

## Frostabwehr durch Rauch und künstliche Nebel.

Von Dr. H. MAIER-BODE, Berlin.

(Eingeg. 10. September 1931.)

Da die im späten Frühling fast alljährlich auftretenden Nachtfrost („Eisheilige“) in Gärtnereien, Baumschulen, Obst- und Weingütern häufig außerordentlichen Schaden anrichten, sucht man nach rationellen Frostabwehrmitteln. Im Kleinbetrieb hilft man sich durch Bedecken der Kulturen mit Matten usw., im Weinbau, z. B. in Österreich, bisweilen durch Frostschirme (1, 2), das sind Papiertüten, die über die Pflanzen gestellt werden und die Wärmestrahlung beeinträchtigen sollen. In Nordamerika versuchte man die Frostbekämpfung durch Geländeheizung (5), und auch in Deutschland werden für diesen Zweck kleine Brikettöfen, z. B. von der Firma Jensen & Co., Hamburg, in den Handel gebracht. Dieses Verfahren dürfte sich aber bei uns wegen der zu hohen Kosten des Heizmaterials nicht einführen (1). Noch viel weniger werden elektrische Heizsonnen (6) in Frage kommen.

Der Verwendung von Rauch und künstlichem Nebel zur Frostabwehr liegt der Gedanke zugrunde, daß eine künstliche Nebeldecke ebenso hindernd auf die Wärmestrahlung der Erde wirken muß wie die natürliche Bewölkung des Himmels.

Die Entwicklung von Rauch (5) erfolgt durch Verbrennen von nassem Stroh, Laub, Mist, Kartoffelkraut usw. in offenen Feueröfen oder von Naphthalin, Teer u. dgl. in flachen Löchern, eisernen Pfannen oder besser (2) durch Verrußen in Räucherapparaten. Keßler (2, 3, 4) kommt bei seinen ausgedehnten Räucherungsversuchen im rheinischen Wein- und Obstbaugebiet mit Roh-naphthalin und Gasteer zu dem Ergebnis, daß bei Verwendung und zahlenmäßig richtiger Aufstellung geeigneter Räucherapparate (System Maurer, Oppenheim a. Rh.) die Frostgefahr wesentlich herabgedrückt werden kann. Erfolgreiche Räucherungen verlangen die Anwendung einer großen Anzahl Apparate und viel Material. In einer Nacht wurden auf 125 bis 150 ha Weinberge in 2200 Apparaten 35 000 kg Teer und Naphthalin verrußt, in einer anderen Nacht fast 50 000 kg (3). Die Frage nach der Rentabilität solcher Frostabwehrmaßnahmen ist nach Keßler (3) heute noch „völlig ungeklärt“ und kann erst nach Anstellung noch ausstehender exakter Versuche beantwortet werden.

Billiger und mit geringerem Aufwand an Bedienungspersonal soll die Frostbekämpfung mit chemischen Nebeln erfolgen (je Hektar sollen nur 4 M. Einnebelungskosten gegenüber 50 bis 70 M. nach dem älteren Räucherungsverfahren entstehen) (7). Die dazu verwendete „Nebelsäure“ und die erforderlichen Nebelgeräte verkauft die Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft,

Kiel. In den sog. „Kalkgeräten“ läßt man eine Lösung von Schwefeltrioxyd in Chlorsulfonsäure ( $\text{ClSO}_3\text{H}$ ) auf gebrannten Kalk auftropfen. Durch die starke Reaktionswärme verdampft Schwefeltrioxyd und Chlorwasserstoff, die mit der Luftfeuchtigkeit einen dichten, aus Schwefelsäure- und Salzsäuretröpfchen bestehenden Nebel erzeugen. Von der Öffentlichen Wetterdienststelle Hamburg im Frühjahr 1931 angestellte Versuche (6, 7) haben gezeigt, daß die Temperatur innerhalb einer solchen genügend dichten Nebelwolke in Frostnächten über  $0^\circ$  gehalten werden kann. Nach Ext (7) erscheinen Nebel von 10 bis  $20 \text{ mg/cm}^3$  noch hinreichend dicht, um in mehrere Meter dicker Schicht frostverhindernd zu wirken. Ob Säurenebel ohne beträchtliche Schädigung der Kulturpflanzen anwendbar sind, ist sehr umstritten. Hilgendorff (8) glaubt, daß Pflanzen durch länger einwirkende Säurenebel von — nach seiner Ansicht — zur Frostbekämpfung ausreichender Konzentration schwer geschädigt werden können. Demgegenüber sagt Ext, daß „normalerweise, bei sachgemäßer Handhabung der Nebelapparatur, keine Atzschäden eintreten dürften, zumindestens nicht in einem Umfange, der den ohne Einnebelung eingetretenen Frostschäden auch nur annähernd entspricht“.

Zusammenfassend ergibt sich: Die für Deutschland im großen allein in Betracht kommende Anwendung von Rauch oder Säurenebel ist ein wirksames Frostabwehrmittel. Rauch ist teuer, aber unschädlich, Säurenebel sind billiger, können aber unter Umständen die Pflanzenkulturen schädigen. Es wäre wünschenswert, wenn ein billiges und für Pflanzen ungefährliches Nebelpräparat hergestellt würde. Zu erwägen wäre, ob man einem solchen Mittel nicht zur besseren Rentabilität fungicid und insecticid wirkende Substanzen beifügen und dadurch Frostabwehr mit Schädlingsbekämpfung kombinieren könnte. [A. 163.]

### Literatur:

1. W. Schmidt, Fröste und Frostbekämpfung im Weinbau, IV. Heft. Verlag Röder, Oppenheim.
2. O. W. Keßler, Fröste und Frostbekämpfung im Weinbau, I. Heft. Verlag Röder, Oppenheim.
3. Dasselbe, II. Heft.
4. Dasselbe, III. Heft.
5. W. Trappmann, Schädlingsbekämpfung, Leipzig 1927, S. 111, 378.
6. Braunschweiger Landeszeitung vom 27. Juni 1931.
7. W. Ext, Angewandte Botanik 13, 262 [1931].
8. Hilgendorff, Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst Nr. 2, 1931.

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### 7. Deutscher Physikertag.

Bad Elster, 13. bis 18. September 1931.

Gegenstand des ersten Verhandlungstages war „Leitungs- und Photoeffekte in Halbleitern und Grenzschichten.“

Den ersten zusammenfassenden Vortrag hielt Gudden, Erlangen, über „Leitungs- und Photoelektronen in Isolatoren und Halbleitern.“ Er beschränkte sich auf die Behandlung kristallisierter, chemisch einfach gebauter Körper und betonte in Einleitung und Schluß nachdrücklich die Notwendigkeit, mit größeren Einkristallen zu arbeiten, und die große Schwierigkeit, solche zu erhalten. Schlüsse aus Beob-

achtungen an feinkristallinem Pulver zu ziehen, erschien dem Vortr. gefährlich. Zwei Fragestellungen wurden behandelt: Was ist über die Elektronenbewegung in Nichtmetallen bekannt? Woher stammen die Leitungselektronen in diesen Körpern? Der erste Punkt ist chemisch von geringerem Belang. Zur zweiten Frage: Lichtelektrisch können Leitungselektronen in dreifacher Weise geliefert werden: 1. durch gewöhnliche äußere lichtelektrische Wirkung an eingesprengten kolloiden Metallteilchen (blaues Steinsalz); 2. durch Lichtabsorption in bestimmten selektiven Absorptionsstreifen (latentes Bild in Silber- und Alkalihalogeniden); 3. durch Lichtabsorption an der langwelligen Grenze der Eigenabsorption aller Kristalle mit hoher Lichtbrechung. Für diesen dritten und wichtigsten Fall wurden verschiedene Deutungsmöglichkeiten besprochen. In keinem der drei Fälle scheint lichtelektrische Elektronenabspaltung an