

**Zeitschrift:** Der Traktor : schweizerische Zeitschrift für motorisiertes Landmaschinenwesen = Le tracteur : organe suisse pour le matériel de culture mécanique

**Band:** 17 (1955)

**Heft:** 2

**Artikel:** Apparate zur Schädlingsbekämpfung im Ackerbau

**Autor:** Jenny, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1048501>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Apparate zur Schädlingsbekämpfung im Ackerbau

von Dr. J. Jenny, dipl. Ing., Lausanne

## Einleitendes

Zweck jeder Schädlingsbekämpfung ist, mit einem Minimum an Material, Personal, Zeit und Kosten, rechtzeitig, schnell und wirksam zu spritzen, damit — Witterungseinflüsse vorbehalten — eine möglichst gute Ernte erzielt werden kann. Trotz dieses gemeinsamen Zweckes muss für jede Kulturart eine andere Art der Schädlingsbekämpfung vorgesehen werden. Ein Mal handelt es sich um Obstbau, ein anderes Mal um Weinbau, dann um Ackerbau, um gemischte Kulturen oder gar um Sonderfälle. Innerhalb des Obstbaues wiederum kann man es, nebst gemischten Obstgärten, mit Hochstamm-, Halbstamm- oder Zwergbäumen zu tun haben. Weinbau wird bekanntlich auf der Ebene oder an steilen Abhängen betrieben. Dazu kommt noch, dass die für den Export bestimmten Maschinen gelegentlich als Spezialausführung angefertigt werden müssen. Damit ist die Liste der sich dem Konstrukteur stellenden Probleme noch nicht erschöpft. Denken wir beispielsweise an die örtlichen Verhältnisse, an die Lage, Grösse und die Art eines Betriebes, sowie an die Anwendung von Spezialprodukten, wie Hormonen usw.

Handelt es sich um das Spritzen von Hochstämmen am Waldrand oder im Obstgarten, d. h. um Bäume, deren Aeste sich zum Teil sehr weit von der Spritzmaschine entfernt befinden, so müssen die Tropfen der Spritzflüssigkeit einen verhältnismässig weiten Weg zurücklegen, oder es müssen — wo dies möglich ist — Motorspritzen mit sog. Spritztürmen, Spritzbarren oder mit Verteilergerät verwendet werden. Damit die Reichweite des Spritzstrahles genügend gross ist, müssen Spritzen mit grösserem Druck und Düsen mit grösserem Durchmesser gewählt werden. Nur so wird die kinetische Energie ausreichen, um die Tropfen bis zur Baumspitze zu bringen. Beim Nebelblaser wird ein entsprechender Luftstrom benötigt.

Jeder Düse sind Grenzen gesetzt, die von folgenden Faktoren abhängig sind: Düsenöffnung — Druck — Liefermenge — Leistung. Je kleiner die Tropfen, desto grösser ist die Tropfenzahl je Liter Flüssigkeit, das Volumen des Spritznebels und die bespritzte Pflanzenfläche.<sup>1)</sup> Wählt man eine Düse mit grösserer Oeffnung und erhöht man den Druck (in der für Motorspritzen zulässigen Grenze), so kann man bei einer bereits bestehenden Spritze, die Arbeitsgeschwindigkeit erhöhen. Gute Ergebnisse zeitigen dabei auch Düsen mit mehreren Löchern. Man wähle Arbeitsgeschwindigkeiten, die im Möglichkeitsbereich des Sprit-

<sup>1)</sup> J. Jenny: «Die technisch wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenspritzen» 1944.

«Strömungen von Flüssigkeiten und Gasen in Kanälen und Leitungen» («Schweiz. landw. Jahrbuch der Schweiz», 1941).

zens liegen (Ermüdung und Qualität der Arbeit), also weniger als 1m/sec für Spritzgeräte und für Motorspritzen 1 m/sec und mehr. Ist die Geschwindigkeit inbezug auf die Liefermenge der Düse zu hoch, so ist der Spritzbelag ungenügend. Wenn die Arbeitsgeschwindigkeit hingegen zu klein ist, so wird Material verschwendet und zwar nicht nur Spritzmittel, sondern auch Oel, Benzin und Löhne. Zudem ist die Abnutzung der Maschinenteile grösser. Mit einer kleineren Pumpe kann dann unter Umständen eine Bedienungsperson die gleiche Arbeit leisten, wie zwei Personen mit je einer Pumpe mit kleinen Düsen, oder wie eine Person mit einer grösseren Motorspritze. Den Einfluss, den Druck und Düsenöffnung auf den Spritzmittelverbrauch und die Arbeitsgeschwindigkeit ausüben, könnte nicht besser als auf Grund eines Versuchsbeispiels aus dem Jahre 1942 gezeigt werden. Gespritzt wurde ein Baum von 8 m Höhe, mit einer Krone von 6 m Höhe und 5,5 m Durchmesser.

Düsenöffnung	mm	1,35	1,35	1,58	1,58	1,58	1,76	1,76	1,81	1,81	2,5	3	3
Druck an der Düse	kg/cm <sup>2</sup>	11,5	31,5	11	21	30	11	21	10	27	28	28	2
Liefermenge	lt/min	3,6	6	4,7	6,9	3	6,3	7,2	5,9	10	18	22	2
Zeit pro Baum (Mittel aus einigen Versuchen)	Sek.	134	81	78	70	58	90	69	55	49	—	—	—
Flüssigkeit am Baum haftend	lt	1,85	1,7	1,8*)	1,8*)	1,8*)	2,9	1,95	2,2	1,8	—	—	—
Verlorengegangene Flüssigkeit	lt	6,15	6,03	4,05	5,95	5,2	5,9	6,05	5,8	6,2	—	—	—

\*) so gewollt

Die Schädlingsbekämpfung im Ackerbau setzt zum Teil andere Bedingungen voraus. Um hier rasch arbeiten zu können, wird das Spritzmittel in Form eines möglichst breiten Bandes aufgetragen. Die Tropfen müssen nicht einen so langen Weg zurücklegen wie im Obstbau, wo vielfach jede Pflanze für sich behandelt werden muss, und nur in zugänglichen, regelmässigen Obstgärten mit Spritzbarren gearbeitet werden kann (Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14). Es braucht keinen so hohen Druck. Die Qualität der Arbeit hängt weniger von der Bedienungsperson ab. Die Motorspritzen oder Nebelblaser werden dabei mit einem breiten Querbalken, der mit mehreren Düsen versehen ist, ausgerüstet. Der Balken ist schwenkbar und in der Höhe verstellbar, oder die Düsen sind auf Tragarmen befestigt und regulierbar. Man trachtet einerseits, die Zahl der Leerfahrten zum Holen der Flüssigkeit einzuschränken und andererseits besonders auch die pro Einheit Pflanzenfläche zu spritzende Flüssigkeit (z. B. lt/Are oder lt/Ha) auf ein Minimum zu reduzieren und zwar ohne deswegen den biologischen Erfolg in Frage zu stellen. Die Flüssigkeit muss ferner eine gute Eindringungskraft aufweisen, um auch ins Innere und an den Fuss der Pflanze zu gelangen. Der Belag sollte ausserdem auf der ganzen Breite des Balkens und

Abb. 1: Durchflussmenge durch Düsen.

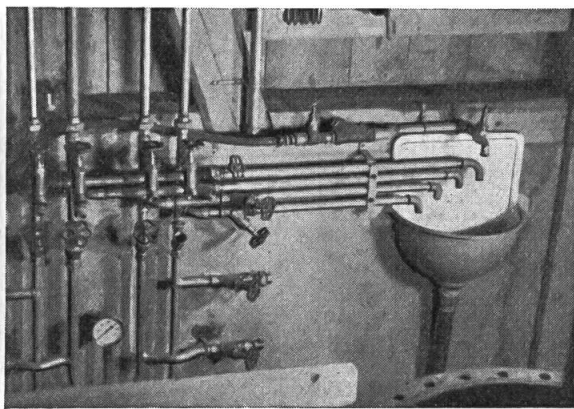
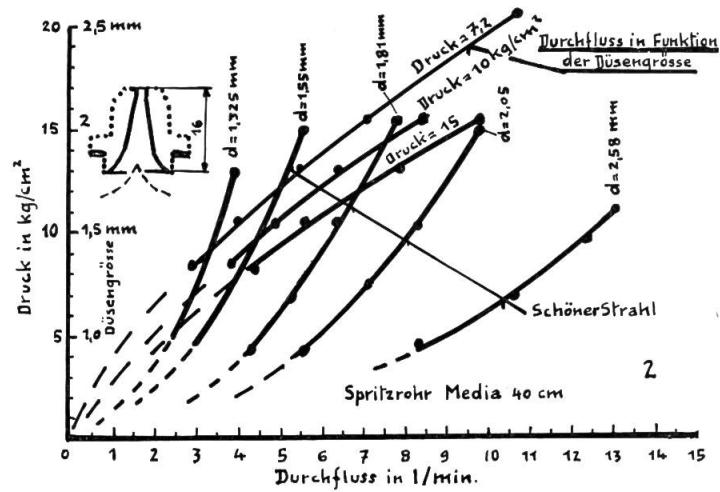
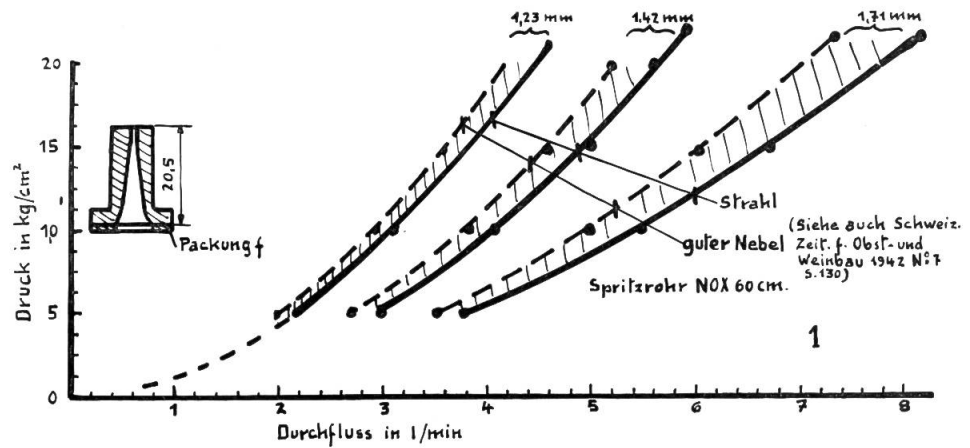


Abb. 3: Verteilerleitungen zu einer stationären Spritzanlage.

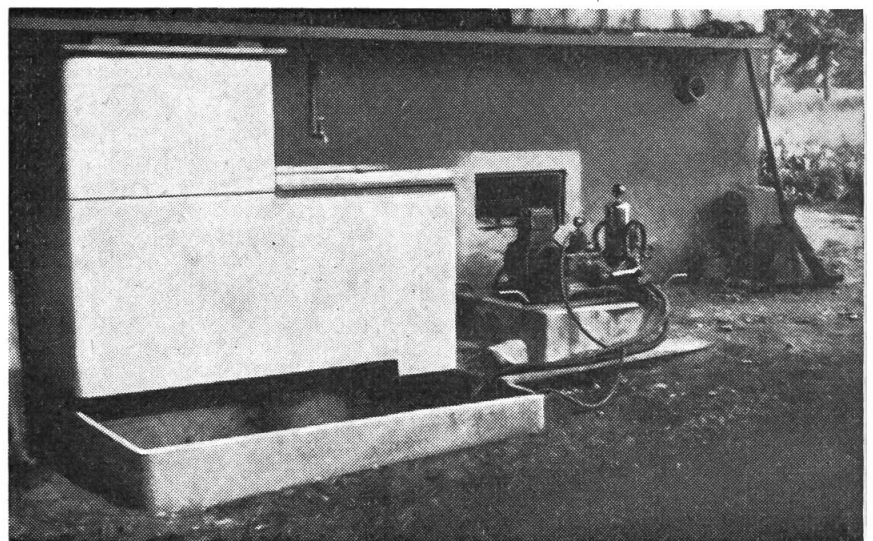


Abb. 2: Stationäre Spritzanlage.

## Klischeenachweis:

Die nachstehend angeführten Klischees wurden uns in zuvorkommender Weise von folgenden Firmen zur Verfügung gestellt:  
 Firma Berthoud, Vevey (12), Firma Birchmeier, Künten (4, 5, 8, 14), Firma H.-R. Wyss, Vernand (7), «Terre Vaudoise» (11).

bei allen Wachstumsstadien gleichmässig sein.<sup>2)</sup> Die Erreichung dieses Zieles ist nicht leicht. Auf alle Fälle wird vorsichtshalber eher zuviel als zu wenig gegeben. Die Konstrukteure versuchen, dieses Ziel zu erreichen, indem sie die Düsen näher zusammenrücken oder Spezialdüsen, Nebelblaser und Nebelapparate entwickeln. Das Ergebnis dieser Anstrengungen war, dass die Flächenmenge, die früher 1000-1200 lt/ha betrug, auf 800, 600, 400 lt/ha und noch weniger herabgesetzt werden konnte und es scheint, dass man die untere Grenze noch nicht erreicht hat. Da die Entfernung zwischen Düse oder Ejektor und Pflanze klein ist, kann der Druck bei der Motorspritze oder die Luftgeschwindigkeit beim Nebelblaser kleiner sein, als bei Maschinen zur Behandlung von Hochstämmen im Obstbau. Die Tropfen müssen gut eindringen, namentlich bei Fungiciden.

### **Spezial-Spritzgerät in der Landwirtschaft**

Das Bestreben und die Notwendigkeit, die Schädlingsbekämpfung schneller und billiger durchzuführen, hat zu den verschiedenartigsten Maschinen und Apparaten geführt. Die Rückenspritzen und andere Handgeräte sind in allen mittleren und grösseren Betrieben durch die Motorspritzen verdrängt worden. Die stationären Spritzanlagen haben bei uns, namentlich in steilen und schwierigen Lagen, die Rebberge erobert. Neuestens sind es Rückennebelblaser verschiedener Systeme mit 5 l Behälter (entsprechend 50-100 l normale Flüssigkeit), die stark aufkommen. Im Obstbau treffen wir sie in arrondierten nicht leicht zugänglichen Betrieben an, wo nicht Motorspritzen mit Schläuchen verwendet werden. In arrondierten, leicht zugänglichen Obstgärten werden Motorspritzen mit Spritzbarren, Verteilgerät oder Spritzturm versehen. Dabei kann es sich um eine mittlere oder Hochdruckspritze oder neuerdings auch um Nebelblaser handeln. Letztere ermöglichen es, Bespritzungen mit wesentlich weniger Flüssigkeit durchzuführen, was sich in der Verminderung der Fahrten und im schnellen Arbeiten günstig auswirkt. In Rebbergen mit kleineren Steillagen, wo das Fahren mit Maschinen möglich ist, besteht ebenfalls die Tendenz, noch schneller zu arbeiten und das Spritzen von Hand durch Maschinen zu ersetzen. Zu diesem Zweck sind die verschiedenartigsten Maschinen und Geräte konstruiert worden, wie z. B. hochbeinige Querbalken, die über die Rebstöcke hinwegfahren, mit Abzweigungen nach unten, damit mehrere Reihen in einem Zug bespritzt werden können. Die einen werden durch Männerkraft gezogen, die andern durch ein Pferd oder einen Traktor, andere wiederum werden als Spezialtraktor ausgebildet. Bald befinden sich der Flüssigkeitsbehälter und der Motor hoch über der Quertraverse, bald verteilt, der eine auf einem Bein, der andere auf dem anderen Bein, oder sogar unter dem Gestell aufgehängt.

Wie die Lösung auch sei, wichtig bei der Spritzerei ist die Zerstäubung.

<sup>2)</sup> J. Jenny. De l'importance de la buse dans la lutte antiparasitaire («Terre vaudoise» No 34/1951).



Abb. 4: Rückengerät für Wein- und Ackerbau.

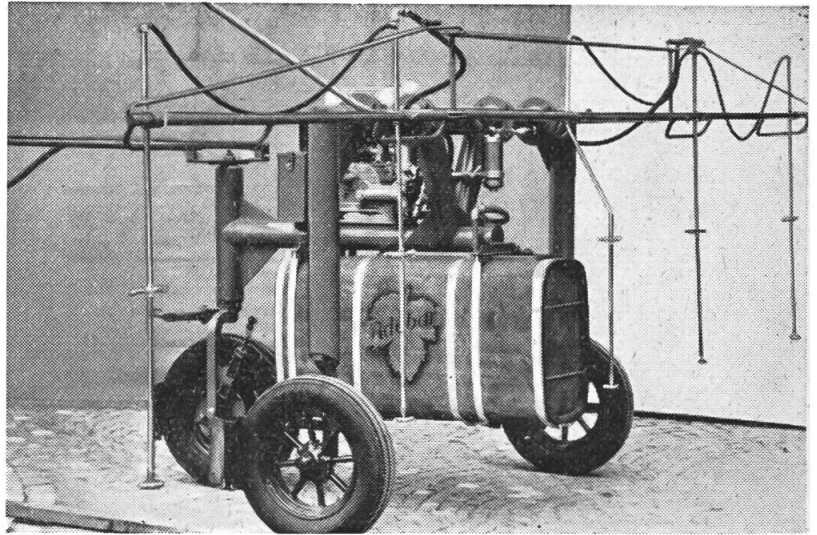


Abb. 5: Stelzen-Spritzgerät (enjambeur) auf drei Rädern (pferdegezogen).

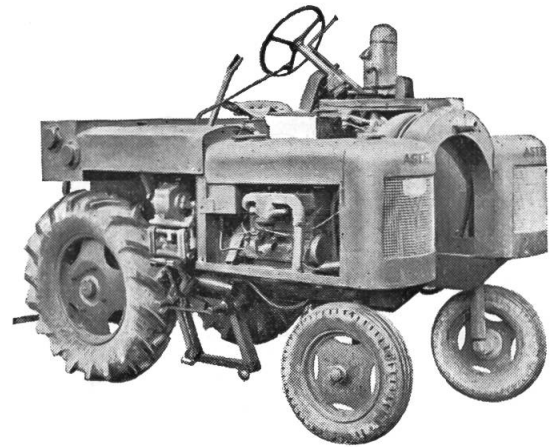
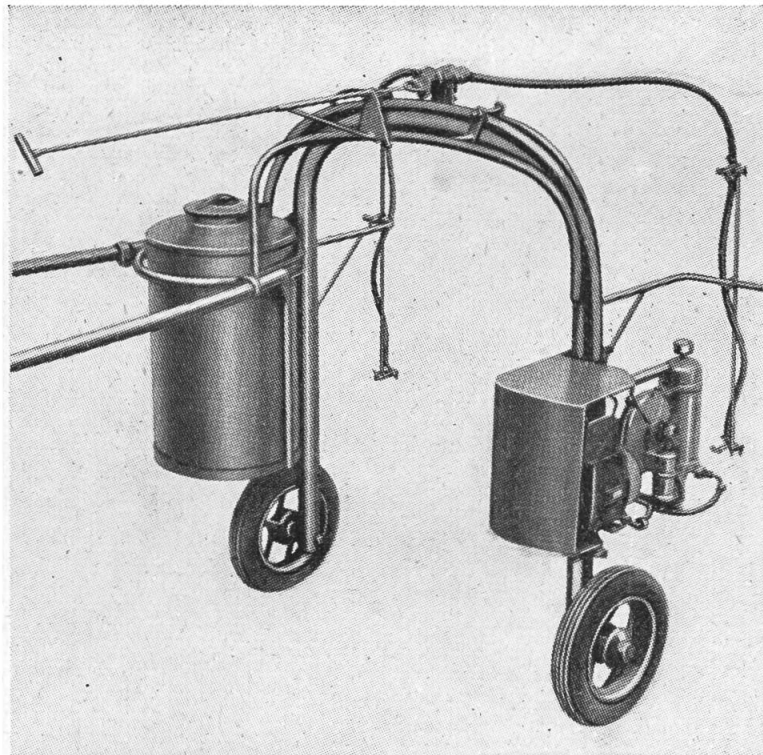
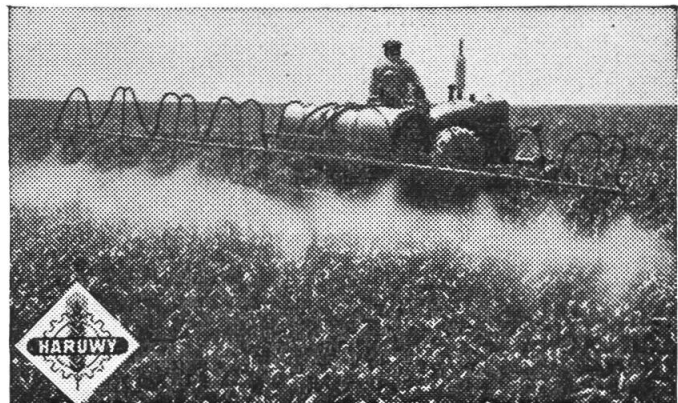


Abb. 6b: Es gibt auch Stelzen-Traktoren mit Spritzbarmen.

Abb. 6a: Stelzen-Spritzgerät (enjambeur) auf Rädern (pferdegezogen).

Abb. 7: Motorspritze mit Querbalken auf Traktor (38 Düsen)



Wegen der gleichzeitigen Verwendung mehrerer Düsen auf einem Apparat, ist die Liefermenge verhältnismässig gross, dadurch erhöhen sich die Verluste an Druck. Im Moment, wo die Düsen in Funktion treten, sinkt der Druck, gegenüber dem Druck mit geschlossenem Hahnen. Um diesen Druckabfall klein zu halten, müssen alle Durchflussquerschnitte zwischen Pumpe und Düse zweckmässig gewählt werden und muss die Liefermenge angemessen sein, d. h. die Pumpe muss eine genügende Reserve aufweisen.

### **Die Zerstäubung <sup>3)</sup>**

Bei den Apparaten, die speziell zum Bespritzen von stehenden Pflanzen dienen, ist der Weg, den die Tropfen zurücklegen müssen, nicht sehr lang. Die Bedingungen, die die Spritzstrahlen bei diesen Maschinen erfüllen müssen, sind zum Teil anders als z. B. im Obstbau.

Bei Motorspritzern hängt die Feinheit der Tropfen und die Reichweite des Spritzstrahles in einem gewissen Sinne von der Düse ab, d. h. von der Oeffnung und der Form ab, da diese die Höhe des einmal an der Pumpe eingestellten Druckes beeinflussen. Massgebend für diese Beeinflussung ist die Flüssigkeitsmenge, welche die Düse durchfliesst. Die Düse bestimmt also den Druck, den man vernünftigerweise nicht überschreiten darf (bei Nebelblasern ist es die Luftgeschwindigkeit) und zwar deshalb, weil hier die Durchflussmenge und die Feinheit der Tropfen nicht proportional mit dem Druck wachsen. Es braucht schliesslich einen unverhältnismässig hohen Druck, um eine sehr feine Zerstäubung zu erhalten. Der Verbrauch an Treibstoffen und Oel, sowie die Abnützung des Materials nehmen stark zu und somit auch die Kosten.

Es gibt somit für jede Düse eine Grenze, die man nicht überschreiten kann. Diese Grenze ist umso höher, je grösser und besser geformt die Düse ist. Diese Grenze wird noch durch das Drallstück, das vor der Düse eingebaut ist, beträchtlich beeinflusst, sowie auch durch das Spritzrohr und die Leitungen. Man erreicht somit eine Grenze «Druck — Menge — Feinheit» für die Düse, das Drallstück, das Spritzrohr und für die Leitungen, und, im Endeffekt, für das ganze System, weil alle diese Faktoren voneinander abhängen. Jede Motorspritze weist somit eine Arbeitsgrenze auf. Während man mit einer Düse von 0,8 mm Oeffnung vernünftigerweise kaum über einen Druck von 15 kg/cm<sup>2</sup> gehen sollte, kann man mit einer Düse von 2,5-3 mm bereits auf 40-50 kg/cm<sup>2</sup> gehen. Massgebend zum Erzeugen einer grossen Zahl von Tropfen Flüssigkeit und damit der Grösse des Spritzvolumens (d. h. auch der

<sup>3)</sup> J. Jenny: «Die techn. wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenspritzern», 1944.

J. Jenny: «Strömung von Flüssigkeiten und Gasen in Kanälen und Leitungen»  
(«Schweiz. landw. Jahrbuch der Schweiz», 1941).

J. Jenny: «Der heutige Stand der Spritzverfahren bei der Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft» («Der Traktor» Nr. 2/1953).

J. Jenny: «L'influence de la pulvérisation sur la technique et la rentabilité des traitements»  
(«Terre vaudoise», no. 49/1952).

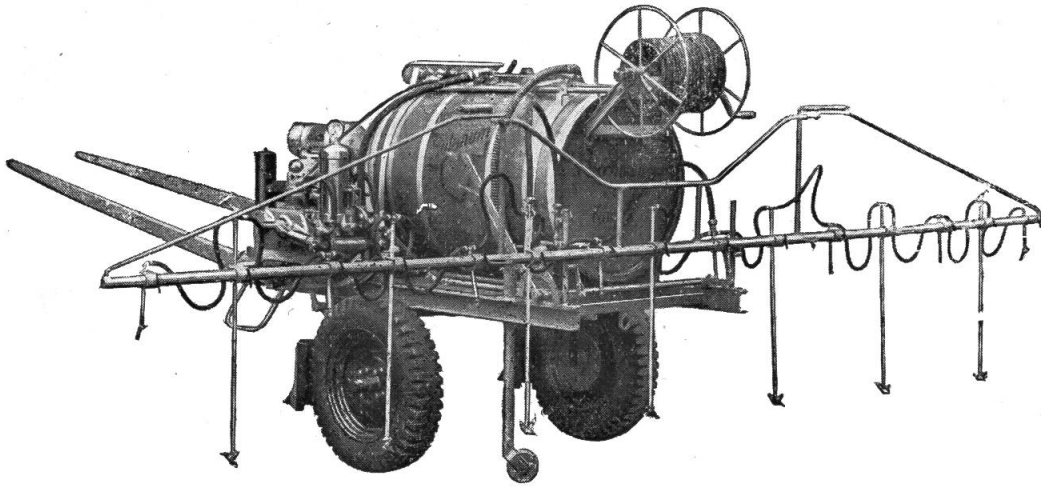


Abb. 8: Pferdegezogene Motorspritze mit Querbalken und 22 verstellbaren Düsen.

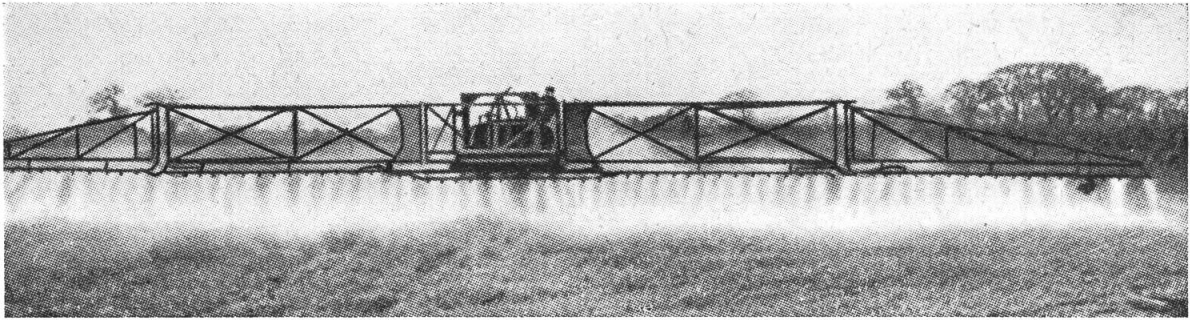


Abb. 9: Selbstfahrende Motorspritze mit Querbalken und 100 Düsen (18 m Arbeitsbreite!).

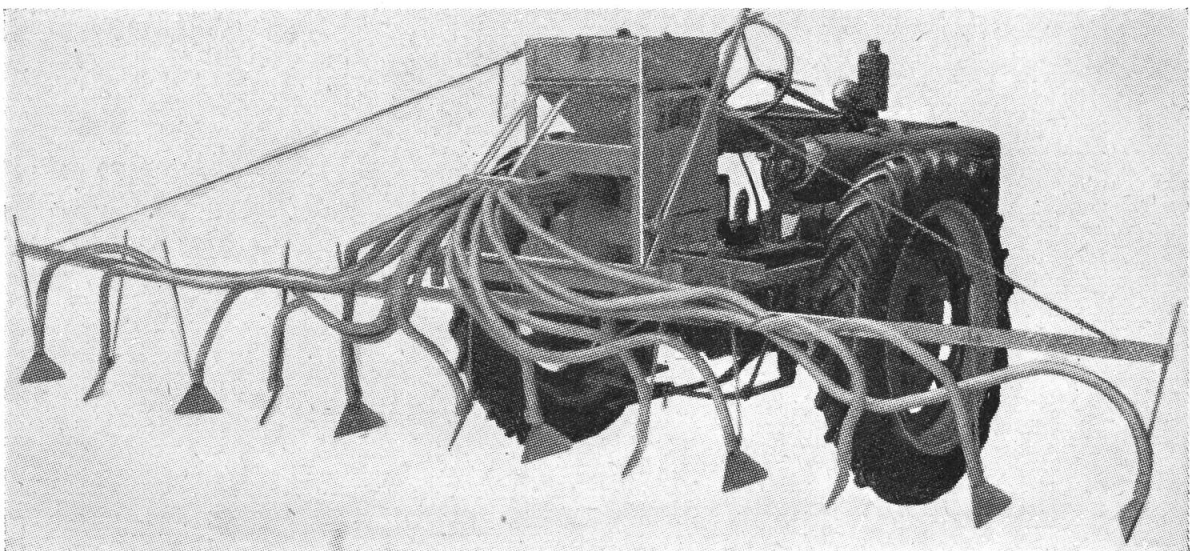


Abb. 10: Motorzerstäuber mit Querbalken auf Traktor.



treffbaren Pflanzenfläche) pro Liter Spritzflüssigkeit, ist somit der Druck, sodann eng damit zusammenhängend, die Konstruktion des Apparates. Handelt es sich um Nebelblaser, dann werden die Tropfen mittels einem Luftstrom auf die Pflanzen getragen. Die Düsen können ringförmig doppelkonzentrisch ausgebildet oder einzeln, wie auch mehrere in einen Ejektor eingebaut werden. Hier wird, je nach dem System, die Zerstäubung durch den Kompressor oder den Pumpendruck oder den Ventilatorluftstrom oder durch beides erzeugt.

Die Geräte werden für Pferde- oder Traktorenzug vorgesehen, oder auf Traktoren aufgebaut, wie auch als selbstfahrende Maschine ausgebildet. Letztere sind 4- oder 3-rädrig mit verstellbaren Spurweiten.

Die Abbildungen mögen einen Ausschnitt von den von den Fabrikanten gemachten Anstrengungen zeigen.

### **Schlussfolgerungen**

Wie aus den Abbildungen, die nur einen kleinen Teil der im Gebrauch stehenden Maschinen darstellen, ersichtlich ist, ist der Grundgedanke aller dieser Lösungen in den grossen Zügen derselbe. Sie sind aber in der Ausführung verschieden. Das Prinzip des Spritzbalkens hat sich bei den Feldkulturen immer mehr als die passendste Lösung durchgesetzt. Die Anstrengungen gehen jetzt dahin, die benötigte Spritzmittelmenge herabzusetzen, namentlich das Wasser (d. h. Reduktion der Fahrten, der Zeit und des Treibstoffverbrauches), oder mit andern Worten gesagt, die Kosten zu reduzieren. Zudem versucht man, einen gleichmässigen Belag zu erzielen, sowie eine gute Eindringtiefe.

Der Erfolg ist nicht ausgeblieben, denn der Spritzmittelverbrauch je ha und vor allem der Zeitaufwand konnten wesentlich herabgesetzt werden. Im Obstbau, wo dies möglich ist, versucht man auch die vom Personal abhängige individuelle Baumbehandlung durch Spritzbalken zu ersetzen. In günstigen Reblagen werden ebenfalls Spezialgeräte mit Spritzbalken herangezogen (siehe Abbildungen).

Bei dieser Art Arbeit sind der Druck, die Düse, die Liefermenge, der Verbrauch, die Reichweite, die Arbeitsgeschwindigkeit, eng voneinander abhängig. Man kann nicht das eine oder das andere ändern, ohne die anderen Faktoren zu beeinflussen oder ohne die Vornahme einer Korrektur.

Für jede Düse gibt es eine Grenze in bezug auf Druck, Liefermenge, Reichweite, so dass jede Pumpe einen bestimmten günstigen Arbeitsbereich aufweist, ausserhalb dem es unrationell ist zu arbeiten.

Die Tropfengrösse, die Tropfenzahl, das Volumen des Nebels und die Pflanzenfläche, die man pro Liter Flüssigkeit behandelt, ferner auch die Arbeitsgeschwindigkeit, hängen bei Pumpen in erster Linie vom Druck und bei Nebelblasern von der Luftgeschwindigkeit ab, Geschwindigkeit, die

Abb. 11:  
Pferdegezogenes  
Schaumgerät mit  
Querbalken.



Abb. 12:  
Nebelblaser  
mit Querbalken  
mit 50 Düsen  
(Arbeitsbreite 8 m)



Abb. 13:  
Helikopter mit  
Querbalken.





Abb. 14: Selbstfahrende Maschine mit Querbalken.

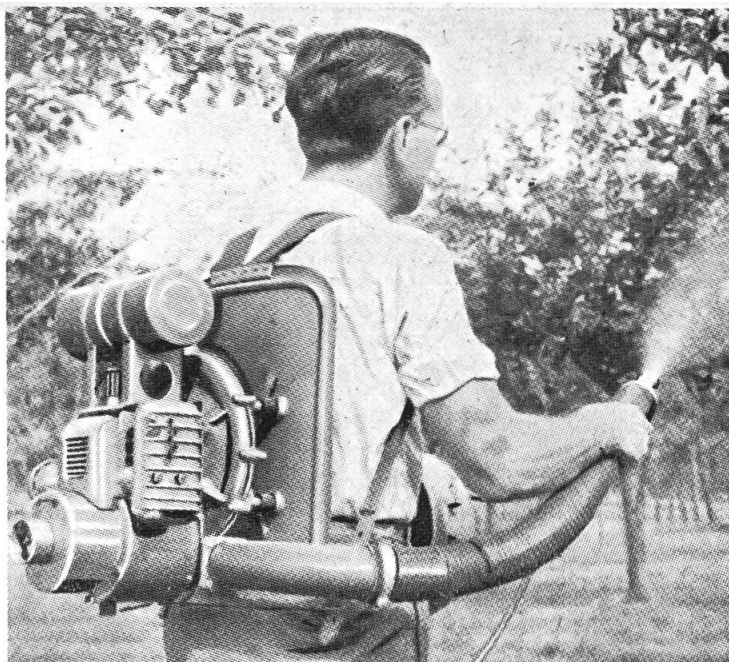


Abb. 16: Rückenatomiseur.

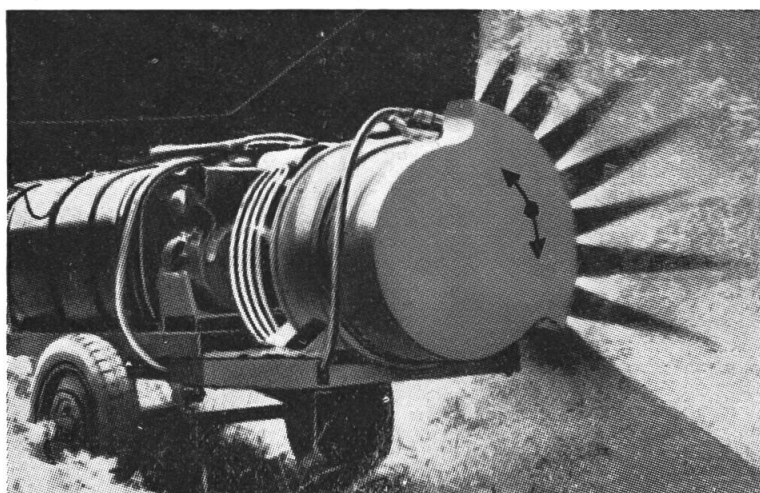


Abb. 15:  
Verteilapparat für Obstbau  
(drehbar), kann auch  
doppelseitig ausgeführt  
werden.

zwangsläufig und logischerweise die Luftmenge ergibt, wie bei Motorspritzen.

Die Konstrukteure versuchten aber auch den kleinen Betrieben zu helfen, indem sie kleine Motorspritzen und Anbaupumpen schufen. Wir sind der Meinung, dass schon von jährlich 40-50 Arbeitsstunden an ein solches Kleingerät wirtschaftlich und arbeitserleichternd ist. Von jährlich 75-100 Stunden an, wird man einem grösseren Modell den Vorzug geben und bei mehr als 100 Stunden, den grossen Modellen, wobei dann je nach Kulturen, Motorspritzen mit Mittel- oder Hochdruck oder Nebelblaser in Frage kommen können. Letztere für gut arrondierte und gut zugängliche Obstbaukulturen, wie auch für den Ackerbau.