

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 82 (2020)  
**Heft:** 6-7

**Artikel:** Vertrau dem Sensor  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082469>

#### **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 Netz von Sensoren erstreckt sich mit bewaesserungsnetz.ch vom Genfer- bis zum Bodensee. Bild: H. Röthlisberger

## Vertrau dem Sensor

Vor dem Hintergrund eines sich ändernden Klimas mit mehr Trockenphasen und knapper werdendem Wasser rückt eine effiziente Wasserverteilung immer weiter in den Vordergrund. Eine Unterstützung durch Sensoren wird künftig zur Regel werden.

### Ruedi Hunger

Die Schwelle für die Bewässerungswürdigkeit sinkt. Studien zeigen auf, dass ein wirtschaftlich gerechtfertigter Einsatz der Bewässerung mit jeder Trockenphase zunimmt. Deshalb gehen Fachleute davon aus, dass mittel- bis langfristig auch Kulturen bewässert werden, für die bisher eine Bewässerung nicht rentabel war. Gleichzeitig nimmt mit der Ausdehnung der Bewässerung auf neue Kulturen und Anbauflächen die Planungssicherheit für alle Betroffenen ab. Deshalb benötigen alle (Landwirte, Gemüseproduzenten, Behörden usw.) mehr Wissen über den

künftigen ortsspezifischen und kulturabhängigen Bewässerungsbedarf, um zunehmend langfristige Planungs- und Lenkungsziele verfolgen zu können.

### Effizienz muss steigen

Punktuell sind Bewässerungsbetriebe während Trockenperioden bereits heute mit Wassermangel (Kontingenten, Bezugsverbot usw.) konfrontiert. Wenn gleichzeitig der Wasserbedarf steigt, gibt es keinen anderen Weg, als die Wassernutzung effizienter zu organisieren. Daher ist auch ein deutlicher Trend zur stetigen Optimierung bzw.

### Praktikerstimmen zum Sensor-Einsatz

- «Tendenziell habe ich später mit Bewässern begonnen.»
- «Mit dem Bewässerungssensor habe ich kaum Wasser eingespart, aber das Wasser besser verteilt.»
- «Heute ist Bewässern nach Gefühl für Schweizer Qualität keine Option mehr.»
- «Dank einem Bewässerungssensor konnte ich die Bewässerungskosten reduzieren.»

Minimierung des Wasserbedarfs zu beobachten. Ein Teil der Effizienzsteigerung wird über eine gute parzellen- und kulturbezogene Bewässerungsplanung erreicht. Eine weitere Effizienzsteigerung kann bei vielen Bewässerungsanlagen durch bauliche, technische und/oder funktionale Modifikationen oder gar Neuerungen realisiert werden.

### Planung wird einfacher

Mit der Entwicklung dielektrischer Messmethoden in den 1980er Jahren wurde der Grundstein für die Entwicklung guter Sensoren zur Messung des Bodenwasser gehalts gelegt. Heute sind die in der Mehrzahl einfach zu bedienenden Sensoren in grosser Vielzahl und relativ kostengünstig auf dem Markt verfügbar. Auch professionelle Matrixpotentialsensoren\* sind verfügbar. Diese ergänzen das wartungsbedürftige Tensiometer zur Messung der Bodensauggspannung. Gute Matrixpotentialsensoren sind aber relativ teuer. Sie sind dennoch gerechtfertigt, weil sie insbesondere den optimalen Bewässerungsstart sehr gut bestimmen können. Alle Methoden der Bodenfeuchtemessung haben den Nachteil der nur punktförmigen Messung und der damit nur bedingt möglichen Übertragbarkeit auf die ganze Fläche.

Eine Alternative zu Bodenfeuchtesensoren ist die «Klimatische Wasserbilanz». Bei dieser Methode werden der Bewässerungszeitpunkt und die Bewässerungshöhe aus den gemessenen Wetterdaten (Niederschlag, Temperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit, Strahlung) abgeleitet. Voraussetzung für die Klimatische Wasserbilanz ist eine nahe gelegene Wetterstation, welche die erforderlichen Daten liefern kann. Deshalb haben sich in erster Linie Anbieter etabliert, die einen Zugang zu entsprechenden Messnetzen haben und dadurch ortsspezifische Planung anbieten können. Bodenfeuchte-Berechnungsmodelle eignen sich gut für grossflächige Aussagen zum Bewässerungseinsatz, sie können aber für heterogene Böden keine teilflächenspezifischen Empfehlungen liefern. Dank Digitalisierung und Vernetzung von Sensoren ergeben sich neue Nutzungsmöglichkeiten (siehe auch [www.agrartechnik.ch](http://www.agrartechnik.ch) – Zeitschrift – Downloads)

### Die Sicht von oben ist vielsagend

Die Digitalisierung ermöglicht das Erfassen und Verarbeiten grosser Datenmengen. Neue Systeme erlauben in Zukunft, auf Basis von aktuellen Bodenfeuchtemes-

## Schweizer Hagel startet Pilotphase mit Satellitendaten

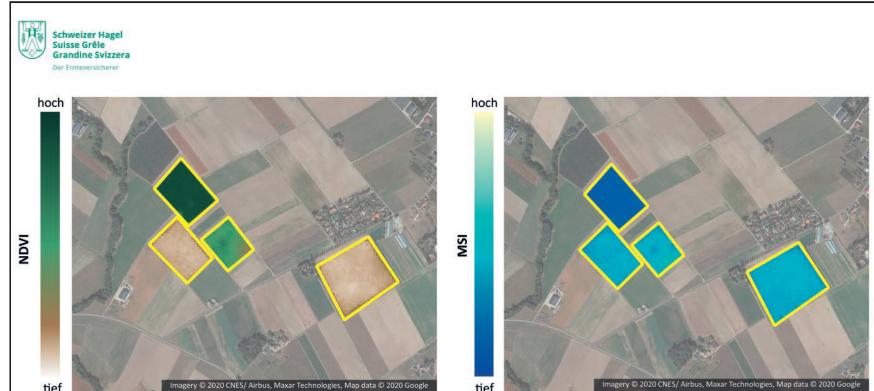
Die Schweizer Hagel (Versicherung) baut ihre Expertise im Bereich neue Technologien aus. Anhand aufbereiteter Fernerkundungsdaten werden den Versicherten künftig wertvolle Informationen zum Wachstums- und Gesundheitszustand der Kulturen bereitgestellt. Damit können diese gezielte Massnahmen wie die Optimierung des Einsatzes von Bewässerung oder anderer Betriebsmittel während der Vegetationsphase einleiten. Zusammen mit den Teilnehmenden der Pilotphase sollen weitere praxisnahe Anwendungen entwickelt werden. Es ist das Anliegen der Schweizer Hagel, im Rahmen der Digitalisierung den Versicherten weitere wichtige Orientierungs- und Entscheidungshilfen zur Verfügung zu stellen, um das Risikomanagement

zu erleichtern. So wurde im vergangenen Jahr der «Swissagroindex» weitgehend optimiert, um den Versicherten zuverlässige Daten zur Erkennung von Trockenheitsschäden zu liefern. Seit Mitte 2019 kann auf [«swissagroindex.hagel.ch»](http://swissagroindex.hagel.ch) die Wasserbilanz für die Ackerkulturen Mais, Zuckerrüben, Kartoffeln, Weizen, Raps, Soja und Sonnenblumen geprüft werden. Die Berechnung für die einzelnen Kulturen erfolgt täglich. Erhält die jeweilige Kultur während der kritischen Wachstumsphase zu wenig Niederschlag, ist ein Trockenheitsschaden möglich. Durch Klicken auf die interaktive Karte werden die lokale Niederschlagsmenge, die Evapotranspiration (Verdunstung) und die daraus resultierende Wasserbilanz angezeigt.

## bewaesserungsnetz.ch

Von La Rippe in der Genfersee-Region bis Kriessern im St. Galler Rheintal erstreckt sich durchs ganze Schweizer Mittelland ein Netz von rund 250 Bewässerungssensoren bzw. Bodensonden. Hinter dem Projekt steht die «Berner Fachhochschule BF / Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL». Das Netz wurde ab 2016 vorerst im Zusammenhang mit einem Projekt zur Bekämpfung von Silberschorf und Colletotrichum in Kartoffeln und ab 2017/2018 für die Optimierung der Wassernutzung im Ackerbau aufgebaut. Ziel ist die Bestimmung des Zeitpunktes und der optimalen Wassergabe durch eine kontinuierliche, parzellenspezifische Messung des verfügbaren Bodenwassers und der Durchwurzelungstiefe sowie die Kombination der Bodendaten mit prognostizierten Niederschlägen. Damit verbunden sind

verschiedene Versuche der HAFL. Beispielsweise wurden Antworten gesucht auf Fragen wie: «Ab wann soll bewässert werden?» Auf diese Fragen gibt es zwar Erfahrungswerte aus halb Europa, die aber einer Überprüfung unter Schweizer Klimabedingungen bedurften. Weiter wurden verschiedene Verfahren mit Tropfbewässerung auf ihre Wirkung untersucht. Die Bodensonden ermöglichen eine bedarfsgerechte Bewässerung und werden von den Betriebsleitern als wertvolles Hilfsmittel geschätzt. Das Sonnenetz wird durch die HAFL auch weiterhin betreut, aber nicht mehr weiter ausgebaut. Produzenten, die für ihren Betrieb an einer solchen Sonde interessiert sind, können diese bei der niederländischen Firma RMA zum Preis von rund Fr. 2600.– kaufen, inbegriffen ist Beratung und Support für ein Jahr. (Quelle: 5. Nationale Ackerbautagung 2018)



Mit dem NDVI- und MSI-Index können der Zustand und das Wachstum der Vegetation abgebildet werden. Bild: Schweizer Hagel

sungen, Bodenkennwerten (z. B. nutzbare Feldkapazität), spezifischen Pflanzeneigenschaften und der Wettervorhersage eine bestmögliche Bewässerungsplanung zu realisieren. Diese Planungsdaten werden in Ist-Zeit auf mobile Endgeräte übermittelt, um damit Bewässerungsanlagen zu steuern und zu verwalten. Der Trend bei diesen Entwicklungen geht in Richtung kleinräumiger Planungsflächen und damit in Richtung teilflächenspezifischer Bewässerung (precision irrigation). Dazu werden räumlich hochauflöste Daten über die Bewässerungsbedürftigkeit der Pflanzen benötigt. Die Bodenfeuchtesensoren und die Klimatische Wasserbilanz erreichen dabei insbesondere bei sehr heterogenen Böden und vielen Teillächen ihre Grenzen. Die Ableitung eines Bewässerungsbedarfs aus Bildinformationen von Satelliten ermöglicht dagegen eine sehr hohe räumliche Auflösung. Allerdings ist die heutige räumliche Auflösung der Satellitenbilder oftmals noch zu gering, so werden für die aktuelle Forschung vor allem Drohnen zur Erfassung der benötigten Bildinformationen eingesetzt.

### Fazit

Sensoren sind heute so weit ausgereift, dass sie befriedigende bis gute Resultate liefern. Sie ermöglichen eine effizientere Bewässerung. Ein Bewässern nach Gefühl sollte langsam der Vergangenheit angehören. ■

\* Matrixpotential. Potential des Bodenwassers unter dem Einfluss der Matrixkräfte.

## Feldstudie zur Bodenfeuchtesensorik

Ein Konsortium von acht Institutionen hat eine Vergleichsstudie mit Messgeräten und Technologien auf einer speziell homogenisierten Testfläche durchgeführt. 57 Sensoren zur Messung der Bodenfeuchte und 50 Sensoren zur Messung des Matrixpotentials wurden auf der Testfläche installiert. Die meisten Wassergehaltssensoren ergaben plausible Daten, jedoch bestanden erhebliche Abweichungen im Hinblick auf die gemessenen Absolutwerte. Bei Matrixpotentialsensoren konnte die schnelle Reaktion auf Niederschlagsereignisse nur von Tensiometern aufgezeichnet werden. Alle indirekten Verfahren reagierten langsam. Ein Vergleich der im Freiland beobachteten Relationen zwischen Bodenwassergehalt und Matrixpotential bei Labormessungen, zeigte systematische Abweichungen. (17. Gumpensteiner Lysimetertagung 2017)



## EXKLUSIV NUR BEI UNS BEREGNUNG VON BEINLICH

Beinlich steht für zeitgemäße Beregnungssysteme, auf die sich Landwirte verlassen können. Robuste Materialien machen die Maschinen von Beinlich zu einem lebenslangen Begleiter.

 **Beinlich®**  
EVERRAIN. EVERGREEN.



### IHR LOKALER VERTRIEBSPARTNER:

1785 Cressier  
5606 Dintikon  
7408 Cazis  
8476 Unterstammheim

Mecagri GmbH  
AT Agrar-Technik AG  
Tscharner AG  
Brack Landtechnik AG