

Tabelle 3. Zusammensetzung der Reaktionsprodukte.

		Unlösliche Säuren	Lösliche Säuren	Un- verseifbar	S. Z. der unlösl. Säuren	E. Z.	V. Z.	Hydroxyl- zahl des Unvers.
Versuch 1	Unbelichtet	39,6%	6,1%	54,3%	180,0	33,7	213,7	85,6
Versuch 1a	Im Uviollicht	34,4%	5,4%	60,2%	178,0	36,4	214,4	77,2
Versuch 2	Unbelichtet	49,3%	8,4%	42,3%	188,3	41,3	229,6	101,5
Versuch 2a	Im Uviollicht	49,8%	9,2%	41,0%	188,5	39,2	227,7	109,0
Versuch 3	Unbelichtet	52,9%	9,6%	37,5%	192,0	33,7	225,7	117,0
Versuch 3a	Im Uviollicht	50,8%	10,6%	38,6%	184,0	32,9	216,9	110,5

Die Zusammensetzung der Reaktionsprodukte, ihre Gehalte an Fettsäuren und an Alkoholen, sowie die Kennzahlen dieser Bestandteile, stehen mit den in der Tabelle 1 zusammengestellten Kennzahlen der Rohprodukte selbst im besten Einklang. Es bestätigt sich, daß bei den Parallelversuchen mit kürzerer Einwirkungsdauer die Oxydation ohne Belichtung sogar etwas weiter gegangen ist, als die Oxydation unter Bestrahlung; die Ausbeute an unlöslichen Säuren ist um 5%, größer, ebenso ist nach den Hydroxylzahlen der unverseifbaren Bestandteile die Ausbeute an Alkoholen größer. Die Zusammensetzung der Fettsäuren ist jedoch in beiden Fällen genau dieselbe, die Kennzahlen stimmen fast innerhalb der Fehlergrenzen überein. Auch bei den Parallelversuchen 3 und 3a blieb die unter Bestrahlung ausgeführte Oxydation ein klein wenig hinter der anderen zurück, doch erfolgte in diesem Falle weniger eine Vermehrung der Fettsäureausbeute, als eine weitergehende Oxydation der Säuren selbst. — Auffällig ist, daß von den unter ganz gleichen Bedingungen ausgeführten vier Versuchen von 5½ stündiger Dauer die beiden Parallelversuche 2 und 2a etwas geringere Ausbeuten als 3 und 3a gaben. Möglicherweise hängt dies damit zusammen, daß bei den letzteren Versuchen Luft aus einer neuen Bombe, vermutlich mit anderem Feuchtigkeitsgehalt, verwendet wurde.

Es bedarf kaum einer Erwähnung, daß sich die Produkte der Parallelversuche auch bei der technischen Aufarbeitung als praktisch gleichwertig erwiesen. Fraktionierungen mittels Alkohol ergaben aus belichtetem und aus unbelichtetem Material gleiche Mengen harter, plastischer Wachse, deren Kennzahlen nur um wenige Einheiten voneinander abwichen.

Die Untersuchung ergab somit einwandfrei, daß das ultraviolette Licht auf die Oxydation des Paraffins überhaupt keinen Einfluß ausübte. — Wenn Gray zu dem Ergebnis gelangte, daß die Bestrahlung zur Erreichung des von uns erzielten technischen Effektes nicht nur nützlich, sondern sogar durchaus notwendig sei, so folgt daraus (die Richtigkeit seiner Beobachtungen vorausgesetzt): 1. Vermutlich hat Gray nicht die richtigen, d. h. zur weitgehenden Oxydation ohne Belichtung erforderlichen Reaktionsbedingungen getroffen (die Angaben der Patentschrift sind zum mindesten nur ganz vage, z. B. wird bezüglich der Temperatur „vorzugsweise zwischen 100° und 200°“ (!) angegeben). 2. Unter solchen unzulänglichen Bedingungen könnte die Oxydation durch Bestrahlung gefördert werden, eine wenigstens teilweise Kompensation stattfinden. Aber sei dem wie immer, nachdem einmal gezeigt wurde, daß die Umwandlung des Paraffins in Fettsäuren und deren Ester bei Einhaltung gewisser Reaktionsbedingungen ohne Bestrahlung mindestens ebensogut durchführbar ist, wie unter Bestrahlung, so ist diese eben vollkommen überflüssig. Es wird niemandem einfallen, Uviollicht oder dergleichen anzuwenden, was eine kompliziertere und kostspieligere Apparatur erfordert und auch die Betriebskosten wesentlich erhöht, wenn derselbe technische Effekt durch andere, einfachere Maßnahmen, wie etwa eine geringe Erhöhung der Temperatur, erzielt werden kann.

Aussig, im August 1920.

[A. 149.]

## Die Bedeutung der Magnesia als Düngemittel.

Von Dr. A. JACOB, Berlin.

(Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Hannover 1920 in der gemeinsamen Sitzung der Fachgruppen für anorganische Chemie, analytische Chemie, Kaliindustrie und organische Chemie.)

(Eingeg. am 23./9. 1920.)

Schon Liebig hat auf Grund von Aschenanalysen erkannt, daß die Magnesia ein unentbehrlicher Pflanzennährstoff ist. Die Wirkung einer künstlichen Zufuhr von Magnesiasalzen auf den Acker wurde zum ersten Male eingehender untersucht, als man die bei der

Düngung mit Kalirohsalzen anfänglich gelegentlich bemerkten Mißerfolge dem Chlormagnesiumgehalt dieser Salze zuschrieb; indes stellte sich heraus, daß diese schädigende Wirkung wohl nur dem hohen Chlorgehalte des Chlormagnesiums zuzuschreiben war. Erneut kam die Magnesiafrage auf die Tagesordnung im Anschluß an die Löw'sche Hypothese vom Kalkfaktor, welche besagte, daß die Funktionen des Kalks und der Magnesia in der Pflanze auf das innigste miteinander verknüpft sind und daß es erforderlich sei, diese Nährstoffe den Pflanzen in einem für jede Pflanzengruppe besonders bestimmten Verhältnisse anzubieten. Die zahlreichen Untersuchungen, welche über diese Frage angestellt wurden, ergaben zwar keine Bestätigung für die von Löw aufgestellte Theorie der Magnesiawirkung, andererseits zeigten sie aber doch, daß unter gewissen Verhältnissen mit einer ertragsteigernden Wirkung einer Magnesiadüngung zu rechnen war. Ein neues Licht warf auf diese Frage die 1907 von Prof. Willstätter gemachte Entdeckung, daß das Chlorophyll eine organische Magnesiumverbindung mit einem Gehalte von etwa 3% Magnesium ist. Die Anwesenheit des Magnesiums im Chlorophyll deutet darauf hin, daß dem Magnesium eine wichtige Rolle beim Hauptlebensprozesse der Pflanze, der Assimilation, zuzusprechen sei. Diese zunächst rein theoretische Annahme wurde gestützt durch die Beobachtung, daß die holländischen Landwirte seit Jahren eine ständig wachsende Vorliebe für die Verwendung von dem sog. Patentkali zeigten, einem Doppelsalze von schwefelsaurem Kali und schwefelsaurer Magnesia. Diese Gründe veranlaßten das Deutsche Kalisyndikat, der Magnesiafrage seine Aufmerksamkeit zuzuwenden. In den Jahren 1917—1919 wurden von der Agrikulturabteilung des Kalisyndikats daher zahlreiche Düngungsversuche angestellt, welche nachprüfen sollten, in welcher Weise ein Magnesiagehalt der Düngung auf den Ernteertrag einwirkt. Die Ergebnisse von 39 Kartoffelversuchen zeigten, daß man auf manchen Bodenarten mit einer fördernden Wirkung der Magnesiadüngung auf den Kartoffelertrag rechnen kann. Die durchschnittlichen Ergebnisse der Ernteerträge waren bei diesen Versuchen die folgenden:

	dz. Knollen je ha	dz. Stärke je ha
Kalifreie Grunddüngung mit Stickstoff und Phosphorsäure . . . . .	202	37,1
Grunddüngung und Chlorkalium . . . . .	244	40,1
„ und schwefelsaures Kali . . . . .	250	44,2
„ Chlorkalium und Kieserit . . . . .	253	41,5
„ und Kalimagnesia . . . . .	253	44,0

Besonders erwiesen sich Sandböden und Moorböden für eine Zufuhr von schwefelsaurer Magnesia dankbar. Die mit der Ausführung der Magnesiadüngung zusammenhängenden Fragen werden augenblicklich erst noch der vollständigen Klärung durch wissenschaftliche Gefäßversuche entgegengeführt, welche an mehreren Versuchstationen vorgenommen werden.

Um einer zu erwartenden starken Nachfrage der Landwirtschaft nach magnesiahaltigen Düngemitteln gerecht werden zu können, hat das Kalisyndikat jetzt bereits die Frage in Angriff genommen, in welcher Form ein geeignetes magnesiahaltiges Düngemittel herzustellen sei. Eine wesentliche Vergrößerung der Darstellung von schwefelsaurer Kalimagnesia würde nämlich erhebliche Abwässer-schwierigkeiten mit sich bringen. Da die schwefelsaure Kalimagnesia ferner dasjenige Produkt der Kaliindustrie ist, in welchem die meisten veredelnden Arbeitsleistungen zu bezahlen sind, erscheint es geboten, dieses Salz in erster Linie für den Auslandsabsatz heranzuziehen, da uns daran liegen muß, dem Auslande möglichst keine Rohprodukte zu verkaufen, sondern Fertigfabrikate, in denen gleichzeitig die aufgewandte Arbeit mit bezahlt werden muß. Da bei den vorgenommenen Düngungsversuchen eine Mischung von Chlorkalium und Kieserit in ihrer Wirkung der schwefelsauren Kalimagnesia nur wenig nachgestanden hatte, wurde die Darstellung eines solchen Mischsalzes für den Bedarf der deutschen Landwirtschaft ins Auge gefaßt. Die vorläufig vorgenommenen Versuche über die Darstellungsmöglichkeit und die Lagerbeständigkeit eines solchen Mischsalzes lassen hoffen, daß der Magnesiabedarf der deutschen Landwirtschaft in dieser Form vorteilhaft wird befriedigt werden können. Für die Kaliindustrie wird sich damit gleichzeitig die Möglichkeit einer besseren Verwertung der großen Kieseritmengen ergeben, die bis jetzt zu einem großen Teile nur als wertloser Bergeversatz Verwendung finden konnten.

[A. 189.]