

ERNÄHRUNGSFORSCHUNG

BERICHTE UND MITTEILUNGEN
AUS DEM INSTITUT FÜR ERNÄHRUNG, POTSDAM-REHBRÜCKE
DER DEUTSCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN

GEGRÜNDET VON
A. SCHEUNERT †, K. TÄUFEL, M. ULMANN

HERAUSGEGEBEN VON
KURT TÄUFEL UND MAX ULMANN

SCHRIFTFÜHRUNG: MAX ULMANN

BAND IV, HEFT 2



AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

1959

ERNÄHRUNGSFORSCHUNG

(BERICHTE UND MITTEILUNGEN

AUS DEM INSTITUT FÜR ERNÄHRUNG, POTSDAM-REHBRÜCKE
DER DEUTSCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN)

GEGRÜNDET VON

A. SCHEUNERT †, K. TÄUFEL, M. ULMANN

HERAUSGEGEBEN VON

KURT TÄUFEL UND MAX ULMANN

SCHRIFTFLEITUNG: MAX ULMANN

(BAND IV, HEFT 2)

MIT 20 ABBILDUNGEN, DAVON 1 ABBILDUNG AUF EINER TAFEL, UND 9 TABELLEN



AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

1959

Erschienen im Akademie-Verlag GmbH, Berlin W 1, Leipziger Straße 3-4
Copyright 1959 by Akademie-Verlag GmbH, Berlin
Alle Rechte vorbehalten
Lizenz-Nr. 202 · 100/657/59
Satz, Druck und Bindung: IV/2/14 · VEB Werkdruck Gäßenhainichen · 1041
Bestell- und Verlagsnummer: 2074/IV/2
Printed in Germany
ES 20 M 8

KURT TÄUFEL · MAX ULMANN
ERNÄHRUNGSFORSCHUNG

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
Zum organisatorischen Aufbau des Instituts für Ernährung	127
Aus der Arbeit des Instituts für Ernährung im Jahre 1958	
Bereich Chemie der Lebensmittel	129
Bereich Verarbeitung der Lebensmittel	145
Bereich Soziologie der Ernährung	156
Bereich Biologie der Ernährung	167
H.-K. GRÄFE: Wesen der Ernährungssoziologie und ihre Dokumentation	175
K. SIEBERT: Die Möglichkeiten zur Fruchtwasserverwertung in Kartoffelstärkefabriken	183
K. SIEBERT: Versuche zur Eiweißgewinnung aus Kartoffelfruchtwasser mit Hilfe von Ionenaustauschern	253
E. KRAACK: Richtigstellung	269
Die letzten Veröffentlichungen aus dem Institut in der Fachliteratur	270

Zum organisatorischen Aufbau des Instituts für Ernährung

Im Berichtsjahr blieb die Gliederung des Instituts in 6 wissenschaftliche Bereiche erhalten, wie sie bereits nach der Vereinigung der beiden ehemaligen Rehbrücker Institute gelegentlich ihrer Überführung in die Forschungsgemeinschaft der naturwissenschaftlichen, technischen und medizinischen Institute der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aufgestellt worden waren (vgl. diese Zschr. Bd. III, H. 2, 149 [1958]).

Seinerzeit waren bereits die Bereiche Physiologie der Ernährung und Klinische Physiologie der Ernährung ohne eine ihrer Bedeutung entsprechende wissenschaftliche Leitung. Durch das Ausscheiden von Herrn Dr. Gebauer verwaiste im Berichtsjahr außerdem der Bereich Biologie der Ernährung.

Diese vorstehend geschilderten Schwierigkeiten konnten gegen Ende des Berichtszeitraumes dadurch behoben werden, daß der Präsident des Instituts, Herr Prof. Dr. phil. et med. K. Lohmann, sich bereiterklärte, die verantwortliche Leitung der Bereiche Physiologie der Ernährung und Biologie der Ernährung als Direktor am Institut zu übernehmen und die endgültige Besetzung dieser Bereiche zu klären. Auf Vorschlag des Wissenschaftlichen Rates des Institutes beschloß der Vorstand der Forschungsgemeinschaft in seiner Sitzung vom 10. 12. 1958, Herrn Prof. Dr. med. S. Bommer zum Direktor am Institut zu berufen und mit der Leitung des Bereiches Klinische Physiologie der Ernährung zu betrauen. Weiterhin wurde Herr Panzer zur Entlastung des 1. Direktors als wissenschaftlicher Sekretär bestellt, dem die entsprechende Koordinierung mit den Direktoren am Institut bzw. den Bereichsleitern und Verwaltungsorganen obliegt. Diese Maßnahmen wurden in einer Belegschaftsversammlung am 22. 12. 1958 den Angehörigen des Instituts mit folgenden Darlegungen zur Kenntnis gebracht.

Nach einer kurzen Einleitung durch den 1. Direktor Prof. Dr. Dr. h. c. K. Täufel gab Prof. Dr. Dr. K. Lohmann einen Überblick über die Entwicklung der beiden ehemaligen Institute und über die Perspektiven des vereinigten Forschungsinstitutes in der entscheidenden Zeitenwende, in der wir stehen. Er zeigte in graphischer Darstellung, wie im Laufe der Jahre die Mitarbeiterzahl gewachsen und die Haushaltsausgaben gestiegen sind, und würdigte die wissenschaftliche Leistung, die sich u. a. in der Anzahl der veröffentlichten Arbeiten ausdrückt.

Herr Panzer stellte sich der Belegschaft als wissenschaftlicher Sekretär vor und wies auf die Verpflichtung zur Leistung hin, die sich aus der großzügigen Ausschüttung von Mitteln für die Forschung durch unseren Arbeiter-und-Bauern-

Staat für die am Institut Tätigen ergibt. Er rief zur Übernahme größerer Verantwortungsfreudigkeit bei der Erledigung jeglicher Arbeiten am Institut auf, um durch die Neuordnung den erwarteten Erfolg zu erreichen.

Die Gliederung der 6 wissenschaftlichen Bereiche stellt sich nunmehr folgendermaßen dar:

Chemie der Lebensmittel (Dr. phil. K. Rauscher, komm. Bereichsleiter)

Verarbeitung der Lebensmittel (Prof. Dr. Dr. rer. nat. h. c. K. Täufel, Erster Direktor des Instituts)

Soziologie der Ernährung (Dr. habil. H.-K. Gräfe, Direktor am Institut)

Biologie der Ernährung (Prof. Dr. phil. et med. K. Lohmann, Direktor am Institut)

Physiologie der Ernährung (Prof. Dr. phil. et med. K. Lohmann, Direktor am Institut)

Klinische Physiologie der Ernährung (Prof. Dr. med. S. Bommer, Direktor am Institut)

Den vorgenannten zuzuordnen ist der Bereich:

Zentrale Anlagen und Verwaltung (A. Skupin)

Aus der Arbeit des Bereiches „Chemie der Lebensmittel“ im Jahre 1958

von K. RAUSCHER

Einführung

Über die Aufgaben des Bereiches Chemie der Lebensmittel wurde bereits im letzten Jahre ausführlich berichtet.¹⁾ Wesentliche Veränderungen sind inzwischen nicht erfolgt.

Der Bereich umfaßt zur Zeit 4 Abteilungen mit insgesamt 66 Mitarbeitern, darunter 10 Akademikern. Zur Verfügung stehen 29 Laboratorien, wozu noch eine ganze Reihe weiterer technischer Räume und Büroräume kommen, welche sich auf die beiden getrennt liegenden Gebäude des Gesamt-Instituts für Ernährung verteilen.

Der Bereich Chemie der Lebensmittel gliedert sich in folgende 4 Abteilungen:

Abteilung für allgemeine Analytik

Leiter: Dipl.-Chem. u. Lebensmittelchemiker Dr. K. Rauscher

Abteilung für Chemie der Vitamine

Leiter: Dipl.-Chem. Dr. H. Plessing

Abteilung für Stärkeforschung

Leiter: Prof. Dr. habil. M. Ulmann

Abteilung für Proteine

Leiter: Dipl.-Chem. u. Lebensmittelchemiker Dr. K. Rauscher

Im nachstehenden wird auszugsweise kurz über die Arbeiten der oben genannten Abteilungen des Bereiches Chemie der Lebensmittel berichtet:

Abteilung für allgemeine Analytik

Die Ausarbeitung neuer chemischer und physikalischer Untersuchungsverfahren für die wissenschaftliche und praktische Lebensmittelanalytik wurde von uns auch im Berichtsjahr als wichtige Aufgabe angesehen und entsprechend gefördert.

¹⁾ Ernährungsforschung **3**, 150 (1957).

Besonderen Wert legten wir auf die Anwendung physikalischer Methoden, von denen wir uns die exakte Erfassung auch kleinster Substanzmengen in kürzester Zeit erhofften. In dieser Beziehung waren Versuche zur Anwendung der Polarographie in der Lebensmittelanalytik insofern erfolgreich, als Arbeiten zur quantitativen Bestimmung von Vanillin und Äthylvanillin durch die Ausarbeitung einer quantitativen oszillographischen Bestimmungsmethode einen Teilabschluß erfahren konnten. Die oszillographische Analyse erlaubt in denkbar einfacher Weise die Schnellbestimmung von Vanillin und Äthylvanillin in Vanillinzucker, Puddingpulver und Soßenpulver. Eine Veröffentlichung über dieses Verfahren ist in Vorbereitung. Weiter durchgeführt wird die papierchromato-polarographische Bestimmung von Vanillin und Äthylvanillin. Durch Anschaffung neuer sowie Generalreparatur defekter Geräte und Einsatz modernster technischer Hilfsmittel (Oszillograph) wurde die Arbeitskapazität des polarographischen Laboratoriums wesentlich erweitert, so daß nun auch außer den eigentlichen Forschungsarbeiten ein Teil der laufenden lebensmittelchemischen Untersuchungen übernommen werden konnte (Vitamin C-Bestimmung in vitaminisierten Getränken, Kupferbestimmung in tischfertigen Bohnengerichten, Blei und Zink in Platten, organische Stabilisatoren in Kunststoffen, Vanillin in aromatisierten Lebensmitteln u. dgl. mehr).

Die Anwendung des Flammenphotometers im Rahmen der Lebensmittelanalytik wurde weiterhin mit Interesse verfolgt. Es konnte eine neue Kochsalzbestimmung in einigen Lebensmitteln auf flammenphotometrischem Wege erarbeitet und beschrieben werden. In diesem Zusammenhang wurden umfangreiche Untersuchungen über die verschiedensten Kochsalzbestimmungen durchgeführt.

Nachdem im letzten Jahre über die Analytik der Chlorogensäure und ihre Hydrolysenprodukte Kaffee- und Chinasäure gearbeitet worden war, dehnten wir unsere Untersuchungen auf andere Oxyzimtsäuren wie Ferula-, p-Cumar- und Sinapinsäure aus. Diese Säuren fanden in letzter Zeit allgemeines Interesse, da sie im Pflanzenreich sehr verbreitet zu sein scheinen. Ihre Aufgaben sind noch wenig bekannt, doch dürften sie bei fermentativen Vorgängen als Substrate für Polyphenoloxidasen eine bedeutende Rolle spielen. Neben Arbeiten zur Synthese einer Anzahl nicht handelsüblicher Oxyzimtsäuren beschäftigten wir uns mit der Analytik dieser Säuren (Papierchromatographie, Nachweisreaktionen, quantitative Bestimmung) um einen Einblick in ihre Verbreitung in qualitativer und quantitativer Hinsicht erlangen zu können. Diesbezügliche Untersuchungen an verschiedenen Obst- und Gemüsearten wurden begonnen.

Die chemische Konservierung von Lebensmitteln ist ein zur Zeit noch nicht zu entbehrender Teil der Vorratspflege. Jedoch setzt sich auch auf diesem Gebiet im Zeichen des Kampfes gegen Fremdstoffe in Lebensmitteln immer mehr das Bestreben durch, nur noch physiologisch einwandfreie Konservierungsmittel zum Einsatz zu bringen.

Die Sorbinsäure ist seit einiger Zeit als hervorragendes und unschädliches Mittel zur Haltbarmachung von Lebensmitteln bekannt. Sie entfaltet ihre volle Wirksamkeit, die sich in der Hauptsache gegen die Entwicklung von Schimmelpilzen richtet, allerdings nur in sauren Produkten. Die Wirkungsweise und Anwendung ist in der Literatur hinreichend beschrieben worden. Von uns wurde nun geprüft, inwieweit analoge Verbindungen vom Sorbinsäuretypus mikrobiologisch wirksam sind. Die Cinnamalessigsäure hemmt in ähnlicher Weise wie die Sorbinsäure das Wachstum von *Aspergillus niger* (Nährlösung nach Haehn, modifiziert). Der Methylester dieser Säure erwies sich als wenig wirksam. Von diesen und anderen synthetisierten und untersuchten Verbindungen ist besonders die Wirkungsweise des Sorbinsäurephenylhydrazids bemerkenswert. Es unterdrückt schon in geringer Konzentration in neutralem bzw. schwachsaurem Milieu das Wachstum von *Aspergillus niger*. Andererseits wird bei gleicher Konzentration von Sorbinsäurephenylhydrazid in saurem Milieu (pH 4) ein Pilzwachstum, allerdings ohne Sporenbildung, beobachtet. Als besonders nachteilig macht sich die geringe Wasserlöslichkeit dieser Substanzen bemerkbar. Die Untersuchungen werden mit der Darstellung von weiteren ungesättigten Verbindungen fortgesetzt.

Als weiteres Problem beschäftigte uns die Ausarbeitung einer Standardmethode zur Bestimmung des Zuckergehaltes in Lebensmitteln. Die Zuckerbestimmung wird zur Zeit nach verschiedenen, teilweise recht alten Verfahren durchgeführt, so daß gelegentlich unterschiedliche Ergebnisse zu verzeichnen sind. Durch kritischen Vergleich alter und neuer Methoden wurde zunächst eine Auswahl für die anzustrebende Standardmethode getroffen. Daraus soll dann, evtl. unter Vorschlag einer verbesserten Arbeitsweise, die endgültig vorzuschlagende verbindliche Einheitsvorschrift hervorgehen.

Die Entwicklung von Kunststoffen als Verpackungsmaterial für Lebensmittel obliegt der chemischen Industrie. Sie kann aber von ihr nur dann in befriedigender Weise gelöst werden, wenn eine enge Zusammenarbeit mit dem Lebensmittelchemiker gewährleistet ist. Diese Verbindung herzustellen und die Eignungsprüfung von Kunststoffen für die Betriebe zu übernehmen, sowie ihnen Anregungen für ihre weiteren Entwicklungsarbeiten zu geben, halten wir für eine besonders wichtige Aufgabe und haben uns daher intensiv mit diesem Fragenkomplex befaßt. In großem Umfange wurden die Prüfungen und Beurteilungen von Kunststoffen durchgeführt und den herstellenden sowie den verarbeitenden Betrieben Hinweise gegeben. In erster Linie interessierte bei diesen Untersuchungen die Feststellung, ob das zu analysierende Material keine geruchliche oder geschmackliche Beeinflussung der zu verpackenden Ware herbeiführen konnte bzw. frei von gesundheitsschädigenden Stoffen war. Hierzu erwies es sich als erforderlich, die genaue Zusammensetzung des Kunststoffes, sowie die chemischen und physikalischen Eigenschaften der einzelnen Bestandteile zu ermitteln. Besonders

erschwert wurden diese Prüfungen durch die vielfach noch fehlenden Untersuchungsvorschriften und den ständigen Einsatz neuer chemischer Individuen als Stabilisatoren oder als Weichmacher, entsprechend den großen Fortschritten in der Entwicklung der Kunststoffchemie. Oft erwiesen sich auch langdauernde Lagerversuche als notwendig. Durch unsere Tätigkeit und dank der Zusammenarbeit mit der Industrie, dem Institut für Chemie und Technologie der Plaste sowie dem Ministerium für Gesundheitswesen tragen wir in entscheidendem Maße dazu bei, daß die Verpackung unserer Lebensmittel immer besser den Anforderungen der Verbraucher sowie der Sachverständigen entspricht.

Als weitere wesentliche Aufgabe übernahmen wir die Ausarbeitung von Schnell- und Standardmethoden für die Wasserbestimmung in Lebensmitteln. Ihr Wassergehalt ist für die meisten Lebensmittel von ausschlaggebendem Einfluß auf die Haltbarkeit bzw. Lagerbeständigkeit. Es ist daher besonders wichtig, ihn während des Herstellungsprozesses und der Lagerung messend zu verfolgen. Hierfür können nur Methoden eingesetzt werden, die einen möglichst geringen Zeitaufwand erfordern und sich auch von angelernten Kräften ausführen lassen. Solche Verfahren sind zum großen Teil erst in der Entwicklung begriffen und stehen der Industrie noch nicht zur Verfügung. Diese Entwicklung zu fördern, war das Ziel unserer Arbeit. Über ihre Ergebnisse wird besonders berichtet.

Recht umfassend war in der Berichtszeit auch wieder die gutachterliche Tätigkeit der Abteilung für allgemeine Analytik. Für das Oberste Gericht der Deutschen Demokratischen Republik, für Ministerien, Betriebe der Lebensmittel- und der Chemischen Industrie und für Privatpersonen mußten fachliche Fragen beantwortet, wichtige Entscheidungen und Ober-Gutachten getroffen bzw. abgegeben werden. In den meisten Fällen waren damit analytische Arbeiten verbunden oder umfassende Versuchsreihen durchzuführen. Das gleiche gilt für die vielfach angeforderten Schiedsanalysen, bei denen widersprechende Befunde anderer Prüfstellen zur endgültigen Entscheidung standen. Zu bemerken ist, daß auch mit den zur Untersuchung und Begutachtung eingesandten Proben vielfach bestimmte Fragestellungen verbunden sind, die oft umfangreiche analytische, aber auch literarische Arbeiten notwendig machen.

Auch auf dem Gebiet der Standardisierung und -Normung wurde in gemeinsamer Arbeit mit anderen Stellen von der Abteilung für allgemeine Analytik wieder sehr viel Arbeit geleistet. So konnten im laufenden Jahr Standards für zahlreiche Süßwaren und Kakaoerzeugnisse, Konfitüren, Marmeladen, Obstsäfte, Bienenhonig und Tomatensterilkonserven fertiggestellt werden. Die Bearbeitung der TGL-Entwürfe für Mayonnaisen und Fleischsalate wurde abgeschlossen. Das gleiche ist über die Prüfvorschriften für Süßwaren und Fischerzeugnisse zu berichten.

Abteilung für Chemie der Vitamine

Die Aufgaben der Abteilung für Chemie der Vitamine befaßten sich auch in diesem Jahr einerseits mit Arbeiten zur Verbesserung bzw. Entwicklung von chemischen und physikalisch-chemischen Methoden für die Vitaminanalytik und andererseits mit Forschungsarbeiten auf dem Lebensmittel- und klinischen Sektor.

In umfangreichen Untersuchungen ist von uns mit Hilfe des Tryptophan-Xanthurensäure-Tests festgestellt worden, daß die Häufigkeit von Vitamin-B₆-Mangelzuständen sowohl bei allergotoxischen Hautkrankheiten als auch bei Lichtdermatosen gegenüber Ekzemen signifikant erhöht ist. Wir haben weiterhin bestätigen können, daß Isonicotinsäurehydrazid eine kompetitive Anti-Vitamin-B₆-Wirkung entfaltet und daß bei Schwangeren Vitamin-B₆-Mangelzustände vom 3. Schwangerschaftsmonat an fast obligat auftreten. Von anderer Seite ist vielfach nachgewiesen worden, daß bei Vitamin-B₆-Mangel-Tieren die Fähigkeit zur Nicotinsäurebildung und infolgedessen die Ausscheidung von Nicotinsäureamid-Metaboliten herabgesetzt ist. Angaben über gleichartige Untersuchungen beim Menschen liegen kaum vor; einige Ernährungsversuche haben den Beweis für eine Einflußnahme von Vitamin B₆ auf die Tryptophan-Nicotinsäure-Beziehung des Menschen nicht erbringen können. Die bestehende Ungewißheit ist für uns Veranlassung gewesen, in unsere Untersuchungen über Vitamin-B₆-Mangelzustände beim Menschen auch die Feststellung des Tryptophan-Nicotinsäure-Umsatzes einzubeziehen. Unter Anwendung der von uns entwickelten Methoden zur chemischen Bestimmung der Nicotinsäure-Metaboliten im Harn haben wir gefunden, daß 20 untersuchte Schwangere, 10 an Lichtdermatose und 14 an allergotoxischen Exanthenen erkrankte Personen, sowie 6 Mitglieder einer Familie mit essentiellen Vitamin-B₆-Mangel und 5 gesunde, aber 3 Wochen lang mit Isonicotinsäurehydrazid behandelte Versuchspersonen trotz erheblicher Anhäufung von Kynurenin, Oxykynurenin und vor allem von Xanthurensäure nicht weniger Tryptophan in Nicotinsäure umwandeln als 21 getestete Normalpersonen; der Nicotinsäureertrag ist zum Teil sogar um das Mehrfache erhöht. Bei gleichzeitiger Applikation von Tryptophan und Pyridoxin geht zwar die Xanthurensäureausscheidung zurück, die Nicotinsäurebildung wird aber nicht weiter gesteigert. Wir nehmen darum an, daß beim Menschen die Nicotinsäuresynthese auf einem von der Kynureninase unabhängigen Wege verlaufen kann. Zur Stützung dieses Befundes soll in ähnlichen Versuchen ¹⁵N-markiertes Tryptophan eingesetzt werden. Die dazu notwendigen Vorversuche, insbesondere die Erarbeitung eines Verfahrens zur Isolierung von ausreichenden Mengen N₁-Methyl-2-pyridon-5-carbonsäureamid aus Harn sind noch im Gange.

In Zusammenarbeit mit der Charité Berlin haben wir durch Applikation von 500 mg Nicotinsäureamid i. m. und nachfolgende Bestimmung der verschiedenen

Nicotinsäure-Metaboliten im 24- und 48-Stdn.-Harn den Nicotinsäureamid-Stoffwechsel und das Methylierungsvermögen bei verschiedenen Krankheiten untersucht. Neben 18 Normalpersonen sind 24 Leberkranke (Hepatitis epidemica, Verschlußikterus bei Cholelithiasis, Lebercirrhose mit und ohne Ascites, dekomp. Herzinsuffizienz mit chron. Leberstauung), 10 Nierenkranke (chron. Nephritis, Nephrose) 14 Patienten mit Blutgefäßsystemerkrankungen (Myelosen, Leukosen, Lymphadenosen, Polycythämia vera), 3 Personen mit Stoffwechselstörungen und 3 Patienten mit Neoplasmen getestet worden.

Um den Zusammenhang zwischen Hyperämisierung der Haut, Resorption und Verwertung im Vitamin-PP-Stoffwechsel zu ermitteln, haben wir eine Reihe von Nicotinsäurealkyl- (verzweigt und unverzweigt), -aryl- und -alkylarylestern dargestellt, diese auf die Haut aufgetragen und in der Folge die Mehrausscheidung an Nicotinsäure-Metaboliten festgestellt. Einen Einfluß auf den Nicotinsäureamid-Stoffwechsel haben vor allem die Ester des Isopropylalkohols, Furfurylalkohols (Trafuryl) und Benzylalkohols (Rubriment) gezeitigt.

In Zusammenarbeit mit dem Konsum-Zentrallaboratorium Potsdam haben wir untersucht, inwieweit der Backprozeß den Gehalt von normal und mit Infrarot-Licht gebackenem Brot an Vitamin B₁, B₂, PP und E beeinflusst. Es hat sich dabei herausgestellt, daß in den Randschichten beim normalen Backen mehr Vitamin B₁ zerstört wird als beim IR-Backen. Das Vitamin B₂ verhält sich dagegen umgekehrt, während die Vitamine E und PP in gleicher Weise beeinflusst werden. Bemerkenswerterweise nimmt der Nicotinsäureamidgehalt der Brotkruste — wahrscheinlich infolge thermischer Spaltung von Trigonellin — durch den Backprozeß zu.

In Ergänzung unserer Arbeiten über die Riboflavinanalytik haben wir in eingehenden vergleichenden chemischen und mikrobiologischen Untersuchungen gefunden, daß sich bei Anwendung der Lumiflavin-Methodik zur Extraktion des Riboflavins aus Lebensmitteln ein Salzsäureaufschluß unter Druck, verbunden mit einer kurzzeitigen fermentativen Nachbehandlung (Diastase), am besten eignet. Er führt zu gleichen Ergebnissen wie eine mit alkalischer Hydrolyse gekoppelte langwierige Aufbereitung mit Trypsin und Phosphaten, wie sie neuerdings von sowjetischer und polnischer Seite mit Nachdruck empfohlen wird. Die durch die Diastase bewirkten höheren Ausbeuten beruhen auf der Lösung adsorptiver Bindungen und nicht auf einer Nucleotidase-Wirkung. Durch zusätzliche Alkaliextraktion läßt sich ein gesicherter Mehrertrag nicht erzielen.

Die Arbeiten über die chemische Bestimmung des Vitamin B₁ können als abgeschlossen betrachtet werden. Die erarbeitete Methodik stützt sich auf eine adsorptive Isolierung des Thiamins und die photoelektrische Messung der Thiochromfluoreszenz; sie läßt sich auch auf Malz- und Röstprodukte anwenden. Die nach der neuen Arbeitsweise erhaltenen Analysenergebnisse stimmen sehr gut mit denen mikrobiologischer Kontrollen überein.

Mit dem Ziel, eine einheitliche, zuverlässige und möglichst einfache Bestimmungsmethode für Ascorbinsäure und Dehydroascorbinsäure aufzustellen, wurden folgende Arten der Vitamin-C-Bestimmung untersucht:

1. Eine chemische Methode, wobei nach einer Modifikation der von W. Feldheim und R. Schmidt publizierten Vorschrift zur Bestimmung des Vitamin C im Urin gearbeitet wurde. Die stabilisierte Probe wurde mit überschüssiger Dichlorphenolindophenollösung versetzt, der unverbrauchte Farbstoff mit Amylacetat ausgeschüttelt und die Farbtintensität der Lösung bestimmt. Die wäßrige Phase wurde zur Gesamtbestimmung unter Verwendung von Dinithrophenylhydrazin zur Kupplung der Dehydroascorbinsäure verwendet.
2. Eine enzymatisch-mikrobiologische Methode, bei der die Lösungen jeweils mit Dichlorphenolindophenol titriert wurden. Die Oxydation der Ascorbinsäure erfolgte mit einem aus Gurkenschalen hergestellten Ascorbinsäureoxydase-Präparat und die Reduktion der Dehydroascorbinsäure wurde mit *Escherichia coli*-Suspensionen (verschiedene Stämme) unter Benutzung unterschiedlicher Substrate durchgeführt.
3. Fortsetzung von papierchromatographischen Untersuchungen, wobei zur Erleichterung der Auswertung versucht wurde, die Dehydroascorbinsäure in den Extrakten mikrobiologisch zu reduzieren.
4. Zu Vergleichszwecken die einfache Tillmans-Titration.

Die Methoden wurden untereinander verglichen, als Untersuchungsmaterial wurden Obst und Gemüse verwendet.

Mit den Arbeiten zur präparativen Darstellung von Ascorbigen aus Kohl wurde im Labormaßstab begonnen.

Das Diacetyl- und Tetraacetylderivat der Ascorbinsäure wurden hergestellt und im Odontoblastentest auf biologische Wirksamkeit beim Meerschweinchen geprüft.

Die Abbauprodukte der Ascorbinsäure, Diketogulonsäure und Threonsäure wurden synthetisiert und das papierchromatographische Verhalten dieser Substanzen untersucht. Als Vergleichssubstanzen wurden Ketogulonsäure und Ascorbinsäure verwendet.

Die Biosynthese des Vitamin C in Kartoffelschnitten war der Gegenstand weiterer Untersuchungen, die auch im nächsten Jahr fortgesetzt werden sollen.

Es wurde versucht, aus Pektin Galakturonsäure herzustellen. Da nur sehr unreines Pektin und Enzym zur Verfügung standen, welche nach mehrfachen Versuchen immer noch einen hohen Gehalt an Verunreinigungen hatten, konnten nur sirupöse, nach Aussage des Papierchromatogramms uneinheitliche Substanzen isoliert werden.

In Fortsetzung der unter dem Thema „Vitamin E und Getreide“ durchgeführten Arbeiten wurden Mehle verschiedener Ausmahlungsgrade und Weizen in ver-

schiedenen Keimungsstadien in Zusammenarbeit mit der Getreideabteilung untersucht.

Mit der getrennten Bestimmung der Tocopherole wurde begonnen. Papierchromatographisch wurden Rattenorgane auf den Gehalt an Tocopherolen untersucht. Die säulenchromatographische Trennung der Tocopherole aus Ölkonzentraten wurde in Angriff genommen.

Auf dem Gebiet der Vitamin-D-Analytik sind die Arbeiten zur chemischen Bestimmung des Vitamin D in Lebertran und Milch, speziell Kondensmilch, mittels des Zinn(II)-chlorid-Reagenzes mit erfolgversprechenden Ergebnissen fortgeführt worden, wobei es uns im Prinzip gelungen ist, die störenden „Bräunlinge“ bzw. „Rötlinge“ auf chromatographischem Wege auszuschalten.

Desgleichen wurden papierchromatographische Versuche zur Bestimmung des Vitamin D im Blutserum unternommen, über deren Ergebnis sich jedoch vorläufig noch nichts sagen läßt.

Außerdem wurden Arbeiten zur Entwicklung einer spezifischen Methode für die Ergosterin-Bestimmung und zur Verbesserung der Vitamin-A-Bestimmung mittels eines neuen Reagenzes begonnen.

Im Rahmen des Forschungsauftrages „Wildfrüchte“ wurden die Carotinoide im Chinakohl chromatographisch getrennt und spektralphotometrisch identifiziert; weitere Wildfrüchte sollen zur Untersuchung noch herangezogen werden.

Umfangreiche Arbeiten und Untersuchungen wurden durchgeführt zur Entwicklung einer spektralphotometrischen Mikromethode für die Vitamin-A-Bestimmung im Blutserum (in Anlehnung an die Methode von Bessey u. Mitarb.) und einer spektralphotometrischen Schnellmethode für die Vitamin-A-Bestimmung im Lebertran. Während für erstere bereits sehr gute Ergebnisse vorliegen, läßt sich über den Wert bzw. Unwert der letzteren vorläufig noch nichts aussagen.

Desgleichen wurden umfangreiche Vitamin-A-Bestimmungen in Rattenlebern im Rahmen verschiedener Forschungsaufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen durchgeführt.

Schließlich sei noch erwähnt, daß auch in diesem Jahr wieder zahlreiche Vitaminbestimmungen für andere Bereiche des Institutes für Ernährung und für auswärtige Stellen ausgeführt, sowie eine größere Anzahl von in- und ausländischen Gästen theoretisch und praktisch in der Durchführung unserer Vitaminbestimmungsmethoden unterwiesen worden sind.

Abteilung für Stärkelforschung

Auch im laufenden Berichtsjahr konzentrierten sich die Arbeiten der Abteilung für Stärkelforschung hauptsächlich auf die mannigfaltigen Probleme des Aufbaus des Stärkekornes und auf das Verhalten der Stärke in Lösung. Hierbei wurde davon ausgegangen, daß nur eine eingehende, wissenschaftlich begründete

Kenntnis der Stärkeeigenschaften in ihrer ganzen Vielfalt und Kompliziertheit die Grundlage für Fragen der Praxis abzugeben vermag. Sowohl auf dem Gebiet der verschiedenen Gewinnungsverfahren von Stärke aus pflanzlichen Rohstoffen, als auch bei ihrer technischen Weiterverarbeitung im Hinblick auf immer weitere, neue Anwendungsgebiete in einer großen Anzahl von Industriezweigen findet man fast überall rein empirisch durchgeführte Arbeitsprozesse. Diese sind in den meisten Fällen einer wesentlichen Verbesserung fähig, wozu aber häufig noch die erforderlichen wissenschaftlichen Grundlagen fehlen. Diese zu erarbeiten, erscheint dringend erforderlich, wobei natürlicherweise vom Stärkekorn selbst, von seinem Aufbau und seinem zusammenhängenden Verhalten auszugehen ist.

Bei allen diesen Arbeiten, besonders bei der Untersuchung und der Charakterisierung von Stärkelösungen, wurde mit Erfolg wiederum die seinerzeit entwickelte Stärkechromatographie mit Hilfe einer sauer-basischen Al_2O_3 -Säule angewandt. Man hat hier die Möglichkeit, in einer Stärkelösung vorliegendes Amylopektin und Amylose, wie auch deren Abbauprodukte, soweit sie noch mit Jod farbige Komplexe geben, nebeneinander nachzuweisen. Dieses einfache und schnell durchzuführende Nachweisverfahren bewährt sich überall dort, wo infolge chemischer, fermentativer oder physikalischer Einwirkungen auf die Stärke mit Veränderungen des Amylopektins und der Amylose zu rechnen ist. Andere Methoden versagen hier in den meisten Fällen oder sind mit einem unverhältnismäßig großen Arbeitsaufwand verbunden.

Trotz langjähriger erfolgreicher Anwendung der Al_2O_3 -Chromatographie auf dem Stärkegebiet wurden doch immer wieder Versuche unternommen, die Arbeitsweise zu verbessern. Eine wesentliche Schwierigkeit liegt auch in der Beschaffung eines Al_2O_3 von stets gleichen Eigenschaften. Al_2O_3 verschiedener Herkunft zeigt bei der Untersuchung von Stärkelösungen in der Regel Unterschiede in der Zonenbreite, in der Farbtiefe und in der Schärfe der Zonenbegrenzung. Aber auch Chargen von ein und demselben Herstellungsbetrieb können sehr wesentliche Unterschiede zeigen. Mit verschiedenen Firmen wurde entsprechende Fühlung aufgenommen. Auch bei Zusammenarbeit mit dem VEB-Chemiewerk Greiz-Döhlau zeigte es sich, daß ein für die chromatographische Untersuchung von Stärkelösungen eine Zeitlang geliefertes Al_2O_3 von ausgezeichneter Beschaffenheit nicht immer reproduzierbar war. Neben anderen Faktoren beeinflussen Korngröße und Korngrößenverteilung das adsorptive Verhalten und die sonstigen chromatographischen Eigenschaften von Al_2O_3 in bezug auf die Stärke. Die Herstellung eines standardisierten Al_2O_3 für Stärkeuntersuchungen wäre dringend notwendig. Damit würden auch Versuche zur quantitativen Bestimmung von Amylopektin und Amylose nebeneinander eine Erfolg versprechende Grundlage erhalten.

Im Hinblick auf die Wichtigkeit einer quantitativen Bestimmungsmethode für Amylose wurden auch die schon früher begonnenen Versuche zur Abgrenzung des Geltungsbereiches der sogenannten „Blauwert“-Methode zur quantitativen

Amylose-Bestimmung fortgesetzt. In diesem Zusammenhange ist eine Methode ausgearbeitet worden, die es erlaubt, ohne größeren apparativen Aufwand den Amylosegehalt eines Stärkepräparates auf Grund von photokolorimetrischen Messungen unter Verwendung eines einfachen lichtelektrischen Kolorimeters, des bekannten Universalkolorimeters von B. LANGE, zu bestimmen. Maximaler Fehler $\pm 2\%$ Amylose. Für den Amylosegehalt von käuflicher Kartoffelstärke wurde 27% gefunden.

Zur Vertiefung und Erweiterung des Gesamtgebietes der Adsorptionserscheinungen von Stärke beziehungsweise deren Komponenten wurden außer mit Al_2O_3 auch mit verschiedenen Ionenaustauschern und mit Aktivkohle Adsorptionsversuche durchgeführt. Letzteres Adsorptionsmittel ist verschiedentlich mit Erfolg zur Fraktionierung von Zuckergemischen und Cellulosederivaten angewandt worden.

Im Zusammenhang mit Fragen, inwieweit das im nativen Stärkekorn vorliegende Amylopektin und die Amylose mit Präparaten der isolierten Komponenten noch identisch sind und mit Fragen der mehr oder weniger leichten Veränderlichkeit dieser beiden Grundbausteine des Stärkekorns beanspruchen die verschiedenen vorgeschlagenen Verfahren zur Isolierung des Amylopektins und der Amylose besonderes Interesse. Da bei den bekannten Fraktionierungsverfahren erwiesenermaßen stets damit zu rechnen ist, daß die gewonnenen Präparate noch Anteile der zweiten Komponente enthalten oder Abbauerscheinungen zeigen, wurde systematisch mit der Nacharbeitung der wichtigsten Fraktionierungsverfahren für Stärke begonnen. Zur Charakterisierung der erhaltenen Präparate, insbesondere in bezug auf ihre Einheitlichkeit, bewährte sich wiederum die Al_2O_3 -Chromatographie. Außerdem wurden der „Blauwert“, die Viskosität und die Kettenlänge nach der Perjodatmethode zur Charakterisierung der einzelnen Präparate herangezogen. Auf Grund dieser Untersuchungen wird es möglich sein, dasjenige Fraktionierungsverfahren herauszufinden, welches die reinsten und einheitlichsten Präparate von Amylopektin und Amylose gibt, um diese dann als Standardpräparate für wissenschaftliche Arbeiten heranzuziehen.

Auf Grund früherer Untersuchungen kommt neben den beiden verschiedenen Aufbaukohlehydraten der Stärke dem Wasser eine entscheidende Bedeutung bei dem Aufbau des Stärkekornes und damit auch für dessen Eigenschaften zu. Der seinerzeit erbrachte Nachweis, daß bei der direkten Entwässerung von Stärke mittels Infrarotstrahlung Verdampfungskurven für das Wasser der Stärke erhalten werden, die charakteristische Unstetigkeiten zeigen und damit auf unterschiedliche Bindungsformen des Wassers im Stärkekorn hinweisen, wurde mehrfach bestätigt. In Weiterführung dieser Arbeiten interessierte die Frage nach der Veränderung der Stärkeeigenschaften in Abhängigkeit vom Wasserentzug. Zu diesem Zweck wurden die Verkleisterungstemperaturen von verschiedenen Stärken durch mikroskopische Beobachtung auf dem Heitzisch nach Boëtrus bestimmt.