



Biologische Zentralanstalt

der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Flugblatt Nr. 20

2. Auflage

Juni 1961

Pflanzenhygiene im Gewächshaus

Von Dr. habil. Josef Noll

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

In dem Begriff der Pflanzenhygiene fassen wir alle Maßnahmen zusammen, die dazu beitragen, Erkrankungen unserer Kulturpflanzen zu verhüten. Er ist entsprechend dem Begriff der Hygiene in der Medizin gebildet und schließt damit alle Arbeiten und Einrichtungen ein, die der Gesunderhaltung der Pflanzen dienen. Die Pflanzenhygiene umfaßt zunächst alle Kulturmaßnahmen, deren Ziel ja der größtmögliche Ernteerfolg ist. In Anlehnung an den medizinischen Hygienebegriff ordnet man auch die Entseuchungsmaßnahmen in diesen Begriff ein, die einerseits den Boden, andererseits das Saat- und Pflanzgut betreffen. Außerdem sind auch alle Absperrmaßnahmen der Pflanzenquarantäne eingeschlossen.

Maßnahmen der vorbeugenden Schädlings- und Krankheitsbekämpfung

I. Kulturmaßnahmen

Wir gehen aus von den gegebenen und den für die Pflanzen erwünschten Wachstumsbedingungen und versuchen, diesen durch entsprechende Maßnahmen die für sie günstigen Lebensbedingungen zu bieten. So untersuchen wir den zukünftigen Standort unserer Kulturpflanzen und verschaffen uns genaue Kenntnisse über die Sorten der anzubauenden Pflanzenarten, ihre Ansprüche und Anbaumethoden. Durch Beachtung dieser Erkenntnisse wird es uns möglich, jeder Art die ihr zuträglichste Kulturerde und die für sie günstigen Wachstumsbedingungen zu geben. Von allgemeiner Bedeutung ist dabei, daß wir alle Pflegearbeiten im Hinblick auf eine gesunde, störungsfreie und stetige Entwicklung der Pflanzen sorgfältig ausführen. Dies gilt besonders für die Anzucht der Jungpflanzen. Alle Wachstumsfaktoren, die wir als Außenfaktoren — wenn auch manchmal nur teilweise — selbst steuern können, wie Wasser, Nährstoffe, Wärme, Luft und Licht, müssen den Pflanzen in der für sie günstigen Menge und Konzentration bzw. Höhe oder Intensität zur Verfügung stehen, wenn wir einen guten Kulturerfolg erzielen wollen. Wichtige Anbaubedingungen sind außer der Kulturerde, dem Nährstoffbedarf und Temperaturbereich, auch Aussaatzeit, Saattiefe und Standweite, die wir den Ansprüchen

gemäß wählen müssen. Falls ein Gewächshaus nicht einheitlich mit einer Pflanzenart besetzt werden kann, ist darauf zu achten, daß möglichst Arten mit denselben Ansprüchen in einem Haus zusammenstehen. Ein Fruchtwechsel ist in den Gewächshäusern häufig nicht in dem Umfang möglich wie im Freiland¹; man sollte aber dort, wo ein Wechsel vorgenommen werden kann, diesen auch durchführen, weil wir dadurch unsere Kulturen leichter gesund erhalten können. Eine besondere Rolle spielt in dieser Hinsicht die Sauberkeit in den Gewächshäusern. Sie beginnt mit dem Sauberhalten der Tischflächen und Wege. Alle dort liegenden Pflanzenreste können für die Pflanzenkulturen verderblich werden. Auch die an den Pflanzen befindlichen befallenen oder abgestorbenen Teile sind eine Ansteckungsquelle. Starke Verunkrautung schwächt die Pflanzen und erhöht die Ansteckungsgefahr. Vor allem müssen die Gießwasserbehälter saubergehalten werden, sie dürfen niemals zum Waschen benutzt werden. Weder Erntegut noch algenbesetzte Töpfe, noch weniger Schuhe dürfen dort gewaschen werden. Das Gießwasserbecken ist auch keine Waschschüssel für verschmutzte Hände. Das Wasser muß von Erde und Pflanzenresten frei gehalten werden. Darauf ist besonders dort zu achten, wo die Gießwasserbehälter unter den Tischen untergebracht sind.

II. Entseuchungsmaßnahmen

1. Erdentseuchung

a) Allgemeines; biologische Erdentseuchung

Die Entseuchungsmaßnahmen stellen weitere wichtige Maßnahmen der vorbeugenden Krankheitsbekämpfung dar; sie streben eine Vernichtung der Parasiten an, bevor sie an den Pflanzen schädlich werden. Dies trifft insbesondere für die Bodenschädlinge zu — Nematoden (Blatt-, Stengel-, Wurzelgallen-, cystenbildende und freilebende Älchen), Wurzelmilben, Tausendfüßler, Drahtwürmer, Wurzelläuse, Dickmaulrüsslerlarven, Gartenhaarmücken- und Trauermückenlarven —. Außer diesen tierischen gibt es aber auch eine ganze Menge pflanzlicher Parasiten unserer Kulturpflanzen, die im Boden leben oder von dort her die Pflanzen befallen. — Pilze wie Erreger der Wurzelbräune (*Thielaviopsis*). Unfall- und Vermehrungspilze, Erreger von Fußkrankheiten und Knollenfäulen (z. B. *Fusarium*) oder Stengelfäulen (z. B. *Sclerotinia*). Auch die Unkräuter kann man zu den Schädigern rechnen. Gegen diese tierischen und pflanzlichen Schädiger wenden wir die Erdentseuchung (Bodendesinfektion) an in dem Bestreben, den Boden von ihnen zu befreien. Wir wollen jedoch die Erde nicht keimfrei machen, deswegen benutzen wir auch den Ausdruck „partielle (unvollständige) Sterilisation“. Für die Anwendungsmöglichkeit der Erdentseuchung ist entscheidend, daß sie die Wirtschaftlichkeit der Kulturen selbst nicht in Frage stellt, daß die Bodenverhältnisse nicht ungünstig beeinflusst werden, vor allem, daß die Lebensbedingungen für die nützlichen Bodenorganismen erhalten bleiben. Auch dürfen sich die Maßnahmen für die Gesundheit von Mensch und Tier nicht nachteilig auswirken. Wir können die Entseuchung des Bodens auf verschiedenen Wegen erreichen. Als Erdentseuchung auf biologischem Wege bezeichnet man die Maßnahmen, die eine Veränderung der Schädiger bezwecken, wie etwa Fruchtwechsel, Anbau von widerstandsfähigen Sorten oder Fangpflanzen, Verschiebung der Bestellzeit u. a.

b) Erdaustausch

Das Herausbringen alter von Schädlingen, etwa Wurzelälchen, verseuchter Erde aus dem Gewächshaus oder den Frühbeetkästen ist eine Maßnahme, die heute nicht mehr wirtschaftlich ist, da wir gute Methoden kennen, die Erde an Ort und Stelle zu entseuchen. Weiter ist durch das Herausschaffen keine volle Entseuchung gegeben; denn vom Untergrund, von den Wänden, den Heizungs- oder Wasserleitungsrohren her kann leicht eine neue Infektion eintreten, wenn nicht auch dort eine geeignete Desinfektion durchgeführt wird. Hinzu kommt, daß durch das Wegschaffen der verseuchten Erde die Verschleppung der Schädlinge begünstigt wird. Wenn nicht viele neue Seuchenherde entstehen sollen, muß auch diese Erde behandelt werden.

Soll neue Erde in die Häuser und Kästen gebracht werden, so müssen wir darauf achten, daß mit der Erde keine Schädlinge eingeschleppt werden. Soweit es möglich ist, können wir durch Sieben größere Schädlinge entfernen. Im allgemeinen dürfte es empfehlenswert sein, diese neue Erde durch Bodendämpfung zu entseuchen, damit nur von Schädigern freie Erde in die Häuser und Kästen gebracht wird. Das gilt in entsprechender Abwandlung auch für die Erden der Topfkulturen.

c) Erdentseuchung durch Wärme

Zur Entseuchung der Gewächshauserde wie auch der Erden für Frühbeetkästen und Topfpflanzen wenden wir Wärme an. Das Leben der Organismen ist an bestimmte Temperaturen gebunden; werden diese überschritten, so werden die Organismen vernichtet. Durch die Erwärmung der Erde bis zu bestimmten Wärmegraden (55 bis 95°C) werden die im Boden lebenden Schädiger getötet. Durch starke Überhitzung über 100°C hinaus wird die Erde jedoch totgebrannt und bleibend in ungünstiger Weise verändert. Wir wollen aber die normalen Eigenschaften des Bodens erhalten, das Bodenleben soll weitgehend geschont werden. Dieses Ziel wird am ehesten durch die Anwendung der Erddämpfung erreicht.

ca) Trockene Hitze

Die älteste Form der Anwendung von Wärme ist das Abbrennen der Stoppeln, Feldraine und Grasflächen; dadurch wird die Bodenfruchtbarkeit erhöht und schädliche Insekten werden vernichtet. Weiter wurde Brennmaterial auf dem Boden angehäuft und abgebrannt. Später hat man, vorzüglich in England und Amerika, besondere Einrichtungen zum trocknen Erhitzen der Erde geschaffen, ausgehend von der Behandlung kleinerer Erdmengen in Pfannen bis zu fahrbaren oder gemauerten Spezialöfen. Die Gefahr eines Totbrennens ist hier außerordentlich groß; die Erde wird in ihren normalen Eigenschaften sehr stark gestört, muß lange lagern oder mit jungfräulichem Boden vermischt werden.

cb) Heißwasserbehandlung

Bei diesem Verfahren wird die Erde mit kochend heißem Wasser übergossen. Die Entseuchung ist aber nur eine oberflächliche. Soll das Wasser 10 cm tief eindringen, so muß die Fläche mehrmals begossen werden, je Quadratmeter sind bis zu 10 Liter und mehr erforderlich. Der Nachteil dieser Methode besteht vor allem darin, daß die behandelte Erde stark verschlämmt wird und längere Zeit trocknen muß. Die Dämpfung erweist sich auch dieser Methode als weit überlegen.

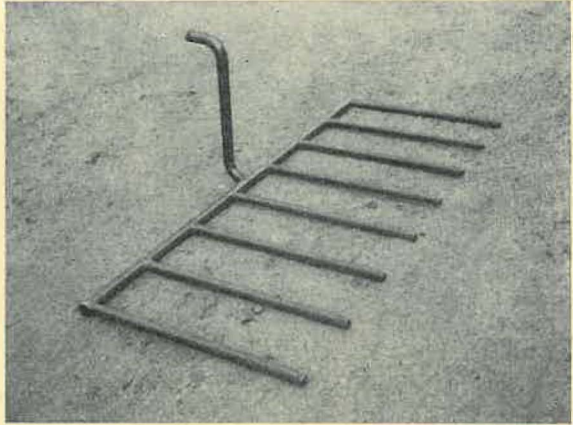
cc) Dämpfverfahren

Die Erwärmung des Bodens mit Wasserdampf wird allgemein als das beste und wirksamste Verfahren zur Erdentseuchung bezeichnet. In den letzten 20 Jahren hat die Erddämpfung auch bei uns Eingang und weite Verbreitung gefunden. Heute ist die Erddämpfung in jeder Gärtnerei bekannt und wird in sehr vielen Betrieben auch regelmäßig angewandt. Die Erde wird bei Anwendung geeigneter Geräte nicht überhitzt und verschlämmt; sie ist bereits nach erfolgter Abkühlung wieder verwendungsfähig. Die Temperatur der Erde soll bei der Dämpfung mindestens 90°C, besser 95°C, erreichen; ist diese Höhe erreicht, so bleibt die Erde noch einige Zeit — 5 Minuten — unter Dampfeinwirkung. Nach der Dämpfung wird die Erde abgedeckt, um die Zeit der Wärmeinwirkung noch auszudehnen. Bereitet das Messen der Erdtemperaturen Schwierigkeiten, so kann man sich durch Einlegen von Kartoffeln in verschiedene Tiefen helfen. Sobald die Kartoffeln gar gekocht sind, kann die Dämpfung als abgeschlossen gelten. Durch die Erddämpfung werden die im Boden lebenden tierischen Schädlinge — Nematoden (Älchen), Insektenlarven u. a. — abgetötet, ebenso werden auch die pflanzlichen Krankheitserreger — Umfallpilze, Wurzelpilze u. a. — sowie Unkrautsamen vernichtet. Man erreicht eine allgemeine Bodenverjüngung und auch eine Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit. Bei sorgfältiger Ausführung übertrifft die Erddämpfung eine chemische Bodenbehandlung auch an Sicherheit der Wirkung. Bei der Durchführung der Dämpfung ist zu beachten, daß die zu dämpfende Erde mäßig feucht und nicht zu naß, vor allem aber nicht zu kalt ist, weil sie sich dann ungleichmäßig und zu langsam erwärmt. Die beste Zeit für das Dämpfen ist der Spätsommer; wir sparen dann Arbeitszeit und Brennmaterial. Eine Wiederverseuchung muß unbedingt vermieden werden; wir dürfen daher gedämpfte und ungedämpfte Erde nicht vermischen. Deshalb müssen auch alle Teile des Gewächshauses und der Frühbeete, die mit der Erde in Berührung waren oder kommen, auch Tontöpfe, Pikierkästen, Schalen usw. entseucht werden. Unsauberes Arbeiten kann den ganzen Erfolg in Frage stellen. Der Lagerplatz für die gedämpfte Erde muß ebenfalls gesäubert und entseucht werden.

D ä m p f u n g l i e g e n d e r E r d f l ä c h e n

Als D a m p f e r z e u g e r verwenden wir Niederdruckdampfkessel, die Dampf bis zu 0,5 Atmosphären Betriebsdruck liefern. Die Kessel sollen eine Heizfläche von etwa 8 m², keineswegs von weniger als 5 m² haben. Bei den Kartoffeldämpfkolonnen werden Dampferzeuger dieser Art benutzt; sie haben sich auch bei der Erddämpfung gut bewährt. Wenn die Heizfläche ausreicht, können auch Gewächshauskessel gebraucht werden. Warmwasserheizkessel können mit einer Zusatzeinrichtung versehen werden, so daß ihre Verwendung als Dampferzeuger möglich ist. Auch Dampfheizungskessel können zu laufender Dampfentnahme eingerichtet werden. Die beste Form des D a m p f v e r t e i l e r s ist die D ä m p f g a b e l (Dämpfrost), Abb. 1. Die Gabeln werden mit 6—8 Zinken, in einer Breite von 1,50 bis 2,50 m und mit einer Zinkenlänge von 0,60 bis 0,75 m gebaut; die Größe des Dampferzeugers ist bestimmend für die Ausmaße der Dämpfgabel. Die Zinken haben 3—5 mm weite Öffnungen, die im Abstand von 12,5 bis 15 cm so gebohrt sind, daß der Dampf seitlich unten austritt. Der Querschnitt der Zuleitungsröhren soll 1,5- bis 2mal so groß sein

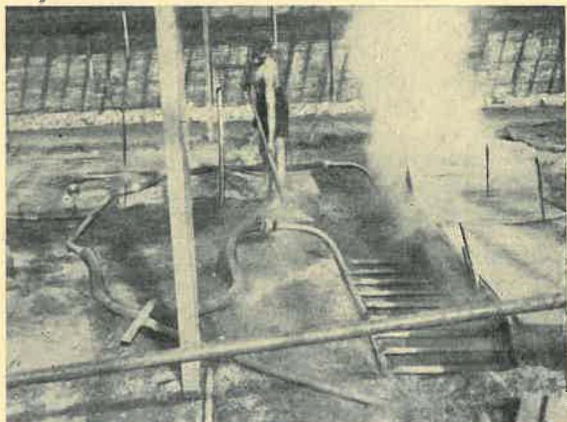
Abb. 1
Dämpfgabel
(Dämpfrost) für
Gewächshausdämpfung



wie die Summe der Flächen aller Austrittsöffnungen. Die zu dämpfende Fläche wird nach der Arbeitsbreite der vorhandenen Gabeln unterteilt und dann ähnlich wie beim Rigolen bearbeitet. Den Aushub des ersten Grabens, der zwei Spatenstiche tief geführt wird, bringen wir an das entgegengesetzte Ende der zu bearbeitenden Fläche. Die Grabensohle wird mit dem Spaten gelockert, dann die Dämpfgabel eingelegt. Danach stellen wir hinter der Gabel eine niedrige Bretterwand auf und schaufeln nun den Aushub des zweiten Grabens auf die Dämpfgabel. Die Erdoberfläche wird mit Säcken oder mit Matten abgedeckt (Abb. 2 und 3).

Nach Beendigung der Dampfzufuhr wird die Dämpfgabel mit eisernen Haken in den zweiten Graben gezogen, dessen Sohle ebenfalls gelockert wurde. Die Zinkenenden bleiben noch auf eine Länge von 15 cm in dem ersten Graben. Danach schaufeln wir den Aushub des dritten Grabens auf die Dämpfgabel und arbeiten in dieser Weise laufend weiter.

Abb. 2
Erddämpfung im
Gewächshaus:
vordere Dämpfgabel ist
zurückgenommen,
neuer Graben wird
ausgehoben, Aushub
auf die Gabel geworfen;
Dämpfgabel im Hinter-
grund an Dampfzu-
leitung angeschlossen



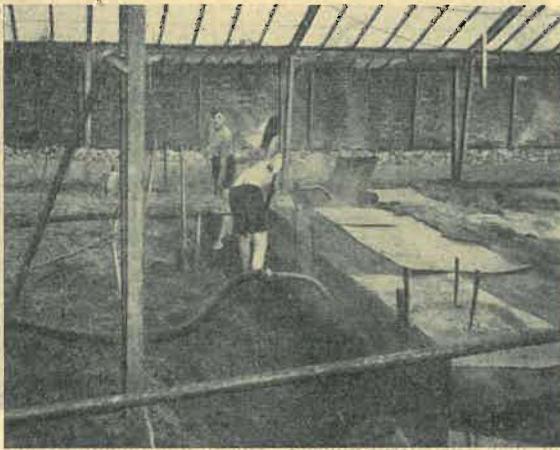


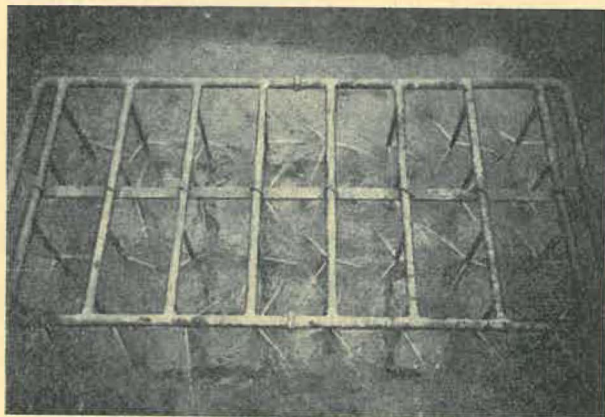
Abb. 3
Erddämpfung
im Gewächshaus:
vordere Dämpfgabel in
Betrieb, benachbarter
Graben für die
Dämpfung vorbereitet

Als Dampfverteiler dient auch ein eggenartiges Rohrsystem, die Dämpfegge. Die einzelnen Rohrzähne, am freien Ende geschlossen und zugespitzt, sind meist 15 cm lang und sollen über die Zone des vorher gelockerten Bodens nicht hinausgreifen. Sie sind in einem Abstand von etwa 15 cm voneinander angebracht und haben kurz vor dem spitzen Ende drei 3 mm weite Austrittsöffnungen für den Dampf. Die Rohrzähne werden in den Boden eingedrückt, und der Dampf zugeleitet. Die Arbeit mit der Egge ist sehr bequem, ungünstig ist dabei das Betreten der gedämpften Fläche beim Umsetzen des Gerätes. Die Tiefenwirkung ist im allgemeinen befriedigend; sie reicht jedoch nicht aus zur Beseitigung von Wurzelgallenälchen und Wurzelpilzen. Wegen der leichten und schnellen Arbeitsweise wird die Dämpfegge häufig als das zur Zeit beste Gerät für die Bodendämpfung in größeren Flächen bezeichnet (Abb. 4).

Auch festliegende R o h r s y s t e m e werden zur Dampfverteilung im Boden benutzt. Dabei werden 65 mm weite Dränröhren Stoßfuge an Stoßfuge in einer Tiefe von 35–40 cm und in Abständen von 40–55 cm verlegt. Je vier Rohrleitungen, in einer Länge von 25–30 m, können bei Verwendung eines Hochdruckdampferzeugers gleichzeitig mit Dampf beschickt werden, dann genügen 1–1,5 Stunden. Die Dämpfzeit ist abhängig von der Länge der Leitung wie auch von der Menge des erzeugten Dampfes, sie muß jeweils diesen Bedingungen angepaßt werden. Die Erdoberfläche wird am besten mit einer Plastikfolie abgedeckt. Die verlegten Rohrleitungen können dann auch zur Bodenheizung, Bewässerung, Düngung ausgenutzt werden.

Für eine Entseuchung der oberflächlichen Bodenschicht werden Dämpfkappen, -hauben oder -kästen eingesetzt. Die Wirkungstiefe liegt im Höchstfalle bei 30 cm, im allgemeinen ist sie geringer. Diese Methode eignet sich besonders zur Behandlung von Anzuchtbeeten, Tisch- und Bankbeeten. Beim Umsetzen soll immer ein Stück gedämpfte Erde mit unter die aufzulegende Kappe oder Haube kommen, damit nicht ein Streifen unbehandelt bleibt. Das Abdecken der gedämpften Flächen ist zu empfehlen, es muß darauf geachtet werden, daß die behandelten Flächen nicht betreten werden.

Abb. 4
Dämpfgege
— hier an Wasser-
leitung ange-
schlossen, um die
Dampfaustritts-
öffnungen zu zeigen



D ä m p f u n g b e w e g l i c h e r E r d m e n g e n

(Komposterde, Frühbeet- und Aussaaterde, Erde für Topfkulturen)

Das Dämpfen kleiner Erdmengen in siebartigen Behältern im Waschkessel oder Futterdämpfer kann nicht mehr empfohlen werden, weil es unwirtschaftlich ist. Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen wird die zu dämpfende Erdmenge in bewegliche, am besten fahrbare Behälter — Schubkarre, Dampffuß mit Hubwagen oder Kastenwagen — eingefüllt. Mittels Dampfgabeln oder Dämpfsternen wird der Dampf in die Erde geleitet. Die Erdbehälter sind während des Dämpfens abgedeckt, damit auch die oberen Schichten gut durchgedämpft werden; die Behälter sollen aber nicht fest verschlossen sein.

Folgende Dampferzeuger und Erdbehälter werden benutzt:

Futterdämpfer (Kippdämpfer) — Behälter des Futterdämpfers wird zur Hälfte mit Wasser gefüllt. Deckel ist mit Anschlußstutzen versehen, an den mit einem Schlauch eine kleine Dampfgabel angeschlossen wird. Als Erdbehälter dient eine kleine Schubkarre (80 l), in diese wird die Gabel eingelegt. Leistung in 10 Stunden 1,5 m³, Bedienung eine Arbeitskraft zu etwa 1/3 der Arbeitszeit.

Niederdruckdampferzeuger (beweglich) mit einer Heizfläche von 1,25, 1,75, oder 2,5 m², dazu zwei Schubkarren mit eingelegter Dampfgabel als Erdbehälter im Wechselbetrieb. Bedienung eine Arbeitskraft, z. T. zwei, Leistung in 10 Stunden 4, 5 bzw. 8 m³.

Niederdruckdampferzeuger mit einer Heizfläche von 3 m² und mehr, beweglich, mit Erddämpftöpfen als Erdbehälter, die je nach der Kesselgröße 0,3 bis 0,5 m³ fassen. Bedienung mindestens drei Arbeitskräfte; Leistung in 10 Stunden 10 bis 20 m³. Die Dämpftöpfe müssen zum Erddämpfen eine besondere Einrichtung haben, die Kartoffeldämpftöpfe sind nicht ohne weiteres brauchbar (Abb. 5, 6, 7).

Gewächshausheizkessel für Dampfheizung oder Warmwasserheizung können benutzt werden, wenn sie zur laufenden Dampfabgabe eingerichtet werden.

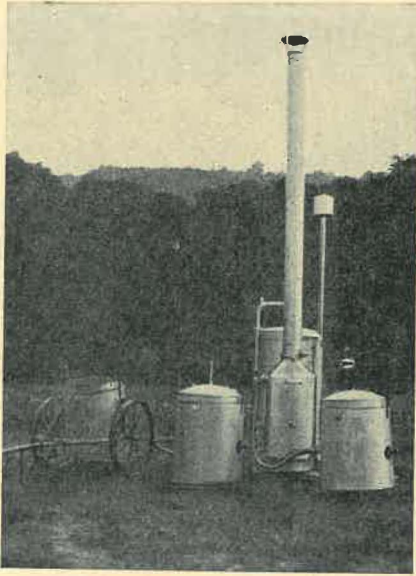


Abb. 5
Erddämpfko!onne:
Niederdruckdampferzeuger mit
5 m² Heizfläche, Erddämpftöpfe
mit 300 Liter Inhalt

Je nach der Kesselgröße werden Schubkarren verwandt oder verschieden große Dampffässer als Erdbehälter angeschlossen.

Auf die vom Institut für Gartenbau der DAI, in dem Institut für Gemüsebau der Humboldt-Universität zu Berlin in Großbeeren entwickelte Dämpfung von Komposterde sei besonders hingewiesen. Beim Aufsetzen des Kompostes werden Dränrohre von 65 mm lichter Weite Stoßfuge an Stoßfuge verlegt. Die Rohrstränge werden in Abständen von 30×30 cm bis 40×40 cm eingelegt. Die äußeren Stränge sollen in 10 cm Abstand vom Rand entfernt liegen. Das letzte Rohr jedes Stranges wird verschlossen. Die Stränge sollen nicht länger als 8 m sein, die Höhe des Komposthaufens soll 120–150 cm und die Breite 160–200 cm betragen. Der Dampferzeuger muß eine Heizfläche von etwa 7 m² haben. Es können dann jeweils vier Rohrstränge gleichzeitig angeschlossen werden, sie bleiben 90 Minuten unter Dampf, die Randzonen werden dann ebenfalls noch einmal gleichzeitig 30 Minuten durchgedämpft. Die Komposterde muß während der Dämpfung gut abgedeckt werden, damit kein Dampf entweicht und damit die Randzonen nicht zu stark abkühlen. Für diesen Zweck haben sich Plastikfolien von 0,05 mm Dicke sehr gut bewährt.

d) Chemische Mittel zur Erdentseuchung

Während die Bodendämpfung vielseitig wirksam ist, können wir bei Anwendung der verschiedenen chemischen Mittel nicht mit einer derartig weitreichenden Wirkung rechnen. Die zur Bodenentseuchung dienenden Mittel sind meist entweder gegen tierische oder gegen pflanzliche Schädiger wirksam, aber diese Wirkung erstreckt sich nicht auf alle Arten gleichmäßig. Außerdem ist sie von

vielen Umweltbedingungen abhängig, etwa dem Wassergehalt des Bodens, der Bodenzusammensetzung, den klimatischen Bedingungen u. a., so daß viele Faktoren zusammenwirken müssen, um eine sichere Wirkung zu gewährleisten. Es ist daher bei der Verwendung der chemischen Mittel zur Erdentseuchung notwendig, alle Einzelheiten bezüglich der Art der Anwendung und der Wirksamkeit der Mittel genau zu beachten.

da) Formaldehyd (Formalin) (Giftabteilung 2)

Zumeist werden die chemischen Entseuchungsmittel angewandt, um zu verhüten, daß Vermehrungspilze und Schwarzbeinigkeit die Sämlinge und Jungpflanzen vernichten. Das älteste, auch heute noch viel gebrauchte Mittel ist das Formalin, eine 40prozentige Lösung des gasförmigen Formaldehyds. Im allgemeinen kann empfohlen werden, eine Lösung von 2 ½ Liter der käuflichen 40prozentigen Formaldehydlösung auf 100 Liter Wasser zu verwenden; von dieser Flüssigkeit gießt man je Quadratmeter 10 Liter in zwei Teilen, indem man auf eine Fläche von 2 m² zweimal 10 Liter verteilt. Der Boden wird vorher bis 15 cm Tiefe gelockert. Nach der Behandlung decken wir am besten mit nassen Säcken ab und lassen den Boden ein bis zwei Tage liegen. Danach wird er mit entseuchten Geräten umgearbeitet, damit er auslüften kann. Zur Aussaat ist der Boden meist nach 7—10 Tagen, zur Bepflanzung nach 10—14 Tagen brauchbar. Zur Probe pflanzen wir einige Salatpflanzen; sind diese nach 24 Stunden noch gesund, so können die Beete bepflanzt werden. In ähnlicher Weise kann man Formalin zur Entseuchung beweglicher Erdmengen verwenden; je Kubikmeter Erde brauchen wir etwa 20—25 Liter desselben Gemisches. Formalin ist wirksam gegen Pilze und Bakterien, vornehmlich gegen Vermehrungspilze, Wurzelbräune (*Thielaviopsis*), Gurkenkrätzeerreger u. a. Kohlhernie läßt sich nicht mit Formalin bekämpfen, ebenso wird Unkrautsamen nicht vernichtet. Gegen tierische Schädiger wirkt es nur ungenügend.

db) Quecksilberhaltige Mittel (Giftabteilung 1)

Quecksilberhaltige Saatgut-Naßbeize kann zur Verhütung der Keimlingskrankheiten als Bodendesinfektionsmittel benutzt werden. Die Aufwandmenge je Quadratmeter beträgt 10 g in 10 Liter Wasser gelöst, bei trockener Anwendung sollen je Kubikmeter Erde 50 g des Mittels sorgfältig unter die Erde gemischt werden. Aussaat oder Bepflanzung ist erst drei Wochen nach der Behandlung möglich.

dc) Chlornitrobenzol-Mittel

Das Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1960 nennt ein Mittel dieser Art, Olpisan. Es wird zur Bekämpfung der Kohlhernie und Keimlingskrankheiten in einer Aufwandmenge von 50 g je m² ausgestreut und eingehackt, oder man mischt 500 g des Mittels unter 1 m³ Erde.

dd) N-Methyldithiocarbaminhaltige Mittel

Nematizid Ne 45 — ist im Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1960, S. 16 genannt, es ist anerkannt zur Bekämpfung von Wurzelgallenälchen in leeren Gewächshäusern in einer Aufwandmenge von 150—200 cm³/m² und freilebenden pflanzenparasitischen Älchen mit 75 cm³/m². Der Wirkstoff vernichtet Unkräuter,



Abb. 6
Erddämpftopf ist nach
der Dämpfung entleert

außerdem wurde in einigen Fällen auch eine fungizide Wirkung beobachtet. Die Mittelmenge wird unverdünnt mit einer Rückenspritze auf den Boden aufgebracht, oder mit 2 l Wasser verdünnt, dann aber mit größerer Düse ausgespritzt. Danach wird das Mittel mit der Bodenfräse 20–25 cm tief in den Boden eingearbeitet. Auch Komposterde kann behandelt werden, die Erde wird 25 cm hoch geschichtet, 150–200 cm³ des Mittels mit 2 l Wasser gemischt und diese Menge auf 1 m² verteilt (Vorsicht wegen Wurzelschäden an Bäumen!), danach ist die Erde zweimal umzuschaukeln. Die behandelten Erdflächen werden möglichst dicht abgedeckt oder kräftig beregnet bzw. bewässert (13–15 l Wasser je m²). Nach sieben Tagen wird die Bodenbedeckung beseitigt und die Erde durchgearbeitet. Die Wartezeit bis zur Verwendung der behandelten Erde beträgt wenigstens 4–5 Wochen, sie ist abhängig von der Temperatur und Bodenbeschaffenheit. Prüfungen mit Salatpflanzen sind dringend zu empfehlen. Die Vorsichtsmaßnahmen — Tragen einer Schutzmaske mit einem

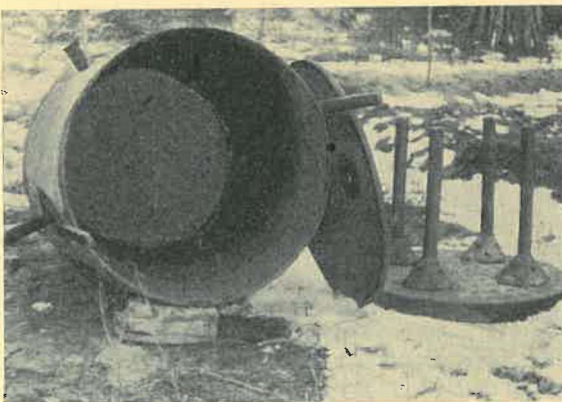


Abb. 7
Erddämpftopf

besonderen Filter im Gewächshause, Gummistiefel und -handschuhe benutzen, Lüftung — sind zu beachten!

de) Schwefelkohlenstoff (Giftabteilung 1)

Schwefelkohlenstoff ist gut wirksam gegen die im Boden lebenden Insekten. Zur Bekämpfung von Älchen wird er ebenfalls angewendet. Die Wirkung gegen Pilze, Bakterien und Unkrautsamen ist gering. Der Schwefelkohlenstoff läßt sich als Flüssigkeit in genau zu bestimmender Menge in den Boden bringen, wo er sofort auch bei niederen Temperaturen in gasförmigen Zustand übergeht. Das Gas, schwerer als Luft, dringt auch in tiefere Bodenschichten ein. Schwefelkohlenstoff ist leicht entzündbar, die Dämpfe sind, mit Luft gemischt, stark explosiv. Bei der Arbeit darf weder geraucht noch offenes Licht oder Feuer benutzt werden. Schwefelkohlenstoff ist gesundheitsschädlich. In Gewächshäusern müssen daher während der Ausführung der Arbeiten Gasmasken mit besonderen Einsätzen getragen werden.

Soll eine abgeerntete Fläche entseucht werden, so verwenden wir je Quadratmeter 500 cm³ Schwefelkohlenstoff, den wir in 6—8 Einstichlöcher von 15 cm Tiefe eingießen. Die Löcher werden nach dem Eingießen des Mittels zugetreten und die Fläche mit Wasser überbraust. Wollen wir bewegliche Erdmengen behandeln, so verwenden wir je Kubikmeter Erde 1 Liter des Mittels. Nach 10—14 Tagen ist die Erde verwendbar, vorher Probepflanzung mit Salat!

df) Hexa-Präparate (Giftabteilung 3)

Die Hexa-Präparate (Hexachloreyclohexan-HCH) sind gegen tierische Bodenschädlinge — Engerlinge, Drahtwürmer und andere Bodeninsekten — wirksam. Gegen Erdraupen wirken sie nicht sicher, da diese nicht nur Bodenbewohner sind. Tausendfüßler sind ziemlich widerstandsfähig gegen HCH, gegen Älchen hat seine Anwendung in keiner Weise Erfolg. Hexamittel haben den Nachteil, daß sie geschmacksbeeinträchtigend wirken; wir verwenden deswegen im Gemüsebau nur höchst gereinigte Mittel, Lindanpräparate. Kartoffeln, Rettich und Spinat sind besonders empfindlich. Überdosierungen können Pflanzenschäden verursachen, daher ist gleichmäßige Verteilung notwendig. Wir kennen verschiedene Arten der Anwendung dieser Mittel:

- a) Behandlung der ganzen Fläche mit einem Streumittel. Die dazu notwendigen Mengen sind je nach der Mittelzusammensetzung verschieden. Der Nachteil dieser Methode besteht vor allem in einer starken Beeinträchtigung des Bodenlebens.
- b) Reihen- oder Pflanzlochbehandlung mit Stäube- oder Gießmitteln ist ebenso gut wirksam wie a), spart Mittel und vermindert die schädlichen Einwirkungen auf die wichtigen Bodentiere.
- c) Mischung des Mittels unter die Pflanzenerde bei der Vorkultur der Pflanzen in Ton- oder Erdtöpfen, vor allem zur Kohlfliegenbekämpfung.
- d) Tauchverfahren nach Mischung des Mittels mit Lehm — etwa 10 g Streumittel auf 1 kg trockenen Lehm — und Ansetzen eines Hexalehmbreies. Manche Pflanzenarten werden bei dieser Behandlungsart geschädigt, z. B. Rosen.
- e) Im Beidrillverfahren wird das Mittel mit dem Saatgut in den Boden gebracht. Die einzelnen Mittel sind im Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Zentralanstalt Berlin aufgeführt.

dg) Andere Mittel

Kalkstickstoff wird oft als Bekämpfungsmittel gegen Bodenschädiger genannt, jedoch ist seine Wirksamkeit beschränkt und in vielem noch umstritten. Gut bekannt ist die ausgezeichnete Wirkung bei der Unkrautbekämpfung, im Gemüsebau wird Kalkstickstoff nur vor der Aussaat oder dem Auspflanzen angewendet. Ätzkalk kann in keiner Weise als Bodenentseuchungsmittel bezeichnet werden. Die gute Wirkung gegen den Erreger der Kohlhernie beruht auf der Beeinflussung der Bodenreaktion.

Anschließend sollen noch zwei Mittel genannt werden, die bei uns noch nicht im Handel sind, die aber in anderen Ländern bereits mit Erfolg angewandt werden. Zunächst sei auf die DD-Präparate hingewiesen, die als Spezialmittel gegen Nematoden von Bedeutung sind. Diese Mittel enthalten als wirksame Stoffe Dichlorpropan und Dichlorpropylen in Mischung und sind leicht vergasende Flüssigkeiten, die beim Einatmen und Berühren giftig wirken. Sie sind gegen tierische Schädlinge, ganz besonders gegen Nematoden, wirksam, allerdings erst bei einer genügend hohen Bodentemperatur, Mindesttemperatur 12 °C. Die Mittel werden mit einem besonderen Injektor in den Boden gebracht — 6,5 l je 100 m² —, nach der Behandlung wird die behandelte Fläche überbraust wie bei der Schwefelkohlenstoffbehandlung. Der Boden muß nach einer Woche mehrmals umgearbeitet werden, erst zwei bis drei Wochen danach kann man pflanzen und säen.

Das an zweiter Stelle zu nennende Chlorpikrin (Trichlornitromethan) ist ein Mittel mit weitem Wirkungsbereich. Es ist nicht nur gegen tierische Schädlinge einschließlich Nematoden wirksam, sondern auch gegen schädliche Bodenpilze und -bakterien, sogar Unkrautsamen werden durch die Behandlung abgetötet. Allerdings ist es ebenfalls sehr giftig, es reizt die Augen (Tränengas des ersten Weltkrieges) und Schleimhäute, erzeugt Hautschäden bei Berührung und ist außerdem ein Atemgift. Trotz dieser unangenehmen Eigenschaften hat es sich in vielen Ländern eingeführt. Zur Entfaltung der vollen Wirksamkeit muß die Bodentemperatur 15—25 °C betragen, wenn auch die Flüssigkeit schon bei 7 °C in gasförmigen Zustand übergeht. Chlorpikrin wird mit Injektoren in den Boden gebracht — 3,2 l je 100 m² —, nach dem Einbringen werden die Flächen ebenfalls bewässert. Je nach der Höhe der Bodentemperatur muß der Boden 1—4 Wochen lagern, ehe gepflanzt oder gesät werden kann.

2. Entseuchung von Saat- und Pflanzgut

a) Saatgutbeizung und Saatgutbehandlung

Bei der Saatgutbeizung wollen wir die Samen von Krankheitserregern befreien. Diese Entseuchung wird entweder mit chemischen oder mit physikalischen Verfahren vorgenommen. Bei der chemischen Saatgutbeizung, die vor allem auf die dem Samen anhaftenden oder zwischen den Samen befindlichen, nur wenig auf die in den Samen eingedrungenen Krankheitserreger einwirkt, unterscheiden wir das Naß- und Trockenbeizverfahren, je nachdem, ob wir Beizmittellösungen oder staubförmige Mittel anwenden. Beim Naßbeizverfahren wird das Beizmittel in Wasser gelöst, die Samen werden in die Lösung getaucht bzw. darin gewaschen. Die uns zur Verfügung stehenden Beizmittel werden in einer Konzentration von 0,1—0,25 Prozent angewandt, d. h. 1—2,5 g auf 1 Liter Wasser. Die Samen werden in einem Mullbeutel in die Beizlösung einge-

hängt und dabei zur besseren Benetzung durchgeknetet. Das Saatgut bleibt 15 Minuten in der Lösung. Nach der Beizung wird es zurückgetrocknet. Tomaten, Hanf und Löwenmaul sind empfindlich gegen Naßbeizmittel; auch Samen, die leicht verschleimen und verkleben, können wir nicht mit Naßbeizmitteln behandeln. Bei dem Trockenbeizverfahren werden die Samen in einem gut verschlossenen Gefäß — weithalsige Flasche — mit dem Beizpulver zusammen durchgeschüttelt, bis das Beizmittel dem Samen allseitig anhaftet. Die entseuchende Wirkung tritt erst unter dem Einfluß der Bodenfeuchtigkeit ein. Je Kilogramm Saatgut werden bei großkörnigem Samen 2—4 g Trockenbeizmittel verwendet, bei feinkörnigem Samen kann die Aufwandmenge oft bis zu 1 g je 100 g erhöht werden, ohne daß Keimstörungen auftreten. Manche Samen — Salat, Gartenwicken, einige Bohnen- und Tomatensorten — sind gegen Trockenbeizmittel empfindlich. Das Flugblatt Nr. 17 „Saatgutbeizung“ gibt ausführliche Auskunft über alle Fragen, die die Beizung betreffen. Über die anerkannten Beizmittel unterrichtet das Pflanzenschutzmittelverzeichnis.

Als physikalisches Verfahren ist die Heißwasserbeize zu nennen, die beim Kohlsaatzgut zur Bekämpfung der Umfallkrankheit und der Schwarzadrigkeit ausgeführt wird. Dabei werden die Samen locker in ein Säckchen eingebunden und 20 Minuten lang in eine reichliche Menge Wasser von 50—51 °C eingehängt. Diese Temperatur muß während der Behandlung genau eingehalten werden. Überschreitung tötet die Samen, bei zu geringen Wärmegraden werden die Krankheitserreger nicht vernichtet.

Als Saatgutbehandlung bezeichnet man Verfahren, bei denen die Samen mit einem staubförmigen Insektengift — Hexazubereitung — eingepudert werden, um die Keimlinge gegen die Bodenschädlinge — Drahtwurm, Larven der Bohnenfliege u. a. — zu schützen. Auch die Inkrustierung des Zwiebelsaatgutes mit einem DDT- oder Aldrin-Präparat gehört zu diesen Bekämpfungsverfahren; es schützt die Sämlinge vor Befall durch die Zwiebelfliege.

b) Behandlung von Blumenzwiebeln und Knollen

Zur Entseuchung von Blumenzwiebeln und Knollen können wir entweder physikalische Verfahren oder chemische Mittel anwenden. In erster Linie sind die Verfahren zu nennen, bei denen höhere Wärmegrade zur Anwendung kommen. Das wichtigste ist das Heißwasserverfahren zur Bekämpfung von Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) und von Narzissenfliegen (*Lampetia equestris*, *Eumerus strigatus* u. a.) an Hyazinthen und Narzissen. Weiter werden auf diese Weise Wurzelmilben (*Rhizoglyphus echinopus*) an Blumenzwiebeln und Zwiebelschalenmilben (*Tarsonemus laticeps*) an Narzissen bekämpft. Die Zwiebeln werden in einem Drahtkorb in Wasser von 43,5—44 °C getaucht (auf 1 Liter Zwiebeln 1½ Liter Wasser), dort bleiben sie 2½—4 Stunden je nach der Größe der Zwiebeln; während dieser Zeit muß die Wassertemperatur stets auf der gleichen Höhe gehalten werden. In derselben Weise werden auch Glöxinienknollen einem Heißwasserbad unterzogen, um die Übertragung von Blattälchen zu verhüten.

Auch die Behandlung mit chemischen Mitteln hat sich in vielen Fällen bewährt. So werden Blumenzwiebeln und Knollen gegen anhaftende und beigemischte Krankheitserreger mit Formaldehyd oder quecksilberhaltigen Naß-

beizmitteln behandelt. Man taucht Hyazinthen- und Tulpenzwiebeln zur Verhütung der Sklerotienkrankheiten kurz vor dem Pflanzen in eine 0,4prozentige Formaldehydlösung oder in eine 0,25prozentige Lösung eines Naßbeizmittels, und zwar für eine Zeit von 1–2 Stunden.

Diese Behandlung wird auch mit Gladiolenknollen zur Bekämpfung des Lackschorfes, der *Fusarium*-Trockenfäule, der *Septoria*-Hartfäule wie auch der *Stromatinia*-Trockenfäule vorgenommen. Ebenso werden Narzissenzwiebeln zum Schutze gegen die Basalfäule mit diesen Mitteln behandelt. Gegen *Stromatinia*-Trockenfäule der Gladiolenknollen wurde auch das EKB-Trockenbeizmittel mit dem Wirkstoff TMTD 80 mit Erfolg angewendet. Quecksilberhaltige Trockenbeizmittel sollen die Blumenzwiebeln schädigen. Zur gleichzeitigen Bekämpfung von Stengelälchen und Pilz- und Bakterienkrankheiten kann die Heißwasserbehandlung mit der chemischen kombiniert werden. Durch eine Behandlung der Gladiolenknollen mit chemischen Mitteln läßt sich der Gladiolenthrips (-blasenfuß) (*Taeniothrips simplex*) am wirksamsten bekämpfen. Dabei werden verschiedene Verfahren angewendet. Als Einstäubeverfahren bezeichnet man das Einstäuben der Knollen bald nach der Ernte und später mit DDT-, Hexa- oder E-Stäubemitteln in Papierbeuteln; man nimmt auf 100 Knollen einen Teelöffel voll DDT-Staub. Auch eine Behandlung mit Naphthalin — 30 g auf 100 Knollen — wird als wirksam empfohlen; die Knollen müssen dabei drei Wochen lang bei 24 °C mit Papier abgedeckt werden. Nach der Behandlung werden die Knollen wenigstens einen Monat lang bei guter Lüftung auf Drahtgittersieben gelagert.

Als weitere Möglichkeit zur Bekämpfung des Gladiolenblasenfußes auf dem Lager hat sich Räuchern mit Bercema-Räucherstreifen (1 Streifen je 20 m³) bewährt. Die Behandlung muß mehrmals in 10- bis 15tägigem Abstand durchgeführt werden. Bei der Durchführung des Eintauchverfahrens können wir verschiedene Mittel anwenden:

1. Quecksilberhaltige Naßbeizmittel — Knollen werden vor dem Pflanzen für 2–3 Stunden in eine 0,25prozentige Lösung getaucht —.
2. DDT-Spritzmittel — vor dem Pflanzen oder früher — 20 Minuten in eine Lösung von der üblichen Konzentration tauchen, danach im geheizten Raum trocknen.
3. E-Spritzmittel: a) gleich nach der Ernte in eine Lösung von der im allgemeinen verwendeten Konzentration 20 Minuten lang tauchen und nachher trocknen oder b) unmittelbar vor dem Pflanzen 10–15 Minuten in eine Lösung von der niedrigeren Konzentration tauchen.

c) Entseuchung von Pflanzen und Stecklingen

Die wichtigste Maßnahme für die Anzucht gesunder Stecklinge ist die Gesunderhaltung der Mutterpflanzen. Sie müssen ständig überprüft und regelmäßig mit den entsprechenden Mitteln behandelt werden, um jeden Befall im Anfangsstadium zu unterdrücken. Um gesunde Stecklinge von älchenbefallenen, aber wertvollen Mutterpflanzen von Chrysanthenen zu erhalten, werden diese einer Heißwasserbehandlung unterzogen. An den Mutterpflanzen, die infolge sparsamer Wassergaben weitgehend zur Ruhe gekommen sind, werden vorher alle alten Blätter, auch junge Triebe beseitigt, die Stengel auf 15 cm zurückgeschnitten und die von Erde befreiten Wurzeln auf 10–20 cm eingekürzt. Danach läßt

man die Wundstellen 1—2 Stunden trocknen und bringt die Pflanzen in einem Drahtkorb in eine 60 Liter fassende Wanne, die mit Wasser von 52 °C gefüllt ist, und zwar zunächst nur für ½ Minute. Das Wasser wird dann wieder auf 52 °C erwärmt, und die Pflanzen unter Beibehaltung dieser Wärmegrade 2 Minuten lang getaucht. Die Pflanzen werden auf sauberen Brettern zum Trocknen ausgelegt und nach einem weiteren Rückschnitt der Wurzeln um 2 cm in entseuchte Erde eingeschlagen. In englischen Betrieben werden die Mutterpflanzen für 20 bis 30 Minuten in Wasser von 43,5 °C oder 5 Minuten in Wasser von 46 °C getaucht; dadurch sollen auch empfindliche Sorten nicht geschädigt werden. Alchenbefallene Pflanzen können von den Schädigern befreit werden, wenn man sie bis zum Wurzelballen entweder 5 Minuten in Wasser von 46 °C oder 20—30 Minuten in Wasser von 43,5 °C taucht. Wenn auch empfindliche Pflanzen, z. B. manche Begonienarten, stark geschädigt werden, so sind doch die neuen Austriebe alchenfrei.

Stecklinge werden nach dem Schnitt vorsichtig in Spritzflüssigkeit von Insektengiften getaucht, um sie schädlingfrei zu machen. Der beste Weg, gesunde Stecklinge und Jungpflanzen zu erhalten, ist die Auswahl gesunder einwandfreier Mutterpflanzen. Sehr oft scheidet die Vermehrung daran, daß von Schädlingen befallene Triebe gesteckt werden, die dann zugrunde gehen, weil wir keine Möglichkeit mehr haben, sie wirkungsvoll zu schützen.

3. Die Entseuchung der Gewächshäuser und Geräte

Eine erfolgversprechende Bekämpfung vieler Krankheitserreger macht neben der Bodenentseuchung auch eine Desinfektion der Kulturräume notwendig. Eine Entseuchung kann auf die einfachste Weise durch Verbrennen von Schwefel vorgenommen werden, Schwefelblume oder zerkleinerter Stücken- bzw. Stangenschwefel wird mit Spiritus übergossen und angezündet. Je m³ Luftraum werden 5—10 g Schwefel benötigt. Bei der Verbrennung entsteht Schwefeldioxyd, ein Gas, das für alle Lebewesen sehr giftig ist. Das Gewächshaus wird entseucht, bevor die Ernterückstände bzw. die Reste der befallenen Pflanzen aus dem Haus herausgebracht werden. Wir vermeiden auf diese Weise, daß die Schädlinge und Krankheitserreger verschleppt werden und sich weiter verbreiten. Mit dieser Maßnahme ist jedoch nicht alles getan, wir müssen Gewächshauswände, Glasflächen, Stützen, Tische, Gestelle, Heizungs- und Wasserleitungsrohre gründlich entseuchen. Diese Arbeit kann mit folgenden Mitteln ausgeführt werden:

- a) 2—5prozentiges Formalin, d. h. 5—12 Liter des käuflichen 40prozentigen Formaldehyds auf 100 Liter Wasser,
- b) 2—5prozentige Kresolseifenlösung,
- c) 10prozentige heiße Sodalösung.

Mit einer dieser Lösungen werden die genannten Einrichtungen gründlich gescheuert. Die Formalinlösung können wir auch zum Abspritzen verwenden, Augen und Atemorgane müssen geschützt werden. Beim Weißen der Wände setzen wir der Kalkmilch Kresolseifenlösung zu. Die Wasserbehälter werden mit heißem Wasser sorgfältig gereinigt. Alle Holzteile in den Gewächshäusern und Frühbeetkästen werden mit einem pflanzenunschädlichen Holzschutzmittel behandelt. Anzucht- und Pikierkästen können ebenso wie Töpfe und Schalen durch Dampf entseucht werden. Leichtes Absengen der Aussaat- und

Pikierrkästen mit der Lötlampe genügt zur Entseuchung, während wir die Töpfe und Schalen auch mit kochendem Wasser abbrühen oder mit 2–5prozentigem Formalin, in dem wir sie $\frac{1}{2}$ Stunde stehenlassen, abwaschen können. Weiter ist darauf zu achten, daß alle Geräte wie Schaufeln, Harken, Schubkarren, Bretter u. a., die mit der gedämpften oder entseuchten Erde in Berührung kommen, ebenfalls desinfiziert sind. Besonders beachten wir, daß beim Umsetzen der Dämpfegge die Laufbretter saubergehalten werden. Der Lagerplatz für die gedämpfte oder chemisch entseuchte Erde muß vorher gesäubert und abgedämpft oder mit einem chemischen Mittel entseucht werden. Wir müssen alles vermeiden, was zu einer Neuinfektion der entseuchten Erde führen könnte.

III. Schutzmaßnahmen gegen die Einschleppung und Ausbreitung der Schädlinge und Krankheitserreger im einzelnen Betrieb

Schädlinge und Krankheiten können auf verschiedenen Wegen in einen Betrieb eingeschleppt werden. Auch die Ausschaltung dieser Möglichkeiten gehört zu den Maßnahmen der Pflanzenhygiene ebenso wie alle Anordnungen, die eine Verschleppung innerhalb des Betriebes verhüten sollen. Werden Jungpflanzen oder Mutterpflanzen angekauft, so sind diese getrennt aufzustellen und unter besonderer Beobachtung zu halten. Vorbeugende Bekämpfungsmaßnahmen gegen zu erwartende Schädlinge, die sich unserer Beobachtung im Augenblick noch entziehen, sind am Platze. Weiter können mit der Zufuhr von Nadelstreu, Lauberde und Heideerde Schädlinge z. B. die Dickmaulrüssler (*Otiorrhynchus*-Arten) in den Betrieb eingeschleppt werden. Dasselbe kann durch Zufuhr von Komposterde mit anderen Schädlingen und Krankheits-erregern geschehen. In allen diesen Fällen ist es notwendig, die zugeführten Erden zu dämpfen, um jede Einschleppung zu verhindern. Wir müssen aber auch an die Möglichkeit einer Verschleppung innerhalb des Betriebes denken, denn häufig kommt es erst auf diesem Wege zu einer starken Ausbreitung eines Schädlings und dadurch zu großen Ernteausfällen. In jedem Jahr werden Schädlinge aus dem Freiland in großer Zahl in die Häuser verschleppt, wenn die Pflanzen eingeräumt werden. Daher ist es notwendig, die Schädlinge im Freiland und Kasten zu bekämpfen, damit sie nicht unter den günstigen Gewächshausbedingungen überhandnehmen und fühlbaren Schaden anrichten. Noch schneller werden Pilzkrankheiten von einem Haus in ein anderes verschleppt, durch entsprechende Maßnahmen müssen wir diese Ausbreitung verhüten. Besonders gefährlich ist die Verbreitung der Wurzelgallenälchen, die durch die an Geräten, Schuhwerk u. a. haftende Erde nur zu leicht möglich ist. Alle in diesem Flugblatt genannten Maßnahmen haben das Ziel, Auftreten von Krankheiten und Schädlingen zu verhüten, der Erstansteckung wie auch der Verbreitung und Ausbreitung entgegenzuarbeiten. Wir wollen eine vorbeugende Schädlings- und Krankheitsbekämpfung treiben entsprechend dem Grundsatz: Vorbeugen ist besser als Heilen!

Die Flugblattreihe ist in der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81 und den Pflanzenschutzämtern der Bezirke kostenlos erhältlich.

Herausgegeben
von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.

V-14-7 Ag 720/1/61