

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 80 (2018)

**Heft:** 1

**Artikel:** Pflanzenöl als Herbizid-Ersatz

**Autor:** Hunger, Ruedi

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082603>

### 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:** 03.02.2026

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

# Pflanzenöl als Herbizid-Ersatz

**Die thermische Unkrautbekämpfung ist nur eine Nischenanwendung. Sie weist jedoch entscheidende Vorzüge im Bereich der gesellschaftlichen Akzeptanz und Umweltverträglichkeit auf.**

**Ruedi Hunger**

Herkömmliche Abflammgeräte haben den Nachteil, dass sie flächig und in Reihenkulturen nur bedingt und wenn, dann nur mit einem verhältnismässig grossen Abstand zur Kulturpflanze eingesetzt werden können. Hinsichtlich Wirksamkeit und Effizienz sind diese Verfahren oft nicht befriedigend, weil unter anderem ein Grossteil der eingesetzten Energie auf dem Weg vom Brenner zur Pflanze verloren geht. Einen möglichen neuen Weg zeigen Versuche mit Pflanzenöl als Energieträger auf.

## **Wenn es dämpft und schäumt ...**

Heisswasser- und Heisswasser-Schaum-Systeme werden derzeit nur im kommunalen oder privaten Bereich zur Unkraut-

bekämpfung eingesetzt. Dazu wird Wasser (als Energieträger) in einem Durchlauferhitzer auf bis zu 95°C erwärmt und mit entsprechender Applikationstechnik auf Zielpflanzen ausgebracht. Zur Optimierung der Wirkung kann zusätzlich biologisch abbaubarer Isolierschaum ausgebracht werden. Abhängig von Unkrautart und Unkrautdichte, sind die benötigten Wassermengen hoch. Bodenschämmung und Verkrustung kann nicht ausgeschlossen werden. Derzeit ist die selektive Unkrautbekämpfung in Reihenkulturen, ohne dabei die Kulturpflanze zu schädigen, wegen mangelnder Präzision, Wirksamkeit und hoher Energieverluste nicht möglich.

## **Eignungskriterien**

Derzeit wird am Institut für Landtechnik an der Universität Bonn ein neues und thermisches Verfahren für den selektiven Einsatz in Reihenkulturen untersucht. Dazu werden als (Energie-)Trägerstoff Pflanzenöle eingesetzt. In einem ersten Schritt wurden unter Laborbedingungen erste anwendungstechnische Einflussparameter wie Fallhöhe, Öltemperatur, Tropfengrösse und Anlagerungsverhalten einer Heissöl-Applikation untersucht, um daraus Antworten auf Energieeinsatz, Aufwandmenge und Bekämpfungserfolg zu erhalten. Dazu wurden fast einhundert Pflanzenöle auf ihre Eignung geprüft. Ein wesentliches Kriterium für die Eignung von Pflanzenölen ist ihre Herstellungsweise. Unterschieden wird zwischen kaltgepressten und raffinierten Pflanzenölen. Raffinierte Öle haben den Vorteil, dass unerwünschte Begleitstoffe durch den Raffinationsprozess entfernt werden. Dadurch erhöht sich die Rauchpunkt-Temperatur. Letztere liegt gegenüber unraffinierten Ölen meistens über 150°C, was eine Endtemperatur ohne Rauchbildung ermöglicht. Für die Auswahl der Öle waren zwei weitere Kriterien massgebend, nämlich die Viskosität und die Dichte. Zudem wurde ein Dichte-Temperatur-Profil angefertigt, damit Änderungen der Dichte bei steigenden Temperaturen bekannt sind.



Für den chemischen Pflanzenschutz steht heute exzellente Technik zur Verfügung, doch das Verfahren steht unter gesellschaftlichem Druck.

Bild: Hardi



**Thermische Verfahren mit Wasser als Energieträger eignen sich nicht zur selektiven Unkrautbekämpfung in Reihenkulturen.** Bild: Hunger

### Ergebnis der Eignungsprüfung

Sowohl Raps- als auch Sonnenblumenöl sind für eine Heissölapplikation zur Unkrautbekämpfung geeignet. Da es sich um Raffinate handelt, können sie auf über 220°C ohne Rauchbildung erwärmt werden. Zudem werden sowohl Raps- als auch Sonnenblumenöl europaweit in ausreichenden Mengen nachhaltig produziert. Pflanzenöle lassen sich im Vergleich zu Wasser signifikant schneller aufheizen. Raps- und Sonnenblumenöl können aufgrund ihrer um 53 % geringeren Wärmekapazität bei gleichem Energieinput rund 30 % schneller auf eine Temperatur über 100°C gebracht werden. Damit wird die Eignung von Pflanzenöl als Trägerstoff von Wärme für eine thermische Unkrautbekämpfung bestätigt. Dabei muss unbedingt beachtet werden, dass durch die Erwärmung (Ausdehnung) das Volumen um bis zu 20 % zunimmt. Zudem nimmt während der Aufheizphase die Viskosität im Vergleich zu Wasser von 20°C bis 250°C

um 98 % ab und entspricht dann beinahe dem Wasser.

### Applikation

Durch den Einsatz einer Peristaltik-Pumpe werden unter Verzicht auf ein Düsen-Schaltventil einzelne Öltropfen appliziert. Abhängig von der Temperatur, haben die einzelnen Tropfen ein abnehmendes Volumen von 0,017 ml (bei 20°C) auf 0,011 ml (bei 250°C). Wesentlich mitentscheidend für den Bekämpfungserfolg ist die Energiemenge eines einzelnen Tropfens. Messungen mit der Thermokamera haben ergeben, dass einzelne Öltropfen beim Austritt und dem nachfolgenden freien Fall bis zu 70 % ihrer ursprünglichen Temperatur verlieren. Ursache ist die geringe Masse der Tropfen; zudem kühlen sich Tropfen äußerlich wesentlich stärker ab als im Kern. Dennoch reicht die Energie eines auf 250°C erwärmten Rapsöl-Tröpfchens aus, um über einen Zeitraum von ca. zwölf Sekunden das pflanzliche Gewebe nachhaltig zu schädigen, bevor sich das Öl auf unter 45°C abgekühlt hat. Selbst bei

### Wirkungsweise von thermischen Verfahren

Durch Wärmeübertragung werden Pflanzenzellen auf eine letale (tödliche) Temperatur erhitzt. Damit wird eine Zerstörung der Zellwand durch Eiweißdenaturierung ab einer Temperatur von 45°C erwirkt. Für eine erfolgreiche, thermische Unkrautbekämpfung durch Eiweißdenaturierung muss eine möglichst lange Wärmeübertragung (mind. 45°C) über einen Zeitraum von mindestens zwei Sekunden auf die Pflanze erfolgen.

Erwärmung eines Rapsöl-Tröpfchens auf nur 100°C mit einem Verlust von etwa 40 % im freien Fall dauert die schädigende Wirkung im Temperaturbereich von über 45°C noch sechs Sekunden an. Bei der experimentellen Erprobung unterschiedlicher Düsenbauformen haben sich längliche ( $L > 10$  mm) und möglichst spitz zulaufende Düsenformen mit einem Lochdurchmesser zwischen 0,2 und 0,3 mm als geeignet erwiesen.

### Fazit

Zusammenfassend hält das Institut für Landtechnik in Bonn (Peukert; Schulze; Damerow) fest, dass sich Raps- und Sonnenblumenöl aufgrund ihrer Eigenschaften zur selektiven, thermischen Unkrautbekämpfung in Reihenkulturen eignen. Jetzt geht es um die Umsetzung, quasi vom Labor ins Feld. In zukünftigen Versuchen an Ackerunkräutern soll der Einfluss von Ölaufwandmenge in Verbindung mit der Öltemperatur und der Fallhöhe auf den Bekämpfungserfolg untersucht und die notwendige Applikations-Technik geschaffen werden.

Quelle: Landtechnik 72, 4/2017

### Eigenschaften von Öl

Öl ist im Vergleich zum Trägerstoff Wasser für die thermische Unkrautbekämpfung deutlich besser geeignet, da es auf Temperaturen von bis zu 300°C erwärmt werden kann. Dank günstigen Eigenschaften können Öle schnell Wärmeenergie aufnehmen und auf die Pflanzenorgane übertragen. Aufgrund der geringen Oberflächenspannung können sich Öle besonders gut an Pflanzenoberflächen anhaften. Für Spritzapplikation sind Öle mit hoher Wärmekapazität und Rauchpunkten von über 150°C besonders geeignet. Die spezifische Wärmekapazität von Wasser und Pflanzenöl ist temperaturabhängig.

### Physikalische Eigenschaften

	Einheit	Rapsöl raffiniert	Sonnenblumenöl raffiniert	Walnussöl unraffiniert
<b>Rauchpunkt</b>	°C	220	225	160
<b>Flammpunkt</b>	°C	317	316	>200
<b>Viskosität (20/250 °C)</b>	mPas - s	67/1	59/1	72/5
<b>Dichte (20/250 °C)</b>	kg – m <sup>-3</sup>	919/765	917/756	915/773
<b>Spez. Wärmekapazität</b>	J - kg <sup>-1</sup> – K-1	1970	1970	1970
<b>Anbaugebiet</b>		Europa	Europa	Asien/Europa/Amerika
<i>Physikalische Eigenschaften von raffiniertem Raps- und Sonnenblumenöl sowie unraffiniertem Walnussöl.</i>				