

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 44 (1982)
Heft: 4

Artikel: Ein neues Mittel gegen Spätfrost
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081492>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

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

sieht darin einen wesentlichen Beitrag zur besseren Verwertung und Beseitigung des in immer grösseren Mengen anfallenden Klärschlamms. Die Allgemeinheit sei aber daran interessiert, dass der Schlamm der Landwirtschaft als einwandfreier Dünger und nicht als blosser Abfallstoff angeboten werde, den es auf dem kürzesten und billigsten Weg loszuwerden gelte. Das heisst, die Landwirtschaft erachtet die Nutzung der im Klärschlamm enthaltenen Düngstoffe als sinnvolle Massnahme der Wiederverwertung eigener Rohstoffe, solange damit keine nachteiligen Einflüsse auf die Umwelt verbunden sind.

In einem an das Eidg. Departement des Innern gerichteten Schreiben bejahte seinerzeit der Bauernverband die weitere Abnahme des Klärschlamms durch die Landwirtschaft. Der Schlamm sei aber so zu verbessern und so zu verteilen, «dass er bedenkenlos landwirtschaftlich verwertbar ist». Als Abnehmer stellt die Landwirtschaft folgende Bedingungen: Die Klärschlämme sind regelmässig auf ihre Schadstoff-Freiheit und ihren Gehalt an Düngstoffen zu untersuchen; der Schlamm ist vor seinem

Austrag auf Futterflächen und vor dem Einbringen in Güllengruben zu hygienisieren; er ist durch Beschränkung der Gaben pro Hektare und Jahr weiträumig zu verteilen; sein Einsatz als Dünger verlangt den Einbezug in die Düngeplanung des Einzelbetriebes (Nachweis der Bezugsberechtigung durch Nährstoffbilanz); seine Abgabe soll in einem Aggregatzustand erfolgen, der die Ausbringung durch die in der Landwirtschaft vorhandenen Transportfahrzeuge und Verteilanlagen ermöglicht.

Diese Voraussetzungen werden im Verordnungsentwurf des Departements weitgehend erfüllt. Der Bauernverband stimmt daher dem Entwurf unter dem Vorbehalt einiger Präzisierungen (Art. 7, 8, 12 und 14) grundsätzlich zu. In Artikel 12 erachtet er die «Ausbringmenge von 5 Tonnen Klärschlamm-trockensubstanz je Hektare und Jahr» als zu hoch. Aus Sicherheitsgründen beantragt er eine Reduktion der Höchstmenge auf 4 Tonnen Trockensubstanz je Hektare und Jahr. Auf diese Weise sollte eine weiträumige Verteilung erreicht und eine Ueberdüngung und Anreicherung mit Schwermetallen vermieden werden. LID

Frostschutzstrahler

Ein neues Mittel gegen Spätfrost

Vor zwei Jahren wurden in einer Aprikosenpflanzung der Station Les Fougères der eidgenössischen Versuchsanstalt von Changins erstmals Frostschutzstrahler gegen Spätfroste aufgestellt. (Wir berichteten darüber in der Nummer 8/79. Red.) Diese Frostschutzstrahler, welche mit Flüssiggas funktionieren erwiesen sich damals als recht zuverlässige Mittel zur Bekämpfung von Spätfrostschäden: die angrenzenden Aprikosenpflanzungen, welche mit kleinen Öfen geschützt waren erlitten grossen Schaden. Die mit Frostschutzstrahlern geschützte Aprikosenpflanzung erlitt nur am Rand, wo die erzeugte Wärme nicht hinge-

langen konnte, einen leichten Schaden. Der hohe Heizölpreis, die komplizierte Wartung und vor allem die durch diese Heizöfen entstehende Umweltverschmutzung stellen immer mehr die Weiterexistenz dieses Systems in Frage. Dagegen hat sich das Experiment von Les Fougères schnell herumgesprochen. Die Frostschutzstrahler haben dieses Jahr im Kanton Wallis eine schnelle Verbreitung gefunden und erstmals sind auch mehrere Rebparzellen mit diesen ausgerüstet worden.

In der Zwischenzeit hat der deutsche Konstrukteur dieser Frostschutzstrahler noch einige Verbesserungen angebracht, so dass



Abb. 1: Erich Berger, der deutsche Konstrukteur, mit einem Feinfühler auf der Hand.

das neue Modell einfacher zu bedienen ist. Vor allem wurde auch der Flüssiggas-Verbrauch herabgesetzt: ein Frostschutzstrahler auf Sparflamme eingestellt, verbraucht in der Stunde nur noch fünf Gramm Gas. Dabei werden pro Hektare zu schützende Kulturen 20–30 derartige Frostschutzstrahler aufgestellt, je nach der Lage der zu schützenden Parzelle. Für 25 Frostschutzstrahler wird pro Stunde mit einem Gasverbrauch von 165 Kilo gerechnet, wenn diese während eines Spätfrostes voll brennen. Die Installationskosten für einen Frostschutzstrahler betragen zirka 550 Franken. So dass diese Art von Frostschutz vor allem bei Reben und Obstkulturen in Frage kommt, wo bei Spätfrost grosse Frostschäden entstehen können. Pro Quadratmeter gerechnet macht dies zirka zwei Franken aus. Da die Amortisation auf eine Dauer von zehn Jahren möglich ist, macht dies schliesslich noch 20 Rappen pro Jahr und Quadratmeter aus.

Der Konstrukteur hat aber an seinen Frostschutzstrahlern noch andere Verbesserungen angebracht: da in den zu schützenden Parzellen die Temperaturen oft ganz unterschiedlich sein können, hat er jeden Frostschutzstrahler mit einem Thermostat ausgerüstet, so dass jeder Brenner einzeln in Betrieb gesetzt werden kann, wenn in dessen Bereich die durch den Ueberwacher eingestellte Temperatur unterschritten wird.

Das Thermostatventil wird durch einen Fernfühler gesteuert. Bei Erwärmung des Geländes dehnt sich die im Fühler befindliche Flüssigkeit aus und schliesst über ein Kapillarrohr das Thermostatventil und damit die grosse Gasflamme. Der Brenner bleibt dann auf Sparflamme und tritt erst wieder in Aktion, wenn die kritische Temperatur wieder unterschritten wird. Auf diese Weise werden die einzelnen Frostschutzstrahler je nach Temperatur voneinander unabhängig, zu- und abgeschaltet. Das Kapillarrohr hat eine Länge von zirka vier Metern. Die Flüssigkeitsfühler werden je nach Bodennähe der zu schützenden Kulturen aufgehängt, normalerweise 30–50 cm über dem Boden.

Um ein gutes Funktionieren der Frostschutzstrahler zu garantieren, ist es zudem wichtig, dass die Geräte in der Zwischenzeit bis zur nächsten Gebrauchsperiode gut gewartet werden. Vor allem die Fühlersonden müssen während dieser Zeit kühl gelagert werden.

Die bisher mit diesen Frostschutzstrahlern gemachten Erfahrungen sind positiv ausgefallen; so positiv, dass diese nun in der Schweiz angefertigt werden. Es wird auch die Möglichkeit studiert, ob diese im Wallis nicht dem Erdgasnetz angeschlossen werden könnten, da eine Hauptleitung diesen Kanton durchzieht.



Abb. 2: Erstmals in der Schweiz: Frostschutzstrahler im Rebberg.

Die bisherigen Systeme zur Spätfrostbekämpfung

Das ursprüngliche System zur Verhinderung von Frostschäden in den Obstpflanzungen waren die kleinen Oelöfen, welche in den Pflanzungen aufgestellt wurden. Dieses System ist aber sehr kostspielig, wenn man bedenkt, dass pro Hektare 200 Oelöfen aufgestellt werden mussten. Diese Öfen registrieren in der kleinsten Schaltstufe einen Ölverbrauch von einem Liter pro Stunde. Vor Erreichen der Frostgefährgrenze (oft schon bei $+0,5$ Grad Celsius) werden alle Öfen angezündet, obwohl noch nicht voraussehbar ist, ob oder wann die Gefahrgrenze erreicht oder unterschritten wird. Möglicherweise wird der Frost erst bei Sonnenaufgang und vielleicht nur während 30 Minuten gefährlich. Trotzdem werden aber bei einem zehnstündigen Betrieb pro Hektare 2000 Liter Heizöl verbrannt. Ein solcher Energieverbrauch ist heute volkswirtschaftlich und auch betriebswirtschaftlich nicht mehr vertretbar. Auch die Wirkung der Frostschutz-Beregnung wird heute von vielen Seiten in Frage gestellt. Man hat nämlich festgestellt, dass eine solche Beregnung zu einem ungünstigen Moment vor allem in den Reben mehr Schaden anrichten kann als sie nützen.

Wie funktionieren die Frostschutzstrahler?

Die aus nicht-rostendem Material gebauten Frostschutzstrahler werden über den zu schützenden Kulturen auf Pfosten montiert und mit Flüssiggas beheizt. Der zugeführte Brennstoff wird in der Brennkammer vollständig und ohne irgendwelche Rauchentwicklung verbrannt. Mit der Verbrennungswärme wird der Strahlkörper bis auf etwa 800 Grad Celsius aufgeheizt, das heißt zum Glühen gebracht. Diese Strahlenflächen senden nun die in elektromagnetischen Wellen (auf den Wellenlängen 2 bis 4 μ) umgewandelte Energie in die zu schützenden Kulturen. Erst beim Auftreffen auf den Erdboden oder anderen Gegenständen wird die Strahlung wieder in Wärme

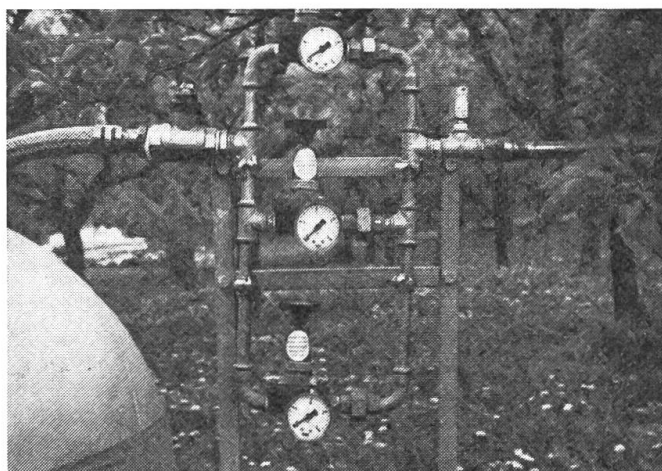


Abb. 3: Ein Gasverteiler.

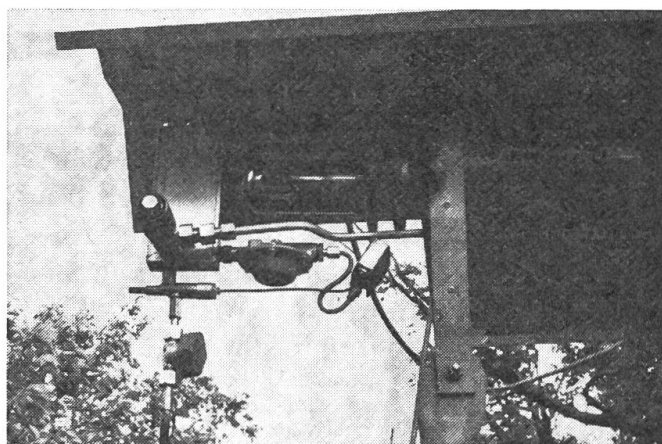


Abb. 4: Einrichtung an einem Frostschutzstrahler.

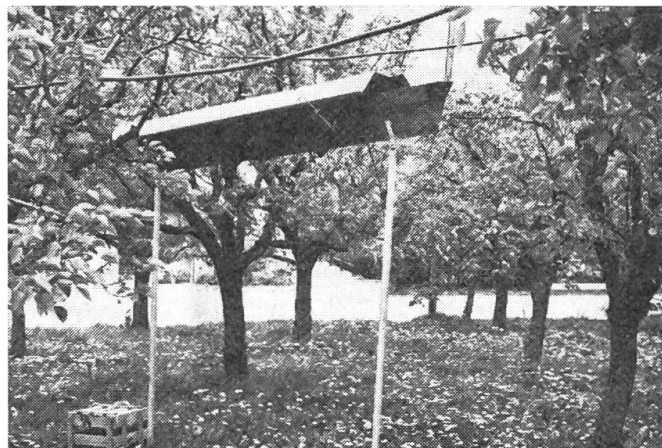


Abb. 5: Frostschutzstrahler in Aprikosenpflanzung (Gröne VS).

me umgewandelt. Diese Art von Wärmestrahlung ist als Infrarot-Strahlung bekannt. Die Sonne, die die Erde über die riesigen Entfernungen des Weltraumes hin erwärmt, sendet ihre Energie in Form von Licht und

insbesondere von Infrarot-Strahlen. Damit keine Strahlung nach oben entweichen kann, ist über dem Strahlkörper ein Reflektor angebracht, der die nach oben gerichtete Strahlung auffängt und in die Pflanzung reflektiert.

Für welche Kulturen Frostschutzstrahler?

In der Praxis kann in unserem Land ein rein nach Klima ausgerichteter Pflanzenbau nicht betrieben werden. Ein Pflanzenbau dieser Art würde zahlreiche kleine und mittlere Bauernbetriebe in Frage stellen, deren Existenzsicherung nur durch eine In-

tensiv-Bewirtschaftung möglich ist. Vor allem im Weinbau und in den Obstkulturen kann der Frostschutzstrahler zur Bekämpfung von Spätfrösten wirkungsvoll eingesetzt werden. Aber auch Beerenkulturen, wie Johannisbeeren und Erdbeeren, können wirkungsvoll vor Spätfrösten geschützt werden. In solchen Kulturen kann oft innert weniger Minuten Frost viel verloren gehen. Da sich jedes Jahr zur gleichen Zeit immer wieder das gleiche Problem stellt, sollten sich die Betroffenen einmal überlegen, was besser ist: eine volle Ernte oder eine, die durch den Frost bereits reduziert wurde.

O.B.

Elektro-Schweissen scheint ungefährlich

Die relativ niedrige Spannung an Schweissgeräten verführt nicht selten Landwirte zu Unvorsichtigkeiten. Bei elektrischen Unfällen liegt die Gefahr aber vielmehr in der Stromstärke (Ampère) als in der Höhe der Spannung (Volt). Bereits eine Stromstärke unter 100 mA (100 Milliampère) kann bei Wechselstrom tödlich wirken, wenn das Herz in der Strombahn liegt.

Steht z. B. der Schweisser mit schlecht isolierenden Schuhen auf einer elektrisch leitenden Unterlage, die mit dem Masse-Anschluss Verbindung hat und berührt den unter 70 Volt Wechselstrom stehenden Elektrodendraht grossflächig mit ungeschützter Hand, so kann er dadurch sofort getötet werden. Auch beim Ausführen von Schweissarbeiten auf nassem Boden kann ein Unfall mit tödlichem Ausgang entstehen.

Gegen die Einwirkung des elektrischen Stromes kann sich der Schweisser dadurch schützen, dass er Schutzhandschuhe trägt, die bekanntlich zu jeder Schweissrüstung gehören. Selbst das Auswechseln der Elektroden muss mit Schutzhandschuhen erfolgen, weil ausgerechnet in diesem Moment am Elektrodenthalter eine höhere

Spannung vorliegt als während des Schweissvorganges.

Beim Elektroschweissen tritt im Normalfall eine *Arbeitsspannung* von 15–30 Volt auf, gleichgültig ob mit Gleichstrom oder Wechselstrom geschweisst wird. Die Spannung steigt aber stark an, wenn nicht geschweisst wird, das Gerät also leerläuft. Diese Spannung nennt man *Leerlaufspannung*, sie darf 80 Volt nicht übersteigen (Angaben auf dem Schweissgerät).

Mit folgenden Massnahmen kann verhindert werden, dass der Schweisser mit seinem Körper einen Stromkreis schliesst:

- Nur gut isolierte Elektrodenthalter verwenden
- Kabel in gutem Zustand halten
- Tragen von Handschuhen mit langen Stulpen
- Tragen von guten Schuhen
- Wenn möglich, auf isolierter Unterlage arbeiten.