

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 82 (2020)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Tradition trifft Digitalisierung  
**Autor:** Griepentrog, Hans W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082447>

#### **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>**



Nicht nur das Saatgut, sondern auch mineralische Dünger werden zunehmend direkt in den Boden eingebracht – und zwar zeitgleich mit der Aussaat. (Kuhn «Maxima» mit Düngerausrüstung). Bild: Kuhn

# Tradition trifft Digitalisierung

Immer mehr Faktoren gefährden die Ertragsstabilität von Ackerkulturen. Umso wichtiger ist eine optimale Aussaat. Welche Möglichkeiten bietet hier die Technik? Und wo gehen die Entwicklungen hin?

**Hans W. Griepentrog\***

Verbesserte Sensorik, elektrische Antriebe und damit einhergehende Elektronik eröffnen ständig neue Möglichkeiten zur Optimierung der Arbeitsqualität von Sämaschinen. Sie haben jedoch auch die Komplexität der Maschinen erheblich erhöht, was quasi als Folge auch neue digitale Bedienkonzepte erfordert, um das Maschinenpotenzial nutzbar zu machen. Die Anforderungen an die Sätechnik sind allgemein gestiegen: variabel einstellbare Reihenweiten, Kornvereinzelung bei Ge-

treide, gleichzeitige Düngereinarbeitung, Körnerzählensensoren und die Integrierbarkeit ins Schlepper- und Informationssystem sind dabei nur einige Schlagworte. Die wichtigsten Ziele sind heute die Konserverierung der Bodenfeuchte, die Verbesserung der Nährstoffverfügbarkeit und die vereinfachte Bedienbarkeit über digital-elektronische Hilfen. Dafür bietet die Technik viele neue Möglichkeiten.

## Bestelltechnik

Die Geräte der Bestelltechnik haben an Komplexität zugenommen: modularer mechanischer Aufbau mit hoher Austauschbarkeit der Komponenten und elektrische Verstellmöglichkeiten mit elek-

tronischer Anbindung und Bedienerunterstützung. Für die wichtigen Komponenten wie Planieren, Lockern, Krümeln, Rückverdichten, Bodenöffnung, Kornablage, Bedecken und Zustreichen hat sich eine Modularität als Vorteil erwiesen. Diese besteht darin, dass beispielsweise Geräte der Bodenbearbeitung ausgetauscht und somit verschiedenen Bedingungen und Zielen angepasst werden können. Ziel der Bodenvorbereitung ist neben der Einmischung organischer Reststoffe und der Bodenlockerung zunehmend die Konserverierung der Bodenfeuchte. Hier haben sich die bekannten Verfahren zur konservernden Bearbeitung bewährt. Die Herausforderung besteht heute in der Kombi-

\* Prof. Dr. Hans W. Griepentrog lehrt und forscht als Leiter des Fachgebiets für Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion an der Universität Hohenheim (D).



Die Komplexität der Maschinen nimmt mit steigenden Anforderungen immer weiter zu. Digitale Bedienhilfen wiederum erleichtern die Steuerung für den Landwirt («E-Services» von Väderstad). Bild: R. Engeler

nation traditioneller mit konservierenden Verfahren, da unsere traditionellen Erfahrungen häufig auf der wendenden Bodenbearbeitung basieren.

### Sätechnik und Düngung

Nicht nur das Saatgut, sondern auch mineralische Dünger werden zunehmend direkt in den Boden eingebracht – und zwar zeitgleich mit der Aussaat. Die Bereitstellung der wichtigen Nährstoffe für Kulturpflanzen – auch mit zeitverzögter Wirkung – erfolgt nach wie vor über den Boden. Wenn der Dünger bereits in den Boden eingebracht wurde, muss nicht auf Niederschlag gewartet werden, um diesen pflanzenverfügbar zu machen – eine ausreichende Bodenfeuchte natürlich vorausgesetzt. Die räumliche Platzierung des Düngers erfolgt flexibel und kulturabhängig sowohl in der Tiefe (vertikal) als auch in der Querrichtung (lateral), bezogen auf den individuellen Standort der Pflanze und deren Wurzelsystem. Neue Systeme bieten darüber hinaus bei bestimmten Kulturen (z. B. Mais) eine nicht kontinuierliche Förderung des Düngers (Portionierung) in Längsrichtung, die mit der Sämaschine und dessen Kornablage in Längsrichtung abgestimmt wird. Untersuchungen haben gezeigt, dass durch die räumliche Konzentration der Nährstoffe eine einfachere Zugänglichkeit gegeben ist und die Düngermengen für den gesamten Bestand sogar reduzierbar sind (z. B. «FertiSpot» von Amazone).

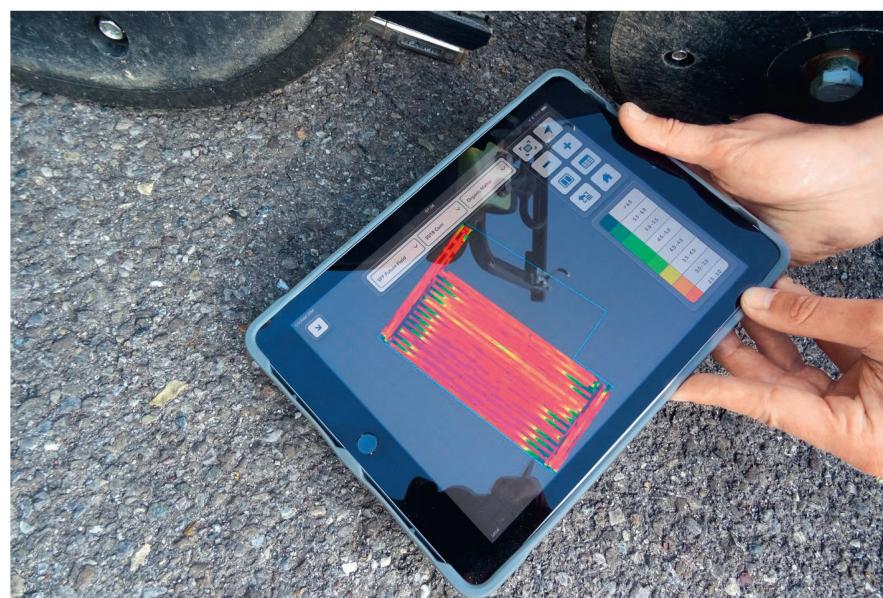
### Gleichmässige Flächenverteilung

Mit einer gleichmässigeren Flächenverteilung des Saatguts sollen jeder Einzelpflanze gleiche Ressourcen (Wasser, Nährstoffe, Licht und Raum) zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise lassen sich hierfür die Reduzierung der Reihenweiten bei Silomais nennen sowie die Einzelkornsaat bei Getreide (z. B. «Singular System» von Horsch). Eine gleichmässigere Flächenverteilung ermöglicht zudem teilweise eine Reduzierung des Einsatzes chemischer Pflanzenschutzmittel, da lichtere Bestände

besser durchlüftet werden und somit der Krankheitsdruck sinkt. Außerdem wird der Boden früher beschattet, was für eine bessere Unkrautunterdrückung durch die Kulturpflanzen sorgt und gleichzeitig die Bodenfeuchte konserviert.

Um die Flächenverteilung von Saatgut in der Gleichmässigkeit zu beeinflussen, lassen sich die Reihenweite und das Dosierverfahren (Drill- oder Einzelkorn-Saat) variiieren. Untersuchungen mit heutiger Sätechnik haben ergeben, dass Getreide- und Maisbestände die schlechtesten Flächenverteilungen zeigen und dass Raps und Rüben eine vergleichsweise hohe Gleichmässigkeit aufweisen. Für Kulturen mit wenig räumlichem Kompensationsvermögen wie Mais und Rüben ist die Standflächenverteilung von grösster Bedeutung. Hier lässt sich die Längsverteilung mit Einzelkorn-Saat jedoch kaum verbessern, sodass nur die Reihenweite als mögliche Stellschraube bleibt. Bei Rüben ist die Reihenweite relativ gut an die Bestandesdichte angepasst. Demgegenüber bestehen Potenziale bei Mais, die Reihenweite zu verringern.

Bei Getreide ist zwar eine geringe Reihenweite gegeben. Allerdings lässt die ungleichmässige Längsverteilung als Stand der Technik bei der Drillsaat sehr zu wünschen übrig. Sie ist der Grund für sehr unregelmässige Standflächen. Auch bei Raps ist die Reihenweite sehr gering, weil die Sätechnik dieselbe ist. Hier muss man allerdings ebenfalls aufgrund der Drillsaat die Längsverteilung bemängeln. Da bei Raps die Bestandesdichten wesentlich



Sensoren und Elektronik verbessern die Qualität von biologisch-traditionellen Verfahren («Smart-Depth» von Precision Planting). Bild: R. Engeler



Mit einer gleichmässigeren Flächenverteilung des Saatguts sollen jeder Einzelpflanze gleiche Ressourcen zur Verfügung gestellt werden (Beispiel Einzelkorn-Saat bei Getreide mit dem «Singular System» von Horsch). Bild: Horsch

niedriger sind als bei Getreide, ergeben sich aber allein daraus bessere Flächenverteilungen bei sonst gleicher Technik. Absolut gesehen erreicht die Rübe mit Einzelkorn-Sätechnik und relativ geringer Reihenweite (bezogen auf die Bestandesdichte) die beste Flächenverteilung. Einige Landmaschinenhersteller bieten inzwischen Lösungen genau zu diesen Problemen an: verbesserte Längsverteilung bei Getreide und engere Reihenweiten bei Futtermais.

#### Sensorik

Neben den elektrischen Antrieben werden Sensoren zur Erfassung bestimmter Bodeneigenschaften in naher Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Die heute verfügbare Sensorik im Ackerbau konzentriert sich stark auf pflanzliche Zielgrößen. Der Boden ist bisher leider zu wenig im Fokus. Alle wichti-

gen heutigen Techniken der Aussaat öffnen den Boden. Das bietet generell die Möglichkeit, Eigenschaften im Boden und nicht nur an der Oberfläche zu erfassen. Als Schwierigkeit erweist sich dabei jedoch die hohe Fahrdynamik. Interessant dabei wären Eigenschaften, die den Aussaatprozess optimieren. Darüber hinaus wären generell Informationen zum Nährstoffstatus (NPK-Gehalte, pH-Wert) und zur Bodenphysik (Bodenbeschaffenheit, Aggregatgrößen) interessant, insbesondere für nachfolgende Massnahmen während der Vegetation.

Eine kontinuierliche Messung im Boden mit innovativer Sensorik wird heute von einigen Herstellern angeboten – beispielsweise zur Bestimmung von Temperatur, Bodenfeuchte, pH-Wert und des Anteils organischer Substanz (z. B. «Smart-Depth» von Precision Planting). Diese Sensoren sind in die Sägerätesteuerung eingebunden und

können die Arbeitsqualität verbessern, indem sie sich wechselnden Bedingungen innerhalb der Schläge automatisch anpassen. Es erfolgt eine sensorbasierte Steuerung der Ablagetiefe in Abhängigkeit von der in Echtzeit erfassten Bodenfeuchte. Dabei kann ein Schwankungsbereich mit einer minimalen und maximalen Tiefe vorgegeben werden. Dies kann eine zeitlich gleichmässigere Keimung des Saatguts gewährleisten und zu homogeneren Beständen führen.

#### Bedienkonzepte und IT-Integration

Viele Hersteller bieten heute nicht nur die Steuerung und Bedienung der Sätechnik über Isobus an, sondern ergänzend auch App-Anwendungen, die auf mobilen digitalen Endgeräten installiert werden. Diese Bedienhilfen können zu einer besseren Steuerung der Arbeitsqualität der Sätechnik beitragen, da diese Endgeräte mit gewohnt intuitiven Bedienoberflächen arbeiten und so in der Lage sind, die hohe Komplexität der Struktur und Möglichkeiten von modernen Maschinen darzustellen. Darüber hinaus wird dabei häufig auch die immer wichtiger werdende Dokumentation durch die Anbindung an Informationsplattformen des Internets über Mobilfunk möglich. Das heißt, es wird eine automatisierte Datenerfassung von ausgeführten Arbeiten auf dem Feld möglich, die ebenfalls automatisiert in eine elektronische Ackerschlagkartei in einer Cloud übertragen werden. Das können beispielsweise die bestellte Fläche, die Prozesszeiten, die Fahrgassendaten der automatischen Lenkung und die eingesetzten Betriebsmittelmengen sein. Die Digitalisierung muss vor allem eine Arbeitserleichterung bedeuten. Reife digitale Entwicklungen zeichnen sich nicht nur durch gute Funktionalität und Flexibilität aus, sondern auch durch hohe Zuverlässigkeit. ■



Ihre Gebietsverkaufsleiter:

**Andreas Rutsch, Mob. 079 606 00 05, Email: [a.rutsch@lemken.com](mailto:a.rutsch@lemken.com)**  
**Karl Bühler, Mob. 079 824 32 80, Email: [k.buehler@lemken.com](mailto:k.buehler@lemken.com)**

 **LEMKEN**  
The Agrovision Company

# ECHT SCHWEIZ.

Schwingerkönig  
überraschend  
Schmierstoffe  
unternehmen

und Sympathieträger KILIAN WENGER: Er hat beim Eidgenössischen Schwingfest 2010 alle Gänge gewonnen und sich die Krone geholt. Und er steht für Tugenden, die auch Midland auszeichnen. Hergestellt werden sie im aargauischen Hunzenschwil. Vom Schweizer Familien-Öel-Brack AG, das seit 1880 im Schmierstoffgeschäft tätig ist.

MIDLAND.CH

Midland®  
Swiss Quality Oil.

## MATERIALUMSCHLAG.



Sorgen für mehr Bewegung.  
TORION und SCORPION.

Ein reibungsloser Materialumschlag ist für jeden landwirtschaftlichen Betrieb von zentraler Bedeutung. CLAAS bietet die richtigen Maschinen dazu.  
**Radlader TORION. Teleskoplader SCORPION.**

Jetzt Ihren CLAAS Partner oder  
Gebietsverkaufsleiter kontaktieren

- **Roger Fuchs**  
Region Mittelland | 079 652 14 12
- **Ruedi Bischof**  
Region Ostschweiz | 079 239 93 23



Serco Landtechnik AG  
4538 Oberbipp  
sercolandtechnik.ch

