

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 81 (2019)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Wasser entscheidet über den Erfolg  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082289>

#### **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>**



Wasser ist nicht gleich Wasser, aber die Spritzbrühe besteht zu über 96% aus Wasser. Bild: Kuhn

# Wasser entscheidet über den Erfolg

Die Wassereigenschaften haben massgeblichen Einfluss auf die Spritzbrühe. Das heisst, wie schnell und wie gut sich die Pflanzenschutzmittel in der Spritzbrühe lösen. Und wie schnell sie abgebaut werden und letztlich wie gut sie wirken.

**Ruedi Hunger**

Filterverstopfungen und ungenügend gelöste Pflanzenschutzmittel strapazieren die Nerven des Fahrers und reduzieren die Wirkung der Applikation. Die Ursache von instabilen Flüssigkeiten und der Abbau von Wirkstoffen werden durch die Verwendung von hartem und kaltem Wasser verstärkt. Auch extrem saures oder alkalisches Wasser verschlechtert unter Umständen die Benetzung der Zielflächen.

## pH-Wert

Der pH-Wert beeinflusst in erster Linie die Löslichkeit der Pflanzenschutzmittel bzw. beschleunigt deren Abbau teils massiv. Der pH-Wert gibt die  $H^+$ -Ionen in einer Lösung an. Die Definition reicht

von stark sauer (0) über neutral (7) bis stark basisch (14). Kalk- und magnesiumhaltiges Wasser hat einen hohen pH-Wert, während eisen- und manganhaltiges Wasser einen tiefen pH-Wert aufweist. Mittels Teststreifen kann der pH-Wert des Wassers, wenigstens annähernd, festgestellt werden. In der Spritzflüssigkeit ist der Einfluss des pH-Werts vermutlich nicht so gross wie die Wasserhärte. Aktuelle Pflanzenschutzmittel sind so zusammengesetzt, dass eine stabile Spritzbrühe unabhängig vom pH-Wert des Wassers gewährleistet ist – wobei sie sich im schwach sauren Bereich von pH 6,0 bis 6,5 am besten entfalten. Dies wird durch Puffersysteme erreicht, die mit

Hilfe von schwachen Säuren oder Basen bis zu einem gewissen Grad Wasserstoff-Ionen aufnehmen bzw. freisetzen können.

Um Problemen aus dem Weg zu gehen, empfiehlt es sich, die Originalprodukte zu bevorzugen und billige Nachbauprodukte nur nach Nachfrage beim Hersteller einzusetzen.

Bei unterschiedlichen Pflanzenschutzmitteln und insbesondere bei Tankmischungen kann es zu einer pH-Wert-Änderung kommen, welche die Stabilität der Spritzbrühe durch Ausflockung oder phototoxische Reaktionen gefährdet. Als typische pH-Wert-Senker gelten Zitronensäure, schwefelsaures Ammoniak SSA, ethephonhaltige Präparate, Morpholine

und auch Moddus. Andere Stoffe, beispielsweise Na-Borat, Solubor oder Natronlauge, steigern den pH-Wert. Sulfonylharnstoffe lösen sich am sichersten im alkalischen Milieu.

### Wasserhärte

Hartes Wasser entsteht, wenn Wasser über oder durch Gesteine fliesst, die viel Kalzium und Magnesium enthalten (Carbonathärte). Der Härtegrad des Wassers hängt also von der Bodenbeschaffenheit ab. Bei vorherrschenden Sand- und Kalksteinböden ist das Wasser härter als in Gegenden, wo Granit- oder Basaltböden vorherrschen. Starke Düngung landwirtschaftlich genutzter Böden kann zu einer Erhöhung des Wasserhärtegrads beitragen. Man weiss von einzelnen Wirkstoffen, dass sich Kalzium an deren Moleküle anlagert und ihre Wirkung mindert. Beispielsweise wird die Wirkung von Glyphosat durch Kalzium um bis zu 70 % reduziert (Glyphosat bindet sich an alle im Wasser gelösten Ionen). Der Wirkstoff Phenmedipham war in hartem Wasser praktisch unwirksam (frühere Formulie-

### Umrechnungsformel Wasserhärte

Physikalische Einteilung in Millimol Kalziumcarbonat pro Liter (mmol/l)

Deutsche Härtegrade (1 °dH = 1,78 °fH)		Französische Härtegrade (1 °fH = 0,56 °dH)
0 bis 4 °dH	sehr weich	0 bis 7 °fH
4 bis 8 °dH	weich	7 bis 15 °fH
8 bis 18 °dH	mittelhart	15 bis 25 °fH
	ziemlich hart	25 bis 32 °fH
18 bis 30 °dH	hart	32 bis 42 °fH
	sehr hart	ab 42 °fH

zung von Betanal). Im Extremfall kommt es zu Ausflockungen, die sämtliche Filter des Gerätes verschliessen. Ca- und Mg-Ionen können unter Zugabe von Zitronensäure gebunden werden.

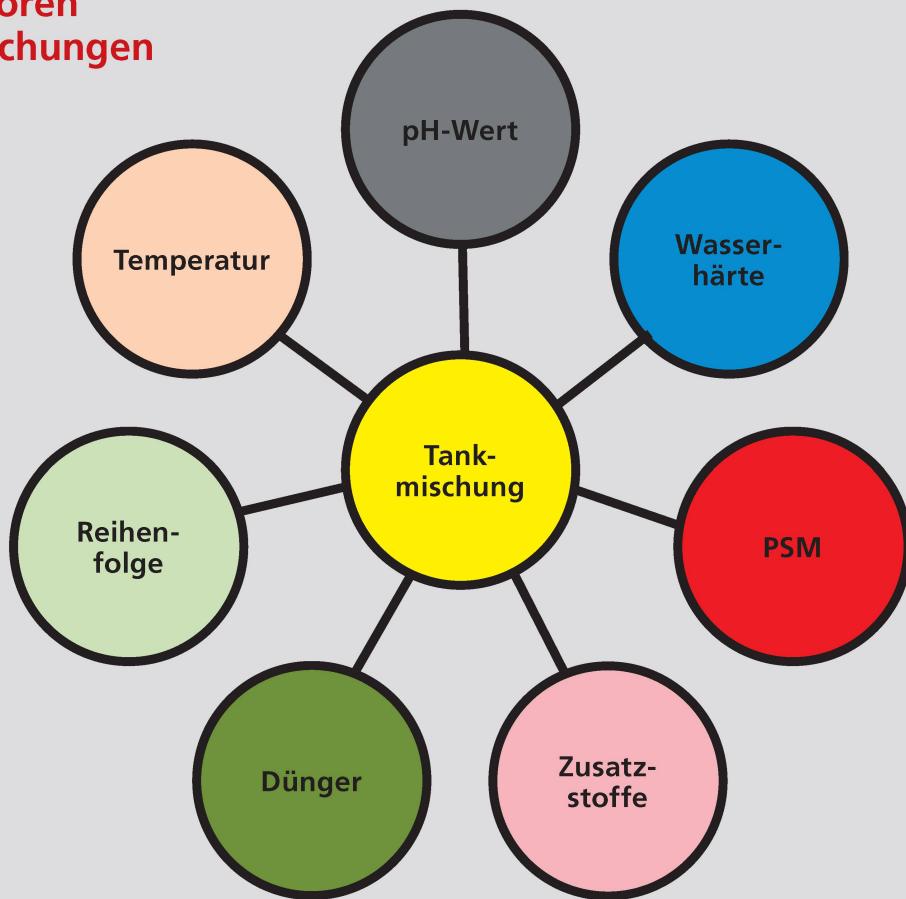
Das Lebensmittelgesetz der Schweiz gibt die Einteilung des Wassers in sechs Härtestufen vor (in °fH). Der durchschnittliche Härtegrad des Wassers in der Schweiz liegt bei 18 °fH. Je nach Region weicht es aber von diesem Mittelwert ab. In den Voralpen, den Alpen und auf der Alpensüdseite ist der Härtegrad eher

weich. Im Jura mittelhart und im Mittelland oft hart bis sehr hart. Regenwasser ist normalerweise weiches Wasser. Im sogenannten «sauren Regen» steigt der Härtegrad deutlich an. Genaue Angaben zur Wasserhärte bekommt man beim Wasserversorger der Region.

### Umwelteinflüsse

Wasser mit hohen Gehalten an Eisen- und Mangan-Ionen ist für Pflanzenschutzmassnahmen nicht verwendbar. Dies weil viele Wirkstoffe in diesem Medium geschwächt

## Einflussfaktoren bei Tankmischungen



oder wirkungslos werden. Wenn also in einem Düsensieb oder im Tank schwarze oder rostige Rückstände zu finden sind, ist auf diese Wasserquelle für Pflanzenschutzarbeiten zu verzichten.

Sind im Wasser viele Schwebestoffe enthalten (Ton, organische Substanzen), können sich diese an die Wirkstoffe anlagern. Bei Sulfonylharnstoffen führt dies im Extremfall zur Unwirksamkeit. In gesammeltem Regenwasser kann es ebenfalls Trübung geben. Diese kommt von Schmutzpartikeln, die vom Dach in den Auffangbehälter geschwemmt werden. Deshalb hat trübes, ungefiltertes Wasser nichts in der Spritze zu suchen. Geeignet als Spritzwasser ist Wasser, das man nach einer visuellen Prüfung auch trinken würde.

### Fazit

Bei der Wasserhärte bereitet vor allem die sogenannte Carbonhärte durch Ca- und Mg-Ionen Probleme. Linderung bringt der Einsatz von Zitronensäure. Den negativen Auswirkungen des pH-Werts entgegnen die Pflanzenschutzmittel-Hersteller mit entsprechenden Zusätzen. Es besteht keine Korrelation zwischen dem pH-Wert und der Wasserhärte.

### Befüllreihenfolge von unterschiedlichen Pflanzenschutzmitteln

(Befüllbeginn – wenn Behälter mindestens 30 % gefüllt ist)

1. Zugabe	Feste Formulierung	Folienbeutel WG WP Schaumstopp	Wasserdispergierbares Granulat Wasserdispergierbares Pulver
2. Zugabe	Trübe Flüssigkeit	SC CS SE	Suspensionskonzentrat Kapselsuspension Suspoemulsion
3. Zugabe	Klare Flüssigkeit	SL EW EC Formulierungshilfsstoffe	Wasserlösliches Konzentrat Emulsion, Öl in Wasser Emulgierbares Konzentrat (ohne AHL)
4. Zugabe	Fest/flüssig		Spurenährstoffe



Die Zugabe von anderen Stoffen kann die Spritzbrühe in ihrem Verhalten beeinflussen. Bild: Amazone





**Schweizerische  
Verband für  
Landtechnik**

**Technique  
Agricole**

Der Schweizerische Verband für Landtechnik (SVLT) ist die Dachorganisation von 23 Sektionen und zählt rund 20000 Mitglieder. Der Verband vertritt die Interessen der Schweizer Landwirte in allen Fragen der Landtechnik und betreibt ein breites Aus- und Weiterbildungsprogramm.

Wir suchen per sofort oder nach Vereinbarung eine(n)

**Kaufmännische(n) Angestellte(n)  
Kursadministration (80%)**

**Hauptaufgaben**

- Gesamte Organisation und Abwicklung der Kursadministration (Anmeldungen, Buchungen, Verrechnung, Beratungen, Korrespondenz, Auswertungen usw.)
- Erstellen der Kursplanung in Koordination mit internen und externen Kursleitern
- Bereitstellen der Ausbildungsunterlagen
- Kontrolle der Rechnungen und Spesenabrechnungen
- Betreuung der Homepage und Facebook-Seiten (Kurse)
- Allgemeine Sekretariatsarbeiten (Post, Telefon, Stammdatenpflege)

**Anforderungen**

- Kaufmännische oder gleichwertige Ausbildung
- Gute bis sehr gute Französischkenntnisse (in Wort und Schrift)
- Solide Kenntnisse im MS-Office

Sie verfügen über eine offene und gewinnende Persönlichkeit, sind flexibel und arbeiten gerne selbstständig.

Wir bieten Ihnen eine aussergewöhnliche und interessante Tätigkeit in einem kleinen Team zu fortschrittlichen Anstellungs- und Arbeitsbedingungen.

Bitte senden Sie Ihre Unterlagen an:  
Schweizerischer Verband für Landtechnik,  
Aussenstrasse 31, 5223 Riken,  
zu Handen Aldo Rui oder elektronisch an:  
aldo.rui@agrartechnik.ch

Für Fragen steht Ihnen Herr Aldo Rui  
unter 056 462 32 00 zur Verfügung.

**www.svlt.ch**

**www.agrartechnik.ch**



**Säkombination e-Drill 24-CXII**

- Scheibenschar mit Andruckrolle
- in allen Konditionen einsetzbar
- seitliche Dosierung für benutzerfreundliche Abdrehprobe
- zentrale Sätfenverstellung



**+SwissTop**

Zum unschlagbaren  
**Swiss-Top-Preis**  
**Sie sparen bis Fr. 4'640.-**  
inkl. Mwst

**Agriott**  
3052 Zollikofen  
Tel. 031 910 30 20 · [www.agriott.ch](http://www.agriott.ch)  
Ein Geschäftsbereich der Ott Landmaschinen AG