

**Zeitschrift:** Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerischer Verband für Landtechnik

**Band:** 21 (1959)

**Heft:** 4

**Artikel:** Betrachtungen über Frostbekämpfung

**Autor:** Jenny, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1069642>

#### **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:** 14.02.2026

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

# Betrachtungen über Frostbekämpfung

von Dr. J. Jenny, Lausanne.

Im «Traktor» Nr. 8/9 1958, haben wir die verschiedenen Frostbekämpfungsmethoden besprochen und, da dies grundlegend ist, einige Zahlen über Pflanzentemperaturen und Temperaturen in Bodennähe bekannt gegeben. Bei der Frostbekämpfung hat man mit so geringen Temperaturen (– 8 bis + 10° C) zu tun, dass Fehlmessungen und -Auslegungen tunlichst vermieden werden müssen. Mit Rücksicht auf verschiedene Faktoren, wie Wärmestrahlung, Absorption, Speicherung, Trägheit, Konvektion usw. denen die Messinstrumente ausgesetzt sind, muss für jeden Einzelfall das passende Instrument gewählt werden. Um von Anfang an zuverlässige Zahlen zu erhalten und die thermische Reaktion besser zu verfolgen, setzen wir, sowohl bei der Frostbekämpfung wie auch bei Messungen im Sommer, das Gerät in die Pflanze. <sup>1)</sup>

Ob sich die Versuche auf Heizung, Beregnung, auf Messung der Abkühlungsgeschwindigkeit der Pflanze in Funktion der Zeit, beziehen oder der umgebenden Temperatur, der zunehmenden Eisschichtdicke, des Windes, der Temperatur unter dem Eis, man steht mit dieser Methode der Wirklichkeit näher als bei Messungen der Lufttemperatur. Bei der Beregnung, (sofern die Wasserverteilung gut ist), wird über die ganze beregnete Fläche annähernd die gleiche Wärmemenge zugeführt. Anders bei der Heizung. Je nachdem ob die Vorrichtung mit oder ohne Kamin versehen ist, hat man vorwiegend mit Konvektion oder Strahlung zu tun. Im zweiten Fall, ist die Temperatur Nähe Vorrichtung hoch, nimmt aber sehr rasch ab und schon wenige Meter weiter ist die Wirkung unbedeutend, hier muss man auch auf den Einfluss der Konvektion und des Gesamteffektes aller Heizkörper abstellen. Die Heizkörpertemperatur bei strahlenden Vorrichtungen sollte genügend hoch sein, um eine gewisse Wirkung zu erreichen, sonst ist sie sinnlos.

Um eine ungefähre Idee dieser Erscheinung zu vermitteln, haben wir eine Tabelle zusammengestellt und nachstehend einige Zahlen daraus entnommen, für einen Heizkörper von z. B. 0,2 m Durchmesser und 0,5 m Höhe.

Nr.	Temperatur	Strahlung in kcal/h	Abstand vom Heizkörper				
			0 m	0,5 m	2 m	3 m	5 m
1	200° C	ca. 2000	1280	310	212	128	
2	400° C	ca. 8260	5250	1300	860	520	
3	600° C	ca. 23200	15000	3700	2450	1470	

<sup>1)</sup> J. Jenny. «Industries alimentaires et agricoles», Vol. 72, 1955 et «Terre Vaudoise» no. 1/1952.

Daraus ersehen wir, dass bei 400° die Wirkung bereits bei 3 m Entfernung stark gesunken ist (entspricht 6 m zwischen 2 Heizkörpern) und bei 200° schon bei 2 m Entfernung.

Im vorliegenden Fall ist die Strahlung mit Konvektionserscheinung eng verbunden. Bei einer Luftgeschwindigkeit von z. B. 0,5 m/Sec. und einer Temperatur von nur 0° C, beträgt der Konvektionsanteil ca. 1130 kcal/h für Nr. 1; ca. 2360 für Nr. 2 und ca. 4500 für Nr. 3. Unter Nr. 2 hätten wir somit total ca. 10540 kcal/h. Beträge der Wirkungsgrad 40 %, so ergäbe sich ein Oelverbrauch von 2,65 kg/h mit einer Wärmeabgabe durch das Kamin von 15960 kcal/h, begleitet von Luftdurchmischung.

Wenn die an der Pflanze oder anderen Körpern zugeführte Wärme bekannt ist, und dies ein Anhaltspunkt für die Temperatur ist, so sind die Verhältnisse in Wirklichkeit nicht ideal. Nebst Strahlung und Konvektion finden ständige Luftströmungen (variabel in Stärke und Richtung) statt, sowie Bodenverdunstungen, infolge der Erwärmung und der Luftströmungen, die den thermischen Zustand verändern und die Strahlungswirkung vermindern (auch das Verrussen des Kamins hat eine hemmende Wirkung). Ein, den Zug nicht hemmenden Rückstrahler würde, wie seinerzeit vorgeschlagen, einen Teil der Wärme rückstrahlen.

### **Zusammenfassend**

kann man sagen, dass der thermische Effekt der meisten kleinen Heizgeräte (auch diejenigen mit Speisung durch Rohrleitungen, wie wir es in der «Terre Vaudoise» Nr. 1/1952 vorschlugen) auf 2,5–4 m (d. h. 5 bis max. 8 m Abstand zwischen den Geräten beschränkt ist. Das erfordert 160 bis 400 Geräte pro Hektare).

Eine zu starke Erhöhung der Temperatur ist, wegen der Gefahr der Pflanzenverbrennung, nicht ratsam. Eine Vergrösserung der Heizfläche würde die Reichweite vielleicht um 1 m (zw. 2 Heizkörpern 2 m) erhöhen und die Stückzahl auf 100 herabsetzen, was eine Vereinfachung in der Bedienung, jedoch eine Verteuerung der Apparate zur Folge hätte. Wir glauben nicht, dass die Reichweite mit den jetzigen Konstruktionen verbessert oder nicht auf spürbare Weise vergrössert werden kann, es sei denn, man greife zu ganz grossen Apparaten. Mit Rücksicht auf die verschiedenen erwähnten Elemente, muss hier auf die Gesamtwirkung aller Heizelemente abgestellt werden, die eine Art warmer Schirm bilden und der Bodenstrahlung entgegenwirkt. Die Speisung der Heizvorrichtungen durch Leitungen stellt eine angenehme Vereinfachung und Erleichterung dar. Der Heizeffekt hingegen dürfte wohl kaum merklich über das bisher Erreichte hinausgehen («Landw. Jahrbuch der Schweiz», 1951, S. 903). Dieser Effekt, die Verteilung, Reichweite und somit die Pflanzentemperatur sind direkt abhängig von der Temperatur, Form und Fläche der Einrichtung. Es handelt sich darum, die Verbrennung günstiger zu gestalten.