



Fotos (2): M. Müller, ALB

Bewässerung per App planen

Die Bewässerung soll das natürliche Wasserangebot aus Niederschlägen und pflanzenverfügbarem Bodenvorrat ergänzen. Eine in Bayern entwickelte App kann dabei unterstützen, dass dies bedarfsgerecht, an die Verteiltechnik angepasst, sparsam und effizient geschieht.

Die Nutzung von webbasierten Entscheidungssystemen ist eine sinnvolle Ergänzung zu den Erfahrungen des Betriebsleitenden. Ein Beispiel dafür ist die Bewässerungs-App der Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (ALB). Sie bestimmt den täglichen Wasserbedarf der zu bewässernden Kulturen auf Grundlage einer berechneten Grasreferenzverdunstung.

Die Anwendung wurde von der ALB gemeinsam mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG), der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), der Landwirtschaftskammer Niedersachsen und der Hochschule Geisenheim kalibriert. Eingeflossen sind Feldversuche, Praxiserfahrungen und Pflanzeigenschaften, die für landwirtschaftliche Kulturen, Gemüsearten, Obstanlagen und öffentliche Grünflächen wie Sportrasen hinterlegt sind. Das Programm nutzt außerdem Wetter- und Bodendaten, Kulturart und für die Bewässerungstechnik spezifische Kennzahlen. Hierzu werden entweder hinterlegte Systemdaten berücksichtigt (zum Beispiel Wetterdaten, die Wasserspei-

cherfähigkeit der Böden) oder der Nutzer stellt die jeweiligen Rahmenbedingungen manuell ein.

Zusatzwasserbedarf

Es gibt zwei Versionen: einen übersichtlichen Automatikmodus und einen Experten-

Die Autoren



Dr. Martin Müller
Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (ALB), Freising-Weihenstephan
martin.mueller@alb-bayern.de



Dr. Alexander Dümig
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG), Veitshöchheim
alexander.duemig@lwg.bayern.de

modus, in dem die pflanzenbaulichen Gegebenheiten in vielen Details situationsspezifisch einzustellen sind. Damit lässt sich noch präziser kalkulieren. Außerdem können sich Nutzerinnen und Nutzer im Expertenmodus registrieren, Schläge anlegen, Einstellungen und Ergebnisse abspeichern, einen E-Mail-Warndienst nutzen und

Nutzen der Anwendung

Bei diesen Fragestellungen kann die Bewässerungs-App für Praxis und Beratung eine Hilfe sein:

- Wie viel Wasser brauchen die Pflanzen zum Wachsen?
- Wann ist der zur Verfügung stehende Wasservorrat im Boden aufgebraucht?
- Wann ist die Grenze der Bodenaustrocknung erreicht, die Pflanzen gerade noch vertragen?
- Wann ist zum Bewässern der beste Zeitpunkt?
- Wie groß soll die Gabenhöhe sein, damit sich einerseits die Wurzeln optimal entwickeln und andererseits nur der durchwurzelte Bodenraum Wasser erhält und ein nutzloses Versickern vermieden wird?
- Wie groß wäre der Zusatzwasserbedarf in Einzeljahren, wie in den Trockenjahren 2015, 2018 oder 2021, gewesen?
- Wie hoch ist der Zusatzwasserbedarf im Mittel der letzten fünf, zehn oder 20 Jahre?
- Wie wirken sich Saattermine und Bewässerungstechnik auf den Wasserbedarf aus?
- Wie wirken sich Änderungen des Versorgungsniveaus der Kulturen auf die benötigte Wassermenge zur Bewässerung aus?



Hohe Erzeugerqualitäten setzen gleichmäßiges Wachstum voraus. Bedingung hierfür sind geringe Schwankungen der Bodenfeuchte. Mit der App lässt sich das steuern.

schlagbezogene Daten im CSV-Modus exportieren. Das CSV-Format (Comma Separated Values) ermöglicht die Darstellung von Daten in Textform und ist die bevorzugte Wahl für die Übertragung von Daten zwischen verschiedenen Anwendungen und Systemen, zum Beispiel Excel. Darüber hinaus ermöglicht der Expertenmodus die Bemessung des Zusatzwasserbedarfs zur Beantragung von Wasserentnahmen aus Gewässern und zur Planung der Bewässerung. Hierzu lassen sich die Wetterdaten vergangener Jahre auswerten. Die Betrachtung dieser Daten ermöglicht Rückschlüsse auf den zukünftigen Wasserbedarf, auch in externen Jahren.

Bodenfeuchte

Mit zunehmender Austrocknung der Böden sinkt die Menge an pflanzenverfügbarem Bodenwasser. Aber nicht nur das: Ab einem gewissen Grad der Austrocknung steigen

auch die Saugkräfte sehr stark an, die das restliche Wasser im Boden festhalten. Diese Kräfte müssen die Freilandkulturen überwinden, um sich das Restwasser anzueignen. Das kostet Energie. Die Folge sind geringere Wasseraufnahmen und ein Rückgang der Verdunstung mit reduziertem Stoffumsatz.

Je trockener die Böden, desto dringender ist daher die Bewässerung. Ein objektives Maß für diese Dringlichkeit ist die Bodenfeuchte in Prozent der nutzbaren Feldkapazität (nFK). Diese lässt sich mithilfe der Bewässerungs-App schlagspezifisch auf Tagesbasis ermitteln. Der Nutzer/die Nutzerin kann dabei den gerade noch tolerierbaren Bodenfeuchtegrenzwert, die Bewässerungsschwelle, nach individuellem Ermessen festlegen. Bei Speisekartoffeln liegt die Schwelle üblicherweise bei der Hälfte der nutzbaren Feldkapazität: 50 Prozent nFK. Bei Getreide, Mais und Zuckerrüben ist die in der Praxis gewählte Bewässerungs-

schwelle überwiegend niedriger, bei intensivem Feldgemüse und Frühkartoffeln höher. Erst wenn der pflanzenverfügbare Bodenwasserspeicher zu dem festgelegten Anteil entleert ist, empfiehlt das System, mit dem Bewässern zu starten.

Verbrauch

Grundsätzlich gilt: Je geringer die gewählte Bewässerungsschwelle, ab der bewässert wird, ist, desto kleiner wird der Berechnungsaufwand insgesamt – zum einen deshalb, weil der natürliche Bodenwasservorrat stärker ausgeschöpft wird, zum anderen, weil die sinkende Bodenfeuchte die Wasseraufnahme und damit die Verdunstung zunehmend einschränkt. Welcher Schwellenwert im Einzelfall sinnvoll ist, hängt unter anderem von der Kultur, der eingesetzten Technik, den Wasserressourcen und der Schlagkraft des Betriebs ab.

Das Modell berechnet die zu verabreichenden Einzelwassergaben zu jedem Zeitpunkt so, dass die Böden die Gaben vollständig pflanzenverfügbar im Wurzelraum aufnehmen können. Das ist keineswegs selbstverständlich, beispielsweise auf sehr leichten, sandigen Böden, auf flachgründigen Standorten, bei wenig tief reichenden Wurzeln oder beim Einsatz von Tropfbewässerung. In diesen Fällen können die Böden hohe Einzelgaben nicht vollständig im Wurzelraum aufnehmen. Der Überschuss versickert nutzlos und wäscht während des Jugendwachstums der Kultur aufgrund der geringen Wurzeltiefen noch Nährstoffe aus. Die App gleicht Voreinstellungen der Nutzer zur Höhe der beabsichtigten Einzelwassergaben mit der bestehenden freien Wasserspeicherkapazität der Böden ab. Wenn erforderlich, reduziert sie sie mithilfe konkreter Empfehlungen.

Systemkomponenten der Anwendung

- kostenlose Nutzung in vollem Funktionsumfang
- Wetterdaten von DWD (Deutscher Wetterdienst), LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) und Meteotest (680 Stationen in Deutschland und Schweiz, Niederschlagskorrekturen und regionale Acht-Tage-DWD-Wettervorhersage sowie Daten für die zurückliegenden 20 bis 30 Jahre optional)
- hochauflösender Niederschlag (mehr als 350.000 virtuelle RADOLAN-Niederschlagsstationen (DWD) im Ein-Kilometer-Raster deutschlandweit)
- automatisierte regionale Einstufung der Böden zu Wasserspeicherefähigkeit/nutzbare Feldkapazität
- Grasreferenzverdunstung nach Penman-Monteith (FAO Irrigation and Drainage Paper 56; erweitert für oberflächlich trockene und austrocknende Böden)
- automatische Berechnung der Pflanzenentwicklung sowie des Starts und des Endes der Bewässerungsperiode anhand von Temperatursummenmodellen
- Verdunstungsfaktoren kultur- und stadienspezifisch (nach Geisenheimer Steuerung oder eigene Ableitung)
- Wurzelwachstumsmodell kultur- und bodenspezifisch
- Bodenwassermodell mit Sickerwassermodell
- Einzelgabenmodell mit Berücksichtigung der Bewässerungstechnik (Beregnung oder Tropfbewässerung)

Konkrete Hilfe

Die Bewässerungs-App ist ein Planungsinstrument und kann Anwenderinnen und Anwender unterstützen, den Zusatzwasserbedarf für landwirtschaftliche und gartenbauliche Kulturen zu ermitteln. Über die standortgenaue Berechnung für Einzeljahre wie auch im Mittel mehrerer vergangener Jahre erhalten sie einen fundierten Überblick über die voraussichtlich benötigten Wassermengen in den kommenden Jahren. Sowohl bei der Anbauplanung, der Betriebsentwicklung und der Beantragung von Wasserentnahmen aus dem Grundwasser als auch in der täglichen Entscheidungsfindung, ob und – wenn ja – wieviel bewässert werden soll, kann die App eine konkrete Hilfe sein. ■

Link
Bewässerungs-App: www.alb-bayern.de/app
(Abruf: 23.05.2024)