

Zweifellos ist es im Hinblick auf die anderen Teilgebiete der physikalischen Chemie richtig, ein griechisches Wort zur Abgrenzung zu verwenden. Die in der USA-Literatur hin und wieder auftauchende Bezeichnung „*sonochemical effects*“, die an sich natürlich ebenfalls das Bedürfnis nach einem zusammenfassenden Ausdruck demonstriert, muß deshalb für einen internationalen Gebrauch als abwegig betrachtet werden. Nun leitet sich der Ausdruck „Akustik“ von dem griechischen Wort *ἀκούστικός* = „das Hören betreffend“ ab, ebenso wie das Wort „Optik“ auf den griechischen Ausdruck *ὀπτικός* = „das Sehen betreffend“ zurückgeht. Da bei der Wechselwirkung zwischen Licht und Materie weniger das Sehen als vielmehr das Substrat des Sehens, das Licht (griechisch: φῶς, Gen. φωτός) zur Wirkung kommt, so ist es eine durchaus treffende Bezeichnung, wenn man das entsprechende Forschungsgebiet Photochemie und nicht etwa Optochemie genannt hat. Konsequent muß man dann ebenso dort, wo der Schall (griechisch: φωνή) mit der Materie in Wechselwirkung tritt, von einer Phonochemie und nicht von einer Akustochemie sprechen.

Teilerscheinungen dieser Phonochemie können dann entsprechende Bezeichnungen erhalten, wie sie von der Photochemie her schon geläufig sind. So wäre die Bildung von H_2O_2 aus H_2O oder die Bildung von NH_3 oder HNO_2 aus H_2O und N_2 im Ultraschallfeld als „*Phonosynthese*“, die zahlreichen Zersetzung anorganischer und organischer Stoffe sowie der Abbau von Makromolekülen im Ultraschallfeld als „*Phonolyse*“, die Bewegung sehr kleiner Teilchen im Schallfeld als „*Phonophorese*“ zu bezeichnen, wie es auch ganz konsequent ist, daß die Energiequanten des Schalls als „*Phononen*“ bezeichnet werden sind⁴⁾.

Im Interesse einer einheitlichen Wissenschaftssystematik sollte man jedoch in Anlehnung an den Brauch in den anderen Teilgebieten, besonders der Photochemie, nur diejenigen Wechselwirkungen zwischen Schall und Materie als phonochemisch bezeichnen, die mit bleibenden chemischen Veränderungen verknüpft sind, oder bei denen eine echte chemische Reaktion in ihrem Ablauf oder in ihrer Geschwindigkeit durch Schall beeinflußt wird. Die mehr physikalischen Wechselwirkungen der oszillierenden Gleichgewichtsverschiebung verschiedener chemischer oder

⁴⁾ J. Franck u. E. Teller, J. Chem. Physics, 6, 861 [1938]; R. Auerbach, Kolloid-Z., 119, Heft 3 [1950].

verschiedener Anregungszustände, wie sie z. B. dem ausgedehnten Forschungsgebiet der Schalldispersion und anomalen Absorption in Gasen und Flüssigkeiten zugrunde liegen, oder die Anwendungen der Schallgeschwindigkeitsmessungen zur Aufklärung chemischer Konstitutionen, die in der refraktometrischen Konstitutionsforschung ihr optisches Analogon haben, sind demnach nicht zu einer Phonochemie in diesem strenger Sinne zu rechnen.

Dagegen wären, wie R. Auerbach richtig hervorhebt, grundsätzlich auch solche chemischen Reaktionen, bei deren Ablauf Schall entsteht, also „tönende“ Reaktionen, der Phonochemie zuzurechnen. Sie wären das akustische Analogon zur Chemilumineszenz. Es wäre jedoch nicht richtig, hierzu jedes Geräusch, etwa einer Flamme oder eines Lösungsvorganges oder jedem Detonationsknall, zu zählen, genau so wenig, wie jedes Aufleuchten eines Blitzlichtes oder jedes Leuchten einer Flamme von vornherein als Chemilumineszenz anzusprechen ist. Vielmehr dürfte man von einer phonochemischen Erscheinung (Chemionaszenz) nur dann sprechen, wenn die Schall- bzw. Ultraschallerzeugung nicht nur durch zufällige oder gewollte äußere Anordnungen physikalisch verursacht, sondern im Chemismus der Reaktion begründet wäre, so daß man etwa durch Schallanalyse Aussagen über die Reaktion, z. B. über einen rhythmischen Reaktionsablauf machen könnte, was immerhin denkbar wäre. Dagegen haben die für den Bau von Ultraschallgeräten sicher sehr wertvollen Anregungen R. Auerbachs, mit Hilfe periodisch ausgelöster Explosionen kräftige Ultraschallwellen zu erzeugen, doch wohl mit Phonochemie in diesem genaueren Sinne nichts zu tun. Sie stehen, ins Optische übertragen, einer stroboskopischen Beleuchtungseinrichtung mit einem Temperaturstrahler als Lichtquelle näher als einer Chemilumineszenz.

Eingeg. am 14. Juni 1951

[Z 3]

Nach wie vor gebe ich zu, daß rein philologisch das Wort „Phonochemie“ richtiger ist als „Akustochemie“. Da aber in dem eingeführten Sprachgebrauch praktisch genau die entgegengesetzte Begriffsbildung in Bezug auf Phonetik und Akustik üblich ist, sehe ich keine Veranlassung zu der vorgeschlagenen Änderung.
R. Auerbach.

Versammlungsberichte

8th International Congress of Refrigeration

Nach fast fünfzehnjähriger Unterbrechung tagte in London vom 28. August bis zum 11. September der Internationale Kongreß für Kälteforschung. Vor etwa 350 Kältetechnikern, Physikern, Nahrungsmittelchemikern, Konservierungsfachleuten und Biochemikern wurde in 158 Referaten der derzeitige Erkenntnisstand der wissenschaftlichen und angewandten Kälteforschung dargelegt. Hier soll im wesentlichen über die Referate der Commission III berichtet werden, die Fragen grundsätzlicher Art auf dem Gebiet der Biochemie und Biophysik unter dem Vorsitz von Dr. Franklin Kidd, Direktor of Food Investigation, Great Britain behandelt.

PAUL BECQUEREL, Paris: *Verhalten von Lebensvorgängen in der Nähe des absoluten Nullpunktes*.

Organismen wie Protozoen, Spinnen und Räderläuse, Samen und Sporen von Bakterien, Pilzen, Algen, Flechten und Moosen wurden mit Eisenalaun-Pulver gemischt, im flüssigem Helium suspendiert und im Hochvakuum 2 h Temperaturen bis zu -272 , 9925°C ausgesetzt. Alle Organismen besaßen nach dem Auftauen volle Lebensfähigkeit. Diese physikalischen Existenzbedingungen, die den für die biologischen Austauschvorgänge erforderlichen kolloiden Zustand der lebenden Materie zum Einfrieren bringen, beeinträchtigen keineswegs die Reaktionsfähigkeit nach der Kälteeinwirkung. Die Widerstandskraft, die selbst unter so extremen Verhältnissen erhalten bleibt, erscheint daher unbegrenzt. Voraussetzung für das Überleben ist das Vermeiden einer irreversiblen Koagulation während des Durchfrierens. Die Lebensfähigkeit konnte in all den Fällen erwiesen werden, in denen die Koagulationsbedingungen vermieden wurden. Hierzu gehört in erster Linie ein hoher Wassergehalt. Sein Einfluß wird durch rasches Auftauen verhindert. Die Ergebnisse sind aufschlußreich im Hinblick auf die Existenzbedingungen der alpinen und polaren Flora, die unter dem Einfluß der natürlichen Kälte jährlich monatlangen Frosteinwirkungen ausgesetzt ist und dann plötzlich unter der kurzen aber intensiven Sonnenbestrahlung auftaut.

M. L. GENEVES, Paris: *Kälteeffekt an Zellgeweben von Chichorium intybus*.

Das gefärbte Material wurde bei mikroskopischer Beobachtung im Objekttisch auf etwa 0°C abgekühlt. Cytoplasma und Kerne wurden nicht wahrnehmbar angegriffen, dagegen unterlag das Chondriom einer Granulation, die zu Ausbauchungen und Blasenbildung führte. Obgleich die Strömung im ganzen Gewebe bedeutend vermindert war, kam sie nie ganz zum Stillstand. Die Beobachtungen lassen auf Störungen im Wasserhaushalt des kolloiden Plasmas schließen. Während des Auftauens nimmt die Strömungsbewegung allmählich wieder das normale Tempo an, die durch die Tieftemperatur verursachten Veränderungen klingen ab, so daß nur von einem vorübergehenden Eingriff reversibler Natur gesprochen werden kann.

IRENA MODLIBOWSKA, Cambridge: *Tieftemperaturschäden und Frostwiderstand an pflanzlichen Geweben*.

Während eine reine Unterkühlung bedeutungslos erscheint, verursacht der Einfluß tiefer Temperaturen auf pflanzliche Gewebe immer dann Veränderungen, wenn es innerhalb des Gewebes zur Eisbildung kommt. Diese Kristalle können je nach Lage – in oder zwischen den Zellen – zwei Folgen haben: mechanische Schäden (meistens irreversibel) und Störungen im physikalisch-chemischen Austausch im Protoplasma. Beide Einflüsse sind stärker bei größerem Wassergehalt. Die Widerstandsfähigkeit gegen Frosteinflüsse ist letztlich in der Konstitution der Erbmasse begründet. Äußere Faktoren, die diese Fähigkeiten erkennen lassen, sind z. B. Unempfindlichkeit gegen Dehydratation und Widerstandsfähigkeit gegen Koagulation. Bei der Beurteilung des Materials müssen selbstverständlich die Fähigkeit der Abhärtung, das Alter der Pflanze und das Stadium des Pflanzenwuchses berücksichtigt werden.

L. BUCCIANTE, Mailand: *Gewebekulturmethode zum Studium tierischen Zellmaterials bei tiefen Temperaturen*.

Die vom Vortr. für andere Zwecke entwickelte bekannte Methode zur Verfolgung von Vorgängen des Zellwachstums in Abhängigkeit von der Temperatur wurde auch mit Erfolg zum Studium des Tieftemperatureinflusses herangezogen. Die erforderlichen Modifikationen waren den Arbeitsbedingungen bei tieferen Temperaturen angepaßt.

G. PIERANGELI, Mailand: *Lebensfähigkeit von embryonalen Hühnerzellen bei -50°C* .

Die Versuche wurden nach der Buccante-Methode vorgenommen. Unterhalb der für das Wachstum erforderlichen optimalen Temperatur sind die Entwicklungsvorgänge gehemmt. Die Zellen überleben selbst -50°C . Nach dem Auftauen erlangen sie die volle Aktivität wieder.

Aussprache:

Die Befunde waren in sich widerspruchsfrei. Allen gemeinsam ist, daß Zellmaterial tierischer oder pflanzlicher Herkunft die Kältebehandlung selbst unter den von Becquerel verwendeten Tiefenrekorden unter gewissen Bedingungen glatt überlebt. Zu den Bedingungen des Überlebens gehören vom Standpunkt der Tiefkühltechnik bei stark wasserhaltigen Objekten vor allem das schnelle Gefrieren, das nicht hinreichend Zeit für die Ausbildung größerer zellsprengender Eiskristalle bietet. Kolloidchemisch ist die Bedingung für die Aufrechterhaltung der Lebensfähigkeit die Vermeidung jeder Voraussetzung für eine Koagulation, die irreversible Vorgänge zur Folge hat.

H. LEICHTER, Clausthal-Zellerfeld: *Entwicklung und Fortschritte der Kryolyse*.

In der anorganischen Kolloidchemie besteht die Tieftemperatur-Einwirkung stets in einer Teilchenaggregation, die zur Koagulation führen kann. Die Koagulationsfähigkeit ist eine Funktion des Reinheitsgrades. Die von Nord und Mitarbeitern beobachtete konzentrationsabhängige Desaggregation bzw. Aggregation an organischen Substanzen wird bestimmt durch eine Wechselwirkung zwischen disperger Phase und

Dispersionsmittel. Die zur Deutung dieses Verhaltens von *Nord* und *Holzapfel* entwickelte Modellvorstellung wird unter Heranziehung neuer Erkenntnisse erweitert und erfolgreich auf vorliegende Befunde angewendet. Die zweite maßgeblich auf den Verteilungszustand wirksame Größe, die Eisbildung, die auch die Deutung der Befunde im biologischen Bereich erschwert, wird erstmalig völlig ausgeschaltet durch Arbeiten bei tiefen Temperaturen in Kapillaren, in denen infolge verminderter Konvektion selbst bei -20°C keine Eisbildung eintritt.

W. H. SMITH, London: *Schäden an pflanzlichem Material durch Tieftemperatur-Einwirkung.*

Die Untersuchungen wurden besonders an essbaren Früchten und Gemüsesorten durchgeführt, und zwar in Abhängigkeit von der Tieftemperatur und der Gefrierdauer. Durch Abkürzung der Gefrierdauer können Schäden eindeutig vermieden werden. Die Empfindlichkeit gegenüber der gewählten Tieftemperatur variiert sehr stark bei verschiedenen Früchten und ist ferner vom Reifezustand abhängig und jahreszeitlich bedingt. Die Schäden bestehen in einer irreversiblen Veränderung der Zellstruktur, die besonders bei zu langen Gefrierzeiten auftritt.

Im Anschluß an den Vortrag wurde ein Film vorgeführt. An Suspensionen von Spermatozoen und roten Blutkörperchen wurden Unterkühlung, Gefrier- und Auftauvorgänge mit und ohne Zusatz von 15% Glycerin gezeigt. Die Aufnahmen bestätigten im wesentlichen die an Hand von Experimenten entwickelten Vorstellungen über die Vorgänge im biologischen Medium. Dies gilt auch für die Größe der Eiskristallbildung in Abhängigkeit von der Gefriergeschwindigkeit. Besonders aufschlußreich waren die bei wiederholtem Frieren immer wieder andersartig gestalteten Froststrukturen des Gesamtbildes.

M. JOSLYN, Berkeley (Calif.): *Enzymwirkungen in konzentrierten Lösungen und im getrockneten Zustand.*

Die Einlagerung vieler getrockneter und gefrorener Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs sowie oftmals eine Wärmebehandlung vor der Stapelung kann eine Inaktivierung ihrer Enzyme zur Folge haben. Die gegenwärtige Erkenntnis ermöglicht zwei Aussagen: 1) Die Aktivität wird weder durch Trocknung noch durch Gefrieren vernichtet. Das vorliegende Material ist noch zu spärlich für quantitative Aussagen, in welcher Weise etwa die Größe der Aktivitätsbeeinträchtigung von der Konzentration, der Tieftemperatur oder der Trocknung abhängt. Auch fehlt eine plausible Vorstellung von dem Mechanismus. 2) Man weiß, daß die Substratkonzentration das Enzym schützt, andererseits aber bei höheren Temperaturen seine Aktivität bedingt. Damit wird die Verschlechterung nicht hinreichend tiefgekühlter Nahrungsmittel verständlich. Das Kälteverhalten der kolloidchemischen Eigenschaften der Enzyme ist bestens bekannt. Eine Sammlung der Befunde am lebenden Material unter schrittweiser Verfolgung der Reaktionsmechanismen ist unerlässlich.

F. KIERMEIER, München: *Enzymaktivität gefrorener pflanzlicher Gewebe.*

Enzyme sind nicht nur Katalysatoren, deren Gehalt als Wertmesser für gefrorene Nahrungsmittel dienen kann, sondern bilden infolge ihrer Empfindlichkeit einen Indikator für die zu wählende technische Behandlung. Hierbei sind gewisse Schwierigkeiten zu berücksichtigen: einmal wird der Enzymgehalt nach grundsätzlich verschiedenen Methoden bestimmt; zum anderen können nur Ergebnisse verglichen werden, die unter gleichen Tiefkühlbedingungen erzielt wurden und reproduzierbar sind. Die verbleibende Enzymaktivität beruht nicht nur auf ihrem ursprünglichen Wirkstoff-Gehalt, sondern auch auf dem Einfluß der Frostwirkung, die den Enzymkomplex unter hierfür geeigneten Bedingungen grundsätzlich im Aufbau ändert. Diese Indikatormethode bleibt wertvoll, so lange sie unter Berücksichtigung aller wissenschaftlichen Erkenntnisse sorgfältig gehandhabt wird.

Aussprache:

Leichter, Clausthal-Zellerfeld, ergänzte seine Ausführungen bezüglich der Konzentrationsabhängigkeit des Kälteeffektes. Bei nichtassoziierten Molekülen nimmt er mit der Größe der Dipole der Lösungsmittelmoleküle zu und wächst außerdem mit fallender Konzentration. Bei assizierten Kolloiden wird das Verhalten am Beispiel von Natriumoleat-Lösungen gedeutet. *Kiermeier*, München, bestätigt gegenüber *Joslyn* die Kältebeeinflussung von Enzymen.

J. R. BENDALL, Cambridge: *Biochemische Vorgänge und Tropfenbildung am Muskelgewebe während der Frosteinwirkung.*

Ein für die Beurteilung biochemischer Vorgänge und deren Beeinflussung geeigneter Faktor ist der Gehalt an Adenosin-triphosphat (ATP) im Muskel. Wird die Substanz schnell gefroren, behauptet sich der ATP-Spiegel und sinkt erst nach dem Auftauen, dann allerdings sehr schnell ab. Dies wird äußerlich erkennbar in einer Veränderung der Faserstruktur und in der Tropfenbildung. Die Folge ist ein Schwund, der bis zu 20% des ursprünglichen Volumens betragen kann. Umgekehrt kann durch Zugabe von ATP der Schwund vermindert werden, der erst wieder eintritt, wenn der ATP-Gehalt vermindert wird. Die Parallelität von Schwund und ATP-Gehalt ist an ein bestimmtes pH gebunden, dessen Wert im besten Fall der Übereinstimmung bei 5,5 liegt. Der ATP-Gehalt bestimmt somit entscheidend den Wasserverlust und damit die Tropfenbildung. Er wächst mit fallendem pH . Damit wird die Tropfenbildung auf einen durch biochemische Vorgänge ausgelösten Wasserverlust zurückgeführt.

K. TANAKA, Tokio: *Auftauvorgänge an gefroremem Walfleisch.*

In antarktischen Gewässern gefrorenes Walfleisch wurde in Luft, Wasser und durch Wärme aufgetaut. Parallel dazu wurden Wasserverlust und N-Gehalt des Fleisches bestimmt. Sie sind bei den Auftau-

vorgängen in Luft und Wasser am größten, womit diese Verfahren für die Praxis ausscheiden.

W. H. COOK, Toronto: *Die Gefriervorgänge in Nahrungsmitteln.*

In Modellkörpern, besonders Zellophanfilmen, die tiefen Temperaturen ausgesetzt wurden, konnte das Kristallwachstum mikrophotographisch verfolgt werden. Im allgemeinen weisen sie einen hohen Widerstand gegen das Eindringen von Kristallen auf. Eingehend wurden die Vorgänge bei der Unterkühlung studiert. Sie erwiesen sich als unbedenklich. Die bei weiterer Abkühlung sich rasch ausbildenden Kristalle entstehen zwischen und vor allem in den Zellen in solcher Größe, daß sie hinreichend Platz haben, ohne Zerstörungen anzurichten. Diese Befunde decken sich mit den Erfahrungen bei Schnellgefrierverfahren.

Aussprache:

Callow, Cambridge, wies besonders darauf hin, daß durch die Arbeiten *Empeys* heute Material zur Verfügung steht, das seine letzte Deutung durch die von *Bendall* gefundenen Zusammenhänge erhält. *Bendall* ergänzte seine Ausführungen durch weiteres Kurvenmaterial, wobei besonders die pH -Änderung zwischen gefroremem und aufgetautem Gewebe erörtert wurde. Aufschlußreich waren die mit der Wasserabgabe verbundenen Volumenänderungen des aufgetauten Muskels, aus denen erkennbar wurde, daß der Flüssigkeitsverlust bei feiner Faser viel schneller vor sich geht als bei der groben.

L. W. MAPSON, Cambridge: *Der Nährwert gefrorener Nahrungsmittel.*

Der Nährwert von Nahrungsmitteln tierischer und pflanzlicher Herkunft wurde besonders im Hinblick auf den Gehalt an Vitamin C untersucht und zwar 1) im Stadium der Vorbehandlung des Rohmaterials, 2) während der Tieftemperaturstapelung, 3) nach dem Auftauen während der Zubereitung. Das Zahlenmaterial ließ klar erkennen, daß die Verluste während des Gefriervorganges als klein bezeichnet werden können gegenüber den Einbußen während unzweckmäßiger Vorbereitung nach dem Auftauen, wie z. B. Abgießen des Kochwassers, Anwendung zu hoher Temperaturen u. a.

W. T. PENTZER, San Francisco: *Nährwertveränderungen von Früchten und Gemüse durch Kältele Lagerung und im gefrorenen Zustand.*

Die wichtigsten Vertreter der Ascorbinsäure-Lieferanten wie Citrusfrüchte, Beerenarten, Tomaten und grüne Gemüsesorten erleiden keinerlei Verluste durch Gefrieren bei -10°C . Während Konserven-Orangen und Tomatenstaub sogar noch bei Zimmertemperatur ihre Ascorbinsäure halten, verlieren Grünblattgemüse bei nicht guter Kaltlagerung in zwei Tagen 30 bis 40% der Anfangskonzentrationen. Ein ähnliches Verhalten zeigen die letzteren bezüglich des Carotin-Gehaltes (Verluste bis zu 5%), der bei Kaltlagerung oder im gefrorenen Zustand erhalten bleibt. Getrocknete Aprikosen hatten nach einjähriger Frostwirkung noch 90% ihrer ursprünglichen Carotin-Menge.

R. HEISS, München: *Veränderungen in gefrorenen Früchten und Gemüsesorten.*

Zahlreiche Kriegsversuche galten den Veränderungen an Früchten, Fruchtsäften und Gemüsesorten bezüglich Aroma, Farbe, Quellung und Vitamin C-Gehalt. Es erscheint besonders wichtig: Die mit einem Gefrier- und Aufzuprozeß verbundenen Veränderungen sind von größerer Bedeutung als die mit der Kaltlagerung verknüpften Beeinträchtigungen. Die Möglichkeiten der Veränderungen dieser Veränderungen wurden in sachlicher Hinsicht in Abhängigkeit von allen erdenklichen Faktoren sorgfältig untersucht. Sie erwiesen sich als relativ klein. Nur bei Gemüsesorten können durch peinlichste Vorbehandlung Qualitätsbeeinträchtigungen weitgehend gemindert werden. Schließlich wurde dargelegt, daß Wachstumsbedingungen und Art der Pflanzen sich oft von größerem Einfluß auf das Kälteverhalten erwiesen haben als technische Einzelheiten des Gefriervorganges.

Aussprache:

Mapson und *Olliver* führten die Schwankungen in den Ergebnissen der Enzym- und Vitaminbestimmungen vor und nach dem Gefrierozeß auf unterschiedliche Behandlung des Rohmaterials vor dem Gefrieren, unachtsame Verarbeitung nach der Stapelung und nicht den modernen Erkenntnissen entsprechende Zubereitung zurück. *Borgström*, Schweden setzte sich für eine Erfassung aller in Frage kommenden Vorgänge ein und schlug folgendes Schema vor: 1. Wachstum, 2. Ernteart, 3. Qualitätsinstanzierung, 4. Frieren, 5. Lagerung, 6. Auftauen, 7. Verwendungsart. *Joslyn*, Amerika, ergänzte dies Schema durch: 1. Kühlen, 2. Eisbildung, 3. Kristallisieren.

G. A. REAY, London: *Die Fischkonservierung auf See.*

Gegenwärtig scheint das Gefrierverfahren auf hoher See die einzige Chance zu bieten, den Gesamtfang wirklich unter „frischen“ Bedingungen dem Konsumenten zugänglich zu machen. Bei der auch hier möglichen Modifizierung des Verfahrens in der Praxis scheint die Entwicklung in Richtung eines Schnellgefrierverfahrens zu gehen.

F. BRAMSNAES, Kopenhagen: *Vergleich von Untersuchungsmethoden zur Erfassung des Qualitäts- und Organbefundes gekühlter Dorsalfilets.*

Es wurde der pH -Wert, die Menge flüchtiger Basen, Trimethylamin, Bakterienzahl und die Intensität des Geruchs erfaßt. Die Ergebnisse wurden mit organoleptischen Befunden verglichen. Es zeigte sich, daß es keinen Zweck hat sich auf die eine oder andere Methode zu beschränken. Beide sollten viel mehr Hand in Hand gehen und einander in sinnvoller Weise ergänzen. Für die Prüfung der beiden Verfahren standen Filetstücke aus lebenden und geschlachteten Tieren, die bereits ein bis zwei Tage auf Eis lagen, zur Verfügung. Die Proben wurden so lange zwischen -3 und 0°C gelagert, bis sie ungenießbar waren.

C. H. J. van den BROEK, Amsterdam: Gefrierversuche mit holländischen Fischereiprodukten.

1. Gefrieren holländischer Heringsfänge. Wegen des jahreszeitlich bedingten Anfalls ist eine oft 4 bis 6 Monate währende Gefrierkonserverierung notwendig. Nur die Fische der letzten Fänge sind vollwertig für den Genuss. Es ist daher unumgänglich, daß die Erträge sofort an Bord gefroren werden. Zusätze an Salz in der Größenordnung von 2 bis 6% haben sich nur zur Qualitätserhaltung bei den minderen Sorten als brauchbar erwiesen.

2. Gefrieren von Austern. Austern in Schalen gefroren, erleiden sofort stärkste Qualitätseinbußen. Entschält dagegen bleiben sie in Blöcken gefroren etwa 2 bis 3 Monate genügfähig. Da bis zum Zeitpunkt des Durchfrierens der entschälten Austern eine gewisse Zeit verstreicht, muß eine die Qualität mindernde Berührung zwischen Austernfleisch und Eis vermieden werden. Zu diesem Zweck wird das Fleisch in Kochsalzlösungen gebracht, die den gleichen osmotischen Druck aufweisen wie das Gefriergut. Die gefrorenen Austern müssen nach dem Aufstauen sofort genossen werden und werden dem Verbraucher in ausgewählten kleinen Schalen, die gereinigt, getrocknet und mit farblosem Lack überzogen sind, angeboten.

C. H. J. van den BROEK, Amsterdam: Anwendung von Äthylgallat als Antioxydationsmittel bei dem Gefrieren von Aalen.

In frischem Wasser gefroren, kann Stückenaal etwa 10 Monate bei -18° C gelagert werden, während Gefriert im Blockeis Ranzigwerden zur Folge hat. Offenbar wird hier die Berührung mit dem Kühlmaterial nicht hinreichend und schnell genug herbeigeführt. Daher wird dem Gefrierverfahren im Wasser der Vorzug gegeben, wobei keine Unterschiede bei der Verwendung von ungekochtem und gekochtem Wasser beobachtet wurden. Aber eine einständige Vorbehandlung des Gefriergutes in 0,35% Äthylgallat-Lösung in Wasser mit anschließendem Durchfrieren ergibt eine Verbesserung in Farbe und Geschmack und eine Verminderung des Peroxydase-Gehaltes.

Aussprache:

Kiermeier, München, wies auf die Unzulänglichkeit der Peroxydase-Bestimmung eines Materials hin, das in Metallgefäßen aufbewahrt wurde, ferner auf die Gefahren, die durch Verunreinigung der Salzsäzesetzen. Van den Broek entkräftete die Einwände mit dem Hinweis, in Holzgefäßen und mit sehr reinen Salzen gearbeitet zu haben. Kiermeier schlug unter allgemeiner Zustimmung eine Standardisierung der in den einzelnen Ländern ausgeübten enzymatischen Bestimmungsmethoden vor. Damit wäre erst die Voraussetzung für einen Vergleich der von einzelnen Forschern unabhängig voneinander gefundenen Ergebnisse gegeben. Kiermeier fragte weiter nach der Verwendung von Foromycin im Ausland. Hiergegen wurden besonders von Bramsnaes die größten Bedenken geltend gemacht. Die hierbei erörterte Empfindlichkeit biologischer Systeme veranlaßte Young, seine Bedenken gegen die Verwendung von Seewassereis darzulegen.

C. WEST, Maidstone (England): Die Geschichte der Gaskalllagerung von Äpfeln, Birnen u. a. Gartenbauprodukten.

1919 war die Situation bezüglich der Lagerung von Äpfeln noch recht unbefriedigend. Die meisten der einheimischen Arten konnten die Kalllagerung nicht überstehen und wurden von der sog. Tieftemperaturkrankheit befallen. Dieser Umstand war der Ausgangspunkt neuer Untersuchungen, mit dem Ziele, neue Konservierungsmethoden aufzufinden. Das eingehende Studium der Krankheitserscheinung ließ die Schaffung einer neutralen Kühlhausatmosphäre angebracht erscheinen. Genau kontrollierte Zusätze von CO₂ und O₂ sowie Temperaturen um 0° C sind die Merkmale des neuen Verfahrens.

J. R. VICKERY, Sidney: Die Gaskalllagerung von Äpfeln und Birnen in Australien.

In den letzten Jahren sind ausgedehnte Untersuchungen über die Brauchbarkeit dieses Verfahrens durchgeführt worden. Wenn auch die Anwendung noch begrenzt ist, so u. a. deshalb, weil viele australische Apfelsorten nicht der Tieftemperaturkrankheit unterliegen und ohne weiteres eine Kühlhaltung um 0,0° C vertragen können. Dagegen hat diese Methode bei Tasmanienvarietäten in einer Atmosphäre von 5% CO₂ und 16% O₂ gute Erfolge gezeigt. Auch wurde die Gelbfärbung verlangsamt und der Aromaverlust geringer. Die Lagerung von Birnen unter sonst gleichen Bedingungen hat sich sehr bewährt. Im allgemeinen ist die Anwendung des Verfahrens noch sehr begrenzt.

M. RASMUSSEN, Kopenhagen: Die Gaskalllagerung von Äpfeln in Dänemark.

Nach langjährigen Versuchen, die bis in die Mitte der dreißiger Jahre zurückgehen, hat Dänemark z. Z. 15 nach diesem Prinzip arbeitende Kühlhäuser für Lagerung hochwertiger Apfelsorten mit einem Fassungsvermögen von insgesamt 3000 t.

R. ULRICH, Paris: Gaskalllagerung von Kastanien und Erdbeeren.

Die Konserverierung von Kastanien nach diesem Verfahren hat sich sehr bewährt. Voraussetzung ist jedoch, daß die geernteten Früchte möglichst rasch den Kühlhäusern zur Einlagerung zugeführt werden. Nach sorgfältigen Untersuchungen haben sich folgende Bedingungen als günstig erwiesen: Temperaturen um 0° C, 30% CO₂-Gehalt und Feuchtigkeits-Gehalt von etwa 80%, Lagerzeit: Oktober bis April. Für einmonatige Lagerung von Erdbeeren wird 0° C in CO₂-freier Luft mit hohem Feuchtigkeitsgehalt angewendet. Die Konservierungsbedingungen schwanken innerhalb geringer Grenzen je nach der Varietät des Kühlgutes.

J. H. M. van STUIVENBERG, Amsterdam: Gaskalllagerung von Schnittblumen.

Infolge der großen Bedeutung des Blumengeschäftes für den holländischen Export wurden eingehende Untersuchungen über die Lagerungsbedingungen vor allem während des Transportes angestellt. Dabei hat sich folgende heute in der Praxis ausgeübte Methode als brauchbar erwiesen: Temperaturen von 1 bis 5° C, CO₂-Gehalt von 12 bis 25%, O₂-Gehalt von 2 bis 16%, je nach den Sorten, ermöglichen eine Lagerdauer bis zu 20 Tagen. Kann der Transport in vier Tagen bewältigt werden, ist die Kalllagerung ohne Gaszusätze ausreichend. Der Versand über größere Entfernung erfolgt in Stahlkästen, die mit Rücksicht auf die Atmung nur zur Hälfte gefüllt sein dürfen. Die Gasfüllung wird alle 3 bis 5 Tage durch ein außerhalb des Lagerraumes befindliches Aggregat erneuert. Der Konservierungseffekt hält nach der Herausnahme aus dem Lagerraum noch an. Viele Arten halten ihre Blüten noch verhältnismäßig lange.

J. C. FIDLER, Maidstone (England): Die Anhäufung flüchtiger organischer Komponenten in Kallgas-Obstspeichern und die Methoden ihrer Entfernung.

Durch sorgfältige Analysen wurde die Äthylen-Konzentration in Kallgaspeichern, die Äpfel und Birnen enthielten, untersucht und für verhältnismäßig hoch befunden. Der Gehalt schwankt zwischen 50 und 600 Teilen auf eine Million Teile Gasmischung bezogen. Obgleich geringe Äthylen-Konzentrationen sich als günstig für den während der Lagerung vor sich gehenden Reifevorgang erwiesen haben, scheinen nach den vorliegenden Ergebnissen keine Schäden durch die oben erwähnten Konzentrationen hervor gerufen zu werden. Eine Verringerung des Gehaltes auf 10 Teile hatte keine Beeinträchtigung der Farbe, Härte oder des Aromas zur Folge. Die übrigen flüchtigen organischen Komponenten, die sog. Geruchsfraction, sind in Konzentrationen von 5 oder weniger Teilen pro Million Teile Gasmischung vorhanden. Ihre Entfernung beeinträchtigt in keiner Weise die Qualität des Kühlgutes. Die Entfernung des Äthylen wurde mittels Filterung durch brom-haltige Aktivkohlen oder durch Bindung an geringe Ozon- oder Chlor-Zusätze erreicht.

H. L. [VB 313]

Hauptversammlung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V.

Hamburg, 31. August bis 3. September 1951

Die Hauptversammlung der Gesellschaft stand im Zeichen der Verbundenheit der deutschen Berg- und Hüttenleute mit ihren ausländischen Fachkollegen. Von den etwa 500 Teilnehmern der Tagung kam eine beträchtliche Anzahl aus dem Ausland, insbes. den nordischen Ländern, wodurch die Tagung internationale Bedeutung erhielt. Diese wurde besonders unterstrichen durch die erstmalige Verleihung der von der Gesellschaft gestifteten Georg-Agricola-Gedenkmünze an einen Ausländer, Bergrat Dr. phil. Dr. techn. h. c. E. Mäkinen, Helsinki, der sich als langjähriger Leiter der Outokumpu Oy, Finnland große Verdienste um den Auf- und Ausbau des finnischen Berg- und Hüttenwesens erworben hat. Der Festakt am Sonntag, dem 2. 9. mit der Übergabe der Georg-Agricola-Gedenkmünze durch den Vorsitzenden der Gesellschaft, Bergwerksdirektor Bergassessor a. D. Dr. phil. E. Böhne, bildete den Höhepunkt der Tagung.

J. FISCHER, Frankfurt/M., Die Methoden der Sauerstoff-Bestimmung in Metallen.

Für die Bestimmung des Sauerstoff-Gehaltes von Metallen haben sich bis heute noch keine Standardmethoden herausgebildet. Deshalb haben wir eine nur mangelhafte Vorstellung von der Bedeutung und der Wirksamkeit eines etwaigen Sauerstoff-Gehaltes der Metalle.

Allein das System Kupfer-Sauerstoff ist gut bekannt. Die gebräuchlichste Sauerstoff-Bestimmung ist die metallographische, die zwischen 0,01% und 0,8% O₂ anwendbar ist. Die Schätzung des Sauerstoff-Gehaltes auf Grund der Flächenprozente Eutektikum bzw. Cu₂O ist technisch schnell und genau möglich, wie Kontrollmessungen durch Bestimmung des bei der Reduktion mit Wasserstoff gebildeten Wassers (Anwendungsbereich bis herab zu 0,0001% O₂) ergeben haben.

Die Reduktion mit Wasserstoff liefert auch für Blei einwandfreie Werte, wobei zweckmäßigerweise mit ruhendem Wasserstoff unter verminderter Druck gearbeitet und das gebildete Wasser zunächst ausgefroren und danach manometrisch bestimmt wird. (Erfassungsgrenze bis zu 3 µg H₂O herab entsprechend 0,00001% O₂). Der Gehalt des Bleis an gelöstem Sauerstoff ist temperaturabhängig. Bei 380° C abgeschrecktes, mit PbO im Gleichgewicht befindliches Metall enthält 0,0007% O₂, während raffiniertes Blei u. U. nur 0,0002% aufweist. Frisch geschabte Blei-Oberflächen adsorbieren sofort wieder Wasser, ferner CO₂. Ein Zusammenhang zwischen dem Sauerstoff-Gehalt und dem Wasser- und CO₂-Gehalt war nicht festzustellen.

Für die Bestimmung des Oxyd-Gehaltes von Aluminium sind etwa 16 verschiedenartige Methoden vorgeschlagen worden. Die drei gebräuchlichsten (Entfernen des metallischen Al durch: 1. HCl-Gas, 2. Brom-Methylalkohol, 3. Kupferchlorid-Lösung) unterscheiden sich trotz befriedigender Reproduzierbarkeit in ihren Befunden um mehr als eine Zehnerpotenz. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der Sauerstoff in verschiedenartiger Bindung im Aluminium vorhanden ist.

Für die Bestimmung des Sauerstoffs in hochsiedenden Metallen, wie Ta, W, Fe, Co, Mo und Cu, wird der Umsatz mit Kohlenstoff bei hoher Temperatur (im allgem. 1000–2200°) und Messung des gebildeten CO verwendet. Eine Apparatur zur serienmäßigen Schnellbestimmung ist in der Literatur beschrieben.