

Die auf dem 9. Plenum des ZK der SED erneut gestellte Forderung einer radikalen Standardisierung in allen Industriezweigen bewirkte auch die Schaffung von Standards in der Beregnungstechnik. Um den landwirtschaftlichen Betrieben einen Überblick über die Pumpenleistungen, das Sortiment und die Menge der Einzelteile der standardisierten Beregnungsanlagen zu geben, wurden diese von FRITZSCHE [1] veröffentlicht.

Da trotz der erfolgten Standardisierung der Aggregate nach wie vor eine Projektierung für den Einsatz der Anlagen zweckmäßig ist, wurde im Bezirk Neubrandenburg bei der Bauleitung für Wasserwirtschaft eine Projektierungsbrigade für Klarwasserberegnungsanlagen geschaffen. Aufgabe dieser Projektierung ist es, dem landwirtschaftlichen Betrieb eine Unterlage über die günstigsten Einsatzmöglichkeiten des Pumpaggregats, der Rohrleitungen und der Regner zu schaffen. Hierbei werden gleichzeitig die Druckverluste in den Rohrleitungen und die Wassergrundlage untersucht. Bei den bisher durchgeführten Maßnahmen mußte festgestellt werden, daß in vielen Fällen die Menge der in den Standards festgelegten Zubehöreile nicht ausreichend ist. Dies trifft vor allem bei den Pumpenaggregaten mit 50 m<sup>3</sup>/h und 100 m<sup>3</sup>/h Leistung zu.

Da die vom VEB Rohrwerke Bitterfeld hergestellten vollbeweglichen Beregnungsanlagen den derzeitigen Bedarf in der DDR nicht in ausreichendem Maße decken, ist es deshalb notwendig, diese dort einzusetzen, wo sie den größten volkswirtschaftlichen Nutzen bringen. Nach Dr. KLATT [2] zählen die Gemüsearten zu den beregnungswürdigsten Kulturen, wodurch sich die Forderung ergibt, die Beregnungsanlagen vorwiegend im Feldgemüsebau einzusetzen. Im Rahmen dieses Beitrages soll nun der Einsatz der vollbeweglichen Beregnungsanlagen mit dem lt. Standard gelieferten Rohrmaterial und den Regnern untersucht werden.

Wie aus den Standards ersichtlich, werden bei den Anlagen zwei Sorten Regner und zwar der EKM-Schwachregner S 57/1 und der EKM-Propellerregner PR 52/2 mitgeliefert. Nach Dr. KLATT [2] und Dr. FRÖHLICH, Dr. BLASSE und VOGEL [3] werden die Regnergeräte in drei Gruppen nach ihrer Niederschlagsdichte (ND) eingeteilt. Man unterscheidet hierbei

1. Schwachregner ND bis 6 mm/h
2. Mittelstarkregner ND 6 bis 15 mm/h
3. Starkregner ND über 15 mm/h.

Nach den vom VEB Rohrwerke herausgegebenen Prospekten hat der EKM-Schwachregner S 57/1 eine ND von 2,8 bis 5,2 mm/h bei Aufstellung im Quadratverband und von 2,1 bis 3,6 mm/h bei Dreieckverband, er zählt somit zu den Schwachregnern. Die ND des EKM-Propellerregners PR 52/2 hingegen liegt zwischen 10 und 11,3 mm/h, weshalb dieser zu der Gruppe der Mittelstarkregner zählt.

Tabelle 1. Anzahl der erforderlichen Schwachregner S 57/1 für die Auslastung der Pumpenaggregate

Düsenweite [mm]	Betr.-Überdruck [at]	Wasserverbrauch [m <sup>3</sup> /h]	Leistung des Pumpenaggregates							
			10 m <sup>3</sup> /h		25 m <sup>3</sup> /h		50 m <sup>3</sup> /h		100 m <sup>3</sup> /h	
			[Stück]	[m <sup>3</sup> /h]	[Stück]	[m <sup>3</sup> /h]	[Stück]	[m <sup>3</sup> /h]	[Stück]	[m <sup>3</sup> /h]
3,7	2,5	0,90	11	9,9	27	24,3	55	49,5	111	99,9
	3,5	1,00	10	10,0	25	25,0	50	50,0	100	100,0
	4,5	1,20	8	9,6	20	24,0	41	49,2	83	99,6
4,2	2,5	1,00	10	10,0	25	25,0	50	50,0	100	100,0
	3,5	1,15	8	9,2	21	24,15	43	49,45	87	100,0
	4,5	1,40	7	9,8	17	23,8	35	49,0	71	99,4
5,0	2,5	1,50	6	9,0	16	24,0	33	49,5	66	99,0
	3,5	1,75	5	8,75	14	24,5	28	49,0	57	99,75
	4,5	2,00	5	10,0	12	24,0	25	50,0	50	100,0
6,0	2,5	2,20	4	8,8	11	24,2	22	48,4	45	99,0
	3,5	2,60	3	7,8	9	23,4	19	49,4	38	98,8
	4,5	3,00	3	9,0	8	24,0	16	48,0	33	99,0

Wie Dr. FRÖHLICH in seinem Buch [3] Seite 198 anführt, wird im Obst- und Gemüsebau den Schwachregnern wegen ihrer verschiedenen Einsatzmöglichkeiten, wie Düngerverregnung, Frostschutzberegnung u. a. m. immer stärker der Vorzug gegeben. Der größte Vorteil dieses Regners ist wohl seine geringe ND und die damit verbundene geringe Verschlämungsgefahr des Bodens bei noch nicht geschlossenen Beständen. Des weiteren liegt der Hauptzweck des Einsatzes einer Beregnungsanlage nicht nur in der Möglichkeit, bei anhaltender Trockenheit die fehlenden Niederschläge durch eine künstliche Beregnung zu ersetzen, sondern darin, den wichtigsten Produktionsfaktor – das Wasser – zu lenken. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, bei einem Einsatz im Feldgemüsebau Kulturen zu beregnen, deren Bestände noch nicht geschlossen sind. Hierfür ist es angebracht, den Schwachregner S 57/1 einzusetzen.

Um das vorhandene Pumpenaggregat maximal auszulasten, sind je nach Düsenweite und Betriebsdruck eine unterschiedliche Anzahl Regner anzuordnen. In Tabelle 1 sind die für die einzelnen Düsenweiten und die Betriebsdrücke erforderlichen Stückzahlen der Regner zusammengestellt. Wie daraus ersichtlich, werden bei den Pumpenaggregaten mit 10 m<sup>3</sup>/h Leistung bis zu 11 Regner als Regensatz benötigt. Bei 25 m<sup>3</sup>/h sind es bis zu 27 Stück, bei 50 m<sup>3</sup>/h bis zu 55 Stück und bei den 100 m<sup>3</sup>/h-Aggregaten bis zu 111 Regner.

Stellt man nun die in den Standards festgelegte Anzahl der zur Auslieferung gelangenden Schwachregner gegenüber, so sieht man, daß bei den 10- und 25-m<sup>3</sup>/h-Aggregaten die Stückzahlen ausreichen. Bei den 50- und 100-m<sup>3</sup>/h-Anlagen hingegen werden nur jeweils 30 Stück mitgeliefert.

Geht man nun davon aus, bei den 50-m<sup>3</sup>/h-Aggregaten nur 30 Schwachregner einzusetzen, so ergibt sich für die Düsenweite von 3,7 mm bei 2,5 at Betriebsüberdruck eine Auslastung von 54%. Mit zunehmendem Druck am Regner und größerer Düsenweite steigt dann die Auslastung der Anlage. Bei Anwendung der Wechseldüsen mit 5 und 6 mm Weite ist die Anzahl der vorhandenen Regner ausreichend. Anders hingegen sieht es bei den Anlagen mit 100 m<sup>3</sup>/h Leistung aus. Hier ist bei Einsatz von 30 Regnern mit der Düsenweite von 3,7 mm bei 2,5 at Betriebsüberdruck nur eine Auslastung von 27% zu erreichen. Die Auslastung steigt dann bis auf 90% bei Einsatz der Düsenweite von 6 mm und 4,5 at Betriebsüberdruck. Schlußfolgernd hieraus ist es notwendig, die Anzahl der Schwachregner bei den Standards der Beregnungsanlagen mit den Leistungen von 50 und 100 m<sup>3</sup>/h zu erhöhen, wobei natürlich die arbeitstechnischen Belange mit berücksichtigt werden müssen. Es wäre verfehlt, bei einem Pumpenaggregat mit einer Leistung von 100 m<sup>3</sup>/h 87 oder gar 100 Regner anzuschließen, da hierbei die Druckverluste in den sehr langen Rohrleitungen stark ansteigen und andererseits der Arbeitsaufwand für das Auf- und Umbauen der Rohrleitungen den

Betrieb ebenfalls unwirtschaftlich machen würde. Angebracht wäre es, Untersuchungen über die wirtschaftlichste Anzahl der Regner anzustellen oder vorhandene Erfahrungen zu veröffentlichen. In den bisher erschienenen Artikeln in Fachzeitschriften wurde immer nur die Art der Regneraufstellungen – ob Quadrat- oder Dreieckverband – erwähnt, wobei aber auf die Form der Regnersätze und die Anzahl der einzusetzenden Regner nicht eingegangen wurde.

Untersuchungen der Druckverluste haben ergeben, daß sie bei Einsatz von mehr als 10 bis 15 Regnern in einer Flügelleitung dann sehr stark ansteigen. Die Anzahl der Regner ist abhängig vom Betriebs-

druck und der Düsenweite. Aus dem vorher Gesagten ergibt sich, daß bei Einsatz von 38 Regnern mit der Düsenweite 6 mm und bei 3,5 at zur Auslastung eines 100-m<sup>3</sup>/h-Aggregates mindestens drei oder vier Flügelleitungen erforderlich sind, um die Druckverluste niedrig zu halten. Auf die Möglichkeit einer Erhöhung der Förderhöhe durch eine Verminderung der Fördermenge bei Kreiselpumpen soll im Rahmen dieses Aufsatzes nicht eingegangen werden, da dies nur im begrenzten Umfang möglich und hierzu die Kennlinie der Pumpe erforderlich ist.

In den Standards wurde weiter festgelegt, daß bei den Beregnungsanlagen mit 10 und 25 m<sup>3</sup>/h Leistung jeweils 185 Schnellkupplungsrohre NW 80 mm, bei den Anlagen mit 50 m<sup>3</sup>/h je 100 Rohre NW 100 und 85 Stück NW 85 und bei den Anlagen mit 100 m<sup>3</sup>/h Leistung 100 Rohre NW 125 und 85 Rohre NW 80 geliefert werden. Geht man nun davon aus, daß die Schwachregner S 57/1 mit Hilfe der Rohrschellen auf die Schnellkupplungsrohre NW 80 mm aufgesetzt werden, so ergibt sich, daß die Anzahl der 80er Rohre für 30 Regner nicht ausreichen. Denn bei einem Regnerabstand von 18 m sind bereits 90 Stück erforderlich, da für einen Regnerabstand drei Rohre benötigt werden. Für einen Abstand von 24 m sind dann schon 120 Stück und bei 30 m Regnerabstand rd. 150 Stück erforderlich. Demgegenüber werden aber bei den 50- und 100-m<sup>3</sup>/h-Aggregaten nur jeweils 85 Stück NW 80 geliefert. Geht man hingegen von der Stückzahl der Rohre aus, so könnten bei einem Regnerabstand von 18 m 28 Regner, bei 24 m Abstand nur 21 Regner und bei 30 m Abstand nur 17 Regner eingesetzt werden, die Anlage ist also wiederum nicht ausgelastet. Schlußfolgernd hieraus ist es gleichfalls erforderlich, die Anzahl der Rohre zu erhöhen, wobei die Er-

höhung der Regnerzahl bei den 100-m<sup>3</sup>/h-Aggregaten mit zu berücksichtigen ist.

Abschließend hierzu muß noch festgestellt werden, daß bei den bisher durchgeführten Projektierungen für Anlagen mit 100 m<sup>3</sup>/h Leistung zusätzliches Rohrmaterial und Regner erforderlich waren. Dies ergab sich daraus, daß diese Anlagen für eine Nutzfläche von  $\approx 40$  ha vorgesehen werden und deshalb längere Zuleitungen notwendig sind. Die Fälle einer günstigen Wassergrundlage nahe der Beregnungsfläche sind wohl ziemlich selten, genauso wie ein geringer Höhenunterschied zwischen Wasserspiegel und Geländehöhe selten vorhanden ist. In vielen Fällen ist die Verlegung einer Ringleitung erforderlich, um erstens den erforderlichen Druck am Regner auch bei der ungünstigsten Aufstellung zu erhalten und zweitens mit der vorhandenen Förderhöhe der Pumpe auszukommen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es angebracht erscheint, in größerer Anzahl Anlagen mit einer Leistung von 50 m<sup>3</sup>/h einzusetzen, da bei diesen der Arbeitsaufwand sowie der Materialeinsatz wohl noch in wirtschaftlich vertretbaren Grenzen liegt. Für größere Flächen sollten dann besser halbstationäre Anlagen projektiert und gebaut werden. Sinn dieses Aufsatzes sollte sein, einige Überlegungen zur Standardisierung in der Beregnungstechnik aufzuzeigen.

#### Literatur

- [1] FRITZSCHE, O.: Radikale Standardisierung in der Beregnungstechnik. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 1, S. 31.
- [2] KLATT, F.: Technik und Anwendung der Feldberegnung. VEB Verlag Technik, Berlin 1958, 2. Aufl.
- [3] FRÖHLICH, H. / BLASSE, W. / VOGEL, G.: Bewässerung im Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenbau. VEB Verlag Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1960. A 4665

## Was zeigte uns die iga 1961 in Erfurt beregnungstechnisch?

Auf der Internationalen Gartenbauausstellung 1961 (iga) war es erstmalig möglich, neben der DDR-Produktion Beregnungsanlagenteile aus der CSSR und aus Ungarn zu sehen.

### Die CSSR

weist einen erheblichen Fortschritt in der Produktion von Beregnungsanlagen auf. Die Rohre sind schwachwandig und aus Bandstahl gefertigt, so daß die Masse eines Rohres von 6 m Länge mit einem Außendurchmesser von 76 mm nur 14 kg, mit einem Außendurchmesser von 102 mm nur 23 kg beträgt. Als Kupplung wird eine Fernsteckkupplung verwendet, unsere Praktiker beurteilen sie jedoch in bezug auf Handhabung beim Zusammen- und Auseinanderkuppeln nicht positiv. Ein anderer Nachteil ist, daß eine Fernsteckkupplung erst bei Druck dicht wird. Als Saugleitung können diese Rohre deshalb nicht zum Einsatz kommen. Der bisherige Korrosionsschutz aus Asphaltlack ist für die Beregnungstechnik nicht geeignet. Die CSSR garantiert jedoch die Produktion ab 1962 in verzinkter Ausführung. Die im Gartenbaugelände aufgebaute Beregnungsanlage der CSSR war ohne Stützböcke montiert. Es ist im Gartenbau nicht zweckmäßig, Rohre ohne Stützböcke zu verwenden, denn Rohre und Kupplungen verschmutzen sehr stark, wenn sie auf dem Erdboden liegen. Durch das anhaftende Erdreich werden die Rohre schwer und der Transport ist schwierig. Die verschmutzten Kupplungen müssen vor dem Zusammenkuppeln erst gereinigt werden, so daß der Vorteil einer Fernsteckkupplung aufgehoben wird, außerdem mühen wir keinem Beregnungswärter mehr zu, durch Erde verschmutzte Beregnungsanlagenteile zu transportieren.

Die zur Beregnungsanlage gehörenden Formstücke haben kurze Abmessung und sind deshalb leicht, allerdings sind die hydraulischen Erkenntnisse in der Bogenführung noch nicht gelöst, denn die Bogen sind im Gehrungsschnitt zusammengeschweißt.

Die Regner sind nach dem neuesten Stand der Technik konstruiert und gebaut, da die Schwach- und Mittelstarkregner nach dem Schlaghebelprinzip arbeiten. Der Wenderegner (Sektorenregner) besitzt einen pendelnden Hebel mit Gewichtsausgleich (Bild 1). Diese Konstruktion ist leicht windanfällig, ähnlich der Propellerkonstruktion.

Der Schwachregner wird mit Hilfe einer Klauenkupplung auf das Rohr gekuppelt (Bild 2), während der Mittelstarkregner direkt auf dem Hydranten sitzt (Bild 3). Der sogenannte Hydrant besteht aus einem Schrägsitzventil mit Regnerkupplungsteil und befindet sich entsprechend dem Regnerorschub als Beregnungsanlagenformstück in der Regnerflügelleitung.

Weiter waren noch zwei fahrbare Pumpenaggregate vorhanden, von denen eines als Niederdruckpumpenaggregat bezeichnet wurde, während das andere für die Beregnung vorgesehen ist. Das zuletzt genannte hat infolge besonderer Pumpenkonstruktion eine Saughöhe von 9 m, während eine normale Kreiselpumpe theoretisch nur 7 m Saughöhe aufbringt. Die Aggregate sind mit luftgekühlten Dieselmotoren ausgerüstet; die einachsigen Fahrgestelle sind mit schmalen Hartgummireifen versehen. Bei Export nach der DDR wird wunschgemäß Luftbereifung geliefert, so daß das nachteilige Einsinken in das Erdreich beim Transport, wie es bei den schmalen Hartgummireifen erfolgt, nicht möglich ist. Zweckmäßig wäre es, dem Dieselmotor eine Verkleidung zu geben, damit wenigstens der Motor vor Witterungseinflüssen geschützt ist.

Vermißt wurde das in der CSSR in Produktion befindliche druckseitige Düngelösegerät, weil für dieses Gerät eine größere Nachfrage in der DDR besteht. Es wäre wünschenswert, daß sich die Bezirkskontore Erfurt und Berlin (für Beregnungsanlagenteile in der DDR zuständig) um den Import dieses Gerätes bemühen, und der VEB Rohrwerke Bitterfeld dieses