

die ohne weiteres, wenn man ihnen günstige Bedingungen gibt, sich entwickeln und die Aufschließung oder Röste vollbringen. Dieser Ansicht können wir nach dem bisher Erfahrenen beistimmen.

Die andere Ansicht geht dahin, daß es ganz bestimmte Bacillen sind, die in Wirkung treten, und daß es empfehlenswert ist, diese in Form von Reinkulturen anzuwenden.

Vielleicht kann hierüber späterhin noch weiteres berichtet werden.

Als Kuriosum sei noch eine Beschreibung des Verfahrens der Nesselaufschließung wiedergegeben, das bei den Quakintl-Indianern in Britisch-Columbia gebräuchlich war⁶⁾:

„Die Nesseln werden im Oktober dicht über der Erde abgeschnitten, in Bündeln zu je 50 Stengeln eingetragen und diese mit dem Daumnagel aufgeschlitzt, darauf wieder bündelweise vereinigt und im Freien auf Rahmen durch Sonne und Wind getrocknet, nachts aber durch Matten vor dem Tau geschützt. Nach 4—6 Tagen trocken geworden, werden die Stengel wieder im Hause auf Rahmen in der Nähe des Feuers ausgebreitet, dann gebrochen und die Gefäßbündel von Holz und Rindenteilen befreit. Das Fasererzeugnis aus je 50 Stengeln in der Mitte umgebogen und die Enden zusammengeknüpft. Dann auf einem Brett mit dem Klöppel geklopft, bis alle noch anhängenden groben Teile entfernt sind, weiterhin wieder aufgebunden und durchgerieben. Die letzte reinigende Behandlung erfolgt durch Hin- und Herreiben über die scharfe Kante einer Bärenrippe.“

Ich verdanke die Übersetzung Herrn Professor Dr. Jacobi, hier, der mir auch Gewebe aus solcher Nesselfaser aus der Sammlung des zoologisch- und anthropologisch-ethnographischen Museum zeigte. Bei diesen sind die Fasern noch in starken Bündeln vereinigt, und die Gewebe, oder eher Geflechte, sind äußerst stark und dauerhaft, aber auch entsprechend dick und hart. [A. 53.]

Schädlingbekämpfung mit chemischen Mitteln.

Von Dr. Ing. G. GÜNTHER.

(Eingeg. 25./2. 1919.)

Um unsere Inlandserzeugung an Produkten des Obst- und Gartenbaues zu heben, muß uns letzten Endes jedes Mittel willkommen sein. In den Kreisen der Plantagen- und Gartenbesitzer, wie der Landwirte, herrscht leider noch immer eine lebhaft abneigende gegen die so überaus wirksame Hebung des Ertrages durch Bekämpfung der Pflanzenschädlinge mit chemischen Mitteln. Höchstens verwendet man Raupenleim — und auch diesen häufig falsch oder zur ungeeigneten Zeit! Von systematischer Behandlung ist leider durchaus keine Rede. Sieht man sich die unter Provinzial-, Kreis- oder Gemeindeverwaltung stehenden Landstraßen oder gar die Bauerngärten an, so beobachtet man noch seltener irgendwelche Maßnahmen zur Bekämpfung des Ungeziefers. Man schneidet die Raupennester aus, wenn im ersten Frühjahr die Raupenplage augenfällig ist, man kalkt vielleicht die Bäume oder gibt im äußersten Fall einigen besonders heimgesuchten schützende Leimringe. Im allgemeinen aber geschieht sehr wenig.

Allerdings — und das soll keinesfalls verkannt werden — beginnt es allmählich besser zu werden. Durch die Tatkraft der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt vormals Roessler in Frankfurt a. M.¹⁾ und das Entgegenkommen des Preussischen Kriegsministeriums hat seit etwa 2 Jahren die Schädlingbekämpfung mit Cyanwasserstoff auch bei uns Eingang finden können, nachdem man in Amerika, Australien, Spanien und Italien bereits die allergünstigsten Erfahrungen damit gemacht hat.

Am vollkommensten ist die Bekämpfung der tierischen oder pflanzlichen Schädlinge bisher in Amerika organisiert worden. Nach einem Referat von Fr. Jegen, Assistent der schweizerischen Versuchsanstalt Wädenswil, vor der Gesellschaft Schweizerischer Landwirte²⁾, besteht in Washington ein Zentralbureau für Entomologie, dem Feldlaboratorien im Land herum angegliedert sind. Statt zu zentralisieren, ging man in Amerika von der richtigen Erkenntnis aus, daß die Untersuchungen möglichst auf dem Schlachtfeld des Schädlings zu führen seien. Wenn darum von irgendwoher das Auftreten eines solchen gemeldet wird, dann werden sofort Fachleute an Ort und Stelle geschickt. Es bestehen dafür mehr als 12 Spezialabteilungen. Die Resultate sind da-

her meist sehr erfreulich. Reiche Geldmittel erlauben die Anwendung der besten technischen Untersuchungs- und Bekämpfungsmethoden. Ausgedehnte Gebiete mit gleichem Klima und gleicher Bebauung erleichtern das Arbeiten ganz wesentlich. Beim Zerstäuben der Schutz- und Vertilgungsflüssigkeiten bedient man sich vorwiegend sehr kräftiger Spritzen mit großem Auftrieb, da gerade die Krone der Bäume oft die Heimat zahlloser Schädlinge ist. Im Gegensatz zu unseren schwachen Spritzen zerstäuben die amerikanischen die Giftflüssigkeit viel intensiver, so daß sie sogar in die Pflanzensporen und Tierkörper eindringen kann. Beräucherung z. B. mit Blausäure und Anwendung von Schwefel, Nicotin usw. ist allgemein verbreitet.

In Europa besitzt Frankreich 8 und Italien 4 Stationen für praktische Entomologie. In Deutschland und Österreich ist die ganze Schädlingbekämpfung bislang leider staatlich kaum organisiert worden. Die Schweiz hat eine Reihe von Versuchsanstalten geschaffen, die indessen noch im Stadium reiner Auskunftsstellen stehen, obwohl man in bezug auf Mistel, Maikäfer, Rebblaus und Mehltau bereits zu zentralisierten Maßnahmen gelangt ist.

Aus den amerikanischen Verhältnissen kann nicht ohne weiteres auf die europäischen geschlossen werden, deren zerstückelter Grundbesitz eine ganz besondere Behandlung nötig macht: sonst könnte es geschehen, daß ein einzelner seine Pflicht tut, und ihm dann das schädigende Insekt von des Nachbarn Land wieder zufliegt. Regelmäßige Begehungen von Flurkommissionen müßten hier regelnd eingreifen.

Aus der Organisation der „Kompagnie für Schädlingbekämpfung“, die während des Krieges eine höchst segensreiche Tätigkeit entfaltet hat³⁾, ist ein technischer Ausschuß für Schädlingbekämpfung entstanden, dem in Deutschland die Handhabung hochgiftiger Stoffe für solche Zwecke ausschließlich vorbehalten ist. Privaten ist z. B. durch unlängst erlassene Verordnungen⁴⁾ die Anwendung von Blausäuredurchgasungen im allgemeinen verboten. In einem inhaltsreichen Aufsatz über die Landwirtschaft im neuen Deutschland vertritt W. Büsselberg⁵⁾ die Ansicht, daß Unkraut- und Ungezieferbekämpfung im großen Stil letzten Endes als öffentliche Aufgaben anzusehen sind.

Im Kriege richtet sich das Interesse der beteiligten Kreise zunächst auf die Abtötung von Ungeziefer an Kleidungsstücken sowie auf die Durchgasung von Innenräumen, in Sonderheit von Mühlen, um die Mehlmotte — *Ephestia kuehniella* Zeller — zu vernichten und so dem deutschen Nationalvermögen alljährlich viele Millionen zu erhalten, dann von Mannschaftsbaracken, Ställen, Lazarettzügen, Treibhäusern, Schiffen usw., um Läuse, Flöhe, Wanzen, Schaben, Holzbohrwürmer, Räudepilze (hier hat sich auch die schweflige Säure bewährt), Ratten, Mäuse usw. zu beseitigen. Man hat, um es gleich vorausszuschieken, im allgemeinen günstige Resultate mit diesen Durchgasungen erzielt, von denen bis Mitte Mai 1918 schon weit über 100 ausgeführt waren. Während der Kriegsdauer bestand für derartige Blausäurebehandlung eine rein militärische Organisation, die Kompagnie für Schädlingbekämpfung, die in dem Technischen Ausschuß⁶⁾ für Schädlingbekämpfung in Berlin SW. 66 aufgegangen ist. Mühlenbesitzer erhielten, wenn sie ihre von Mehlmotten befallenen Räumlichkeiten⁷⁾ durchgasen ließen, ein Viertel der ohnehin geringen Unkosten zurückerstattet. Auf der Günthersmühle in Arnstadt⁸⁾ hatte z. B. eine Durchgasung, deren Wirkung etwa 4 Jahre anhalten soll, vollen Erfolg. Man ist im übrigen allgemein der Ansicht, daß die jetzt noch freiwillige Durchführung der Vergasung bald zwangsweise verlangt werden dürfte⁹⁾. Vgl. H. W. Frick hin-

¹⁾ S. u. und Umschau 22, 376, [1918].

²⁾ Angew. Chem. 32, II, 121, [1919].

³⁾ Z. Ver. D. Ing. 1919, 235, 258.

⁴⁾ Chem.-Ztg. 1918, 465.

⁵⁾ Umschau 21, [1917], 693, 808; Süd- und Mitteldeutsche Müller-Ztg. 30, 270 [1917]; Z. ges. Getreidew. 9, 98, 275 [1917]; Prometheus 1917, 745; Angew. Chem. 31, II, 106 [1918].

⁶⁾ Ebenda III, 50.

⁷⁾ Vgl. folgende Vorträge auf d. Deutsch. Ges. für angew. Entomologie in München 24.—26./9. 1918; Angew. Chem. 31, III, 455, 655 [1918]; Prof. Dr. R. Heymons, Über die Organisation zur Bekämpfung der Mühlschädlinge; Prof. Dr. A. Hase, Die Anwendung der Blausäure als Mittel zur Bekämpfung der Wanzen, Läuse und anderer Schädlinge; Prof. Dr. Flury, Die Tätigkeit des Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikal. Chemie u. Elektrochemie in Berlin-Dahlem im Dienste der Schädlingbekämpfung usw. — Dr. G. Bertrand vom Pariser Institut Pasteur hat übrigens vor kurzem der Akademie der Wissenschaften in Paris einen Bericht eingereicht, in dem er nachweist, daß die Giftstoffe des Gaskrieges bei der Vertilgung von Raupen usw. ausgezeichnete Dienste leisten können (vgl. Angew. Chem. 32, II, 273, [1919]).

⁸⁾ Aus dem geographischen Werk von F. B o s s.

⁹⁾ Chem.-Ztg. 1918, 261.

¹⁰⁾ Neue Züricher Zeitung vom 18./2. 1919.

ger, Die Mehlmotte usw., München 1918 und: Über die Blausäure als Schädlingsvertilgungsmittel¹⁰⁾.

Die Durchgasungen gehen so vor sich, daß man hochprozentiges Cyankalium, das in gewogenen Packungen in den Handel kommt, in ein heißes Gemisch von 60er Schwefelsäure und Wasser, letztere beide im Verhältnis 1:1 oder 2:2,5 gemischt, einträgt und die tadellos abgedichteten Räume dann mehrere Stunden der Wirkung der Gase überläßt. Das Cyanwasserstoffgas, dessen Konzentration in der Luft etwa 1 Vol.-% betragen soll, verteilt sich äußerst gleichmäßig und dringt in die feinsten Fugen ein, ohne auf Mehl, Korn, Metall, Holz, Kleiderstoff, Wäsche usw. schädlich einzuwirken. Durchzugasende Zimmer brauchen daher unter Umständen nicht aufgeräumt zu werden, sondern können direkt unter Gas gesetzt werden, nachdem nur etwaige Nahrungsmittelvorräte entfernt sind. Nach Beendigung der Durchgasung ist energische Lüftung der Räume notwendig. Das Personal muß besonders geschult und mit erprobten Atmungsapparaten (Sauerstoff-Draeger-Apparat) ausgerüstet sein. E. Teichmann¹¹⁾ gibt Rezepte zur sicheren Abtötung von Läusen und Nissen an. Nach A. Hase⁹⁾ ist der Erfolg gerade gegen Läuse und Wanzen nicht ganz einwandfrei. H. W. Frickhinger¹²⁾ betont in einer zusammenfassenden Arbeit, daß bei Anwendung von Blausäure zur Entwanzung von Räumen in bewohnten Häusern dringend Vorsicht geboten sei. Während des Krieges wurde an der Ostfront übrigens auch ein Schwefligsäurepräparat, die Salfarkose, für gleichen Zweck mit recht gutem Erfolg benutzt.

In ähnlicher Weise können nun auch Pflanzenschädlinge mit Blausäure bekämpft werden, ohne daß in der Entwicklung begriffene Früchte und Blatteile darunter leiden. In den großen Obstbaubezirken Californiens erzielte man die ersten günstigen Resultate mit Blausäurebehandlung, für deren Ausführung verschiedene Methoden in Anwendung sind (z. B. Bedecken der Bäume mit leichten, aber dichten Geweben, um das Gas zu konzentrieren). Auf der Tagung der deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie in München, 24.—26./9. 1918, besprach Dr. F. Stellwaag-Neustadt a. H.¹³⁾ die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes, der beiden Entwicklungsstadien des Traubenwicklers, mit Blausäure. Als man versuchte, die Erfahrungen des Gaskrieges der Fronten auf dieses Gebiet zu übertragen, ergab sich, daß die Vergasungen im freien Gelände nicht zu genügender Konzentration führten. Bessere Ergebnisse erzielte man, als man die Rebstöcke im Winter mit Zeltplanen bedeckte und nun darunter vergaste. Am durchschlagendsten waren die Erfolge bei Anwendung wässriger Blausäurelösungen, mit denen die Reben im Winter bespritzt wurden. Schon niedrige Konzentrationen bewirken völlige Abtötung.

Nach A. Hase⁹⁾ berechtigen die Resultate der Blausäurebekämpfung von Fliegen und Stechmücken vorläufig nur zu geringen Hoffnungen¹⁴⁾.

Auf einer Versammlung des Bezirksvereins Sachsen und Anhalt vom Verein deutscher Chemiker am 8. Juni 1913 hielt E. Molz einen ausführlichen Vortrag über die Bekämpfung von Schädlingen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen mittels chemischer Mittel¹⁵⁾. Die Phytocide, das sind diejenigen Substanzen, die zur Bekämpfung pflanzlicher Schädlinge dienen, zerfallen nach seinen Ausführungen in die beiden Untergruppen der Fungicide und Insecticide. Erstere werden gegen niedere Pilze, letztere gegen Insekten verwendet. Innerhalb beider Gruppen unterscheidet man wiederum Magen-, Atmungs- und Kontaktgifte. Zu den Fungiciden gehört u. a. das Kupfersulfat (Getreidebeize, Pernosporakrankheit), das Schwefelkalium, die Schwefelkalkbrühe, die Californische Brühe, das Carbolium usw.

Wichtige Magengifte sind die Arsenverbindungen¹⁶⁾. Die Benutzung des Natriumarseniats ist namentlich im amerikanischen Obst- und im französischen Weinbau ganz allgemein. Man gebraucht es entweder direkt oder verwandelt es durch Zusatz von Bleizucker in eine Aufschlammung von Bleiarseniat. Bleiarseniat-

paste bildet auch für sich einen wichtigen Handelsartikel¹⁷⁾. Nach dem amerikanischen Patent 1 175 565 von L. Shepherd kann man Bleiarseniat auf trockenem Wege direkt aus Bleisulfid und arseniger Säure erzeugen.

Von besonderem Interesse sind ferner die Ausführungen des Pflanzenpathologen der Pflanzenschutzstation Wien, Dr. L. Fulmek¹⁸⁾, über den Gebrauch von solchen arsenhaltigen Pflanzenschutzmitteln. Bei uns stehen ihrer Anwendung leider immer noch Bedenken entgegen, obgleich der Erfolg recht befriedigend ist. „Zweifelloso haben indessen die arsenhaltigen Mittel eine Zukunft, einmal wegen ihrer guten Wirkung, dann aber auch, weil uns zurzeit wenig brauchbare Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stehen, ein Mangel, der sich von Jahr zu Jahr steigern wird.“

Der Vorschlag, Schweinfurter Grün in Wasser aufzuschlämmen und die Brühe dann zu verspritzen, ist an sich alt¹⁹⁾. Er ist neuerdings der Chem. Fabr. Schweinfurt unter D. R. P. 281 752 geschützt worden. Von ihrem Präparat „Uraniagrün“ benutzt man Dosen von 60—70 g mit 500 g frischgelöschtem Kalk auf 100 l Wasser. Die Analyse eines hier vorliegenden Musters ergab 47,70% As und 30,33% CuO. Neben diesem Präparat wird von der Firma O. Hinsberg-Nackenheim a. Rh. ein „Zabulon“ genanntes Produkt empfohlen (Warenzeichen 209 075), das aus einem löslichen Bleisalz und einem Alkaliarseniat besteht. Bringt man das Zabulonpulver (125 g auf 100 l) in Wasser, so bildet sich natürlich sofort der weiße Niederschlag von arsensaurem Blei, der durch Zusatz irgend einer kolloidalen Leimschubstanz in der Schwebe erhalten werden und deshalb beim Verspritzen besonders wirksam sein soll.

Die beschriebenen Schutzmittel wirken im wesentlichen nur gegen solche Schädlinge, welche die Pflanzenteile fressen, d. s. in erster Linie Raupen und Larven des Frostspanners, der Obstmade, des Goldäfers, der Gespinstmotte, des Ringelspinners, der Stachelbeerblattwespen, des Schmalbauchs, des Maikäfers, des Gartenlaubkäfers, des Heu- und Sauerwurmes, des Rhombenspanners, des Dickmaulrüsslers, des Spargelhähnchens, des Kohlerdflohs, der Kohleule, des Getreideläuf-, Rapsglanz-, Aas-, Schild- und Weidenblattkäfers u. a. mehr. Im Magensaft der Schädlinge lösen sich Teile des auf den Blättern eingetrockneten Giftstoffes auf, der schließlich ihren Tod herbeiführt.

Die Analyse eines Zabulonmusters ergab hier 33,82% PbO und 9,40% As. Neben diesen neuen Mitteln sind die bewährten alten²⁰⁾ noch vielfach in Gebrauch (z. B. bei der Kartoffelkrankheit, den Schädlingen der Rebe usw.). Schwefelpulver oder Schwefelblume wird gegen Mehltau verstäubt. Eau celeste ist eine ammoniakalische Kupferlösung (1 kg Kupfervitriol, 1,25 kg Soda, $\frac{3}{4}$ l konz. Ammoniakwasser auf 150 l verdünnt). Die Bordelaiser Brühe²¹⁾ enthält in 2 bis 4%iger Lösung z. B. 1 kg Kupfervitriol und 225—900 g fetten gebrannten Kalk. In Kupfer-Sodamischungen, mit denen man sehr gute Resultate erzielt hat²²⁾, kommen auf 1 kg Kupfervitriol 1,15 kg Soda. Alle diese Mischungen sind, gebrauchsfertig zusammengestellt, im Handel (Kupferzuckeralkalipulver usw.) und werden nun gelöst. Mit pulverförmig verstaubten Schutzmitteln hat man nicht derart gute Erfahrungen gemacht, da oft Verbrennen der Blätter eintritt. Gegen den Brand der verschiedenen Getreidearten und gegen die Streifenkrankheit der Gerste wird Kupfervitriol (Beizen des Saatgutes mit $\frac{1}{2}$ %iger Lösung), Formaldehyd und Sublimat sowie neuerdings von Müller und Molz ein Teerpräparat empfohlen (für Weizen auf 100 kg Saatgut 6 l Wasser, dann 7—800 g Teerpräparat, für Gerste auf 100 kg Saatgut 7 l Wasser, dann 700—1000 g Teerpräparat), das zudem eine stark vogelfraßabschreckende Wirkung ausübt²³⁾.

Nun gibt es auch gefährliche Schädlinge, welche die Pflanzenteile nicht zerfressen, die vielmehr lediglich den Saft aufsaugen. Zu ihnen gehören in der Hauptsache die Schild-, Blut- und Blattläuse, die Birnsauger, Cikaden und echten Parasiten, die sämtlich mit sogenannten Berührungsgiften bekämpft werden. Als solche finden in erster Linie Abkochungen²⁴⁾ von Tabak, Quassiaholz, Wermut oder Seifenwasser Verwendung. Empfohlen werden folgende Rezepte. Kochs Flüssig-

¹⁰⁾ S. Umschau 22, 427 [1918].

¹¹⁾ D. med. Wochenschr. 43, 303 [1917]. — Über Entlausung mit Tetrachlorkohlenstoff vgl. Baerthlein und Seiffert, Münch. Med. Wochenschr. 65, 235 [1918].

¹²⁾ Umschau 23, 40 ff. [1919].

¹³⁾ Angew. Chem. 31, III, 655 [1918].

¹⁴⁾ Vgl. auch E. Teichmann, Z. f. Hyg. u. Infektionskrankheiten, Leipzig, 1/2. 1918; Gesundheits-Ing. 41, 199 [1918], Angew. Chem. 31, II, 313 [1918].

¹⁵⁾ Angew. Chem. 26, I, 533 ff. [1913].

¹⁶⁾ Angew. Chem. 26, I, 587 [1913].

¹⁷⁾ Amerik. Pat. 1 017 442.

¹⁸⁾ S. Fußnote 9 und Angew. Chem. 31, III, 655 [1918].

¹⁹⁾ B. Frank und P. Sora uer, Pflanzenschutz. Berlin 1896. S. 64/65.

²⁰⁾ S. Fußnote 19, a. a. O. S. 67 ff., 130 usw.

²¹⁾ Chem.-Ztg. 1908, 45.

²²⁾ Frl. Prof. Westerdijk, Amsterdam, auf der Vers. der Ver. f. angewandte Botanik, Hamburg 24./9. 1918; Angew. Chem. 31, III, 516 [1918].

²³⁾ Landwirtschaftliche Jahrb. 52, 67 [1918], Angew. Chem. 31, II, 284 [1918].

²⁴⁾ S. Fußnote 19, a. a. O. S. 136, 137.

keit enthält 1 kg grüne Seife und 250 g Quassiaspäne auf 10 l heißes Wasser, die nach 12 Stunden auf 40 l verdünnt werden. Neßlers Flüssigkeit setzt sich zusammen aus 40 g Schmierseife, 50 g Amylalkohol, 200 g Spiritus auf 1 l Wasser oder 30 g Schmierseife, 2 g Schwefelkalium, 32 g Amylalkohol auf 1 l Wasser. Bewährt hat sich ferner $\frac{1}{4}$ –3%ige Lysollösung und die sogen. Krügersche Petroleumemulsion.

Von besonderem Interesse ist das 1918 neu erschienene Werk von Dr. K. Müller²⁵⁾ „Rebschädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung“, auf das hier verwiesen sei. Auf alle Fälle verdeutlicht schon der kurze Abriss, der hier gegeben werden konnte, wie tief einschneidend die Arbeit des Chemikers gerade auf diesem Gebiet zu werden verspricht. Wir stehen erst am Anfang einer zukünftigen Entwicklung. Die Forderung der „Vereinigung für angewandte Botanik“²⁶⁾ nach engerer Zusammenarbeit von Botaniker und Chemiker begegnet hier den Bestrebungen der „Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie“ nach Errichtung eines Forschungsinstitutes²⁷⁾, für das bereits $\frac{1}{2}$ Mill. Mark gezeichnet sind. Das Institut hätte sich in erster Linie mit Fragen der Schädlingsbekämpfung in Forst-, Land- und Gartenwirtschaft zu befassen. Die Absicht, die Schädlingsbekämpfung in Deutschland straffer und einheitlicher zu organisieren, ist darum schon auf das freudigste zu begrüßen, weil das Ausland uns auf diesen Gebieten bereits überholt hat.

Das engl. Pat. 4630/1913 von J. Harding empfiehlt als Mittel gegen die schwarze Blattkrankheit der Kartoffel ein Gemisch aus Chlornatrium, Calciumchlorid, Schwefel, Eisensulfat, Magnesiumsulfat und Ruß. G. Truffaut²⁸⁾ mischt Schwefelcalcium mit schwerem Teeröl oder Kohlenwasserstoffen, die säure- und alkalifrei sind, und setzt diesem Insektenvertilgungsmittel noch Calciumphosphat und Gips zu, um ihm gleichzeitig Düngewert zu geben²⁹⁾. Ein anderes wirksames Mittel enthält als wesentlichen Bestandteil ölsaures Nicotin³⁰⁾. Es ist in weichem Wasser glatt löslich, nicht flüchtig und wird aus $2\frac{1}{2}$ Teilen einer 40%igen Nicotininlösung und $1\frac{3}{4}$ Teilen käuflicher Ölsäure leicht erhalten. Eine Nicotinoatlösung, bei der 1 Teil Nicotin auf 100 Teile Wasser kommt, schädigt Tomaten oder Kohlpflanzen nicht. In der Schweiz sind übrigens auch Versuche angestellt worden, den Ackersenf der Getreidefelder durch Bespritzen mit Kalisalzlösung zu bekämpfen³¹⁾. Eisenvitriollösung wird bekanntlich vielfach dazu benutzt, den lästigen Hederich zu vernichten. Auch dem Kalkstickstoff wird unkrautvertilgende Nebenwirkung nachgerühmt.

Raupenleime von guter Fangkraft enthalten meist Harz- und Teerbestandteile. So wird z. B. folgende Komposition empfohlen: 300 Teile Kolophonium, 20 Teile gelbes Wachs und 200 Teile Leinölfirnis. Außerdem können Teer, Mineralöl, Schmierseife, Asphaltmasse usw. zugesetzt werden.

In den Rahmen des hier kurz umrissenen Ausschnittes aus der Gesamtdisziplin der Agrikulturchemie fällt die Lösung mannigfaltiger Aufgaben. Es gilt, die merkwürdigen Zusammenhänge zwischen Behandlung mit elektrischem Strom³²⁾ und Pflanzenwachstum zu studieren und u. a. praktisch auszubauen. Es gilt, die durch das tatkräftige Vorgehen der Badischen Anilin- u. Sodafabrik auf den Markt geworfenen neuen Dünger (Harnstoff, Ammoniumchlorid, Kaliammonsalpeter usw.) in ihren speziellen Wirkungen auszuwerten. Es gilt ferner, die von vielen Seiten behaupteten Einflüsse der

radioaktiven und der Reizdünger eindeutig festzustellen. Es gilt endlich, neue und vielleicht wirksamere Pflanzenschutzmittel aufzusuchen. Raupenleim, Hauptmittel im Kampf gegen den Frostspanner (*Cheimatobia brumata* L.), soll auch bei Frost noch stark klebrig bleiben, ohne in der Wintermittagssonne abzutropfen. Spritzflüssigkeiten sollen bei Magengiften in Wasser unlösliche, sehr feinverteilte Niederschläge hinterlassen, die vom Regen nicht abgewaschen werden, dem Pflanzenwachstum nicht schaden und doch im Magensaft des Ungeziefers glatt löslich sind. Berührungsgifte sollen den Pflanzen nicht nachteilig sein und dabei rasch und sicher auf die Schädlinge wirken.

Außer den bereits erwähnten Mitteln (Schweinfurter Grün, Arseniate, Kalk, Schwefel, Kupfervitriol mit Zucker, Melasse, Kalkmilch oder Ammoniak) verwendet man weiterhin Kupfer-, Eisen- oder Aluminiumverbindungen mit Tabaklaugen, wässrige Mischungen von Kochsalz mit Quecksilbersulfid, Sublimat und Schwefel, pyridinhaltige Seifen, mit Kalkbrühe versetztes Gaswasser und ähnliche Präparate, die meistens durch Patente geschützt sind.

J. Hundhausen-Hohenunkel (Rhein) berichtet neuerdings³³⁾, daß er Jodoform und überhaupt stark riechende Substanzen als tadellose Schutzmittel gegen Schädlinge erkannt zu haben glaubt. Pflanzensetzlinge, die in Jodoformwasser geschwenkt waren, blieben vom Wildfraß verschont, während nicht behandelte glatt abgefressen wurden.

Als Bodendesinfiziens³⁴⁾ wirkt Chlorkalk am ungünstigsten, höhere Erträge liefert Vorbehandlung mit Kupfervitriol oder Carbolineum. Eigenartig ist ein Verfahren von Rudolf Mies-London³⁵⁾, der Pflanzen der elektrolytischen Wirkung³²⁾ eines Gleichstroms aussetzen will, wobei er gleichzeitig Schwefelkohlenstoff zufügt, um die Bekämpfung tierischer Wurzelschädlinge sicherer zu erreichen. Schwefelkohlenstoff ist bekanntlich auch ein wirksames Vertilgungsmittel für Reblausherde im Boden. Dem beschriebenen Verfahren sinn- und wesensverwandt ist das amerik. Pat. 1172367 von J. Kitzee, das davon ausgeht, den elektrischen Strom mittels einer Reihe von Elektroden um die Pflanzen herum zu verteilen. In dem mit einem geeigneten Elektrolyten getränkten Boden soll dabei z. B. Cyangas in Freiheit gesetzt werden, das dann den Boden durchgast.

Daß der deutsche Garten- und Obstabau ein Plus an Werten schaffen könnte, wenn er auch vom kleinsten Besitzer sorgfältiger gepflegt werden würde, ist dem einsichtigen Beobachter seit langem klar. Wie wenig dabei die Mitarbeit des Chemikers entbehrt werden kann, sollte vorstehender kleiner Beitrag zeigen. [A. 31.]

Berichtigungen.

Herr Dr. K. Süvern bittet uns, mitzuteilen, daß in seinem Aufsatz über „Faser- und Spinnstoffe im Jahre 1917 und 1918“ (Angew. Chem. 30, II, 119) rechte Spalte in der sechsten Zeile von unten „Baumwolle“ statt „Wolle“ zu setzen ist.

In die Abhandlung von Schwalbe und Becker: „Die chemische Zusammensetzung der Flachs- und Hanfschäben“ hat sich ein sinnentstellender Fehler eingeschlichen. Auf Seite 127, Zeile 132 rechte Spalte heißt es: Die so erhaltenen Werte stimmen mit dem nach den eben erwähnten Verfahren erhaltenen überein, vermieden wird aber die mögliche Bildung von Hunaßhanf durch das Erhitzen mit starker Säure. Anstelle dieses unverständlichen Wortes „Hunaßhanf“ soll es heißen „Humussäure“.

Die Schriftleitung.

³³⁾ Landwirtsch. Umschau d. Magdeb. Ztg. vom 19./12. 1918.

³⁴⁾ P. v. Feilitzen, Mitt. Ver. Förderung d. Moorkultur usw. 1917, 240.

³⁵⁾ D. R. P. 295621 vom 1./4. 1913.

²⁵⁾ Verlag G. Braun, Karlsruhe 1918. 6 M.; vgl. Angew. Chem. 31, III, 311 [1918] und M. Hollrung, Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1916; Chem.-Ztg. 1916, 563.

²⁶⁾ Angew. Chem. 31, III, 516 [1918].

²⁷⁾ Ebenda 63, 455, 515.

²⁸⁾ Engl. Pat. 120288/1917.

²⁹⁾ Angew. Chem. 32, II, 182 [1919].

³⁰⁾ Angew. Chem. 32, II, 144 [1919].

³¹⁾ Ern. d. Pflanze 13, 159 [1917].

³²⁾ Beeinflussung des Pflanzenwachstums durch Elektrizität: H. G. Dorsey, Chem.-Ztg. 1915, Repert. 5, s. a. I. Hundhausen, Umschau 23, 50 [1919], betr. Beschleunigung der Getreidereife.