

## **Merkblatt Bewässerungssysteme im Gemüsebau**

---

### **Berechnungsverfahren**

Bei der gemüsebaulichen Freiland-Berechnung werden mehrere Verfahren eingesetzt. Je nach Wasserverfügbarkeit, Kultur, Satz- / Schlaggrösse usw. sind dies Tropfbewässerung, Sprinkler, Rollomat oder Rollomat mit Düsenwagen.

### **Sprinkler**

Die Rohr-Regner-Anlagen sind im Gemüsebau weit verbreitet. Die Rohrlänge beträgt 6 m, der Rohrdurchmesser normalerweise 70 mm. Üblicherweise werden Alurohre verwendet.

### **Alurohre**

Die Standarddüsendüsengrösse beträgt 5 mm. Im Einsatz sind weitere Düsendüsen (ohne Frostschutzberechnung) von 4,8 bis 6 mm. Damit der Wasserstrahl einer 6 mm-Düse richtig aufgelöst wird, müssen gegenüber einer 5 mm-Düse 45 Prozent mehr Wasser durch den Regner gepumpt werden (Beispiel: Die 5 mm-Düse benötigt bei 3,5 bar Düsendruck eine Wassermenge von 1,76 m<sup>3</sup>/h. Die 6 mm-Düse benötigt bei 3,5 bar Düsendruck beachtliche 2,74 m<sup>3</sup>/h für eine gute Strahlaflösung).

### **PE-Rohre**

Neuerdings werden die Alurohre vermehrt durch PE-Rohre ersetzt. Sie bleiben üblicherweise während der ganzen Wachstumszeit in der Kultur, das Verstellen entfällt. Verbleiben die Rohre in der Kultur, so wird auch während einer kurzzeitigen Trockenperiode wirklich beregnet.

PE-Rohre eignen sich für unförmige Parzellen, da die Leitungen ohne Bogen entsprechend der Parzellenform ausgelegt werden können.

PE-Rohre für Sprinkler sind in den Längen 6 und 9 m auf dem Markt und mit einem Durchmesser von 50 oder 63 mm erhältlich. Bei den dünneren Rohren beschränkt sich die Gesamtlänge auf 250 m, weil sonst die Druckverluste wegen der Rohrreibung zu gross und die Wasserverteilung ungenau werden.

### Vorteile

- geringe, bodenschonende Niederschlagsintensität von zirka 5 mm (= Liter pro m<sup>2</sup> pro Stunde)
- die Bewässerungsleistung entspricht ungefähr derjenigen eines Rollmaten
- in allen gängigem Kulturen einsetzbar
- zur Keim- und Auflaufunterstützung von Dammkulturen
- zum Abkühlen von Juli- und Augustsaaten geeignet
- auf unförmigen Parzellen einsetzbar, besonders mit PE-Rohren
- Frostschutzberegnung ist möglich
- wenig Technik, d.h. Angestellte können sie einrichten und bedienen
- zum Hacken können PE-Rohre seitlich über die Sohle weggekippt werden.

### Nachteile

- arbeitsintensiv wenn bei geringem Röhrenvorrat ein laufendes Verstellen nötig ist
- Behinderung beim Hacken der Kulturen
- die Wasserverteilung ist oft unregelmässig

## **Rollomat**

Die Grossflächenregner (Schlauchrollen, Beregnungsmaschinen) behaupten sich neben ihrem Einsatz in landwirtschaftlichen Kulturen auch im Gemüsebau. Sind Düsendruck und Fördermenge aufeinander abgestimmt, so fällt ein ebenso feiner Regen wie mit den Sprinklern, womit auch alle Kulturen beregnet werden können. Häufig sind sie mit PE-Rohren mit einem Aussendurchmesser von 90 mm und einem Regner mit einer 20 mm-Düse bestückt. Ist die zu bewässernde Fläche schmaler als die gesamte Wurfweite des Regners, so können über die Sektorbegrenzung und den schnelleren Einzug auch schmalere Streifen beregnet werden. Eine Nahbereichsdüse beregnet den Bereich zwischen der Schlauchtrommel und dem Totbereich des Regners.

### **Vorteile**

- das Verstellen beansprucht weniger Zeit als mit Sprinkleranlagen
- hohe Flexibilität zum Wechseln der Beregnungspartellen
- grosse Beregnungskapazität für den Gesamtbetrieb
- gleichmässige Wasserverteilung

### **Nachteile**

- ungeeignet in unförmigen Parzellen
- mit einer Scheitelhöhe bis zirka 15 m ist der Wasserstrahl windanfälliger als bei Sprinklern
- die Turbine für den Schlaucheinzug verbraucht 1-2 bar
- weniger geeignet für das Anwachsen der Setzlinge an heissen Tagen, da es bis 5 Stunden dauern kann bis die letzten Setzlinge Wasser erhalten

## **Düsenwagen**

Beim Düsenwagen ersetzt ein Tandem-Fahrgestell mit Balken und Düsen die Regnerkanone des Rollomaten. Die Arbeitsbreite des Düsenbalkens liegt zwischen 14 und 60 m. Mit Weitstrahldüsen an den Balkenenden kann die Beregnungsbreite beidseits um je 10 m verbreitert werden.

### **Vorteile**

- niederer Düsendruck von 1,4 – 2 bar, somit geringer Betriebsdruck
- die Wassergabe kann präzise auf die zu beregnende Fläche ausgebracht werden (am Seitenrand, hinten und vorne)
- geringe Windanfälligkeit
- die Flächenleistung entspricht derjenigen eines Rollomaten.

### **Nachteile**

- zusätzlicher Kapitalbedarf für Tandem-Fahrgestell und Düsenbalken
- ungleichmässige Wasserverteilung bei Unebenheiten in einer Fahrspur
- hohe Beregnungsintensität (mm/h), was unter Umständen zu oberflächlichem Abfluss, Bodenverschlammung oder Versickerung unter die aktive Wurzelzone führen kann.

## **Tropfbewässerung**

Die Tropfbewässerung wird im Gemüsebau laufend vermehrt und insbesondere im Gewächshaus eingesetzt. Wie bei den andern Verfahren kann auch hier Material von unterschiedlicher Leistung und Qualität eingesetzt werden. Sie ist zweckmässig, wenn:

- der Wasserdruck für Sprinkler nicht ausreicht
- die Wasserversorgung der Gemüsekultur in kurzen Abständen erfolgen soll
- beim Bewässern auch Dünger auszubringen sind
- die Kultur auf sandigen Böden mit geringer Wasser-Speicherkapazität wächst
- allgemein wenig Wasser vorhanden ist

Die Tropfbewässerung basiert auf häufigen, kleinen Wassergabe. Die Beregnungsintervalle können sich deshalb bis auf 2 x/Tag verkürzen. Besonders wichtig ist ein frühzeitiger Bewässerungsbeginn. Ist die Bodenoberfläche einmal ausgetrocknet, ist eine Wiederbefeuchtung mit der Tropfbewässerung schwierig.

### **Vorteile:**

- Wassereinsparung bis zu 30 Prozent, wenn Mulchfolien verwendet werden
- kein Oberflächenabfluss, keine Versickerung
- Flüssigdüngung mit regelmässigen Düngergaben ist möglich
- häufige Gaben gewährleisten optimalen Wasser- und Luftgehalt des Bodens
- Pflanzen bleiben trocken, reduzierter Aufwand beim Pflanzenschutz
- niedriger Energieverbrauch da Niederdrucksystem

### **Nachteile:**

- Einschränkung bei der mechanischen Pflege
- Thripsbefall kann nicht reduziert werden
- frisch gesetzte Jungpflanzen müssen zum Anwachsen an heissen Tagen zusätzlich mit Sprinklern beregnet werden
- hohe Materialkosten, wenn in nassen Jahren nicht oder wenig bewässert werden muss
- arbeitsintensiv, vor allem beim Entfernen

## **Beregnungssteuerung**

Zur Ermittlung des notwendigen Beregnungszeitpunktes sind verschiedene Methoden verfügbar. Einerseits aufgrund der klimatischen Wasserbilanz (tägliche Verdunstung abzüglich Niederschlag = tägliche Wasserbilanz) oder aufgrund der Bodenfeuchte (Saugspannung oder mikrothermische Messung; diverse Anbieter). Allerdings hat jede Kultur während der Vegetationszeit unterschiedliche sensible Phasen.

## **Das richtige Verfahren**

Weil Regengaben und Beregnungsintervalle je nach Kultur und Boden unterschiedlich sind, gibt es kein Standardrezept. Die Verfahrenswahl richtet sich somit nach den Kulturen, den Wasserreserven, dem Kapital- oder Arbeitseinsatz, den Bodenverhältnissen/Hangneigung (Erosion) usw. Das Verfahren muss betriebsspezifisch ausgewählt werden, mehrere Verfahren sind nebeneinander durchaus zweckmässig.