

von  $6,62 \times 10^{11}$  g/cal, oder in Arbeitseinheiten = 800 000 KW/st.

Es wird ohne weiteres zugegeben werden können, daß diese Perspektiven direkt atemraubend wirken. Das Zeitalter der Verbrennung hätte sein Ende erreicht; nicht mehr würde die Synthese von zusammengesetzten Verbrennungsprodukten, sondern die Synthese von Atomen und Elementen die Energielieferung besorgen. Die gewinnbaren Energiemengen würden den Menschen nahezu allmächtig machen, und die Evolution der menschlichen Kultur in Bahnen lenken, die unserem heutigen Vorstellungsvermögen unzulänglich sind!

Sind es wissenschaftliche Phantasien, technische Utopien, von denen wir hier reden? Ist es nicht wissenschaftliche Kathederromantik, diese phantastisch-wunderbare Erweiterung des menschlichen Machtbereiches als theoretisch begründet anzusehen und für eine absehbare Zukunft als technisch durchführbar vorherzusagen?

Das Prophezeien ist eine große und dabei heikle Kunst. Das, was uns noch vor einem Vierteljahrhundert etwa als die amüsante, wissenschaftlich verbrämte und kühne Phantasie von Dichtern erschien, ist heute vielfach greifbare oder sogar abgegriffene Wirklichkeit geworden. Sagte nicht schon Meister Helmholtz, daß auch der Gelehrte und Forscher etwas vom „Schauen des Dichters“ haben müßte? Doch nüchtern muß die große Tat geboren werden.

Was wir vorhin als dringliche Ziele der menschlichen Kulturgemeinschaft kurz angedeutet haben, wird von ersten Forschern bereits auf kosmische Vorgänge und Zustände angewandt. Die Erhaltung des Wärmeinhalts der Sonne, die ungeheuren Energiemengen, die das Weltall durchfluten, — sie werden teils mit dem selbsttätigen Zerfall hochatomiger radioaktiver Elemente (W. Nernst, 1921) teils mit der selbsttätigen Synthese höheratomiger Elemente aus Wasserstoff (Eddington, Arrhenius, L. Meitner, 1923) verknüpft.

In der Chemie galt von alters her der Stoff als unzerstörbar, die Beschäftigung der Chemie betraf daher das ewig Beständige in der Welt. Doch war ihr Ziel, die Stoffe zu veredeln, der menschlichen Kultur zuzuführen, sie wurde eine Meisterin in der ewigen Verwandlung der Stoffe. Wissenschaftliche Phantasie, genaue Beobachtung und technische Beherrschung der Versuchsbedingungen haben im Laufe der Jahrhunderte den Chemiker zu einem Künstler in der Stoffverwandlung und Stoffveredelung gemacht, der im Schaffen von neuen Kulturwerten eine ungeahnte Vollkommenheit erreicht und das Güteverhältnis zwischen den Stoffen der Natur und ihren chemischen Umwandlungsprodukten ganz enorm gesteigert hat. Die Erdrinde bot in ihren Rohstoffen eine große Mannigfaltigkeit in scheinbar unerschöpflichen Mengen dar. Unverdrossen hat die Menschheit an diesen Vorräten, an der „Substanz“ gezehrt. Die Vorratskammern, die Rohstoffspeicher der Natur veröden aber immer mehr, da eine natürliche Neubildung oder selbsttätige Konzentrierung ausgeschlossen ist. Die gänzliche, in absehbarer Zeit eintretende Erschöpfung der lebenswichtigen Rohstoffe im Abendlande bedeutet aber für die abendländische materielle und geistige Kultur eine Katastrophe von so tiefgehender Auswirkung, daß nicht früh genug und nicht oft genug auf ihr Nahen hingewiesen werden kann. Diese Gefahr muß in das Bewußtsein der gegenwärtigen Naturforschung übergehen.

Worauf es ankommt, ist die Ausprägung des allgemeinen Gedankens nicht nur von dem hohen Trieb nach Erkenntnis des Wesens der Materie, son-

dern vom unmittelbaren Wert dieser Erkenntnis und vom Wert der Rohstoffe für den Fortbestand unserer Kultur; ferner ist es die geschichtliche und weltgeschichtliche Bedeutung der Tatsache von der fortschreitenden Erschöpfung unserer wichtigsten Rohstoffe. Es gilt hier das Wort: „Sein oder Nichtsein, das ist die Frage!“ Es gilt, in den Zielpunkt der Forschung die Frage nach dem Ersatz der heutigen Kulturstoffe zu stellen, damit das historische Geschehen in die Bahnen einer gesicherten Weiterbildung geleitet wird. — Damit entsteht für die Naturforschung und im besonderen für die Chemie eine Reihe neuer gewaltiger Aufgaben von höchstem ethischen Inhalt: den Untergang der abendländischen Kultur nicht nur aufzuhalten, oder nicht nur der drohenden Erschütterung oder Verelendung der Kultur rechtzeitig entgegenzuwirken und sie zu mildern, sondern nämlich eine Neugestaltung und Umbildung dieser materiellen Kultur vorzunehmen. Mögen die Formen der Kultur absterben, die Wissenschaft bleibt ewig lebendig. Einst glaubte man, daß die Natur im Schoß der Erde die Metalle wachsen läßt, heute zeigt uns die Wissenschaft theoretisch die Möglichkeit, künstlich die Elemente zu verwandeln und zu fabrizieren.

Unsere Tagung ist ein beredtes Zeugnis für die koordinierte Leistungskraft der reinen und angewandten Forschung; für sie darf der Begriff „unmöglich“ kein Daseinsrecht haben. Indem sie nach dem „Gesetz der Reaktionsstufen“ vorwärts schreitet, kennt sie nur das Wort „noch nicht möglich“, und indem sie die Grenzen ihres Könnens dauernd verschiebt und erweitert, wird und muß sie auch aus der Epoche der chemischen Synthese von komplizierten Verbindungen — wenn auch vielleicht nach vielen Enttäuschungen und erst in ferner Zukunft — in eine Epoche der Synthese von Elementen selbst ausmünden. Die Chemie muß damit auch an die Synthese der Zukunft der Kultur schreiten, und die deutsche Chemie muß hierbei — wie einst — eine führende Rolle einnehmen.

Wir schließen mit einem Worte Liebig's, das er (1860) in seiner Rede über „Wissenschaft und Leben“ sprach: „Die Naturwissenschaften im Verein mit der Mathematik erzeugen täglich Neues, Niedagewesenes, sie verjüngen das Menschengeschlecht, ihre täglichen Fortschritte erwecken in uns das Gefühl des Reichtums an edleren Lebensgenüssen, den wir besitzen...“ Doch vergessen wir dabei nicht seine Mahnung, daß all dies nur erworben werden kann „durch unermüdliche Arbeit und Anstrengung“, oder um mit Schiller zu reden:

„Nur dem Ernst, den keine Mühe bleicht,  
Rauscht der Wahrheit tief versteckter Born.“

[A. 142.]

## Über den Düngewert verschiedener Phosphate.

Von H. NIKLAS, A. STROBEL und K. SCHARRER.

Aus dem Agrikulturchemischen Institut der Hochschule für Landwirtschaft und Brauerei Weihenstephan b. München.

(Eingeg. 9./6. 1924.)

Wie bereits von verschiedenen Seiten eingehend dargestellt wurde<sup>1)</sup>, gehört die Versorgung Deutschlands mit einer hinreichenden Menge von Phosphorsäuredünge-

<sup>1)</sup> O. Lemmermann, „Die Bedeutung der Versorgung Deutschlands mit künstlichen Düngemitteln, insbesondere mit Phosphorsäuredüngern, für die Volksernährung“. Z. ang. Ch. 7, 81 [1924]. — P. Kricheldorf, „Die Phosphatfrage in der gegenwärtigen Weltwirtschaft“. Z. ang. Ch. 35, 369 [1922];

mitteln zu den brennendsten Fragen unserer Ernährungs- und Wirtschaftslage. Von den verschiedenen Wegen, welche dieses Ziel zu erreichen suchen, ist unzweifelhaft der wichtigste jener, den in aner kennenswerter Weise die deutsche Industrie während der Kriegs- und Nachkriegsjahre verfolgte, nämlich neue Phosphorsäuredüngemittel durch möglichste Ausnützung der vorhandenen Rohmaterialien darzustellen.

Unser Institut, das die Phosphorsäurefrage in jenen Aufgabenkreis einbezogen hat, der schon aus wirtschaftlichen Gründen ganz besonders eingehende Aufmerksamkeit und eifriges Studium erfordert, wollte nun vor allem die Frage beantworten, wie eine Reihe neuzeitlicher Phosphorsäuredüngemittel sich in ihrer Wirkung voneinander unterscheiden, wobei infolge der Mannigfaltigkeit der Bodenarten in der Nähe Weihenstephans die Möglichkeit gegeben war, die Versuchsanstellung ziemlich reichhaltig zu gestalten und damit auch die so einschneidenden Beziehungen zwischen Bodenformation und Düngewirkung ins entsprechende Licht zu rücken.

Über diese Versuche, deren ausführliche Darstellung bereits an anderem Orte<sup>2)</sup> erfolgt ist, sei im nachstehenden in aller Kürze berichtet.

Von den bisher erschienenen diesbezüglichen Arbeiten wäre vor allem auf die Feststellung Schneidewinds<sup>3)</sup> hinzuweisen, daß Superphosphat sich besonders für alle besseren und schweren Bodenarten und für alle schnellwachsenden Pflanzen gut eignet, da in diesem Falle Thomasmehl zu langsam wirkt. Versuche mit Rhenaniaphosphat wurden von Nolte<sup>4)</sup>, Remy<sup>5)</sup>, Tacke<sup>6)</sup>, Gehring<sup>7)</sup>, Haselhoff<sup>8)</sup> durchgeführt, wobei das Rhenaniaphosphat teils im Vergleich mit Thomasmehl allein, teils mit Thomasmehl und Superphosphat in Anwendung kam. Besonders eingehend wurde die Düngewirkung des Rhenaniaphosphates von Remy und Weiske<sup>9)</sup> studiert. Am spärlichsten sind die Literaturangaben über das in der Vorkriegszeit wohl nur als Futterkalk verwendete Dicalciumphosphat.

„Die Lösung des Phosphorsäureproblems in den valutaschwachen Ländern“. Ebenda 36, 130 [1923]. — H. Niklas u. K. Scharrer, „Über das Phosphorsäureproblem“. Ch.-Ztg. 48, 121 [1924]; Illust. landw. Ztg. 1923, Nr. 50. — M. Hoffmann, „Zur Frage des Phosphatdüngerproblems“. Mitt. des Vereins zur Förderung der Moorkultur im deutschen Reich, 1920, S. 360.

<sup>2)</sup> H. Niklas, A. Strobel u. K. Scharrer, „Phosphorsäuredüngungsversuche mit Superphosphat, Thomasmehl, Rhenaniaphosphat und Dicalciumphosphat auf vier verschiedenen Bodenarten“. Landw. Jahrb. Bd. 59, H. 5 [1924].

<sup>3)</sup> W. Schneidewind, „Die Ernährung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen“. 1922, S. 322/26, 336/38.

<sup>4)</sup> O. Nolte, „Vergleichende Phosphorsäuredüngungsversuche“. Mittg. der D. L. G. 1922, S. 442; „Düngungsversuche mit verschiedenen Phosphorsäuredüngern zu Zuckerrüben“. Ill. Landw. Ztg. 1921, S. 463.

<sup>5)</sup> Th. Remy, „Versuche mit einem neuen kalihaltigen Phosphorsäuredünger, den zu seiner Herstellung benutzten kalihaltigen Doppelsilicaten und verschiedenen anderen Vergleichsdüngern“. Landw. Jahrb. 1916, S. 685.

<sup>6)</sup> B. Tacke, „Düngungsversuche mit Rhenaniaphosphat“. Ill. Landw. Ztg. 1921, S. 417.

<sup>7)</sup> A. Gehring, „Über die Düngewirkung der Phosphorsäure auf Braunschweiger Böden“. Z. f. Pflanzenernährung u. Düngung 1922, S. 129.

<sup>8)</sup> Haselhoff, „Versuche mit Rhenaniaphosphat“. Landw. Versuchsstationen 1922, Bd. C, H. I u. II, S. 21.

<sup>9)</sup> Th. Remy u. F. Weiske, „Versuche mit Rhenaniaphosphat“. Landw. Jahrb. 1921, S. 1; 59, H. 2 [1923]; „Weitere Versuche mit Rhenaniaphosphat“. Ebenda 59, H. 2 [1923].

Soederbaum<sup>10)</sup>, Pfeiffer und Simmermacher<sup>11)</sup>, Beger<sup>12)</sup> verglichen seine Wirkung mit der des Superphosphates.

Unsere eigene Versuchsanstellung wurde auf folgendem Fragenkomplex aufgebaut:

1. Unter Berücksichtigung der bisherigen Phosphorsäuredüngung des betreffenden Versuchsstückes sollte die Wirkung einer Phosphorsäuredüngung überhaupt und auf den verschiedenen Bodenarten geprüft werden.

2. Es sollte klargestellt werden, welche Höhe der Phosphorsäuredüngung am besten verwertet wird.

3. Die Wirkung und besondere Eignung der verwendeten Phosphorsäuredüngemittel auf den verschiedenen Bodenarten sollte eingehend geprüft werden, wobei ein besonderes Gewicht auf die Bodenreaktion und die physiologische Wirkung der Düngemittel zu legen ist.

Als Versuchsdüngemittel wurden Superphosphat, Rhenaniaphosphat, Thomasmehl und Dicalciumphosphat verwendet.

Bekanntlich wird Superphosphat aus möglichst hochprozentigen Rohphosphaten durch Behandlung mit Schwefelsäure gewonnen, wobei das Tricalciumphosphat der Rohphosphate in wasserlösliches Monocalciumphosphat übergeführt wird. Seine schnelle Wirkung, der es auch seine vor dem Kriege ständig steigende Herstellung und Anwendung verdankt, beruht auf der Anwesenheit der leicht löslichen, im Boden beweglichen und sofort aufnehmbaren Form der darin enthaltenen Phosphorsäure, wodurch es besonders für das Jugendwachstum der Pflanzen von großer Bedeutung ist.

Das wichtigste der während und nach dem Kriege erzeugten Düngemittel ist unzweifelhaft das Rhenaniaphosphat. Zu dessen Erzeugung werden Rohphosphate mit Kalkstein und Alkalisilicaten auf pyrochemischem Wege aufgeschlossen, somit an Stelle des sauren Aufschlusses mit Schwefelsäure bei Superphosphat ein basischer mit Erdalkalicarbonaten und Alkalisilicaten verwendet. Als Alkalisilicat wird hauptsächlich Eifelphonolith genommen, das einen doppelten Vorteil bietet, einerseits dadurch, daß das für die Reaktion erforderliche Alkali als billiges Naturprodukt vorhanden ist, andererseits aber auch durch die Gegenwart des Kali die ernährungsphysiologische Wirkung noch gesteigert wird<sup>13)</sup>. Die Fabrikation ist bereits zu derartiger Vollkommenheit entwickelt worden, daß die Citronensäurelöslichkeit des

<sup>10)</sup> H. G. Söderbaum, „Zur Kenntnis der Faktoren, welche die Düngewirkung der Knochenmehlphosphorsäure beeinflussen“. Landw. Versuchsst. 1906, S. 247.

<sup>11)</sup> Th. Pfeiffer u. W. Simmermacher, „Vergleichende Versuche über die Ausnützung der Phosphorsäure und des Stickstoffs durch die Pflanzen“. Landw. Versuchsst. 1916, S. 445.

<sup>12)</sup> C. Beger, „Beiträge zur Düngerwirkung der Knochenmehlphosphorsäure“. Landw. Versuchsst. 1916, S. 291. — Siehe auch noch: D. Prjanischnikow, „Zur Frage über den relativen Wert von verschiedenen Phosphaten“. Landw. Versuchsst. 1902, S. 107. — W. Simmermacher, „Einwirkung des kohlensauren Kalkes bei der Düngung von Haferkulturen mit Mono- und Dicalciumphosphat“. Landw. Versuchsst. 1912, S. 441. — W. Kleberger, „Grundzüge der Pflanzenernährungslehre und Düngerlehre“. II. Teil, Bd. 1, 1915, S. 72. — Th. Pfeiffer, W. Simmermacher u. W. Rathmann, „Die Löslichkeit verschiedener Phosphate und deren Ausnützung durch Hafer und Buchweizen“. Landw. Versuchsstat. 1915, S. 191 u. 1917, S. 203. — E. A. Mitscherlich, „Über das Gesetz des Minimums“. Landw. Versuchsst. 1911, S. 234.

<sup>13)</sup> A. Messerschmidt, „Das Rhenaniaphosphat“. Z. ang. Ch. 35, 537 [1922].

Produktes 25 % erreicht und die Citratlöslichkeit über 20% beträgt<sup>14)</sup>.

Das als Nebenprodukt bei der Verarbeitung des Roh-eisens zu Stahl abfallende Thomasmehl war vor dem Kriege eines unserer wichtigsten Phosphorsäuredüngemittel; durch den Friedensschluß gingen naturgemäß die Herstellung, und damit auch der Verbrauch dieses Produktes außerordentlich zurück. Die Phosphorsäure ist in diesem Düngemittel in Form von Tetracalciumphosphat  $\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_8$  enthalten, eine Verbindungsform, die sich zwar nicht in Wasser, wohl aber in Citronensäure löst. Während diese Schwerlöslichkeit den Nachteil aufweist, daß die Thomasmehlphosphorsäure im Gegensatz zu Superphosphat den Pflanzen bedeutend schwerer zugänglich ist, hat diese Eigenschaft wieder den Vorteil, daß das Thomasmehl im Gegensatz zu Superphosphat gut als Vorratsdünger zur Anwendung kommen kann.

Dicalciumphosphat, das von der Chemischen Fabrik Heufeld in Oberbay. erzeugt wird, kam, wie schon erwähnt, vor dem Kriege nur als Futterkalk zur Verwendung, gewinnt aber auch jetzt als Düngemittel eine immer mehr steigende Bedeutung. Die Ursache dafür liegt vor allem in der verhältnismäßigen Billigkeit der Rohmaterialien, die im Gegensatz zu den teuren Rohstoffen der Superphosphaterzeugung im Überfluß zur Verfügung stehen. Zur Gewinnung dieses Düngemittels werden entfettete Knochen mit Salzsäure, die als Nebenprodukt verschiedener Industrien in bedeutender Menge abfällt, behandelt. Dadurch wird das Tricalciumphosphat der Knochen in Lösung übergeführt, und hierauf durch nachfolgende Behandlung mit Kalkmilch die Phosphorsäure als Dicalciumphosphat niedergeschlagen. Auch niedrigprozentige Phosphate kommen seit neuestem auf diesem Wege zur rationellen Verwertung. Das Dicalciumphosphat ist unlöslich in Wasser, leicht löslich jedoch in Citronensäure- und Citratlösung.

Der Versuchsplan war nach folgendem Schema angelegt worden:

1. Grunddüngung.
2. „ + Kalkmangel.
3. „ + einmal Superphosphat.
4. „ + zweimal „
5. „ + einmal Thomasmehl.
6. „ + zweimal „
7. „ + einmal Rhenaniaphosphat.
8. „ + zweimal „
9. „ + einmal Dicalciumphosphat.
10. „ + zweimal „

Jeder Versuch umfaßte 30 Parzellen, jede Düngungsart 3 Kontrollparzellen. Die Parzellengruppe „Grunddüngung + Kalkmangel“ wurde eingerichtet, damit nicht vielleicht die bei einer Düngung mit kalkhaltigen Phosphorsäuredüngemitteln durch den Kalk dieser Substanzen eintretende Wirkung als Phosphorsäurewirkung angesprochen würde. Der Stickstoff wurde als schwefelsaures Ammon, das Kali als 40%iges Kalisalz, der Kalk als hochprozentiger Kalkmangel gegeben. Die Phosphorsäuregabe betrug bei jedem Versuch 30 kg als einfache, 60 kg als zweifache Gabe pro Hektar.

Die Böden, auf denen die Versuche durchgeführt wurden, sind ein Schotterboden der Münchner Hochebene, Neuland; ein Niedermoorboden des Pullinger (Dachauer) Moores, ein tertiärer Kiessandboden des Weihestephaner Hügellandes und ein schwerer tertiärer Lehm Boden des Weihestephaner Hügellandes.

<sup>14)</sup> J. Volhard, „Zur Bewertung der Rhenaniaphosphate“. Z. ang. Ch. 37, 131 [1924]. — Bekanntlich wird seit kurzem das Rhenaniaphosphat nach seiner Citratlöslichkeit bewertet.

Die Zusammensetzung dieser vier Böden und ihre Reaktion sind folgende:

Boden Nr.		N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	CaO %	MgO %	pH <sup>15)</sup>
1.	Schotterboden der Münchener Hochebene, Neuland . . . . .	0,37	0,09	0,11	2,78	0,66	6,5 (neutral)
2.	Niedermoorboden d. Pullinger (Dachauer) Moores . . . . .	1,44	0,14	0,11	2,38	0,15	6,9 (stark alkalisch)
3.	Schwerer tertiärer Lehm Boden des Weihestephaner Hügellandes . . . . .	0,12	0,11	0,26	0,45	0,20	6,55 (neutral)
4.	Tertiärer Kiessandboden des Weihestephaner Hügellandes . . . . .	0,19	0,12	0,12	0,23	0,09	6,20 (schw. sauer)

Als Versuchsfrüchte wurden auf Boden Nr. 1 im Jahre 1921/22 Kartoffeln, 1922/23 Winterroggen, auf Boden Nr. 2 im Jahre 1921/22 Hafer, 1922/23 Kartoffeln, auf Boden Nr. 3 im Jahre 1921/22 Zuckerrüben, auf Boden Nr. 4 im Jahre 1921/22 Kartoffeln, 1922/23 Hafer gebaut.

Wie sich aus den Ernteerträgen<sup>16)</sup> ergab, war eine Wirkung der Phosphorsäuredüngung auf sämtlichen Böden ersichtlich. Reinerträge durch die Phosphorsäuredüngung in Höhe von 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> wurde auf allen Böden erzielt.

Superphosphat hatte auf dem neutralen Boden Nr. 1 und auf dem stark alkalischen Boden Nr. 2 zu Hafer die beste Wirkung. Superphosphat stand auf dem Neutralboden Nr. 3 hinter Rhenaniaphosphat und Dicalciumphosphat gleich. Thomasmehl folgte auf dem Neutralboden Nr. 1 in der Ertragssteigerung nach Superphosphat, auf dem stark alkalischen Boden Nr. 2 stand es bei Kartoffeln mit Rhenaniaphosphat vollkommen gleich, bei Hafer zurück. Thomasmehl reihte sich auf den neutralen und schwach sauren Böden Nr. 3 und Nr. 4 an letzter Stelle ein.

Rhenaniaphosphat befand sich auf dem neutralen Boden Nr. 1 in gleicher Weise mit Dicalciumphosphat etwas hinter Thomasmehl, auf dem stark alkalischen Boden Nr. 2 hielt es sich mit Thomasmehl an erster Stelle oder es überragte dieses. Rhenaniaphosphat wirkte auf dem neutralen Boden Nr. 3 am besten. Auf dem sauren Boden Nr. 4 schnitt es gleich gut mit Superphosphat und Dicalciumphosphat ab.

Dicalciumphosphat brachte auf dem neutralen Boden Nr. 1 gleich hohe Mehrerträge wie Rhenaniaphosphat, auf dem stark alkalischen Boden Nr. 2 etwas geringere wie Rhenaniaphosphat; auf dem neutralen Lehm Boden zeigte es die gleiche Wirkung wie Superphosphat, etwas nach Rhenaniaphosphat. Auf dem schwach sauren Boden Nr. 4 stand es mit Rhenaniaphosphat und Superphosphat gleich. Mit Thomasmehl verglichen, wurde Dicalciumphosphat auf Boden Nr. 1 und Nr. 2 ganz wenig zurückgedrängt, auf allen übrigen war es ihm überlegen.

Superphosphat, Rhenaniaphosphat und Dicalciumphosphat haben, soweit bei den Versuchen während der Vegetation eine Einwirkung der Phosphorsäuredüngung zu erkennen war, das Jugendwachstum der Pflanzen sehr günstig beeinflusst, im Gegensatz zu Thomasmehl.

Die Ergebnisse zahlreicher Versuche, daß die Phosphorsäurebedürftigkeit der Böden meistens in keinem Zusammenhang mit den analytisch ermittelten Phosphorsäuregehalten steht, wurde bestätigt.

<sup>15)</sup> Wasserstoffexponent nach Sørensen. Siehe auch: L. Michaelis, „Die Wasserstoffionenkonzentration“. Berlin 1923, J. Springer; „Praktikum der physikalischen Chemie“. Berlin 1922, J. Springer.

<sup>16)</sup> Siehe die ausführlichen Tabellen in der Originalarbeit a. a. O.

Der Stärke-, Zucker- und Trockensubstanzgehalt wurde durch die Phosphorsäuredüngung nicht einheitlich verändert. Der Stärkegehalt der Kartoffeln auf Schotterboden, Neuland, wurde nur durch Dicalciumphosphat zweimal und Rhenaniaphosphat zweimal, der Trockensubstanzgehalt nur durch Superphosphat zweimal und Rhenaniaphosphat zweimal erhöht. Durch die übrigen Phosphate fand entweder keine Veränderung oder eine Verringerung an beiden statt.

Der Zuckergehalt der Zuckerrübe auf schwerem Lehm Boden erfuhr durch die Phosphorsäuredüngung im allgemeinen eine Erhöhung, besonders durch die zweifachen Gaben. Der Trockensubstanzgehalt wurde in den meisten Fällen etwas gedrückt.

Der Gehalt der Kartoffeln an Stärke auf tertiärem Kiessandboden wurde nur durch Rhenaniaphosphat und Superphosphat vermehrt, im Trockensubstanzgehalt trat durch die Phosphorsäuredüngung keine bedeutende Zu- oder Abnahme ein.

Die Bodenart nach ihrer Zusammensetzung hatte im allgemeinen wenig Einfluß auf die Verwertung der geprüften Düngemittel, jedoch hatte die Reaktion der Böden einen gewissen Einfluß auf die Wirksamkeit der verschiedenen Phosphate. Zweifellos war trotzdem der Erfolg der angewandten Phosphorsäuredüngungsmittel nur in geringerem Maße von der Reaktion der Böden, hauptsächlich dagegen von der arteigenen Wirksamkeit des betreffenden Phosphorsäuredüngers abhängig, besonders da es sich bei den Böden nicht um wesentliche Reaktionsunterschiede handelte.

Wenn schließlich auch eine Zusammenfassung der Ergebnisse auf sämtlichen Bodenarten und zu sämtlichen Früchten wegen ihrer typischen Verschiedenheiten nicht vollkommen einwandfrei erscheint, so sei doch unter Hinweis auf die allgemein gute Wirkung aller Phosphate zur besseren Orientierung noch angeführt, daß sich im Überblick der Versuche Superphosphat und Rhenaniaphosphat als fast gleichwertig erwiesen haben, und der Abstand des Rhenaniaphosphates gegen Superphosphat nur gering ist. Dicalciumphosphat steht wenig hinter diesen beiden zurück. Thomasmehl reiht sich an letzter Stelle hinter Superphosphat, Rhenaniaphosphat und Dicalciumphosphat ein.

Weitere eingehende Versuche unsererseits sind teils im laufenden, teils in Vorbereitung, um die interessanten und wichtigen Beziehungen zwischen Boden- bzw. Düngephosphorsäure und Pflanzenart einerseits, zwischen Bodenreaktion, physiologischer Reaktion der Düngemittel und Pflanzenertrag andererseits festzustellen. [A. 127.]

## Die Neuheitsschädlichkeit<sup>1)</sup>.

Von Patentanwalt Dr. JULIUS EPHRAIM.

(Vorgetragen auf der Hauptversammlung Rostock i. M., Fachgruppe für gewerblichen Rechtsschutz.)

(Eingeg. 6. 6. 1924.)

1. Die Frage, ob in einer technischen Schöpfung objektiv eine Erfindung zu erblicken ist, hängt von den Gegenständen ab, die als bekannt zum Vergleiche herangezogen werden sollen. Es handelt sich darum, ob in demjenigen, was als Stand der Technik angenommen wird, der Gedanke derartig enthalten ist, daß ihm die in der beanspruchten Erfindung gegebene Verkörperung

seitens des Sachverständigen entnommen werden kann, ohne daß hierzu schöpferische Tätigkeit notwendig wäre. Hiergegen wird gewöhnlich der Einwand erhoben, daß der schaffende Techniker in den meisten Fällen die ihm später entgegengehaltenen Tatsachen nicht gekannt hat, er also ohne wirkliche Kenntnis der angenommenen Umstände zu der geistigen Schöpfung gekommen ist. Die neuheitsschädlichen Tatsachen sind aber im Grunde genommen nur als Beweismittel gegen das Vorliegen des originellen Schaffens anzusehen. Man sagt sich, daß, sobald bereits einmal eine Erfindung gleicher Art bekanntgegeben ist, hiermit dargetan ist, daß keine eigene Schöpfung vorliegt. Von diesem Gesichtspunkte aus ist die Frage zu beurteilen, welche Tatsachen man als neuheitsschädlich anzusehen hat.

Es kann gefragt werden, ob man den Kreis der neuheitsschädlichen Gegenstände weit oder eng ziehen will. Maßgebend muß allein sein, wie nach den Verhältnissen der Technik ein Bekanntwerden eines technischen Gedankens anzunehmen ist. Ist die Äußerung in der Weise erfolgt, daß hierin eine Bekanntgabe für die Öffentlichkeit erblickt werden muß, so ist zu folgern, daß eine selbständige Neuschöpfung nicht vorliegt, auch wenn tatsächlich der später arbeitende Techniker die alte Tatsache nicht gekannt hat. Falls dagegen der ältere Gedanke nicht für die Öffentlichkeit bekanntgegeben wurde, muß man damit rechnen, daß er nicht zum Stande der Technik gezählt werden kann. Es fehlt also der Beweis, daß der Gedanke bereits vorhanden war.

2. Die erste Frage über den Umfang der neuheitsschädlichen Tatsachen bezieht sich auf das Alter der Druckschriften. Das Patentgesetz 1877 erklärte alle öffentlichen Druckschriften unabhängig vom Zeitpunkt des Erscheinens als neuheitsschädlich. Das Patentgesetz 1891 führte die jetzt bestehende Beschränkung von 100 Jahren ein. Die äußere Veranlassung hierzu war, daß dem Patente auf Herstellung des Lanolins Veröffentlichungen des Dioskorides und mittelalterliche Druckschriften entgegengehalten wurden. Man sagte sich, daß es unbillig wäre, durch Veröffentlichungen, die in gleicher Form von der modernen Technik nicht aufgenommen werden können, den Schöpfer um den verdienten Lohn zu bringen. Ausschlaggebend bei der Einführung der Hundertjahrklausel war, daß die alte Bekanntgabe in gleicher Weise nicht für das neuzeitliche Gewerbe benutzbar war. Selbst wenn dies tatsächlich möglich gewesen wäre, hätte man die praktische Anwendung für ausgeschlossen gehalten, so daß deshalb eine geistige Neuschöpfung notwendig geworden wäre. Die österreichischen Gesetzgeber, die sich ja sonst dem deutschen Gesetze eng anschlossen, waren daher bei der Ablehnung der deutschen Bestimmung mit ihrer Begründung im Unrechte, daß man archivarisches Forschungen nach vergessenen Erfindungen ausschließen müsse. Gewerbliche Neuerungen können nicht ausschließlich dadurch eingeführt werden, daß man einfach ohne sonstige geistige oder technische Arbeit das übernimmt, was man planmäßig oder zufällig in alten Druckschriften gefunden hat.

Augenblicklich dürfte Einigkeit bestehen, daß man eine gewisse zeitliche Grenze für die Berücksichtigung von Druckschriften gegen die Neuheit von Erfindungen festsetzen soll. Meinungsverschiedenheit tritt nur hinsichtlich des zu wählenden Zeitraumes auf, ob man die Grenze des jetzigen Gesetzes von 100 Jahren beibehalten oder eine kürzere Grenze von 50 Jahren wählen soll. Jede dieser Grenzen hat natürlich etwas Willkürliches. Man kann nur von rein praktischen Erwägungen ausgehen. Die Frage läuft im wesentlichen darauf hinaus, ob die Kenntnisse der modernen Technik erst seit einem

<sup>1)</sup> Die unter 2., 3., 5., 6. behandelten Fragen sind vom Patentausschusse des „Deutschen Vereins für den Schutz des gewerblichen Eigentums“, Gewerblicher Rechtsschutz 1924, S. 63, behandelt worden.