

Regnomat-Universal für Klarwasser und Gülle

Dr. H. Schinke, KDT/Dr. D. Voigt, KDT

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR, Betriebsteil Potsdam-Bornim

1. Einleitung

Die bis 1980 und darüber hinaus vorgesehene umfangreiche Erweiterung der Beregnungsflächen in der DDR erfordert den Einsatz hocheffektiver Beregnungstechnik mit hohem Mechanisierungsgrad und der Möglichkeit der Automatisierung.

Neben den sowjetischen Kreisberegnungsmaschinen vom Typ FREGAT und den rollbaren Regnerleitungen RR 125 und RR 175 für teilbewegliche Beregnungsanlagen gehören dazu für spezielle Einsatzbereiche ortsfeste Beregnungsanlagen [1]. Aufgrund ihrer technologischen und arbeitswirtschaftlichen Vorteile werden sie insbesondere auch für die Beregnung industriemäßiger Obstanlagen eingesetzt [2].

Für die Automatisierung des Beregnungsbetriebs in ortsfesten Anlagen wurde Anfang der siebziger Jahre das Regnomat-System entwickelt [3]. Die Elemente des Regnomat-Systems, insbesondere die Steuerarmatur, sind jedoch nur für die Klarwasserberegnung geeignet.

Mit dem Übergang zu industriemäßigen Tierproduktionsanlagen mit großem Gülleanfall ist die Bedeutung und der Umfang der Gülleverregnung erheblich gestiegen, so daß eine Weiterentwicklung des Regnomat-Systems für die Gülleverregnung erforderlich wurde.

Im Ergebnis entsprechender Forschungsarbeiten wurde vor allem die neue Baugruppe Regner und Steuerarmatur geschaffen, an die folgende Anforderungen gestellt werden:

- Verbesserung der konstruktiven Lösung durch Vereinfachung und Erhöhung der Funktionssicherheit
- universelle Eignung für die Verregnung von Klarwasser, Abwasser und Gülle (Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) bis zu 5%, Grobstoffe bis zu 15 mm Kantenlänge).

2. Aufbau und Funktion der neuen Baugruppe

Unter weitgehender Verwendung von Bauteilen des Weitstrahlregners W 68 wurden Regner und Steuerarmatur zu einer Baugruppe vereinigt [4] (Bilder 1 und 2). Als Absperrorgan dient ein Kolben (9), der in einem senkrecht angeordneten Zylinder (3) geführt wird. Am unteren Ende des Zylinders ist ein Lager angebracht, mit dem die Armatur auf dem Hydranten oder Standrohr befestigt ist. Im Zylinder befindet sich seitlich eine Öffnung, an die das Regnerstrahlrohr mit Schwinghebelantrieb anschließt.

Der Kolben wird von unten mit dem Wasserdruck beaufschlagt und gegen eine Druckfeder (18) nach oben gedrückt, wo sich das Schaltwerk (5) befindet.

Das Schaltwerk besteht aus einem Schalt- oder Stiftrrad (10), einer Schaltkulis (6) und einem Anschlag (17). Das Stiftrrad ist am oberen Kolbenende drehbar befestigt, die Stifte greifen seitlich in die Schaltkulis ein.

Bei jedem Steuersignal führt der Kolben eine Hubbewegung (Zähltakt) aus. Dabei stößt das Stiftrrad an den Anschlag, wodurch der Hub begrenzt wird. Während der Hubbewegung wird

das Stiftrrad um einen bestimmten Betrag (Winkel) gedreht. Nach einer bestimmten Anzahl von Steuersignalen gelangt eine im Stiftrrad vorhandene Aussparung (Nut) in die Flucht mit dem Anschlag, so daß der Kolbenhub vollständig freigegeben wird und der Kolben einen Arbeitstakt (Öffnungshub) ausführen kann. Dabei wird der Flüssigkeitsdurchtritt zum Strahlrohr freigegeben, und der Regner beginnt zu arbeiten. Beim nächstfolgenden Steuersignal

versperrt der Kolben die Öffnung wieder, und der Regner wird außer Betrieb gesetzt.

Um Funktionsstörungen infolge von Luft einschüssen im Rohrnetz zu vermeiden, kann im Kolben ein selbsttätig arbeitendes Entlüftungsventil (13, 14, 15) angeordnet werden. Die relativ einfache Programmierung erfolgt durch Verdrehen des Anschlags (17) bezüglich der Stellung der Aussparung im Schaltrrad (10). Ein Justieren des Schaltwerks ist nicht erforderlich.

3. Leistungsparameter und Funktionskennzahlen

An den Forschungsmustern wurden folgende Leistungsparameter und Funktionskennwerte ermittelt:

3.1. Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch oder Durchsatz Q in m^3/h läßt sich für Armaturen ohne Gleichrichter aus der Beziehung

$$Q = 83,2 p^{1/2}$$

und für Armaturen mit Gleichrichter aus der Beziehung

$$Q = 82,4 p^{1/2}$$

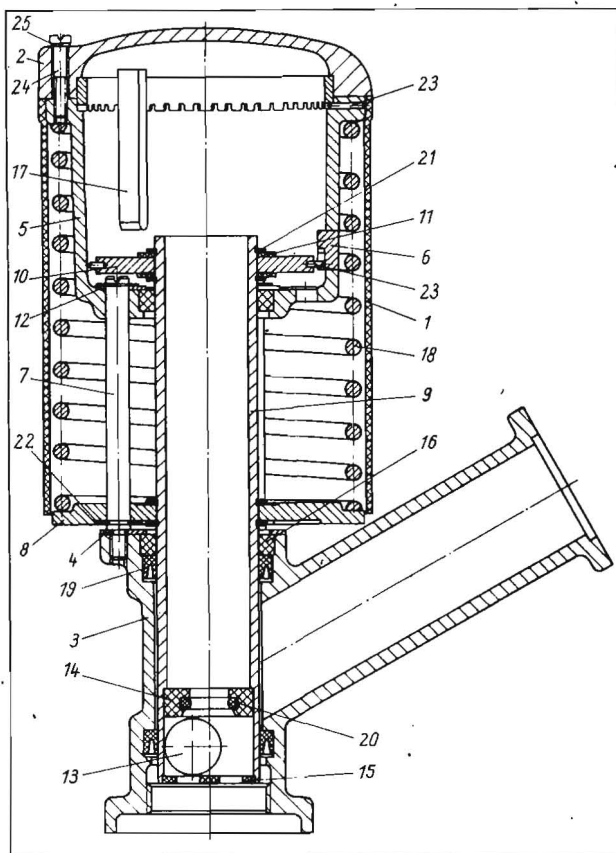
ermittelt. Diese Gleichungen gelten für Betriebsdrücke $p \geq 0,49$ MPa und für die Düsenweite von 28 mm. Für Gülle bis zu einem TS-Gehalt von 5% kann mit den gleichen Beziehungen gerechnet werden. Die Unterschiede gegenüber Klarwasser sind kleiner als 5%.



Bild 1
Steuerarmatur
Regnomat-Universal

Bild 2
Steuerarmatur
Regnomat-Universal
im Schnitt;

- 1 Schutz
- 2 Deckel
- 3 Regneranschluß
- 4 Druckscheibe
- 5 Federtopf
- 6 Kulis
- 7 Bolzen
- 8 Federteller
- 9 Kolben
- 10 Schaltrrad
- 11 Scheibe
- 12 Druckblech
- 13 Kugel
- 14 Ringhalter
- 15 Lochscheibe
- 16 Gleitring
- 17 Stellring
- 18 Druckfeder
- 19 Innenlippenring
- 20 Rundring
- 21 Sicherungsring
- 22 Sicherungsscheibe
- 23 Zylinderschraube
- 25 Federring



3.2. Wurfweite

Für die Wurfweite W in m wurden folgende Beziehungen ermittelt:

— für Armaturen ohne Gleichrichter

$$W = 57,9 p^{0,344}$$

— für Armaturen mit Gleichrichter

$$W = 60,8 p^{0,447}$$

Diese Beziehungen gelten für Betriebsdrücke $p \geq 0,49$ MPa und für die Düsenweite von 28 mm.

Nach Untersuchungen sowjetischer Autoren [5] nimmt die Wurfweite gegenüber Klarwasser bei Gülleverregung mit zunehmendem TS-Gehalt ab. Bei einem TS-Gehalt von 5% beträgt sie beispielsweise nur noch 92,3% der Wurfweite bei Klarwasserverregung.

3.3. Niederschlagsverteilung

Die Gleichmäßigkeit der Niederschlagsverteilung ist von Verbandsaufstellung, Strahlauflösung, Düsenweite und Betriebsdruck des Regners abhängig und wird außerdem stark vom Wind beeinflusst.

Wie Untersuchungen ergaben, haben Armaturen mit Gleichrichter eine bessere Niederschlagsverteilung als Armaturen ohne Gleichrichter. Da bei Gülleverregung Gleichrichter aufgrund der Verstopfungsgefahr nicht eingesetzt werden können, ist hier eine hydraulisch günstige Gestaltung des Regnerstrahlrohres von besonderer Bedeutung. Dazu gehören allmähliche Übergänge, eine möglichst glatte Oberfläche, keine Absätze, Kanten u. dgl. im Strahlrohr.

Durch eine hydraulisch günstige Gestaltung können mehrere Meter an Wurfweite gewonnen werden und somit zur ökonomischen Rohrnetzgestaltung beitragen. Diesbezüglich sind beim Regner W 68, dessen Bauteile für die Steuerarmatur verwendet werden, erhebliche Reserven vorhanden.

Die unter bestimmten Bedingungen (Wind) zweckmäßigsten Verbandsaufstellungen für den Regner W 68 wurden speziell untersucht [6]. Die dort ermittelten Werte können vorläufig auch für die neue Steuerarmatur gewählt werden.

3.4. Umdrehungsdauer

Die Umdrehungsdauer schwankt bei den Armaturen zwischen 4,5 min und 7,1 min. Ein wesentlicher Unterschied zum Weitstrahlregner W 68 besteht damit nicht.

Die Prallzerkleinerung — ein neues Prinzip zur Zerkleinerung von Hackfrüchten

Prof. Dr.-Ing. K. Plötnner, KDT/Dr.-Ing. F. Pakura, KDT, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik

1. Problemstellung

Die Zerkleinerung durch Zusammenprall von Stoff und Arbeitselement nutzt die Gesetze der mechanischen Stoßtheorie, um eine beeinflussbare Korngrößenreduzierung zu erreichen. Häufiger wird dieses Prinzip, bei dem die Trägheitskräfte der zu zerkleinernden Körper ausgenutzt werden, in Zerkleinerungsmaschinen für die Zerkleinerung von Stoffen mit spröden Stoffeigenschaften angewendet. Bei diesen Stoffen (z. B. Minerale und Erze) haben solche Ursachen der Bruchauslösung den größten Einfluß, die gegenüber elastischen und

Tafel 1. Vergleich von technischen und ökonomischen Kennwerten zwischen altem und neuem Regnomat-System

		Steuerarmatur Regnomat- Klarwasser	Regnomat- Universal
Anzahl der Einzelteile			
ohne Regner	St.	93	26
mit Regner	St.	122	53
Masse			
ohne Regner	kg	16,5	—
mit Regner	kg	22,7	10
Preis	M	940	420 ¹⁾

1) voraussichtlicher Wert

3.5. Zuverlässigkeit

Damit die Vorzüge der automatisierten ortsfesten Beregnung (hohe Arbeitsproduktivität, hohe Schlagkraft) voll wirksam werden können, muß die Technik eine hohe Zuverlässigkeit und Funktionssicherheit aufweisen.

Im Ergebnis einer Dauernerprobung von 5 Armaturen (Forschungsmuster) mit Klarwasser wurde eine mittlere Lebensdauer von 11 Jahren bis zum Verschleißausfall und eine Überlebenswahrscheinlichkeit für eine Vegetationsperiode von > 99% ermittelt.

Während eines relativ kurzen, aber unter schwierigen Bedingungen (Rinder-, Schweine- und Geflügelgülle gemischt mit durchschnittlich 2% Grobstoffen > 5 mm Kantenlänge, TS-Gehalt bis zu 4,4%) durchgeführten praxisnahen Einsatzes der Armaturen in der Gülleverregung traten keine Störungen (Verstopfungen) auf.

3.6. Sonstige Kennwerte

In Tafel 1 sind die Anzahl der Einzelteile, die Masse und der zu erwartende Preis der Steuerarmatur aufgeführt. Zum Vergleich sind die entsprechenden Werte der bisherigen Steuerarmatur des Regnomat-Systems für Klarwasser angegeben. Aus der Tafel geht hervor, daß die neue Armatur in diesen wichtigen technischen und ökonomischen Kennzahlen erheblich günstiger liegt.

Beim Einsatz der neuen Armatur können gegenüber der bisherigen Ausführung je Hektar Beregnungsfläche rd. 1.000 Mark Investitions-

mittel und rd. 30 kg Material eingespart werden.

In vorhandenen Regnomat-Systemen kann die alte Steuerarmatur durch die neue Armatur ersetzt werden.

4. Zusammenfassung

Aufgrund ihrer Eignung für die Verregnung von Klarwasser, Abwasser und Gülle wird die neue Armatur als Regnomat-Universal bezeichnet. Sie zeichnet sich durch einfache Konstruktion, geringe Masse, geringe Anzahl von Einzelteilen und geringen Materialaufwand aus. Sie läßt auch bei industrieller Fertigung eine hohe Zuverlässigkeit und geringen Wartungsaufwand erwarten. Beim Ersatz der älteren Armatur durch die neue Armatur, z. B. in der Obstberegnung, können bedeutende Material- und Kosteneinsparungen erzielt werden [7]. Ihre Entwicklung und Produktionsvorbereitung in der Industrie ist dringend erforderlich und sollte umgehend aufgenommen werden.

Literatur

- [1] Schinke, H.; Voigt, D.: Automatisierung der Beregnung in teilbeweglichen und ortsfesten Beregnungsanlagen. Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenkunde 20 (1976) H. 2, S. 125.
- [2] Schinke, H.; Blasse, W. u. a.: Beregnung industriemäßiger Obstanlagen. Wissenschaftlich-technische Information für das Meliorationswesen, H. 42, Bad Freienwalde, 1976.
- [3] Wirsching, G.; Müller, H.-F.; Tischer, H.: Ergebnisse der Entwicklung eines automatisierten ortsfesten Verfahrens für die Klarwasserberegnung. agrartechnik 23 (1973) H. 4, S. 161—163.
- [4] Voigt, D.: Automatisches Absperrorgan, insbesondere für Beregnungsanlagen, Patentschrift Nr. 96767.
- [5] Smirnov, A. A.; Buzikin, A. M.; Nikulin, S. N.: Technik der Verregnung von Abwässern aus Tierproduktionsanlagen. Hydrotechnik und Melioration, Moskau (1975) H. 8, S. 29.
- [6] Untersuchung der Niederschlagsverteilung des Weitstrahlregners W 68/1 im Regnerverband in ortsfesten Beregnungsanlagen bei Windeinfluß. Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim 1977 (unveröffentlicht).
- [7] Schinke, H.; Voigt, D.: Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Beregnung in der industriemäßigen Obstproduktion. Gartenbau 24 (1977) H. 3, S. 82. A 1799