



Foto: Hafl

An 130 Standorten sind im Rahmen des HAFL-Bewässerungsnetzes Bodenfeuchtesonden platziert. Die Landwirte wissen sie gut zu nutzen.

Passen Sie den optimalen Zeitpunkt ab

Der heisse und trockene Sommer 2018 hat es eindringlich gezeigt: Zeitpunkt und Menge der Bewässerung bestimmen Qualität und Wirtschaftlichkeit der Kulturen. Die Hafl unterstützt die Bauern mit ihrem Bewässerungsnetz.



Foto: zVg

Andrea Marti



Foto: zVg

Andreas Keiser

Die aktuellsten Klimaszenarien (CH2018) warnen vor längeren Trockenperioden im Sommer und höheren Temperaturen. Das fordert auch die Landwirtschaft heraus. Der Landwirt fragt sich: Soll ich mehr bewässern? Kann ich überhaupt mehr bewässern, oder muss ich neue Wasserreserven suchen? Soll ich andere Sorten oder andere Kulturen anbauen? Hinter all diesen Fragen steckt die Herausforderung, die Wasserressourcen effizient zu nutzen.

Die eigene Bewässerungsstrategie zu beurteilen, ist aber gar nicht so einfach. Der Vergleichsertrag, wenn man mehr oder weniger bewässert

hätte, fehlt meist. Auch die Bodenfeuchtigkeit im Feld abzuschätzen, ist schwierig und zeitintensiv.

Sonden zum Bewässern

Bodensonden können genau bei Zweitem helfen. Ein Sensor misst kontinuierlich den Wassergehalt in den Parzellen. Die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (Hafl) arbeitet seit drei Jahren mit solchen Sonden. Seither hat sie ein Netz von 130 Bodensonden im Schweizer Mittelland aufgebaut. Unter www.bewaesserungsnetz.ch sind alle Messungen öffentlich einsehbar.

Ein Vorteil der Sonden ist, dass sie den Wassergehalt in verschiedenen Bodentiefen messen. Dies ermöglicht, die Eindringtiefe von Bewässerungsgaben und die Wasserentnahmetiefen der Kulturen zu beurteilen.

Nutzen Sie die Daten

Kombiniert mit Informationen zur Bodentextur und der Durchwurzelungstiefe der Kulturen kann aus den Messdaten eine Bewässerungsempfehlung abgeleitet werden. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Bodenfeuchtigkeit im Wurzelraum der Kultur. Die Farben im Hintergrund ge-

Schnell gelesen

- Ein Sensor misst kontinuierlich den Wassergehalt in unterschiedlichen Bodentiefen.
- Daraus entstehen in Kombination mit Informationen über Bodentextur und Wurzelwerk Bewässerungsempfehlungen.
- Je besser die Bodenstruktur ist, desto besser nutzen Pflanzen Wasser aus tieferen Schichten.
- Je besser man Bodensonden einzusetzen weiss, desto grösser ist der Nutzen für den Landwirt.

ben an, wie gut das Wasser für die Kulturen verfügbar ist. Steigt die Kurve in den blauen Bereich, wurde zu viel bewässert, und der Boden enthält mehr Wasser als er speichern kann.

Sinkt die Kurve in den roten Bereich, ist das einfach pflanzenverfügbare Wasser aufgebraucht, und eine Bewässerung ist empfohlen. Ansonsten muss der Landwirt Ertrags- und Qualitätseinbussen in Kauf nehmen. Die Empfehlung muss also gut interpretiert und angewendet werden, damit das Hilfsmittel Sonde auch seine Wirkung zeigen kann.

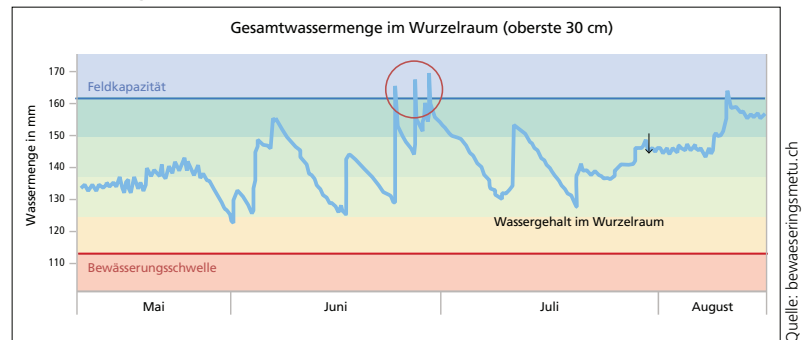
Zufriedene Pilotbetriebe

Auf den Projektbetrieben hat sich gezeigt, dass die Landwirte das neue Hilfsmittel gut einzusetzen wissen. Zentral für eine gute Nutzung sind die Platzierung an einem repräsentativen Standort in der Parzelle und eine exakte Installation.

Der Landwirt bewässert dann so viel, wie die Kulturen brauchen. Auf einem der Pilotbetriebe im Rheintal (SG) zum Beispiel wurde durch den Einsatz der Sonden zwar kein Wasser eingespart, dafür aber die Verteilung über die Saison optimiert. Auf einem anderen Betrieb im Seeland (BE) konnte in den Kartoffeln die erste Gabe um zwei bis drei Wochen später erfolgen: Das bedeutete für den Landwirt eine erhebliche Kosten- und Arbeitsersparnis.

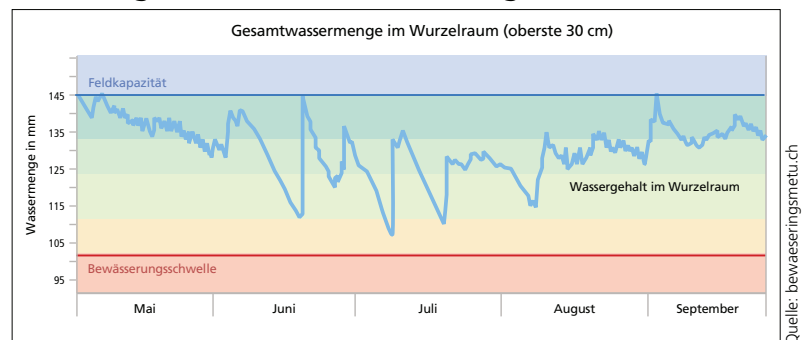
Auf einigen Betrieben mussten die Landwirte die Bewässerungsmenge pro Gabe anpassen. Durch eine zu hohe Gabe stieg die Bodenfeuchte in den blauen Bereich (Abbildung 1). Ein Teil des Wassers konnte nicht vom Boden gespeichert werden und floss ungenutzt ab.

Abbildung 1: Das ist ineffizient



Ende Juni stieg nach dem Bewässern die Kurve «Bodenwassergehalt» in den blauen gesättigten Bereich. Der Boden enthält mehr Wasser, als er speichern kann.

Abbildung 2: So funktioniert's richtig



Der Bodenwassergehalt pendelt zwischen dem blauen (oben) und roten (unten) Bereich und steht den Kartoffeln vollumfänglich zur Verfügung.

Tabelle: Drei Technologien, ein Ziel

Mess-technik	Tensiometer	Watermark	kapazitive Messung FDR, TDR
			
Zielgrösse	Saugspannung in kPa	Saugspannung in kPa	volumetrischer Wassergehalt in %
Vorteile	• direkte Aussage über Trockenstress möglich	• direkte Aussage über Trockenstress möglich • automatische Übermittlung	• Aussagen über Bewässerungszeitpunkt und -menge • hohe Genauigkeit auch bei trockenen Bedingungen • automatische Übermittlung • Messungen über mehrere Bodentiefen
Nachteile	• manuelles Auslesen im Feld nötig • ungenau bei trockenen Bedingungen • keine Aussage über Bewässerungsmenge möglich	• ungenau bei trockenen Bedingungen • keine Aussage über Bewässerungsmenge möglich	• Bewässerungsempfehlung kann erst durch Informationen zur Bodentextur erfolgen

Mit der Anschaffung einer Bodenfeuchtesonde ist es nicht getan. Wichtig ist die Daten so aufzubereiten, dass sie unmittelbar für Bewässerungsempfehlungen genutzt werden können.



Je besser die Bodenstruktur ist, desto besser dringen die Wurzeln in tiefere Bodenschichten ein und desto besser ist die Wasserspeicherfähigkeit.

Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben können auch von den Parzellenböden abhängen. Sie sind zentral in Bewässerungsfragen, da sie den Wasserspeicher für die Pflanzen bilden. Je grösser dieser Speicher ist, desto später leiden die Kulturen unter Wasserstress.

Vermeiden Sie Pflugsohlen

Wenn durch eine schonende Bodenbearbeitung eine gute Bodenstruktur erhalten werden kann, können die Wurzeln leichter in tiefere Bodenschichten wachsen (Abbildung 3, rechts). Den Pflanzen steht dadurch ein grösserer Wasserspeicher zur Verfügung als die 30 cm, die für die Empfehlung angenommen worden sind.

Deshalb haben die Kartoffeln nicht unter sichtbarem Wasserstress gelitten, obwohl das leicht verfügbare Wasser in den obersten 30 cm aufgebraucht war. Auf diesem unbewässerten Standort konnten trotz der trockenen Saison schöne Erträge erzielt werden.

Das Gegenteil zeigte sich auf einer anderen Kartoffelparzelle (Abbildung 3, links). Zusätzlich zum Niederschlag von 310 mm musste der Landwirt in dieser Parzelle 120 mm bewässern. Die Kartoffeln haben nur aus den obersten 30 cm Wasser aufgenommen. Die Spatenprobe zeigte schnell den Grund dafür: Eine Pflugsohle verunmöglichte den Wurzeln, in tiefere Bodenschichten zu wachsen. Dadurch wird der Wasserspeicher limitiert,

was besonders in so trockenen Jahren den Bewässerungsbedarf erhöht.

Kennzahlen ableiten

Die 130 Stationen sammeln Daten über die ganze Saison. Aufgrund vom Feuchteverlauf können wichtige Bewässerungskennzahlen abgeleitet werden. Je steiler die Kurve abfällt, desto mehr Wasser wird pro Tag gebraucht. Zählt man diese Steigungen der Kurve zusammen, kann man den Wasserverbrauch pro Saison oder über bestimmte Wachstumsperioden ableiten.

Die Messungen auf den verschiedenen Tiefen erlauben auch Aussagen darüber, wann wie viel Wasser aus welcher Tiefe aufgenommen worden ist. Auf der Parzelle mit der schonenden Bodenbearbeitung konnte im Juli ein beträchtlicher Teil der Wasseraufnahme aus 40 bis 60 cm erfolgen.

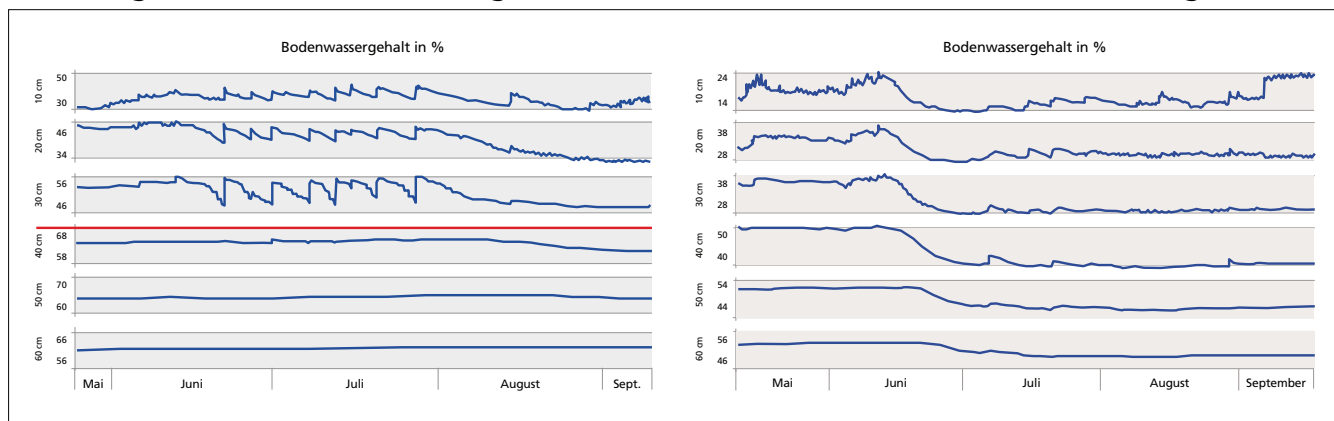
Interessiert?

Möchten Sie sich auch am Bewässerungsnetz beteiligen? Dann melden Sie sich bis Mitte Januar. Die HAFL kümmert sich um die Installation, die Beratung und den Unterhalt. Der Landwirt kommt für die Kosten der Sonde auf. Je nach Eurokurs kosten sie rund 2400 CHF. Ab 2020 können zudem jährliche Unterhaltskosten von 200 CHF pro Sonde und Jahr anfallen.

Bis **Mitte Januar** kann man bei der HAFL Sonden bestellen und mitmachen beim Bewässerungsnetz: Melden Sie sich bei andreas.keiser@bfh.ch oder andrea.marti@bfh.ch.

*Andrea Marti und Andreas Keiser,
Hafl, Zollikofen*

Abbildung 3: Bodenfeuchte mit Pflugsohle (links) und mit schonender Bodenbearbeitung (rechts)



Der Wassergehalt in den verschiedenen Bodentiefen zeigt die Eindringtiefe von Bewässerungsgaben und die Wasserentnahmetiefen der Kulturen. Wegen einer Pflugsohle (links) bei 35 cm konnten die Wurzeln nicht in tiefe Bodenschichten eindringen.

Quelle: bewässerungsnetz.ch

Wasserbedarf im Kanton Waadt

In der Broye-Region herrschen ideale Anbaubedingungen für Kartoffeln. In trockenen Jahren kann Wasser ein limitierender Faktor sein. Die Bauern dürfen dann kein Wasser mehr entnehmen, wie auch in anderen Gebieten, in denen ein Grossteil des Bewässerungswassers aus kleinen Oberflächengewässern stammt. Eine effiziente Nutzung von Wasserressourcen ist für die Waadtländer Landwirtschaft existenziell. Wie viel Wasser kann man mit Bodensonden oder durch Tröpfchenbewässerung einsparen? Welche Faktoren beeinflussen die Bewässerungseffizienz auf den Betrieben? Diesen Fragen widmet sich das sechsjährige Ressourcenprojekt «Efficiency Irriga-

Foto: Hafli



Die Anbaubedingungen für Kartoffeln sind in der Broye-Ebene ideal. In trockenen Jahren fehlt aber das Bewässerungswasser.

tion Vaud», finanziert vom Bundesamt für Landwirtschaft und dem Kanton Waadt. Die BFH-Hafler-

forscht auf 15 Pilotbetrieben die jeweiligen Bewässerungsstrategien. www.prometerre.ch/irrigation

«Für Qualität im Kartoffelanbau»

«Bewässern nach Gefühl ist für eine Schweizer Qualitätsproduktion keine Option», findet Markus Lüscher. Er verlässt sich auf Bodenfeuchtesonden.

Den Boden arbeiten lassen, dann spart man auf lange Sicht Kosten. Das heisst für Markus Lüscher Humusaufbau und ressourcenschonende Bodenbearbeitung sowie technische Hilfsmittel wie Bodenfeuchtesonden einsetzen.

Letztere sind kleine, aber wichtige Stellschrauben, nicht nur um den

Wasserverbrauch zu optimieren, sondern auch um die Qualität der Feldfrüchte zu heben. Wirtschaftlich lohnt sich der Einsatz der Bodensonden für ihn.

Er habe seine Bewässerungskosten um einen Drittel reduzieren können, erklärt er. Das weiss er genau, wertet er doch alle Betriebsdaten Ende Jahr

aus und sieht anhand der Deckungsbeiträge schwarz auf weiss seine Kosten und was je Kultur herausgeschaut hat.

Kartoffeln sind die Leitkultur auf Lüscher's Betrieb. Die Knollen gedeihen am besten unter durchgehend gemässigten Bedingungen. Extreme vertragen sie nicht. «Es ist absolut essenziell, den Bewässerungszeitpunkt genau zu erwischen», sagt Lüscher und fährt fort: «Verpasst man den idealen Zeitpunkt, richtet die Bewässerung mehr Schaden bei den Kartoffeln an, als dass sie nützt.»

Die von Lüscher mit Sonden bestückten Parzellen sind tiefgründige, sandige Lehm Böden. Die eine Parzelle bepflanzt er mit der Sorte «Anabelle» und bewässerte sie am 23. Juni und am 3. Juli. Auf der anderen Parzelle pflanzte er die Sorte «Erika» an. Die Parzelle hat eine besonders gute Wasserspeicherkapazität. Deshalb war nur eine Bewässerungsgabe am 28. Juni nötig.

Noch Zukunftsmusik ist, dass die Daten der Bodenfeuchtesensoren automatisch mit der Beregnungsanlage und Wasserpumpe verknüpft wären. Kein Zweifel, Markus Lüscher würde sofort darauf einsteigen. Nicht nur aufgrund der Zeitersparnis, sondern er vertraut der Technik. «Bewässern nach Gefühl ist für eine Schweizer Qualitätsproduktion keine Option», findet er. *dc*



Foto: Alexander Bertling

Markus Lüscher wintert die Sonde ein. Im Frühjahr kommt sie wieder zum Einsatz.