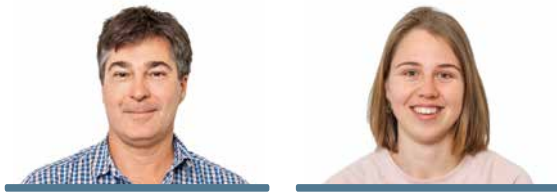


Sparen im Wasserschloss

Économiser au pays de l'or bleu

Wegen des Klimawandels wird in der Schweiz die Bewässerung zunehmend ein entscheidender Faktor für gute Erträge und Qualität landwirtschaftlicher Produkte. Bodensonden können helfen, die wertvolle Ressource Wasser optimal zu nutzen.

Face au changement climatique, il est de plus en plus important d'utiliser l'irrigation à bon escient pour obtenir des rendements élevés et une production agricole de qualité. Des sondes placées dans le sol peuvent aider à optimiser la consommation d'eau, cette ressource si précieuse.



Dr. Andreas Keiser, Dozent für Ackerbau und Pflanzenzüchtung
 Andrea Marti, wissenschaftliche Mitarbeiterin
 Dr. Andreas Keiser, professeur en grandes cultures et sélection végétale
 Andrea Marti, collaboratrice scientifique

Text | Texte
 Matthias Zobrist

Mehr Fakten, weniger Bauchgefühl

Seit zwei Wochen ist kein Tropfen Regen gefallen – und ungewöhnlich heiss ist es für Anfang Juni. Was viele Schweizerinnen und Schweizer in vollen Zügen geniessen, behagt den jungen Kartoffelpflanzen auf dem Acker von Simone Keller gar nicht. Die Landwirtin sieht keine andere Möglichkeit, als den Regen von oben durch ihre Bewässerungsanlage zu ersetzen, sonst drohen Qualitäts- und Ertragsseinbussen. Doch könnte sie nicht noch zuwarten? Und wieviel Wasser brauchen die Pflanzen? Simone Keller entscheidet aufgrund ihrer langjährigen Erfahrung und ihres Bauchgefühls.

Vor solchen Entscheidungen stehen Landwirt/innen zwischen Frühling und Herbst regelmässig. Wie der erfundenen Simone Keller fehlen ihnen aber meistens konkrete Fakten, um eine fundierte Beurteilung machen zu können: Die Bodenfeuchtigkeit ist komplex und lässt sich schwer von Auge oder nach Gefühl beurteilen. Auch wie viel Wasser die Kulturen wirklich brauchen, hängt von vielen Faktoren ab.

Erste Erfahrungen auf Pilotbetrieben

Seit zwei Jahren steht einigen Betriebsleiter/innen bei Fragen zur Bewässerung ein neues Instrument zur Verfügung. Forschende der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL haben auf Pilotbetrieben in Kartoffel- und Gemüsekulturen mittlerweile über 50 Bodensonden installiert. Diese messen die Bodenfeuchtigkeit bis in eine Tiefe von 60 Zentimetern und übermitteln die Daten via Mobilfunknetz an einen Server. Die Landwirt/innen können die Informationen zu ihren Feldern direkt auf einer Webseite abrufen. Die ersten Erfahrungen sind durchwegs positiv: «Ich konnte unsere bisherige Bewässerungspraktik überprüfen. Es gab mir eine Bestätigung, dass wir in dieser Hinsicht bereits sehr gute Arbeit geleistet haben. Trotzdem kann ich das Wasser jetzt noch gezielter einsetzen», fasst Joël Terrin, der Leiter eines Pilotbetriebs, zusammen.

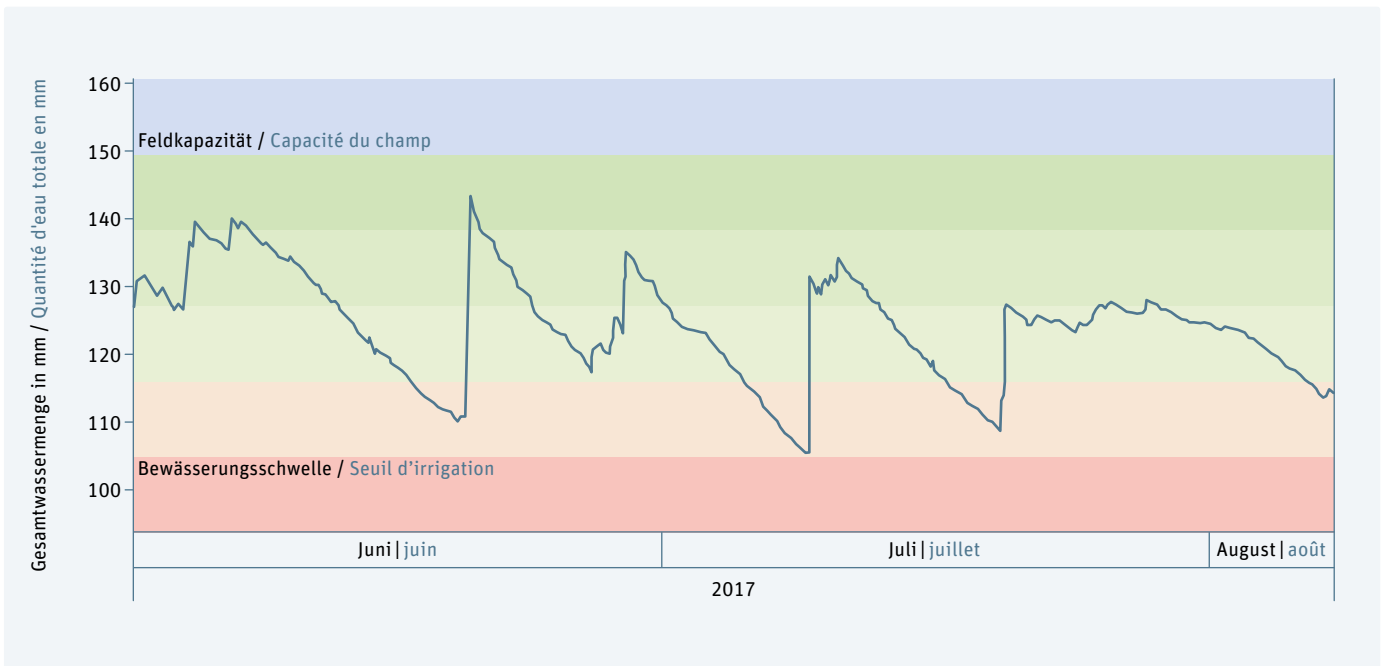
Préférer les faits à l'instinct

Il règne une chaleur inhabituelle en ce début juin, et pas une goutte de pluie n'est tombée depuis deux semaines. Cette météo qui fait le bonheur des Suisses ne convient absolument pas aux jeunes plantes de pommes de terre du champ de Simone Keller. Pour cette agricultrice, l'irrigation semble être la seule solution afin de pallier le manque de pluie et éviter une perte de rendement et de qualité. Mais n'aurait-elle pas pu attendre un peu plus? Par ailleurs, de combien d'eau sa culture a-t-elle besoin? Pour trancher, Simone Keller ne peut se fier qu'à sa longue expérience, et à son instinct.

Entre le printemps et l'automne, les paysans doivent régulièrement prendre ce genre de décision. Mais comme cette Simone Keller imaginaire, ils ne disposent souvent d'aucune donnée concrète permettant un choix éclairé: l'humidité du sol est un phénomène complexe qu'il est difficile d'évaluer à vue d'œil ou à l'instinct. En outre, les véritables besoins en eau des plantations dépendent de nombreux facteurs.

Premières expériences sur des exploitations pilotes

Depuis deux ans, quelques responsables d'exploitation disposent d'un nouvel outil pour répondre aux questions d'irrigation. Des chercheurs de la HAFL travaillent avec des exploitations pilotes et ont installé plus de 50 sondes dans les sols de leurs champs de pommes de terre et de légumes. Celles-ci mesurent l'humidité du sol jusqu'à une profondeur de 60 cm et transmettent les données à un serveur via le réseau de téléphonie. Les exploitants peuvent consulter les informations de leurs parcelles directement sur un site web. Comme le résume Joël Terrin, gérant d'une exploitation pilote, les premières expériences sont tout à fait positives: «J'ai pu examiner notre pratique d'irrigation et me rendre compte qu'elle était déjà très bonne. Mais maintenant, je peux utiliser l'eau de manière encore plus ciblée».



Gesamtwassergehalt im Wurzelraum (oberste 30 cm) von Kartoffeln mit idealer Bewässerung
Quantité d'eau totale au niveau des racines de pommes de terre (30 cm supérieurs), avec une irrigation idéale

Er und seine Kolleg/innen können aber nicht nur auf eine Liste von Messwerten zurückgreifen. Eine Grafik zeigt ihnen auf einen Blick, wie sich die Bodenfeuchtigkeit im Wurzelraum entwickelt hat. «Steigt die Kurve nach einem Niederschlag oder einer Bewässerung in den blauen Bereich, ist im Boden mehr Wasser vorhanden, als dieser speichern kann. Sinkt sie dagegen in den roten, haben die Pflanzen zu trocken. Wird hier nicht eingegriffen, drohen Einbussen bei Ertrag und Qualität», erklärt Projektleiter Andreas Keiser.

Grosser Informationsgehalt

Die Sonden liefern nur aussagekräftige Resultate, wenn sie an einem repräsentativen Standort im Feld platziert sind. Dann erhalten die Betriebsleitenden kontinuierlich parzellspezifische Informationen zur Bodenfeuchtigkeit. Dadurch, dass die Sonden alle zehn Zentimeter den volumetrischen Wassergehalt messen, können sie auch beurteilen, bis in welche Tiefe die Pflanzen Wasser aufnehmen. «Im vergangenen, trockenen Frühling konnten wir beobachten, dass die Kartoffeln tiefere Wurzeln ausgebildet haben als in anderen Jahren. Sie haben sich also den aussergewöhnlichen Bedingungen angepasst», erzählt Andreas Keiser. Vor allem aber lässt sich beurteilen, bis wie tief der Boden mit einer Bewässerung befeuchtet werden konnte. Das hängt auch von der Technik ab: Wird in kurzer Zeit viel Wasser aus-

Joël Terrin et ses collègues ne peuvent toutefois pas se contenter d'une liste de chiffres. Un graphique met en évidence l'évolution de l'humidité du sol au niveau des racines. «Si la courbe monte dans la zone bleue après une précipitation ou une irrigation, le sol contient plus d'eau qu'il ne peut en stocker. En revanche, si elle descend dans la zone rouge, les plantes manquent d'eau. Sans intervention, il y a un risque de perte de rendement et de qualité», explique Andreas Keiser, chef de projet.

Une grande quantité d'informations

Pour fournir des résultats parlants, les sondes doivent être placées dans un endroit représentatif du champ. Les exploitants reçoivent ainsi en continu des informations sur l'humidité du sol de la parcelle. Comme les sondes mesurent le volume d'eau tous les dix centimètres, elles peuvent aussi évaluer jusqu'à quelle profondeur les plantes vont le puiser. «Lors de l'épisode de sécheresse du printemps dernier, nous avons pu observer que les pommes de terre ont formé des racines plus longues que les autres années et qu'elles se sont donc adaptées à ces conditions inhabituelles», explique Andreas Keiser. Mais les sondes permettent surtout de mesurer jusqu'à quelle profondeur le sol peut être humidifié par irrigation. La technique aussi est importante: si on irrigue beaucoup sur une courte durée, l'eau pénètre plus profon-

Teil des Sondennetzes werden

Im Mai 2018 geht die Webseite www.bewaesserungsnetz.ch online. Interessierte Betriebsleitende können sich eine Sonde kaufen und in die Plattform integrieren. Die HAFL berät sie und sorgt dafür, dass die Daten ins Netz übermittelt und aufbereitet werden. Im Gegenzug sind die Messungen der Bodensonde dann öffentlich zugänglich.

Faire partie du réseau de sondes

Le site web www.reseaudirrigation.ch sera mis en ligne en mai 2018. Les exploitations intéressées peuvent acheter une sonde et adhérer à la plateforme. La HAFL les conseille et s'assure que leurs données sont transmises et traitées. En échange, les mesures des sondes sont mises à disposition du public.

gebracht, dringt es in tiefere Bodenschichten vor, als wenn dies über einen längeren Zeitraum geschieht. Dadurch können die Landwirt/innen ihre Bewässerungstechnik optimieren: Wie viel Wasser in welchem Zeitraum müssen sie beispielsweise auf ihrem Feld mit jungen Zwiebeln ausbringen?

Für viele statt für wenige

Bisher konnten nur die beteiligten Landwirt/innen auf die Daten zugreifen. Ab Mai können auch andere davon profitieren. Dann werden die Messungen auf einer neuen Webseite öffentlich zugänglich (siehe Kasten auf Seite 5). Zusätzlich findet man dort auch wichtige Informationen über die Böden. Denn deren Eigenschaften bestimmen, wie schnell sie austrocknen, wie viel Wasser sie speichern und wie rasch sie es aufnehmen können. Die Bodenstruktur ist zudem ausschlaggebend dafür, wie gut die Pflanzen den Boden effektiv durchwurzeln und wie viel vom darin gespeicherten Wasser sie nutzen können. «Die Messungen müssen immer im Zusammenhang mit den Parzelleneigenschaften interpretiert werden», gibt Bodenspezialist Stéphane Burgos, der intensiv im Projekt mitarbeitet, zu bedenken. Gerade durch die zusätzlichen Informationen ergibt sich auf der Webseite ein umfassendes Bild der Parzellen. Das erlaubt Landwirt/innen ohne Bodensonden, Rückschlüsse auf eigene Parzellen mit ähnlichen Eigenschaften zu ziehen.

Effizienter bewässern im Waadtland

Das Sondennetz soll stetig wachsen. Deutlich erweitert wird es unter anderem in einem grossen Ressourcenprogramm des Kantons Waadt. Das auf sechs Jahre ausgelegte Projekt «Efficiency Irrigation Vaud» hat zum Ziel, die knappe Ressource Wasser in der Landwirtschaft effizienter zu nutzen. Dafür sollen Daten zum Bedarf der Kulturen und zur Speicherkapazität der Böden gesammelt werden. Kombiniert mit Informationen wie Niederschlagsmengen und Tem-

dément dans le sol que lors d'une irrigation plus longue et moins intense. Toutes ces informations aident les agriculteurs à optimiser leur technique d'irrigation et à déterminer, par exemple, quelle quantité d'eau est nécessaire à leur champ de jeunes oignons, et sur quelle durée.

Partager les données

Jusqu'à présent, seuls les exploitants participant au projet avaient accès aux données des sondes. À partir de mai, ils seront plus nombreux à pouvoir en profiter. Les mesures seront alors disponibles publiquement sur une nouvelle page web de la HAFL (voir encadré en p. 5). On y trouvera aussi des informations importantes sur les sols. En effet, leurs propriétés déterminent à quelle vitesse ils se dessèchent, quel volume d'eau ils stockent et en combien de temps ils peuvent l'absorber. La structure du sol joue également un rôle décisif dans la qualité de l'enracinement des plantes et dans la quantité d'eau stockée que celles-ci peuvent utiliser. «Les mesures doivent toujours être interprétées en fonction des propriétés de la parcelle», rappelle Stéphane Burgos, pédologue qui participe activement au projet. Grâce à ces informations supplémentaires, on obtient une image complète des parcelles sur le site web. Les exploitants n'ayant pas de sonde peuvent ainsi faire des déductions pour leurs propres champs présentant des propriétés similaires.

Améliorer l'irrigation dans le pays de Vaud

Le réseau de sondes doit s'étendre progressivement. Ce développement se fera notamment dans le cadre d'un des programmes Ressources du canton de Vaud. Prévu sur six ans, le projet «Efficiency Irrigation Vaud» a pour objectif d'optimiser l'utilisation de l'eau dans l'agriculture en recueillant des données sur les besoins des cultures et sur les capacités de stockage des sols. Associées à des informations telles que les quantités de précipitations et les tempéra-



Benno Jungo

Liefert Entscheidungshilfe für die Bewässerung: Bodensonde in Kartoffelfeld. | Elle facilite la prise de décision : sonde dans un champ de pommes de terre.

peraturen lässt sich daraus der effektive Bewässerungsbedarf in einer Region beurteilen. Die Forschenden der HAFL stellen aber nicht nur die Webseite zur Verfügung; sie begleiten das Projekt auch wissenschaftlich. Auf 15 Betrieben werden sie die Parzellenböden genau untersuchen. «Wir wollen wissen, wie viel Wasser die Böden speichern können, wie tiefgründig sie sind und wie die Wurzeln diese Speicherkapazität nutzen können», zählt Andreas Keiser auf.

Zusätzlich werden auch Anbautechniken, Erträge, Bewässerungstechnik und -strategien untersucht und die Entwicklungen dokumentiert. Von Interesse ist weiter, wie sich die Fördermassnahmen des Kantons für Tröpfchenbewässerung und Bodensonden auswirken. So sollen mögliche Unterschiede zwischen Betrieben, die davon profitieren und den anderen, sichtbar werden.

Nur ein erster Schritt

Mit dem Projekt im Waadtland kann das neue Instrument im grösseren Stil einem Praxistest unterzogen werden. Die bisherigen Resultate haben bereits gezeigt, dass es Landwirt/innen bei ihren Entscheidungen massgeblich helfen kann. «Im Sommer ist der Wasserstand der Broye regelmässig kritisch und Bewässerungen sind nur noch eingeschränkt erlaubt. Wenn ich den Bedarf der Kulturen genauer kenne, kann ich Engpässe besser voraussagen, hinauszögern oder auch Sonderbewilligungen zur Bewässerung begründen», ist Joël Terrin überzeugt.

Und eines ist unbestritten: Ein effizienter Umgang mit der Ressource Wasser wird wegen des Klimawandels künftig noch wichtiger werden – auch in der Schweiz, dem Wasserschloss Europas.

→ Lesen Sie auf Seite 8 und 9 das Interview mit Frédéric Brand, Leiter des Amtes für Landwirtschaft und Weinbau des Kantons Waadt, über das Ressourcenmanagement in der Landwirtschaft.

tures, elles permettront d'évaluer les besoins d'irrigation réels dans une région. Les chercheurs de la HAFL mettent non seulement le site web à disposition, mais assurent également le suivi scientifique du projet. Ils étudieront précisément les sols de quinze exploitations. « Nous voulons savoir quelle quantité d'eau les sols peuvent stocker, quelle est leur profondeur et comment les racines peuvent utiliser cette capacité de stockage », précise Andreas Keiser.

Les recherches porteront aussi sur les méthodes de culture, les rendements, ainsi que les techniques et stratégies d'irrigation, dont les évolutions seront documentées. Il sera par ailleurs intéressant d'étudier les effets des mesures prises par le canton pour favoriser l'utilisation du goutte-à-goutte et des sondes. Cela devrait permettre de révéler les éventuelles différences entre les exploitations qui y ont recours et les autres.

Ce n'est qu'une première étape

Le projet vaudois permet de tester ce nouvel outil à grande échelle dans la pratique. Les résultats actuels ont déjà montré qu'il est très utile aux exploitations dans leurs prises de décision. « En été, l'eau atteint régulièrement un niveau critique dans la Broye et l'irrigation n'y est autorisée que de manière restreinte. Si je connais mieux les besoins des cultures, je peux mieux anticiper les pénuries, voire les repousser, mais aussi justifier des autorisations spéciales d'irrigation », déclare Joël Terrin d'un ton convaincu.

Une chose est sûre: en raison du changement climatique, il sera de plus en plus important d'utiliser l'or bleu de manière efficace, même en Suisse, le château d'eau de l'Europe.

→ En pages 8 et 9, lisez l'entretien avec Frédéric Brand, chef du Service vaudois de l'agriculture et de la viticulture, sur la gestion des ressources dans l'agriculture.

Kartoffeln zur richtigen Zeit bewässern

Irriguer les pommes de terre au bon moment

Datengrundlage für die Schweiz

Im vergangenen Jahr standen auf den Versuchsfeldern der HAFL grosse Folientunnel. Forschende pflanzten dort Kartoffeln der Sorte Lady Claire an. Mit einer Tröpfchenbewässerung konnten sie die Wasserzufuhr regulieren und kontrollieren. Ziel war zu überprüfen, ob die Bewässerungsschwellen, die aus anderen europäischen Ländern bekannt sind, auch für den Kartoffelbau unter schweizerischen Klimabedingungen gelten oder ob diese angepasst werden müssen.

Weniger ist manchmal weniger

Dafür haben sie die insgesamt zwölf Kleinparzellen unterschiedlich stark bewässert: optimal (ab –50 cbar), reduziert (–75 cbar) und stark reduziert (–100 cbar). Bereits im Juni liessen sich erste Unterschiede bei den Kartoffelpflanzen erkennen. Auch die Schlusserte ergab ein deutliches Bild. War die Bewässerung optimal, waren die Gesamterträge 30 Prozent höher, als wenn diese stark reduziert wurde.

Une base de données pour la Suisse

L'année dernière, les champs d'essai de la HAFL étaient recouverts de grandes serres. Des chercheurs y ont planté des pommes de terre Lady Claire. Grâce à l'irrigation au goutte-à-goutte, ils ont pu réguler et contrôler l'apport en eau. L'objectif était de vérifier si les seuils d'irrigation établis dans d'autres pays européens peuvent aussi être appliqués aux cultures de pommes de terre sous le climat suisse ou s'il faut les adapter.

Moins d'eau, moins de rendement ?

Pour cela, ils ont irrigué fort différemment les douze petites parcelles: irrigation optimale (à partir de –50 cbar), réduite (–75 cbar) et très réduite (–100 cbar). Les premières différences se sont manifestées dès le mois de juin. Les récoltes finales ont ensuite fourni des enseignements éloquentes. Avec une irrigation optimale, les rendements totaux étaient 30 % plus élevés qu'avec une irrigation fortement réduite.