

trockene Sulfide und mit Wasser angefeuchtete Sulfide gering, während bei Verwendung schwach angesäuerten Wassers (0,5–1% H_2SO_4) bei Kupfer und Zink eine weitgehende Umsetzung zum Sulfat stattfand. Bei 200° C und 50 at Druck gingen die Kupfer- und Zinksulfide bei halbstündiger Behandlung bis zu 98% als Sulfat in Lösung. Da bei 250° C das Eisen (wahrscheinl. über das Sulfat) weitgehend in das wasserunlösliche Oxyd übergeführt wurde und da Bleisulfat ebenfalls nicht wasserlöslich ist, ergibt sich eine Trennungsmöglichkeit für Blei und Eisen einerseits gegenüber Zink und Kupfer, z. B. aus komplexen Erzen. Die Versuche wurden auch auf die Aufarbeitung von Speisen ausgedehnt.

G. EGER, Berlin: Über den gegenwärtigen Stand der Elektrometallurgie der Nichteisenmetalle.

O.-H. SCHÜTZE, Oker: Verflüchtigung von Blei und anderen Metallen beim Klinkern von Hüttenoxyden im Drehrohrofen.

Die Beseitigung von Blei aus Hüttenoxyden ist metallurgisch von großer Bedeutung. Sie wird durch Verflüchtigung des Blei-Inhaltes in einer verflüchtigungsfähigen Form bewirkt. Das in den Hüttenoxyden als Sulfat vorliegende Blei wird durch reduzierende Gase zu Bleisulfid reduziert, das mit restlichem Sulfat reagiert, wobei das Blei als Oxyd zurückbleibt. Diese Reaktion verläuft umso unvollständiger, je mehr Kohlenmonoxyd in der Ofenatmosphäre vorhanden ist. Im oxydierenden oder neutralen Gasstrom tritt lediglich thermische Dissoziation des Bleisulfats ein.

Im Versuchsofen ergaben sich die günstigsten Verflüchtigungsbedingungen, wenn die Abgase noch etwa 1% Kohlenmonoxyd enthielten. Mit steigender Austrittsgeschwindigkeit des Gases aus dem Brenner, d. h. bei kürzerer Flamme, wird die Entbleiung verschlechtert. Es zeigte sich, daß ein Zusatz von Zinkblende oder Zinkasche den Bleiverflüchtigungsgrad verbessert. Kadmiun verflüchtigt sich in reduzierender Atmosphäre als Metall, während die Verflüchtigung in oxydierendem Gasstrom nur gering ist. Der Grad der Silber-Verflüchtigung (max. 30%) ist von der Ofenatmosphäre praktisch unabhängig. Die Zinn-Verflüchtigung über SnS oder SnO gelingt bei Zusatz von Kohle und Zinkblende gut.

F. [VB 310]

Jahreshauptversammlung des Vereins für Gerberei-chemie und -technik

20.–22. September 1951 in Goslar/Harz

Bei der vom Präsidenten des Vereins, Ludwig C. Freiherr von Heyl jr., geleiteten Tagung waren etwa 350 Teilnehmer anwesend, davon ungefähr 30 aus dem Ausland.

O. GERNGROSS, Ankara: Gerbstoffanalytische Untersuchungen an türkischen Kiefernsorten.

Es wurden nach der offiziellen Schüttelmethode die Rindenborken der in der Türkei bekannten Kiefernarten, *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *P. brutia* und *P. halepensis*, auf den Gerbstoffgehalt untersucht. *P. nigra* enthält im Gegensatz zu Literaturangaben sehr geringe Gerbstoffmengen. Die *P. sylvestris*-Varietäten zeigen sehr schwankende Gerbstoffwerte (von 2,1 bis 15 %), wobei die Regel auftritt, daß mit dem Alter der Bäume und mit der Bodennähe der Rindenborkenabschnitte der Gerbstoffgehalt meistens absinkt. Bei *P. pinea* wurden Gerbstoffmengen von 11,3 bis 18% und relativ hohe, mit den Gerbstoffgehalten zunehmende Anteilzahlen von 76,1 bis 82,1 gefunden. Im Gegensatz zu *P. sylvestris* liefert *P. brutia* mit steigendem Alter und zunehmender Bodennähe der Borken größer werdende Gerbstoffmengen. Bei einem 225jährigen Baum wurden 31,3% (Anteilzahl 72,4), bei einem 15jährigen Baum 11,3% (Anteilzahl 34,2) Gerbstoff festgestellt. Das technische Gerbmittel von *P. brutia* und *P. halepensis* besteht ausschließlich aus Borkenstäücken. — Pflanzenphysiologische Überlegungen ergaben, daß bei *P. brutia* offenbar ein oxydatives Ferment, das bei Fichte und Eiche die Kondensation der Gerbstoffe unter Bildung von wasserunlöslichem Phlobaphenen postmortal bewirkt, fehlt.

W. GRASSMANN, Regensburg: Über den Gerbstoff der Fichtenrinde.

Frühere Untersuchungen hatten ergeben, daß der Gerbstoff der Fichtenrinde im frischen Bast in einer vollkommen farblosen, wasserlöslichen und niedermolekularen Form, in der Borke dagegen in mehr oder weniger hochkondensiertem und dunklem, wasserunlöslichen Zustand vorliegt. Auch der in den üblichen Handelsextrakten enthaltene Gerbstoff ist durch sekundäre Oxydationen und Kondensationen verändert. Die Umwandlung geschieht durch Enzyme unter Mitwirkung von Sauerstoff. Allein Aussicht auf Isolierung einheitlicher Verbindungen bietet der frische, unter Ausschluss aller sek. Einflüsse aufgearbeitete Bast. Bis 30% des Gesamtgerbstoffs können aus diesem Material mit Essigester als völlig farbloses, in Wasser und Alkohol lösliches Produkt von der Anteilzahl 80 extrahiert werden. Der Rest kann in eine alkohollösliche und eine alkohunlösliche, wasserlösliche Fraktion aufgeteilt werden. Diese wurden orientierend untersucht und mit den von Kuntzel und Melzer¹⁾ bzw. Haglund²⁾ bei der Alkohol-Fraktionierung des Fichtenrindenextrakts erhaltenen Produkten verglichen.

Die esterlösliche Fraktion stellt ein Gemisch aus methoxyl-freien und methoxyl-haltigen Komponenten dar, die zum Teil in glukosidischer Bindung, zum Teil als zuckerfreie Produkte vorliegen. Der an Gerbstoff gebundene Zucker konnte enzymatisch abgespalten werden. Das zucker-

freie Produkt erwies sich als ein Brenzkatechin-Derivat von ähnlicher Molekülgröße wie bei den Katechinen, sicher ist es aber nicht ein Katechin.

A. ZISSEL, Darmstadt: Über den Gerbstoff der Eichenrinde.

Eichenrindengerbstoff läßt sich ähnlich wie Fichtenrindengerbstoff^{1,2)} mit Äthylalkohol in 3 Fraktionen zerlegen, die auch unterschiedliches Lösungsverhalten zeigen. Fraktion 1 (der mit Alkohol aus der Lösung ausfällbare Anteil) stellt ein Gemisch verschiedener Komponenten dar, die gerberisch überwiegend wertlos oder direkt nachteilig sind. Durch ihre Entfernung wird eine technische Verbesserung des Extraktes erzielt. Es wurden die einzelnen Komponenten dieser Fraktion, soweit sie sich voneinander trennen ließen, untereinander und mit den Gerbstoffen der anderen Fraktionen verglichen. Ein aus Eichenrindenextrakt isolierter Reingerbstoff (Lösungsmittelentgerbung eines erschöpfend ausgewaschenen Lederpulvers) wurde mit den Alkohol-Fractionen verglichen. Er wurde bis auf das Fehlen pflanzlicher Nichtgerbstoffe als annähernd identisch mit Fraktion 3 (dem in absolutem Alkohol löslichen Extraktanteil) gefunden.

G. MAUTHE, Leverkusen: Über Gerbstoffe aus Ligninsulfosäure.

Ligninsulfosäure, die beim Holzaufschluß in großer Menge anfällt und meistens verworfen wird, läßt sich unter bestimmten Bedingungen in einen brauchbaren Gerbstoff umwandeln. Voraussetzung dafür ist eine Molekelverkleinerung unter Aufspaltung der Äther-Brücken. Bei einer mild geführten Alkalischemelze (240 – 270° C) lassen sich Produkte erhalten, die in ihrem gerberischen Verhalten dem Quebracho ähnlich sind. Bei der Schmelze werden die Sulfo-Gruppen und der größte Teil der Methoxyl-Gruppen abgespalten. Schmelzen bei tieferen Temperaturen verändern den Methoxyl-Gehalt nur wenig, spalten aber die Sulfo-Gruppen ab. So erhaltene Harze werden durch teilweise Wiederanlagerung der abgespaltenen schwefligen Säure wieder wasserlöslich und haben dann eine gute, dem Pflanzengerbstoff gleichkommende Gerbwirkung. Somit kann ein hochwertiger Gerbstoff gewonnen werden.

J. PLAPPER, Worms: Kennzeichnung und Grundlagen zur Beurteilung von Entkalkungsmitteln.

Die zeitraubende chemische Analyse kann oft durch Aufnahme von Titrationskurven mit Hilfe der Glaselektrode in pH -Bereichen von 2–11 ersetzt werden. Aus ihnen können abgelesen werden: 1. Anzahl der Säureäquivalente pro 100 cm^3 oder pro 100 g des Entkalkungsmittels. 2. Stärke der Säuren und der evtl. enthaltenen Basen (graphische Ermittlung der Dissoziationskonstante). 3. Pufferungsbereiche. — Die Löslichkeit der gebildeten Kalksalze wird durch Umsetzen einer hinreichenden Menge an gelöschtem Kalk mit dem Entkalkungsmittel geprüft. So läßt sich entscheiden, ob starke, schwache oder sehr schwache Säuren, Gemische derselben oder Kombinationen mit Salzen vorliegen, auch ob der Bereich der Pufferung im sauren oder alkalischen Gebiet liegt. In besonders günstigen Fällen sind durch Vergleich der Dissoziationskonstanten sogar Identifizierungen der Bestandteile möglich.

O. GRIMM, Darmstadt: Über enzymatische Enthaarung. (Vorgetr. von W. Frohnmayer, Darmstadt.)

Es sind zwei bewährte Typen zu unterscheiden: die enzymatische Haarlockerung nach vorangegangener, alkalischer Schwellung und die enzymatische Enthaarung ohne Vorschwellung. Beide sind nicht nur durch die Art der benutzten Fermente (pankreatischen bzw. mikrobiologischen Ursprungs), sondern auch durch die Aktivatoren unterschieden, welche die Fermente benötigen, um zur optimalen Wirksamkeit zu gelangen. Es bestehen aber auch Unterschiede bei der Wirkung beider Aschersysteme auf die Haut. In diesem Zusammenhang wurden die Anwendungsmöglichkeiten der Fermentätscher bei den hauptsächlichsten Gerbverfahren näher geschildert.

H. LÖWE, Ludwigshafen: Über technisch wertvolle hydrotrope Wirkungen von sulfonsauren Salzen auf Hautsubstanz.

Quellungserscheinungen sind bei der Behandlung, der das Hauteiweiß in Äscher und Beize mit dem Ziel einer Auflockerung des Kollagengefüges unterworfen wird, wesentlich. Man muß sie als Vorstufen von Peptisationserscheinungen, d. h. Anlösevorgängen, auffassen. Sie werden außer durch Säuren und Alkalien (Ladungsquellung) auch durch Hydrotopika hervorgerufen, von denen solche besonderes Interesse finden, die in der Wasserwerkstatt verwendet werden, z. B. Alkylsulfate und verwandte Verbindungen. Eine Methode wurde beschrieben, mit der es möglich ist, die hydrotrope Wirkung von Verbindungen durch Messung des Quellungs- und Peptisationsvermögens miteinander zu vergleichen und so Zusammenhänge zwischen ihrem chemischen Aufbau und dem Ausmaß ihrer hydrotropen Wirkung zu zeigen. Dabei wurden grundlegende Unterschiede zwischen aliphatischen und aromatischen Sulfonierungsprodukten festgestellt. Ferner machte sich eine unterschiedliche Wirkung auf Haut einerseits und Blöße andererseits bemerkbar. Es können hydrotrope Wirkungen von einem ganz bestimmten Ausmaß erreicht werden, durch welche die Möglichkeit eröffnet wird, Operationen wie Äscher und Beize mit neuartigen Mitteln durchzuführen.

A. MIEKELEY, Worms: Über eine Methode zur Prüfung des Maskierungsgrades von Chrombrühen.

Ein saurer anionischer Farbstoff von möglichst einheitlicher Beschaffenheit kann aus einer verdünnten wäßrigen Lösung durch Zugabe einer kationischen Chrombrühe (Chromchlorid) abgeschieden und die dabei entstehende Chrom-Farbstoffverbindung durch Ausschütteln mit

¹⁾ A. Kuntzel u. E. Melzer, Collegium 1944/45, 1.
²⁾ A. Haglund, Leder 1951, 150, 205.

Chloroform aus der wäßrigen Lösung entfernt und als feine Suspension in die Chloroform-Schicht überführt werden. Bei Zugabe einer entspr. Menge einer anionischen, maskierten Chrombrühe von gleichem Chrom-Gehalt und gleicher Basizität ist dagegen keine oder nur teilweise Entfärbung möglich. Aus dem Verbrauch an kationischer Chrom-Lösung, welche zur Ausfällung der in der wäßrigen Lösung verbliebenen Restfarbe erforderlich ist, kann auf den Grad der Maskierung geschlossen werden.

H. ERDMANN, Darmstadt: *Messung von Alterungsvorgängen in Chrombrühen.*

Die in ausgereichten Chromsalzlösungen verschiedener Konzentration und Temperatur bestehenden Gleichgewichte wurden durch konduktometrische Titrationsuntersucht. Damit wurde eine Klärung der langsam verlaufenden Gleichgewichtsverschiebungen bei Veränderung der äußeren Bedingungen (Alterungsvorgang) ermöglicht. Die konduktometrisch ermittelten Konstitutionen der an den Gleichgewichten beteiligten Chromkomplexionen wurden diskutiert.

G. OTTO, Ludwigshafen: *Über neue Anwendungen der Kombinationsgerbung mit Chrom- und Aluminiumsalzen.*

Nach umfangreichen Versuchen des Vortr. ergeben sich für die Technik der Aluminium-Chrom-Kombinationsgerbung folgende Schlüsse: 1. Die Griffverhärtung kann durch Mitverwendung kationischer Fettungsmittel vermieden werden. 2. Eine Nachgerbung von Chromleder mit basischen Aluminiumsalzen ist besonders für Velourleder wegen der erzielten, sehr reißfesten und gut färbaren Faser von Vorteil.

R. WUDISCH, Meppel: *Grundsätzliches über das Pasten, insbesondere von Oberleder.*

Die Vorteile des Pastens (Klebetrockenverfahren) liegen im Maßgewinn der erhaltenen Leder, einem glatteren Narben und einem besseren Aussehen. Um die bei diesem Verfahren auftretenden Fehler (flache, dürre Leder) zu überwinden, muß eine satte, kochgare Chromgerbung mit mindestens 2,5% Chromoxyd durchgeführt und durch Wahl geeigneter Fettlicker für eine Oberflächenfettung gesorgt werden. Bei der Trocknung darf die Feuchtigkeit der Luft nicht unter 50 - 60% heruntersinken.

A. KÜNTZEL, Darmstadt: *Über die Entstehung von Acrolein bei der Oxydation von Sämischgerbertran.*

Es wurden Beweise dafür geliefert, daß bei der Autoxydation von Gerbertran Acrolein entsteht. Es entsteht durch die Oxydation bestimmter, mehrfach ungesättigter Tranfettsäuren. Unter den Bedingungen der Autoxydation im Mackey-Apparat tritt die früher von älteren Autoren vermutete Acrolein-Bildung aus dem Glycerinanteil des Tranes nicht auf. Mit der Feststellung der Acrolein-Entstehung aus dem Fettsäureanteil des Tranes wurde das noch fehlende Glied in der Beweiskette für die bisher noch unbewiesene Aldehyd-Gerbungstheorie der Sämischgerbung geliefert. Es wurde eine Methode zur Bestimmung des technologischen Wertes eines Gerbertranes durch eine quantitative Acrolein-Bestimmung im Zusammenhang mit der Aufnahme der Oxydationstemperatur im Mackey-Apparat vorgeschlagen. Die flüchtigen Oxydationsprodukte sollen in vorgelegten Waschflaschen abgefangen und das Acrolein als Nitrophenylhydrazon gefällt und gravimetrisch bestimmt werden.

F. STATHER, Freiberg/Sa.: *Langsame oder schnelle Gerbverfahren bei der Herstellung pflanzlich gegerbter Unterleder?*

Vortr. ergänzte und erläuterte seine bereits veröffentlichte Arbeit³⁾ und nahm Stellung zu einem später darüber erschienenen Referat⁴⁾.

H. HERFELD, Freiberg/Sa.: *Über Harzgerbungen mit Methylol-Verbindungen stickstoffhaltiger Basen.*

Ein modernes Gerbverfahren ist die Gerbung mit den Methylol-Verbindungen stickstoffhaltiger, organischer Basen. Verwendet werden Monomethylol-harnstoff, Dimethylol-harnstoff und Melamin, ebenso die

³⁾ F. Stather, Gesammelte Abhandl. des dtsh. Lederinst., Freiberg/Sa., 4, 45 [1950].

⁴⁾ A. Kuntzel, Leder 1951, 32, 83.

Rundschau

Zur quantitativen Trennung des Goldes von Platin und den Platin-Metallen schlagen J. R. A. Andersson und M. Lederer die Verteilungs-chromatographie vor. Als Lösemittel dient mit n-Salzsäure gesättigter Äther, der von den Chloriden nur das des Goldes löst. Die Probe-Lösung wird auf einen Streifen dickes Filterpapier gegeben und das Solvens hindurchlaufen gelassen, bis das Gold extrahiert ist. Die Platin-Metalle bilden einen distinkten Fleck auf dem Papier-Streifen. Die ätherische Aurichlorid-Lösung wird eingedampft, in Kaliumcyanid-Lösung aufgenommen und das Gold elektrolytisch abgeschieden. Die Filterstreifen sind 250 mm lang, 25 mm breit und aus 6 mm dickem Material geschnitten. Sie können 2 ml Probelösung in einem Flecken von 25 mm Durchmesser aufnehmen. (Analyt. Chim. Acta 5, 321 [1951]). —J. (205)

[Knochen und Zähne entkalkte man mit Äthylendiamin-tetraessigsäure. Sie bildet mit einer großen Zahl Metall-Ionen lösliche, nicht-ionisierte Chelate. Die Komplexe werden besonders in alkalischem Milieu gebildet und sind über einen weiten pH-Bereich stabil. L. M. Sreebny und G. Nikiforuk verwenden diese Verbindungen mit Vorteil zur Entkalkung von Hartgeweben zwischen pH 5.0 und 10.8. Die Färbbarkeit und der

entsprechenden Verbindungen des Thioharnstoffs. Die Monomeren werden in die Haut eingebracht, erst dann geschieht die Kondensation durch Formaldehyd und Säure. Eine zu hohe Kondensation, die dem Leder einen kunststoffartigen Charakter verleihen würde, ist nicht zu befürchten, da die Kondensationstemperatur naturgemäß niedrig gehalten werden muß. Die Verbindung mit der Haut wird durch die in dem Kondensationsprodukt verbleibenden NH- und CH₂OH-Gruppen vorgenommen. Q. [VB 315]

GDCh-Ortsverband Berlin

am 18. September 1951

LEHFELD, Heppenheim: *Der Ultraschall, seine Erzeugung und Anwendung in der Technik¹⁾.*

Die wichtigsten physikalischen Kennzeichen des Ultraschalls im Spezialfall der Kompressionswelle in einer Flüssigkeit wurden erläutert. Bei der Energiedichte von 10 Watt/cm² und einer Frequenz von 800 kHz entstehen Beschleunigungskräfte, die mehr als hunderttausendmal größer sind als die der Erdbeschleunigung; es entstehen Druckgradienten von mehr als 100 Atm./cm, es können ferner im Falle der Kavitation lokale Drucküberhöhungen von mehr als 1000 Atm. auftreten. Die Frequenzabhängigkeit der Erscheinungen wurde diskutiert. Resonanzerscheinungen sind in dem bisher technisch verfügbaren Frequenzbereich nicht zu erwarten. Die Erzeugung von Ultraschallenergie geschieht bei den tiefsten Frequenzen mechanisch, während bei rund 100 kHz das Magnetostriktionsverfahren und bei den höchsten Frequenzen der piezoelektrische Schwinger verwertet werden.

Der Ultraschall dient zur Beschleunigung von Extraktionen (Erdbodenanalyse, Analyse von Ölfrüchten), zur Homogenisierung, Reaktionsbeschleunigung und zur Verbesserung von Dispersionen. Er wirkt bei hohen Energien depolymerisierend und ermöglicht z. B. die Abspaltung von Chlor bei Tetrachlorkohlenstoff. Seine oxydative Wirkung beruht auf der Erzeugung von Wasserstoffperoxyd. Lufthaltige Flüssigkeiten werden sofort entgast.

M. HENGST, Berlin: *Großzahl-Methodik in Wissenschaft und Praxis.*

Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat sich auf allen Gebieten der Naturwissenschaft und Technik die Erkenntnis durchgesetzt, daß die Merkmale der natürlichen und technischen Substanzen statistische Größen sind, die von Probe zu Probe variieren. Dementsprechend kann ein bestimmtes Merkmal auch nur durch ein Wertekollektiv charakterisiert werden.

Vortr. zeigte, wie die Großzahl-Methodik ohne komplizierte Rechnungen, allein graph., derartige Kollektive auf Einheitlichkeit prüft, in Normalkollektive zerlegt und ihre Streuung bestimmt. Als Vergleichsmaßstab dient hierbei die Gaussche Fehlerkurve, in die sich asymmetrische Häufigkeitsverteilungen oft durch eine logarithmische Merkmalstransformation überführen lassen.

Ob der „Buckel“ einer Häufigkeitskurve „echt“ ist oder nicht, kann nicht durch statistische Berechnungen allein entschieden werden. Man muß vielmehr versuchen, den graphisch oder rechnerisch aufgefundenen Teilkollektiven einer Häufigkeitskurve reale Teilkollektive des Untersuchungsmaterials zuzuordnen. Nur wenn eine solche Zuordnung gelingt, sind die Buckel einer Häufigkeitskurve als „echt“ anzusprechen.

Mit besonderem Erfolg ist die Großzahl-Methodik bei der Steuerung und Rationalisierung solcher technologischer Prozesse angewandt worden, die mit großen Schwankungen der Eigenschaften der Rohstoffe, Zwischenprodukte und Fertigfabrikate rechnen müssen und bei denen man sich vielfach überhaupt noch nicht darüber im klaren ist, wie ungleichmäßig ein und derselbe Arbeitsprozeß ablaufen kann.

Mit Hilfe der Großzahl-Methodik lassen sich auch Gütevorschriften und Abnahmebedingungen für Rohstoffe und Fertigfabrikate aufstellen, betriebseigene Normen und ihre Toleranzen festlegen, verborgene Verlustquellen aufdecken und Richtlinien für einen gleichmäßigen Ablauf des Fabrikationsprozesses gewinnen. Daneben gibt die Großzahl-Methodik Hinweise, wo die Arbeit einsetzen muß, um möglichst rasch noch ungeklärte Vorgänge des Fabrikationsprozesses aufzuklären. [VB 314]

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 63, 486 [1951].

Erhaltungszustand der Detailstrukturen sind ausgezeichnet. Die Entkalkungszeit ist nur unbedeutend länger, als mit 5proz. Salpetersäure. (Science [New York] 113, 560 [1951]). —J. (201)

Einen empfindlichen Chromatographie-Test für Wasser in Alkohol gibt J. E. C. Stringer an. Man läßt den Alkohol in einem Papierstreifen aufsteigen, der imprägniert ist in einer unteren Zone von 6 mm Breite mit einer 3proz. Eisen(II)-sulfat-Lösung und in einer gleich breiten oberen mit 1proz. Kalium-eisen(III)-cyanid-Lösung. (Nach dem Imprägnieren wurden die Streifen getrocknet, sie sind unbegrenzt haltbar). Die beiden Salze sind in Alkohol nicht löslich. Wenn der aufsteigende Alkohol aber Wasser enthält wird Eisen(II)-Salz aus der unteren Zone in die obere gebracht werden und dort Turnbulls Blau bilden. Dessen Ausdehnung und Intensität ist abhängig von der Wassermenge. Die Methode läßt sich zu einer halbquantitativen Wasserbestimmung modifizieren, wenn man den Alkohol stets bis zu einer bestimmten Höhe über der oberen Zone steigen läßt und vorher auf die gleiche Weise mit Alkohol verschiedenen Wasser-Gehalts eine Standardreihe aufgenommen hat. (Nature [London] 167, 1071 [1951]). —J. (202)