

# Abtrennung von Grobstoffen aus Schweinegülle

Dr.-Ing. W. Reimann, KDT/Ing. B. Hanzsch, Institut für Düngungsforschung Leipzig – Potsdam der AdL der DDR, Bereich Potsdam  
Ing. K.-H. Joch, KDT, VEB Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion Sangerhausen

## Probleme der Grobstoffabtrennung

In Anlagen der Schweineaufzucht und -mast gelangen z. T. durch Unachtsamkeit und Leichtfertigkeit Grobstoffe in die Gülle, die bei der Förderung, Homogenisierung und weiteren mechanischen Aufbereitung zu Havarien an Pumpen und Aggregaten führen. Deshalb wird zur Gewährleistung einer funktions-sicheren und störungsfreien Arbeit der Maschinen und Aggregate in Schweinegülle-aufbereitungsanlagen eine wirkungsvolle, wartungsarme Grobstoffabtrenneinrichtung mit nur geringem Energieaufwand benötigt.

Grobstoffe sind in der Gülle enthaltene grobe Beimengungen unterschiedlichen Materials, wie z. B. Futterreste, Plaste, Holz, Metallteile, Steine, Beton u. a., die bei der Güllaufbereitung und -ausbringung funktionelle Störungen verursachen, wenn sie die in Abhängigkeit von den jeweils eingesetzten Aggregaten zulässige Teilchengröße überschreiten.

Bisher gab es keine hinreichend funktionssichere Grobstoffabtrennanlage für die Schweinegülleaufbereitung. Auch die eingesetzten Aggregate zur Zerkleinerung dieser Grobstoffe erfüllen nicht die gestellten Anforderungen. Sie sind sehr energieaufwendig und erfordern einen hohen Wartungs- und Reinigungsaufwand, da sie durch Grobstoffe aus Plastwerkstoffen, Stein und Metall funktionsuntüchtig bzw. sogar zerstört werden.

In der Literatur [1, 2, 3] werden Aggregate zur Grobstoffabtrennung angeführt, die sich überwiegend auf Anlagen der kommunalen Abwasserbehandlung beziehen. Eine direkte Übertragbarkeit dieser Aggregate auf den Einsatz zur Abtrennung von Grobstoffen aus Schweinegülle ist nicht möglich, da sich die Medien „kommunales Abwasser“ und „Schweinegülle“ in ihrer physikalischen Beschaffenheit wesentlich voneinander unterscheiden.

Der Einsatz der bisher für die Fest-Flüssig-Trennung von Gülle verwendeten mechanischen Trennaggregate Dekanter und Schneckenpresse setzt die Abtrennung von Grobstoffen mit Kantenlängen von mehr als 15 mm bzw. 12 mm voraus, um Havarien an den Maschinen zu vermeiden. Grobstoffe

dieser Größenordnung können beispielsweise nicht mit den in der Abwasserbehandlung verwendeten Aggregaten ausreichend abgeschieden werden, weil diese ebenfalls nicht die Bedingungen erfüllen, die durch den Einsatz mechanischer Trennaggregate an die Qualität und Quantität der abzutrennenden Grobstoffe gestellt werden.

So können beispielsweise mit verschiedenen Rechenbauformen [4], wie Greiferrechen, Bogenrechen, Radialrechen oder Gabelrechen, nur Abstände zwischen den Rechenstäben von minimal 20 mm realisiert werden, da bei geringerem Stababstand die Stabilität der Greifer und die Einhaltung konstanter Stababstände nicht mehr gewährleistet sind. Die diskontinuierlich betriebenen Schlitzkesel und Siebkörbe weisen in der Bedienung und Wartung erhebliche arbeitshygienische Mängel auf. Aufgrund des zeitweilig bis auf etwa 60 kg/m<sup>3</sup> ansteigenden Feststoffgehalts der Gülle erfolgt eine rasche Verstopfung der Schlitz- bzw. Maschen. Bei den ebenfalls diskontinuierlich betriebenen und aus Baumwollgewebe mit etwa 4-cm<sup>2</sup>-Maschen bestehenden Netzcontainern, die die Form eines Schlauches haben, ist eine sichere Abtrennung von Stoffen mit Kantenlängen von etwa 12 mm nicht gewährleistet, da sich die Maschen verziehen und bis zu etwa 40 mm in einer Richtung ausdehnen können. Der für die kommunale Abwasserbehandlung neu entwickelte Schneckenrechen sowie der sog. „Schlammwolf“ sind, bezogen auf die Stababstände der Rechenstäbe bzw. auf die Lochdurchmesser, für die Abtrennung von Stoffen mit den Kantenlängen von etwa 12 mm einsetzbar, jedoch besteht infolge des hohen Anteils faseriger Bestandteile in der Schweinegülle die Gefahr der Verstopfung und ungenügenden Reinigung der Schlitz- und Löcher durch die rotierenden Schnecken.

Die Untersuchungen zur Anwendung verschiedener Rechen- und Siebbauformen haben zu folgenden Erkenntnissen geführt:

– Die in der Schweinegülle enthaltenen langfaserigen Bestandteile führen in erheblichem Maß zu Verstopfungen der eingesetzten Aggregate. Diese Verstopfungen lassen sich nur mit Hilfe mechani-

scher Reinigungsvorrichtungen beseitigen.

– Siebe sind für eine Grobstoffabtrennung aus Schweinegülle ohne den Einsatz wirksamer Elemente zur kontinuierlichen Siebreinigung ungeeignet. Bei der Verwendung von Rechen dürfen keine Querstäbe im Güllestrom vorhanden sein.

## Grobrechen GR 7.12-20

Ausgehend von den o. g. Bedingungen ist ein Aggregat zur Grobstoffabtrennung aus Schweinegülle entwickelt worden, das vom VEB Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion Sangerhausen produziert wird [5]. Mit dem Grobrechen GR 7.12-20 (Bilder 1 und 2) sollen folgende Parameter erreicht werden:

– Abtrennung von Grobstoffen mit einer Kantenlänge von etwa 12 mm aus Gülle von Anlagen der Schweinezucht und -mast mit einem maximalen Feststoffgehalt von 60 kg/m<sup>3</sup>  
– Durchsatz der Schweinegülle bis zu 100 m<sup>3</sup>/h.

### Technische Daten

Der Grobrechen GR 7.12-20 hat folgende technische Daten:

Nennmotorleistung	P	= 0,25 kW
Drehzahl	n	= 31,5 min <sup>-1</sup>
Spannung	U	= 380/660 V
Gesamtmasse	m	= 340 kg
Stoffeinlauf	NW	= 140 mm
Stoffauslauf	NW	= 250 mm
Durchsatz	$\dot{V}$	= 100 m <sup>3</sup> /h
max. Trockensubstanzgehalt	TS	= 60 kg/m <sup>3</sup> .

### Wirkprinzip

Die Gülle gelangt über den Einlauftrichter auf den Spaltenboden. Im Einlauftrichter verteilt sich der Güllestrom über die gesamte Trichterbreite. Somit wird die vorhandene Fläche des Spaltenbodens gut ausgenutzt. Die Gülle fließt durch den Spaltenboden. Hierbei bleiben auf dem Spaltenboden solche Teile liegen, bei denen die Kantenlängen 12 mm überschreiten.

Die gereinigte Gülle fließt über die Öffnung im Boden ab. Die Grobstoffe, die auf dem Spaltenboden liegen bleiben, werden vom Rechen erfaßt, zum vorderen Spaltenbodenrand transportiert und dort ausgeworfen. Der Rechen kämmt ständig durch den Spaltenboden. Das Umlaufkontrollgerät an der Rechenwelle überwacht die Funktion des Rechens. Beim Stillstand des Rechens gibt das Umlaufkontrollgerät Kontakt, mit dem Signaleinrichtungen oder Schalter gesteuert werden können.

### Ergebnisse

Untersuchungen haben ergeben, daß bis zu 97 % der in der Gülle enthaltenen Grobstoffe abgetrennt werden. Der Abscheidegrad verringert sich, wenn überwiegend längliche Teile, die nur in einer Ausdehnung eine Kantenlänge von 12 mm aufweisen, wie z. B. eine 12 mm dicke Schraube, in der Gülle enthalten sind. Der erreichbare Abscheidegrad

Fortsetzung von Seite 492

Projektanten durch Bereitstellung vielfältiger Kennwerte zu erleichtern.

## Zusammenfassung

Ausgehend von der Problematik der Ermittlung von Kennwerten speziell für Güllerpumpen wird der Aufbau eines Pumpenprüfstands für die Ermittlung der hydraulischen Kennwerte von Güllerpumpen beschrieben. Der Prüfstand ist sowohl zur Neu- und Weiterentwicklung von Güllerpumpen zusammen

mit der Pumpenindustrie, zur landwirtschaftlichen Eignungsprüfung durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim als auch zur Ermittlung der Kennwerte von Güllerpumpen für die Projektierung einsetzbar. Es wird darauf verwiesen, daß die Prüfstandversuche unabdingbar durch Versuche in der Praxis ergänzt werden müssen. Einer Betrachtung von für Gülle geeigneten Meßgeräten folgen einige Beispiele mit Ergebnissen, die bei der Untersuchung von Kreis- und Kolbenpumpen bei der Güllförderung erzielt wurden.

A 3979

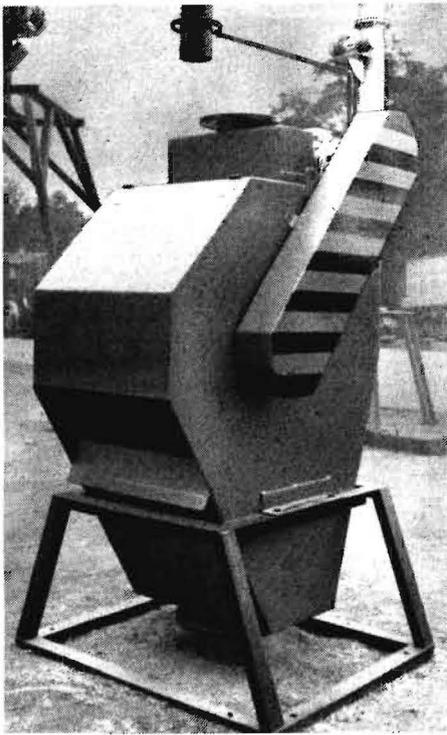


Bild 1. Gesamtansicht des Grobrechens GR 7.12-20

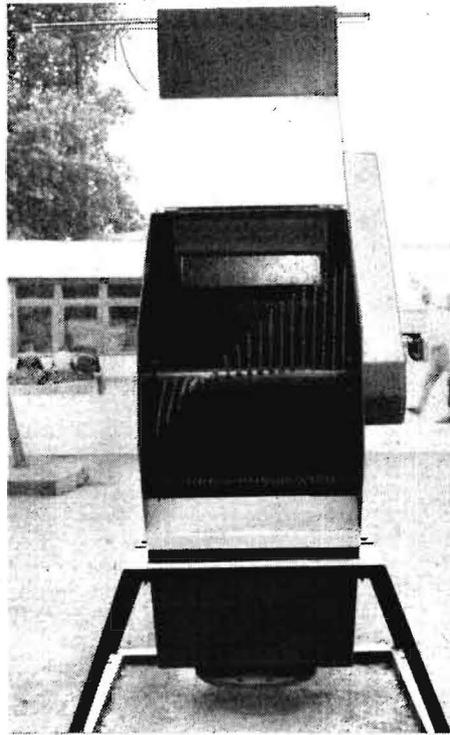


Bild 2. Grobrechen geöffnet

stellt deshalb aus technisch-technologischer Sicht eine Kompromißlösung dar, die den praktischen und technischen Möglichkeiten entspricht.

Nachteilig wirkt sich beim Einsatz des Grobrechens GR 7.12-20 aus, daß die gesamte Güllemenge mit den enthaltenen Grobstoffen auf den Spaltenboden des Aggregats gefördert werden muß und somit die Gefahr der Verstopfung bzw. Beschädigung der vorgeschalteten Pumpe besteht. Zur Förderung wird außerdem zusätzliche Elektroenergie benötigt. Für die Lagerung der grobstofffreien Gülle ist die vorgegebene Lagerkapazität erforderlich. Für die bauliche und technologische Einordnung des Grobrechens GR 7.12-20 in die Schweinegülleauffbereitungsanlagen liegt vom VEB Landbauprojekt Potsdam ein Projekt [6] vor.

#### Möglichkeiten zur Senkung des technischen Aufwands

Der hohe Aufwand beim Einsatz des Grobrechens und die nicht vollständige Abtrennung aller störenden Grobstoffe aus der Gülle, deren Anteil an der Gülle nur max. 0,1 % beträgt, erfordern eine noch intensivere und gezieltere Form der Unterweisung und Einbeziehung des Anlagenpersonals der Tierproduktion in den Gülleauffbereitungsprozeß. Dadurch könnten bestimmte Grobstoffe, wie Benzinreste, Flaschen usw., die überwiegend aus subjektiven Gründen in die Gülle gelangt sind, als Fremdbestandteile der Gülle vermieden werden.

Stoffe mit höherer Dichte als Gülle, wie Metallteile und Steine, die meist neben Verstopfungen auch technische Schäden an Pumpen und Aggregaten hervorrufen, sollten noch vor dem Einsatz der ersten Pumpe durch einfache bauliche Veränderungen des Pumpensumpfes nach dem Sedimentationsprinzip abgetrennt werden. Die Saugleitungen der Pumpen sind erhöht über dem Boden anzubringen, so daß sich diese Stoffe darunter ansammeln und je nach Anfall rd. alle 3 bis 5

Jahre mit Hilfe eines Greifers beseitigt werden können. Der Zulauf der Gülle in den Pumpensumpf ist mit größtmöglichem Abstand von den Saugstutzen der Pumpen anzuordnen.

Um Verstopfungen an den Pumpen zu vermeiden, ist es zweckmäßig, diese mit geeigneten Zerkleinerungseinrichtungen speziell für langfaserige Stoffe auszurüsten und einfache Möglichkeiten der Reinigung des Förderaggregats vorzusehen, ohne daß der Durchsatz der Pumpe wesentlich verringert wird. Dies kann z. B. durch einfaches Schwenken der Pumpe erfolgen. Außerdem sollten Verstopfungen akustisch angezeigt werden und ein Rückwärtslauf der Pumpe möglich sein.

Die angeführten Maßnahmen zur Senkung des technischen Aufwands bei der Abtrennung von Grobstoffen treffen auch für die Grobstoffabtrennung aus Schweinegülle mit einem Trockensubstanzgehalt bis etwa 10 % und aus Rindergülle zu. Mit ihnen soll der bisher noch zu hohe technische, energetische und finanzielle Aufwand zur Abtrennung einer nur geringen Menge von Grobstoffen mit Hilfe des Grobrechens GR 7.12-20 wesentlich gesenkt werden.

Parallel zur möglichen Anwendung der vorgenannten Maßnahmen wird z. Z. im Rahmen eines gemeinsamen Entwicklungsvorhabens zwischen dem Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam, Bereich Potsdam, und dem VEB Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion Sangerhausen an der technischen Gestaltung neuer Wirkprinzipie zur Grobstoffabtrennung bei Verregnung von Gülle bis zu einem Trockensubstanzgehalt von 10 % gearbeitet. Mit der Umsetzung der Entwicklungsergebnisse in die Serienproduktion einer neuen Generation von Aggregaten zur Grobstoffabtrennung ist ab 1986 zu rechnen. Solange diese Lösungsvariante noch nicht anwendungsbereit vorliegt, muß der vorgestellte Grobrechen GR 7.12-20 zum Schutz nachfolgender Trennaggregate

eingesetzt werden. Werden die Schneckenpresse oder der Dekanter im Gülleauffbereitungsverfahren durch einfache Trennaggregate, wie Bogensiebe oder Bürstensiebschnecken, ersetzt, ist ein Einsatz des Grobrechens nicht mehr erforderlich. Ebenso entfällt die Notwendigkeit der Grobstoffabtrennung mit Grobrechen, wenn die Gülle mit Tankfahrzeugen ausgebracht werden muß.

#### Zusammenfassung

Ausgehend von der Notwendigkeit des Einsatzes einer Anlage zur Abtrennung von Grobstoffen aus Schweinegülle, werden die bisher hauptsächlich in Anlagen der kommunalen Abwasserbehandlung angewendeten Methoden der Grobstoffabtrennung zusammengefaßt dargestellt und bewertet. Da eine Übertragbarkeit dieser Aggregate für die Abtrennung von Grobstoffen aus Schweinegülle nicht möglich ist, wurde der Grobrechen GR 7.12-20 entwickelt, der vom VEB Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion Sangerhausen produziert wird. Der Einsatz des Geräts wird erforderlich, wenn für eine weitere Aufbereitung von Schweinegülle mit einem Trockensubstanzgehalt bis 60 kg/m<sup>3</sup> Trennaggregate, wie Dekanter oder Schneckenpresse, verwendet werden, die für ihre störungsfreie Funktion die Abtrennung von Grobstoffen mit Kantenlängen von mehr als 15 mm bzw. 12 mm voraussetzen. Der hohe Aufwand zur Abtrennung der Grobstoffe kann durch intensive und gezielte Formen der Unterweisung und Einbeziehung des Anlagenpersonals der Tierproduktion und durch konstruktive Veränderungen der Pumpenvorlagen sowie der Pumpen selbst wesentlich gesenkt werden. Ohne Anwendung der Trennaggregate Dekanter oder Schneckenpresse und bei Ausbringung der Gülle mit Tankfahrzeugen ist der Einsatz des Grobrechens nicht erforderlich. Für die Verregnung von Gülle mit einem Trockensubstanzgehalt bis etwa 10 % wird gegenwärtig an neuen Wirkprinzipien zur Abtrennung von Grobstoffen mit Kantenlängen > 15 mm gearbeitet. Mit der Umsetzung der Entwicklungsergebnisse in die Serienproduktion ist ab 1986 zu rechnen.

#### Literatur

- [1] Randolf, R.: Kanalisation und Abwasserbehandlung. Berlin: VEB Verlag für Bauwesen 1972.
- [2] Imhoff, K.: Taschenbuch der Stadtentwässerung. München: Oldenbourg-Verlag 1969.
- [3] Autorenkollektiv: Ausrüstungen und Apparaturen für Wasserbehandlungsanlagen. Tagung der Leiter der Wasserwirtschaftsorgane der Mitgliedsländer des RGW im Mai 1976 in Dresden, Katalog 1976.
- [4] Wiesenburg, D.: Rechengutsiebung – Beseitigung der schweren und unhygienischen Arbeiten. Wasserwirtschaft-Wassertechnik, Berlin 28 (1978) 2, S. 47.
- [5] Reimann, W.: Hanzsch, B.: Grobstoffabtrennung aus Schweinegülle. Information für industriemäßige Pflanzenproduktion, Chemisierung, Berlin 7 (1982) 2, S. 13–15.
- [6] Grobstoffabtrennanlage. VEB Landbauprojekt Potsdam, Projekt, Reg.-Nr. L 10.97/5-79.