Zeitschrift: Landtechnik Schweiz Herausgeber: Landtechnik Schweiz

**Band:** 45 (1983)

Heft: 6

Artikel: Rührwerke : Selbstdeklaration der Firmen

Autor: Nosal, D.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1081444

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 26.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



6/83

Landtechnisches Mitteilungsblatt für die Praxis herausgegeben von der Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik CH-8355 Tänikon

Verantwortliche Redaktion: Direktor Dr. W. Meier

14. Jahrgang, April 1983

Nachdruck der unveränderten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

# Rührwerke Selbstdeklaration der Firmen

D. Nosal

Als ein Gemisch von Kotbestandteilen, Einstreumaterial, Wasser sowie Beimengungen faseriger und sandiger Art ist Gülle eine sehr schwer definierbare Flüssigkeit. Während der Lagerung entmischt sich die Gülle und je nach Herkunft und Zusammensetzung bildet sich eine Schwemmdecke oder Senkschicht oder beides. Für gleichbleibende Düngerwirkung und vollständige Entleerung des Behälters muss die Gülle vor dem Ausbringen aufgerührt und gleichmässig gemischt werden. Das Rühren und Mischen der Gülle kann hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch erfolgen.

Um dem Bauer, Architekt und Berater einige zuverlässige Unterlagen für die Wahl des Rührwerkes geben zu können, einigten sich Vertreter der Herstellerfirmen und der FAT auf eine Selbstdeklaration über Rührwerke.

# **Einleitung**

In der Selbstdeklaration gaben die beteiligten Firmen Werte an, die auf Grund ihrer langjährigen Erfahrungen und Beobachtungen bei bestimmter Güllegrubenform und Güllegrubengrösse das vollständige Aufrühren der Gülle gewährleistet. Die tabella-

rische Darstellung enthält also Werte, die nicht an der Grenze des Möglichen liegen, sondern noch eine gewisse Reserve offen lassen. Diese Werte gelten sowohl für die Rinder- als auch für die Schweine- und gemischte Gülle.

Objektive und zuverlässige Messmethoden für die Beurteilung der Rührwirkung fehlen (Zerstörung der Schwemmschicht, Aufrühren der Senkschicht). Auch ein Modellversuch mit Wasser würde keine praxisnahen Ergebnisse liefern.

### Pneumatische Rührwerke

Pneumatische Rührwerke sind vereinzelt in Grossbritannien, der DDR und der BRD in Betrieb. In der Schweiz konnten sie sich bis jetzt nicht durchsetzen.

### Mögliche Gründe:

- Hoher Preis.
- Schwierigkeiten bei dicker Gülle,
- Aufrühren der Senkschichten sehr problematisch.
- Durch die Luftführung besteht in geschlossenen Räumen Vergiftungsgefahr durch Schadgase: Ammoniak (NH<sub>3</sub>), Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S).

## Hydraulische Rührwerke

Unter hydraulischen Rührwerken versteht man Rührmix-, Flüssigmist-, Tauchschneide-, Kreisel- und Dickstoffpumpen (fünf verschiedene Namen für die gleiche Pumpe; im folgenden **Dickstoffpumpe** genannt). Die Dickstoffpumpen sind in der Praxis sehr verbreitet. Sie werden nicht nur für das Rühren, sondern auch zum Fassfüllen und Umpumpen eingesetzt (Abb. 1). Am meisten finden sie ihre Verwendung bei offenen Behältern mit Vorgrube und in Mastbetrieben mit Umspülleitungen. Die Dickstoffpumpen weisen als Rührwerke folgende Eigenschaften auf:

### Merkmale:

 Einsatz zum Rühren in stationärer oder fahrbarer Ausführung.  In Behältern, in welchen sie eingesetzt werden, ist eine Trennwand unerwünscht.

#### Nachteile:

- Hoher Anschlusswert und Leistungsbedarf.
- Hohe Anschaffungskosten,
- Starke Korrosion (wenn unverzinkt),
- Hohe Reparaturkosten,
- Kurze Lebensdauer,
- Niedriger Förderdruck,
- Schwache Rührwirkung in grossen Behältern,
- Bei grösseren Gruben sind mehrere Öffnungen nötig.

#### Vorteile:

 Einbau, Ausbau und Reparaturen sowohl bei leerer als auch bei voller Grube möglich.

Tabelle 1: Selbstdeklaration der Firmen über Dickstoffpumpen

Antriebs-	Richt-	Maximalmasse bei Gewährleistung der Rührwirkung							
leistung	preis	Güllegrube rund				Güllegrube rechteckig			
kW	Fr.	Ø m	Höhe m	Inhalt m3	Länge m	Breite m	Höhe m	Inhalt m3	
fahrbar			18						
11	7'480	12	4,5	500	20	5	4,0	400	
15	8'190	16	4,5	900	25	7	4,5	780	
18	8'580	16	4,5	900	30	8	4,5	1'000	
stationär									
11	6'580	12	2,5	300	20	5	2,5	250	
15	7'080	16	3,5	700	25	7	3,5	600	
18	7'890	16	4,5	900	30	8	4,5	1'000	
Zapfwelle									
20 - 50	6'600	12	2,2	250	30	8	2,2	530	
	7'000	16	3,2	650	30	8	3,2	770	
	7'600	16	4,2	840	30	8	4,2	1'000	
	7'600	22	2,2	840	30	8	2,2	530	
	8'000	22	3,2	1'200	30	8	3,2	770	
	8'400	22	4,2	1'200	30	8	4,2	1'000	

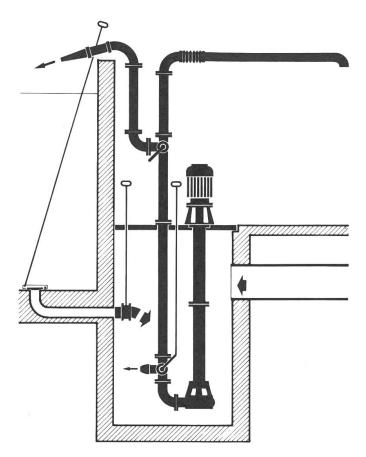


Abb. 1: Die **Dickstoffpumpe** gehört zu den hydraulischen Rührwerken. Die Schwemm- oder Senkschicht wird durch den Rührstrahl zerstört bzw. aufgerührt. Sie wird nicht nur für das Rühren, sondern auch zum Fassfüllen und Umpumpen eingesetzt.

- Fahrbare Geräte sind für mehrere Gruben verwendbar.
- Durch die Verstellbarkeit in der Höhe können sie an das Gülleniveau angepasst werden.
- Die Rührdüse ist in der vertikalen und horizontalen Richtung schwenkbar.
- Vielseitiger Einsatz zum Mixen, Zerkleinern, Fassfüllen, Rühren, Umspülen und Pumpen von Gülle mit hoher Konsistenz.
- Grosse Pump- bzw. Förderleistung.

Bei der Selbstdeklaration über Dickstoffpumpen (Tab. 1) wurden Unterlagen folgender Firmen ausgewertet:

- Aecherli, Reiden
- Maschinenfabrik Hochdorf
- Schweizer, Schwarzenbach

### Mechanische Rührwerke

Mechanische Rührwerke sind in der Schweiz am meisten verbreitet. Sie lassen sich in folgende Systeme aufteilen: Haspel, Schaufeln, Wellen (von Arx), Paddel horizontal, Paddel vertikal (Axial), Schiffschraube und Propeller (Growi).

Haspel-Rührwerke (Abb. 2) finden nach wie vor vielfältige Verwendung in der Praxis. Ihre Verbreitung kann mit Hilfe der folgenden Eigenschaften erklärt werden.

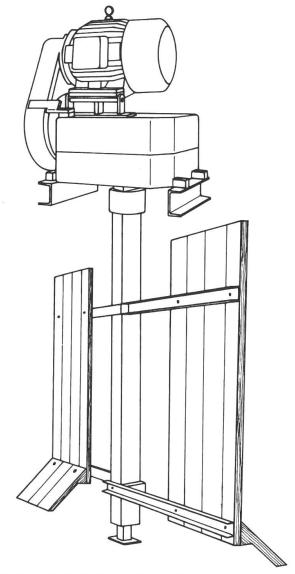


Abb. 2: **Haspelrührwerk.** Durch die Antriebsachse werden die mechanischen Kräfte auf den Haspel übertragen, welcher durch seine Umdrehungen das Aufrühren und Homogenisieren der Gülle ermöglicht.

#### Merkmale:

- Es sind stationär eingebaute Anlagen mit Verankerung der Antriebsachse in der Decke und im Boden.
- Bei runden Gruben ist die Trennwand empfehlenswert (bis nötig).
- Bei rechteckigen Gruben ist die Trennwand nötig.

### Nachteile:

- Mehrkosten für die Trennwand (sie können teilweise durch den Bau einer günstigen Decke kompensiert werden).
- Bei runden Behältern ist eine Brücke nötig.
- Montage in die Decke verursacht h\u00f6here Baukosten.
- Montage muss ganz exakt ausgeführt werden, mehr Montagearbeit.

 Reparatur des Haspels nur bei leerer und entlüfteter Grube möglich.

#### Vorteile:

- Verwendung für Biogasanlagen möglich.
- Antrieb kann in die Decke eingebaut werden, welche dann frei befahrbar ist.
- Motor und Getriebe sind für Reparaturen und Wartung zugänglich.
- Niedriger Anschlusswert und Leistungsbedarf.
- Günstiger Preis.
- Lange Lebensdauer.
- Gülle wird schnell aufgerührt.
- Rührwirkung unabhängig von Gülleniveau.
- Gute Rührwirkung und Umwälzung der Gülle, Strömung auf beiden Seiten der Grube.

Tabelle 2: Selbstdeklaration der Firmen über Haspel-Rührwerke

Antriebs-	Richt-	Maximalmasse bei Gewährleistung der Rührwirkung							
leistung	preis	Güllegrube rund				Güllegrube rechteckig			
kW	Fr.	Ø m	Höhe m	Inhalt m3	Länge m	Breite m	Höhe m	Inhalt m3	
3	3'350 bis 3'990	8,0	3,0	150	15	4,0	2,2	130	
4	3'600 bis 4'920	11,0	3,0	220	18	5,0	2,4	190	
5,5	3'850 bis 5'700	12,0	3,0	280	20	5,5	2,4	260	
7,5	5'150 bis 5'920	15,0	3,0	500	25	6,0	3,0	480	
10	5'390 bis 6'450	16,0	4,5	850	28	7,0	3,3	680	

Bei der Selbstdeklaration über Haspelrührwerke (Tab. 2) wurden Unterlagen folgender Firmen ausgewertet:

- Aecherli, Reiden
- Kolb, Güttingen
- Lanz, Huttwil
- Maschinenfabrik Hochdorf
- Schweizer, Schwarzenbach
- Stöckli, Buttisholz
- Wälchli, Brittnau

Die Schaufelrührwerke (Abb. 3) und Wellenrührwerke (Abb. 4) zeichnen sich dadurch aus, dass sie einerseits mit teilweise sehr hohen Wellen die Schwemmschicht innerhalb kurzer Zeit zerstören, andererseits aber einen bestimmten Funktionsraum für die Wellen benötigen.

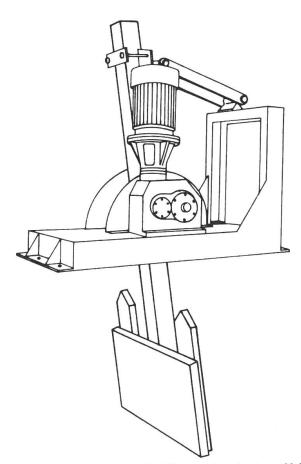
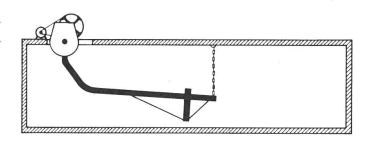


Abb. 3: **Schaufelrührwerk.** Die mechanischen Kräfte werden durch den Hebelarm auf die Schaufel übertragen, die durch ihre Bewegungen Wellen für das Aufrühren der Gülle erzeugt.



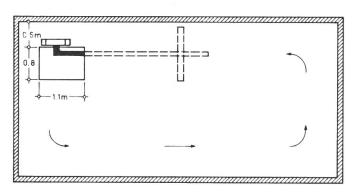


Abb. 4: Der Hebelarm des **Wellenrührwerks** ist auf einer Seite mittels einer Kette an der Grubendecke befestigt. Auf der anderen Seite des Hebelarmes befindet sich der Antrieb. Durch die exzentrischen Bewegungen erzeugt der Rechen am Hebelarm die nötigen Wellen für die Homogenisierung der Gülle.

#### Merkmale:

- Sowohl Schaufel- als auch Wellenrührwerke werden als stationäre Anlagen gebaut.
- Schaufelrührwerke werden nur für rechteckige Gruben eingesetzt.
- Bei Schaufelrührwerken ist die Trennwand unerwünscht.
- Bei Wellenrührwerken ist die Trennwand empfehlenswert.

### Nachteile:

- Zum Rühren bei Biogasanlagen nicht geeignet.
- Grubentiefe durch Hebelarmlänge beschränkt.
- Aufbau von Antrieb nicht versenkbar.
- Rührleistung vom Gülleniveau abhängig.
- Bei grossen Behältern herrscht an gewissen Orten nur eine kleine Strömung.
- Benötigen bestimmten Funktionsraum (Wellen).

### Vorteile:

- Extreme Grubenform rührbar.
- Einbau, Ausbau und Reparaturen sowohl bei leerer als auch bei voller Grube möglich.
- Keine mechanischen Teile in der Gülle.
- Niedriger Anschlusswert und Leistungsbedarf.
- Günstiger Preis.

Bei der Selbstdeklaration über Schaufelrührwerke (Tab. 3-a) wurden Unterlagen folgender Firmen ausgewertet:

- Aecherli, Reiden
- Fankhauser, Malters
- Lanz, Huttwil
- Maschinenfabrik Hochdorf
- Stöckli, Buttisholz
- Wälchli, Brittnau

Die Unterlagen für das Wellenrührwerk (Tab. 3-b) stammen von der Firma von Arx, Gossau.

Weil die horizontalen Paddelrührwerke (Abb. 5) die Senkschicht gründlich aufrühren, finden sie sich am meisten in langen Schweineställen. Die schwerwiegenden Nachteile aber sorgen dafür, dass sie in der letzten Zeit eher selten eingesetzt werden.

#### Merkmale:

- Es sind stationär eingebaute Anlagen mit Verankerung der Antriebsachse.
- Finden nur bei rechteckigen Gruben Verwendung.
- Die Trennwand ist unerwünscht.

#### Nachteile:

- Baulich eine teure, aufwendige und anspruchsvolle Lösung.
- Sockel für das Lagern des Längsbalkens nötig.
- Reparaturanfällig.
- Reparatur nur bei leerer Grube möglich.
- Viele mechanische Teile liegen in der Gülle.

Tabelle 3: Selbstdeklaration der Firmen über a) Schaufelrührwerke und b) Wellenrührwerke

Antriebs-	Richt-	Maximalmasse bei Gewährleistung der Rührwirkung						
leistung	preis		Güllegrube rund			Güllegrube	rechteckie	;
kW	Fr.	Ø m	Höhe m	Inhalt m3	Länge m	Breite m	Höhe m	Inhalt m3
a) 2,2	3'300,	_	-	-	20	5	2,0	170
3,0	4'310	-	-	-	30	5	2,0	300
4,0	5'160	-	-	-	35	7	3,0	400
5 <b>,</b> 5	5'500	-	-	-	40	9	4,0	500
b) 1,5	3'350 bis 4'950	14	3	450	25	6	3,0	450

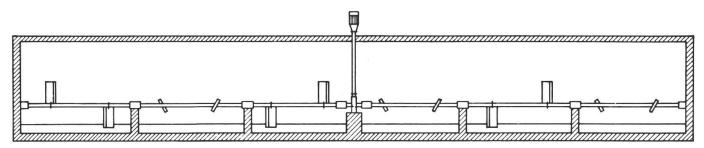


Abb. 5: Beim horizontalen Paddelrührwerk erfolgt das Aufrühren der Gülle durch die Paddel, die an der drehenden, horizontalen Achse befestigt sind. Sie können

verschiedene Formen und Winkel bei der Montage aufweisen.

Tabelle 4: Selbstdeklaration der Firmen über horizontale Paddelrührwerke

Antriebs-	Richt-	Maximalmas	sse bei Gewähı	rleistung der	Rührwirkung			
leistung	preis	Güllegrube rechteckig						
kW	Fr.	Länge m	Breite m	Höhe m	Inhalt m3			
3,0	4'500	20	3	3	300			
4,0	bis	25	5	3	500			
5 <b>,</b> 5	9'500	40	7	3	800			

#### Vorteile:

- Niedriger Anschlusswert und Leistungsbedarf.
- Sehr schnelles und gründliches Aufrühren.
- Gründliches Aufrühren auch einer dicken Gülle und einer Senkschicht mit viel Sand.

Folgende Firmen reichten die Unterlagen für die Selbstdeklaration (Tab. 4) über horizontale Paddelrührwerke ein:

- Kolb, Güttingen
- Schweizer, Schwarzenbach.

Die vertikalen (Axial) Paddelrührwerke (Abb. 6) gehören zur Generation von Rührwerken, die in den letzten Jahren entwickelt wurden und an deren weiteren Entwicklung

ständig gearbeitet wird. Bei vertikalen Paddelrührwerken rührt der obere Flügel die Schwemmschicht und der untere Flügel die Senkschicht auf. Dies prädestiniert sie zum Einsatz in Betrieben mit gemischter Gülle.

#### Merkmale:

- Es sind stationär eingebaute Anlagen mit Verankerung der Antriebsachse am oberen Wandrand und im Boden.
- Finden nur bei runden Gruben Verwendung.
- Die Trennwand ist unerwünscht.

#### Nachteile:

- Arbeitet nur auf einer Seite.
- Bei grossen Behältern kommt an gewissen Orten nur eine kleine Strömung vor.
- Hoher Anschaffungspreis.

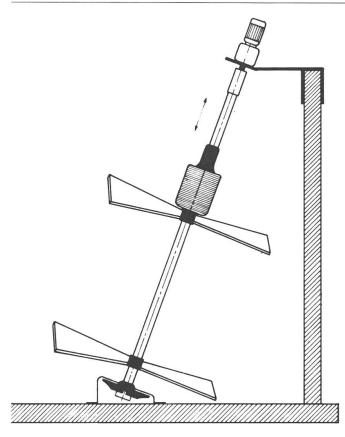


Abb. 6: Die Antriebsachse des vertikalen Paddelrührwerkes ist am oberen Wandrand und unten am Boden des Behälters befestigt. Durch die Umdrehungen des oberen Flügels wird die Schwemmschicht und durch diejenigen des unteren die Senkschicht aufgerührt.

 Reparaturen der Flügel nur bei leerer Grube möglich.

#### Vorteile:

- Für Montage sind keine Säulen und Querträger erforderlich.
- Montage in bestehende Anlagen möglich.
- Verstellmöglichkeit des oberen Flügels nach Gülleniveau.
- Gute Durchmischung und Zerstörung von Schwemm- und Senkschichten auch bei hohen Behältern.
- Niedriger Anschlusswert und Leistungsbedarf.

Bei der Selbstdeklaration über vertikale Paddelrührwerke (Tab. 5) wurden Unterlagen folgender Firmen ausgewertet:

- Arnold, Schachen
- Schweizer, Schwarzenbach.

Tabelle 5: Selbstdeklaration der Firmen über vertikale (axiale) Paddelrührwerke

Antriebs-	Richt-	Maximalmasse bei Gewährleistung der Rührwirkung						
leistung	preis	Güllegrube rund						
kW	Fr.	Ø m	Inhalt m <sup>3</sup>					
2211			m					
			,					
3,0	5'100	8	4	320				
4,0	5'250	10	5	560				
5,5	5'950	12	6	900				
7,5	6'480	14	6	1'100				

Wie schon der Name sagt, wurden bei den Schiffschrauben-Rührwerken (Abb. 7) das Arbeitssystem und die Erfahrungen vom Schiffantrieb übernommen. In Form von Druckwellen entwickeln sich hohe Kräfte, die eine gute Rührwirkung auch in Behältern mit grossem Durchmesser und Inhalt aufbringen.

#### Merkmale:

- Es sind stationär eingebaute Anlagen.
- Bei runden Gruben ist die Trennwand unerwünscht.
- Bei rechteckigen Gruben ist die Trennwand empfehlenswert.

#### Nachteile:

- Motor und Getriebe in der Gülle eingetaucht.
- Hoher Leistungsbedarf.
- Hoher Preis.

#### Vorteile:

- Einbau, Ausbau und Reparaturen sowohl bei leerer als auch bei voller Grube möglich.
- Kompakte Maschine.

Abb. 7: Das **Schiffschraubenrührwerk** besteht aus einem tauchbaren Elektromotor und einem Propeller (Schraube), die zu einer kompakten Einheit zusammengebaut sind. Die Strömung der Gülle wird durch die Umdrehungen der Schraube erzeugt.

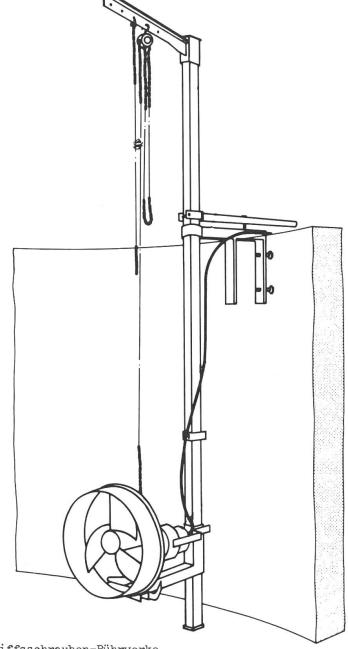


Tabelle 6: Selbstdeklaration der Firmen über Schiffsschrauben-Rührwerke

Antriebs-	Richt-		Maximalmasse bei Gewährleistung der Rührwirkung							
leistung	preis	Güllegrube rund				Güllegrube	rechteckig			
kW	Fr.	Ø m			Länge m	Breite m	Höhe m	Inhalt m3		
2,0	5'140	7	3	100	10	5	2	100		
5,85	8'800	14	4	750	20	12	3	750		
11,0	6'900	16	5	1'200	-	-	-	-		
13,5	9'460	20	5	1'400	25	15	4	1'400		

- Verwendung für Biogasanlagen möglich.
- In der Höhe verstellbar.
- Schwenkbar in der horizontalen Richtung.
- Hohe Rührwirkung.

Für die Selbstdeklaration über Schiffschrauben-Rührwerke (Tab. 6) wurden Unterlagen folgender Firmen ausgewertet:

- Arnold, Schachen
- Heusser, Cham.

Die fahrbare Ausführung und die Verstellbarkeit in der vertikalen und horizontalen Richtung geben den **Propellerrührwerken** (Abb. 8) die Möglichkeit für einen vielseitigen Einsatz.

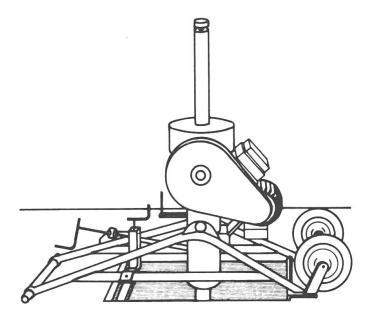
### Merkmale:

- Die Geräte können sowohl stationär als auch fahrbar eingebaut werden.
- Bei runden Gruben ist die Trennwand unerwünscht.
- Bei rechteckigen Gruben ist die Trennwand empfehlenswert (bis nötig).

#### Nachteile:

- Arbeitsanpassung an Niveau der Gülle.
- Antriebswelle nur in einem Punkt verankert.
- Benötigt bei grösseren Gruben mehrere Öffnungen.

Abb. 8: Die fahrbare Ausführung und die Verstellbarkeit in der vertikalen und horizontalen Richtung ermöglichen bei den **Propellerrührwerken** einen vielseitigen Einsatz.



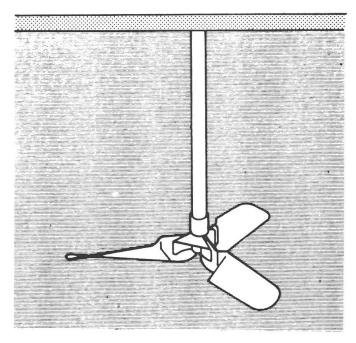


Tabelle 7: Selbstdeklaration der Firmen über Propeller-Rührwerke

Antriebs-	Richt-		Maximalmasse bei Gewährleistung der Rührwirkung							
leistung	preis		Güllegrube	rund		Güllegrube	rechteckig			
kW	Fr.	Ø m	,   ,			Breite m	Höhe m	Inhalt m3		
4,0	4'440	10	14	200	25	7	3	550		
7,5	5'550	17	74	1'000	30	7	3	1'000		

#### Vorteile:

- Fahrbare Geräte sind für mehrere Gruben verwendbar.
- In vertikaler und horizontaler Richtung verstellbar.
- Mittlerer Anschlusswert und Leistungsbedarf.

Die Unterlagen für die Selbstdeklaration von Propeller-Rührwerken (Tab. 7) wurden von der Maschinenfabrik Wängi geliefert.

### **Schluss**

Die Selbstdeklaration der Firmen über ihre Rührwerke ist ganz bestimmt nicht vollständig. Weil die Rührwerke unter sehr unterschiedlichen (oft nicht voraussehbaren) Bedingungen eingesetzt werden und die Schwemmund Senkschicht Grössen aufweisen können, sind die Aussagen in der Selbstdeklaration dementsprechend zu bewerten und zur Kenntnis zu nehmen.

Die Preise verstehen sich ohne Montage.

Die erwünschte bzw. vorgesehene Leistung des Güllerührwerkes wird in zahlreichen Betrieben aus folgenden Gründen nicht erbracht:

- Mangelhafte Wartung,
- Unsachgemässe Handhabung,
- Unregelmässiges Rühren,
- Schlechte Planung der Güllegrube.
- Falsche Wahl des Rührwerks.

Das Rührwerk soll man möglichst frühzeitig in die Planung einbeziehen und bei der Wahl des Rührwerks die Erfahrungen spezialisierter Firmen anwenden.

Allfällige Anfragen über das behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten. Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der FAT (8355 Tänikon) angefordert werden (Tel. 052 - 47 20 25 Bibliothek).

- Schwarzer Otto, Landw. Schule Weinland, 8408 Wülflingen Tel. 052 - 25 31 21
- BE Brunner Samuel, Bergbauernschule Hondrich, 3702 Hondrich Tel. 052 - 54 11 67
  - Herrenschwand Willy, Landw. Schule Seeland, 3232 Ins
  - Tel. 032 83 32 32 Hofmann Hans Ueli, Landw. Schule Waldhof, 4900 Langenthal
  - Tel. 063 22 30 33
  - Marthaler Hansueli, Landw. Schule Bärau, 3552 Bärau Tel. 035 - 24266
  - Marti Fritz, Landw. Schule Rütti, 3052 Zollikofen
  - Tel 031 57 31 41 Mumenthaler Rudolf, 3752 Wimmis, Tel. 033 - 57 11 16
- LU Moser Anton, Bergbauernschule, 6170 Schüpfheim Tel. 041 - 76 15 91
  - Schäli Ueli, Landw. Schule Willisau, 6130 Willisau Tel. 045 - 81 33 18
    - Wandeler Erwin, 6207 Nottwil, Tel. 045 54 14 03 Widmer Norbert, Landw. Schule Hohenrain, 6276 Hohenrain
- Tel. 041 88 20 22 UR Zurfluh Hans, 6468 Attinghausen, Tel. 044 - 21536
- Fuchs Albin, Lanw. Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon Tel. 055 48 33 45 OW Müller Erwin, Landw. Schule Giswil, 6074 Giswil
- Tel. 041 68 16 16 NW Muri Josef, 6370 Stans, Tel. 041 - 63 11 22
- Müller Alfons, Landw. Schule Schluechthof, 6330 Cham Tel. 042 - 36 46 46
- FR Krebs Hans, Landw. Schule Grangeneuve, 1725 Grangeneuve
- Tel. 037 82 11 61 Tschumi Fredi, Landw. Schule Wallierhof, 4533 Riedholz SO Tel. 065 - 22 93 42
- Langel Fritz, Feldhof, 4302 Augst, Tel. 061 83 28 88 BL Speiser Rudolf, Aeschbrunnhof, 4461 Anwil, Tel. 061 - 99 05 10
- Hauser Peter, Landw. Schule Charlottenfels, 8212 Neuhausen a. Rhf., Tel. 053 2 33 21 SH
- ΔI
- Hörler Hansjörg, Loretto, 9108 Gonten, Tel. 071 89 14 52 Klee Anton, 9053 Teufen, Tel. 071 33 26 33
- Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof, 9465 Salez Tel. 085 - 7 58 88
  - Pfister Theophil, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil Tel. 071 - 83 16 70
  - Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil Tel. 071 - 83 16 70
- Stoffel Werner, 7430 Thusis, Tel. 081 81 17 39 Müri Paul, Landw. Schule Liebegg, 5722 Gränichen AG
- Tel. 064 31 52 52 TG Monhart Viktor, Landw. Schule Arenenberg, 8268 Arenenberg
- Tel. 072 64 22 44 Müller Antonio, 6501 Bellinzona, Tel. 092 - 24 35 53

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung, Telefon 052 - 33 19 21, 8307 Lindau.

FAT-Mitteilungen können als Separatdrucke in deutscher Sprache unter dem Titel «Blätter für Landtechnik» und in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 30.-. Einzahlungen an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheck 30 - 520. In beschränkter Anzahl können auch Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.