

4.4. Arten der Beregnungsanlagen

Im Laufe der Jahre haben sich für die Belange der Landwirtschaft drei Arten von Beregnungsanlagen als zweckmäßig erwiesen:

- stationäre (ortsfeste) Anlagen,
- halbstationäre Anlagen,
- vollbewegliche Anlagen.

4.4.1. Stationäre Anlagen

Bei der stationären Beregnungsanlage ist das gesamte Rohrnetz der Anlage *ortsfest* im Boden verlegt. Jeder Hydrant muß während der Wasserentnahme mit einem Regner ausgerüstet sein. Hier werden *Mittelstark-* und *Starkregner* mit großen Wurfweiten eingesetzt.

Die Anlage läßt sich weitestgehend automatisieren und erfordert für den Betrieb einen geringen Arbeitsaufwand. Außer dem Ein- und Ausschalten der Pumpen sind keinerlei Bedienungs- und Umbauarbeiten notwendig.

Für die Wasserzuführung ist bei einer stationären Beregnungsanlage eine ortsfeste Pumpenstation zweckmäßig. Nur in seltenen Fällen kann diese Beregnungsanlage an ein zentrales Wasserleitungsnetz angeschlossen werden.

Die Größenordnung stationärer Anlagen kann sehr unterschiedlich sein. Die hohen *Anlagekosten* und der große *Materialaufwand* sind u. a. ein Grund dafür, daß die stationären Beregnungsanlagen nur noch sehr selten in der Landwirtschaft anzutreffen sind.

Die Anlagekosten betragen im Mittel etwa 10000,— bis 12000,— M/ha.

4.4.2. Halbstationäre Anlagen

Bei halbstationären Beregnungsanlagen sind die Pumpenwerke bzw. Pumpenstationen ortsfest angelegt. Die *Hauptleitungen* sind im Boden verlegte Rohrleitungen mit ortsfesten Entnahmehydranten. Dagegen bestehen die *Schallleitungen* und die *Regnerflügel* aus oberirdisch verlegten beweglichen *Schnellkupplungsrohren*, die an die Hydranten angeschlossen werden.

Bei kleinen Anlagen sind die Anlagekosten verhältnismäßig hoch.

Die wirtschaftliche Größe für halbstationäre Beregnungsanlagen liegt bei einer Größenordnung zwischen 200 und 500 ha.

Wird die Beregnungsfläche größer als 500 ha, so steigen die Anlagekosten wieder, jedoch werden die Lohnkosten für den Betrieb der Anlage – bezogen auf den Hektar – geringer.

Die Anlagekosten bei halbstationären Beregnungsanlagen liegen etwa zwischen 2500,- und 5000,- M/ha.

Sie können auch noch höher liegen; denn die Länge der Wasserzuleitung zum Beregnungsgebiet beeinflusst die Anlagekosten wesentlich.

In der Deutschen Demokratischen Republik sind die halbstationären Beregnungsanlagen zur Zeit die *zweckmäßigste* Form für die Großflächenberegnung.

4.4.3. Vollbewegliche Anlagen

4.4.3.1. Allgemeine Beschreibung

Bei einer vollbeweglichen Beregnungsanlage sind alle Anlagenteile, wie Pumpenaggregate, Rohrleitungen und Regner, fahr- oder tragbar und demzufolge nicht an einen bestimmten Standort gebunden.

Die Kapazität der vollbeweglichen Beregnungsanlagen ist aus hydraulischen Gründen begrenzt. Sie werden deshalb bei der Beregnung kleinerer Flächen (bis etwa 50 ha Beregnungsfläche) eingesetzt.

Der Betrieb vollbeweglicher Beregnungsanlagen ist mit einem relativ hohen *Arbeitsaufwand* verbunden. Bei einer Pumpenleistung von 50 m³/h können etwa 20 ha Beregnungsfläche von einem Beregnungswärter betreut werden.

Die Anlagekosten betragen bei vollbeweglichen Beregnungsanlagen mit Pumpenleistungen von 50 bis 100 m³/h etwa 1000,- M/ha.

Vollbewegliche Beregnungsanlagen haben eine bestimmte Leistungskapazität. Sie wird durch die *Pumpenfördermenge* bestimmt. Wird diese übertroffen, d. h., werden mehr Regner angeschlossen als in der Regnerleistungstabelle angegeben, wird dadurch die Pumpenfördermenge überschritten und zwangsläufig der Antriebmotor am Pumpenaggregat überlastet. Der Motor wird nach kurzer Zeit schadhaf, die Pumpe bringt nicht mehr die volle Fördermenge, und der Betriebsdruck läßt nach. Die Regner erreichen nicht mehr die volle Wurfweite und verursachen einen groben Tropfenfall.

Beim Betrieb der vollbeweglichen Beregnungsanlagen ist es daher notwendig, die vorgegebenen *Betriebsrichtlinien* einzuhalten. Eine höhere Leistung kann nur durch eine den Forderungen entsprechende Anlage erreicht werden.

4.4.3.2. Beregnungsanlage — Standardausführung, 50 m³/h — vollbeweglich

Dieser Typ der Beregnungsanlagen wird seit 1968 nicht mehr hergestellt. Es sind eine große Anzahl solcher Anlagen noch in Betrieb. Die nachfolgenden Angaben dienen zur Information.

Zur Ausrüstung einer vollbeweglichen Beregnungsanlage — Standardausführung für 50 m³/h Leistung — (DDR-Produktion) gehören:

• Pumpenteil

- 1 fahrbares, luftbereiftes und vollverkleidetes Pumpenaggregat (Leistung 50 m³/h; manometrische Förderhöhe 60,00 m) mit 24-PS-Dieselmotor und elektrischem Anlasser, Lichtmaschine, 2 Batterien, Anlaßschalter, Handfüllpumpe mit etwa 8,00 m langen 1"-Schlauch und 1"-Saugkorb mit Fußventil sowie saugseitigem Anschluß für Kunststoffverrognung mit etwa 2,00 m langem 1"-Schlauch
- 1 Saugleitung mit Saugschlauch (3 × 1,6 m lang) und Leichtmetallsaugkorb mit Fußventil A und 2 Kupplungsschlüsseln
- 1 Druckleitungsanschluß, passend zum Aggregat für NW 100

• Rohrmaterial

- 100 Schnelkupplungsrohre — SK — NW 100, etwa 5,8 m lang
- 85 Schnelkupplungsrohre — SK — NW 80, etwa 5,8 m lang
- 32 T-Stücke mit Schieber — KT₃ — NW 100/80
- 14 T-Stücke mit Schieber — KT₃ — NW 80
- 4 Schieberzwischenstücke — KZA — NW 100
- 4 Schieberzwischenstücke — KZA — NW 80
- 4 Schwanenhalsbogen — KRSB — V/M — NW 80
- 4 Bogen 90° — KRKB — 90° — NW 100
- 2 Verschlussstücke — KVX — NW 100
- 6 Verschlussstücke — KVX — NW 80
- 2 Verschlussstücke — KMX — NW 100
- 1 T-Stück mit Schieber — KT₃A — NW 100
- 2 Großflächenregner PR 52/2 mit 16- und 18 mm-Düse
- 8 Wechseldüsen für PR 52/2, je 2 Stück 14, 20, 22 und 24 mm
- 25 Mittelstarkregner MS 61 mit 8-mm-Düse
- 50 Wechseldüsen für MS 61, je 25 Stück 10 und 12 mm
- 25 Kupplungsoberteile für Regner
- 25 Rohrschellen für Regner
- 25 Blindkupplungen
- 142 Stützböcke — KRS — NW 100
- 107 Stützböcke — KRS — NW 80
- 150 Gummiringe — KKG — NW 100
- 130 Gummiringe — KKG — NW 80

4.4.3.3. Beregnungsanlage — Standardausführung, 100 m³/h — vollbeweglich

Auch dieser Typ wird seit 1968 nicht mehr hergestellt. Folgende Ausrüstungsteile gehören zur Anlage:

• **Pumpenteil**

- 1 fahrbares, luftbereiftes und vollverkleidetes Pumpenaggregat (Leistung 100 m³/h) mit 40-PS-Dieselmotor – die übrigen Zubehörteile sind die gleichen wie beim Aggregat mit 50 m³/h
- 1 Saugleitung mit Saugschlauch (etwa 6,00 m lang) und Saugkorb mit Fußventil Gr. A
- 1 Druckleitungsanschluß, passend zum Aggregat NW 125

• **Rohrmaterial**

- 100 Schnellkupplungsrohre – SK – NW 125, etwa 5,8 m lang
- 85 Schnellkupplungsrohre – SK – NW 80, etwa 5,8 m lang
- 32 T-Stücke mit Schieber – KT₂ – NW 125/80
- 14 T-Stücke mit Schieber – KT₂ – NW 80
- 4 Schieberzwischenstücke – KZA – NW 125
- 4 Schieberzwischenstücke – KZA – NW 80
- 4 Schwanenhalsbogen – KRSB – V/M – NW 80
- 4 Bogen 90° – KRKB 90° – NW 125
- 2 Verschlußstücke – K VX – NW 125
- 6 Verschlußstücke – K VX – NW 80
- 2 Verschlußstücke – K MX – NW 125
- 1 T-Stück mit Schieber – KT₂A – NW 125
- 4 Großflächenregner PR 52/2 mit 16- und 18-mm-Düse
- 16 Wechseldüsen für PR 52/2, je 4 Stück 14, 20, 22 und 24 mm
- 30 Mittelstarkregner MS 61 mit 8-mm-Düse
- 60 Wechseldüsen für MS 61, je 30 Stück 10 und 12 mm
- 30 Kupplungsoberteile für Regner
- 30 Rohrschellen für Regner
- 30 Blindkupplungen
- 142 Stützböcke – KRS – NW 125
- 107 Stützböcke – KRS – NW 80
- 150 Gummiringe – KKG – NW 125
- 130 Gummiringe – KKG – NW 80
- 1 Anschlußteil – KVF – NW 125

4.4.3.4. Berechnungsanlage Z-50-D (140 m³/h) für eine Berechnungsfläche von etwa 75 ha – vollbeweglich

Diese Anlage ist ein Import aus der ČSSR. Die Abmessungen der Rohrmaterialien sind ähnlich den Rohren und Formstücken aus der DDR-Produktion. Die Rohrverbindungen werden durch *Schnellkupplungen* hergestellt. Sie passen zueinander, d. h., ein Schnellkupplungsrohr 120 Ø der ČSSR-Produktion kann mit einem Schnellkupplungsrohr NW 125 aus der DDR-Produktion verbunden werden. Zur Ausrüstung einer 75-ha-Anlage gehören:

• **Pumpenteil**

- 1 Aggregat Typ IRIS 2350-D-P, bestehend aus:
 - Pumpe 125 – NQD und Dieselmotor 3 D-110 A mit 140 m³/h Fördermenge, 78 m Förderhöhe, Dieselmwächter, Plastverkleidung und vollmechanische Einrichtung zur Entlüftung der Saugleitung
- 1 Saugleitung, bestehend aus:
 - 1 Saugkorb 150 mm Ø
 - 1 Saugschlauch 150 mm Ø mit Schnellkupplung
 - 2 Saugrohren 150 mm Ø mit Schnellkupplungen

- 1 äußere Kupplung mit Flansch 150 mm \varnothing
(entspricht DDR-Standard – E-Stück mit Flansch KE –)
- 1 äußere Kupplung mit Flansch 150 mm \varnothing
(entspricht DDR-Standard – F-Stück mit Flansch KF –)

• Rohrmaterial

- 1 Verbindungsrohr SP 150 mm \varnothing
- 100 Schnellkupplungsrohre 120 mm \varnothing (6 m lang)
aus Aluminium (Anschluß an NW 125 des DDR-Standards TGL 33-44632 – Rohr SK möglich)
- 120 Schnellkupplungsrohre 102 mm \varnothing (6 m lang)
aus Aluminium (Anschluß an NW 100 des DDR-Standards TGL 33-44632 – Rohr SK möglich)
- 21 Schieberabzweig KT_2 102/102 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44633 – T-Stück mit Absperrschieber – KT_2)
- 26 Schieberabzweig KT_3 120/102 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44634 – T-Stück mit Absperrschieber – KT_2)
- 1 Doppelabzweig KT-Stück ohne Schieber 120/120 mm \varnothing , Eintrittsseite mit Vaterteil, Auslaufseiten mit Mutterteilen aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht keinem DDR-Standard)
- 6 Verbindungsstücke Schwanenhals mit Vater- und Mutterteil 102 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44643 Schwanenhalsbogen KRSB – VM)
- 2 Bogen 90° 120 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44639 Bogen KRKB 90°)
- 2 Bogen 90° 102 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44639, Bogen KRKB 90°)
- 1 Reduzierstück 120/102 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44644, Übergangsstück SKR)
- 1 Reduzierstück 150/120 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44644, Übergangsstück SKR)
- 2 Schieberzwischenstücke 120 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44637 Zwischenstück KZA)
- 4 Schieberzwischenstücke 102 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44637 Zwischenstück KZA)
- 4 Endstücke – Vaterteil 120 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44647 Verschlußstück KVX)
- 6 Endstücke – Mutterteil 102 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44647 Verschlußstücke KVX)
- 133 Stützfüße 120 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44656 Stützbock KRS)
- 153 Stützfüße 102 mm \varnothing aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht DDR-Standard TGL 33-44656, Stützbock KRS)
- 1 Stützfuß 150 mm \varnothing , Konstruktion SIGMA, aus Stahl, Oberfläche verzinkt (entspricht keinem DDR-Standard)

Die Komplettierung erfolgt durch DDR-Erzeugnisse, zu denen gehören:

- 42 Regner U 64 (davon 4 Reserve)
- 42 Rohrschellen NW 100 mit Dichtringen (davon 4 Reserve)
- 42 Blindkupplungen (davon 4 Reserve)
- 150 Gummiringe – KKG – NW 100 (davon 12 Reserve)
- 175 Gummiringe – KKG – NW 125 (davon 15 Reserve)

An Stelle des *Regners U 64* können auch andere Regner gewählt werden. Bei Verwendung von Schwachregnern S 57/2 ist zu beachten, daß die *Kupplungsoberteile* zu den Rohrschellen benötigt werden. Werden *Regner MW 63* benutzt, so sind die Formstücke T-Stück mit Absperrschieber KT₂ (Abgang NW 80 und Durchgang NW 100), TGL 33-44634, und zu diesem T-Stück zusätzlich je ein Stützbock KRS-NW 125 erforderlich.

4.4.3.5. Selbstrollende Regnerflügel (Typ Jüterbog)

Selbstrollende Regnerflügel sind Rohrstränge (Regnerleitungen), die mit Rädern und einem Antriebsaggregat versehen sind. Sie eignen sich für große ebene Beregnungsflächen, die jedoch keine wesentlichen Höhenunterschiede haben dürfen.

Als Einsatzmöglichkeiten kommen in Betracht:

- die Beregnung von Portionsweiden mit Abwasser,
- die Klarwasserberegnung im Feldfutteranbau, Hackfruchtanbau, Getreideanbau und im Feldgemüsebau.

Die Größe der Fläche sollte 18 bis 24 ha betragen. Hierbei ist es zweckmäßig, wenn eine Rechteckgrundseite etwa 300 m lang ist und die Versorgungsleitung für die Wasserentnahme in der Mitte der zu beregnenden Fläche liegt.

Zur Standardausrüstung eines rollenden Regnerflügels NW 80 gehören:

- 1 Antriebsaggregat, bestehend aus:
stationärem VK-Motor mit Spezialgetriebe $i = 1:1500$ und umschaltbaren Vor- und Rückwärtsgang
(Motor Barkas EL 65/101 65 ccm, Motorleistung 1,5 PS, Steigeleistung bis etwa 15%)
- 20 Schnellkupplungsrohre NW 80
- 1 Mittelteil
- 2 Rollräder (Schweißkonstruktion, Raddurchmesser 1,20 m)
- 1 Kupplung: Kardan-Schnellkupplung mit 4 Stabilisierungsstäben für die Mitnahme und Übertragung des Drehmomentes
- 6 Mittelstarkregner Typ U 64 oder
- 6 Schwachregner Typ S 57/2
Für die Verbindung zwischen Regnerflügel und Hydrant:
- 1 Druckschlauch NW 75, Länge 20,0 m
- 2 Schnellkupplungsanschlüsse für B-Schlauch mit Mutterteil – KMF – NW 80

Der *Mindestdruck* am Regner beträgt 3,5 at.

Der *Wasserverbrauch* richtet sich nach der Art der Regner und der Düsen. Die Wahl der Regner und der Düsen ist abhängig von der im Beregnungsplan angegebenen *Höhe der Regengabe*.

Ein Vorschub von 30,0 m dauert etwa 10 bis 12 Minuten einschließlich aller notwendigen Schalthandlungen.

Für den Aufbau des Regnerflügels sind 2 Arbeitskräfte notwendig. Sie benötigen etwa 20 Minuten für den Aufbau und 45 Minuten für das Umsetzen auf ein anderes Flurstück einschließlich des Ab- und Aufbaus des Regnerflügels zuzüglich der Fahrzeit für die Wegestrecke.

Hinsichtlich der Bedienung und der Wartung der rollenden Regnerflügel sind die *Bedienungsanleitung* und die *Wartungshinweise* verbindlich, die vom Herstellerwerk geliefert werden.

Zur Zeit werden durch die Herstellerfirma rollende Regnerflügel mit Baulängen von 180 m erprobt.

AUFGABEN

1. Erläutern Sie den Unterschied zwischen der Regneraufstellung im Dreieckverband und im Viereckverband!
 - a) Welche Regneranordnung wird in Ihrem Betrieb bevorzugt angewendet?
 - b) Nennen Sie die Vorteile, die sich bei dieser Anordnung ergeben!
2. Errechnen Sie die Standdauer eines Regners!
Die Höhe der Einzelgabe soll 25 mm, die Niederschlagsdichte 6,6 mm/h betragen!
3. Welche Beregnungsanlage wird in Ihrem Betrieb eingesetzt?
 - a) Vergleichen Sie diese mit anderen Regenanlagen und wägen Sie die Vor- bzw. Nachteile gegeneinander ab!
 - b) Fertigen Sie eine Skizze von der in Ihrem Betrieb eingesetzten Regenanlage einschließlich aller Zubehörteile an!