

Übersicht I.

Mischungsverhältnis NO : O<sub>2</sub> = 1 : 2,5.

Versuchs-Nummer	Strömungsgeschwind. Liter NO pro Stunde	Angewandt			Ge- fund.	Prozente der Gesamt- ausbeute an NO	Vorlage I						Vorlage II				Vorlage III gefunden g NO	Prozente des angewandten NO gefunden in			Bemerkungen	
		Lit. NO	Lit. O <sub>2</sub>	g NO			Konz. der vorgel. HNO <sub>3</sub> in Prozent.	Gewichts- zunahme der Vor- lage in Gramm	g Zunahme an		Prozentgehalt an Peroxyd	Höchstkonzentra- tion an HNO <sub>3</sub> in %	Gewichts- zunahme der Vor- lage in Gramm	Berechnete Ge- wichtszunahme in Gramm	Gefunden g NO als			I	II	III		
									N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Pero- xyd					Ni- trat	Nitrit						
1	2,2	1,67	4,25	1,975	1,885	95,44	40,21	2,89	2,532	0,273	0,578	44,64	0,35	0,461	0,147	0,154	—	HNO <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> (HNO <sub>2</sub> )	71,24 8,96	7,44 7,79	—	Farbe der Vor- lage I rein grün
2	2,5	1,74	4,30	2,114	2,117	100,14	45,00	3,21	2,545	0,584	1,24	49,35	0,46	0,491	0,158	0,162	—	HNO <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> (HNO <sub>2</sub> )	66,89 18,12	7,47 7,67	—	Farbe d. Vorl. I grün
3	2,3	1,85	4,75	2,385	2,379	99,75	49,76	3,42	2,773	0,643	1,31	54,13	0,60	0,616	0,201	0,202	0,016	HNO <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> (HNO <sub>2</sub> )	64,61 17,57	8,43 8,47	0,67	Farbe d. Vorl. I grün
4	2,4	2,20	5,60	2,699	2,664	98,72	55,27	3,29	2,284	0,994	1,98	58,41	1,09	1,153	0,387	0,365	0,017	HNO <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> (HNO <sub>2</sub> )	46,21 24,01	14,34 13,53	0,63	Farbe d. Vorl. I grün
5 6	2,4	2,57	6,25	3,025	2,908	96,24	60,08	2,801	1,581	1,103	2,20	62,15	1,92	1,991	0,674	0,625	0,012	HNO <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	28,91 23,93	22,28 20,69	0,43	Mittel aus 2 gut übereinstimm. Versuchen Farbe d. Vorl. I grün, Stich ins Braune
7 8	2,4	3,00	7,50	3,644	3,477	95,25	64,77	2,48	0,742	1,669	3,36	65,68	2,92	3,015	1,005	0,961	0,010	HNO <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	11,18 29,72	27,63 26,43	0,28	Mittel aus 2 gut übereinstimm. Versuchen Farbe d. Vorl. I braun
9	2,5	3,60	8,70	4,600	4,586	99,69	69,86	2,70	0,536	2,239	4,29	70,22	4,17	4,250	1,418	1,354	0,558	HNO <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	6,48 31,74	30,83 29,43	1,22	Farbe d. Vorl. I braun

regelmäßig und mit günstiger Ausbeute des Peroxyds an, bis die Konzentration der Salpetersäure etwa 55% erreicht hat, geht dann stark zurück, um von etwa 65% HNO<sub>3</sub> an nur sehr langsam und mit nur geringfügiger Ausnutzung des Peroxyds weiter zu wachsen. Zwischen 69 und 70% HNO<sub>3</sub> ist die Zunahme so gering und so nahe an die Fehlergrenze der analytischen Bestimmungen gelangt, daß die Konzentration von 70% HNO<sub>3</sub> unter den hier innegehaltenen Arbeitsbedingungen: bei 15°, Mischung der Ausgangsstoffe NO : O<sub>2</sub> = 1 : 2,5, Strömungsgeschwindigkeit 2,4—2,5 l NO/Std., wenn überhaupt, so doch nur äußerst langsam noch überschritten werden dürfte; sie kann wohl als die unter diesen Bedingungen praktisch etwa erreichbare Konzentration angesehen werden. Sie liegt ein wenig höher als die von Koch früher vermutete der Säure vom kleinsten Dampfdruck, die ja freilich auch damals schon nur als ungefähr mit der Grenzkonzentration zusammenfallend angegeben wurde.

Betreffs der übrigen Einzelergebnisse der Übersicht I sei zunächst auf die Zunahme der Löslichkeit des Peroxyds und der von ihm sich in den Lösungen haltenden Mengen bei steigender Salpetersäurekonzentration in Vorlage I hingewiesen. Streng vergleichbar sind diese Werte freilich nicht, weil sie sich ja nach dem Verbrauch des Peroxyds in der Lösung der Vorlage I auf verschiedene Partialdrucke an diesem in den durchtretenden Gasen beziehen; für Säuren von etwa 58% HNO<sub>3</sub> an ändert sich aber dieser Verbrauch an Peroxyd so wenig, daß die Werte vergleichbar werden und für die zunehmende Löslichkeit des Stickstoffperoxydes in immer stärkerer HNO<sub>3</sub> sowie die immer größere Langsamkeit, mit der es sich mit dem Wasser der Säurelösung umzusetzen vermag, kennzeichnend sind.

Dies sind sie jetzt auch deshalb, weil, nach der Farbe der Lösung zu schließen, die in dieser gelösten Stickstoffoxyde von 60% HNO<sub>3</sub> an so gut wie ausschließlich aus Stickstoffperoxyd bestehen. Denn während die Lösung in Vorlage I bei 40—45% iger Säure rein grün und auch in den folgenden Konzentrationen noch überwiegend grün ist, also auch gewisse Mengen N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> enthält, ist sie bei 60—62% HNO<sub>3</sub> grün mit einem Stich ins Braune und bei höheren Konzentrationen braun. Auch in den grünen Lösungen dürfte freilich das Peroxyd stark überwiegen; denn einerseits ist die Färbung des Salpetersäureanhydrids viel intensiver als die des Peroxyds, andererseits folgt es auch aus dem Befund in der mit Natronlauge beschickten Vorlage II. Hier finden wir bei den Versuchen, bei welchen in Vorlage I reines Peroxyd verbleibt, das Molekularverhältnis von Nitrat: Nitrit ein wenig größer als 1, wie es für reines Peroxyd gewöhnlich gefunden wird und zum Teil auch eine Folge der Verflüchtigung von HNO<sub>3</sub> ist. Aber auch für die verdünnten, grün erscheinenden Lösungen ist es, trotzdem nur wenig Peroxyd noch in die Vorlage II gelangt, doch sehr nahe gleich 1, jetzt natürlich etwas kleiner als 1,

weil die Verflüchtigung an Salpetersäure geringer, dagegen ein gewisser Betrag der im Gleichgewicht N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ⇌ NO + NO<sub>2</sub> stehenden Gase jetzt vorhanden ist. Würde N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> einen erheblichen Anteil der in Vorlage I gelösten bleibenden nitrosen Gase ausmachen, so würde wohl das Nitrat in Vorlage II stärker überwiegen, da eine sehr weitgehende Oxydation des NO auf dem kurzen Wege von Vorlage I nach II kaum anzunehmen ist. Auch die meist recht angenäherte Übereinstimmung der für Vorlage II beobachteten und aus der Analyse berechneten Gewichtszunahme von Vorlage II spricht dafür, daß nur sehr wenig N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in sie eintrat. (Fortsetzung folgt.)

## Die Chemie des Gartens.

Von Dr.-Ing. B. WAESER.

(Schluß von S. 112.)

Die Bekämpfungsmittel gegen Pflanzenschädlinge sind unter den verschiedensten Namen im Verkehr (Parasitol, Kulturak, Prä-Schwefel usw.). Die Mond Nickel Co. Ltd.<sup>28)</sup> (England) hat eine Schrift über die Verwendung von Kupfersulfat für landwirtschaftliche und Gartenbauzwecke herausgegeben. In einem zweiten, illustrierten Hefchen empfiehlt sie ihr neues Mittel „Blighty“, das sich gegen die Kartoffelkrankheit besser als die alte Burgunderbrühe bewähren soll. George S. Jamieson<sup>29)</sup> beschreibt Methoden zur Bestimmung von Kupfer in Insektenbekämpfungsmitteln. Gegen die Peronospora ist das Perocid<sup>30)</sup> von guter Wirkung, das im wesentlichen wie folgt zusammengesetzt ist<sup>31)</sup>:

Ceroxyd. . . . .	23,30%	CaO	0,50%
Neodymoxyd . . . . .	13,90%	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub>	1,20%
Lanthanoxyd . . . . .	12,20%	N <sub>2</sub> O	12,70%
Thoroxyd (Yttererde). . .	0,45%	SO <sub>3</sub>	36,60%

und das nach Gvozdenović<sup>32)</sup> aus den Abfällen der Gasglühlichtfabrikation hergestellt wird. Über sonstige Ersatzmittel bei der

<sup>28)</sup> London S. W., Victoria Street 39: Angew. Chem. **32**, II, 394 [1919]; Chem.-Ztg. **43**, 384 [1919].

<sup>29)</sup> Chem. Zentralbl. **1919**, II, 916.

<sup>30)</sup> F. Mach und P. Lederlein in Chem.-Ztg. **43**, 117 [1919].

<sup>31)</sup> S. Note 30 und Bretschneider, Z. landw. Versuchsw. Österr. **17**, 106 [1914]. Produkt von den „Ver. Chem. Fabriken. Landau, Kreidl, Heller & Co., Wien.“

<sup>32)</sup> S. Note 30 u. Z. landw. Versuchsw. Österr. **18**, 11 [1915].

Schädlingsbekämpfung im Weinbau berichtet Prof. Dr. G. Lüstner<sup>23)</sup>, Geisenheim.

K. Falck<sup>34)</sup> (s. o.) rühmt insbesondere dem Kupferhydroxyd bedeutende Schutz- und Giftwirkung nach und empfiehlt im übrigen Phenolderivate, insbesondere Resinolkalkbrühe und Resinolmagnesiabrühe. Auf die Verwendung fein verteilten Schwefels kommen M. Bruck und G. H. Lénart im D. R. P. 290 610<sup>35)</sup> zurück, während die Chem. Fabrik Flörsheim Dr. H. Noerdlinger in Flörsheim a. M. im D. R. P. 311 883<sup>36)</sup> vorschlägt, solchen Mitteln noch gepulvertes Aluminium, Magnesium oder Zink und Kieselgur, Kaolin usw. zuzusetzen. L. Herrmann<sup>37)</sup> empfiehlt ungelöschten Kalk als gutes Mittel gegen Drahtwürmer, das sind die Larven des Saatschnellkäfers (*Agriotes lineatus* L.).

Bei Verwendung auf noch unbestelltem Boden kommt nach K. A. Yser<sup>38)</sup> dem rohen Gaswasser wegen seines Gehalts an Rhodan, Cyan, Phenol usw. eine kräftige Wirkung auf das Ungeziefer zu. Der Düngewert<sup>39)</sup> des Gaswassers und der ausgebrauchten Gasreinigungsmasse ist wohl recht gering zu veranschlagen, dagegen wird letztere im französischen Weinbau<sup>40)</sup> gern als Schädlingsvertilger benutzt. Der Arsenikabsatz<sup>41)</sup> ist während des Krieges zurückgegangen, da die Nachfrage der Kolonisten aus Australien, Neuseeland, Canada und Südafrika ausblieb, wo Arsenik sonst in steigendem Umfang für Agrikulturzwecke benutzt wurde. Auf den Bertrand'schen Vorschlag bezüglich des Chlorpikrins, einer leicht beweglichen, gelblichen Flüssigkeit vom spez. Gew. 1,66–1,69, mit stechendem, zu Tränen reizendem Geruch, dem Siedepunkt 112° und der Zusammensetzung  $\text{CCl}_3(\text{NO}_2)$  (Nitrochloroform), war bereits hingewiesen worden<sup>42)</sup>. Es ist für den Menschen weniger gefährlich wie Blausäure und wirkt doch in Konzentrationen von 10–20 mg im Liter Luft schon nach 5–10 Minuten auf Raupen und Larven von Käfern, Insekten und Parasiten unbedingt tödlich. J. Simon & Dürkheim in Offenbach a. M. vermischen (D. R. P. 312 465) beispielsweise 50 kg Seife mit 10 kg Tetrahydronaphthalin („Tetralin“<sup>43)</sup> ev. unter Zusatz von etwas Pottaschelösung und tragen die so erhaltene Emulsion warm in 800 kg geschmolzene, konz. Seife ein. Das Mittel soll sich zum Waschen und Vertilgen von Schadinsekten gut eignen. Zur Erlangung brauchbarer Wühlmausbekämpfungsmittel<sup>44)</sup> hat übrigens die Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen, Halle a. S., Kaiserstraße 7, einen Preis von 400 M. ausgesetzt. Es sind zur Preisbewerbung sowohl Bakterien- und Gasverfahren, wie chemische Mittel und Fangapparate zugelassen. Von dem Resultate verlautet bisher nichts, obgleich der Termin bereits am 10./10. 1919 abgelaufen war.

Inzwischen hat die biologische Schädlingsbekämpfung in den Ver. Staaten wieder einen Erfolg zu verzeichnen. Es ist dem U. S. Department of Agriculture<sup>45)</sup> in Neu-England gelungen, die Gips- und die Braunschwanzmotte durch die parasitische Fliege *Comptosia concinnata* nahezu zu vernichten. Sehr schwer geschädigt wurde auch die weißfleckige Grasmotte. Beträchtliche Verminderung erfuhren ferner die Maden der Kohl- und Sellerieflye. Die „Kaiserliche Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft“ führt fortan den Namen: „Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft“<sup>46)</sup>. In Amerika denkt man auch daran, insektenvertilgende Pflanzen<sup>47)</sup> als Hilfstruppen zum Kampf gegen die Schädlinge aufzurufen oder durch Bakterien vernichtende Seuchen unter ihnen hervorzurufen.

Die Bakterien sind die Pioniere der Land- und Gartenwirtschaft. Sie bereiten z. B. den Schlick der Nordseewatten<sup>48)</sup> vor, ehe er zu fruchtbarem Land wird. Es ist empfohlen worden (Daude<sup>49)</sup>, Felder und Beete mit geeigneten Bakterien (Azotobakter, Nitrobakter usw.) anzupflanzen, um sie ertragreicher zu machen.

Die Beachtung der Beschaffenheit des Bodens<sup>50)</sup>, seine Vorbereitung, Düngung und Bearbeitung<sup>51)</sup> sind für den Gartenbauer fast noch wichtiger als für den Landmann, obgleich auf diesem Gebiete erstaunlich oft schwer gesündigt wird. André Pédallu<sup>52)</sup> hat vor der Académie des Sciences in Paris (18./11. 1918) eingehend über die besonders vorteilhafte Verwendung von Sprengstoffen beim Pflanzen von Obstbäumen berichtet. Seine Versuche gehen auf die Beobachtung zurück, daß der Pflanzenwuchs in den kriegsverwüsteten Gegenden Frankreichs sich besonders üppig an den Rändern der stark beschossenen Unterstände und der Granattrichter entwickelt hat. Der zur Verwendung gelangende Sprengstoff muß unempfindlich gegen Stoß und Nässe sein und darf bei der Explosion keine Chlorverbindungen entwickeln. Aus diesem Sprengstoff und geeigneten Düngemitteln (Phosphat, Nitrat usw.) formt man geeignete, paraffinierte Patronen, die in ein mit einem Eisenstab hergestelltes 60 cm tiefes Loch eingeführt und zur Entzündung gebracht werden. Bei der Explosion entsteht eine 80 cm tiefe Grube, in welche der Baum eingesetzt wird. Seine Wurzeln bedeckt man mit der ganz lockeren und mit den verwendeten Düngemitteln durchsetzten Erde. Die Ersparnis an Handarbeit ist beträchtlich. Die Dresdner Dynamitfabrik A.-G., Dresden<sup>53)</sup>, empfiehlt ihr „Romperit C-Sprengkultur-Verfahren“ zur Gewinnung von wertvollem Obstbauland, zum Durchbrechen harter Bodenschichten im Untergrunde, zum Herstellen von Baumpflanzgräben und zur Verjüngung unterernährter Obstbäume.

Obstbäume, Beerensträucher usw. können nur dann reiche Ernten hervorbringen, wenn ihnen genügend Kali, Phosphorsäure, Stickstoff und Kalk geboten wird<sup>54)</sup>. Bäume, die stark treiben, bekommen keinen Stickstoff, dagegen Kali, Kalk und Phosphorsäure; Bäume, die viele Früchte angesetzt haben und keinen Holztrieb zeigen, erhalten Stickstoff, Kali und Kalk. Man unterscheidet Sommer- und Winterdüngung. Für erstere sind die gelösten Düngemittel die geeignetsten, da mit solchen gleichzeitig das nötige Wasser zugeführt wird. Verwendung findet fast ausschließlich Jauche, die in Gräben, Gruben oder mit dem Erdböhrer gestoßene Löcher in der Nähe des Stammes eingegossen wird. Unverdünnte Jauche verbrennt die Wurzeln, sie wird deshalb stets stark verdünnt und nur nach Regen benutzt. Die Jauche fördert zurückgebliebenes Wachstum. Nach Ende August sollte sie nie mehr Verwendung finden, da sonst der Trieb des Baumes nicht zur Ruhe kommt. Ausschließliche Anwendung von Jauche ist namentlich auf gutem Boden zu widerraten. Die Bäume verweichlichen unter solchen Bedingungen, treiben stark, bekommen reichen Blätterschmuck, setzen aber wenig Früchte an und werden frostempfindlich. Auch soll ihr Obst unangenehm schmecken und nicht lange haltbar sein.

Die Winter- oder Frühjahrsdüngung benutzt die gewöhnlichen Düngemittel des Landwirts. Alle Stickstoffdünger bewirken starke Blattenentwicklung, Phosphorsäure, namentlich Thomasmehl und Superphosphat, ist für den Blütenansatz ausschlaggebend, und Kali und Kalk sind von günstigstem Einfluß auf Gesundheit und Wachstum. Ist die Jahreszeit schon vorgerückt, oder will man besonders intensiv düngen, so kann man auch diese Dünger wieder lösen (1,5 kg Superphosphat in 100 l Wasser; 1 kg Chilesalpeter oder Ammonsulfat in 100 l Wasser; 1 kg Guano auf 100 l Wasser) und in solcher Form verwenden. Läßt man Geflügelmist, der sehr reich an Phosphorsäure ist, mit Holzasche, Ruß, Blut, Hornspänen oder Knochenmehl unter Übergießen mit Wasser vergären, so erhält man einen besonders brauchbaren Dungguß.

Wegen der vielseitigen Verwendung der Jauche, müßte der Gartenbauer ihrer verlustfreien Aufbewahrung viel mehr Beachtung schenken. In dieser Hinsicht sind die Arbeiten von Gerlach<sup>55)</sup> sehr lesenswert, der zur Konservierung Zusätze von Superphosphat, Natriumbisulfat, Bisulfatgips, Kainit, Torfmull oder Formalin empfiehlt. Infolge unzureichender Aufsammung der

<sup>33)</sup> Umschau 21, 593 [1917].

<sup>34)</sup> Z. f. angew. Botanik 1919, Heft 11 u. 12; Chem.-Ztg. 43 [1919], Ch.-techn. Übers. 313.

<sup>35)</sup> Chem.-Ztg. 40, Repertor. 134 [1916].

<sup>36)</sup> Chem.-Ztg. 43 [1919], Ch.-techn. Übers. 129; Chem. Zentralbl. 1919, IV, 9.

<sup>37)</sup> Umschau 23, 604 [1919].

<sup>38)</sup> J. Gasbel. 61, 121 [1918].

<sup>39)</sup> Z. d. Ver. Dtsch. Ing. 1919 nach Chem.-Ztg. 43 [1919], Ch.-techn. Übers. 299 (250).

<sup>40)</sup> J. Gasbel. 61, 152 [1918].

<sup>41)</sup> Chem.-Ztg. 43, 767, 928 [1919].

<sup>42)</sup> Vgl. Fußnote 23 u. Umschau 23, 620 [1919], Chem.-Ztg. 43, 580 [1919]; Vortrag in der Académie des Sciences in Paris 7./4. 1919.

<sup>43)</sup> Chem.-Ztg. 43 [1919], Ch.-techn. Übers. 157.

<sup>44)</sup> Angew. Chem. 32, II, 588 [1919].

<sup>45)</sup> Umschau 23, 876 [1919].

<sup>46)</sup> Angew. Chem. 32, II, 86 [1919].

<sup>47)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, IV, 164.

<sup>48)</sup> Umschau 23, 433 [1919].

<sup>49)</sup> Chem.-Ztg. 43 [1919], Ch.-techn. Übers. 281.

<sup>50)</sup> Vgl. H. Bechhold, Die Kolloide in Biologie und Medizin. Th. Steinkopff, Dresden und Leipzig 1919. 31 M.; P. Ehrenberg, Die Bodenkolloide. Ebenda 1918. 27 M.; G. Wiegner, Boden und Bodenbildung in kolloid-chemischer Betrachtung. Ebenda 1918. 4,50 M.

<sup>51)</sup> Vgl. die Vortragsreihe des Ver. Dtsch. Ing. 15.—21./6. 1919: Über Technik und Landwirtschaft, sowie die vorzügliche Monatschrift der Verlagsabteilung des Ver. Dtsch. Ing., Berlin NW. 7, Sommerstr. 4a, „Die Technik in der Landwirtschaft.“ Bezugspreis je Jahr 24 M., Heft 1 des 1. Jahrg. im Sept. 1919. S. ferner F. Hayduck, Die Zukunft der landwirtsch.-technischen Gewerbe; Umschau 23, 565 [1919].

<sup>52)</sup> Chem.-Ztg. 43, 52 [1919] und „Landwirtschaftliche Umschau“ der Magdeburgischen Ztg. vom 10./7. 1919; s. a. Prometheus 1919 (bei O. Spamer).

<sup>53)</sup> Umschau 23, 576 [1919] und illustr. Reklameliteratur der Firma.

<sup>54)</sup> Vgl. E. Rau, Die flüssige Düngung des Obstbaumes im Sommer, „Haus, Hof und Garten“ (Berl. Tagebl.) 21./8. 1919.

<sup>55)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, IV, 605, 867.

Jauche verliert die deutsche Volkswirtschaft alljährlich für viele Millionen Mark Stickstoffverbindungen.

An die Reihe der bekannten Dünger schließt sich neuerdings ein vierter, die Kohlensäure, deren wichtige Rolle beim Assimilationsprozeß wir wohl schon seit längerem kennen, ohne von einer Kohlensäuredüngung bisher in nennenswertem Umfang Gebrauch gemacht zu haben. Einen kurz zusammenfassenden Überblick über die Frage gibt Alfr. Gehring in der Umschau **23** 809, [1919], indem er die Ergebnisse der Versuche von H. Fischer im Jahre 1912 bis zu denen von Fr. Riedel in den Jahren 1918 und 1919 (s. u.) auswertet. Trotzdem namentlich Gerlach<sup>56)</sup> mit seiner Meinung über den Wert der Kohlensäuredüngung noch absteht, möchte ich mich doch der Meinung des Gartenbaudirektors Hartenhauer in Leverkusen anschließen, der am Schluß der Riedelschen<sup>57)</sup> Ausführungen wie folgt zitiert wird: „Daß wir an einer CO<sub>2</sub>-Düngung nach Vorgesagtem nicht mehr vorbeikommen, ist klar. Das CO<sub>2</sub>-Gas ist tatsächlich ein ebenso wichtiger, durch Düngung den Pflanzen zuzuführender Nährstoff, wie die drei übrigen N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und K<sub>2</sub>O.“

Fr. Riedel hat im engen Anschluß an eine Hochofenanlage der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hüttenaktiengesellschaft in Dortmund Großversuche in 6 Treibhäusern von 6 × 25 oder 6 × 40 m Grundfläche und schließlich auf 40 Morgen Freiland unternommen. Zur Verwendung gelangten die Abgase der Hochöfen und Großgasmaschinen mit 20% CO<sub>2</sub>, die mit starkem Überdrucke ausgestoßen werden, sich also ohne weiteres an den Ort des Verbrauchs leiten lassen. Die Begasung der Treibhäuser erfolgte mittels zweier perforierter Rohrstränge. Die Ackerstücke waren in Quadrate von rund 15–20 m eingeteilt, und die perforierten Rohrstränge an deren Seiten verlegt. Die von Staub, Öl und Teer befreiten Gichtgase wurden durch Zementrohre bis in die Treibhäuser oder auf die Felder geleitet. Ich muß es mir hier leider versagen, auf die Tabellen usw. näher einzugehen, und führe nur die überraschenden Endzahlen an. In den begasten Treibhäusern war die Ernte an Tomaten, verglichen mit gewöhnlichen Häusern, 2,75 mal, an Gurken 1,7 mal so groß. Im Freien war der Ertrag gleicher Bodenflächen an Spinat 2,5-, Rübenstielen 1,5-, Kartoffeln 2,8-, Lupinen 2,74- und Gerste 2,0 mal so groß, als auf unbegastem Felde. Die Blühwilligkeit der Pflanzen ist ganz bedeutend erhöht: eine Tatsache, die auch für den Blumenzüchter von Wert zu werden verspricht. Ohne mich des näheren mit der Kontroverse Bornemann<sup>58)</sup>-Gerlach (s. o.) zu befassen, weise ich ganz allgemein<sup>59)</sup> auf die Schlußfolgerungen<sup>60)</sup> (Punkt 13 und 14) hin, zu denen auch E. Reinau<sup>61)</sup> in seiner großen Arbeit über Kohlensäure und Pflanzen kommt: „Vom Standpunkt des praktischen Landbaues wird deshalb die Bedeutung der direkt aus dem Kulturboden stammenden CO<sub>2</sub> eingehend gewürdigt und nachgewiesen, inwiefern die Kulturverfahren der Wechsel- und Stallmistwirtschaft auf die Kohlenstoffbilanz der Böden konservierend wirken gegenüber der einseitigen Getreidekultur auf amerikanischen Böden. Es wird angeregt, der CO<sub>2</sub>-Versorgung (Düngung) der landwirtschaftlichen Kulturen näher zu treten und zwar praktisch zunächst dadurch, daß die Eigenschaft des Humus oder seiner Lebewelt, des „Edaphons“, je nach Temperatur und Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub> zu entbinden, noch genauer erforscht und dementsprechend für die jeweilige Kulturart beeinflußt wird, sei es durch Fruchtwechsel, Gründung, Stallmist, namentlich aber auch durch Züchtung geeigneter Bodenbakterien“ (s. a. oben). — Über Konservenschutz durch Kohlensäure vgl. übrigens Umschau **23**, 523 [1919].

Nach allem Vorhergesagten haben wir also 2 Arten von Kohlensäuredüngung zu unterscheiden: 1. durch organische Dünger, namentlich Stallmist, und 2. durch atmosphärische Düngung.

Amerikanische Versuche<sup>62)</sup> haben ferner gezeigt, daß auch das ultraviolette Licht bei täglich 2–3 stündiger Bestrahlung genügt, um die Ernteperiode des Zuckerrohrs von 20 auf 12 Monate herabzusetzen unter gleichzeitiger Steigerung des Zuckergehalts um 30%. Wenn auch die Betriebskosten für die benutzten Quecksilberdampflampen recht hohe sein werden, so könnte die Methode trotzdem an gewissen Stellen von Bedeutung werden.

Für die Erzielung einer vollwertigen Ernte ist die Heranzüchtung<sup>63)</sup> und die Vorbehandlung geeigneten Saatgutes grundlegendes

Erfordernis. Fr. Krause<sup>64)</sup> bespricht einige Saatbeizen ohne Kupfersulfat: 1. Formaldehydbeize: 0,1% ige Formaldehydlösung, Tauch- und Benetzverfahren. Getreide ist nach der Behandlung<sup>65)</sup> noch zum Mahlen und Verfüttern geeignet; 2. Uspulunbeize von Fr. Bayer & Co. (s. u.), Leverkusen: ein Chlorphenolquecksilberpräparat. Getreide für menschlichen oder tierischen Genuß ungeeignet; 3. Fusariol von Hiltner, Hersteller W. C. Fikentscher, Marktredwitz, wirksam und giftig; 4. Sublimat besonders gegen Fusarien bei Roggen, Beizung 15 Minuten nach dem Tauchverfahren; 5. Sublimiform (nach Hiltner von W. C. Fikentscher, Marktredwitz) zum Beizen von Weizen, Gerste und Hafer, 0,1% Sublimat und 0,1% Formaldehyd, wirksam, giftig, doch wenig haltbar. Fr. Bayer & Co. erzeugen nach dem D. R. P. 312 281<sup>66)</sup> ihre oben erwähnte Beize durch Vermahlen von 10 Gew.-T. Mercurichlorphenolsulfat und 5 Gew.-T. Ätznatron. Das erhaltene, staubfeine Pulver ist an der Luft haltbar und in Wasser klar löslich. Obgleich auch für Beizung von Blumensamen usw. Erfolg versprechend, werden diese Verfahren vorläufig fast nur für Behandlung von Getreidesaatgut angewendet.

Daß Kalkstickstoff unkrautvertilgend wirkt (Hederich) ist allgemein bekannt. Nach dem D. R. P. 267 308 und 312 493<sup>67)</sup> gibt man ihm zu diesem Zwecke besondere Zusätze von 2–6% Carbolinum. In den Zuckerrohrfeldern Hawaiis<sup>68)</sup> hat sich das Auflegen von Teer- und Asphaltpapier auf den Erdboden zwischen den Pflanzreihen gegen Unkraut gut bewährt. Zur Unkrautbekämpfung hat der norwegische Staat 1918/1919<sup>69)</sup> einen Zuschuß von 30 Öre für 1 kg Eisenvitriol und 6 Öre für 1 kg Schwefelsäure gezahlt.

Die Beurteilung der Wachstumsbeeinflussung<sup>70)</sup> der Pflanzen durch Elektrizität ist vorläufig noch geteilt. Sehr günstigen Ergebnissen<sup>71)</sup> stehen recht skeptische Äußerungen<sup>72)</sup> gegenüber. Ich kann es mir trotzdem nicht versagen, aus der Kollatzschen Arbeit<sup>73)</sup> einige Zahlen und Daten zu geben. In England spannt man äußerst dünne Drähte in Abständen von rund 11 m netzartig über das elektrisch zu behandelnde Feld. Die Drähte hängen an Lärchenholzstangen 5 1/2 m über der Erde, und zwar kommen auf 100 ha 100–125 Stangen. Die gegen den Boden sorgfältig isolierte Drahtleitung wird mit Gleichstrom von 60 000 bis 100 000 Volt gespeist. Die Einrichtungskosten betragen bis 40 ha Feldgröße 40–50 Pfg. je 1 ha, bei über 40 ha 10–12 1/2 Pfg. Der durchschnittliche Gewinn soll je 1 ha im Mittel 1,12 M betragen. Bei Gurken wurden 17%, bei Erdbeeren 36–80%, bei Mohrrüben 50% und bei Runkelrüben durchschnittlich 33% Wachstumssteigerung erzielt.

Nach der Berechnung des britischen Landwirtschaftsministeriums sind in England 1,6 Mill. ha mit Weizen bebaut, die gegenwärtig einen Ertrag von 29 hl auf den ha bringen. Durch Anwendung der Elektrokulturverfahren will man den Weizenenertrag auf 45–55 hl steigern und damit die englische Weizeneinfuhr um 80% herabsetzen.

Bei der hohen volkswirtschaftlichen Bedeutung des Garten- und Gemüsebaues muß alles getan werden, seinen Ertrag zu heben. Wichtig sind in dieser Beziehung auch die Berechnungs-<sup>74)</sup> und Bewässerungseinrichtungen<sup>75)</sup>. Bei den Berechnungsanlagen<sup>76)</sup> unterscheidet man ortsfeste (auf Pfählen gelagerte Spritzrohrleitungen), sowie dreh- und fahrbare Bauart. Für

<sup>64)</sup> Apotheker-Ztg. **32**, 524 [1917]; Chem.-Ztg. **43** [1919]; Ch.-techn. Übers. 5.

<sup>65)</sup> Chem.-Ztg. **43** [1919], Ch.-techn. Übers. 318; Kießling, Über Keimschädigungen durch Formalinbeize.

<sup>66)</sup> Chem.-Ztg. **43** [1919], Ch.-techn. Übers. 157.

<sup>67)</sup> Chem.-Ztg. **38** [1914]; Repertorium 18; **43** [1919], Ch.-techn. Übers. 168.

<sup>68)</sup> Intern. Sugar Journ. **20**, 567 [1918].

<sup>69)</sup> Chem.-Ztg. **43**, 271 [1919].

<sup>70)</sup> Vgl. Umschau **1909**, Nr. 2; **1914**, Nr. 4 und 36.

<sup>71)</sup> Umschau **23** [1919], S. 388, Zahlen des engl. Landwirtschaftsministeriums: Steigerung der Körnerernte bei Hafer bis 49%, des Strohertrages bis 88%; Umschau **23**, 635 [1919]; in Frankreich auf Versuchsfeldern Kartoffelertrag 1917 um 17,2, 1918 um 12,6% gesteigert.

<sup>72)</sup> K. Stern, Kritisches zur Elektrokultur, Umschau **23**, 750 ff., [1919]: „Man darf sich nicht darüber hinwegtäuschen lassen, daß bis jetzt wirklich einwandfreie Beobachtungen über günstige Elektrokulturwirkungen nicht vorliegen, daß vielmehr, soweit die kritische wissenschaftliche Forschung an diese Frage herangekommen ist, bis jetzt stets negative Resultate zu verzeichnen waren.“

<sup>73)</sup> Umschau **23** [1919], S. 386 ff., s. a. Fußnote 71; 8 sehr instructive Abbildungen über das Elektrokulturverfahren.

<sup>74)</sup> „Haus, Hof und Garten“ (Berl. Tagebl.) vom 2./4. 1919.

<sup>75)</sup> Referat Chem.-Ztg. **43** [1919], Ch.-techn. Übers. 210.

<sup>76)</sup> Z. B. von H. S. Jungeblut, G. m. b. H., Berlin SO. 16, Köpenickerstr. 36/38, ferner von Sängler & Lanninger in Frankfurt a. M., Diesterwegstr. 29, die z. B. aus einem 25 m langen Regenrohr 250–300 qm gleichzeitig beregnen.

<sup>56)</sup> Chem.-Ztg. **43** [1919], Ch.-techn. Übers. 137.

<sup>57)</sup> Mitt. d. Landw. Ges. **1919**, 427, 451, 467; Chem. Ztg. **43**, 245 [1919]. — D. R. P. 312 793, Kl. 45f., 14/5. 1916; Chem.-Ztg. **43**, [1919]; Ch.-techn. Übers. 210.

<sup>58)</sup> Mitt. d. Landw. Ges. **1919**, 283; Chem.-Ztg. **43** [1919], Ch.-techn. Übers. 165.

<sup>59)</sup> Vgl. a. Ernährung d. Pflanze **14**, 1–2 [1918]; Chem.-Ztg. **38**, 804 [1914]; **43** [1919]; Ch.-techn. Übers. 181.

<sup>60)</sup> Chem.-Ztg. **43**, 524 [1919].

<sup>61)</sup> Chem.-Ztg. **38**, 545 [1914]; **43**, 449, 469, 489, 509, 524 [1919].

<sup>62)</sup> Umschau **23**, 621 [1919].

<sup>63)</sup> Vgl. E. Rabbethge, Klein-Wanzleben, Über Rübensamenzücht: Angew. Chem. **32**, II, 445 [1919]. Hierher gehören auch die Trieure und Saatveredelungsanlagen durch Auslese usw.

kleinere Betriebe empfiehlt sich besonders die sog. Regenlanze<sup>77)</sup>. Für Obstpflanzungen werden Anlagen zu ebener Erde ausgeführt, die nach oben gerichtete Abzweigrohre tragen, oder man verwendet drehbare Anlagen in etwa 80 cm Höhe. Bei beiden kann man die Unterkultur ergiebig beregnen, die Sträucher leicht bespritzen und jeden Baum von den Abzweigstellen aus reichlich bewässern.

Der in den vorstehenden Ausführungen behandelte Ausschnitt aus der Agrikulturwissenschaft zeigt leider deutlich, daß das Ausland hier auf vielen Gebieten — Pflanzenschutz und Elektrokultur — unbestritten die Führung inne hat. Es gilt für uns, eine Menge Versäumtes nachzuholen. Um aber wirklich Ersprießliches leisten zu können, müssen unbedingt Leute der Praxis, Agrikulturwissenschaftler, Botaniker, Zoologen und Chemiker<sup>78)</sup> aufs engste Hand in Hand arbeiten. Am reizvollsten sind vom technischen Standpunkte aus sicherlich die Riedelschen Ausführungen über die Verwendung der kohlesäurereichen Abgase der Industrie für Düngungszwecke, bedeuten sie doch nicht weniger, als einen neuen Schritt auf dem Wege zur gesteigerten Ausnutzung unserer Kohlenvorräte. Es handelt sich allerdings vorläufig erst um Einzelversuche, und man muß das Ergebnis dauernder Beobachtung abwarten, ehe man sich ein endgültiges Urteil erlauben darf. [A. 18.]

## Zum „Selbstbestimmungsrecht der Technologie“.

Von Prof. Dr. P. KRAIS, Dresden.

(Eingeg. 16./4. 1920.)

Die im Heft 26/27, S. 73 wiedergegebenen Ansichten und Wünsche des Herrn Prof. Dr. G. Fester enthalten vieles, was zu einer Diskussion anregt, und so möchte ich auf Grund meiner allerdings nur dreijährigen Erfahrung auf dem Lehrgebiet an der Universität Tübingen, mehr noch auf Grund meiner Arbeiten zur Verbreitung von der Kenntnis der Werkstoffe, auch meine Ansicht sagen.

Was zunächst die entwicklungsgeschichtliche Behandlung der Technik betrifft, so meine ich, daß man sie nicht zu weit treiben sollte, sondern sich mit einigen prägnanten Beispielen begnügen kann. Denn wie man es früher falsch, ungeschickt oder unwirtschaftlich gemacht hat, braucht doch nur der Spezialist zu wissen, die Hauptsache ist, wie man es jetzt macht und in welcher Richtung sich die einzelnen Zweige der Technik zu verbessern streben.

Herr Prof. Dr. Fester spricht in seinem Artikel nur von der chemischen Technologie, man müßte aber meines Erachtens auch die mechanische mit in Betracht ziehen, denn die mechanische Technologie kann ohne die chemische, die chemische nicht ohne die mechanische auskommen, vielmehr stecken die beiden Fächer in einem unlöslichen Gewirr miteinander, woraus hervorgeht, daß sie eigentlich nicht mehr ganz in den modernen Lehrbetrieb passen, so wie sie jetzt gelehrt werden. Das ist wohl auch einer der Gründe, warum nicht nur die Vertreter der Geisteswissenschaften, sondern auch die Ordinarien der reinen Physik und Chemie sich den beiden Technologien gegenüber teils aktiv, noch mehr aber passiv resistent verhalten, und mit ihnen die Unterrichtsministerien.

Es müßte daher meines Erachtens ein neuer Lehrplan aufgebaut werden, der mutatis mutandis sowohl an den Universitäten wie an den technischen Hochschulen brauchbar wäre und zwanglos das Eintreten in die Spezialstudien sowohl dem Gelehrten wie dem Techniker ermöglichte, und der es gestattete, die immer wichtiger werdenden wirtschaftlichen, geographischen und statistischen Daten mitzubehandeln.

Als solchen Plan schlage ich vor: eine auf der Grundlage einer technischen Energielchre aufgebaute Werkstofflehre und Werkzeuglehre. Ob hier eine Dreiteilung oder Zweiteilung nötig wird, oder ob ein Lehrer das ganze Gebiet behandeln kann, ist eine Frage der Persönlichkeit. Sicher aber scheint mir, daß auf diesem Wege das Versinken und Verkrümeln in Einzelheiten, die Unübersichtlichkeit und die Schwierigkeit, ja auch die vielfache Trockenheit des Gegenstandes, endlich das gegenseitige Übereinandergreifen der chemischen und mechanischen Technologie überwunden werden könnten, und daß der Lernende, statt immer wieder vor Labyrinth zu stehen, deren Verfolgen er schließlich aufgibt, am Schluß seines Studiums eine klarere Übersicht und Kenntnis von den großen Zügen der Technik erlangen würde, als es jetzt möglich ist.

Ich habe schon einmal einen ähnlichen Plan entwickelt (in der Deutschen Handelsware 1917), der aber nicht vollständig war,

<sup>77)</sup> Z. B. Regenlanze der Maschinenfabr. Gust. Drescher, Halle a. S., Äuß. Delitzscherstr. 40/43, mit der Beregnungsdüse „Landregen“ zur Bewässerung von Obst- oder Gemüseanlagen mittels Gartenspritze.

<sup>78)</sup> Von theoretischen Fragen seien hier erwähnt: Wie erklärt sich chemisch die Einwirkung des elektrischen Hochspannungsstromes, bei der Elektrokultur auf das Wachstum der Pflanze? — Welche Giftstoffe wirken auf Pflanzenschädlinge am verderblichsten?

weil zu viel als gegeben vorausgesetzt wurde. Man muß, davon bin ich überzeugt, von der Lehre von den technisch angewandten Energieformen ausgehen, um das Gebiet ganz umfassen und verständlich machen zu können. Die Einzelheiten des Planes sind wohl jedem Technologen ohne weiteres klar, und schon dies würde für seine Annehmbarkeit sprechen. [A. 51.]

## Neuer Gasbrenner nach „Arnheim“.

Von A. PRANGE, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Firma „Date“.

(Eingeg. 23./4. 1919.)

Auf dem Brennermarkte sind bisher die verschiedensten Systeme für Laboratoriumsgasbrenner erschienen. Diese große Anzahl Brenner und die immerwährenden Versuche auf Verbesserung versteht man, wenn man bedenkt, daß bisher wohl kein Gasbrenner in seiner Ausführung ganz vollkommen war. Es handelte sich immer um zwei Punkte, in denen die Brenner versagten: entweder war die Luftregulierung nicht vollkommen, oder aber der Brenner hatte das Bestreben, „durchzuschlagen“.

Die ersten Bestrebungen liefen darauf aus, eine gute Luftregulierung zu erreichen. Aus dem einfachen Bunsenbrenner wurde der Muencke-Brenner durch Bewegung der mit Gewinde versehenen Brenneröhre zwischen vier langgestreckten Luftöffnungen, die dadurch mehr oder weniger verschlossen werden konnten. Terquem ließ die Düse frei stehen und konnte durch verschiedenes Darüberstellen der Brenneröhre die Luftzufuhr regulieren. Auch Maste verbesserte nur die Luftregulierung. Epochemachend in diesem Wettbewerb war der Teklu-Brenner mit der einfachen Scheibenregulierung. Doch alle diese Änderungen vermieden noch nicht das Zurückschlagen. Das erste Modell, das diesen Übelstand behob, war der Méker-Brenner, durch dessen Drahtkappe eine große Heizmöglichkeit geboten und das Zurückschlagen verhindert war. Er gestattete aber wiederum nicht die Regulierung der Luftzufuhr.

Mit einem ganz neuen Prinzip trat Marshall hervor. Er verlegte die Düse in das Gaszufuhrrohr. Das Gas mischte sich im Fuß des Brenners. Ein Zurückschlagen der Flamme war dadurch vermieden, weil die Düse als Injektor wirkte und die Luft von außen einsog. Die Flamme mußte also immer nach oben gedrückt werden. Außerdem war ein Verstopfen der Düse nicht mehr möglich, und die Möglichkeit einer leichten Reinigung war erreicht. — Der Mangel war jedoch, daß die Luftregulierung nicht möglich war. Diese wurde von anderer Seite durch eine aufklappbare Scheibe, die am Brennerrohr angebracht war, zu beheben versucht, aber dadurch wurden vielmehr alle guten Seiten des Brenners aufgehoben; der Brenner war ebenso unbrauchbar geworden wie andere.

Bei fortwährenden Versuchen glückte es Arnheim, einen neuen Brenner zu finden, der das Prinzip des Marshall-Brenners wieder aufnimmt. Die Luftzufuhr wird in einfachster Weise dadurch geändert, daß die Saugwirkung des ausströmenden Gases durch Neigen des Zufuhrrohres in weitgehendem Maße reguliert werden kann. Ein kleiner Hebel a dient hier als Handhabe. Die Verbrennung läßt sich

von der rauschenden Flamme  
zur heizenden blauen Flamme  
und zur helleuchtenden weißen Flamme

verstellen.

Der Brenner ist unten offen; eine Verunreinigung oder ein Verstopfen ist daher ausgeschlossen. Die Düse liegt seitlich; ein Verstopfen derselben beim Überkochen ist deshalb auch nicht möglich. Beim Hineinfließen von Flüssigkeiten in das Brennerrohr hilft ein einfaches Durchfahren mit der Bürste, das Übel zu beseitigen. Das Zurückschlagen bei diesem Brenner ist ebenso ausgeschlossen wie bei dem Marshall-Brenner.

Der neue Arnheim-Brenner wird vertrieben durch die Firma „Date“, Laboratoriums- und Industriebedarf, Hamburg, Deichstraße 36. [A. 57.]

## Berichtigung:

Im Aufsatz Preu, (A. 142), Ang. Chem. 33, I, S. 71, rechte Spalte, Zeile 19 von unten, muß es anstatt erforderliche Schlammmenge „erforderliche Sodamenge“ heißen.