenntnis gewisser Stoffeigentümlichkeiten voraus.

Verpackungstechnik

G. KAESS, München: Ausgewählte Fragen der Papierveredlung.

Um die Naßfestigkeit von Papieren und Pappen zu erhöhen, standen bisher vornehmlich das Pergamentverfahren und die Oberflächenbehandlung durch Leimung und anschließender Härtung mit Formaldehyd zur Verfügung. In zunehmendem Maße wird statt dessen eine Behandlung mit Kunststoffen, wie Siliconen, Harnstoff-Formaldehyd-Harzen und Melaminharzen vorgeschlagen, was den Vorteil hat, daß sich diese Veredlungsverfahren zum Teil bereits im Holländer ausführen lassen, so daß der Papierfabrikant die Anschaffung zusätzlicher Einrichtungen erspart. Die besonderen Vorzüge der mit Melaminharzen versetzten Papiere, wie höhere Naßfestigkeit, Abreibwiderstand, auch im feuchten Zustand, bessere Schichtenverklebung, versprechen, daß sie sich vor allem für die Verpackung feuchter Füllgüter, besonders Lebensmittel, einführen werden. Diese Eigenschaften machen die Anwendung der Papiere von der Verwendung bei feuchter Witterung unabhängig, was vor allem in Hinblick auf die Stabilität beim Versand wichtig ist. Ueber die günstigsten Bedingungen des Ausfällens des Harzes auf der Faser herrscht noch keine restlose Klarheit, vor allem ist es notwendig, nach den möglichen Einflüssen der Größe, Gestalt und des Molekulargewichtes der Harze zu suchen.

Auch für das unbefriedigende Verkleben von Paraffin- und Wachspapieren werden Kunststoffe eingesetzt. Besonders wertvoll ist für uns in dieser Hinsicht, da auf eigene Rohstoffquellen zurückgegriffen werden kann, die Verwendung von Äthylcellulose. Durch die geringe Dichte, die große Elastizität, die Löslichkeit, die Geschmacklosigkeit, die günstige Beeinflussung der Eigenschaften des Wachses, wie z. B. Zähigkeitssteigerung, Krystallisationsverhinderung bei tiefen Temperaturen, gewährleistet es bessere Verklebung von Wachspapieren, bei Paraffinpapieren unter Einschaltung eines Zwischenstoffes. Da das Paraffinieren von Papieren zu den meistverbreiteten Veredlungsarten bei Verpackungstoffen gehört, bietet Äthylcellulose die Möglichkeit, durch Anordnung leicht auszuführender dichter Verschlüsse mittels Heißverklebung deren Schutzeigenschaften erst voll zur Geltung zu bringen, was zu einer Steigerung ihrer Verbreitung noch mehr beitragen kann. Beide Fabrikate können in Deutschland hergestellt werden.

TH. HILLEN, Eichstätt: Der Beutel als rohstoffsparende Verpackung.

Nicht nur in Deutschland, sondern selbst im reichen Amerika scheint die Entwicklung von der Steif- zur Weichverpackung, worunter vor allem die Beutelverpackung zu verstehen ist, überzuleiten. Neben produktionstechnischen und wirtschaftlichen Vorteilen ist dies vor allem durch den geringen Rohstoffaufwand begründet, der ungefähr nur $\frac{1}{3}$

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

Das Absinken der mechanischen Festigkeit bei Dauerverpackung ist auf den ungenügenden Zusatz von Zellstoff zurückzuführen, da im großen Maße Holzschliff und Altpapier verarbeitet werden müssen. Es erscheint günstiger, Normalschliff 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 verringerte Wasserdampfdurchlässigkeit, eine vergrößerte Wasseraufnahme, 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 Verpackungstoffe 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 Verpackungsmaterialien 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 Gesamtvorgang folgende Größen zu beeinflussen: „Haftung“: 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 Verklebeporgang in sehr unterschiedlicher Weise aus. Zähigkeit und Oberflächenspannung des Klebstoffes müssen daher der Porigkeit 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 Klebstoffschicht 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 Versuchsergebnisse 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 Verklebeporganges 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 Verwendungsverböten für Aluminiumfolie). Im einzelnen werden die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Aluminiumfolie, wie spezifisches Gewicht, flächenmäßige Ergiebigkeit im Vergleich zu Zinn, Duktilität, Luft-, Wasserdampf-, Aroma-, Oel-, Fettdichte, 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.¹⁾ eine bedeutende Neuerung angegeben. In der apparativen Anordnung dienen nach Bild 1 u. 2

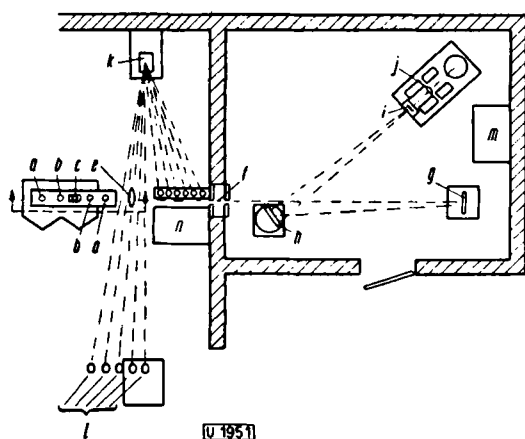
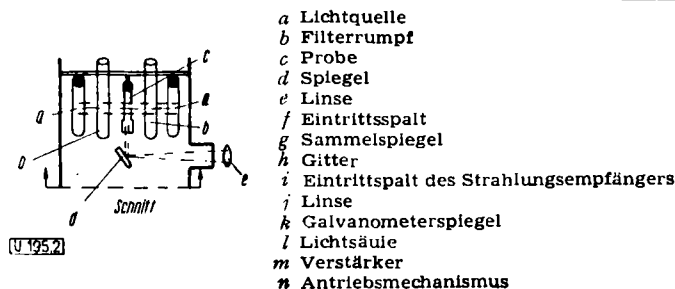


Bild 1 und 2. Apparatur zur Messung von Raman-Spektren

¹⁾ 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 konkave 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