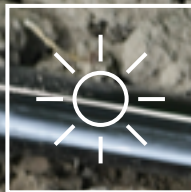




KARTOFFELN



Maximieren Sie Ihr Produktions-
potenzial mit Tropfbewässerung

Eine Welt voller Potenziale

Mit dutzenden Millionen Hektar Anbaufläche rund um den Globus ist die Kartoffel eine der größten und wichtigsten Nutzpflanzen der Welt.

Aber nicht jede Produktion ist gleich effektiv. *Die Tropfbewässerung ist ein entscheidender Hebel zur Ertragssteigerung.*



Der weltweite Durchschnitt liegt bei 20 t/ha¹, die durchschnittliche Produktion in Deutschland bei 42,7 t/ha² und in Neuseeland bei 50 t/ha³. Daher besteht für einen Großteil der Welt die Möglichkeit einer deutlichen Renditeverbesserung, die leicht zu erreichen ist. **Tropfbewässerung kann helfen, diese Erträge zu erzielen.**

1. ADAMA Agricultural Solutions (2017)

2. Eurostat. Der Kartoffelsektor der EU – Statistiken über Produktion, Preise und Handel (2017)

3. Potatoes New Zealand (2015)



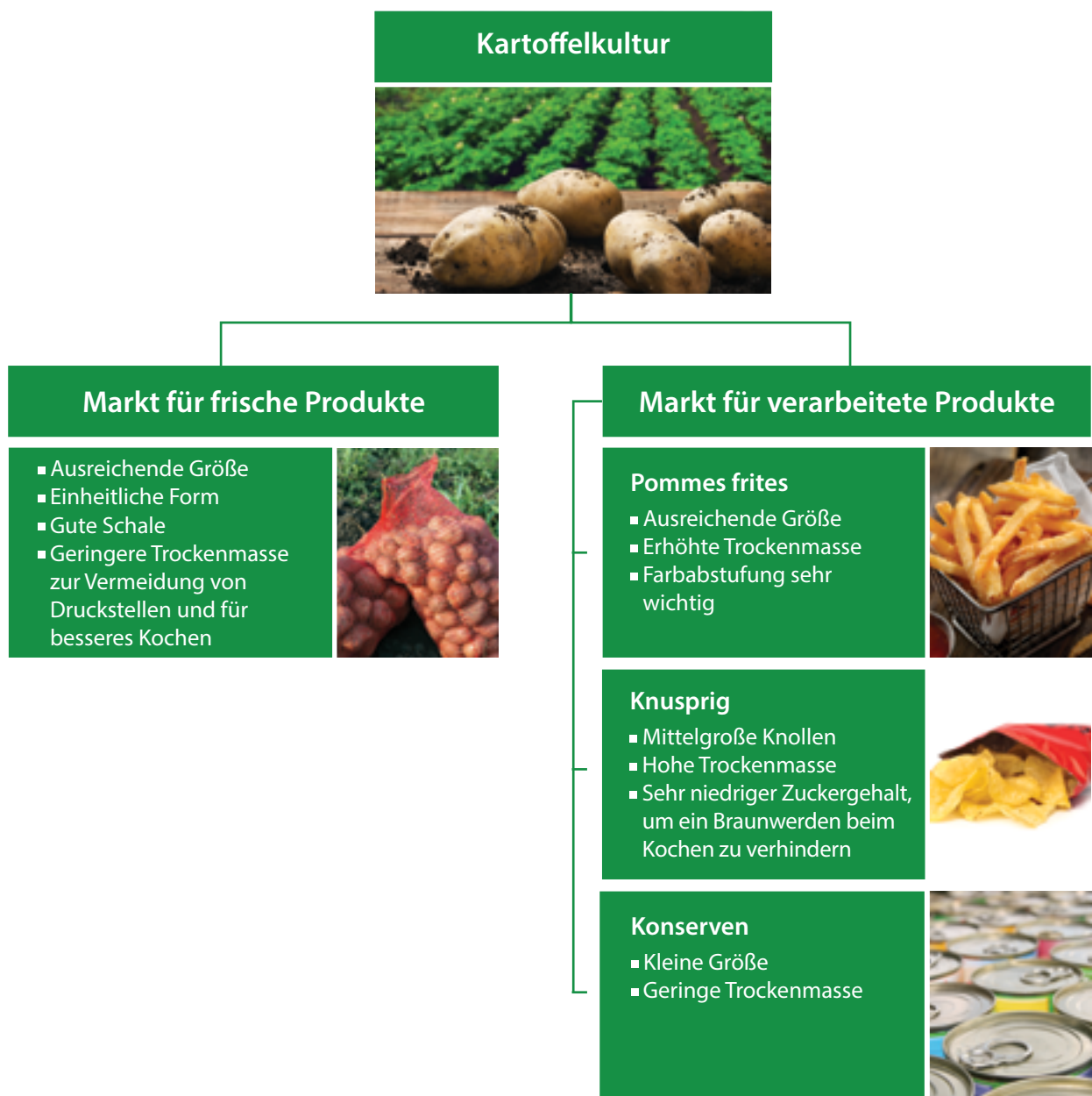
Kartoffeln anbauen, um Marktanforderungen zu erfüllen

In den meisten Regionen gibt es nicht nur den „allgemeinen Kartoffelanbau“. Von Anfang an muss ein Anbauprogramm entwickelt werden, damit die Kartoffeln die strengen Marktanforderungen für ihre endgültige Verwendung erfüllen.

Die Marktrichtlinien für die Qualität von Kartoffeln werden immer strenger, was zu Gewinneinbußen und manchmal zur vollständigen Zurückweisung von Ernten führt, die nicht den Marktspezifikationen entsprechen.

In dieser Broschüre zeigen wir Ihnen, wie Tropfbewässerung Ihnen helfen kann, die richtigen Kartoffeln für jeden Marktbedarf anzubauen.

Richtlinien für Kartoffeln nach Markt

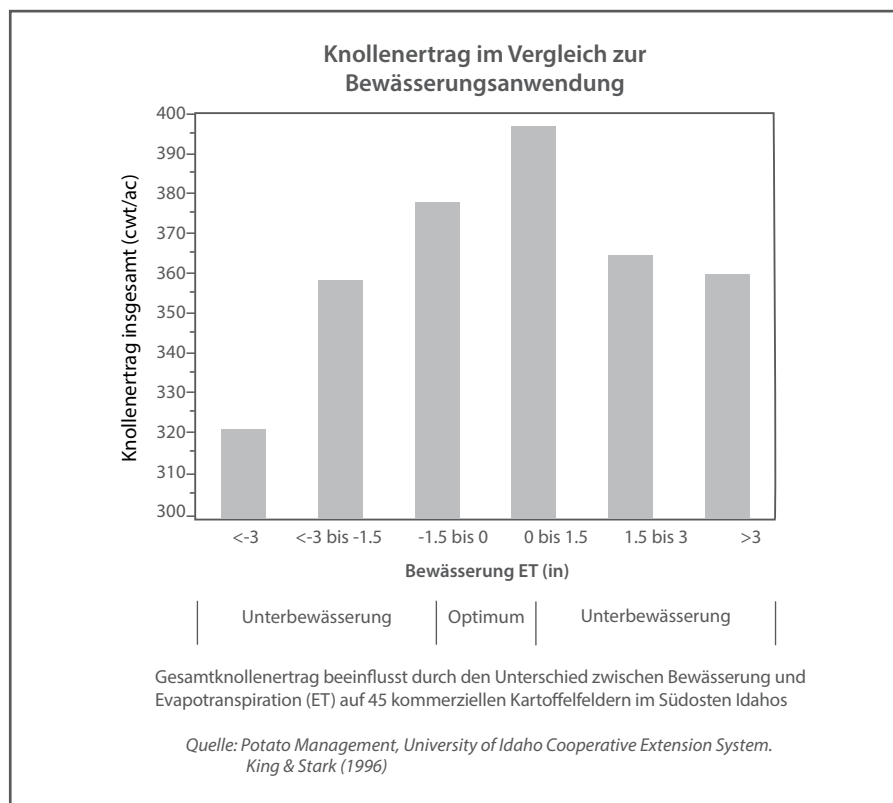


Genau die richtige Menge Wasser ausbringen

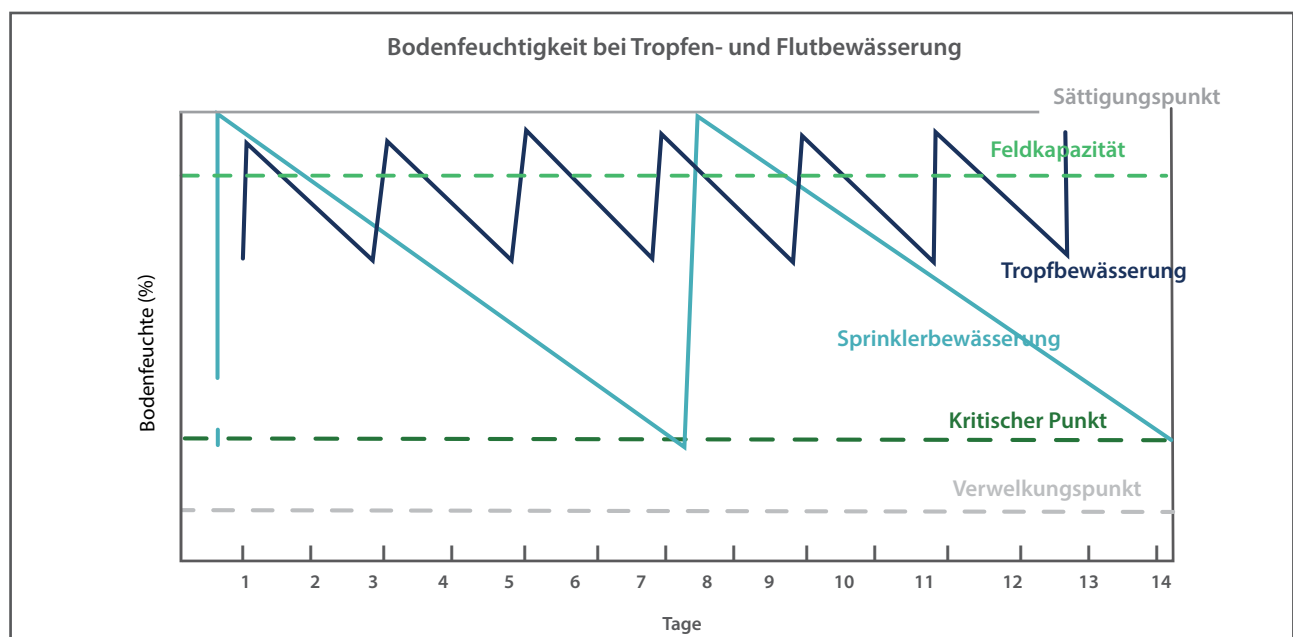
Kartoffeln haben einen Wasserbedarf, der während der Blütezeit bis zu 25 mm/Woche betragen kann. Gleichzeitig sind sie sehr empfindlich gegenüber Unter- und Überbewässerung, die die Pflanzen und damit auch die Knollen schädigen kann.

Für diese Sensibilität gibt es zwei Gründe:

1. Kartoffeln haben ein sehr flaches Wurzelsystem, das verhindert, dass sie Nährstoffe und Wasser in größeren Tiefen erreichen.
2. Die Knollen sind während der Wachstumsphase sehr anfällig für Schäden und Krankheiten.



Ein genaues Wassermanagement ist entscheidend, um die besten Erträge zu erzielen. Die Tropfbewässerung ermöglicht es, die Bodenfeuchtigkeit durch häufige, aber kleine Bewässerungsgaben nahe der Feldkapazität zu halten.



Eine ungenaue Bewässerung kann Ihre Kulturen schädigen:

Zu viel Wasser führt zu Sättigungsperioden 	■ Eine Sättigung des Bodenprofils für mehr als 8 -12 Stunden kann zu Wurzelschäden führen. ■ Übermäßiges Wässern führt zu einer höheren Rate von Braunfäule, Hohlherzigkeit, Knollenaufspaltung und einer allgemeinen Verringerung der Knollenqualität. ■ Stickstoff kann unterhalb der flachen Wurzelzone der Pflanze versickern.
Zu wenig Wasser führt zu Trockenstress 	■ Wasserdefizite reduzieren das Wachstum der Pflanze, indem sie den Wasserdruck in den Pflanzenzellen verringern, der für die Ausdehnung notwendig ist, was dann direkt mit einer reduzierten/verkümmerten Knollenausdehnung korreliert.
Zu unstetig 	■ Während eines Wasserdefizits verringert sich das Wachstum der Knollen oder hört sogar auf. Sobald das Wasser zurückkommt und die Pflanze nicht mehr unter Stress steht, werden die Knollen wieder wachsen; allerdings steigt die Wahrscheinlichkeit von Fehlbildungen an der Knolle. Je unsteter, desto größer die Fehlbildungsprobleme.



Nicht jede Bewässerung ist gleich

Es ist bekannt, dass Kartoffeln eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Wasser haben.

Die Bewässerung des gesamten Feldes löst das Problem jedoch nicht, auch wenn sie auf dem Papier den Wasserbedarf der Pflanzen deckt.

Wenn die Bewässerung selbst nicht gleichmäßig ist, kann es zu Schwankungen auf dem Feld kommen, die die Ernte schädigen.



Feldstudie in Russland

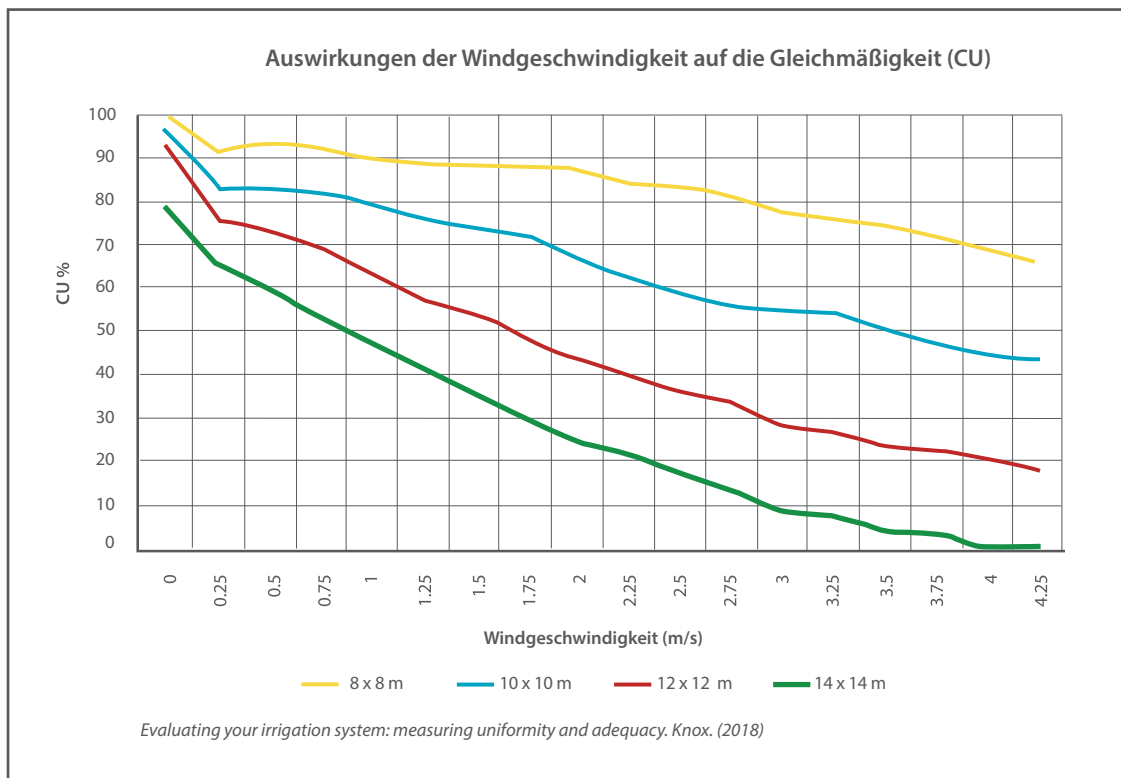
Die Kartoffelerträge der Landwirte, die mit Tropfbewässerung arbeiteten, stiegen im Durchschnitt um 25% im Vergleich zu denen, die Pivot-Bewässerung nutzten.

Felder in der Region Astrachan mit Tropfbewässerung erzielten Erträge von 60 t/ha!

Der Windfaktor

Kartoffeln werden oft unter windigen Bedingungen angebaut und ein großer Nachteil der Bewässerung mit Sprinklern ist, dass sie bei Wind nicht gut funktionieren.

Einige Sprinkler können eine hohe „veröffentlichte“ Gleichmäßigkeit liefern; diese Tests werden jedoch in Labors und nicht im Feld durchgeführt. Wie die Grafik auf der nächsten Seite zeigt, nimmt die Gleichmäßigkeit der Beregnung mit zunehmender Windgeschwindigkeit schnell ab. Diese verringerte Gleichmäßigkeit führt dazu, dass einige Pflanzen zu viel und andere zu wenig Wasser erhalten.



Christiansen's Gleichmäßigkeitskoeffizient (Uniformity Coefficient, CU)

Wird zur Berechnung der Gleichmäßigkeit von Sprinkleranlagen verwendet. Die obige Grafik zeigt die Reduzierung des CU mit zunehmender Windgeschwindigkeit. Je niedriger der CU ist, desto größer ist die Variation der ausgebrachten Wassermenge auf dem Feld.

$$CU = 100 * \left[1.0 - \frac{\sum |z - m|}{\sum z} \right]$$

Wussten Sie, dass selbst eine Abweichung von nur 10 % bei der Bodenfeuchtigkeit zu einer ungleichmäßigen Knollenbildung führen kann?

Präzise Chemigation mit Tropfbewässerung

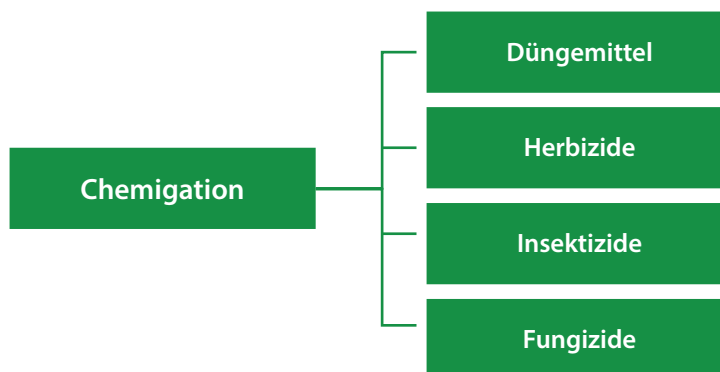
Die Anwendung von N, P, K, Ca, Mg, S, B, Mn und Zn hat einen direkten Einfluss auf Ertrag, Knollengröße, Knollenanzahl, Trockensubstanz, innere Struktur, Schale, Lagerpotential, Kochpotential und Knollenstärke.

Um eine Kultur zu erzeugen, die den Spezifikaitonen des Endmarkts entspricht, müssen Sie all diese Nährstoffe in der richtigen Menge, zur richtigen Zeit und am richtigen Ort einsetzen. Zu viel Stickstoff führt zum Beispiel zu einer Zunahme des Blattwerks bei gleichzeitiger Abnahme von Trockenmasse und Stärke.

Einer der Hauptvorteile der Tropfbewässerung ist die Möglichkeit, Chemigation (Düngemittel, Herbizide, Insektizide und Fungizide) präzise und effektiv auszubringen, indem sie in das Bewässerungssystem selbst injiziert werden. Düngemittel, Insektizide und Fungizide werden einfach und mit über 90 % Gleichmäßigkeit direkt in die Wurzelzone ausgebracht, ohne manuelle Arbeit oder den Einsatz eines Traktors.

Sprinkler bieten diese Flexibilität oder Genauigkeit nicht und Sie benötigen einen Traktor, um die Nährstoffe auszubringen, was mehr Ressourcen (Kraftstoff, Ausrüstung und Arbeit) erfordert und weniger effizient ist, da Nährstoffe verloren gehen.

Außerdem erhöhen Sprinkler die Luftfeuchtigkeit und steigern das Risiko der Schwarzbeinigkeit. Sprinkler bewässern auch die Zwischenreihen, so dass eine zusätzliche Unkrautbekämpfung erforderlich ist und das nasse Laub das Risiko von Krautfäule und Zielflecken erhöht. Schlimmer noch: Sprinkler waschen das ausgebrachte Fungizid ab, so dass Sie Ihre Pflanzen nicht vollständig schützen und wertvolles Fungizid verschwenden, das in den Boden abläuft.



Feldstudie: Sprinkler im Vergleich zu Tropfen in Australien

- **Name:** Peter Grayson
- **Standort:** Queensland, Australien
- **Tropfbewässerungslösung:**
 - Rivulis T-Tape 510-30-340
 - 180 m Reihenlängen
 - 1 % Gefälle
 - Reihenabstand 0,8 m
 - 1 Tropf seitlich pro Reihe
 - Anwendung: 4,5 mm Wasser pro Stunde bei 1,0 bar



Bei der Bewässerung mit Rivulis T-Tape erzielte Peter Grayson eine Wassereinsparung von 50 % und eine Ertragssteigerung von 25 % im Vergleich zu Blöcken, die mit Sprinklern bewässert wurden.

Englische Kartoffeln Rivulis T-Tape im Vergleich zu Sprinkler – Zusammenfassung

Bewässerungsmethode	Ertrag (weniger Abfall und unterdurchschnittliche Größe)	Wasserverbrauch
Überkopf-Sprinkler	37,2 t/ha	5,0 (MI/ha)
Rivulis T-Tape	50,8 t/ha	3,0 (MI/ha)

Mehr Geld in der Tasche...

Wie die Tabelle auf der folgenden Seite zeigt, brachte der Rivulis T-Tape-Block 36 % mehr Ertrag pro Hektar im Vergleich zur Sprinklerbewässerung. Außerdem erntete Peter mit der Tropfbewässerung einen höheren Prozentsatz größerer und gleichmäßigerer Kartoffeln (im Vergleich zum Einsatz von Sprinklern).

Finanzanalyse Tropfbewässerung im Vergleich zu Sprinkler (Peter Grayson – Fortsetzung)

Sprinklerbewässerung			
Größenbereich (mm)	Prozentsatz der Gesamtmenge	Ertrag x Größe (t/ha)*	Einnahmen (AU\$/ha)*
<50	12,0 %	5,4 t/ha	1625,00 \$
50-70	50,2 %	22,7 t/ha	6795,00 \$
>70	37,8 %	17,1 t/ha	5124,00 \$
Tatsächlicher Gesamtbetrag		40 t/ha	12.000,00 \$
Tatsächlicher Gesamtbetrag, weniger Abfall und Untergröße		37,2 t/ha	11.180,00 \$

Rivulis T-Tape Tropfbewässerung			
Größenbereich (mm)	Prozentsatz der Gesamtmenge	Ertrag x Größe (t/ha)*	Einnahmen (AU\$/ha)
<50	4,0 %	1,9 t/ha	577,03 \$
50-70	41,5 %	19,8 t/ha	5949,84 \$
>70	54,4 %	26,0 t/ha	7799,06 \$
Tatsächlicher Gesamtbetrag		54,1 t/ha	16.230,00 \$
Tatsächlicher Gesamtbetrag, weniger Abfall und Untergröße		50,8 t/ha	15.240,00 \$

* Die Größe der Stichprobe wurde durch zufällige Auswahl und Messung der Pflanzen aus 5 Reihen x 2 m in jedem Versuch bestimmt.
 „Tatsächlicher Gesamtbetrag“ ist das Ergebnis des gesamten Teststandorts.



Auswahl des richtigen Tropfsystems

Verarbeitete Kartoffeln (Chips, Pommes frites und Konserven) haben andere Bedürfnisse und daher auch andere Bewässerungsempfehlungen als Kartoffeln, die für den Frischmarkt angebaut werden.

Einreihiges Tropfsystem

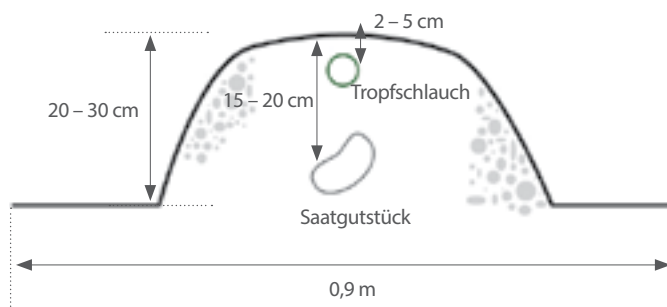
Wenn Sie für den Frischwarenmarkt anbauen, sind Qualität und Beständigkeit entscheidend. Aus diesem Grund wird empfohlen, für alle Frischmarktkulturen einen Tropfschlauch pro Kartoffelreihe zu verwenden. Ein einreihiges Tropfsystem wird auch für den Markt für verarbeitete Kartoffeln in vielen Anwendungen empfohlen.

Typische Installation:

- 90 cm Mitte
- 1 Tropfschlauch pro Reihe
- Dünnwandiger Tropfschlauch (4 – 8 mil je nach Umgebungsbedingungen)
- 15 – 30 cm Tropferabstand mit 1 lph Durchfluss pro Tropfer je nach Abstand. Das Ziel sind ungefähr 3 lph pro Meter. Eine langsame Bewässerung ist vorteilhaft, da sie dazu beiträgt, den Boden weich zu halten. Insbesondere auf Tonböden, bei denen die Gefahr besteht, dass die Schale bei der Ernte beschädigt wird.
- Tropfsystem seitlich über dem Saatgut verlegen und mit 2 – 5 cm Erde bedecken
- Es ist am besten, den Tropfschlauch gleichzeitig mit der Aussaat zu installieren, um die neuen Triebe des Saatguts nicht zu beschädigen.

Tipps:

- Schorf ist eine große Herausforderung für Frischmarktkartoffeln. Um ihn zu minimieren, müssen Sie die Feuchtigkeit während der Knollenbildung und kurz nach der Stolonenbildung auf einem ausreichenden Niveau halten. Nach dieser Phase können Sie zu einer ergänzenden Bewässerungsplanung zurückkehren.
- Wenn die Saison fortschreitet und mehr Dämme angelegt werden, kann die Tiefe des Tropfschlauchs am Ende der Saison bis zu 20 cm betragen. Wenn der Tropfschlauch so tief liegt, hat das Wasser einen viel größeren Abstand zur Oberfläche. Verlassen Sie sich daher nicht darauf, ein Benetzungsmuster zu sehen. Andernfalls laufen Sie Gefahr, übermäßig zu bewässern. Stattdessen kann die Feuchtigkeit schnell und kostengünstig mit einem einfachen Tensiometer gemessen werden.



Zwischenreihen-Tropfsystem

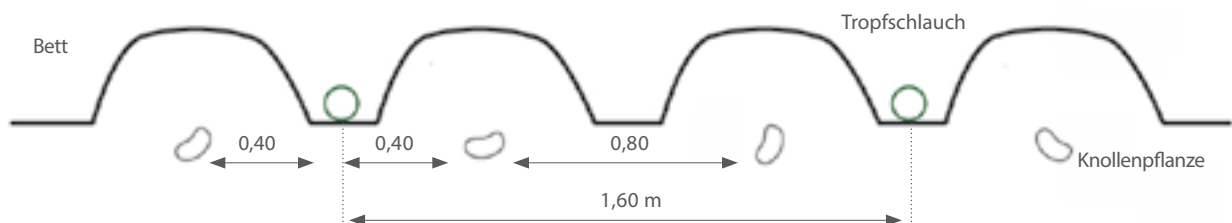
Für verarbeitete Märkte gibt es mehr Flexibilität bei der Auswahl der Systeme. Es ist möglich, einen Tropfschlauch pro Kartoffelreihe zu verwenden, oder Sie können auch ein wiederverwendbares, druckkompensiertes System mit einem Tropfschlauch alle zwei Reihen verwenden.

Typische Installation:

- 160 cm Mitte
- 1 Tropfschlauch pro 2 Reihen Kartoffeln im Abstand von 80 cm
- Tropfschlauch wird in den Untiefen der Dämme verlegt
- Dickwandiger (über 30 mil Wanddicke) PC-Tropfschlauch wird verwendet
 - Dickwandigkeit ermöglicht die Wiederverwendung über mehrere Saisons
 - PC-Tropfschlauch sorgt für präzisen Durchfluss über weite Druckbereiche (schräge Rund- und Langlauflängen)
- 30 cm Tropferabstand mit 1 lph Tropfer
- Flaches Eingraben der Tropfleitung wird empfohlen

Tipps:

- Dieses System eignet sich hervorragend für gepachtete Grundstücke, da es tragbar und flexibel für eine Vielzahl anderer Konfigurationen ist.
- Es wird nicht für salzhaltiges Wasser empfohlen. Da Kartoffeln empfindlich auf Salzgehalt reagieren, ist es besser, ein System mit 1 Tropfschlauch pro Reihe zu verwenden, da dies die Salzurückstände von den Wurzeln wegdrückt und in den Boden versickert.
- Vermeiden Sie einen Abstand der Tropfer von mehr als 30 cm, da sich sonst die Knollen um die Auslässe der Tropfer bündeln können, was zu einer uneinheitlichen Knollengröße führt.



Den richtigen Rivulis Tropfschlauch finden

Es gibt drei allgemeine Tropfbewässerungssysteme, die Sie je nach Bedarf installieren können.

Tropflösungen für den Frischemarkt		Tropflösungen für den verarbeiteten Markt	
Dünnwandige Tropfschläuche		Tropfschläuche mit mittelstarken Wänden	Druckkompensierende Tropfschläuche (PC)
Reserve		D2000	D5000 PC/AS
T-Tape		NGR	Hydro PC/PCND
T-Tape ^S		Hydrogol	Olympos PC/AS
D900		GR	PC2
D1000			D4500 PC/AS
D1500			R5000 PC
Ro-Drip			
Hydrodrip			
Eolos			
Eolos Compact			

„Ich baue Kartoffeln für den Frischmarkt an, wo eine gleichbleibende Größe und Schalenqualität von entscheidender Bedeutung sind. Früher habe ich mit Sprinklern bewässert, aber ich hatte ständig Probleme mit Schorf und Lentizellen. Seitdem ich auf Tropfbewässerung umgestiegen bin, habe ich den Krankheitsbefall stark reduziert und kann mich auch über höhere Erträge bei gleichmäßigeren Größen freuen.“

Francisco De La Rosa López
Kartoffelbauer.
Finca La Isla, Spanien



KARTOFFELN

Die Ergebnisse der Fallstudien dienen nur Informationszwecken und die tatsächlichen Ergebnisse können unterschiedlich ausfallen. Diese Unterlagen wurden für die weltweite Nutzung zusammengestellt und die Beschreibungen, Fotos und Informationen dienen nur allgemeinen Zwecken. Bitte fragen Sie einen Bewässerungsspezialisten und lesen Sie die technischen Spezifikationen, um mehr über die sachgemäße Nutzung der Rivulis-Produkte zu erfahren. Da nicht alle Produkte in allen Regionen verfügbar sind, wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Händler, um mehr darüber zu erfahren. Rivulis behält sich das Recht vor, die Spezifikation und das Design aller Produkte ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Wir bemühen uns darum, dass alle Produktinformationen, einschließlich der Datenblätter, Schaltpläne, Handbücher und Broschüren, korrekt sind. Allerdings sollten die Informationen überprüft werden, bevor Sie eine Entscheidung treffen, die auf diesen Informationen beruht.