

Das Wasser direkt an die Kartoffelwurzeln bringen und die Verluste so gering wie möglich halten: Mit Hilfe von Ein- oder Mehrwegschläuchen auf oder zwischen den Dämmen ist das machbar. Dreijährige Versuchserfahrungen zeigen, wie sich die Technik sinnvoll einsetzen lässt und welche Kosten die Kartoffelerzeuger erwarten.



Die hier verlegten Schläuche befeuchten die Dämme von der Krone aus (Dammkronenverfahren). Ausgehend von der Tropfstelle durchnässt der Boden in Form einer von der Bodenart abhängigen Kuppelform (Bild rechts).



Tropfenweise die Kartoffeln wässern

Tröpfchenbewässerung zu Speisekartoffeln in Bayern getestet

Tropfbewässerung unterscheidet sich von der weit verbreiteten Trommelberegnung mit Einzelkreisregner in wesentlichen Punkten: Das Verfahren ist besonders wassereffizient, energiesparend und kulturverträglich. Der Arbeitsaufwand während der Bewässerungsperiode ist gering.

Das Wasser wird mit relativ geringem Energieaufwand mit maximal 2,5 bar Eingangsdruck in die Tropfschläuche gepumpt. Entlang der Schläuche fällt der Druck auf bis zu 0,4 bar ab. Die Tropfer sind in regelmäßigen Abständen von 30 bis 80 cm an die Innenwände der Schläuche geschweißt. Das gewährleistet gleichmäßig verteilte Wassergaben bis 750 Meter Schlauchlänge.

Auf dem Damm oder dazwischen

Bei Tropfbewässerung werden nur die Bereiche unter den Tropfstellen durchfeuchtet. Mit zunehmender Schwere der Böden nehmen seitlich wirkende Saugkräfte zu, sodass das Wasser sich zunehmend auf horizontaler Ebene

ausbreitet: Die Durchfeuchtungszonen werden breiter und es können Schläuche mit größeren Tropferabständen zum Einsatz kommen. Nur ein Teil der Bodenoberfläche wird befeuchtet, das Kraut bleibt trocken. Deshalb ist nach einer Tropfbewässerung die direkte Verdunstung über die Boden- und Krautoberfläche geringer als nach einer flächendeckenden Beregnung oder nach natürlichen Niederschlägen. Es verdunsten ungefähr 20 Prozent

Dämme und tropfen direkt in die Dammkrone.

- **Zwischendammverfahren (ZDV):** Die Schläuche laufen jeweils zwischen den Dämmen; das ist aber unüblich, da hohe Schlauchkosten entstehen und sie wenig effizient bewässern.
- **Reduziertes Zwischendammverfahren (red. ZDV):** Hier wird jeder zweite Schlauch eingespart, sodass nur zwischen jedem zweiten Damm ein Schlauch platziert wird (siehe Abbildung unten).

dammverfahren liegen die Schläuche um etwa 25 cm tiefer. Entsprechend geringer ist dann auch die durchwurzelte Bodenmenge unter den Tropfern, die Wassergaben pflanzenverfügbar zwischenspeichern kann. Schwere Böden saugen die Wassergaben zum Teil in die Dämme. Das reduzierte ZDV hat nur die Hälfte an Tropfstellen pro Flächeneinheit. Dadurch verringert sich die Bodenpufferkapazität nochmals deutlich. Einzeltagesgaben von mehr als vier bis fünf Millimeter sind dann ohne Sickerwasserbildung nicht möglich.

Böden nicht austrocknen lassen

Für hohe Erträge und Qualitäten ist es erforderlich, ein gleichmäßiges und stressfreies Knollenwachstum zu gewährleisten. Das gilt ab dem Beginn der Knollenbildung. Hierzu ist der Damm durch Tropfbewässerung dauerhaft feucht und kühl zu halten.

Trocknen Böden aus, sinkt die Menge an pflanzenverfügbarem Bodenwasser. Dann steigt die Saugspannung überproportional an – entsprechend nehmen auch die Kräfte zu, mit denen der Boden das verbleibende Wasser festhält. In diesem Maße steigt auch der

Anzeige

cultiVent®
Kompetenzberatung von **KWS**

Auf www.cultivent.de registrieren und direkt dabei sein!

weniger; diese Wassermenge lässt sich einsparen.

Es gibt drei Verfahren, um die Tropfschläuche zu platzieren:

- **Dammkronenverfahren (DKV):** Die Schläuche laufen entlang der

Das Dammkronenverfahren durchfeuchtet und kühlt den Hauptwurzel- und Knollenbildungsbereich unmittelbar. Das ist der wesentliche Vorteil dieser Schlauchposition. Beim Zwischen-

Fortsetzung auf Seite 44

Verfahren der Tropfbewässerung im Überblick

Schlauchposition	Dammkrone	Zwischendamm	Zwischendamm (reduziert)
Tropfschlauch/ha	14 km = 4,5 Rollen = 110 kg (bei 0,15 mm Wandstärke)		7 km = 55 kg
Arbeitsbelastung	hoch	etwas geringer	geringer
Durchfeuchtung	Hauptwurzel-Bereich	Distanz zu Hauptwurzelbereich; weniger Bodensubstanz unter Tropfer	
Tropfstellen/qm (40 cm Tropferabstand)	3,3	3,3	1,7

Tropfenweise ...

Fortsetzung von Seite 43

Energieaufwand, den die Kartoffelbestände aufbringen müssen, um sich das Wasser anzueignen. Deshalb ist es nicht sinnvoll, mit der Bewässerung zu warten, bis sich der pflanzenverfügbare Bodenwasserspeicher weitgehend entleert hat. An heißen Sommertagen wären die Pflanzen dann nicht in der Lage, die benötigte Energie für die Wasseraufnahme aufzubringen. Dafür steht nur eine kurze Zeit zur Verfügung. Die Folge wären trockenstressbedingte Wachstumsstörungen mit Ertrags- und Qualitätsverlusten.



Die Kartoffelwurzeln wachsen aktiv in Richtung der durchfeuchteten Bodenzonen.

Strategisch bewässern

Bei den Zwischendammverfahren sprechen weitere Gründe für einen zeitigen Bewässerungsstart: Zum einen leiten feuchte Böden die Wassergaben besser zur Seite in die Dämme. Die Wasserleitfähigkeit von Böden nimmt nämlich mit zunehmendem Feuchtegrad überproportional zu. Zum zweiten signalisiert ein früher Bewässerungsbeginn den Kartoffelbeständen,

woher das Wasserangebot kommt. Die Pflanzen reagieren darauf zeitig mit gezieltem Wurzelwachstum in diese Durchfeuchtungszonen unter die Zwischendämme (siehe Foto oben).

Die Inbetriebnahme von Tropfbewässerungstechnik verursacht nach erfolgter Installation kaum Aufwand. Daher beginnt man mit der Bewässerung, sobald der Bo-

den 15 mm pflanzenverfügbar aufnehmen kann (das bedeutet: nutzbare Feldkapazität (nFK) minus 15 mm = ca. 250 hPa Saugspannung). Das entspricht einem Feuchtegrenzwert von etwa 70 bis 80 Prozent der nutzbaren Feldkapazität (nFK) auf Sandböden im DKV. Beim reduzierten ZDV auf Tonböden liegt die Grenze bei 80 bis 90 Prozent der nFK. Die Wasser-

gaben saugen sich dann zum Teil in den Dammkernen.

Das bedeutet aber nicht, dass die jeweiligen Feuchtegrenzwerte während der Bewässerungsperiode nicht unterschritten werden dürfen. Ganz im Gegenteil: Zum Start decken die Wassergaben maximal 50 Prozent des laufenden Bedarfs der Bestände ab; im Sommer etwa mit Gaben von 4 mm jeden zweiten Tag. Erst nachdem die Böden bis 60 cm Wurzeltiefe auf 65 Prozent der nFK abgetrocknet sind, ist die Höhe der Wassergaben zu erhöhen – beispielsweise auf 4 mm täglich oder 8 mm jeden zweiten Tag.

- Das hat mehrere Vorteile:
- Die Wasserversorgung der Bestände ist optimal auf deren Bedarf abgestimmt.
 - Wasser wird gespart, da sich der natürliche pflanzenverfügbare Bodenwasserspeicher bei anhaltender Trockenheit kontinuierlich weiter entleert.
 - Dadurch verringert sich die Gefahr von Sickerwasserbildung und Nährstoffauswaschung. Die Böden können auf eine Bewässerungsperiode folgende (Stark-)Niederschläge jederzeit pflanzenverfügbar aufnehmen: Sandböden bis 35 mm, Tonböden bis 50 mm, Lehm Böden bis 60 mm.

Über Tropfschläuche lässt sich auch düngen; das nennt sich Fertigation. Es ist allerdings noch ungeklärt, ob und gegebenenfalls in welcher Weise sich damit Ertrags- und Qualitätseffekte erzielen lassen. Kartoffelpflanzen haben ihren Hauptnährstoffbedarf während des Krautwachstums. Nach aktuellem Wissensstand sollte die Düngung bis zum Ende der Kartoffelblüte abgeschlossen sein. Spätere Gaben können die Einlagerung von Assimilaten aus dem Kartoffelkraut in die Knolle behindern, dadurch Wachstumsstörungen verursachen und zu Ertrags- und Qualitätsverlusten führen.

Es gibt Einweg- und Mehrwegschläuche

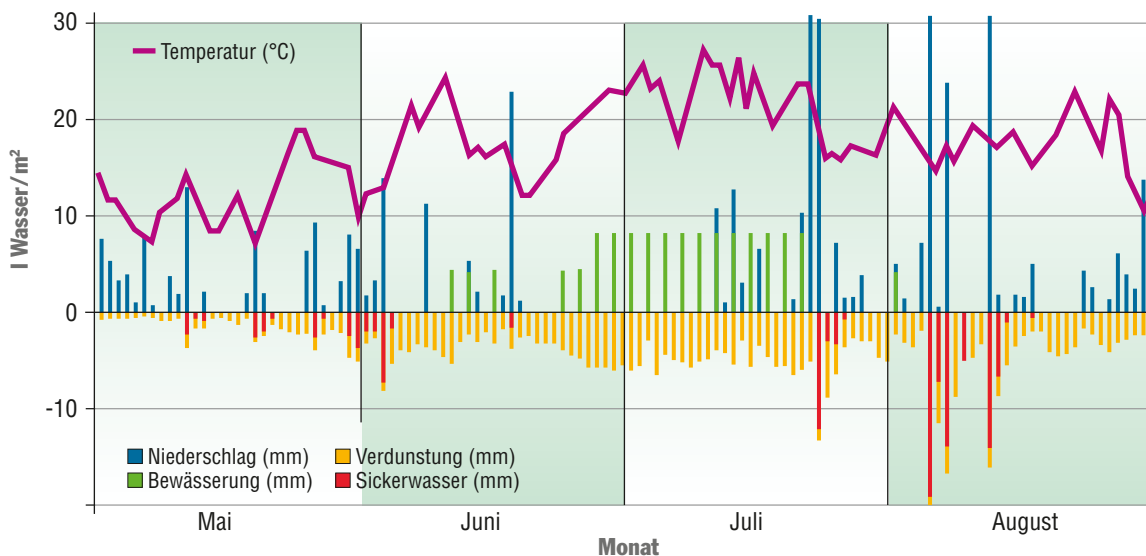
Neben produktionstechnischen Aspekten sind die Kosten entscheidend. Die Verfahrensriskien sind vertretbar gering zu halten.

Daher erscheinen bei kleinen und uneinheitlichen Schlagformen auch dünnwandige, einjährige Tropfschläuche interessant. Das hält die Investitionskosten zum Zeitpunkt des Einstiegs in diese neue Technik in Grenzen. Die Schlauchkosten betragen hier beim Dammkronenverfahren rund 750 €/ha und Jahr statt 5300 €/ha bei mittlerer Schlauchqualität für – laut Hersteller – sechsjährigen Einsatz. Theoretisch ist dann zwar im Vergleich zu druckkompensierten mehrjährigen Schläuchen eine weniger optimale Verteilgenauigkeit entlang der Schläuche in Kauf zu nehmen. Praktisch, und das ist entscheidender, ist

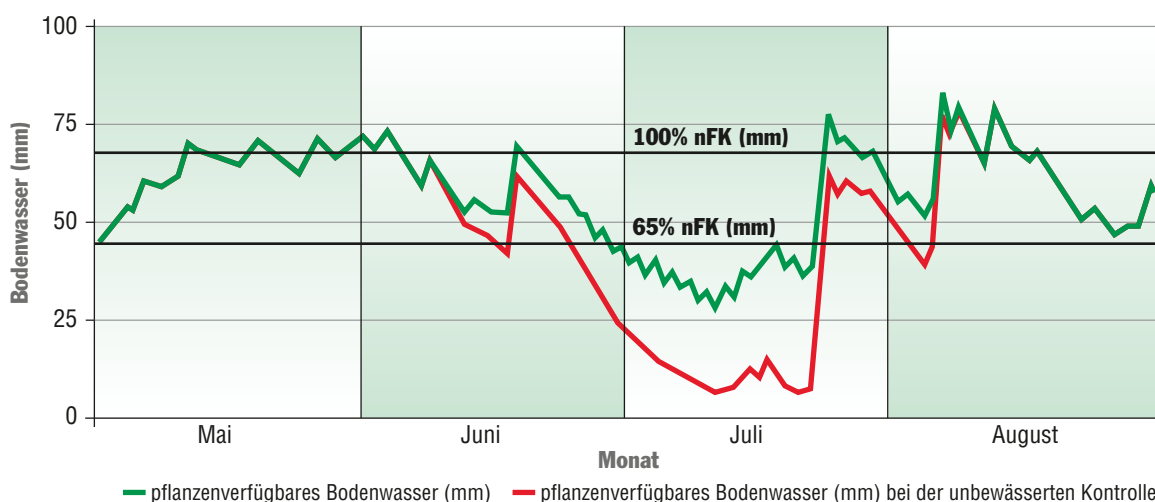
Bewässern eines Sandbodens

Dammkronenverfahren; 19 Gaben, insg. 128 mm

Witterungsverlauf und Verlauf des Bodenwassers

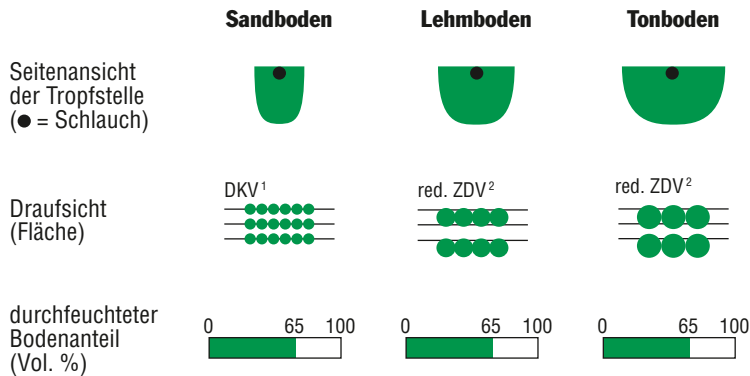


Klimatische Wasserbilanz



Grundprinzip von Tropfbewässerung

Durchfeuchtung



¹ Dammkronverfahren; ² reduziertes Zwischendammverfahren

die Technik zu Saisonstart Jahr für Jahr neu und funktioniert deshalb störungsfrei: Schläuche sind nicht zerstückelt, Schlauchwände unbeschädigt, Tropfer nicht verstopft. Zudem sind der Zeitaufwand und der Arbeitsanspruch für die abschließende Bergung der Schläuche deutlich geringer.

Auch aus ökologischer Sicht erscheint die Verwendung von nicht wiederverwendbaren Einwegschräuchen vertretbar – sie bringen nur einen Bruchteil der mehrmals verwendbaren Schläuche an Kunststoff auf die Waage.

Je nach Schlaglänge empfehlen sich:

- bis 300 m: dünnwandige, einjährige Schläuche, mit einfachen, nicht

druckkompensierten Tropfern.

- 300 bis 500 m: dickwandige dreijährige Schläuche, ebenfalls einfache Tropfer.

- 500 bis 750 m: dickwandige, teure Mehrwegschräuche, druckkompensierte Tropfer.

Das Ziel der Bewässerung ist natürlich nicht nur, den Ertrag zu sichern, sondern vor allem auch, dass eine hochwertige Ware geerntet werden kann. Lässt sich das Erntegut zu attraktiven Preisen vermarkten, kann der dadurch erzielte Mehrgewinn der Tropfbewässerung zugeschrieben werden.

Dr. Martin Müller
ALB Bayern

Markus Demmel, Robert Brandhuber
LfL Freising

Nur ein Prozent werden bewässert

Im Jahr 2009 wurden 14 378 ha der landwirtschaftlich genutzten Freilandflächen in Bayern bewässert. Das sind weniger als ein Prozent der landwirtschaftlich genutzten Gesamtfläche. Über ein Drittel der bewässerten Freilandflächen belegen Gemüse und Erdbeeren. Mit 5151 ha weisen diese Kulturen den höchsten Anteil an den Bewässerungsflächen auf. Zudem wurden 3174 ha der Anbaufläche für Kartoffeln bewässert.

2216 landwirtschaftliche Betriebe in Bayern hatten 2009 die technischen Voraussetzungen für die Bewässerung von Freilandflächen; genutzt wurden diese von

1830 Betrieben (82,6 Prozent). Von 76,3 Prozent dieser Betriebe wurden Sprinkleranlagen zur Bewässerung verwendet.

Wie das Bayerische Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung weiter mitteilt, setzten die landwirtschaftlichen Betriebe rund 8,8 Mio. Kubikmeter Wasser für die Beregnung ein. Mehr als die Hälfte (57,5 Prozent) des zur Bewässerung verwendeten Wassers wurde aus dem Grundwasser entnommen und auf 10 288 ha landwirtschaftlicher Freilandfläche verteilt. Weitere 27,1 Prozent der Wassermenge wurden aus öffentlichen und privaten Versorgungsnetzen entnommen.

KTBL-Daten für Kartoffelerzeuger

Die neue KTBL-Datensammlung stellt die verschiedenen Produktionsverfahren im Kartoffelanbau mit ihren Planungsdaten sowie Kennzahlen der Arbeitserledigung und den ökonomischen Erfolgsgrößen dar.

KTBL-Datensammlung Kartoffelproduktion, 280 Seiten, 25 Euro, Best.-Nr. 19501, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Bestellung per E-mail: vertrieb@ktbl.de oder per Telefon: 06151-7001189



Pioneer Sorten führen zum Erfolg.

▶ **P8000** (S230/K230): Früh abreifender, großrahmiger Sortentyp mit hohen Stärkeerträgen.

▶ **P8400** (K240): Sehr hoher und stabiler Kornertrag (BSA-Note 9), mit sehr gutem Abreifeverhalten.

▶ **P8488** (S250): Großrahmiger Sortentyp mit hohem Gesamttrockenmasseertrag (BSA-Note 8).



Frühkaufvorteile bis 31.12.2011:
Für alle Käufer: ▶ **7 €/Einheit**



Zusätzlich nur für Pioneer Business Club Mitglieder bei Kauf von mind. 7 Einheiten:

GRATIS:
▶ **Akku-Schrauber**
▶ Silageanalyse

www.pioneer.com/de · Hotline: 01 80 / 3 25 25 74
Pioneer Hi-Bred Northern Europe Sales Division GmbH



PIONEER
A DUPONT BUSINESS

Forschung und Service für Ihren Erfolg™