

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 76 (2014)
Heft: 2

Artikel: Formulierung von Pflanzenschutzmittel
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082118>

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>



Ein gutes Praxiswissen über Wirkung, Anwendung und Zubereitung ist heute notwendige Voraussetzung im chemischen Pflanzenschutz.

Formulierungen von Pflanzenschutzmitteln

Die Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln beschränkt sich schon längst nicht mehr nur auf die Applikationstechnik. Das Regel- und Gesetzeswerk wird immer komplexer und die Anwenderverantwortung zur Rückverfolgbarkeit in der Nahrungsmittelkette steigt. Schliesslich wächst die Verantwortung gegenüber Anwender und Umwelt.

Ruedi Hunger

Damit der Anwender die hohen Anforderungen an den chemischen Pflanzenschutz erfüllen kann, ist ein minimales Grundwissen über die eingesetzten Mittel notwendig.

Dem Wirkstoff oder den Wirkstoffkombinationen kommt in der Formulierung eines Pflanzenschutzmittels eine zentrale Bedeutung zu. Wenn der Wirkstoff und der Wirkmechanismus einmal bekannt sind, gilt es den Wirkstoff optimal und in der vorgegebenen Menge an den Wirkort zu bringen. Dies erfolgt sehr unterschiedlich. Beispielsweise sollen sich Kontaktwirkstoffe auf der Zielfläche möglichst

gleichmässig verteilen und damit dem Schaderreger die Chance nehmen, die Pflanze zu besiedeln. Systemische Wirkstoffe hingegen werden in der Pflanze zu verschiedenen «Wirkorten» transportiert und entfalten dort ihre Wirkung. Daher sind die Formulierungen der Pflanzenschutzmittel sehr unterschiedlich.

Mischbarkeit von Pflanzenschutzmitteln

Ein fachgerechter Pflanzenschutz setzt voraus, dass nur zugelassene Pflanzenschutzmittel verwendet werden. In der Praxis kommt es immer wieder vor, dass

Tankmischungen von zwei oder mehreren Pflanzenschutzmitteln gemacht werden. Bei richtiger Mischpartnerkombination ergeben sich folgende Vorteile:

- Verbreiterung des Wirkungsspektrums
- Reduzierung von Aufwandsmengen
- Resistenzvorsorge
- Verringerung von Überfahrten
- Reduzierung von Arbeitsstunden
- (Kombination mit Flüssigdünger u. a.)

Die einzelnen Bestandteile eines Pflanzenschutzmittels sind optimal aufeinander abgestimmt. Daher können nicht beliebige Mischpartner zusammengeführt werden. Um möglichen Wechselwirkungen vorzubeugen, sind die Gebrauchsanleitungen der Hersteller genau zu beachten. Im Zweifelsfall sorgt ein kurzes Telefongespräch mit dem lokalen Beratungsdienst der Herstellerfirma für Klarheit.

Mögliche negative Auswirkungen der Mischbarkeit

• **Physikalische Mischbarkeit:** Negative chemische Reaktionen sind aufgrund der hohen Ansprüche an die Formulierung der Pflanzenschutzmittel in der Praxis eher selten. Anders bei der physikalischen Unverträglichkeit. Häufig ist es bereits die falsche Reihenfolge bei der Zugabe von Mischpartnern, die zu Ausfällungen oder Veränderung des Aggregatzustandes führen. Beim Anmischen oder Befüllen des Pflanzenschutzgerätes werden diese

Emulsionskonzentrate		
Emulgierbare Konzentrate	EC	Emulgierbare Konzentrate zählen zu den wichtigsten Formulierungen. Sie sind dünnflüssig, können gut dosiert werden und abgesehen von wenigen Ausnahmen sind sie gut lagerbar. Da alle Formulierungsbestandteile eine homogene Lösung bilden, bietet das Einmischen in Wasser keine Probleme.
Wasserlösliche Konzentrate	SL	
Öl in Wasser	EW	Der Wirkstoff ist in feine Öltröpfchen verteilt. Bei Tröpfchengrößen unter 0,1 µm spricht man von einer Mikroemulsion, die als klare Lösung erscheint. Grössere Tröpfchen als >0,1 µm bezeichnet man als Makroemulsion, durch Lichtreflektion geht sie in eine milchigweisse Spritzbrühe über. EW sind Kapselsuspensionen (siehe CS) mit hohem Anwenderschutz, da der Wirkstoff erst auf der Zielfläche durch Aufreissen der «Kapseln» austritt.
Suspensionskonzentrate		
Suspensions-Konzentrate	SC	Suspensionskonzentrate enthalten fein vermahlte Wirkstoffpartikel mit einer Grösse bis 4 µm. Diese werden fein verteilt in Schwebelösung gehalten. Um die Wirkstoffpartikel möglichst lange in Schwebelösung zu halten, werden Dispergiermittel zugesetzt, die sich gegenseitig abtönen, damit ein schnelles Absacken verhindert und die Gefahr von Bodensatz reduziert wird.
Kapsel-suspensionen	CS	CS: Spezielle Formulierung; der dispergierte Wirkstoff befindet sich in mikroskopisch kleinen Polymerkapseln, die ihrerseits in einer Suspension fixiert sind. Ein natürliches Beispiel einer SC ist das Blut im menschlichen Körper, das Phagozyten, Antikörper und andere feste Bestandteile enthält. Kombinationen von EW mit SC werden als Suspoemulsionen bezeichnet.
Suspoemulsionen	SE	
Wasserdispergierbare Granulate/Pulver		
Sprühgranulate und Extrudergranulate	WG	Wasserdispergierbare Granulate werden unter anderem bei Produkten mit hohen Wirkstoffgehalten hergestellt. Die Produktion ist aufwendig und daher teurer als bei flüssigen Präparaten. Pulver und Granulate lassen sich auch bei tiefen Temperaturen gut lagern.
Wasserlösliches Pulver	WP	Staubfreie Granulate bestehen aus Feingranulat mit einer Korngrösse von 100 bis 300 µm. Durch die grosse Oberfläche lösen sie sich schnell auf. Extrudergranulate bestehen aus zylindrischer Granulatform mit 06 bis 1,5 mm Länge. Sie sind staubarm und anwenderfreundlich.

Probleme sichtbar. Die Folge können eigentliche Schwimmschichten, Kristallisationsvorgänge, Ausflockungen, Ablagerungen sowie Schleim- oder Schlierenbildung sein. Im Extremfall entstehen gar «kaugummiartige» Verkleisterungen. Solche Aggregatzustände verstopfen Siebe, Leitungen, aber vor allem Düsenfilter und Düsen. Es lohnt sich daher die Beipackzettel und Mischanleitungen zu lesen und den Hinweis auf die Reihenfolge bei der Zugabe von Mischpartnern zu beachten.

Schliesslich sollten Mikronährstoffe in Chelatform und Flüssigdünger als letzte Komponenten zugegeben werden. Achtung: Die vorhergehenden Mischpartner müssen sich vorher vollständig aufgelöst haben, und ein allfälliges Netzmittel muss ebenfalls bereits im Tank sein.

• **Antagonistische Wirkung:** Wissenschaftlich gesehen trifft dies dann zu, wenn die biologische Wirkung der jeweiligen Mischpartner in der Kombination geringer ist als beim Einsatz der Einzelwirkstoffe. Diese teilweise erheblichen Minderwirkungen können in ihrer weite-

ren Entwicklung auch «phytotoxische» Schäden hervorrufen. Das bedeutet, dass es zu Schäden an Kulturpflanzen kommt (Verbrennungen usw.).

• **Mischungen:** Durch Mischungen kann es zu Veränderungen im Umweltverhalten kommen; so kann sich die Bienengefährlichkeit verändern (aus B4 wird bei Tankmischung B2).

B1 = bienengefährlich;
B2 = nach Ende des täglichen Bienenfluges;
B4 = bienenungefährlich)

• **Kulturverträglichkeit** Stressfaktoren im Pflanzenbestand wie suboptimale Nährstoffversorgung, extreme Temperaturentwicklung, Staunässe, Trockenheit oder die aktuelle Ausprägung der Wachsschicht können die Verträglichkeit einer Tankmischung, die unter «normalen» Bedingungen problemlos ist, erheblich verschlechtern.

• **Witterungsbedingte Faktoren:** Äussere Einflussfaktoren können sich negativ auf grundsätzlich mögliche Tankmischungen auswirken, auch wenn alles richtig gemacht wurde. ■

Mit uns haben Sie
das richtige Taggeld:
AGRI-revenu!

agrisano

Für die Bauernfamilien!

Alle Versicherungen aus einer Hand.

Agrisano | Laurstrasse 10 | 5201 Brugg
Tel. 056 461 71 11 | www.agrisano.ch