

**Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H.,
Dortmund-Eving.**

Vortragssitzung am 16. Oktober 1941.

Prof. Dr. H. Kraut, KWI f. Arbeitsphysiologie, Dortmund:
Die Aussichten der Synthese von Nahrungsmitteln.

Zuerst ist die Frage zu beantworten, welche chemischen Verbindungen überhaupt als Nährstoffe verwendbar sind. Vor 50 Jahren mögen noch manche Leute geglaubt haben, man könne auch auf dem Ernährungsgebiet die von der Natur produzierten Verbindungen übertreffen und wirksamere, z. B. energiereichere Nährstoffe herstellen. Diese Anschaunung hat sich als völlig irrig erwiesen, wenn man von solchen Mitteln absieht, die das bloße Hunger- und Durstgefühl stillen. Jedes Abrücken vom natürlichen Ernährungssystem ist unmöglich, weil nur diejenigen Verbindungen als Nährstoffe verwendbar sind, die in den Stoffwechsel der Zellen eingehen, zu deren Aufbau, Erhaltung und Energieumsatz beitragen und sie in geeigneter Ausscheidungsform wieder verlassen. Im Gegensatz zu Bakterien und Pflanzen können höhere Lebewesen nur die von der Pflanze stammenden drei Nährstoffgruppen, Kohlenhydrate, Fette und Eiweißkörper oder deren Vorstufen in den Stoffwechsel aufnehmen, wozu noch die Vitamine kommen.

Die zweite Frage ist, in welcher Form die synthetisch hergestellten Nährstoffe gegeben werden müssen. Da der Körper bei der Verdauung Polysaccharide zu einfachen Zuckern, Fett zu Fettsäuren und Glycerin, Eiweiß zu Aminosäuren abbaut, können, wenigstens soweit es sich um Zulagen zu einer sonst aus den üblichen Nahrungsmitteln bestehenden Kost handelt, unbedenklich die einfachen Bausteine gegeben werden, was für jede der drei Gruppen durch besondere Untersuchungen nachgewiesen wurde. Es ist sogar möglich, Vorstufen der natürlich vorkommenden einfachen Bausteine darzurichten, wenn diese dann im Zellstoffwechsel in die eigentlichen Baustoffe übergehen können.

Die eigentliche Frage nach den Aussichten der Nahrungsmittelsynthese ist dahin zu präzisieren: An welcher Stelle im gesamten Aufbau unserer Ernährung ist das Einschalten künstlich hergestellter Verbindungen möglich und zweckmäßig?

Bei den Kohlehydraten sind dadurch Grenzen gesetzt, daß nur vier Zucker: d-Glucose, d-Mannose, d-Galaktose und d-Fructose verwendbar sind, weil der enzymatische Abbau zu Milchsäure, die allein erst oxydierbar ist, an eine bestimmte Konfiguration des Zuckers geknüpft ist. Vom technischen Gesichtspunkt aus gesehen, ist es aber sinnlos, solche Stoffe aufzubauen zu wollen, welche uns die Natur billigt zur Verfügung stellt. Deren Vorstufen, etwa Milchsäure oder Brenztraubensäure, wären zwar an sich geeignet, sind aber schwer in großen Mengen unterzubringen, weil sie starke Säuren sind, vielleicht über den Zusatz zum Silofutter.

Die Fettsynthese durch Paraffinoxydation ist grundsätzlich gelöst. Problematisch ist die Frage, ob man abweichend von den natürlichen Gegebenheiten statt Glycerinester auch andere Fettsäureester, wie z. B. Äthylester, verwenden soll, was möglich, aber im Hinblick darauf, daß die Bekömmlichkeit der Fettsäuren im Tierversuch durch Zusatz von Glycerin gesteigert wurde, unzweckmäßig erscheint.

In Tierversuchen, die von unserem Institut gemeinsam mit dem Treibstoffwerk der Zeche Rheinpreußen durchgeführt worden sind, wurde festgestellt, daß auch die aus niederen Fettsäuren — mit geradzähligen und ungeradzähligen Ketten von 6 bis 12 C-Atomen — hergestellten Fette vollkommen resorbiert und ausgenutzt werden. Nur schmecken die daraus hergestellten Fette bisher stark nach Hammelfett, weshalb sich Ratten und Hunde erst an das damit versetzte Futter gewöhnen mußten, wohingegen es von Schweinen ohne weiteres angenommen wurde. Da in der Butter Fettsäuren von C_4-C_{12} bis zu 10% vorkommen, ließen sich möglicherweise durch deren Zusatz zu den synthetischen Fetten mit längeren Fettsäureketten diese in bezug auf Bekömmlichkeit butterähnlicher machen.

Seit längerem ist versucht worden, das Futtereiweiß zum Teil durch andere Stickstoffquellen zu ersetzen. Dies gelang bei Wiederkäuern sowohl in den Versuchen der I. G. Farbenindustrie A.-G. mit Harnstoff, als auch in denen der Gesellschaft f. Kohlentechnik mit Glykokoll, aber vermutlich deshalb, weil die Bakterien des Wiederkäuermagens die gebotene Stickstoffquelle zur Eiweißherstellung ausnutzen konnten. Nach den Versuchen von K. Thomas ist bekanntlich für die Säugetiere die Natur des gebotenen Nahrungseiweißes nicht gleichgültig. Dies ist darauf zurückzuführen, daß es entbehrliche und lebensnotwendige Aminosäuren gibt. Vermutlich bildet letztere den begrenzenden Faktor bei der Ausnutzung der Eiweißnahrung. Aussichten auf praktische Verwirklichung hat nur die Synthese derjenigen Aminosäuren, von denen geringe Mengen das übrige Nahrungseiweiß besser ausnutzbar machen.

Die Synthese von Vitaminen ist das aussichtsreichste Gebiet der Nahrungsmittelsynthese. Während man sonst die Vitamine meist als Heilmittel verwendet, ist die Abgabe von C-Vitamin an Bergleute und Arbeiter der Eisenindustrie in den C-armen Wintermonaten

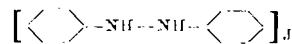
nicht als Heilmittelnahme, sondern als Verwendung eines synthetisch hergestellten Nahrungsmittels aufzufassen.

Dr. W. Klempt, Dortmund-Eving: *Die Gewinnung von Thioharnstoff aus Rhodanammonium¹⁾.*

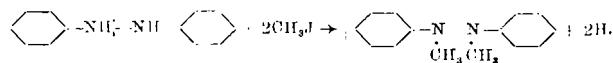
**KWI. für Physikalische Chemie und Elektrochemie
Berlin-Dahlem. Colloquium am 4. November 1941.**

A. Pongratz und K. Scholtis: *Die Theorie der Benzidinumlagerung.* (Vorgetragen von K. Scholtis.)

Das seinerzeit begonnene Studium der Einwirkung von Methyljodid auf Hydrazobenzol²⁾ wurde fortgesetzt und auf Dimethylhydrazobenzol und N-Monoacetyl- bzw. N,N'-Diacetyl-hydrazobenzol ausgedehnt, wobei neue Ergebnisse gewonnen wurden. Unter veränderten Reaktionsbedingungen ($\frac{1}{2}$ h bei 100°, oder 45 min bei der Siedetemperatur des Methyljodids oder 1 h bei Raumtemperatur) konnte ein in Methyljodid unlösliches, in Wasser unter Zersetzung leicht lösliches kristallisiertes Zwischenprodukt isoliert werden, dem folgende Konstitutionsformel zukommt:



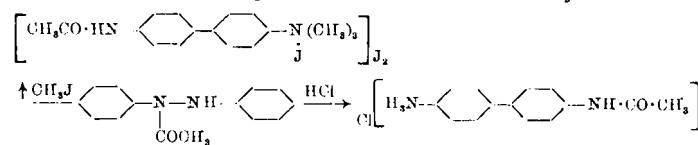
Es entsteht offenbar infolge des bei der Methylierung anderer Hydrazobenzolmoleküle abgespaltenen Jodwasserstoffs durch Anlagerung desselben an noch unveränderte Hydrazobenzolmoleküle, gemäß dem Schema:



wobei sich je zwei Moleküle Jodwasserstoff an ein Hydrazobenzolmolekül anlagern unter Bildung von Hydrazobenzoldihydrojodid. Bei der weiteren Einwirkung von Jodmethyl in der Hitze auf das isolierte Hydrazobenzoldihydrojodid entsteht Tetramethylbenzidindijodmethat-tetrajodid, während das primär entstehende N,N'-Dimethyl-hydrazobenzol in weiterer Folge zur Bildung von Tetramethylbenzidindijodmethat Anlaß gibt.

In trockenen Zustande ist das Hydrazobenzoldihydrojodid beständig, die wässrige Lösung hingegen erleidet Umwandlung zu Benzidin. Wie schon früher gezeigt wurde, gibt auch Dimethylhydrazobenzol bei länger dauernder Einwirkung von Methyljodid in der Hitze Tetramethylbenzidindijodmethat-tetrajodid (neben einem entsprechenden Anteil von Tetraethylbenzidindijodmethat); bei Zinnumtemperatur hingegen scheidet die methyljodidische Lösung bei längerem Stehen einen Körper ab, der in struktureller Hinsicht nicht einheitlich ist, dessen Analysenwerte aber sowohl auf ein Additionsprodukt aus 2 Molekülen Methyljodid und Dimethylhydrazobenzol als auch auf Tetraethylbenzidindihydrojodid hinweisen. Beim aufeinanderfolgenden Behandeln mit Säure und Ammoniak ließ sich aus dem Mischprodukt Tetramethylbenzidin isolieren.

Wir konnten schließlich noch zeigen, daß Benzidinumlagerung auch dann unter dem Einfluß von Methyljodid oder Mineralsäure bewirkt werden kann, wenn eine der Iminogruppen im Hydrazobenzol durch eine Acetylgruppe blockiert ist. So läßt sich N-Monoacetyl-hydrazobenzol mit Hilfe von Methyljodid in der Wärme zu Acetyl-dimethylbenzidindijodmethat-dijodid umwandeln, mit konz. Salzsäure in der Kälte gewinnt man hierbei Monoacetylbenzidin



N,N'-Diacetyl-hydrazobenzol wird weder durch Methyljodid, noch durch konz. Säuren in der Kälte angegriffen; sowohl daraus als auch aus der Tatsache der Existenz von Salzen des Hydrazobenzols mit starken Säuren, folgern wir, daß die Benzidinumlagerung, wenn sie im sauren Medium vorgenommen wird, eine Ionenreaktion ist, wobei festzuhalten ist, daß die Umlagerung innerhalb des Kations erfolgt; wird sie durch Methyljodid bewirkt, so liegt offenbar eine Kryptionenreaktion vor.

Als eines der treibenden Momente wird die erhebliche Differenz der Energieinhalte beider Systeme angesehen ($\Delta \approx 30 \text{ kcal}$)

Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure. Berliner Bezirksgruppe,

Berlin, den 28. November 1941.

Vorsitzender: Prof. Korn.

Dir. Dr. F. Schütz, Feldmühle Papier- und Zellstoffwerke: *Aufschluß von Holz mit organischen Lösungsmitteln.*

Organische Lösungsmittel schließen im allgemeinen ohne Zusatz von Mineralsäuren Holz nur langsam und unvollständig auf. Bei Verwendung von Essigsäure, Propionsäure oder Phenyllessigsäure ist der Einfluß der Dissoziationskonstante größer als derjenige des Siedepunktes; Glykolsäure, Milchsäure und Oxalsäure sind nur

¹⁾ Erscheint als Aufsatz Chem. Techn. 15, 1 [1942].

²⁾ Vgl. diese Ztschr. 54, 286 [1941].