

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 80 (2018)
Heft: 6-7

Artikel: Zunehmend eine Frage der Qualität
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082628>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Zunehmend eine Frage der Qualität

Mit dem Klimawandel steigt auch beim Gemüsebau der Bewässerungsbedarf. Wasserknappheit kann zu Ertragsausfällen führen. Nicht nur das, bei Gemüse ist ein genügendes Wasserangebot auch eine Frage der Qualitätssicherung.

Ruedi Hunger

Für Freiland-Gemüse kommen mehrere Bewässerungsverfahren in Frage. Je nach Wasserverfügbarkeit, Gemüseart und Schlaggröße sind dies Rohr-Sprinkler-Anlagen, Rollomat mit Grossflächenregner oder Düsenwagen und schliesslich die effizienteste aller Möglichkeiten, die Tropfbewässerung. Nachfolgend sind die verschiedenen Verfahren kurz umschrieben.

Rohrbewässerung

Die Rohrbewässerung ist ein «Reihenregnerverfahren», das in Form einer oder mehrerer Regnerleitungen an eine Haupt- oder Zubringerleitung angeschlossen wird. Die früheren Bandstahlrohre wurden durch Alu-Rohre abgelöst und jetzt kann ein ähnlicher Trend beim Wechsel auf PE-Rohre beobachtet werden. Eher selten gibt es auch Rohr-Schlauch- und

Schlauch-Schlauch-Systeme. Entscheidende Grössen sind der Rohrdurchmesser, die Länge der Leitung und die Anzahl der eingesetzten Regner.

Die Einzel-Rohrlänge misst üblicherweise 6 m und der Rohrdurchmesser beträgt 50/63/70 mm oder 75 mm beziehungsweise 2, 3 oder 4 Zoll. Für eine gleichmässige Wasserverteilung hat sich ein Regnerabstand von 12 m und ein Reihenabstand von 24 m bewährt. Die eingesetzten Schwachregner erreichen eine Beregnungsintensität von 3 bis 7 mm/h bei 2,5 bar am Regner (rund 5 bar am Hydranten). Es werden Düsengrössen von 4,8 mm bis 6 mm eingesetzt. Die oft verwendete Standarddüse ist die 5-mm-Düse. Damit sich der Wasserstrahl einer 6-mm-Düse richtig auflöst, muss gegenüber einer 5-mm-Düse 45 % mehr Wasser

durch den Regner fliessen. Der hohe Arbeitsaufwand für Installation und Deinstallation führt dazu, dass die Rohrleitungen während der Kulturzeit auf dem Feld bleiben und erst zur/nach der Ernte abgebaut werden. Dies mit dem Vorteil, dass auch während kurzen Trockenperioden rasch bewässert werden kann. PE-Rohre eignen sich besser für unformige Parzellen. Bei Rohren mit kleinem Durchmesser beschränkt sich die sinnvolle Leitungslänge auf 250 m, weil sonst die Reibungsbeziehungsweise Druckverluste zu gross und die Wasserverteilung zu stark variiert.

Mobile Beregnungsmaschinen

Seit Beginn der 1970er Jahre gibt es trommelbare Kunststoff-Schläuche. Seitdem wurden mobile Beregnungsmaschinen zum dominierenden System für die allgemeine Feldberegnung. Es wird unterschieden zwischen Beregnungsmaschinen mit Einzel- oder Starkregner und solchen mit einem Düsenwagen. Grossregner – auch Beregnungsmaschinen oder Schlauchrollen genannt – sind in landwirtschaftlichen Kulturen weitverbreitet. Sie eignen sich mit einigen Einschränkungen auch für den Feldgemüseanbau. Vorausgesetzt, Düsendruck und Fördermenge sind aufeinander abgestimmt, fällt ein ebenso feiner Regen wie bei Sprinklern.

- Rollomat mit Starkregner
- Mittel- und Starkregner erreichen eine Beregnungsintensität von 15 bis 20 mm/h oder 21 bis 40 mm/h (bei Bedarf noch



Unterirdisch verlegte Tropfbewässerung befeuchtet gezielt und effizient den Wurzelraum der Pflanzen. Bild: zVg



Zunehmend werden beim Gemüse- und Beerenanbau (Bild) wassersparende Systeme bevorzugt. Bild: R. Hunger



Ein oberirdisches Tropfsystem mit Dammkontakt ist die günstigste Version der Tropfsysteme. Bild: zVg

Tabelle 1: Technische Daten zu Kreis- und Sektorregner (Beispiel)

Kreisregner mit 3/4-Zoll-Anschluss; Wurfweite 16 bis 20 m			
Düse	Druck	Wurfweite	Wasserverbrauch
4,4 mm	4,2 bar	16 m	1500 l/h
5,2 mm (Normdüse)	4,2 bar	17 m	2100 l/h
5,5 mm	4,2 bar	17 m	2400 l/h
5,5 mm	4,9 bar	18 m	2560 l/h
6,0 mm	4,9 bar	20 m	3420 l/h
Sektorregner mit 3/4-Zoll-Anschluss; Wurfweite bis 14 m			
Düse	Druck	Wurfweite	Wasserverbrauch
4,0 mm	3,5 bar	13 m	1200 l/h
4,4 mm	3,5 bar	14 m	1360 l/h
4,0 mm + 2,38 mm Zusatzdüse	3,5 bar	13 m	1550 l/h
4,4 mm + 2,38 mm Zusatzdüse	3,5 bar	14 m	1700 l/h

(Quelle: Fritz Streit AG)

mehr). Zur Nutzung der möglichen Wurfweite, vor allem aber für eine gute Strahlauslösung, ist ein Wasserdruck am Hydranten ab 7 bis 8 bar erforderlich. Die Windanfälligkeit ist hoch, was zu entsprechenden Wasserverlusten und einer schlechten Wasserverteilung führen kann. Bedingt durch den hohen Betriebsdruck, ist der Energiebedarf relativ hoch. Ein häufig verwendeter Schlauch-Aussen-durchmesser beträgt 90 mm. Der Volumendurchfluss liegt zwischen 30 und 70 m³/h bei nutzbarer Berechnungsbreite von 58 bis 82 m. Mit Nahbereich-Düsen wird der «Tot-Bereich» zwischen Schlauch-

Tabelle 2: Übersicht der Vor- und Nachteile verschiedener Bewässerungssysteme

	System	Vorteile	Nachteile
	Reihenregner (Alu- oder PE-Rohr und Standregner)	<ul style="list-style-type: none"> + Einfache Technik und einfache Handhabung, daher universell einsetzbar + Geringe, bodenschonende Niederschlagsmenge (ca. 5 mm) + Bodenschonende Intensität + Geeignet für unregelmäßige Parzellen + Frostschutzberegnung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - Ungleichmäßige Wasserverteilung - Windanfälligkeit - Behinderung von Pflegemassnahmen im Feld - Arbeitsintensiv
	Rollomat mit Starkregner	<ul style="list-style-type: none"> + Große Beregnungskapazität + Geringer Arbeitsaufwand + Gleichmäßige Wasserverteilung, (wenn kein Wind!) + Rasches Verstellen der Anlage zu anderen Kulturen + Das Verstellen beansprucht weniger Zeit als Sprinkler 	<ul style="list-style-type: none"> - Große Windanfälligkeit - Hohe Niederschlagsintensität (ungeeignet für Neupflanzungen) - Gefahr für Bodenverschlammung - Hoher Betriebsdruck notwendig - Ungeeignet auf kleinen und unregelmäßigen Parzellen - Heisse Tage: Geht einige Std., bis letzte Pflanze Wasser erhält
	Rollomat mit Düsenwagen	<ul style="list-style-type: none"> + Große Beregnungskapazität + Präzise Wasserverteilung + Exakte Randberegnung + Geringe Windanfälligkeit + Niedriger Düsendruck ermöglicht geringeren Betriebsdruck 	<ul style="list-style-type: none"> - Mäßige bis hohe Niederschlags-Intensität - Wasserverteilung ungenau, wenn Fahrspur uneben ist - Ungeeignet auf kleinen und unregelmäßigen Parzellen - Teurer als Starkregner
	Tropfen-Bewässerung	<ul style="list-style-type: none"> + Einsparung von Wasser und Energie + Weniger Verdunstung + Geringer Krankheitsdruck (keine feuchten Pflanzen) + Nicht windanfällig + Niedriger Betriebsdruck + Fertigation (Flüssigdünger) möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeits- (und Kapital-)intensiv - Einschränkung der mechanischen Pflege möglich - Verstopfungsgefahr (sauberes Wasser notwendig) - Ungleichmäßige Bodendurchfeuchtung (relevant bei ganzflächiger Folgekultur)

trommel und Regner abgedeckt. Ist die zu bewässernde Fläche schmäler als die Regner-Wurfweite, kann mit der nötigen Vorsicht in Verbindung mit einem schnelleren Einzug auch über die Sektor-Begrenzung ein schmälerer Streifen beregnet werden.

- Rollomat mit Düsenwagen

Der Düsenwagen ist eine Weiterentwicklung der Bewässerungsmaschinen mit Starkregner. An seiner Stelle wird auf einem vierrädrigen Fahrgestell eine Auslegertechnik mit Bewässerungsbreiten zwischen 14 m und über 70 m angeboten. Zusätzlich wird die Arbeitsbreite mit Weitstrahldüsen an den Balkenenden beidseits um jeweils zehn Meter verweitert. Je grösser die Arbeitsbreite, desto wichtiger sind ein horizontaler und ein vertikaler Pendelausgleich. Im Gegensatz zum Starkregner erfordern die

Tabelle 3: Wasserbedarf von Gemüsekulturen

Wasserbedarf ausgewählter Gemüsekulturen (UFA Revue 05/2015)		
Hoch (bis 600 mm)	Mittel (bis 400 mm)	Gering (bis 200 mm)
Rosenkohl	Blumenkohl	Nüssler
Lagerkabis	Petersilie	Erbsen
Karotten	Lauch	Buschbohnen
Sellerie	Fenchel	Spinat

geringen Energieaufwand den Pflanzen zur Verfügung gestellt werden. Die Anlagen arbeiten mit Betriebsdrücken von 1 bis maximal 4 bar. Bei oberirdisch verlegter Tropfbewässerung werden nur die Bereiche unter den Tropfstellen durchfeuchtet. Je nach Bodenart beträgt die maximale Speicherkapazität 1–4 l je Tropfstelle und Tag. Die direkte Wasser verdunstung über die Bodenoberfläche ist wesentlich geringer als bei flächendeckender Begründung (oder bei natürlichen Niederschlägen). Fehlt ein geschlossenes

2. Der Zuleitung, beinhaltet Haupt- und Verteil-Leitungen sowie Verbindungsstücke.

3. Dem Tropfsystem, es besteht aus Tropfleitungen, Tropfschläuchen oder Einzeltropfern.

Bei Tropfbewässerungsanlagen wird zwischen «oberirdisch» (mit Boden- oder Dammkontakt), «oberirdisch hängend» (+50 cm, beispielsweise für Obst- und Rebanlagen) oder «unterirdisch» (-30 cm in der Erde) verlegten Anlagen unterschieden.

Beim Tropfsystem wird zusätzlich zwischen druckkompensiertem und nichtdruckkompensiertem Schlauch differenziert. Ein druckkompensiertes Tropfsystem garantiert auch bei längeren Leitungen und nicht ebenen Parzellen eine gleichmässige Wasserverteilung, was bei den nichtdruckkompensierten Systemen nicht der Fall ist.

Die Kosten für ein Tropfsystem belaufen sich laut Tabelle 4 bei einer 3-jährigen Abschreibung (Nutzung) auf rund CHF 6000.–, was Fix-Kosten von jährlich CHF 1805.– verursacht.

Kosten

Die Bewässerung ist eines der teuersten Betriebsmittel in der Landwirtschaft. Neben dem Kapitalbedarf für die Technik spielt auch der Arbeitszeitbedarf eine entscheidende Rolle bei der Auswahl der Bewässerungstechnik. Tabelle 4 zeigt die Kosten des jeweiligen Bewässerungsverfahrens als groben Anhaltspunkt. Insbesondere die Kosten für die Wasserbeschaffung (Pumpen, Pumpstationen) und für die Zubringerleitungen sowie das Kopfsystem für die Tropfbewässerung sind nicht berücksichtigt.

Fazit

Es gibt auch für den Gemüseanbau nicht das eine richtige Bewässerungsverfahren. Neben den Kosten spielt je länger, desto mehr eine hohe Wassereffizienz die entscheidende Rolle. In Sachen Effizienz hat die Tropfbewässerung einige wichtige Vorteile.

Laut Tabelle 4 muss pro Hektar bei Verwendung von Alu-Rohren und Regner mit Anschaffungskosten von CHF 13 000.– gerechnet werden. Die Variante mit PE-Rohren ist rund 12 Prozent billiger. Die fixen Kosten liegen damit jährlich zwischen CHF 1000.– und 1080.–.

Düsen nur einen Wasserdruck von 1,5 bis 2,0 bar und erzeugen damit eine Tropfengrösse, die sowohl pflanzen- als auch bodenschonend ist. Die Distanz Düse bis Zielfläche ist relativ kurz und die Windanfälligkeit daher entsprechend tief. Die Wasserverteilung ist gleichmässig gut, ausser wenn bei grossen Arbeitsbreiten die Fahrspur uneben ist (daher ist ein automatischer Balkenausgleich notwendig).

Tropfbewässerung

Tropfbewässerungsanlagen gehören zu den Mikrobewässerungsverfahren. Das Wasser kann ganz gezielt und mit relativ

Blätterdach, wird die eingestrahlte (Sonnen)-Energie nicht vollständig über verdunstetes Wasser abgeführt, sondern zum Teil an der trockenen Bodenoberfläche reflektiert. Es verdunstet daher weniger. Nachteilig ist der hohe Arbeitsaufwand für Installation und Deinstallation. Tropfbewässerungsanlagen bestehen in der Regel aus drei Bauteilen, die je nach Anlage und in Abhängigkeit vom Anwendungsgebiet ergänzt oder reduziert werden können:

1. Der Kopfeinheit, bestehend aus Armaturen wie Magnetventile, Druckregulatoren, Filterelementen, Wasserzähler und Düngerbeimischgeräte.

Tabelle 4: Kosten der Bewässerungsverfahren ohne Pumpen(station), Zubringerleitung und Kopfsystem

	Reihen-regner Alu	Reihen-regner PE	Rollomat 350 m Starkregner	Rollomat 350 m Düsenwagen	Tropfbewässerung (Tropfsystem)
Anschaffungskosten	13 000.–	10 000.–	26 500.–	36 500.–	6000.–
Abschreibung	15 Jahre	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre	3 Jahre
Abschreibung	650.–	625.–	1656.–	2406.–	1500.–
Jährliche Auslastung	200 Std.	200 Std.	250 Std.	250 Std.	105 Std.
Fixe Kosten (jährlich)	1078.–	1000.–	2437.–	3397.–	1805.–
Variable Kosten (Std.)	2.02	1.55	2.65	3.85	4.65

Quelle: KTBL, TractoScope17; (Preise in CHF)

Quellen: KTBL- und Inforama-Merkblätter