

Einsatz von UV-C zur Bekämpfung des Echten Mehltaus in Erdbeeren

Autoren: Vincent Michel und Louis Sutter

Die UV-C-Behandlung von Erdbeeren ist in diesem Video zu sehen:

<https://youtu.be/vboema54J68>



April 2026

1. Grundlage

1.1 UV-C Strahlung

Ultraviolettes (UV) Licht umfasst Licht einer gewissen Wellenlänge und gehört zum nicht sichtbaren Bereich des Sonnenlichtes¹.



Struktur des Sonnenlichts.

Das ultraviolette Licht ist in drei Unterbereiche unterteilt:

UV-A: Wellenlänge von 400–315 nm², dieses Licht kommt ungefiltert auf der Erdoberfläche an.

UV-B: Wellenlänge von 315–280 nm, dieses Licht wird zum grössten Teil durch die Ozonschicht in der Atmosphäre ausgefiltert, etwa 10% gelangen auf die Erdoberfläche.

UV-C: Wellenlänge von 280–100 nm, dieses Licht wird vollständig in der Atmosphäre ausgefiltert und gelangt nicht auf die Erdoberfläche.

UV-Strahlen sind grundsätzlich gesundheitsschädigend, sie sind krebserregend und Ursache für sofortige und langfristige Wirkungen an Haut und Augen. Je kürzer die Wellenlänge ist, desto energiereicher ist die Strahlung. Somit ist das UV-C-Licht das energiereichste. UV-C-Strahlen kommen natürlich nicht auf der Erde vor, sie können aber mit speziellen Lampen künstlich erzeugt werden.

1.2 Wirkung gegen den Echten Mehltau

UV-C-Strahlen mit einer Wellenlänge von 254 nm bewirken eine Beschädigung der DNA, des Erbgutes, der bestrahlten Organismen. Beim Echten Mehltaupilz kann diese Beschädigung zum Absterben des Pilzes führen und dadurch die



Pilzgeflecht des Echten Mehltaus auf der Oberfläche einer Erdbeerfrucht und eines Blatts.

Weiterentwicklung der Infektion verhindern. Der Echte Mehltau entwickelt sich hauptsächlich an der Oberfläche der befallenen Pflanzenorgane wie Früchte und Blätter.

Dadurch ist der Pilz einer Bestrahlung durch UV-C-Licht stark ausgesetzt und kann durch diese Methode recht gut behandelt werden. Dies ist bei anderen pilzlichen Krankheitserregern wie der Graufäule, anders. Hier befindet sich ein wesentlicher Teil des Pilzgeflechtes im Innern der Pflanzenorgane und ist dadurch vor UV-C-Strahlen geschützt.

Beschädigungen des Erbgutes durch das UV-C-Licht können durch Reparaturmechanismen in der Zelle des Pilzes rückgängig gemacht und dadurch ein Absterben verhindert werden. Für diesen Reparaturmechanismus braucht es allerdings Tageslicht und deshalb muss die Behandlung mit UV-C-Licht in der Nacht durchgeführt werden. Nach Ende der Behandlung muss es zudem noch mindestens vier Stunden dunkel sein. Dies schränkt den Einsatz von UV-C-Strahlung, speziell im Sommer, ein.

¹ Was ist UV-Strahlung? www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/einfuehrung/einfuehrung_node.html

² nm = Nanometer, ist ein Milliardstel eines Meters



2. Praktischer Einsatz

2.1 Einsatz mit Hilfe von Robotern

Im Gegensatz zu synthetischen Fungiziden, welche die Pflanzen nach der Behandlung mehrere Tage, zum Teil sogar Wochen, lang schützen, wirkt UV-C-Licht nur während der Bestrahlung. Neue Infektionen werden dadurch somit nicht verhindert. Um eine genügende Wirkung über längere Zeit zu erzielen, müssen die Erdbeerpflanzen deshalb mehrmals pro Woche bestrahlt werden. Bei starkem Befallsdruck, welcher im Herbst meistens am höchsten ist, sind das drei Behandlungen pro Woche. Bei geringem Befallsdruck oder bevor ein Befall sichtbar ist, genügen zwei Behandlungen pro Woche.

Bedingt durch die hohe Anzahl an Behandlungen, der Gesundheitsgefährdung durch das UV-C-Licht und den Einsatz in der Nacht ist die Verwendung von autonomen selbstfahrenden Geräten, sogenannten UV-C-Robotern, die beste Art diese Bekämpfungsmethode einzusetzen. Solche Roboter wurden in Belgien, den Niederlanden und Norwegen entwickelt und sind seit mehreren Jahren als kommerzielle Produkte auf dem Markt.

Da solche Roboter in erster Linie für den Einsatz in Gewächshäusern konzipiert sind, bewegen sich die meisten Modelle auf Schienen (Heizungsrohre). Da in den Gewächshäusern die Erdbeeren aufgehängt sind, gibt es Roboter, welche mehrere Reihen in einem Durchgang behandeln können.

Es gibt aber auch Modelle, welche «geländegängig» sind, d. h. sich auf unebenen Boden ohne Schienen fortbewegen können. Diese eignen sich für den Erdbeeranbau auf Stellagen in Tunnels. Allerdings können mit dieser Art von Roboter nur eine Reihe pro Durchgang behandelt werden. Dadurch ist die Flächenleistung solcher Roboter wesentlich geringer als mit den mehrreihigen Modellen im Gewächshaus.

In Amerika wurde der Einsatz eines Traktor-gezogenen Gerätes für den Einsatz in Freiland-Erdbeerkulturen getestet. Auch dieses Gerät wurde in der Nacht eingesetzt. Da bei diesem Gerät die Lampen vollständig gegen aussen abgeschirmt sind wird eine Gefährdung des Fahrers vermieden. Allerdings gibt es zum jetzigen Zeitpunkt noch keine kommerziellen Geräte dieser Art in den USA, auch nicht in Europa.

Alle diese Geräte, selbstfahrend (Roboter) oder gezogen, verwenden UV-C-Lampen mit einer Wellenlänge von 254 nm.



UV-C-Roboter für die Behandlung von sechs Reihen in einem Durchgang in einem Gewächshaus.



Geländegängiger UV-C-Roboter für den Einsatz in Stellagen im Tunnel.

2.2 Wirkung in der Praxis

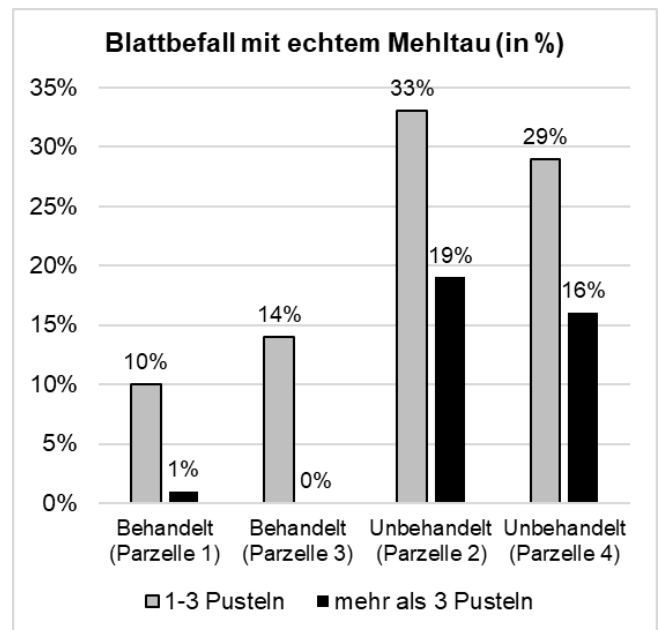
Das landwirtschaftliche Forschungszentrum Proefcentrum Hoogstraten in Belgien war massgeblich an der Entwicklung von UV-C-Robotern beteiligt. Von daran beteiligten Mitarbeitern stammen folgenden Informationen, die sich auf jahrelange Forschungsarbeiten in Gewächshäusern abstützen.

- Die Wirksamkeit gegen den Echten Mehltau (*Podosphaera aphanis*) ist bei einem dreimaligen Einsatz pro Woche so gut wie bei einer Standardbekämpfung mit Fungiziden.
- Die Wirksamkeit ist wesentlich besser bei einer Anwendung in der Nacht als am Tag. Die höchste getestete Bestrahlungsdosis am Tag hatte weniger Wirkung als die geringste Dosis in der Nacht, die mehr als sechsmal geringer war.
- Bereits bei der zweithöchsten Bestrahlungsdosis kam es in der Nacht zu einer signifikanten Abnahme der Anzahl Spinnmilben (*Tetranychus urticae*). Am Tag brauchte es dafür die höchste Dosis.
- Die Bestrahlung mit UV-C Licht hatte allerdings auch eine Verringerung der Anzahl von Raubmilben (*Amblydromalus limonicus*) zur Folge. Auch hier war die Abnahme der Anzahl Raubmilben bei einer Bestrahlung bei Nacht stärker als bei Tag.
- Die Wirkung von UV-C-Licht auf die Graufäule (*Botrytis cinerea*) war nicht klar. Sowohl eine Zunahme wie auch eine Abnahme der Graufäule-Infektionen wurde festgestellt, dies je nach Anzahl Behandlungen und Bestrahlungsdosis.
- Es wurde keine Wirkung einer UV-C-Bestrahlung, auch mit hoher Dosis, gegen Blattläuse und Thripse festgestellt.

Agroscope hat im Jahr 2023 ein geländegängiges Modell eines UV-C-Roboters (Modell Lumion der Firma Octiva) gekauft und ihn in Zusammenarbeit mit einem Erdbeerproduzenten im Kanton Thurgau getestet. Dabei wurden die beiden Aspekte Wirksamkeit der Bekämpfung des Echten Mehltaus sowie Zuverlässigkeit des Gerätes abgeklärt.

Im ersten Testjahr (2024) musste der Versuch im Verlauf des Sommers abgebrochen werden, da die Zuverlässigkeit des Gerätes nicht genügend war. Mehrere Male blieb das Gerät in der Nacht stehen, dies aus unterschiedlichen Gründen. Mit Hilfe der Fernbetreuung durch die Firma konnten aber bis Ende Jahr alle Probleme gelöst werden. In der Folge kam es im zweiten Testjahr (2025) zu keinen Störungen beim Einsatz des Roboters.

Die Wirksamkeit wurde deshalb erst im zweiten Testjahr beurteilt. Zwei unbehandelten Reihenabschnitte von 5 m Länge dienten als Kontrolle und erlaubten eine gute Überprüfung der Wirksamkeit. Diese war auch bei höherem Befallsdruck gut, und keine zusätzlichen Behandlungen durch Fungizide waren nötig.



Erhebung der Wirksamkeit der Behandlung mit einem UV-C Roboter am 1. Oktober 2025 bei einem Erdbeerproduzenten im Thurgau.



Mit UV-C Licht behandelte Früchte.



Nicht mit UV-C Licht behandelte Früchte (Kontrolle).

2.3 Zusätzliche Informationen

Das von Agroscope gekaufte Gerät wurde bisher in 14 Ländern verkauft (Stand: Oktober 2025). Der Preis des geländegängigen Gerätes belief sich Ende 2025 auf 41 500 €. Dazu kommen noch Kosten für die Schulung und das Erstellen der Fahrpläne, die von der Firma gemacht werden müssen (2000 €) und die Transportkosten in die Schweiz (750 €, alle Preise ohne Mehrwertsteuer).

Betriebswirtschaftliche Daten basierend auf den Versuchen von Agroscope werden in Zusammenarbeit mit dem Produzenten erarbeitet. Zusammen mit der möglichen Flächenleistung (abhängig von der Jahreszeit), den Einsparungen an Fungiziden sowie der Zeit für deren Ausbringen kann dann abgeschätzt werden, ob sich die Anschaffung eines solchen Gerätes lohnt.

In Europa zugelassene Geräte und Maschinen garantieren die Anwendersicherheit sofern diese mit einer EC-Konformitätsdeklaration (EC declaration of conformity) verkauft werden. Natürlich müssen auch die im Handbuch oder in anderen mitgelieferten Dokumenten aufgeführten Sicherheitshinweise strikt beachtet werden, speziell im Zusammenhang mit dem Schutz der Augen und der Haut vor UV-C-Strahlung.

2.4 Kurzvideo

Ein Video zum Einsatz des Lumion UV-C Roboter beim Erdbeer-Produzenten Matthias Müller (Kanton Thurgau) finden Sie hier:

<https://youtu.be/vboema54J68>



2.5 Bezugsadressen

Folgende Firmen verkaufen im Moment UV-C-Roboter:

Saga Robotics (Norwegen): Thorvald Roboter
www.sagarobotics.com/

Octiva (Niederlanden): Lumion Roboter (sowie weitere Robotertypen)
octiva.tech/our-products/

Micothon (Niederlanden): Mico Light Roboter
micothon.nl/en/solutions/mico-light/

Bogaerts (Belgien): Qii-Drive Shift UV-C-Roboter
www.bogaertsgl.com/index.php/qii-drive-shift-uv-c

(Keine Garantie auf einer Vollständigkeit dieser Liste)

Ein Bericht zum Vergleich verschiedener UV-C-Roboter am Proefcentrum Hoogstraten finden Sie hier (auf Englisch):
www.hortidaily.com/article/9719581/comparing-4-types-of-uv-c-robots/

Impressum

Herausgeber Agroscope
Schwarzenburgstrasse 161
3003 Bern
www.agroscope.ch

Auskünfte vincent.michel@agroscope.admin.ch
louis.sutter@agroscope.admin.ch

Fotos Agroscope

Copyright © Agroscope 2026

Haftungsausschluss

Agroscope schliesst jede Haftung im Zusammenhang mit der Umsetzung der hier aufgeführten Informationen aus. Die aktuelle Schweizer Rechtsprechung ist anwendbar.
