

# Tropfbewässern mit System

Die Tropfbewässerung von Kartoffeln bedarf einer präzisen Steuerung. Eine neue Online-Anwendung, das Bodenwasser-Modell Weihenstephan aus Freising, kann dabei helfen, die richtigen Entscheidungen zu treffen.

Dr. Martin Müller, ALB Bayern e. V., Dr. Markus Demmel, Robert Brandhuber, Adolf Kellermann, LfL Freising

Kartoffeln zu bewässern, hat sich in den letzten Jahren oft bezahlt gemacht. Mit zunehmender Austrocknung der Böden sinkt die Menge an pflanzenverfügbarem Bodenwasser. Aber nicht nur das: Ab einem gewissen Grad der Abtrocknung steigen auch die Saugkräfte, die das restliche Wasser im Boden festhalten, stark an. Diese Bindungskräfte müssen Kartoffelpflanzen überwinden, um sich das Restwasser anzueignen – das kostet Energie. Zugleich sind geringere Wasseraufnahmen und ein Rückgang der Verdunstung mit reduziertem Stoffumsatz die Folgen. Deshalb ist es grundsätzlich nicht sinnvoll, mit der Bewässerung zu warten, bis Böden weitgehend ausgetrocknet sind.

Unterstützung beim Bewässern erhalten die Kartoffelbauern durch das Bodenwasser-Modell Weihenstephan von ALB Bayern e. V. und Bayerischer Landesanstalt für Landwirtschaft. Mit der Bewässerungs-App lässt sich

- der Wasservorrat im Boden feststellen und
- angepasst an den Bedarf der Kartoffelbestände und unter Berücksichtigung der verfügbaren Betriebskapazitäten gezielt bewässern.

Die Online-Anwendung bestimmt den täglichen Wasserbedarf auf Grundlage einer berechneten Grasreferenzverdunstung. Das Modell wurde anhand von sechs Jahre andauernden LfL-Versuchen

(Tropfbewässerung zu Kartoffeln) unter Berücksichtigung von Vor-Ort-Wetterdaten entwickelt und geeicht.

Ein leistungsfähiger und voll entwickelter Kartoffelbestand hat beispielsweise an heißen Sommertagen einen Wasserbedarf von etwa 7,5 Millimeter (= 7,5 Liter je Quadratmeter). An den meisten Tagen allerdings ist der Wasserbedarf deutlich geringer. Der tolerierbare Bodenfeuchtebereich lässt sich von Nutzern des Bodenwasser-Modells nach individuellem Ermessen festlegen. Bei Speisekartoffeln ist das üblicherweise die Hälfte der nutzbaren Feldkapazität (50 % nFK). Erst wenn der pflanzenverfügbare Bodenwasserspeicher zu dem festgelegten Anteil entleert ist, empfiehlt das System, mit dem Bewässern zu starten.

Grundsätzlich gilt: Je geringer der gewählte Bodenfeuchtegrenzwert ist, ab dem bewässert wird, desto kleiner wird der Beregnungsaufwand insgesamt. Zum einen deshalb, weil der natürliche Bodenwasservorrat stärker ausgeschöpft wird, zum anderen, und das gibt den Ausschlag, weil bereits ab einem Bodenfeuchtegrenzwert von 65 % der nFK die Wasseraufnahmen der Kulturbestände und damit die Verdunstung zunehmend eingeschränkt sind. Welcher Feuchtegrenzwert im Einzelfall sinnvoll ist, hängt vorrangig von der Verwertungsrichtung und der Wasserverfügbarkeit ab (z. B. Feuchtegrenzwert Frühkartoffeln: 70 % nFK).

## Das Wasser soll nicht ungenutzt versickern

Das Modell berechnet die zu verabreichenden Einzelwassergaben zu jedem Zeitpunkt so, dass die Böden die Gaben vollständig pflanzenverfügbar zwischenspeichern können. Auf sehr leichten sandigen Böden, auf flachgründigen Standorten, bei wenig tief reichenden Wurzeln



Verlegen der Tropfschläuche beim Dammformen in die Dammkrone.

Foto: Müller

oder beim Einsatz von Tropfbewässerung zwischen nur jedem zweiten Damm ist das keineswegs selbstverständlich. In diesen Fällen können Standardgaben in Höhe von 30 mm häufig nicht vollständig vom durchwurzelten Bodenraum aufgenommen werden – der ungenutzte Überschuss würde nutzlos versickern und vor allem während des Jugendwachstums aufgrund geringer Wurzeltiefe der Bestände möglicherweise auch wertvolle Nährstoffe mit auswaschen (Tabelle). Voreinstellungen der Nutzer zur Höhe der beabsichtigten Einzelwassergaben werden mit der zum Zeitpunkt des Bewässerungstermins bestehenden freien Wasserspeicherkapazität des Bodens abgeglichen und, sofern erforderlich, im Rahmen konkreter Modell-Empfehlungen reduziert.

### Bewässerungskapazitäten situationsbezogen planen

Die Auswertung von Wetterdaten vergangener Jahre ermöglicht Nutzern des Bodenwasser-Modells, Standorte und Anbausysteme im Hinblick auf ihren Bewässerungsbedarf zu bewerten oder miteinander zu vergleichen. Je nach den Nutzereinstellungen (z. B. Standort der Wetterstation, Bodeneigenschaften, Schlauchposition, Schlauch- und Tropferabstand, Intensität der Erzeugung/Bewässerung) lässt sich ermitteln, wie groß der Zusatzwasserbedarf im Einzeljahr (1995–2015) oder im Mittel der vergangenen 5, 10, 15 oder 20 Jahre gewesen wäre. 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 situationsbezogen zu planen oder anzuschaffen. Stehen die vorhandenen Bewässerungskapazitäten (Brunnenleistung in Kubikmetern je Stunde, Flächenleistung in Hektar je Woche, von der Behörde genehmigte Gesamthöhe an Zusatzwassergaben in Millimeter pro Jahr) bereits fest, können Nutzer ihre Planungen im Rahmen des Modells darauf abstimmen. Der Pflanzenbauer kann

- den Grenzwert für die Bodenfeuchte festlegen, ab dem bewässert wird,
- die Höhe der Einzelwassergaben wählen,
- den kapazitätsbedingten Mindestzeitabstand zwischen zwei Bewässerungsmaßnahmen bestimmen und
- die beabsichtigte Intensität der Erzeugung/Bewässerung je nach Marktausrichtung (z. B. Speise-, Früh-, Biokartoffeln) wählen.

**Tabelle: Die Höhe pflanzenverfügbarer Einzelwassergaben wird bei der Anwendung des Bodenwasser-Modells Weiherstephan in Abhängigkeit von der Art der Bewässerungstechnik und weiteren Faktoren berücksichtigt**

Kenndaten	Beregnung	DKV	ZDV	ZMDV
Wasserspeicherkapazität des Sandbodens: nFK = 10 Vol.-%, Bewässerungsstart bei 50 % nFK				
Tropferabstand/cm	-	30	30	30
Anzahl Tropfstellen/m <sup>2</sup>	-	4,4	2,2	2,2
Durchfeuchtung-φ am Tropfer/cm	-	30	30	30
Wurzeltiefe in Feuchtezone/cm	60	60	45	52
Anteil durchfeuchteten Bodens/%	100	31	12	14
Mögliche Einzelwassergabe/mm	30	9	3,5	4,3

Sandboden: Beregnung, Tropfbewässerung im Dammkronenverfahren DKV, im Zwischendammverfahren ZDV oder im Zwischen-M-Dammverfahren ZMDV

Mithilfe der Auswertung von Wetterdaten vergangener Jahre lässt sich das Modell zudem in der Weise eichen, dass die aus Brunnen entnommenen Wassermengen die von der jeweiligen Behörde genehmigten Entnahmemengen im Mittel der vergangenen 5, 10, 15 oder 20 Jahre nicht überschritten hätten.

### Dokumentation nach guter fachlicher Praxis

Registrierte Nutzer können alle vorgenommenen Einstellungen und Zwischenergebnisse schlagspezifisch speichern und darauf zu nachfolgenden Terminen zurückgreifen (Kosten: 99 €/Saison netto). Ergebnisse lassen sich durch das Erstellen einer Dokumentation als druckfähige Version zusammenfassen und dienen als Nachweis für Bewässerung nach guter fachlicher Praxis. Grundsätzlich funktioniert das Modell auch in vollem Umfang ohne das Anlegen eines Benutzerkontos. Lediglich das Abspeichern und die Erstellung einer Dokumentation sind dann nicht möglich. Die Anwendung ist dann ohne Registrierung kostenfrei nutzbar.

Im Übrigen bietet das umfangreiche Hilfemenü des Bodenwasser-Modells vielfältige praktische Entscheidungshilfen. Neben Wetterstationen aus Bayern soll demnächst auch mit Stationen aus

anderen Bundesländern gerechnet werden können. Die Online-Anwendung finden Sie unter [www.alb-bayern.de](http://www.alb-bayern.de). <<

### KONTAKT

**Dr. Martin Müller**

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e. V. (ALB Bayern e. V.), Freising

Telefon: 08161 713461  
mueller.alb@lfl.bayern.de

**Tropfbewässerung**  
Kopfstation  
Filter  
Wasserversorgung

**Regenmaschinen**  
Motorpumpen  
Flachschräume  
Regner  
Rohre

**Bauer GmbH**  
Weiherweg 17a, 68794 Oberhausen  
Tel.: 07254 9321-0, Fax.- 22  
Email: [info@bauer-regen.de](mailto:info@bauer-regen.de)