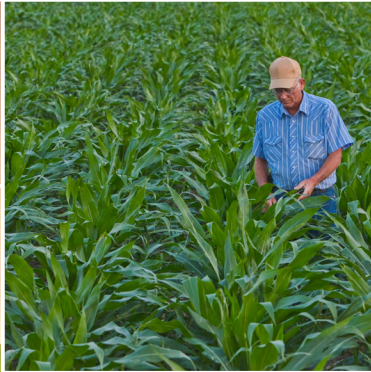


MAIS



Übernehmen Sie die Kontrolle über
Ihre Produktion

Steigern Sie den Maisertrag und senken Sie die Produktionskosten

Sie können Ihren Ertrag steigern und Ihre Produktionskosten senken, indem Sie Wasserstress reduzieren durch



Wie die nachstehende Tabelle zeigt, treten je nach Wachstumsstadium dauerhafte Ertragsverluste auf. Wasserstress während der Bestäubung kann zu einem dauerhaften Ertragsverlust von 8,0 % pro Tag führen. Im heutigen wettbewerbsintensiven Umfeld kann ein solcher Ertragsverlust zu geringerer Produktion und niedrigerem Gewinn führen.

Täglicher Ertragsverlust durch Wasserstress		
Wachstumsstadium	Evapotranspiration (Zoll pro Tag)	Geschätzter Ertragsverlust in Prozent pro Tag (Minimum – Durchschnitt – Maximum)
V12–V16	0.21	2.1 – 3.0 – 3.7
V16–Rispenstadien	0.33	2.5 – 3.2 – 4.0
Bestäubung (R1)	0.33	3.0 – 6.8 – 8.0
Blasenstadium (R2)	0.33	3.0 – 4.2 – 6.0
Milchreife (R3)	0.26	3.0 – 4.2 – 5.8
Teigreife (R4)	0.26	3.0 – 4.0 – 5.0
Dellenreife (R5)	0.26	2.5 – 3.0 – 4.0
Physiologische Reife (R6)	0.23	0

Quelle: Rhoads und Bennett (1990) sowie Shaw (1988)

Die Wahl der richtigen Bewässerungsmethode

Für die Bewässerung von Mais gibt es drei Hauptoptionen: Furchenbewässerung (Überflutung), Beregnung (Pivot- oder Linearanlage) oder Tropfbewässerung (oberirdisch oder unterirdisch).

In dieser Broschüre erfahren Sie die zahlreichen spezifischen Vorteile der Tropfbewässerung sowohl zur Steigerung Ihres Ertrags als auch zur Minimierung Ihrer Betriebsmittelkosten.

Maximieren Sie die Nutzung Ihrer Flächen mit Tropfbewässerung

Wenn Sie über 1.600 ha Land verfügen und sich für die Bewässerung mit Kreisberegnungsanlagen (Center Pivots) entscheiden, würden 21,46 % (343 ha) Ihrer Fläche nicht bewässert werden, da die Anlagen die Ecken der Felder nicht erreichen.



Australische Fallstudie: Tropfbewässerung – die beste Option für Mais

Die australische staatliche Forschungsorganisation CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) führte eine Studie durch, in der Ertrag und Nettowasserproduktivität der Bewässerung mit unterirdischer Tropfbewässerung mit Linearberegnung und Überflutungsbewässerung verglichen wurden. Die Studie wurde von 2004 bis 2006 in Murrumbidgee, Australien, durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen deutlich die Vorteile der Tropfbewässerung gegenüber anderen Bewässerungsmethoden:


30 %
Ertragssteigerung
Tropfbewässerung
gegenüber
Überflutungsbewässerung


15 %
Ertragssteigerung
Tropfbewässerung
gegenüber
Beregnung


40 % höhere
Wasserproduktivität
Tropfbewässerung
gegenüber
Überflutungsbewässerung

Finanzielle Vorteile der Tropfbewässerung gegenüber Pivotalanlagen

Pivotalanlagen benötigen für den Betrieb einen deutlich höheren Druck (4–5 bar bei Pivotalanlagen gegenüber 0,8–1,5 bar bei Tropfbewässerung).

Darüber hinaus benötigen Pivotalanlagen aufgrund geringerer Effizienz größere Wassermengen.

Das Ergebnis sind deutlich höhere Pumpkosten bei der Bewässerung mit Pivotalanlagen.

Nachstehend eine Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Basis eines 1.600-ha-Maisbetriebs, eines Strompreises von 0,083 US\$/kWh, einer Tropfbewässerung mit 4 Durchgängen und einer Wassergabe von 9,96 mm/Tag sowie einer 40-ha-Pivotalanlage mit 42,5 l/s je Anlage.

■ **Pivot:** $2,73 \text{ (Konstante)} \times 72 \text{ (m Förderhöhe)} \times 0,083 \text{ US\$/kWh} \times 17.280 \text{ (ML/Jahr)} \div 0,75 \text{ (Pumpenwirkungsgrad)} \times 0,93 \text{ (Motorwirkungsgrad)} = 405.222 \text{ US\$/Jahr Pumpkosten}$

■ **Tropfbewässerung:** $2,73 \text{ (Konstante)} \times 53 \text{ (m Förderhöhe)} \times 0,083 \text{ US\$/kWh} \times 15.120 \text{ (ML/Jahr)} \div 0,75 \text{ (Pumpenwirkungsgrad)} \times 0,93 \text{ (Motorwirkungsgrad)} = 261.139 \text{ US\$/Jahr Pumpkosten}$

35 % Energieeinsparung durch Tropfbewässerung gegenüber Pivotalanlagen (144.000 US\$/Jahr)

Die nachstehende Tabelle zeigt den Gesamtdruck, der für den Betrieb einer Center-Pivot-Anlage im Vergleich zu einem Tropfbewässerungssystem erforderlich ist, berechnet nach den einzelnen Komponenten des gesamten Bewässerungssystems.

Komponente	Center-Pivot-Anlage	Tropfbewässerung
Tropfer	35	9
Ventil	0	2
Hauptleitung	15	15
Statisch	10	10
Filtration	5	10
Ansaugung	3	3
Sonstiges	4	4
Gesamtförderhöhe (MHD)	72	53

Fallstudie Portugal: Pivotanlage im Vergleich zur oberirdischen Tropfbewässerung

Fundação Eugénio de Almeida | Évora in Sao Maço District, Alentejo, Portugal

Ergebnisse des Vergleichs zwischen Center-Pivot-Anlage und oberirdischem Tropfbewässerungssystem:

30%	Ertragssteigerung durch Tropfbewässerung
-----	--

Auswirkungen auf den finanziellen Ertrag

(Annahme eines Maispreises von 210 €/t, entsprechend dem Marktpreis zum Zeitpunkt des Versuchs)

Ertrag bei Tropfbewässerung:
15,6t/ha

Ertrag bei Center-Pivot-Bewässerung:
12,0 t/ha

Einnahmen bei Tropfbewässerung:
€3,276 / ha

Einnahmen bei Center-Pivot-Bewässerung:
€2,520 / ha

Für einen Betrieb mit 1.600 ha würde die Tropfbewässerung ein zusätzliches Einkommen von 1,2 Mio. € ermöglichen.

Langfristige Betriebskosten von Pivotanlagen

Einige Faktoren werden bei der Bewertung von Pivotanlagen gegenüber der Tropfbewässerung für Mais häufig übersehen:

- Center-Pivot-Anlagen können bei schlechter Bodenqualität oder hohen Niederschlagsmengen einsinken.
- Fahrspuren der Räder sind oft schwer instand zu halten und erfordern regelmäßige Wartung.
- Pivotanlagen mit mehr als 10 Spannfeldern verfügen an den Endspannfeldern häufig über doppelte oder dreifache Sprinklerpakete, die Bodenverschlammung, Oberflächenabfluss, schlechte Keimung und unzureichende Entwässerung verursachen können.
- Pivotanlagen können bei mittleren bis starken Winden umstürzen, was kostspielige Reparaturen nach sich ziehen kann.
- Kupferkabel, Generatoren und Dieselmotoren, die bei Pivotanlagen eingesetzt werden, sind attraktive Ziele für Diebstahl.
- Getriebe, Kardangelenke, Antriebswellen, Reifen und Elektromotoren können ohne Vorwarnung ausfallen.
- Die Kosten für Getriebereparaturen und den Austausch von Reifen mit Plattfuß können hoch sein.
- Im Gegensatz zu Pivotanlagen bewässert die Tropfbewässerung nicht die Furchen, wodurch weniger Unkraut wächst und weniger Herbizidbehandlungen erforderlich sind.
- Tropfbewässerung arbeitet auch unter windigen Bedingungen zuverlässig. Bei der Beregnung kann es durch Winddrift zu einer ungleichmäßigen Wasserverteilung kommen.
- Da die Tropfbewässerung das Pflanzenlaub nicht benetzt, besteht ein geringeres Risiko für die Ausbreitung von Pilz- und Bakterienkrankheiten.
- Behandlungen mit Blattdüngern oder Pflanzenschutzmitteln können gleichzeitig mit der Tropfbewässerung durchgeführt werden, und da kein Bewässerungswasser auf das Laub gesprüht wird, verbleiben mehr Insektizide und Fungizide auf den Pflanzen.
- Die Bestäubung wird nicht durch das Fehlen einer Überkopfberegnung beeinträchtigt, da der Pollen trocken bleibt, länger lebensfähig ist und durch den Wind sehr effektiv verbreitet wird.

Unterflur-Tropfbewässerung von Rivulis in Mexiko

Durch den Einsatz der Rivulis-Unterflur-Tropfbewässerung konnte Agrícola Granos del Valle folgende Ergebnisse erzielen (im Vergleich zur Furchen-/Überflutungsbewässerung):

20%	Höhere Erträge	50%	Wassereinsparungen	50%	Energieeinsparungen
-----	----------------	-----	--------------------	-----	---------------------

„Wir müssen so schnell wie möglich vollständig auf die Unterflur-Tropfbewässerung umstellen ... Ich plane, in fünf Jahren keinen einzigen Hektar mehr mit Furchenbewässerung zu bewirtschaften. Ich möchte das gesamte System auf Unterflur-Tropfbewässerung umstellen; wir werden keine weiteren Pivotalanlagen installieren. Die Tropfbewässerung ist sehr einfach und wir sparen enorme Wassermengen.“

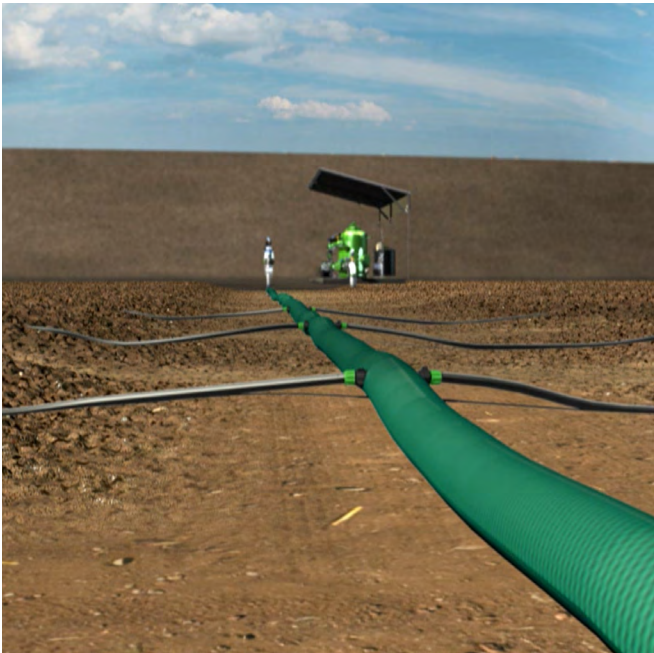
Jacobo Enns,
Agrícola Granos del Valle, Mexiko



„Monsanto möchte an der Spitze des technologischen Fortschritts stehen, und die Tropfbewässerung gehört zu den führenden Technologien, da sie Wasser – eine sehr knappe Ressource – spart und gleichzeitig dank der effizienten Ausbringung von Wasser und Düngemitteln höhere Erträge ermöglicht.“

Mario Ruiz ,
Betriebsleiter des
Monsanto-Werks
in Villagrán

Oberirdisches Tropfbewässerungssystem: Typische Auslegung



- Eine Tropfleitung für jeweils 2 Maisreihen
- Tropfleitungen alle 1,5 m
- Maisreihen mit einem Abstand von jeweils 0,75 m
- Auf leichteren Bodentypen ist es vorteilhaft, die Maisreihen näher an die Tropfleitung zu verlegen (Abstand 0,60–0,55 m)
- Zuleitungen liegen oberirdisch
- Tropfleitungen mit einer Wandstärke von 6–8 mil verwenden

Unterflur-Tropfbewässerungssystem: Typische Auslegung



- Eine Tropfleitung für jeweils 2 Maisreihen
- Tropfleitungen alle 1,5 m
- Der Abstand der Maisreihen kann auf 30 cm zur Seite der Tropfleitung reduziert werden, um den Wasserverbrauch zu minimieren
- Zuleitungen werden unterirdisch verlegt
- Der Tropfschlauch wird 20–25 cm unter der Bodenoberfläche installiert
- Verwenden Sie Tropfleitungen mit einer Wandstärke von 15–30 mil und einem Tropferabstand von 30–40 cm
- Zur Minimierung des Verstopfungsrisikos und zur Maximierung der Lebensdauer der Tropfleitungen sollte eine Medienfiltration eingesetzt werden
- GPS-gesteuerte Traktoren sind für die Beetformung und Aussaat von entscheidender Bedeutung
- Rivulis stimmt die Wasserabgabe des Systems auf den maximalen täglichen Wasserbedarf der Kultur ab
- Über den Tropfleitungen ist eine vorsichtige Bodenbearbeitung erforderlich
- Mit GPS-Führung können versetzt angeordnete Tiefenlockerer beidseits der Tropfleitung eingesetzt werden, um die Beete zu „renovieren“

Rivulis-Kompetenz: Monsanto

„[Rivulis] hat uns Schulungen zur Messung der Bodenfeuchte und zur Düngung angeboten und stand uns jederzeit unterstützend zur Seite.“

Francisco Belmares | Feldkoordinator bei Monsanto

„Dank der Tropfbewässerung und der präzisen Wassergaben können wir unsere Landmaschinen jederzeit einsetzen. Wir müssen uns nicht mehr mit den Problemen unseres früheren Schwerkraftbewässerungssystems auseinandersetzen, wie beispielsweise Staunässe, die den Einsatz von Maschinen unmöglich machte; selbst Allradfahrzeuge blieben unter solchen Bedingungen stecken. Das Tropfbewässerungssystem von Rivulis hat uns geholfen, die besten Ergebnisse zu erzielen, die wir je erreicht haben.“

Benjamín Lupercio Díaz | Monsanto's Feldleiter



MAIS

Die Ergebnisse der Fallstudien dienen ausschließlich Informationszwecken; die tatsächlichen Ergebnisse können abweichen. Diese Broschüre wurde für den weltweiten Einsatz erstellt. Die Beschreibungen, Fotos und Informationen dienen ausschließlich allgemeinen Informationszwecken. Für die sachgerechte Verwendung von Rivulis-Produkten konsultieren Sie bitte einen Bewässerungsspezialisten sowie die technischen Spezifikationen. Da einige Produkte nicht in allen Regionen verfügbar sind, wenden Sie sich bitte für weitere Informationen an Ihren örtlichen Händler. Rivulis behält sich das Recht vor, Spezifikationen und Produktdesigns jederzeit und ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um die Richtigkeit der Produktinformationen, einschließlich Datenblätter, Schaubilder, Handbücher und Broschüren, sicherzustellen. Dennoch sollten diese Informationen vor jeder darauf basierenden Entscheidung überprüft werden.