



Frühkartoffeln und Freilandgemüse reagieren auf Wassermangel empfindlicher als Speisekartoffeln. Entsprechend variieren Praktiker gegebenenfalls die gewählte Bewässerungsschwelle, ab der mit dem Beregnen begonnen wird.

# Bewässerungsplanung per App

Wasser ist kostbar und nur begrenzt verfügbar. Deshalb sind Bewässerungsmaßnahmen mit Sorgfalt zu planen und sparsam durchzuführen. Die Bewässerungs-App der ALB Bayern e. V. trägt dazu bei, dass Wasser sachgerecht und zugleich sparsam ausgebracht wird.

Dr. Martin Müller, ALB Bayern e. V., Dr. Markus Demmel, Adolf Kellermann und Florian Ebertseder, LfL Bayern

Die Qualität macht den Unterschied. Feldfrüchte zu beregnen, hat sich in der Vergangenheit bezahlt gemacht. Beispiel Speisekartoffeln: Fehlende Beregnung hatte in Deutschland in den letzten Jahren große Ertragsschwankungen bei ungleichmäßigen Qualitäten zur Folge. Mit dem zur Verfügung stehenden Warenangebot konnten Händler im Vorfeld nicht zuverlässig planen – das minderte die Erzeugerpreise im Mittel der Jahre erheblich. Daher hat Bewässerung ihren ausgesprochenen Wert weniger in der Ertragssteigerung als vielmehr in der Absicherung der Qualität (Mindestgröße, Schalenbeschaffenheit, Knollenform, Inhaltstoffe und Lagerfähigkeit).

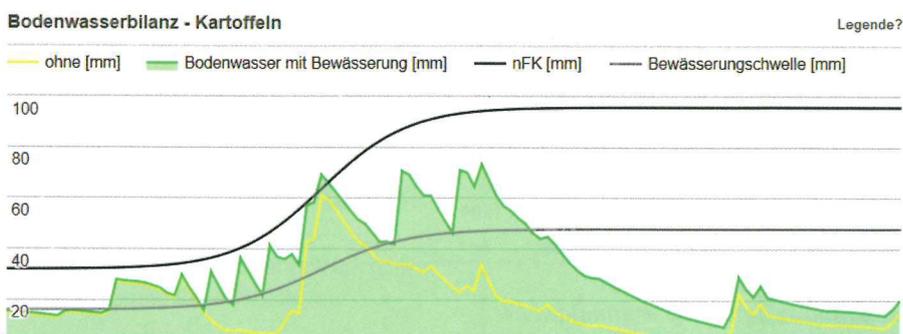
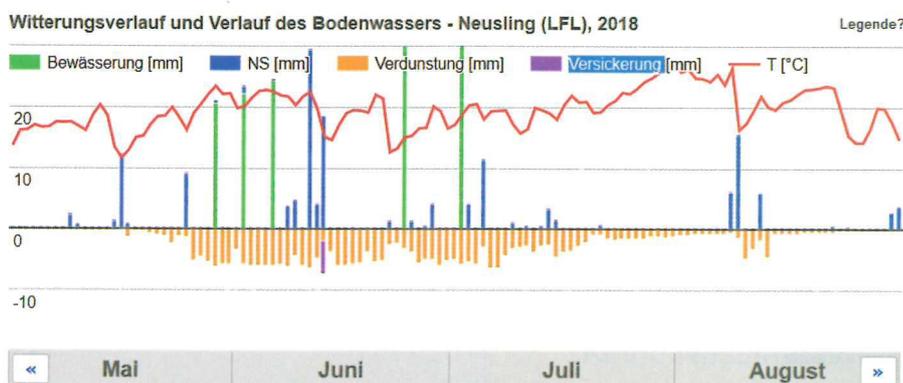
Erst mit Bewässerung lässt sich auch für trockene Jahre gleichmäßig sortierte Ware zusichern. Händler lassen sich damit an den Erzeuger binden – denn sie bekommen Planungssicherheit. Selbst in feuchten Jahren mit großen Erzeugermengen sind Händler bereit, bessere Preise zu zahlen.

Schlagkraft, die Arbeitskräfteausstattung oder die bestehenden Wasserrechte.

Das Modell bestimmt den täglichen Wasserbedarf auf Grundlage einer berechneten

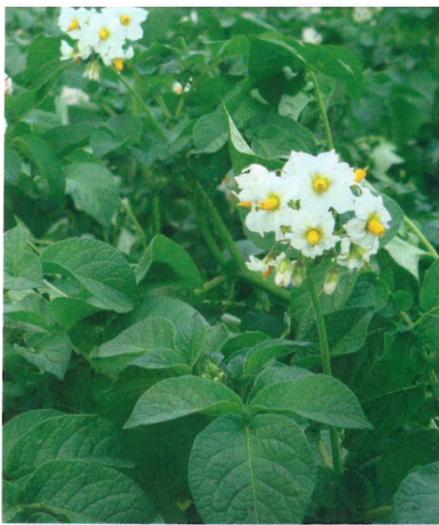
Grasreferenzverdunstung. Hinter dem Modell stehen Feldversuche, Praxiserfahrungen und für landwirtschaftliche Kulturen, Gemüsearten und die ersten Obstarten hinterlegte Pflanzeigenschaften.

**Abb. 1: Auszug aus der Ergebnisdarstellung der Bewässerungs-App**  
(oben: Witterungsverlauf, unten: Verlauf der Menge an pflanzenverfügbarem Bodenwasser)  
Ergebnisse werden grafisch und tabellarisch dargestellt (flexible Ergebnisauswahl)



## Eine webbasierte Entscheidung

Mit einer Bewässerungs-App lässt sich der Wasservorrat im Boden feststellen und angepasst an den Bedarf der Kulturen gezielt bewässern (Abb. 1). Die verfügbaren Ressourcen werden dabei berücksichtigt, beispielsweise die technisch bedingte



Während der Blüte ist der Wasserbedarf von Kartoffeln am höchsten. Nutzer der Bewässerungs-App können die gewünschte Bewässerungsschwelle, ab der bewässert wird, wahlweise einheitlich oder entwicklungsstadienspezifisch festlegen.



Die App berücksichtigt gleichermaßen die technischen Besonderheiten von Beregnungsanlagen und Tropfbewässerung. Egal welche Technik – hohe Erzeugerqualitäten setzen gleichmäßiges Wachstum voraus. Bedingung hierfür sind geringe Schwankungen der Bodenfeuchte. Mit der App lässt sich das steuern.

Es wurde von der Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (ALB) gemeinsam mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG), der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, der Hochschule Geisenheim und dem Gartenbauzentrum Bayern Süd-Ost kalibriert.

Unter anderem verrechnet das Programm Wetter- und Bodendaten, Kulturart und für die Bewässerungstechnik spezifische Kennzahlen. Der Nutzer stellt die jeweiligen Rahmenbedingungen individuell ein (Abb. 2).

## Wasseraufnahme abhängig von Bodenfeuchte

Mit zunehmender Austrocknung der Böden sinkt die Menge an pflanzenverfügba-

rem 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 Bindungskräfte 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 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 % nFK. Bei

Getreide, Mais und Zuckerrüben ist die in der Praxis gewählte Bewässerungsschwelle überwiegend niedriger, bei intensivem Feldgemüse und Frühkartoffeln häufig höher und bei Erdbeeren schwankt diese stark in Abhängigkeit des Entwicklungsstadiums. Erst wenn der pflanzenverfügbare Bodenwasserspeicher zu dem festgelegten Anteil entleert ist, empfiehlt das System, mit dem Bewässern zu starten.

## Der Verbrauch lässt sich steuern

Grundsätzlich gilt: Je geringer die gewählte Bewässerungsschwelle, ab der bewässert wird, ist, desto kleiner wird der Beregnungsaufwand 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 verfügbaren Wasserressourcen und der vorhandenen 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 tiefreichenden 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 aufgrund geringer Wurzeltiefen wertvolle 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.

## Abb. 2: Verabreichte Wassergaben in Abhängigkeit des Niederschlags

Regionale Niederschläge und tatsächlich verabreichte Wassergaben lassen sich korrigieren. Die Witterungserwartung für die kommenden Tage kann nach persönlichem Ermessen berücksichtigt werden.



▼ Witterungserwartung für die kommenden Tage Hilfe?

Aktivieren <input checked="" type="checkbox"/>	Heute	Morgen	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7
Sonnenschein	○	○	○	○	○	○	○
Heiter bis wolkig	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Starke Bewölkung	○	○	○	○	○	○	○

## Auswerten und Prognosen ableiten

Nutzer der Bewässerungs-App können Wetterdaten vergangener Jahre auswerten. Standorte und Anbausysteme lassen sich so im Hinblick auf ihren Bewässerungsbedarf vergleichen. Wie groß wäre der Zusatzwasserbedarf im Einzeljahr oder im Mittel der vergangenen 5, 10, 15 oder 20 Jahre gewesen? Das lässt sich aus dem Programm heraus ermitteln. Dieser

Rückblick ermöglicht Schlüsse auf den zu erwartenden Zusatzwasserbedarf für die kommenden Jahre. Die Auswertung kann Neueinsteigern und Beratern eine Hilfe sein, um die erforderlichen Bewässerungskapazitäten je nach Situation zu planen oder anzuschaffen.

personalisiertes Benutzerprofil ermöglicht folgende Zusatzleistungen: schlaggenaues Speichern von Einstellungen, lokalen Niederschlagskorrekturen und Zwischenergebnissen, Zugriff auf alle gespeicherten Daten, Dokumentation in druckfähiger Version. Darüber hinaus gibt es eine telefonische Beratung. <<

## App ist ab Saison 2019 in allen Versionen kostenfrei

Die Bewässerungs-App wird fortlaufend geprüft und weiterentwickelt. Grundsätzlich funktioniert das für Smartphones optimierte Programm in vollem Umfang, ohne das Anlegen eines Benutzerkontos. Ein

### Dr. Martin Müller

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V., Freising  
Telefon: 08161 713461  
martin.mueller@alb-bayern.de

**SCHNEIDER**  
FÖRDERTECHNIK | MASCHINENBAU



## Oder doch gleich zu Schneider!

www.kartoffelwaschmaschine.de  
Tel. +49 741 175495-0

## Über die App

Jeder kann die App nutzen, unter:  
[www.alb-bayern.de/app](http://www.alb-bayern.de/app)

### SYSTEMKOMPONENTEN DER BEWÄSSERUNGS-APP

- ▶ Wetterdaten von LfL und DWD: 640 Stationen deutschlandweit, Niederschlagskorrekturen und Witterungserwartung für die kommenden Tage optional
- ▶ Grasreferenzverdunstung nach Penman-Monteith: FAO Irrigation and Drainage paper 56; erweitert für oberflächlich trockene und austrocknende Böden
- ▶ Verdunstungsfaktoren kultur- und stadienspezifisch: nach Geisenheimer Steuerung oder eigene Ableitung für 28 Freilandkulturen
- ▶ Wurzelwachstumsmodell kultur- und bodenspezifisch
- ▶ Bodenwassermodell mit Sickerwassermodell
- ▶ Einzelgabenmodell

### FREIER ZUGANG

- ▶ Interaktive Online-Anwendung
- ▶ Zugang auch ohne Registrierung unter [www.alb-bayern.de/app](http://www.alb-bayern.de/app)
- ▶ Mit nur „drei Klicks“ zum Bewässerungsbedarf: Für Erstnutzer empfiehlt sich der kompakte „Standardmodus“
- ▶ Voller Funktionsumfang im „Expertenmodus“ auch ohne Anlegen eines Nutzerkontos
- ▶ Telefonische Beratung unter 08161/71-4126
- ▶ Kostenfrei

### WAHLWEISE MIT NUTZERKONTO

- ▶ Das Anlegen eines personalisierten Nutzerprofils ist ebenfalls kostenfrei. Registrierte Nutzer profitieren von folgenden Zusatzleistungen:
- ▶ Schlagspezifische Speichermöglichkeit von vorgenommenen Einstellungen, lokalen Niederschlagskorrekturen und Zwischenergebnissen
- ▶ Zugriffsmöglichkeit auf alle gespeicherten Daten
- ▶ Möglichkeit der Erstellung einer Dokumentation als druckfähige Version
- ▶ Die Nutzungsberechtigung besteht bis auf Widerruf. Wenn Sie den Service auch im Folgejahr nutzen möchten, ist keine erneute Registrierung erforderlich.



Fotos: Müller

**K agroliner**  
KRÖGER FAHRZEUGBAU



Peter Kröger GmbH  
49429 Rechterfeld  
T 04445 9636-0 · [www.agroliner.de](http://www.agroliner.de)

## PLUIMERS, IHRE KARTOFFELN VERDIENEN ES

Konstante Temperatur  
Verhindert Keimung  
Keine Nassfäule  
Optimales Klima  
Kein Kondensat

10 JAHRE  
GARANTIE

**PLUIMERS**  
DIE BESSERE DÄMMUNG

Tel. 02562 816 8797  
[www.pluimers.de](http://www.pluimers.de) • [info@pluimers.de](mailto:info@pluimers.de)