

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 81 (2019)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Sensor versus Satellit  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082273>

### **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**

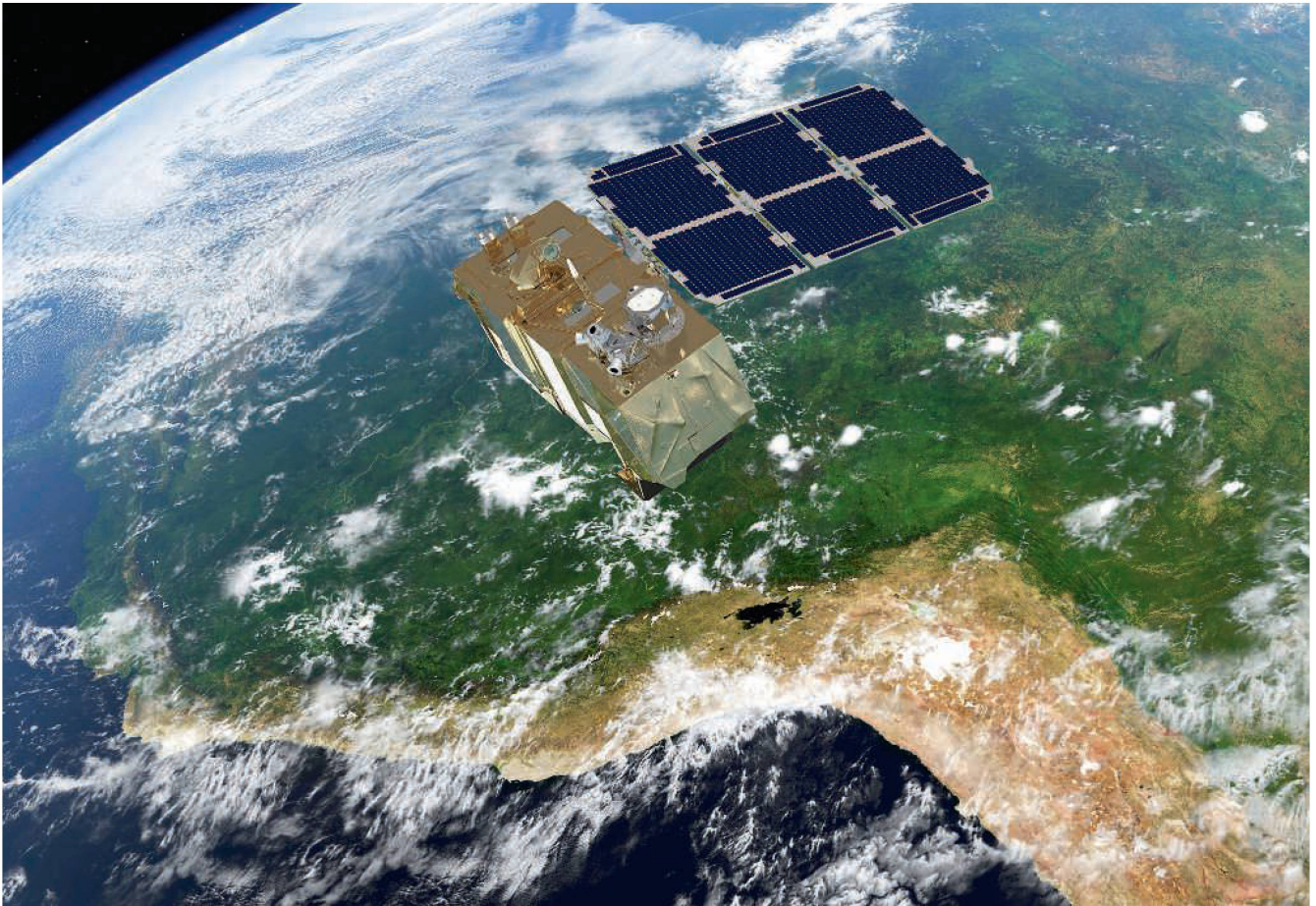
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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>**



Die Stärke der Sentinel-1-Satelliten (Radar) liegt darin, dass sie auch bei Regen, Nebel oder Dunkelheit zuverlässige Daten liefern. Bild: zVg

# Sensor versus Satellit

Eine neue Generation von Satelliten liefert jetzt auch wertvolle Informationen für die Landwirtschaft. Insbesondere in den Bereichen Bestandesentwicklung und Pflanzenschutz werden sie Konkurrenten zu bereits etablierten Systemen.

Ruedi Hunger

Während bisherige Satelliten vor allem zur Maschinensteuerung in der Landwirtschaft verwendet wurden, sollen neue Satelliten künftig verstärkt dabei helfen, Pflanzenbestände zu kontrollieren, Erträge abzuschätzen, Wasser zu sparen und den Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmitteln zu optimieren. Da die neuen Satelliten eine hohe zeitliche, räumliche und spektrale Auflösung ermöglichen, werden sie auch für kleinstrukturierte Betriebe interessant. Speziell die wolkendurchdringende Radartechnik war bisher im Bereich Landwirtschaft weitgehend ungenutzt. Radar ist unabhängig von atmosphäri-

schen Störungen und daher ideal für Zeitreihen-Untersuchungen (z. B. für Messung von Veränderungen nach einem Schadenereignis bei Ackerkulturen).

## Rohdaten müssen aufbereitet werden

Die physikalischen Messungen eines Radarsatelliten unterscheiden sich wesentlich von jenen eines optischen Satelliten. Der Radar misst die Struktur und Feuchte und entspricht damit am ehesten dem Zustand von frischer Biomasse. Mit den Rohdaten kann der Landwirt nichts anfangen, denn es sind keine Fotos. Dafür

werden aus den Rohdaten sogenannte ESVI (enhanced SAR vegetation index) erstellt. Fehlinterpretationen, hervorgerufen durch Hochnebel, Staub oder Smog, wie dies bei optischen Messungen von Satelliten der Fall ist, gibt es bei Radar-Daten nicht. Wichtig ist aber eine Zeitreihenanalyse (siehe Kasten).

## Erdbeobachtungsprogramm «Copernicus»

Copernicus\* ist ein Erdbeobachtungsprogramm der Europäischen Union, gemeinsam mit der Europäischen Weltraumorganisation ESA. Die eigene Satellitenflotte



trägt die Bezeichnung «Sentinel». Insgesamt sollen es bis in einigen Jahren 20 Satelliten sein, welche die Erde beobachten. Für die Landwirtschaft von Interesse sind die Daten, welche die beiden Satelliten-Paare Sentinel-1 (A und B) sowie Sentinel-2 (A und B) generieren. Die beiden Sentinel-1-Satelliten sind Radarsatelliten. Die Sentinel-2-Satelliten sind passiv-optische multispektrale Satelliten. Beide Satelliten (A und B) haben jeweils eine polare Umlaufbahn\*\* und decken die ganze Erdoberfläche ab. Erstmals werden Radardaten (SAR) als kostenfreie Daten der Allgemeinheit zugänglich gemacht. Der Betrieb ist bis mindestens 2030 gesichert.

### Sensor oder doch Satellit?

N-Sensoren sind bekannt und bekannt ist auch, dass sie sehr teuer sind. Das führte schon in der Vergangenheit zu grossen Diskussionen, ob die höhere Präzision nicht zu teuer erkaufte werden muss. Kleinstrukturierte Betriebe wie sie grösstenteils in der Schweiz zu finden sind, kommen kaum in den Genuss einer Sensor-Düngung. Zudem redet man immer von Sensoren, eigentlich sind es aber Algorithmen, die auf der Grundlage langjähriger Versuche in Echtzeit eine konkrete

Düngungsempfehlung abgeben. Daher sollten N-Sensoren auch immer kalibriert werden. Wenn die Daten der passiven optischen Sentinel-2-Satelliten genutzt werden, ist die Messgenauigkeit eindeutig tiefer als mit dem Sensor. Dies, weil Staub, Nebel und Bewölkung zu Fehlinterpretationen führen. Die Anbieter von Satelliten-Daten streben aber bereits einen «Verschnitt» von Radar- und optischen Daten an. Das erhöht die Qualität. Bleibt noch die räumliche Auflösung. Der N-Sensor vom Ausleger oder Kabinendach erreicht eine fünffach höhere Auflösung als Satelliten. Mit einem Radar-Satelliten sind  $20 \times 20$  m erreichbar oder pro Hektar 25 Messpunkte. Reicht das? Und wie weit muss Genauigkeit gehen, damit sie noch sinnvoll und realistisch wirkt?

### Fazit

Der Klimawandel und der notwendige Ressourcen- und Umweltschutz erfordern eine hocheffiziente Landwirtschaft. Fernerkundung kann einen grossen Beitrag dazu leisten. Das Interesse am Copernicus-Programm ist gross. So gross, dass die (Sensor-) Konkurrenten auf Erden reagiert haben. Agricon hat den Preis für den Yara-N-Sensor um nicht weniger als

6000 Euro gesenkt und Fritzmeier bietet neben dem aktiven Sensor am Ausleger ein passives System an (nur Tageslicht), das rund 12 000 Euro kostet. Das alles kommt nicht von ungefähr, denn Satelliten können fast das Gleiche zu einem wesentlich günstigeren Preis anbieten.

\*Quelle: [www.cropix.ch](http://www.cropix.ch) (Schweiz) und DLG-Mitteilungen

\*\*Polare Umlaufbahn: Umlauf über Süd- und Nordpol mit einer Bahnneigung von 90°.

### Zeitreihenanalyse

Was ist eine Zeitreihenanalyse? Fachleute betonen, dass in der Fernerkundung der Grundsatz gilt: «Eine Aufnahme ist keine Aufnahme». Fernerkundungsdaten sind keine absoluten Werte, sondern viele Punktinformationen oder sogenannte Pixel. Damit Veränderungen dargestellt werden können, muss eine grosse Anzahl aufeinanderfolgender Aufnahmen verfügbar sein (was bei optischen Aufnahmen nicht der Fall ist). Radardaten eignen sich im Wesentlichen für folgende drei Bereiche:

- Präzisionslandwirtschaft
- Ernteversicherung
- Grossflächiges Monitoring



Dem Düngerstreuer ist es egal, woher die Steuerungsdaten kommen, Hauptsache sie sind genau. Bild: Kverneland