

Die Biologische Reichsanstalt.

Zu ihrem 25 jährigen Bestehen.

Von Dr. ERNST VOGT, Berlin-Dahlem.

(Eingeg. 18. 3. 1924.)

Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem ist Ende des Jahres 1898 auf Wunsch des Deutschen Reichstages ins Leben gerufen worden. Ihr fiel die Aufgabe zu, die zahlreichen Krankheiten und Schädigungen unserer Kulturpflanzen zu erforschen und Mittel und Wege zu ihrer Beseitigung aufzufinden.

Neben den wichtigen Maßnahmen der Düngung und der Pflanzenzüchtung bot sich hier eine weitere Möglichkeit, die landwirtschaftlichen Erträge zu steigern und zugleich ihre Beschaffenheit zu heben. Vorbedingung für ein erfolgreiches Arbeiten auf diesem Gebiet war indessen die gründliche Kenntnis der Pflanzenkrankheiten und ihrer Erreger. Für deren Erforschung wurde in der Biologischen Reichsanstalt eine mit allen Mitteln der Neuzeit ausgerüstete Arbeitsstätte geschaffen.

Anfänglich als biologische Abteilung dem Kaiserlichen Gesundheitsamte angegliedert war, bestand die Anstalt zunächst aus je einem Laboratorium für Botanik, Zoologie, Chemie und Bakteriologie. Bereits im Jahre 1905 wurde sie unter wesentlichen Erweiterungen selbständige Reichsbehörde. Heute umfaßt die Biologische Reichsanstalt in ihren 3 Abteilungen insgesamt 25 Dienststellen mit zahlreichen Laboratorien und Sammlungen sowie einer umfangreichen Bücherei. Die wissenschaftliche und die wirtschaftliche Abteilung sind in dem Hauptdienstgebäude in Dahlem untergebracht, das von einem 10 ha großen Versuchsgelände umgeben ist. Die dritte Abteilung umfaßt eine Anzahl Zweigstellen in Naumburg a. S., Aschersleben, Stade, Trier, Oybin bei Zittau und Bornstedt bei Potsdam, die zur Erfüllung ihrer besonderen Aufgaben in unmittelbarer Berührung mit den verschiedenen Zweigen des Pflanzenbaus stehen.

Die Ergebnisse der von der Anstalt ausgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen sind niedergelegt in den „Arbeiten“ und den „Mitteilungen“ aus der Biologischen Reichsanstalt, sowie in zahlreichen Veröffentlichungen der Fachzeitschriften. Ferner werden von der Anstalt regelmäßig herausgegeben die „Flugblätter“ und „Merkblätter“, das „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst“ und eine Bibliographie der gesamten Pflanzenschutzliteratur.

Das Arbeitsgebiet der Biologischen Reichsanstalt umfaßt in erster Linie das Studium der Krankheitserscheinungen unserer Kulturpflanzen und die Erforschung der Lebensbedingungen ihrer pflanzlichen und tierischen Schädlinge. Nur aus genauer Kenntnis der Biologie eines Schädlings heraus lassen sich die Grundlagen für seine planmäßige Bekämpfung gewinnen.

Im Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses und der Bekämpfungsversuche stehen naturgemäß diejenigen Schädlinge unserer wichtigsten Nutzpflanzen, durch deren zerstörende Tätigkeit noch Jahr für Jahr ungeheure Werte vernichtet werden, vor allem also die Krankheiten und Schädlinge des Getreides, der Kartoffeln und der Rüben. Von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung sind aber auch eine Reihe von Krankheitserregern im Wein- und Obstbau, wie Peronospora, Mehltau und Schorf, Reblaus, Heu- und Sauerwurm und Obstmade. Die geradezu katastrophalen Wirkungen des Auftretens der Rebschädlinge sind hinreichend bekannt, und wenn Haber gelegentlich von Deutschland als dem Lande des madigsten Obstes sprach, so ist darin leider keine Übertreibung zu erblicken. Auch die Handelspflanzen, wie Ölsaaten, Tabak, Hopfen und Lein werden von gefährlichen Schädlingen heimgesucht, und die Zierpflanzen unserer Gärten und Anlagen sind nicht selten gegen Krankheiten ganz besonders empfindlich.

Aufgaben von erheblicher Schwierigkeit bietet die Vertilgung der Unkräuter und die Bekämpfung der Feldmäuse, Erdraupen, Engerlinge und anderer Bodenschädlinge. Zur Durchführung der Reblausbekämpfung und der Bekämpfung des gefürchteten Koloradokäfers hat sich der Erlaß besonderer Gesetze als notwendig erwiesen. Noch durchaus in ihren Anfängen steht die rationelle Bekämpfung schädlicher Forstinsekten, wie Nonne und Borkenkäfer.

Der in normalen Jahren von den Krankheiten und Schädlingen unserer Kulturpflanzen bewirkte Ernteausfall wird von erfahrenen Fachleuten auf etwa ein Zehntel der möglichen Produktion geschätzt. Da im Jahre 1913 allein die Ernte an Getreide und Kartoffeln im Deutschen Reiche einen Gesamtwert von 8 Milliarden Goldmark darstellte, so ist es nicht zu hoch gegriffen, wenn man die an allen Kulturpflanzen erlittenen Verluste unserer Volkswirtschaft auf rund 1 Milliarde Goldmark jährlich veranschlagt. Ihr

gegenüber sind die für die staatliche Pflanzenschutzforschung ausgeworfenen Gelder verschwindend gering.

Es ist eine der wichtigsten Aufgaben der Biologischen Reichsanstalt, die Mittel und Methoden der Schädlingsbekämpfung auszugestalten und für eine Vereinfachung und Verbilligung der damit verbundenen Arbeiten Sorge zu tragen. Hierzu ist eine Prüfung der sehr zahlreich auf den Markt gebrachten Bekämpfungsmittel und -apparate unerlässlich. In einer besonderen Mittelprüfstelle der Anstalt werden die Pflanzenschutzmittel zunächst in Laboratoriums- und in kleineren Feldversuchen auf ihre fungizide oder insektizide Wirkung untersucht. Dabei wird zugleich die nicht minder wichtige Vorbedingung geprüft, ob das Mittel keine Beschädigungen an der behandelten Kulturpflanze hervorruft. Ist das Ergebnis ein günstiges, so schließt sich an diese Vorprüfung eine eingehende praktische Erprobung des Mittels, die in gemeinsamer Versuchsarbeit mit den Hauptstellen für Pflanzenschutz an möglichst verschiedenen Stellen des Reichsgebietes nach einheitlichem Plane durchgeführt wird. Erst wenn auch hier das Mittel bestanden hat, wird es dem praktischen Landwirt als brauchbar empfohlen. Bei sämtlichen öffentlich empfohlenen Mitteln wird überdies die chemische Zusammensetzung einer laufenden Nachprüfung unterzogen.

Die rasch aufgeblühte Industrie der Pflanzenschutzmittel macht sich in ausgedehntem Maße die vom Deutschen Pflanzenschutzdienst eingerichtete Reichsprüfung ihrer Präparate zunutze. Es braucht nicht betont zu werden, daß die Landwirtschaft den halbjährlich veröffentlichten Ergebnissen dieser Untersuchungsarbeit das lebhafteste Interesse entgegenbringt. Für den Weinbau sind brauchbare Mittel zur Bekämpfung der Rebschädlinge geradezu eine Existenzfrage. Ebenso ist die Saatbeize in zahlreichen Wirtschaftsbetrieben, vor allem in Saatgutwirtschaften, seit langem zu einer unentbehrlichen Einrichtung geworden.

Neben den durch Organismen verursachten Erkrankungen und Schäden unserer Kulturpflanzen werden in der Biologischen Reichsanstalt auch die durch Einflüsse anorganischer Natur wie Rauch- und Hüttengase, Teer- und Asphalt-dämpfe u. dgl. hervorgerufenen Schädigungen des Pflanzenwuchses ergründet. Auch hier gilt es, auf Abhilfe bedacht zu sein.

Zu den durch anorganische Einflüsse bewirkten Schädigungen gehören ferner die nach Gebrauch unsachgemäß zusammengesetzter Pflanzenschutzmittel, z. B. mancher Karbolineumsorten, eintretenden nachteiligen Veränderungen der Pflanze. Die im chemischen Laboratorium der Anstalt durchgeführten analytischen Untersuchungen zahlreicher Karbolineumpräparate des Handels haben Aufschluß über die außerordentlich verschiedenartige Zusammensetzung dieses in den Kreisen der Praktiker sehr beliebten Pflanzenschutzmittels gegeben. Zugleich wurden Anhaltspunkte gewonnen, auf welche besonderen Bestandteile die immer wieder beobachteten schädlichen Wirkungen zurückzuführen sind. Es muß daher gefordert werden, daß auch die Karbolineumpräparate hinfür nur in zweckmäßig gewählter gleichbleibender Zusammensetzung in den Handel kommen.

Ein weiteres Beispiel für eine durch Einflüsse anorganischer Natur hervorgerufene Erkrankung von Nutzpflanzen ist die durch unsachgemäße Mergeldüngung und auch wohl durch starke Anwendung alkalihaltiger Düngemittel hervorgerufene Dörrfleckenkrankheit des Hafers. Ihre erfolgreiche Bekämpfung durch physiologisch saure Düngesalze und sicherer noch durch Anwendung von verhältnismäßig geringen Mengen Mangansulfat mag zugleich als weiterer Beweis dafür gelten, daß die Chemie auch in der Behandlung von Pflanzenkrankheiten eine bedeutende Rolle zu spielen berufen ist.

Es sei noch kurz darauf hingewiesen, daß in neuester Zeit die Untersuchungen über den Säuregehalt der Böden einen breiten Raum einnehmen, nicht nur in den Fragen der Düngung und der Sortenwahl, sondern auch bezüglich der Maßnahmen des praktischen Pflanzenschutzes. Es hat sich gezeigt, daß neutrale oder schwach alkalische Reaktion des Bodens die günstigste Wirkung besitzt, daß aber ein zu hoher Säuregehalt, wie er durch einseitige Düngung mit den zur Zeit üblichen, meist physiologisch sauren Düngesalzen leicht hervorgerufen wird, zu einer Reihe von Krankheitserscheinungen, den sogenannten Bodensäurekrankheiten, führt. Auch haben einige Beobachtungen die Frage aufgeworfen, ob durch die Reaktion des Bodens die fungizide Wirkung gewisser Saatbeizmittel nachteilig beeinflusst, wenn nicht sogar aufgehoben zu werden vermag.

An die Untersuchungen der Krankheiten und ihrer Ursachen knüpfen sich ferner eine Reihe wichtiger biologischer Fragen, deren Lösung bisher nur in wenigen Fällen gelungen ist. So die Frage nach den Umständen, welche die Empfänglichkeit (Disposition) der Pflanze für eine Krankheit bestimmen, die Frage nach der Möglichkeit der Vererbung von

Pflanzenkrankheiten und die Frage ihrer Bekämpfung durch reine Kulturmaßnahmen, wie z. B. Wahl der Sorte, des Standortes und der Düngung. Welche Bedeutung auch in wirtschaftlicher Hinsicht die Lösung dieser Probleme erlangen kann, das zeigt zur Genüge ein Hinweis auf die durch Anpflanzung von reblausfesten Amerikanerreben erzielten Erfolge im Kampf gegen die Reblaus und ferner auf die Arbeiten zur Züchtung krebssicherer Kartoffelsorten. In beiden Fällen sind Versuche zur unmittelbaren Bekämpfung des Schädling durch chemische Mittel oder dergleichen bisher gänzlich erfolglos geblieben.

Es werden aber nicht nur die Schädlinge der Kulturpflanzen in der Biologischen Reichsanstalt erforscht, auch das Studium der Nützlinge aus dem Tier- und Pflanzenreiche, also vor allem derjenigen Insekten, welche die Befruchtung vermitteln, insonderheit der Bienen, findet hier eifrige Pflege, ebenso die Biologie der natürlichen Feinde der Pflanzenschädlinge, die den organisierten Pflanzenschutz vielfach in wirksamer Weise unterstützen.

Schließlich gehören zu den wissenschaftlichen Aufgaben der Anstalt noch die Erforschung der Mikroorganismen des Bodens, das Studium der Vorratsschädlinge und ihrer Bekämpfung und das Studium der Phänologie. In ihrer Stellung als Reichsbehörde ist die Anstalt zugleich auch durch beratende Tätigkeit und durch Auskunftserteilung vielfach in Anspruch genommen.

Welcher Bewertung sich die nicht nur der Landwirtschaft, sondern dem Volksganzen dienende Arbeit der Biologischen Reichsanstalt erfreut, das zeigte die überaus rege Anteilnahme an der Jubiläumsfeier am 20. Februar dieses Jahres, bei welcher zahlreiche Vertreter der Reichs- und Staatsbehörden, der reinen und der angewandten Wissenschaft, sowie Vertreter der Industrie und fast aller landwirtschaftlichen Berufsverbände ihre Glückwünsche aussprachen und zugleich durch eine Reihe wertvoller Spenden zur Förderung der Forschungsarbeiten beizutragen suchten. [A. 48.]

Die Leichtmetalle in Legierungen.

Von Dr. F. REGELSBERGER, Berlin-Lichterfelde.

(Eingeg. 27./2. 1924.)

Bei der wachsenden Bedeutung, die den Leichtmetallen und ihren Legierungen in Technik und Gewerbe zukommt, erscheint eine nähere Betrachtung des Verhaltens der Leichtmetalle als Legierungsmetalle oder, anders ausgedrückt, eine Beantwortung der Frage, wie die Eigenschaften der Leichtmetalle durch Zusätze anderer Metalle beeinflusst werden, und wie sie selbst als Zusätze zu anderen Metallen oder Legierungen deren Eigenschaften beeinflussen, auch für den Chemiker nicht unangebracht. Sie soll auf Grund der zahlreichen, hierüber vorliegenden Untersuchungen und Erfahrungen in aller durch den beschränkten Raum gebotenen Kürze versucht werden; zuvor mögen jedoch einige allgemeine Tatsachen der Legierungskunde in Erinnerung gebracht sein.

Bekanntlich sind die Metalle im flüssigen (geschmolzenen) Zustand mit den meisten anderen Metallen (auch einigen Metalloiden Bor, Silicium, Phosphor, Tellur, Kohlenstoff) unbegrenzt oder innerhalb gewisser Grenzen mischbar, so daß man von einer Lösung des einen Metalls im andern sprechen kann. Dabei kommen zwar auch Mischungen vor, die als vollkommen homogene Kristalle erstarrten, und in denen die Bestandteile in atomarem Verhältnis — nicht aber, wie die chemischen Verbindungen, im Valenzverhältnis — zuein-

ander stehen, und die man daher als Verbindungen besonders hervorhebt; sie haben jedoch für sich metalltechnisch einen sehr geringen Wert. Meist ergibt aber die Erstarrung solcher flüssigen Lösungen Gemenge aus mehr oder weniger von den Einzelmetallen mit Mischkristallen, d. h. einheitlichen festen Lösungen, atomaren Verbindungen und Eutektikum (homogenes Gemenge von konstanter Zusammensetzung und konstantem Schmelz- und Erstarrungspunkt). Der Vorgang der Ausscheidung läßt sich an Hand der Erstarrungskurven verfolgen (Zustandsdiagramm); die erstarrte Legierung zeigt, sofern sie überhaupt genügende Festigkeit aufweist, ein, häufig mit bloßem Auge (als Bruch), deutlich nach vorhergegangener Ätzung unter dem Mikroskop sichtbares, für jede Metallmischung charakteristisches Gefüge, das man mikrophotographisch darstellen kann (Gefüge- oder Schliffbild). Mit diesem Gefüge stehen die chemischen und physikalisch-mechanischen Eigenschaften in außerordentlich enger Beziehung. Und da dieses Gefüge wiederum häufig — wie übrigens zum Teil auch bei reinen Metallen — durch eine nachfolgende mechanische Behandlung (Hämmern, Walzen, Ziehen) und durch Wärmebehandlung (Ausglühen mit Abschrecken oder langsamem Abkühlen), ja sogar durch Lagern (Altern) beeinflusst wird, so werden auch die Eigenschaften (vor allem Korrosionswiderstand, Härte, Zerreißfestigkeit, Dehnung, elektrische und thermische Leitfähigkeit, spezifisches Gewicht, Magnetismus, spezifische Wärme, Ausdehnung und Schwindung) dadurch noch weiter abgeändert, derart, daß unterschiedliche Mengen der einzelnen Metalle in der Legierung außerordentlich große Unterschiede in den Eigenschaften der erstarrten Legierung bedingen, die sich nicht ohne weiteres aus den bekannten Eigenschaften der Einzelmetalle ableiten lassen und nur verstanden werden können, wenn man die bei der Erstarrung stattfindenden Vorgänge kennt und beachtet.

Durch geringe Zusätze eines anderen Metalls wird in der Regel die elektrische Leitfähigkeit eines Metalls vermindert; auch wird der Schmelzpunkt hierdurch herabgedrückt, was für die Gießbarkeit von Vorteil ist, unter Umständen aber auch für die Verwendung, wo höhere Temperaturen auftreten, ein Nachteil sein kann. Das Metall wird zunächst härter und fester, aber bei Steigerung der Zusatzmengen mehr oder weniger bald, je nach dem Zusatzmetall, spröde, brüchig, sogar zerreiblich; häufig wird auch die chemische Widerstandsfähigkeit erhöht, Erscheinungen, die allerdings vielfach auch auf die Beseitigung von Verunreinigungen des Metalls durch das Zusatzmetall zurückzuführen sind.

Für das spezifische Gewicht der Legierungen hat sich zwar noch keine allgemeine Gesetzmäßigkeit ermitteln lassen, immerhin aber ändert es sich nicht sprunghaft, sondern im Verhältnis zu den Mengen des oder der Zusatzmetalle.

Der weiteren Besprechung sollen nur die eigentlichen Leichtmetalle, die man seit langem unter diesem Namen zusammenzufassen gewohnt ist, unterzogen werden, nämlich die Alkalimetalle (Li, Na, K, Rb, Cs), die Erdalkalimetalle (Ca, Sr, Ba, Be, Mg) und schließlich das zweifellos wichtigste von allen, das Aluminium, nicht aber trotz ihres ebenfalls niedrigen spezifischen Gewichts, Bor, Silicium und die Ceritmetalle. Der leichteren Übersicht wegen ist auch die Besprechung danach gegliedert.

Die folgende Tabelle gibt ein Bild von den bisher bekannten Mischungs- und Legierungsmöglichkeiten der Leichtmetalle. Sie bezieht sich zwar nur auf Metallpaare; es gilt aber im allgemeinen die Regel, daß Metalle, die mit einem und demselben dritten Metall sich mischen, auch in Kombination zu dreien oder mehreren auftreten können.

	K	Na	Li	Ca	Be	Mg	Cu	Ag	Au	Zn	Cd	Hg	Al	Ti	Si	Ce	Sn	Pb	Sb	Bi	Cr	Fe	Ni	Pt	
K	V	×	×			IV		H	H	VI	VI	VI	IV	VI			VI	VI	VI	VI		H			Rb, Cs, Sr und eine Reihe anderer Elemente sind des Raumes wegen weggelassen.
Na	×	×	×			×		H	H	VI	VI	VI	IV	VI			VI	VI	VI	VI		H			Tammann führt noch auf: Al-Mn VI, Al-Co VI.
Li						V	VI	H	H	VI	IV	VI	VI	VI	H		VII	VI	VII	VII		IV			Hoffmann: Na-In, Ba-Pd, Mg-Rb, Al-Ti, Al-Zr, Al-Ga,
Ca							H	H	H	H	H	?	H	H	H			×				H			Al-Th, Al-V, Al-Nb, Al-Ta, Al-As, Al-Mo, Al-W,
Be						×	VII	III				III	III		H							VII			Al-U, Al-Rb, Al-Pd.
Mg	IV	IV	×	V	×	VI	VI	VI	VI	V	V	?	V	VI	V	V	V	V	V	V		H	VI	H	
Al	IV	IV	?	VI	III	V	VI	VI	VI	V	IV	H		H	III	VI	III	×	V	IV	VI	V	VI	×	

Die römischen Zahlen geben die Zugehörigkeit zu den von Tammann (Lehrbuch der Metallographie, 1921) aufgestellten Legierungsreihen an. Diese sind:

I. Lückenlose Mischkristallreihen; II. Mischkristallreihen mit einer kleinen Lücke III. Sehr begrenzte Mischbarkeit im festen Zustand; IV. Im flüssigen Zustand nur wenig mischbar; V. Legierungen, die nur eine Verbindung bilden; VI. Legierungsreihen mit mehreren Verbindungen; VII. Unvollständig untersuchte Systeme.

× weist auf die in Landoit-Börnsteins Physikalisch-chemischen Tabellen 1923, Ed. I, aufgeführten (bei Tammann fehlenden) Zustandsdiagramme mit Literaturangaben hin.

H bedeutet Hoffmanns Lexikon der anorganischen Chemie, wo nähere Literaturangaben über diese weniger untersuchten Legierungen zu finden sind.

? bedeutet das Fehlen von genaueren Veröffentlichungen.