

Takadiastase einen Hexosemonophosphorsäureester zu isolieren, welcher auch der „Fructosereihe“ angehört, obwohl die Fructosekonfiguration hier sehr unwahrscheinlich ist. Dagegen muß angenommen werden, daß die Phosphorsäureradikale einen erheblichen Einfluß auf die optische Drehung und die Reduktion ausüben.

Sehr interessant ist der von *Pringsheim*³⁴⁾ gemachte Befund, daß von den vier assimilatorischen Polysacchariden, Stärke, Glykogen, Rohrzucker und Inulin, nur die beiden ersten, welche sich aus einer labilen Form des Traubenzuckers aufbauen, als Phosphorsäureester aus ihren natürlichen Lagerstätten hervorgehen, nämlich die Stärke und das Glykogen, wohingegen der Rohrzucker und das Inulin, deren labile Natur im Fructose teil ruht, unverestert als Assimilate erscheinen.

Demgemäß können nicht die „Fructosemonophosphorsäureester“, welche durch Abbau einer aus Keimlingen isolierten phosphorylierten Oktamylose³⁵⁾ durch Takadiastase erhalten wurden, sowie der direkt aus *Elodea canadensis*³⁶⁾ erhaltene Ester als Fructosederivat angesehen werden. Obwohl die analytischen Daten eine völlige Übereinstimmung zwischen berechnetem und gefundenem Werte zeigen und für eine Monophosphorsäure sprechen, muß angenommen werden, daß

³⁴⁾ Biochem. Ztschr. 156, 109.

³⁵⁾ Ebenda 219, 364.

³⁶⁾ Ebenda 219, 364.

es sich um Disaccharide handelt, da die gefundenen Werte für Ba sonst immer niedriger sind als die theoretischen.

Die Bildung des Zymophosphats aus Glykogen³⁷⁾ zeigt deutlich, daß die *Harden-Säure* ein Maltosederivat ist; denn hierbei erhält man viel bessere Ausbeute als aus Glucose und Fructose. Aus den Untersuchungen von *Brugsch* und *Horsters*³⁸⁾ geht hervor, daß auch im Muskel die Disaccharidtetraphosphatbildung (Myophosphat) ein von der Glykolyse (Zerlegung des Zuckers in Milchsäure) zu trennender Vorgang ist. Die Tetraphosphatbildung (Glykometamorphose) wird auch hier durch höhere Phosphatkonzentrationen begünstigt. *O. Meyerhof*³⁹⁾ hat sogar beobachtet, daß sowohl die Polysaccharide der Stärkegruppe als auch die Zymophosphate eine erkennbare Sonderstellung bei der Glykolyse einnehmen. Da nun *Pringsheim*⁴⁰⁾ geradezu einen strukturellen Zusammenhang zwischen dem Grundzucker des Zymodiphosphats und dem der Stärke, des Glykogens und der ihnen nahestehenden Polyhexosane nebst Polyamylosen angenommen hat, kann man nicht darüber im Zweifel sein, daß auch das Zymophosphat jener Gruppe zugehört.

[A. 34.]

³⁷⁾ Biochem. Ztschr. 222, 366. Biochemical Journ. 23, 583.

³⁸⁾ Biochem. Ztschr. 175, 108.

³⁹⁾ Ebenda 178, 462.

⁴⁰⁾ Ebenda 193, 237.

Alchemie in Spanien.

Von Prof. Dr. JULIUS RUSKA, Berlin-Wilmersdorf.

(Eingeg. 11. April 1933.)

Institut für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften (Abteilung für Geschichte der Naturwissenschaften).

Vorgetragen in der Fachgruppe für Geschichte der Chemie auf der 46. Hauptversammlung des V. d. Ch. zu Würzburg, 8. Juni 1933.

Bei einer Betrachtung der Alchemie in Spanien handelt es sich um das mittelalterliche Spanien, also um denjenigen Teil der Alchemiegeschichte, der für die europäische Entwicklung die größte Bedeutung hat: um den Zeitraum von etwa drei Jahrhunderten, in denen die Alchemie der Perser und Araber zunächst in das maurische, dann in das christliche Spanien gelangte und dadurch zum Gemeinbesitz der spätmittelalterlichen Wissenschaft wurde. Das Verständnis dieses Vorganges, der nicht nur die Alchemie, sondern die gesamten Naturwissenschaften von der Mathematik und Astronomie bis zur Medizin in gleicher Weise angeht, erfordert eine kurze Darlegung der politischen Schicksale Spaniens im Mittelalter.

Spanien war eine der blühendsten römischen Provinzen gewesen, bevor es die Stürme der Völkerwanderung trafen. Nachdem Alanen, Vandalen und Sueven sich seit 400 über die Halbinsel ausgebreitet hatten, folgt 414 die große westgotische Eroberung. Sie schuf für mehrere Jahrhunderte ein einheitliches christliches Reich, in dem Adel und Geistlichkeit mehr und mehr alle Macht an sich rissen, während die Masse der Bevölkerung rechtlos gemacht und ausgesogen wurde. Inzwischen hatte sich der Islam in einem Siegeszug ohnegleichen über Vorderasien und Ägypten ausgebreitet. In den Jahren 706 bis 709 waren den Arabern die letzten byzantinischen Besitzungen und Stützpunkte an der Nordküste von Afrika in die Hände gefallen, und der Feldherr *Musa Ibn Nusair* hatte die Berbervölker im Atlasgebiet unterworfen. Im Jahre 711 setzte sich sein Unterführer *Tarik* mit einigen Tausend Mann auf der felsigen Landzunge fest, die heute noch Gibraltar, d. h. Berg des *Tarik* heißt, und brachte den Goten bei Xeres de la Frontera eine schwere Niederlage bei. Drei Jahre später war fast ganz Spanien erobert, 718 wurden die Pyrenäen überschritten und das

Land bis zur Provence angegliedert. Dem weiteren Vordringen der Araber in das Frankenreich wurde erst 732 durch *Karl Martell* in der Schlacht von Tours und Poitiers Halt geboten.

Alle diese Eroberungen waren in letzter Linie von den in *Damaskus* residierenden Omajjadenkalifen veranlaßt. Mit ihrem Sturz und dem Übergang des Kalifats an die Abbasiden traten auch für den fernen Westen nach 750 andere Verhältnisse ein. *Abderrahman Ibn Mu'awiya*, der einzige Omajjade, der dem allgemeinen Hinmorden seines Geschlechtes entronnen war, rettete sich durch eine abenteuerliche Flucht nach Marokko. Es gelang ihm, in Spanien Fuß zu fassen und sich mit Hilfe einer entschlossenen Gefolgschaft zunächst ein kleines unabhängiges Fürstentum zu schaffen, bald aber seine Herrschaft über das ganze islamische Spanien auszudehnen. Es entstand das Kalifat von Cordova, das unter ihm und seinen Nachfolgern bis zum Jahre 1036 allen Stürmen standhielt und besonders im 10. Jahrhundert, unter *Abderrahman III.* und *al Hakam II.*, also zur Zeit der Sächsischen Kaiser, seine erste große Blüte erlebte.

Schwere politische Wirren führten ein anderes Herrschergeschlecht, die in Marokko zur Macht gelangten *Almorawiden*, nach Spanien und machten die Berber zu Herren des Landes. Trotz unendlicher Kriege und Kämpfe zwischen rivalisierenden Machthabern, Volksteilen und Religionsparteien erlebte Spanien auch unter den Almorawiden im 11. Jahrhundert einen neuen Aufschwung. Ihnen folgten seit der Mitte des 12. Jahrhunderts die *Almohaden*, unter denen der muslimischen Wissenschaft und Kunst zum letzten Mal eine denkwürdige Blütezeit beschieden war. Aber in der gleichen Zeit verloren die Muslime immer größere Teile ihres Herrschaftsbereichs an die von Norden vordringenden Christen. Um die Mitte des 13. Jahrhunderts

fielen Cordova, Sevilla, Murcia den Christen in die Hände, und es blieb den Mauren nur der äußerste Süden, das sogenannte Königreich Granada. Die Eroberung der Stadt Granada bot 1491 der Königin Isabella von Castilien den Anlaß, Columbus die Mittel für seine erste Entdeckungsreise zu gewähren, die ihn 1492 nach den Antillen führte: so schließt sich an die Vernichtung der Maurenherrschaft in Spanien die Entdeckung einer neuen Welt, deren geschichtliche Folgen damals noch niemand ahnen konnte.

Wir haben uns nun zu fragen, wie sich die Geschichte der Wissenschaften und insbesondere die der Alchemie in den Ablauf der geschilderten Ereignisse eingliedert, und wieweit sie von diesen Ereignissen mitbestimmt ist. Man kann sich ja wohl auch eine Geschichte der Wissenschaften denken, die von den großen politischen und religiösen Umwälzungen keine Notiz nimmt, denn die Gesetze der Natur und die Gedankengänge der Forschung sind davon unabhängig; aber man würde sich jedes Verständnis für die Gründe des Aufblühens und des Verfalls der Wissenschaften und ihrer Wanderungen und Wandlungen verschließen, wenn man die Abhängigkeit der Wissenschafts- und Kulturgeschichte von den großen weltgeschichtlichen Entwicklungen ignorieren oder gar bestreiten wollte.

Die Alchemie ist ein ziemlich spätes Erzeugnis der hellenistischen Zeit. Sie ist auf ägyptischem Boden frühestens im 3. oder 4. nachchristlichen Jahrhundert entstanden und hat mit der alten griechischen Naturphilosophie und Wissenschaft zunächst so gut wie nichts zu tun. Unverständliche, mystisch-allegorische Texte werden durch Kommentare erläutert, die womöglich noch unverständlicher sind, und es ist nicht abzusehen, wie und wann die Alchemie aus diesem Zustand hätte herauskommen sollen, wäre sie nicht in eine ganz andere Umwelt überführt worden. Ihr letztes Stadium auf griechischem Boden ist das einer Hof- und Modephilosophie, die sich in inhaltlosen Deklamationen erschöpft; die Vorlesungen des Stephanos von Alexandria vor dem Kaiser Herakleios sind das bekannteste Zeugnis dafür. Aber dann sind wir für Jahrhunderte ohne sichere Nachrichten über ihre Schicksale, bis sie im islamischen Osten scheinbar unvermittelt unter dem Namen des Gabir Ibn Hajjan wiederauftaucht. Die Forschung der letzten zehn Jahre hat eine fast verschollene Literatur ans Licht gebracht, die diesen Großmeister der Alchemie zum Verfasser hat. Aber das Erstaunliche ist, daß der Name eine bewußte Fälschung zu sein scheint, und daß der oder die Urheber dieser alchemistischen Schriften nicht, wie die Überlieferung behauptet, in der zweiten Hälfte des 8. Jahrhunderts, sondern am Anfang des 10. Jahrhunderts geschrieben haben. Dadurch wird die Kluft zwischen der griechischen und der arabischen Alchemie noch tiefer aufgerissen, und wir müssen abwarten, ob sich aus dem Studium der Schriften selbst Gesichtspunkte ergeben, die uns den Entwicklungsgang verständlich machen werden.

Wenn nun schon im Osten von einer arabischen Alchemie vor dem Ende des 9. und Anfang des 10. Jahrhunderts keine Rede sein kann, so ist auch für den fernen Westen kein früherer Beginn anzunehmen. Die Übertragung der Alchemie nach Spanien fällt wohl mit der ersten Blütezeit der Wissenschaften unter Abderrahman III. von 912 bis 961 und besonders al Hakam II. von 961 bis 976 zusammen; jedenfalls dürfen wir annehmen, daß damals mit den Schriften der großen Mathematiker, Astronomen, Philosophen und

Ärzte auch die für die Alchemie grundlegenden Werke des Gabir und des Razi nach Spanien gelangten. Der Beweis für diese Annahme ergibt sich aus einer sicher in Spanien entstandenen alchemistischen Schrift, der Rangstufe des Weisen, von der noch mehrere Handschriften vorhanden sind. Wer der wahre Verfasser ist, wissen wir nicht. Das Buch wird dem Astronomen Maslama aus Madrid zugeschrieben, der etwa 1005 gestorben ist, aber die Untersuchungen von Dozy haben gezeigt, daß er nicht der Autor sein kann, und die Abfassungszeit etwa in die Jahre 1030 bis 1040 gesetzt werden muß. Der Verfasser teilt sein Werk in vier Abschnitte, von denen uns hier besonders der erste interessiert, da er eine Übersicht über die für den Alchemisten notwendigen Hilfswissenschaften und die Hauptvertreter der Alchemie gibt. Er verlangt das Studium des Euklid und der Astronomie des Ptolemaios, auch das Studium der Logik des Aristoteles in der Übersetzung von al Kindi. Für die Naturwissenschaften sind die Werke des Aristoteles maßgebend; kann man seine Schriften nicht beschaffen, so muß man zu dem Kanon der Wissenschaften von Apollonius greifen. Für die Alchemie selbst sind Hermes, Demokritos, Ostanos, Agathodaimon und Maria die Koptin, Aristoteles, Plato und Zosimos, Gabir und Razi die großen Autoritäten. Man sieht bald, wenn man das Buch studiert, daß die vielen griechischen Namen kein Beweis für wirkliche Quellenkenntnis sind. Diese Autoren werden traditionell mitgeschleppt, auch wenn die arabischen Verfasser keine Zeile davon gelesen haben. Es ist auch klar, daß Aristoteles und Plato nur dadurch unter die Alchemisten geraten sind, daß es Fälschungen auf ihre Namen gab, die die Araber für echte Werke hielten. Wirklich zuverlässig sind nur die Berufungen auf die zahlreichen Werke des Razi und des Gabir; jedenfalls habe ich nichts finden können, was mit ihren uns bekannten Lehren unverträglich wäre, und auch die Erwähnung des legendären Chalid Ibn Jazid entspricht der Zeitlage. Die Auseinandersetzungen mit Ansichten des Agathodaimon oder des Zosimos und der Theosebeia weisen auf Fälschungen ägyptischer Herkunft, denen keinerlei geschichtliche Bedeutung zukommt.

Man ist überrascht über derartige Fälschungen und kann sich nicht vorstellen, daß ein heutiger Autor seinem Werk dadurch Ansehen zu verschaffen suchen könnte, daß er es dem Berzelius oder dem Lavoisier zuschreibt; er würde ja sofort als Fälscher entlarvt werden. Aber im Mittelalter war bei Heiden und Christen, Juden und Muslimen das Fälschen literarischer Erzeugnisse an der Tagesordnung, und nirgends war es mehr im Schwung als in den Geheimwissenschaften. Schätzungsweise kann man sagen, daß auf eine echte Schrift mindestens vier Fälschungen kommen. Nun ist es damit natürlich nicht getan, daß man eine Fälschung als solche erkennt, obgleich auch das bei unserer mangelhaften Kenntnis der Geschichte schon einen Fortschritt bedeutet: wir müssen außerdem noch festzustellen suchen, wann und wo die Fälschung entstanden ist, welche Quellen der Autor benützt hat, und wie sein Werk weiterwirkte. Das sei an einigen Beispielen spanischer Herkunft erläutert, über die mir die Studien der letzten Jahre Aufschluß gebracht haben.

Man weiß, daß der Arzt und Philosoph Avicenna, ein Perser, der in Hamadan im Alter von 53 Jahren im Jahre 1036 gestorben ist, sich in einem seiner Werke durchaus ablehnend über die alchemistischen Theorien ausgesprochen hat. Sein Biograph, ein Schüler und Freund des großen Gelehrten, dem wir die genauesten Nachrichten über seine Schriften verdanken, kennt

keinerlei Gesinnungswechsel und weiß nichts von alchemistischen Abhandlungen. Gleichwohl gibt es mindestens ein halbes Dutzend lateinische Abhandlungen über Alchemie, die *Avicenna* zugeschrieben werden, darunter eine besonders umfangreiche *De Anima*, die offenbar aus dem Arabischen übersetzt ist, wie zahlreiche unverstandene arabische Worte im Text beweisen. Niemand hat sie bisher ernstlich untersucht, selbst *Berthelot*, der einen Auszug gibt, hält sie im wesentlichen für echt und glaubt nur, daß sie an einigen Stellen von dem spanischen Übersetzer mit Zusätzen versehen sei. Prüft man genauer, so findet man zahlreiche Beweise für den spanischen Ursprung der arabischen Schrift. Besonders beweiskräftig sind die für Salze und andere Mineralien angeführten spanischen Fundorte, die *Avicenna* nicht gekannt haben kann. Vor allem aber ist ein an zahlreichen Stellen auftretendes Wort *morabunt* oder *morabetinus* nicht nur ein Beweis für den spanischen Ursprung der Schrift, sondern auch ein Fingerzeig für die Zeit ihrer Entstehung. Denn das Wort ist nichts anderes als der Name der Herrscherfamilie der *Almorawiden*, die ich vorhin erwähnt habe, und bezeichnet hier eine Goldmünze, die zur Zeit ihrer Regierung geprägt wurde. Danach kann die Abhandlung jedenfalls nicht vor dem Beginn der Almorawidenregierung, der gerade mit dem Todesjahre des *Avicenna* zusammenfällt, verfaßt sein; viel wahrscheinlicher ist sie aber erst geraume Zeit später geschrieben worden. Aus den Namen der angeführten Alchemisten läßt sich bis jetzt nichts für die Zeitbestimmung entnehmen, denn die aus der lateinischen Verunstaltung zu entziffernden Namen gehen nicht über das 10. Jahrhundert hinaus, und die anderen, die spanischen Alchemisten anzugehören scheinen, sind uns weiter nicht bekannt. Besser steht es mit den vom Übersetzer zugefügten lateinischen Alchemisten, geistlichen Würdenträgern bis hinauf zum Kardinal; einige sind schon von *Berthelot* nachgewiesen worden, so daß man die Zeit der Übersetzung mit Sicherheit auf die Mitte des 13. Jahrhunderts festlegen kann.

Von dem Inhalt der Schrift eine Vorstellung zu geben, ist deshalb nicht leicht, weil er aus so mannigfaltigen und grundverschiedenen Kapiteln besteht, daß eine ausreichende Charakteristik im Rahmen dieses kurzen Aufsatzes kaum möglich ist. Ich bemerke nur, daß neben nüchternen und verständigen Beschreibungen von Stoffen und Experimenten so viel phantastische und aus keiner anderen Quelle bisher zu belegende Stücke vorkommen, daß man den arabischen Verfasser in eine relativ späte Zeit, etwa den Anfang oder die Mitte des 12. Jahrhunderts setzen möchte.

Von den sonst genannten Avicennaschriften ist eine, die *Epistola ad Regem Hasan de re recta*, sicher arabischen Ursprungs und, wie es scheint, in einer indischen Bibliothek noch im Original vorhanden. Andere Schriften sind lateinische Fälschungen, deren späte Entstehung sich durch gewisse Zitate aus anderen lateinischen Alchemieschriften mit Sicherheit nachweisen läßt.

Eine zweite Gruppe von Fälschungen bilden die dem großen Alchemisten *Rasis* oder *Rhazes* zugeschriebenen Abhandlungen. Ich habe vor einigen Monaten ein Buch beendet, in welchem die ganze Geschichte dieser Literatur im einzelnen dargelegt ist. Hier will ich nur einen besonders lehrreichen Fall herausgreifen. Es gibt ein Buch *De Aluminibus et Salibus* über die Alaune und Salze, das schon *Vinzenz von Beauvais*, der Verfasser des *Speculum Naturale*, um 1250 kannte und benützte. Der Text ist als echtes Werk

des *Rasis* vor kurzem durch *Robert Steele* nach einer Pariser Handschrift veröffentlicht worden. Es gibt aber einen viel besseren und vollständigeren Text, der allerdings nicht als Werk des *Rasis*, sondern als Buch des *Garlandius* über die Mineralien 1625 gedruckt worden ist. Die Vergleichung der beiden Texte zeigt, daß zwei unabhängige Übersetzungen nach zwei verschiedenen arabischen Handschriften vorliegen. Schließlich habe ich etwa die Hälfte des Textes auch noch arabisch in einer Handschrift der Berliner Staatsbibliothek nachweisen können. Die Schrift handelt nicht nur von Alaunen und Salzen, wie der lateinische Titel, den schon *Vinzenz von Beauvais* benützt, erwarten läßt, sondern zuerst von Quecksilber, Schwefel und Arsensulfiden, also den sogenannten Geistern, dann von den Metallen, von Steinen und Glas, und zuletzt erst von zahlreichen Salzen. Spätere Abschreiber haben dieses Kapitel an den Anfang gestellt und die Steine weggelassen. Die Prüfung des Inhalts zeigt wieder einwandfrei, daß die Schrift nicht von *al Razi* herrühren kann, da sie in grundlegenden Dingen, insbesondere in der Einreihung des Salmiaks unter die Salze, mit seinen echten Schriften in Widerspruch steht. Andere Merkmale, so besonders wieder die Mineralfundorte und die Erwähnung des spanischen Arztes *Ibn Gulgul* weisen eindeutig auf den spanischen Verfasser hin.

Die Geschichte der interessanten Abhandlung ist damit noch nicht zu Ende. Es gibt eine Schrift, die den Titel *Liber Claritatis* führt und den berühmten *Geber* (*Gabir*) zum Verfasser haben soll. Wir kennen sie nur lateinisch, und sie ist auch nie arabisch vorhanden gewesen. *Darmstaedter* hat den ganzen Text mit einigen Kürzungen in der Zeitschrift *Archeion* vor einigen Jahren herausgegeben und mit einem chemischen Kommentar versehen. Über den Ursprung der Schrift wußte er nichts zu sagen. Sieht man genauer zu, so findet man, daß sie, von einigen Zusätzen am Ende abgesehen, weiter nichts ist als eine Bearbeitung der vorhin gekennzeichneten Schrift *De Aluminibus et Salibus*.

Ich möchte nun noch einiges Grundsätzliche über die lateinischen Übersetzungen sagen. Wie wir bei den Muslimen ein Zeitalter der Übersetzungen haben, in dem sie sich die griechische Wissenschaft und Philosophie aneigneten — es war hauptsächlich das 9. Jahrhundert — so kann man für den lateinischen Westen das 12. und 13. Jahrhundert als das Zeitalter der Übersetzungen bezeichnen. Die Übersetzer der mathematischen, astronomischen, astrologischen, philosophischen und medizinischen Werke der Araber sind uns genau bekannt; ich brauche nur Namen wie *Adelhard von Bath*, *Plato von Tivoli*, *Gerhard von Cremona* zu nennen, die an den Sitzen der maurischen Wissenschaft, in Toledo, Cordova, Sevilla studierten oder auch im christlichen Spanien arabische Handschriften übersetzten. Aber von den Übersetzern der alchemistischen Schriften wissen wir so gut wie gar nichts, und auch da, wo einmal ein Name genannt wird, bestehen begründete Zweifel. Müssen wir nun die Gründe des allgemeinen Schweigens auf dem Gebiet der kirchlichen Disziplin suchen, oder konnte die Bekanntgabe des Namens für den Übersetzer in anderer Weise nachteilig wirken? Die Frage läßt sich auf keinen Fall mit summarischen Wendungen erledigen. Es gibt lateinische Handschriften, in denen so viele Namen von Klerikern genannt werden, die sich mit Alchemie befaßten, daß an ein allgemeines und längere Zeit geltendes Verbot der Alchemie nicht gedacht werden kann. Es ist mir auch nicht bekannt, daß irgendwo im Bereich der kirchlichen Disziplinargewalt

ein solches Verbot für jene Zeit nachgewiesen wurde. Auch die weite Verbreitung und gute Erhaltung der alchemistischen Handschriften spricht gegen eine solche Annahme, und nicht minder der Umstand, daß so große und berühmte Scholastiker wie *Albertus Magnus*, *Roger Bacon*, *Michael Scotus*, *Thomas von Aquin* alchemistische Schriften verfaßten oder wenigstens verfaßt haben sollten. So kann ich nur sagen, daß das Verschweigen der wahren Verfasseramen und die Zuteilung alchemistischer Traktate an antike oder arabische Verfasser eine so verbreitete Übung gewesen sein muß, daß auch die Übersetzer und Bearbeiter der arabischen Literatur

von dieser Übung nicht abzugehen wagten und in der Erfindung neuer Fälschungen mit ihren Lehrmeistern gewetteifert haben.

Noch fehlt viel daran, bis wir den ganzen Stoff, den die alten Handschriften enthalten, chronologisch ordnen und in gegenseitige Beziehung setzen können. Aber das Dunkel hat sich doch schon merklich gelichtet, und wenn die Arbeit an diesen Handschriften noch einige Jahrzehnte fortgeführt würde, wäre ja wohl auch zu hoffen, daß wir einmal an Stelle einer Sammlung von Legenden und Märchen eine wirkliche Geschichte der Alchemie erhalten. [A. 32.]

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Deutscher Kälteverein.

Leipzig, 12. bis 14. März 1933.

In der Geschäftssitzung erstattete zunächst Prof. Dr. F. Henning den Bericht über den 6. Internationalen Kälte-Kongreß in Buenos Aires, auf dem dreißig Vertreter von acht auswärtigen Ländern anwesend waren, zwanzig weitere Staaten waren durch ihre in Buenos Aires ansässigen diplomatischen Vertreter vertreten. Die meisten fachwissenschaftlichen Beiträge waren von deutscher Seite eingegangen. Es waren nicht weniger als 25 Wünsche und Beschlüsse vorgelegt, von denen ein großer Teil von Prof. Plank stammte. Der Beschluß über die Bezeichnung der thermodynamischen Größen wurde hinausgeschoben; die Vorschläge sollen später nachgeprüft werden, wenn die Physikalische Union oder andere maßgebende Organisationen es verlangen. U. a. wurden auch einheitliche Richtlinien für gekühlte Lebensmittel, besonders für Fleisch, gefordert. Die Entscheidung soll einer besonderen Konferenz anvertraut werden. Im Anschluß hieran machte Prof. Henning noch Mitteilung über die Generalkonferenz des Internationalen Kälteinstitutes, die im Dezember v. J. in Paris stattgefunden hat. Hier wurden besonders zwei Hauptfragen erörtert, die Vereinheitlichung der Untersuchungsmethoden von Gefrierfleisch sowie die Kennzeichnung von Kühleiern. Um das gewünschte Ziel zu erreichen, muß man sich erst auf allgemeine Methoden zur Untersuchung des Fleisches einigen, die sich auf die gesetzlichen Bestimmungen in den verschiedenen Ländern stützen. Die Vorarbeiten hierfür sollen einer besonderen Kommission übertragen werden. Für die in Betracht kommenden tierärztlichen Fragen sollen der Völkerbund und das Internationale landwirtschaftliche Institut in Rom zur Mitarbeit gewonnen werden. Für die Erreichung des Zieles der einheitlichen Kennzeichnung von Kühleiereiern soll eine technische Kommission eingesetzt werden.

Nach Erledigung der übrigen geschäftlichen Angelegenheiten, Jahresbericht, Rechnungsabschluß und Haushaltplan, erfolgte die Neuwahl dreier Vorstandsmitglieder. Satzungsgemäß schieden die Herren Dr. Altenkirch, Prof. Henning und Dr. Jung aus. Prof. Henning wurde wiedergewählt, weiter wurden in den Vorstand neugewählt der Präsident des Deutschen Brauerbundes, F u n k e, Berlin, und Prof. Plank, Karlsruhe. Als Obmann der Arbeitsabteilung I wurde an Stelle von Prof. Dr. Henning Dr. Altenkirch gewählt; der Obmann der Arbeitsabteilung II, Dr.-Ing. H. O m b e c k, wurde wiedergewählt. Es folgten die Jahresberichte der Arbeitsabteilungen. Prof. Dr. F. Henning verwies in dem Bericht der Arbeitsabteilung I für wissenschaftliche Arbeiten auf die Tätigkeit der fünf deutschen Institute, die sich mit kältewissenschaftlichen Arbeiten befassen, und ging näher auf die in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt durchgeführten Untersuchungen über die Supraleitfähigkeit von Metallen und die Trennung von Neon-Helium-Gemischen ein. Weiter ist eine Arbeit in Angriff genommen, im Wasserstoff das schwerere Isotop anzureichern. Von den Edelgasen Xenon und Krypton wurden die Dampfdrucke bestimmt. Direktor Dr.-Ing. H. O m b e c k verwies in dem Bericht der Arbeitsabteilung II für Bau und Lieferung von Maschinen und Apparaten auf die fünf dem Internationalen Kältekongreß vorgelegten Arbeiten aus dem Arbeitsgebiet dieser Abteilung. Direktor O. S c h w i n d, Mannheim, wies in dem Bericht der Arbeitsabteilung III für An-

wendung von künstlicher Kälte und Kunsteis auf die Bemühungen des Verbands deutscher Eisfabrikanten hin, die Anwendung von Kunsteis zu fördern und neue Anwendungsmöglichkeiten zu suchen. Dem Bau sachgemäß konstruierter Eisschränke wird größere Aufmerksamkeit geschenkt.

Die Hauptversammlung im nächsten Jahre, in dem der Deutsche Kälteverein sein 25jähriges Bestehen feiert, soll in Berlin stattfinden.

Der ordentlichen Hauptversammlung des Deutschen Kältevereins ging eine öffentliche Tagung voraus, die gemeinsam vom Deutschen Kälteverein, dem Fachausschuß für die Forschung in der Lebensmittelindustrie beim Verein Deutscher Ingenieure und Verein deutscher Chemiker und dem Leipziger Messeamt veranstaltet war über die Frage der

Frishaltung von Lebensmitteln.

Stadtrat Dr. Leiske, der an Stelle des dienstlich verhinderten Oberbürgermeisters von Leipzig, Dr. Goerdeler, den Vorsitz in dieser öffentlichen Kundgebung führte, wies in seiner Begrüßungsansprache darauf hin, daß in Deutschland heute noch Hunderte von Millionen Reichsmark durch Verderben von Lebensmitteln verlorengehen, ein Betrag, der ungefähr dem Werte unserer gesamten Einfuhr an Milch, Molkeerzeugnissen, Eiern, Obst und Fischen gleichkommt. Es müßte in Deutschland, wie das bereits im Ausland, besonders in Amerika, geschieht, der Erforschung der Ursachen der Verderbnis von Lebensmitteln und ihrer Verhütung größere Bedeutung zugemessen werden. In einem an den Reichswirtschaftsminister gerichteten Telegramm wird dies von seiten der Tagung zum Ausdruck gebracht und der Wunsch ausgesprochen, diese Bestrebungen von Reichs wegen zu unterstützen. —

Ministerialdirektor Prof. Dr. Dr. h. c. von Ostertag, Stuttgart: „Verhütung der Verderbnis von Lebensmitteln.“

Die beiden wichtigsten Nahrungsmittel sind Fleisch und Milch. Die Verderbnis des Fleisches wird durch Fäulnisbakterien, die der Milch durch Milchsäurebakterien hervorgerufen. Diese Zersetzungskeime sind antagonistisch in dem Sinne, daß die Milchsäurebazillen die Fäulnis verhindern. Im Haushalt wird davon durch Einlegen von Fleisch in Milch zu längerer Frishaltung Gebrauch gemacht. Die Wurst- oder Botulismusbazillen können nach neueren Untersuchungen nicht nur im Fleisch, sondern auch im Büchsengemüse vorkommen. Die Schimmelpilze bewirken die Verderbnis des Obstes und der Kartoffeln. Auf chemischen Vorgängen beruht die Spaltung des Fettes, die es ranzig werden läßt. Zur Frishaltung des Fleisches stehen chemische und physikalische Mittel zur Verfügung. Das gebräuchlichste chemische Erhaltungsmittel ist das Kochsalz. Der Nachteil von Salz besteht darin, daß mit dem Wasser auch Eiweißbestandteile und Phosphorsäureanhydrid dem Fleisch entzogen werden, auch die Verdaulichkeit wird etwas geringer. Die Zerstörung der Vitamine, besonders des Vitamins C, spielt heute nicht mehr eine so große Rolle. Neben dem Salz wird zur Frishaltung auch das Räuchern angewandt, welches auch chemisch wirkt durch die im Rauch enthaltenen Stoffe, wie Carbol, Kreosot usw. Durch Räuchern kann man nur Fleisch erhalten, welchem vorher durch Salzen Wasser entzogen wurde. Beim Räuchern von Fleisch unterscheidet man Langsam- und Heißräucherung, bei der Frishaltung Konservierung Kalt- und Warmräucherei. Andere chemische Mittel, wie Borsäure, Formaldehyd, schweflige Säure usw., sind reichsgesetzlich verboten. Nur Borsäure und Benzoesäure sind bei der Herstellung von Fisch-, Krabben- und Eierkonserven,