

Die von den Reaktionsprodukten je Grad aufgenommenen Wärmemengen ergeben sich für reines Calciumcyanamid (S 1) bzw. für den verwendeten weißen und schwarzen Kalkstickstoff (S 2) wie folgt:

Tabelle 6

Vorpr.	Mol. wärme Cal/°	Nach Vers. Molz. Cal/°		Nach Vers. Molz. Cal/°		Nach Vers. Molz. Cal/°		Nach Vers. Molz. Cal/°	
		11	12	15	17				
Ca(OH) <sub>2</sub> .....	23,8	0,987	23,50	0,989	23,53	0,989	23,07	0,982	23,88
CaCO <sub>3</sub> .....	23,0	0,013	0,90	0,011	0,26	0,031	0,72	0,018	0,42
H <sub>2</sub> ON <sub>4</sub> .....	20,0	0,464	9,28	0,311	6,22	0,471	9,42	0,400	8,18
Dicyandiamid .....	40,0	0,280	9,22	0,809	12,36	0,211	8,44	0,292	10,48
Harnstoff .....	22,4	0,062	1,89	0,060	1,34	0,076	1,70	0,109	2,44
NH <sub>3</sub> -N .....	9,5	0,026	0,25	0,022	0,21	0,062	0,50	0,086	0,34
S 1   —   —   49,94   —   49,92   —   48,94   —   45,24									
Ca(OH) <sub>2</sub> .....	23,8	0,124	2,95	0,124	2,95	0,805	7,28	0,305	7,28
CaCO <sub>3</sub> .....	23,2	0,494	11,46	0,494	11,46	0,088	0,84	0,080	0,84
reiner O .....	3,0	—	—	—	—	1,814	3,94	1,814	3,94
S 2   —   —   58,85   —   58,88   —   56,98   —   57,28									

Die Quotienten  $\Sigma 1:S1$  ergeben die bei adiabatischem Reaktionsablauf für die verschiedenen Hydrolysegrade zu erwartenden Höchsttemperaturen für reines Calciumcyanamid, die Quotienten  $\Sigma 2:S2$  entsprechend die Höchsttemperaturen, die bei adiabatischer Hydrolyse im weißen und schwarzen Kalkstickstoff der verwendeten Zusammensetzung (unter Vernachlässigung der Verunreinigungen) zu erwarten sind.

Tabelle 7

Für adiabatische Hydrolyse	Höchsttemperatur nach Versuch				
	11	12	15	17	Mittelwert
von reinem CaON <sub>4</sub> .....	222	244	243	243	238
von weißem Kalkstickstoff	201	216	—	—	211
von schwarzem Kalkstickstoff	—	—	276	275	275

Die Rechnung ergibt also, daß bei adiabatischem Verlauf reines Calciumcyanamid eine Höchsttemperatur bewirkt, die nicht unwesentlich über der mit 180—200° ange nommenen<sup>2)</sup> Temperatur liegt, bei der die Brandgefahr beginnt. Auch ein sehr hoher Gehalt an CaCO<sub>3</sub>, wie ihn der verwendete weiße Kalkstickstoff hatte, senkt die Höchsttemperatur nur verhältnismäßig wenig, während der freie Kalk des schwarzen Kalkstickstoffs eine wesentliche Steigerung der Höchsttemperatur bewirkt.

Wenn auch der Wert der vorstehenden näherungsweisen Rechnung, in der mehrere geschätzte Daten verwendet werden müssen, nicht überschätzt werden darf und die berechneten Temperaturen praktisch unter keinen Umständen erreichbar sind, so zeigen die Ergebnisse doch wieder den großen Abstand, den reines Calciumcyanamid,

weißer und schwarzer Kalkstickstoff hinsichtlich der adiabatischen Höchsttemperatur gegenüber der Kalklöschung mit 600° haben. Andererseits wird aus dem Vergleich mit der experimentell beobachteten Höchsttemperatur erkennbar, daß der Wärmeableitung durch den Kalkstickstoff selbst und wahrscheinlich auch durch Verdampfen des überschüssigen Wassers in diesem Zusammenhang doch eine sehr erhebliche und vom Gesichtspunkt der Brandgefahr entscheidende Bedeutung zukommt.

### Zusammenfassung.

Es werden in zwei Versuchsreihen im asbestisolierten Metallgefäß und im Dewargefäß die Höchsttemperaturen beobachtet, die bei langsamem Zulauf von — größtenteils auf ~ 100° vorgewärmtem — Wasser zu weißem und schwarzem Kalkstickstoff und zu gebranntem Kalk auftreten. Dabei wurde gefunden, daß bei der Hydrolyse von weißen Kalkstickstoff mit 19,9% N die Temperatur höchstens bis 120—125° ansteigt, bei der Hydrolyse von schwarzem Kalkstickstoff mit 23,7% N auf 150—160°, wogegen mit gebranntem Kalk 370—400° erreicht wurden.

Die unter Annahme einiger Vereinfachungen für adiabatischen Reaktionsverlauf berechneten Höchsttemperaturen liegen zwar erheblich höher als die experimentell beobachteten, jedoch sind die für weißen und schwarzen Kalkstickstoff sich ergebenden Temperaturen ebenfalls nur ein Drittel bis halb so hoch wie die für die Kalklöschung berechnete Temperatur.

Für praktisch vorkommende Verhältnisse ist daher mit einer Entzündungsmöglichkeit nicht zu rechnen, wenn die Vorschriften zur Verhütung von Brandgefahren wenigstens so weit eingehalten werden, daß die Anwesenheit ausgesprochener Zündüberträger ausgeschlossen wird. Solche Zündüberträger können sein: Nitrate (etwa bei unzulässigen Düngemittelvermischungen, nitratgetränktes Holz u. dgl. (durch eine frühere Einwirkung z. B. von Nitratdüngemitteln), ölgetränkte Putzwolle und entsprechende andere Stoffe, deren besonders leichte Entzündlichkeit aber auch ohne Kalkstickstoff eine Brandursache werden kann. Ein sich nachteilig auswirkender Gehalt des Kalkstickstoffs an Calciumcarbid oder Calciumphosphid, die mit Wasser Acetylen bzw. Phosphorwasserstoff entwickeln und dadurch als Zündüberträger wirken könnten, ist bei der heutigen Vollkommenheit der technischen Herstellung und bei den bestehenden gesetzlichen Vorschriften ausgeschlossen.

[A. 71.]

## Schwankungen der Jodmenge der Luft in Mitteleuropa, deren Ursachen und deren Bedeutung für den Jodgehalt unserer Nahrung (Auszug\*)

Von Dr. phil. et Dipl. agr. H. CAUER

Aus dem Hygienischen Institut der Reichshauptstadt im Hauptgesundheitsamt, Direktor Dr. Th. Sütterlin

Eingeg. 9. September 1939

Nach chemisch-klimatischen Untersuchungen im ersten Drittel des Jahrhunderts reichte das atmosphärische Jod (im Mittel 0,5—0,6 γ/m<sup>3</sup> damals in den meisten Gebieten Deutschlands aus, um über Assimilation und Tau denjenigen Jodgehalt der Nahrungspflanzen sicherzustellen, der zur Erhaltung des Jodgeleichgewichtes bei Tier und Mensch notwendig ist. Jodluftanalysen der letzten Jahre ergeben aber, daß wir heute durch ein starkes Absinken der Luftjodmengen einer vor 10 Jahren nicht zu erwartenden

neuen Lage gegenüberstehen. Die Wichtigkeit der Erhaltung des Jodgeleichgewichtes bei der Gravidität u. a. und damit für die Sicherung eines gesunden, wehrhaften Nachwuchses erfordert daher eine Prüfung der Höhe des Jodgehaltes der Atmosphäre in den verschiedenen Gebieten des Großdeutschen Reiches unter Beachtung des Wettergeschehens und ebenso eine Untersuchung, welche Pflanzen und Tiere als Jodsammler in Betracht kommen. Zu diesem Zweck wurden zunächst die in der Literatur<sup>1)</sup> niedergelegten 166 Luftanalysen von Heymann, Amsterdam, Th. v. Fellenberg, Bern, Jesser u. Thomae, Stuttgart, Wagner, Gangl, Bad Goisern, Reichart, Tatra, ausgewertet und durch 23 unveröffentlichte Analysen, die Prof. W. Deckert, Hamburg, in dankenswerter Weise zur Verfügung stellte, er-

\*) Die ausführliche Arbeit erscheint als „Beitrag zu der Zeitschrift des Vereins Deutscher Chemiker Nr. 34“ und hat einen Umsatz von 16 Seiten, einschl. 53 Abbildungen. Bei Vorausbestellung bis zum 6. November 1939 Sonderpreis von RM. 2,70 statt RM. 3,60. Zu bestellen durch den Verlag Chemie, Berlin W 35, Wojschstr. 37. — Bestellschein im Anzeigenteil.

<sup>1)</sup> Die Literaturangaben finden sich im Beiheft.

gänzt. Zum Vergleich hierzu wurden 1069 eigene Untersuchungen durchgeführt, u. zw. bis zum Dezember 1934 auf dem Vogelsberg (700 m), Hessen, Hoher Sonnblick (3106 m), Observat. d. Zentralanst. f. Meteorologie, Wien, Tatra (1010 m), Sanat. Dr. Guhr, Slowakei, Jungfraujoch (3445 m), Hochalpine Forschungsstation, Schweiz, Bad Nauheim, W. G. Kerckhoff-Inst., Bad Kreuznach, Bad Salzungen, Bad Goisern, Salzkammergut und nach 1934 weiterhin in Bad Nauheim<sup>3)</sup>, Berlin, Hyg. Inst. d. Reichshauptstadt im Hauptgesundheitsamt<sup>4)</sup>, Kiel<sup>5)</sup> (gemeinsam mit Th. Sütterlin), Bad Reinerz<sup>6)</sup>, Chem.-bioklimat. Forschungsstelle d. Reichsanst. f. d. Dtsch. Bäderwesen, Breslau (Dir. Prof. H. Vogt), Bretagne, Departement Finistère<sup>7)</sup>.

Die Analysen wurden überwiegend nach dem Prinzip Th. v. Fellenbergs<sup>8)</sup> ausgeführt. Die eigens hierzu zusammengestellten Apparaturen<sup>9)</sup> und die entsprechende Modifikation des Verfahrens<sup>10)</sup> sind an anderer Stelle veröffentlicht.

Niederschlagsanalysen wurden nicht ausgewertet, da das vorliegende Material unübersichtlich und in den landwirtschaftlichen Gebieten der Judgehalt der Niederschläge eine Funktion des Jods der Luft ist.

Die Auswertung der Luftuntersuchungen zeigt zusammengefaßt vornehmlich folgendes.

1. Die Schwankungen des Judgehaltes der Luft sind außerordentlich groß und betragen an ebendemselben Ort gemessen oft das 100fache und vereinzelt bis über das 1000fache des geringsten Wertes.
2. Der durch Th. v. Fellenberg im Jahre 1923 gefundene Mittelwert des Judgehaltes der Luft von 0,6 γ/m<sup>3</sup> stimmt außer im Osten Mitteleuropas, in der Hohen Tatra, seiner Größenordnung nach bis zum Ende des Jahres 1933 mit den Ergebnissen der anderen Forscher annähernd überein.
3. Nach dem 1. November 1933 sinkt jedoch in Mitteleuropa, Bad Nauheim, die Jodluftmenge ruckartig auf etwa den 10. Teil ab.
4. Nur in Südwürttemberg, Stuttgart, können 1936 noch ähnliche, wenn auch durchaus nicht so hohe Werte wie vor 1934 in Bad Nauheim, festgestellt werden. Im Jahre 1938 sind aber auch hier die Werte auf den zehnten Teil abgesunken.
5. Im Osten Mitteleuropas, Hohe Tatra, lagen die Werte schon vor 1934 verhältnismäßig tief, aber mit 0,13 γ/m<sup>3</sup> immer noch merkbar höher als im Frühjahr 1934 in Bad Nauheim und in den Jahren danach in Berlin, Hamburg, Kiel und Bad Reinerz. Nach 1934 ist dann das Mittel der in der Tatra gemessenen Werte gleichfalls stark abgesunken, u. zw. um etwa 30 %.
6. Die in den Küstengebieten der Nordsee, Insel Föhr, vor 1934 gefundenen Werte liegen wesentlich höher als diejenigen im Innern Europas. Auf der Nordsee selbst, auf Helgoland, konnten jedoch vor 1934 keine wesentlich erhöhten Werte festgestellt werden.
7. Die an der westlichen Küste Europas, in der Bretagne nach 1934 gefundenen Werte liegen derartig hoch, daß sie teilweise das 10000fache des Fellenbergschen Mittels betragen.
8. Die in der Luft von Jodbadeorten gefundenen Werte liegen gleichfalls sehr hoch, sind aber doch nur Bruchteile der Spitzenwerte in der Bretagne.

Welches sind nun die Gründe für die starken Schwankungen und das zuletzt eingetretene völlige Absinken der Werte?

Noch vor einigen Jahren wurde angenommen, daß das Jod der Luft überwiegend unmittelbar aus dem Meere mit dem Spritzwasser in die Atmosphäre gelangt und mit der Entfernung vom Ozean und ebenso mit zunehmender Höhe über dem Boden mehr oder weniger gleichmäßig abnimmt. Letztere Annahme mußte aber schon 1930/31 fallengelassen werden, als die Untersuchungen auf dem Hohen Sonnblick ergaben, daß in abgehobener Luft selbst in 3106 m Höhe das Fellenbergsche Mittel noch annähernd gelten kann. Nur wenn Stauhochs im Vorgebirge das Eindringen jodreicher Luft verhindern, ist der Luftjudgehalt im Hochgebirge gering.

<sup>3)</sup> Diese Untersuchungen wurden als Gemeinschaftsarbeit zu den Untersuchungen in Stuttgart (Chem. Unters.-Amt) Prof. Jesser, Dr. Thomae, in Hamburg (Hyg. Staatsinst.), Prof. Deckerl und in Tatranska Poljanka, Hohe Tatra (Basedowsanat. Dr. Guhr), Dr. Reichart durchgeführt.

<sup>4)</sup> Th. v. Fellenberg: Das Vorkommen usw. d. Jodes, Bern 1926.

<sup>5)</sup> H. Cauer, Z. analyt. Chem. 103, 166 [1935].

<sup>6)</sup> H. Cauer, ebenda 104, 161 [1936].

Diese Ergebnisse führten zu weiteren Untersuchungen unter genauer Beachtung der meteorologischen Gegebenheiten, um die vornehmliche Herkunft des Jods der Luft zu ermitteln und um den Weg kennenzulernen, den ausgesprochen jodreiche Luftsäulen zu nehmen pflegen. Hierbei zeigte sich, daß kontinentale und arktische Luft niemals hohe Jodwerte besaßen. Maritime und noch mehr maritimarktische Luft enthielt jedoch häufig beachtliche Jodmengen. Dabei blieb völlig ungeklärt, warum die gleiche Luft in anderen Fällen fast gar kein Jod enthielt. Noch auffälliger war, daß der Judgehalt auf dem offenen Meer, auf Helgoland, nicht wesentlich erhöht war, während Küstenluft auf Föhr außerordentlich viel Jod besitzen kann. Ganz zum Erleben kam die Anschauung von der unmittelbaren Herkunft der Hauptmenge des Jods der Luft aus dem Meerwasser, als nach 1934 an allen Untersuchungsorten außer in Südwürttemberg, Stuttgart, der Mittelwert unter dem 10. Teil wie zuvor gefunden wurde, obwohl die Luftmassen den Weg ihrer Wanderung durchaus nicht verändert haben. Da die weiteren Untersuchungen und Berechnungen ergaben, daß weder Kraterexhalationen oder Industrieinflüsse noch jodreiche Quellen Jod in genügend großer Menge für die beobachteten Jodstöße abgeben, blieb als einzige Beobachtung, daß die Luft an Küstengebieten sehr jodreich sein kann. Der hohe Judgehalt auf Föhr wurde dabei auf die Verheizung angeschwemmt, mit Seetang vermischten Holzes auf den vorgelagerten Halligen zurückgeführt, d. h. also auf die Verbrennung jodreicher bzw. jodsammelnder Meeresalgen.

Geraide die Verbrennung bzw. Verschmelzung jodreicher Seetange dient aber an verschiedenen Stellen der europäischen Küste zur industriellen Gewinnung von Jod. Es wurden daher zunächst diejenigen Gebiete festgestellt, an denen derartige Verschmelzungen stattfinden oder stattfanden. Es sind nach ihrer Bedeutung geordnet die Bretagne (Departement Finistère), Skandinavien (Stavangergebiet), Schottland (Westküste und Hebriden), Irland (Nord- und Westküste)<sup>11)</sup>, Ukraine (Schwarzes Meer, Sevastopol—Odessa)<sup>12)</sup>, Rußland (Murmanskiste, Tzyt Napolok; Weißes Meer, Sisgin)<sup>13)</sup>, Spanien (Coruña), Portugal<sup>14)</sup>, Helgoland<sup>15)</sup>. Nach diesen Vorbereitungen folgten Arbeiten an einer der Hauptverschmelzstellen in der Bretagne, Departement Finistère. Sie ergaben zusammengefaßt folgendes:

1. Das Jodmilieu in der Bretagne ist das jodreichste, das bisher in der Welt festgestellt werden konnte.
2. Dieser Jodreichtum ist verursacht durch den abnorm hohen Judgehalt von Luft und Niederschlägen.
3. Luft und Niederschläge erhalten die überwiegende Menge ihres Jods nicht unmittelbar aus dem Meer, sondern durch die offene Verschmelzung jodreicher Seetange.
4. Die Verschmelzungen werden schon mehrere Jahrhunderte durchgeführt; die Asche wurde in früheren Zeiten bei der Porzellanherstellung in St. Gobain verwendet.
5. Heute erfolgt die Verschmelzung zur Erzeugung von Jodsoude, d. h. von Asche, die im Mittel 0,9% Jod und u. a. 9,0% Phosphate enthält.
6. Bei der Verschmelzung entweichen 25—50% des ursprünglich vorhandenen Jods in die Atmosphäre, gehen folglich der Asche verloren.
7. Bei einer Jahresproduktion von 60 bis 90 t, wie sie vor dem Krieg in der Bretagne üblich war, gelangten dort also 30 bis 90 t Jod in die Atmosphäre. Da gleichzeitig in England, Irland und Schottland, in Skandinavien, in Portugal, Spanien, Helgoland und auch in Rußland geschwelt wurde, so dürften damals im ganzen etwa 90—230 t Jod an den europäischen Küsten in die Atmosphäre gelangt und in einer Menge von etwa 70—170 t über das Innere Europas gewandert sein. Die Mengen waren also in früheren Jahren zweifellos hoch, aber immer sehr schwankend.
8. Während des Krieges fiel die Jodproduktion aus Seetang nach französischen Angaben auf etwa 20—30%. Danach soll sie aber bald wieder bis zur Höhe des Vorkriegsstandes aufgeholt und

<sup>11)</sup> Erloschen.

<sup>12)</sup> Teilweise erloschen.

- ihn kurz vor und nach 1930, also gerade während der Feststellung des v. Fellenbergschen Mittels, um fast 30 % überschritten haben.
9. Nach 1933 bzw. nach dem Ablauf des Salpeterabkommens am 1. Januar 1934 und der damit verbundenen starken Preissenkung des Jods auf dem Weltmarkt erloschen in den Jahren 1934 und 1935 die Verschwellungen an vielen Punkten fast völlig und gingen an anderen Orten um etwa die Hälfte zurück. Nach 1936 und auch nach der Bildung der Entente des Fabriques Françaises de l'Iode im März 1937 trat in Frankreich wieder eine kleine Erholung als potentielle Industrie ein.
  10. Im Frühjahr und im Sommer 1938 wurde in Frankreich kaum geschwelt. Während und besonders nach der Krise fielen auch die großen Herbstverschwellungen praktisch so gut wie ganz aus. In Schottland bzw. England wurden nur 40 t gewonnen. Da die Preisspanne zwischen Inlandsjod und dem Jod auf dem Weltmarkt sich unterdessen in Frankreich nicht ausgeglichen hat, dürften auch in den nächsten Jahren keine größeren Verschwellungen mehr zu erwarten sein.

Vergleicht man nun diese Feststellungen mit den Ergebnissen der Luftuntersuchungen in Mitteleuropa, so zeigt sich, daß das starke Nachlassen der Verschwellungen im Jahre 1934 zusammenfällt mit dem ruckartigen Absinken des mittleren Jodwertes auf unter den 10. Teil wie zuvor. Das fast völlige Erliegen der bretonischen Verschwellungen, die sich immerhin am besten erhalten hatten, tritt 1938 in Stuttgart sofort deutlich in Erscheinung. Die Werte von 1937 sanken gegenüber 1936 jetzt auch hier im Mittel auf unter den 10. Teil herab. Aber auch im einzelnen zeigen die Werte eine gute Übereinstimmung von hohen Jodwerten und der Herkunft der Luft aus Gegenden und zu Zeiten starker Verschwellungen. Berechnungen zeigten, daß die Verschwellungen eines einzelnen Dorfes bei geeigneter Windgeschwindigkeit schon ausreichen, um die hohen Jodstöße in Bad Nauheim zu erklären.

Nach all diesen Ergebnissen kann man sich kaum mehr der Vorstellung entziehen, daß die starken Schwankungen bzw. die Jodstöße in der Zeit vor 1934 von diesen industriellen Vorgängen an den Küsten verursacht sind. Trifft diese Annahme aber tatsächlich zu, so ist die lebensnotwendige Höhe des Jodgehaltes unserer Nahrung abhängig von Vorgängen, auf die die Völker Mitteleuropas keinerlei entscheidenden Einfluß besitzen. Schon heute reicht der Jodgehalt der Atmosphäre nicht mehr aus, um die notwendige Höhe des Jodgehaltes unserer Nahrungspflanzen in allen Teilen des Großdeutschen Reiches sicherzustellen. Sobald die Verschwellungen aber ganz eingestellt sein werden, muß die Menge des atmosphärischen Jods nochmals auf den 10. Teil absinken bis zu dem sogenannten „Natürlichen Mittel“ ( $0,002 \text{ } \gamma/\text{m}^3$ ).

Da bei unserer heute intensiv<sup>8)</sup> betriebenen Landwirtschaft solche geringen Konzentrationen aber keinesfalls ausreichen können, um auch nur annähernd die lebensnotwendige Jodmenge in unserer Nahrung sicherzustellen, müssen zur Erreichung dieses Ziels neue Wege eingeschlagen werden. Zunächst denkt man dabei an eine allgemeine künstliche Jodzufuhr, denn die Bevölkerung Großdeutschlands kommt mit der geringen Menge von 5—6 t Nahrungsjod jährlich gut aus. Wie die Erfahrungen mit dem jodierten Kochsalz in der Schweiz gezeigt haben, ist dieser Weg aber keinesfalls gangbar, denn gerade in kropfgefährdeten Gegenden ist eine künstliche Jodzufuhr nur unter schärfster ärztlicher Kontrolle des Einzelmenschen und ebenso nur unter dauernder chemischer Nachprüfung des Salzes oder Präparates möglich. — In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß die außerordentlich starke aber natürliche Jodzufuhr mit Nahrung, Wasser und Luft in der Bretagne keinerlei Schädigungen in Erscheinung treten läßt; Jodismus, Thyreotoxikose,

Basedow sind nirgends zu beobachten. — Weiterhin denkt man naturgemäß an eine Joddüngung. Diese könnte, theoretisch betrachtet, durch einheitliche Zufuhr von jodreichem Salpeter auf unsere gesamte Anbaufläche erfolgen. Leider scheitert dies aber praktisch, wie Gaus u. Grießbach<sup>9)</sup> errechnet haben, schon an der Unmöglichkeit der Beschaffung entsprechender Chilesalpeter- bzw. Jodmengen, abgesehen von der devisenwirtschaftlichen Seite des Problems. Außerdem dürfte bei Anwendung jodreichen Salpeters die Hauptmenge des Jods in Form wasserlöslicher Salze sehr bald in tiefere Bodenschichten abgespült werden, wo es in schwerer lösliche, von den Pflanzen nur in geringerem Maß aufschließbare Verbindungen übergeht und zu einem beachtlichen Teil ungenutzt bleibt. — Auch eine Düngung mit Seetangkompost im großen empfiehlt sich bei uns in Deutschland auf offenen Äckern nicht, da sich der Tang mit Hilfe der Tangfliegenlarven außerordentlich schnell zersetzt und dabei die Hauptmenge seines Jods an die Luft abgibt. Eine gute Wirkung wird die Düngung mit Seetangkompost jedoch in geschlossenen Gewächshäusern haben, wo das in die Luft gegangene Jod durch Assimilation in die Pflanzen übergeht oder durch die Feuchtigkeit (Tau) auf die Blätter niedergeschlagen und von diesen aufgenommen wird.

Es ist selbstverständlich, daß derartig künstlich jodierte Pflanzen immer nur einem Teil der Bevölkerung zur Verfügung stehen. Ebenso können jodhaltige Fische, Mollusken, Meereskrebs und Würmer nur einen Teil des ausfallenden Jods decken. Auch das jodhaltige Salz unserer mitteleuropäischen Jodquellen würde beim Verbacken im Brot nur zu einer örtlichen Deckung des Nahrungsjods ausreichen. Es bliebe also nichts anderes übrig, als durch eingehende Untersuchungen die jodammelnden Pflanzen und niederen Tiere (Schnecken, Krebse u. a.) des mitteleuropäischen Gebietes festzustellen und auf ihre Verwendbarkeit zu Nahrungszwecken zu prüfen. Bisher sind nur verhältnismäßig wenige derartige Jodammelner bekannt, wie Spinat, Feldsalat, Kresse u. a., wobei Spinat nach den Untersuchungen von Balks<sup>10)</sup> besonders viel lösliches, durch Membranen diffundierendes Jod besitzt. Auch muß untersucht werden, welche Gegenden in der Nähe jodhaltiger Wässer eine jodhaltige Luft behalten werden, um sie gegebenenfalls für den Anbau entsprechender Nahrungspflanzen zu nutzen<sup>11)</sup>. In diesem Zusammenhang sind auch die zahlreichen mikrochemischen Arbeiten über das Jod der Pflanzen von Scharrer<sup>12)</sup> zu erwähnen. Daß weitere derartige Untersuchungen durchaus Aussicht auf Erfolg haben, zeigen die Ergebnisse von Henning u. Villforth<sup>13)</sup>, wonach zahlreiche deutsche Fruchtsäfte, Obst- und Traubenweine so viel Jod enthalten, daß man sie gut mit schwachen Jodquellen vergleichen kann, und schon ein Glas je Tag das Jodgleichgewicht des Menschen herstellen dürfte. Des weiteren ist hier auch auf die Meeresalge Chondrus zu verweisen, die eine natürliche Jodkonserve darstellt und wie Gelatine zu wohlgeschmeckenden Speisen verwendet werden kann. Sie wird in Notzeiten in größerem Umfang herangezogen werden müssen.

<sup>8)</sup> Gaus, Grießbach, Z. Pflanzenernährg. Düng. Bodenkunde Abt. A 18, H. 6 [1929].

<sup>9)</sup> R. Balks, Landw. Jahrbücher 81, 974 [1935].

<sup>10)</sup> Die bisherigen widersprechenden Ergebnisse bei den Versuchen über die Jodaufnahme durch die Pflanzen, die auf jodgedüngtem Boden wachsen, sind offenbar auf die Vernachlässigung der genauen Untersuchung des Jodgehaltes der Atmosphäre dicht über dem Boden und in Höhe der Blätter zurückzuführen und weiterhin auf die Nichtbeachtung der vornehmlichen Nebelkernbildner dieser Luftsicht, Ammoniak, Nitrit und Ozon, die das Verhalten des Jods gegenüber den Pflanzen weitgehend beeinflussen.

<sup>11)</sup> K. Scharrer: Chemie u. Biochemie d. Jodes, Enke Stuttgart 1928.

<sup>12)</sup> K. Henning u. F. Villforth, Vorratspflege u. Lebensmittelforschung 1, 579 [1938].

<sup>\*)</sup> Die Zeit des Brachliegens zwischen Ernte und Saat ist zu kurz für eine genügende Entwicklung jodammelnder Unkräuter, die später untergepflügt werden.

und ebenso in denjenigen Gegenden, wo natürliche Jod-sammler nicht angetroffen werden können.

Es ist selbstverständlich, daß derartig eingehende Nachprüfungen mit nachfolgenden wirtschaftlichen Entscheidungen nur unter Einsatz der gesamten in Frage kommenden landwirtschaftlichen Organisationen mit Erfolg durchgeführt werden können. Vor einem solchen Einsatz muß jedoch die Richtigkeit oder das Nichtzutreffen der hier entwickelten Schlüsse, die ja nur aus verhältnismäßig wenigen Analysen im Verhältnis zur Größe des betroffenen Gebietes gezogen werden konnten, durch eine Großuntersuchung eindeutig klargestellt werden. Dies erfordert weniger kostspielige als gut verteilte und gleichzeitige Untersuchungen des Jods von Luft und Niederschlägen in

allen in Betracht kommenden Gebieten Mitteleuropas. Da hierbei das Hauptziel die Klärung der vornehmlichen Herkunft des Jods der Luft und dessen Verhalten als Nebekern (im Tau) sein muß, also eine chemisch-meteorologische Fragestellung, können diese Arbeiten nur im Rahmen des Reichswetterdienstes<sup>14)</sup> mit Erfolg durchgeführt werden. Es handelt sich also um eine ausgesprochene Gemeinschaftsarbeit zwischen Chemikern, Meteorologen, Landwirten und Ärzten mit den hierbei unweigerlich eintretenden Schwierigkeiten, die aber wegen des Ziels — der Sicherung eines gesunden, wehrhaften Nachwuchses — heute überwindbar sein dürften.

[A. 74.]

<sup>14)</sup> Reichsam für Wetterdienst, Berlin-Tempelhof, Flughafenstraße.

## ZUSCHRIFTEN

### Vorsicht mit Antimontrichlorid!

Durch unvorsichtiges Arbeiten mit einer Lösung von Antimontrichlorid in Chloroform — dem bekannten Reagens auf Vitamin A nach Carr u. Price — hat sich ein Mitarbeiter eine starke Augenentzündung (Conjunctivitis) und eine über das ganze Gesicht sich erstreckende Dermatitis zugezogen. Eine gleichzeitig auftretende Zahnerkrankung, die zur Extraktion zweier Backenzähne führte, ist wahrscheinlich ebenfalls darauf zurückzuführen. (Es ist zwar möglich, daß der Betreffende mit den Fingern Spuren der Lösung ins Gesicht gebracht hat, aber die Ausbreitung der Dermatitis über das ganze Gesicht spricht dagegen, daß die genannten Krankheitserscheinungen nur durch solche Berührungen verursacht waren.) Die Erscheinungen traten mehrmals auf, sobald der Betreffende nur kurze Zeit mit dem Reagens arbeitete. Von der ätzenden Wirkung der  $SbCl_3$ -Lösung kann man sich leicht überzeugen, wenn man einen Tropfen auf die Haut bringt. Es tritt sofort starker Juckreiz und bald Verätzung der Haut ein.

Es ist daher geraten, das Carr-Price-Reagens aus einer Bürette zu entnehmen, statt es mit der Pipette aufzusaugen. Auch das Reinigen von Gefäßen (z. B. Colorimetercuvetten), die das Reagens enthalten haben, ist vorsichtig auszuführen.

Dr. Heinrich Gockel, Berlin.

### Nachtrag.

K. Kunz: „Wasserstoffbindungen in organischen Verbindungen“<sup>1)</sup>.

Als Ergänzung des Literaturnachweises ist noch auf das ausgezeichnete, das Problem von einheitlichen Gesichtspunkten aus behandelnde Kapitel in B. Eistert: „Tautomerie und Mesomerie“ (Stuttgart 1938) hinzuweisen.

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 52, 436 [1939].

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### Zweite Wissenschaftliche Woche in Frankfurt a. M.

28.—30. Juni 1939

#### „Organismen und Umwelt.“

Küster, Frankfurt a. M.: „Mensch und Raumklima“<sup>1)</sup>.

In den letzten 10 Jahren hat sich Vortr. mit den für die Gesundheit nachteiligen Folgen des überwiegenden Aufenthalts von Bewohnern, Arbeitern und Versammlungsbewohnern in geschlossenen Räumen mit ungenügender Belüftung beschäftigt. Er stellt die Forderung auf, daß das Raumklima, d. h. die Gesamtheit der Witterungseinflüsse in Innenräumen — Licht, Luft, Luftbewegung, Wärme, Feuchtigkeit und elektrische Aufladung — den zuträglichsten Witterungsverhältnissen im Freien möglichst genähert werden muß. Die Frage der Beschaffung von staubfreier, sauerstoffreicher und kohlensäurearmer Luft, frei von schädlichen Gasen, bei richtiger Einstellung von Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt und

<sup>1)</sup> Vgl. dazu Grahe, Raumklima u. Volksgesundheit, Chem. Fabrik 12, 336 [1939].

### Kautschuktechnologische Konferenz in London, Mai 1938.

In dem Vortragsbericht Dr. P. Stöcklin, Leverkusen: „Die Entwicklung der quellbeständigen Kautschukarten in Deutschland“<sup>2)</sup> wurde die Bezeichnung Thioplaste als Sammelbegriff für eine bestimmte Klasse von Kautschukarten benutzt.

Wir werden darauf aufmerksam gemacht, daß die Bezeichnung „Thioplast“ der Silesia, Verein chemischer Fabriken, Saarau, Kr. Schweidnitz, unter Nr. 505108 als deutsches Warenzeichen geschützt worden ist, so daß sie daher nicht im Zusammenhang mit Produkten gebraucht werden darf, die nicht von der der Silesia angeschlossenen „Thiokol-Gesellschaft“ hergestellt werden.

### Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie des VDCh.

In dem Bericht über die Essener Tagung sind in der Aussprache zum Vortrag Speckhardt folgende Änderungen vorzunehmen:

Auf S. 540 ist in der 14. Zeile die Angabe „ab 10% Schwefel“ durch „ab 0,1% Schwefel“ zu ersetzen.

Auf S. 541 ist der letzte Satz der Aussprache „Für die streuenden Werte, die Speckhardt mit seinem Lampenverfahren oft erhält...“ zu streichen, da übersehen wurde, daß sich, wie Speckhardt ausführte, Streuungen nur bei der Analyse synthetischer Mischungen, bei denen der leichtflüchtige Schwefelkohlenstoff benutzt wurde, ergaben, weil hier bereits bei der Herstellung der Mischungen unkontrollierbare Verluste auftreten können.

<sup>2)</sup> Diese Ztschr. 52, 159 [1939].

Luftbewegung, dürfte heute als technisch gelöst betrachtet werden. Genaue Beobachtungen und Berechnungen haben ergeben, daß der Kostenaufwand durch erhöhte Arbeitsfreudigkeit und Arbeitsleistung — abgesehen von der Förderung der Gesundheit — wettgemacht wird. — Im Rahmen dieser Arbeiten beschäftigte sich Vortr. auch mit den Einflüssen elektrischer Ladungen der Außenluft auf lebende Organismen. Die an Hand einer großen Zahl von Versuchsergebnissen besprochenen Resultate sind überraschend. In zahlreichen Tierversuchen wurde ein heilender Einfluß auf Tuberkulose, Pneumonie, bösartige Geschwülste u. a. durch die Einwirkung kleinsten Schwebestoffe mit hoher negativer elektrischer Ladung festgestellt. Es darf angenommen werden, daß ähnliche Erfolge auch beim kranken Menschen erzielt werden. Vortr. sieht im Ausbau der Raumklimatisierung unter besonderer Berücksichtigung der elektrischen Luftverhältnisse einen wichtigen Heilfaktor, der von der Ortslage unabhängig ist.

Ponzio, Turin: „Deutung der photodynamischen Erscheinung in der Biologie.“

Vortr. bespricht die Erscheinung der Photosensibilisierung und den Mechanismus der Wirkung fluoreszierender Substanzen auf den lebenden und bestrahlten Organismus. Die