

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 49 (1987)
Heft: 5

Artikel: Vergleichsprüfung von Drehkolben-, Schnecken- und Zentrifugalpumpen
Autor: Nosal, Dusan
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081620>

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: 03.02.2026

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



Vergleichsprüfung von Drehkolben-, Schnecken- und Zentrifugalpumpen

Dusan Nosal

Neue Materialien wie zugfeste und flexible Kunststoffrohre, Verteilautomaten, neue zeitsparende Arbeitstechniken sowie die geringe Hangtauglichkeit und die Spur- und Schlupfschäden beim Vakuumfuss sind Argumente, die die stärkere Verbreitung der Gülleverschlauchung begründen.

Für die Gülleausbringung mit der Verschlauchung werden Pumpen benötigt, die einen hohen Förderdruck erbringen. Wie diese Vergleichsprüfung zeigt, bestehen zwischen den verschiedenen Pumpenbauarten und Fabrikaten recht grosse Unterschiede in bezug auf Fördermenge, Förderdruck und Leistungsbedarf.

In letzter Zeit findet man auf dem Schweizer Markt neue Typen von Drehkolben-, Schnecken- und Zentrifugalpumpen.

Ein Vergleich verschiedener Pumpenfabrikate aufgrund von Prospektangaben ist schwierig, da die Messwerte meist unter verschiedenen Bedingungen ermittelt und angegeben werden. Dasselbe Problem stellt sich bei der Gegenüberstellung von Be-

richten verschiedener ausländischer Prüfanstalten.

Deshalb haben wir im Herbst 1986 eine Vergleichsprüfung der

neu auf den Markt gekommenen Pumpen durchgeführt. Sie ist als Nachtrag (Ergänzung) zu der im Sommer 1980 durchgeführten

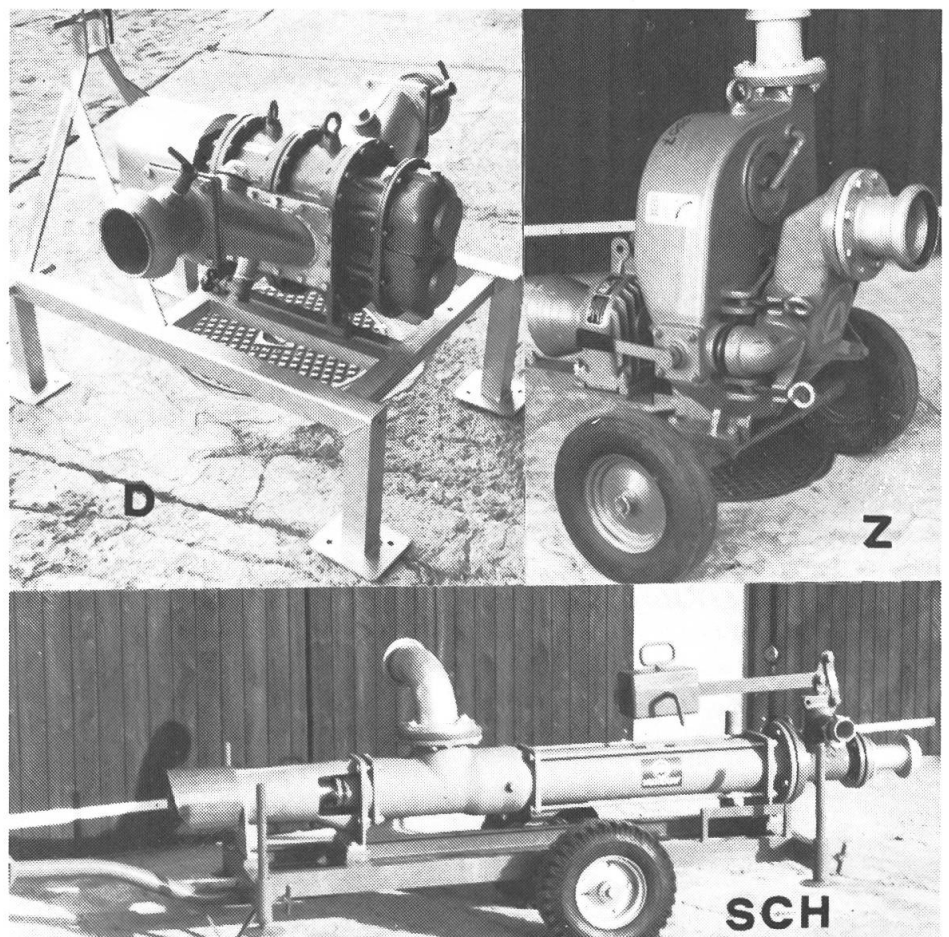


Abb. 1: Die an der Vergleichsprüfung beteiligten Pumpenbauarten: D-Drehkolbenpumpe, Z-Zentrifugalpumpe, SCH-Schneckenpumpe.

**Tabelle 1: Prüfergebnisse der Drehkolben-, Schnecken- und Zentrifugalpumpen
(gemessen mit Gülle, bei Drehzahl 540 U/min)¹⁾ (1986)**

Nr.	Anmelder	Fabrikat / Typ	Test- blatt Nr.	Pumpen-Bauart D= Drehkolben Sch=Schnecken Z=Zentrifugal	Preis Herbst 1986 6) Fr.	Fördermenge bei Förderhöhe von		
						40 m l/min	60 m l/min	80 l/mi
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Hadorn Gülletechnik	Vogelsang R 60	1339	D	6384 (D)	560	515	455
2.	Hadorn Gülletechnik	Vogelsang R 140	1340	D	8417 (D)	1275	1210	1125
3.	Hadorn Gülletechnik	Vogelsang R 280	1341	D	9807 (D)	2435	2345	2220
4.	Meyer Stalleinrichtungs AG	Eisele DK 1	1342	D	7860 (D)	1340	1340	1315
5.	E. Stöckli AG	Stöckli DR 1400	1343	D	6975 (F)	1285	1215	1175
6.	MFH-Hochdorf AG	Allweiler SPP 380.2	1344	Sch ³⁾	7410 (F)	470	460	455
7.	MFH-Hochdorf AG	Allweiler SPP 750.1	1345	Sch ²⁾	7010 (F)	915	875	770
8.	MFH-Hochdorf AG	Allweiler SPP 750.2	1346	Sch ³⁾	8010 (F)	1005	1000	960
9.	Schweizer AG	Schweizer E2H-1600/630	1347	Sch ³⁾	8629 (F)	1265	1240	1240
10.	E. Stöckli AG	Stöckli HSP 100/2-B	1348	Sch ³⁾	7565 (F)	740	740	725
11.	E. Stöckli AG	Stöckli HSP 150/2-B	1349	Sch ³⁾	8610 (F)	1325	1290	1275
12.	A. Wälchli	Wälchli Rota STL 70.0	1350	Sch ²⁾	6530 (F)	615	565	500
13.	A. Wälchli	Wälchli Rota STL 70.2	1351	Sch ³⁾	7440 (F)	640	615	615
14.	Wild Landmaschinen AG	Armatec N 80/12/2	1352	Sch ³⁾	9120 (F)	790	750	730
15.	Ernst Messer AG	Bauer DSG 540	1353	Z ⁴⁾	7230 (F)	1030	750	--
16.	Ernst Messer AG	Bauer DSG 1000	1354	Z ⁴⁾ ⁵⁾	7790 (F)	1300	1220	1105

¹⁾ Vollständige Resultate mit den Kennlinien sind in den Testblättern enthalten (Nr. in Kolonne 3)

²⁾ Einstufig

³⁾ Zweistufig

⁴⁾ Selbstsaugend

⁵⁾ Bei Drehzahl 1000 U/min

⁶⁾ Inkl. Saugleitung mit Schutz, Überdruckventil, Manometer, Dreipunkt-Rahmen (D) bzw. Fahrgestell (F)

⁷⁾ Bei Förderhöhe 22 m

Fördermenge bei Förderhöhe von			Leistungsbedarf bei Förderhöhe von						Leistungsbedarf und Drehzahl bei Fördermenge von 750 l/min und Förderhöhe von 60 m		Bester Wirkungsgrad wurde erreicht bei			
100 m l/min	120 m l/min	160 m l/min	40 m kW	60 m kW	80 m kW	100 m kW	120 m kW	160 m kW	kW	U/min	E _{max} %	H _{mano} m	N kW	Q l/min
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
410	--	--	7,0	8,5	11,4	13,3	--	--	--	--	60,6	44	7,0	560
1025	--	--	13,9	18,5	23,1	28,0	--	--	11,3	360	71,2	53	16,2	1275
--	--	--	29,7	38,9	49,7	--	--	--	13,7	215	67,3	73	43,6	2325
1275	--	--	17,2	21,0	26,1	32,1	--	--	11,1	318	72,2	83	26,1	1315
1110	--	--	14,2	18,9	23,9	28,0	--	--	11,5	350	70,5	83	23,9	1175
430	410	325	4,6	6,2	8,1	9,3	11,5	13,3	--	--	82,0	104	9,3	430
625	435	0	9,2	12,2	15,4	18,7	21,6	27,4	10,7	490	77,4	63	12,2	875
915	890	745	11,1	14,7	17,6	21,0	24,4	30,7	10,4	420	78,0	83	17,6	960
1240	1225	1160	16,2	20,5	24,5	28,8	32,9	40,9	18,5 ⁷⁾	295 ⁷⁾	81,9	145	37,0	1220
715	700	690	10,2	12,4	15,8	17,7	20,7	24,8	12,4	542	79,8	167	24,8	690
1260	1200	1075	16,1	20,3	24,4	28,9	33,0	42,1	11,3	315	77,8	104	28,9	1260
240	--	--	6,5	8,4	10,5	12,3	--	--	--	--	72,6	63	8,4	565
575	550	475	8,5	10,7	12,6	14,6	16,9	22,1	--	--	70,0	104	14,6	575
655	650	515	8,9	12,0	14,3	16,3	19,5	25,1	11,4	550	73,1	83	14,3	730
--	--	--	32,2	34,7	--	--	--	--	35,3	550	25,5	53	33,3	940
595	--	--	51,8	60,3	61,2	65,8	--	--	37,3	845	24,6	79	61,2	1105

Vergleichsprüfung Hochdruck-Güllepumpen (Blätter für Landtechnik Nr. 188) zu betrachten. Für die Vergleichsprüfung meldeten acht Firmen insgesamt 16 Pumpen an. Die meisten Firmen bieten eine grosse Anzahl von Pumpen der gleichen Bauart an. Aus Zeitgründen mussten wir die zur Prüfung gemeldeten Pumpen auf drei pro Anmelder begrenzen.

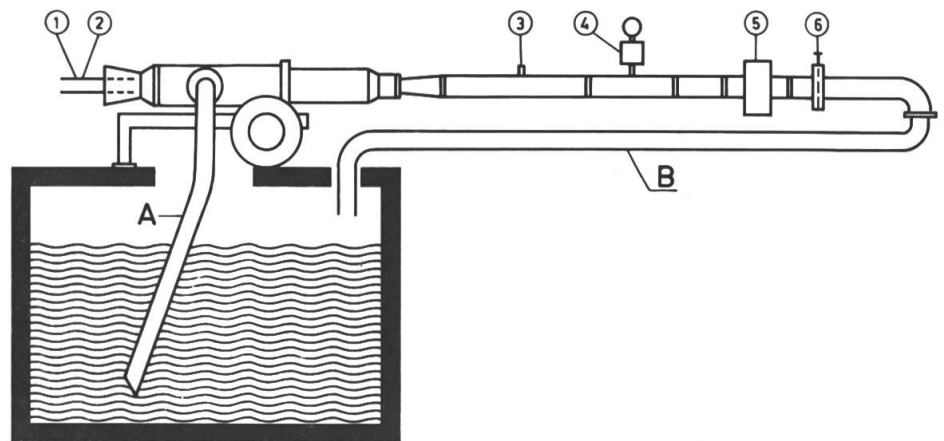


Abb. 2: Messeinrichtung für die Messung von Leistungsbedarf, Fördermenge und Förderdruck.

- Legende:**
- 1. Drehzahl an der Zapfwelle
 - 2. Drehmoment an der Zapfwelle
 - 3. Förderdruck
 - 4. Kontrollmanometer
 - 5. Fördermenge
 - 6. Drossel-Schieber
- A = Saugleitung
B = Druckleitung

Untersuchungsprogramm

In unserer Untersuchung wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Erfassung technischer Daten (Hauptabmessungen, Anschlusswerte usw.),
- Technische Messungen zur Ermittlung
 - der Fördermenge,
 - des Förderdrucks,
 - des Leistungsbedarfs,
 bei den Drehzahlen an der Zapfwelle von 540, 440 und 340 bzw. 1000 und 800 U/min.,
- Beurteilung der Betriebssicherheit,
- Berechnung der Kennwerte.

Die Prüfung mit Wasser erlaubte den Vergleich unserer Resultate mit denjenigen der Firmen und der ausländischen Institute. Die Gülle wurde zusätzlich im Hinblick auf den praktischen Einsatz der Pumpen mit berücksichtigt.

Schematisch ist die Prüfanlage mit den Messstellen in Abb. 2 dargestellt. Die Messung begann beim niedrigsten Förderdruck. Durch das kontinuierliche Zudrehen des Schiebers (Abb. 2, Punkt 6) wurde in der Leitung ein Gegendruck erzielt.

Platzgründen sind in Tab. 1 nur einige Werte eingetragen, die mit Gülle von 5% TS und bei der

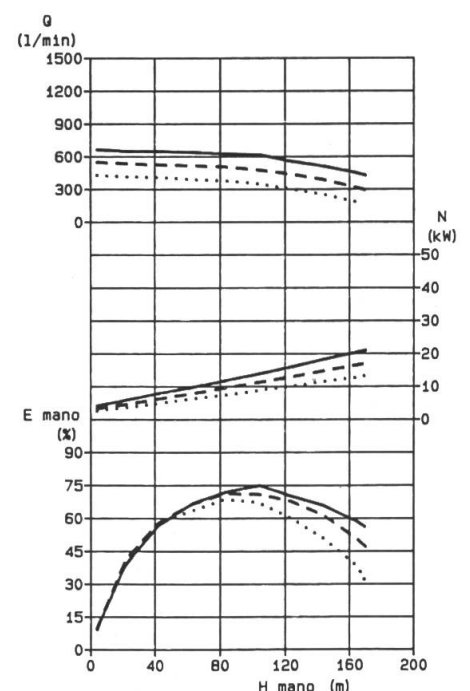


Abb. 3: Kennlinien einer Schneckenpumpe mit Prüfmedium Wasser.

H_{mano} = manometrische Förderhöhe
 Q = Fördermenge
 N = Leistungsaufnahme
 E_{mano} = manometrischer Wirkungsgrad

Bei Drehzahl von 540 U/min
Bei Drehzahl von 440 U/min
Bei Drehzahl von 340 U/min

Versuchsablauf

Das Hauptgewicht im Versuchsablauf wurde darauf gelegt, dass es der Prüfstand und die Prüfmethode uns ermöglichten, alle Drehkolben-, Schnecken- und Zentrifugalpumpen unter gleichen, praxisgerechten Bedingungen zu prüfen. Als Prüfmedien haben wir Wasser und Gülle mit 5% Trockensubstanzgehalt (TS) verwendet.

Interpretation der Ergebnisse

Aus den gemessenen Werten wurden der Wirkungsgrad berechnet (Fördermenge \times Förderhöhe \times spezifisches Gewicht: $102 \times$ Leistungsaufnahme) und die Kennlinie (Abb. 3) ermittelt. Der Vergleich und die Beurteilung der gemessenen Resultate können anhand der Tab. 1 oder der Testblätter erfolgen. Aus

Drehzahl 540 U/min (Pumpe Nr. 16 bei 1000 U/min) gemessen wurden. Wollen wir für die Auswahl einer Pumpe die Prüfergebnisse (Tab. 1) benützen, so sind bei den Förderhöhen von zirka 40, 60, 80, 100, 120 und 160 m die Fördermengen den Kolonnen 6 bis 11, der Leistungsbedarf den Kolonnen 12 bis 17 zu entnehmen. Vollständige Resultate mit den Kennlinien sind in den Testblättern enthalten, die für jede Pumpe einzeln angefertigt wurden (Testblatt Nr. in der Kolonne 3).

Eine Veränderung der Saughöhe kann auf die gemessenen Werte einen Einfluss haben. Deshalb haben wir die Saughöhe der Anlage konstant gehalten.

Von der technischen Seite her gesehen sind die Fördermenge Q , die manometrische Förderhöhe H , die Leistungsaufnahme N und der manometrische Wirkungsgrad E_{mano} die entscheidenden Faktoren für die Beurteilung einer Pumpe. In einem Vergleich sollen alle diese Faktoren berücksichtigt werden, und die Beurteilung nach nur einem Faktor ist möglichst zu vermeiden.

Oft werden in der Praxis die Pumpen mit Drehzahlen unter 540 U/min oder mit schwächeren Traktoren betrieben. Um auch für solche Situationen Informationen liefern zu können, haben wir die Messungen bei den drei Drehzahlen von 540, 440 und 340 U/min durchgeführt. Die Pumpe Nr. 16 (Fabrikat Bauer) wurde bei den Drehzahlen von 1000, 800 und 540 U/min gemessen.

Die Praxis und Beratung betrachten die Fördermenge von 600 bis 800 l/min als optimal für die Gülleausbringung mit der Verschlauchung. Um dieser Anforderung bzw. diesem Wunsch zu entsprechen, haben wir bei der Fördermenge von 750 l/min und der Förderhöhe von 60 m

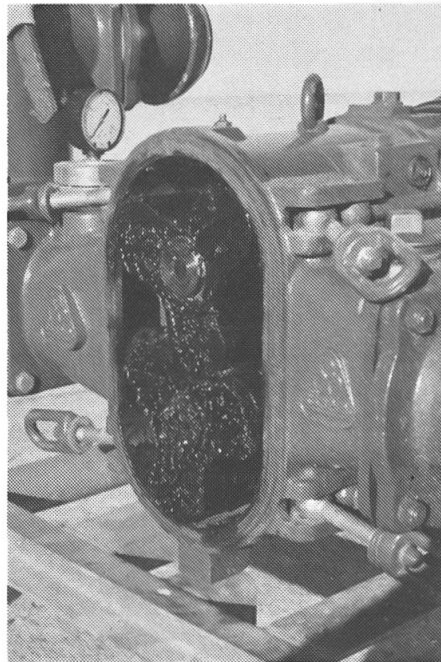


Abb. 4: Detailansicht einer Drehkolbenpumpe mit Zugang für Reparaturen im Pumpraum.

die benötigte Drehzahl gesucht. Sie ist mit dem entsprechenden Kraftbedarf der Kolonnen 18 und 19 in Tab. 1 enthalten.

Der beste Wirkungsgrad, der bei der Drehzahl von 540 U/min und dem Prüfmedium Gülle erreicht wurde, ist in der Kolonne 20 ausgedrückt. Die entsprechende Förderhöhe, Leistungsbedarf und Fördermenge sind in den Kolonnen 21 bis 23 zu entnehmen.

Eine Reduktion der Drehzahl hat ausser bei den Pumpen Nr. 15 und 16 mit Prüfmedium Gülle sonst immer eine Reduktion der Fördermenge und des Leistungsbedarfs zur Folge. Gemäss Tab. 2 ist der Einfluss des Prüfmediums auf die Fördermenge, den Leistungsbedarf

Tabelle 2: Einfluss des Prüfmediums auf die Fördermenge und den Leistungsbedarf (Wasser = 100%)

Pumpen-Bauart	Fördermenge	Leistungsbedarf
Drehkolben	Bei Gülle etwas kleiner	Bei Gülle grösser
Schnecken	Bei Gülle kleiner od. grösser	Bei Gülle kleiner od. grösser
Zentrifugal	Bei Gülle kleiner	Bei Gülle kleiner

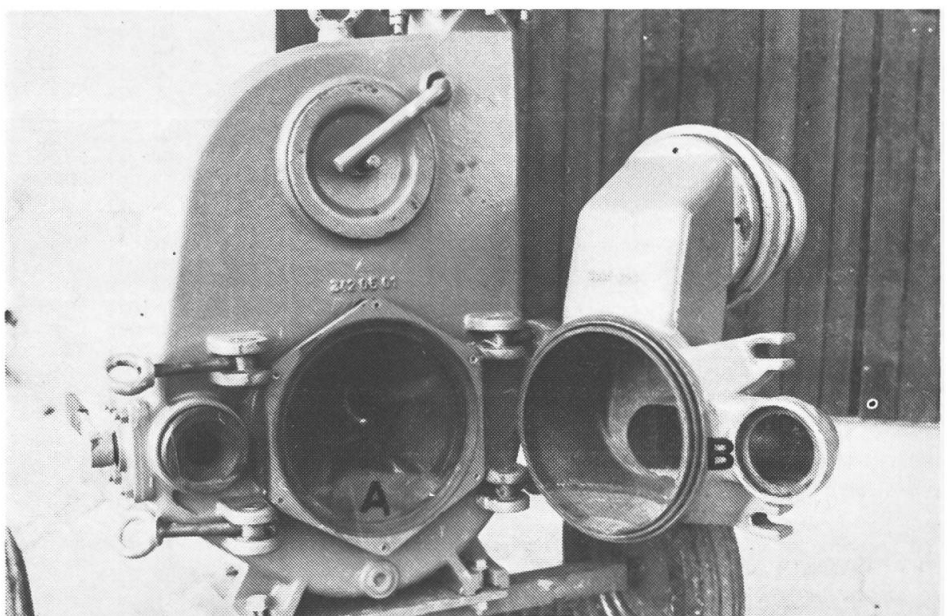


Abb. 5: Selbstansaugende Zentrifugalpumpe mit dem Bypass (B) und zusätzlicher Zerzeisseinrichtung (A).

und den Wirkungsgrad bei den einzelnen Pumpen-Bauarten nicht einheitlich.

Beurteilung der Betriebssicherheit

Da es bei den Gülleleitungen zu Verstopfungen kommen kann, ist auf der Druckseite der Drehkolben- und Schneckenpumpen ein Überdruckventil zu empfehlen. Bei einer Verstopfung der Saugleitung wird die Drehkolbenpumpe blockiert. Aus diesem Grund soll zwischen der Pumpe und dem Antrieb eine Überlastkupplung angebracht sein.

Für die Beurteilung der Betriebssicherheit der geprüften Pumpen wurden die Experten von der Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL, Schöftland) zugezogen.

Die BUL empfiehlt dem Landwirt, vor dem Kauf einer Pumpe auf folgende Sicherheitsaspekte zu achten:

- Schutzvorrichtungen bei allen rotierenden Teilen, insbesondere Zapfwellenschutztopf und Keilriemenschutzvorrichtung,
- Überdrucksicherung und Manometer,
- Betriebsanleitung (muss bei jedem Handwechsel dabei sein).

Schluss

Die Drehkolben-, Schnecken- und Zentrifugalpumpen finden ihre Verwendung in Milchvieh-, Rindermast-, Schweinemast-, Gemüse- und Ackerbaubetrieb-

ben zum Ausbringen von Wasser, Klärschlamm und Gülle. Neben dem Einsatz für Beregnungs- und Verschlauchungsanlagen werden die Pumpen auch auf Pumpfässern mit Weitwurfdüsen aufgebaut. Bei der Wahl einer Pumpe sind ausser der Fördermenge, dem Förderdruck, der Leistungsaufnahme, dem Wirkungsgrad, der Handhabung, der Betriebssicherheit, dem Preis usw. noch betriebspezifische Faktoren zu berücksichtigen. Vor allem ist auf die Antriebsart zu achten, da die technischen Leistungen der Pumpe nur dann erreicht werden können, wenn der notwendige Anschlusswert für den Elektromotor oder die Leistung des Traktors ausreichen.

Technische Einzelheiten sind in den für jede Pumpe angefertigten Testblättern enthalten. Interessenten können die einzelnen Testblätter bei der FAT, 8356 Tänikon, beziehen.

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 (8356 Tänikon) angefordert werden.

ZH	Schwarzer Otto, Landw. Schule Weinland, 8408 Wülflingen	Tel. 052 - 25 31 24
BE	Brunner Samuel, Bergbauernschule Hondrich, 3702 Hondrich	Tel. 033 - 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 Langnau, 3552 Bärau	Tel. 035 - 2 42 66
	Marti Fritz, Landw. Schule Rütli, 3052 Zollikofen	Tel. 031 - 57 31 41
	Mumenthaler Rudolf, 3752 Wimmis	Tel. 033 - 57 11 16
LU	Moser Anton, Landw. Schule Schüpfheim, 6170 Schüpfheim	Tel. 041 - 76 15 91
	Schäli Ueli, Landw. Schule Willisau, 6130 Willisau	Tel. 045 - 81 33 18
	Wandeler Erwin, Bühlstrasse, 6207 Nottwil	Tel. 045 - 54 14 03
	Widmer Norbert, Landw. Schule Hohenrain, 6276 Hohenrain	Tel. 041 - 88 20 22
UR	Zurfluh Hans, Hochweg, 6468 Attinghausen	Tel. 044 - 2 15 36
SZ	Föhn Josef, Landw. Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon	Tel. 055 - 47 33 44
OW	Müller Erwin, Landw. Schule Obwalden, 6074 Giswil	Tel. 041 - 68 16 16
NW	Isaak Franz, Breitenhaus, 6370 Stans	Tel. 041 - 63 11 22
ZG	Müller Alfons, Landw. Schule Schluechthof, 6330 Cham	Tel. 042 - 36 46 46
FR	Krebs Hans, Landw. Schule Grangeneuve, 1725 Posieux	Tel. 037 - 82 11 61
SO	Tschumi Fredi, Landw. Schule Wallierhof, 4533 Riedholz	Tel. 065 - 22 93 42
BL	Ziörjen Fritz, Landw. Schule Ebenrain, 4450 Sissach	Tel. 061 - 98 18 97
SH	Kant. landw. Bildungszentrum Charlottenfels, 8212 Neuhausen	Tel. 053 - 2 33 21
AI	Pavlovic Vojislav, Marktgasse 10, 9050 Appenzell	Tel. 071 - 87 13 73
AR	Berger Daniel, Werdeweg 10, 9053 Teufen	Tel. 071 - 33 26 33
SG	Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof, 9465 Salez	Tel. 085 - 7 58 88
	Pfister Theophil, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil	Tel. 071 - 84 81 21
	Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil	Tel. 071 - 84 81 21
GR	Stoffel Werner, Grabenstrasse 1, 7000 Chur	Tel. 081 - 21 33 48
AG	Müri Paul, Landw. Schule Liebegg, 5722 Gränichen	Tel. 064 - 31 52 52
TG	Monhart Viktor, Landw. Schule Arenenberg, 8268 Mannenbach	Tel. 072 - 64 22 44
TI	Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola, 6501 Bellinzona,	Tel. 092 - 24 35 53

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung, 8307 Lindau

Tel. 052 - 33 19 21

FAT-Berichte erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 35.-, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8356 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520.