

4 zapfwellenbetriebene Güllemixer im Vergleich

Von Dipl.-HLFL-Ing. Manfred NADLINGER, BLT-Wieselburg, DI Alfred PÖLLINGER, LFZ Raumberg-Gumpenstein und Michael SCHERR, Edelschrott

Das „Landwirt“-Testteam hat gemeinsam mit den Forschungsanstalten des LFZ-Raumberg-Gumpenstein und der BLT-Wieselburg 4 zapfwellenbetriebene Güllemixer von Bauer, Kirchner, Reck und Vakutec in der Praxis und am Prüfstand getestet. Wie so oft zeigte sich auch hier, dass die Theorie und Praxis unterschiedliche Ergebnisse liefern.

Das Aufrühren von Güllegruben ist vor allem nach den Wintermonaten ein echter Kraftakt für Mensch und Maschine, da Schwimmdecken mit Stärken von 50 cm und mehr keine Seltenheit sind. Erschwerend ist, wenn die verwendeten Güllemixer den steigenden Güllelagerkapazitäten und den stärker werdenden Traktoren nicht mehr standhalten. Einzelne Güllegerätehersteller haben in den letzten Jahren ihre Produkte weiterentwickelt, um die Rührleistung und Bedienfreundlichkeit zu verbessern. Inwieweit diese technischen Entwicklungen eine Verbesserung darstellen, haben wir gemeinsam mit den beiden Forschungsanstalten des LFZ Raumberg-Gumpenstein und der BLT Wieselburg anhand der Güllemixer der Firmen Bauer, Kirchner, Reck und Vakutec in der Praxis getestet.

Genauso wichtig wie die technischen Voraussetzungen ist für eine hohe Rührleistung die richtige Größenabstimmung des Güllemixers zur Güllegrube und dessen Positionierung während des Rührvorganges.

Geräteauswahl

Die Geräte wurden von den Herstellern nach unseren betrieblichen Vorgaben ausgewählt. So mussten sich alle Mixer sowohl für geschlossene als auch für offene Güllegruben eignen. Um die Geräte besser zu vergleichen, waren Rührstangenlängen von 5 m gefordert. Für die Leistung der Güllemixer wurde vorausgesetzt, dass auch Traktoren mit 100 PS in der Lage sein mussten die Güllemixer anzutreiben. Entsprechend unserer Vorgabe rüsteten alle Hersteller ihre Maschinen für den Einsatz in geschlossenen Güllegruben mit einem hydraulischen Hubgestell aus. Dieses erleichtert das Einfädeln der Rührstange in die Grube. Weiteren Einfädelhilfen der Rührstange entsprachen herstellereigene Lösungen. Bei der Auswahl des Propellers gab es keine Größen- und Formvorgabe. Die Hersteller passten diese an ihre Mixertypen an.

So wurde in der Praxis getestet

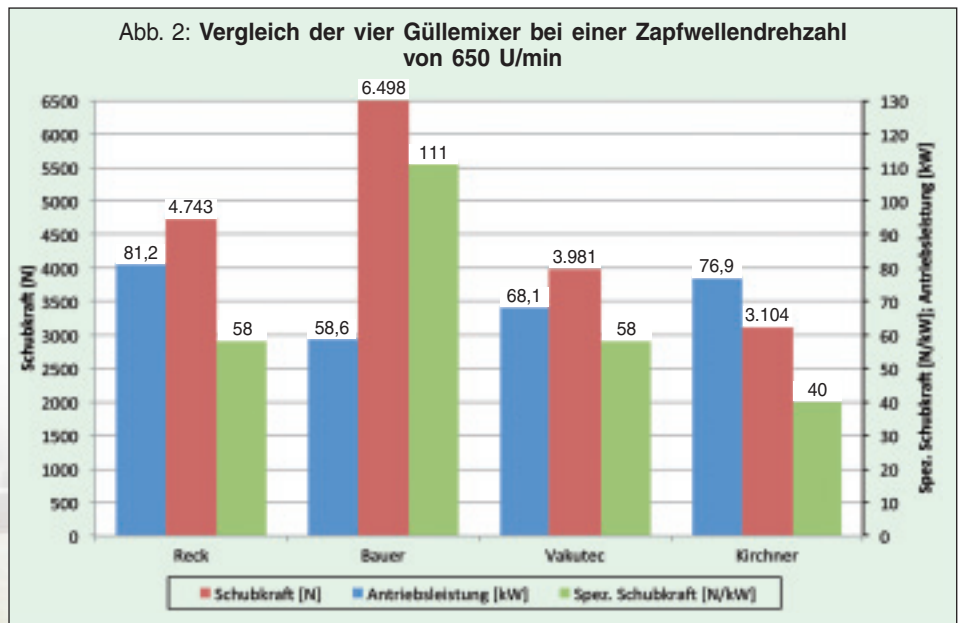
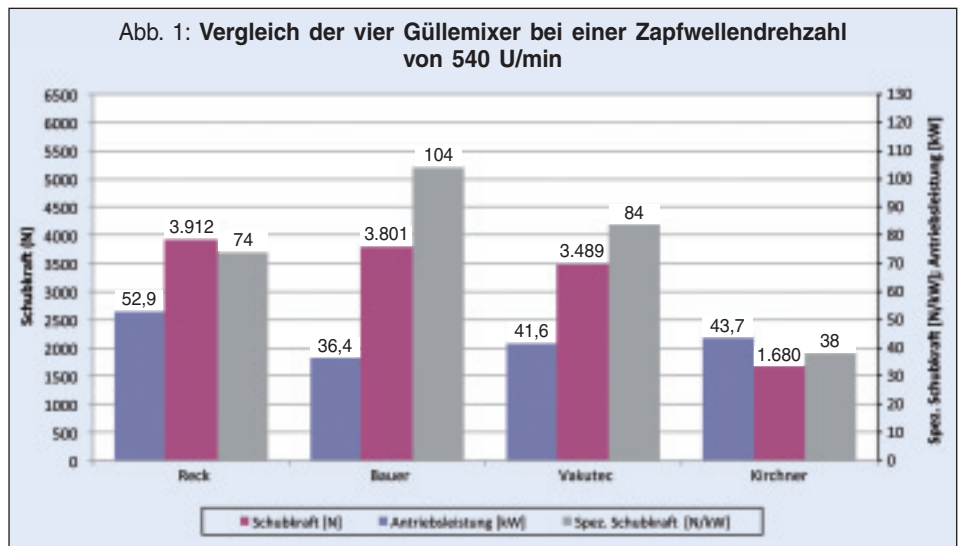
Die Durchführung der praktischen Tests erfolgte auf mehreren landwirtschaftlichen Betrieben mit unterschiedlichen Grubentypen. Am anspruchsvollsten ist das Aufmischen von Gülle in geschlossenen Gruben mit schmalen Öffnungen. Bei solchen Gruben lassen sich die Güllemixer hinsichtlich ihrer Handhabung in der Praxis am besten



miteinander vergleichen. Beurteilt wurden Kriterien vom Einfädeln in die Güllegrube bis hin zur Fixierung der Rührstange in Arbeitsposition. Das Aufreißen von Schwimmdecken konnten wir nur subjektiv betrachten, da es aus praktischer Sicht nicht möglich war vier gleich große Gruben, nebeneinander positioniert, mit gleicher Schwimmdeckenkonsistenz zu finden.

Die Messergebnisse

Für die Durchführung der technischen Messungen wurde eine offene Güllegrube herangezogen, die im Vorhinein homogen aufgerührt wurde. Der TS-Gehalt der Gülle betrug 8,8 %. Jeder Güllemixer hatte somit die gleichen Einsatzbedingungen. Nach der Inbetriebnahme der einzelnen Güllemixer wurde gewartet, bis sich eine konstante Drehbewegung der Gülle eingestellt hatte. Danach wurde die Messung gestartet. Die Messungen der Schubkräfte an den Güllemixern erfolgten durch eine Kraftmesseinrichtung am Dreipunktgestänge, die am Heck eines 88 kW/120 PS starken Traktors befestigt war. Alle getesteten Geräte wurden mit identischer Traktorstellung zur Güllegrube und gleicher Abwinkelung des Mixerrohres positioniert. Die Mixer wurden mit den Zapfwellendrehzahlen 540 U/min und 650 U/min angetrieben. Für die Bewertung wurden die Antriebsleistung (kW),



die Gesamtschubkraft (N) und die spezifische Schubkraft (N/kW) herangezogen.

Spezifische Schubkraft

Jeder Mixer hat bei verschiedenen Drehzahlen bestimmte Antriebsleistungen und Schubkräfte. Die Werte sind vom Flügeldurchmesser, der Anordnung und Winkelstellung der Flügel und von der Flügelform abhängig. Die Strömungsverhältnisse am Flügel und damit auch die Antriebsleistung und Schubkraft können sich bei unterschiedlichen Drehzahlen ändern. Für den Ver-

gleich der Geräte musste somit ein Wert gefunden werden, der beide Faktoren beinhaltet. Jener Wert, der die Antriebsleistung und die Schubkraft beinhaltet, ist die „spezifische Schubkraft“, angegeben in N/kW. Die spezifische Schubkraft besagt, wie viel Schubkraft der Güllemixer pro kW Antriebsleistung erzeugt. Mit diesem Wert konnten die Güllemixer untereinander verglichen werden.

540 U/min und 650 U/min

Die Ergebnisse bei den Zapfwellendrehzahlen 540 U/min und 650 U/min waren sehr unterschiedlich.

Bei 540 U/min hatte der Mixer der Fa. Bauer die größte spez. Schubkraft, gefolgt von Vakutec, Reck und Kirchner (Abb.1). Bei 650 U/min war die Reihung Bauer, Vakutec und Reck gleichauf und danach Kirchner (Abb.2). Vergleicht man die Messreihen (Abb. 1

Lesen Sie weiter auf Seite 54.



Vakutec

Landwirt-TIPP

Weitere Informationen und Bilder sowie Einsatzvideos zu diesem Vergleichstest finden Sie auf der Internetseite: www.landwirt.com/landtechnik



Bauer MTXH 5



Das Einschwenken des MTXH Mixers von Bauer erfolgt über das hydraulische Hubgestell und über einen hydraulischen Zylinder, der an der Rührstange befestigt ist.



Der dreiflügelige Rührflügel des MTXH wird von einem Schutzring geschützt, der gleichzeitig als Schneideinrichtung dient.

Der Neue

Der Röhren- und Pumpenwerk-Hersteller Bauer stellte uns mit dem MTXH 5 sein neuestes Modell traktorbetriebener Güllemixer zur Verfügung. Bei unserer Testmaschine handelte es sich um eine Nullserienmaschine, da die Serienproduktion erst nach unserem Testbeginn startete. Die Gesamtlänge des von uns getesteten MTXH betrug 5,30 m. Serienmäßig wird der Mixer mit einem hydraulischen Hubgestell ausgerüstet. Zusätzlich war unser Testgerät noch mit einem weiteren Hydraulikzylinder bestückt, um die Rührstange aus- und einzuschwenken. Zur Bedienung des Mixers benötigte der Traktor ein einfach- und ein doppeltwirkendes Steuergerät. Die maximale Antriebsdrehzahl liegt nach Angaben des Herstellers bei 1.000 U/min. Der Anbaumixer ohne Gelenkwelle wog 370 kg.



Die Rührstangenverriegelung ist einfach und praktisch gelöst.

Handhabung

Im Praxiseinsatz erwies sich der Bauer Mixer als bedienerfreundlich und ließ sich ohne großen Kraftaufwand von einer Person in die Arbeitsposition bringen. Vor allem bei geschlossenen Gruben überzeugte die Kombination aus hydraulischem Hubwerk und hydraulischer Rührstangenschwenkung. Als Manko erwies sich der seitlich an der Rührstange ungeschützt montierte Hydraulikzylinder. Auf diesen muss be-

sonders beim Einfädeln Acht gegeben werden. Außerdem stieß er bei dicken Schwimmdecken an seine Leistungsgrenzen. Lob gab es von unserem Testteam für die Rührstangenverriegelung. Diese ist einfach und funktionell gelöst. Die Gelenkwelle ist rasch montiert. Dazu wird die Schutzabdeckung der Antriebseinheit beidseitig geöffnet und bietet genügend Platz zum Anrüsten.

Der Rührflügel

Bauer stellte uns einen Mixer mit einem dreiflügeligen Propeller zur Verfügung. Optional bietet Bauer für schwächere Traktoren ein zweiflügeliges Rührwerk an. Der von uns getestete Flügel hatte einen Durchmesser von 600 mm und war anstatt dem serienmäßigen Stützfuß zusätzlich zum Eigenschutz und zur besseren Zerkleinerungswirkung mit einem Schutzring ausgestattet. Dieser ist vor allem bei schmalen Grubenöffnungen von Vorteil. Jedoch stellten wir fest, dass der Schutzring den Aufbruchvorgang der Schwimmdecke verzögerte, da sich die Durchsatzleistung des Rührflügels verringerte. Die Reinigung der Rührereinheit nach dem Praxiseinsatz war unproblematisch, da alle Bereiche des Propellers gut zugänglich sind. Bei der Wartung ist auf ein regelmäßiges Nachziehen der Schrauben und Muttern zu achten.

Kirchner TMH/A 50



Das Einschwenken des TMH/A erfolgt über das hydraulische Hubgestell und über eine Handseilwinde.



Der Rührflügel von Kirchner hat einen Durchmesser von 500 mm.

Die Verriegelung des TMH/A erfolgt über einen großdimensionierten Schraubverschluss.



des Mixers wird vom Hersteller mit 540 U/min angegeben. Das Eigengewicht des TMH/A 50 betrug ohne Gelenkwelle 400 kg.

Handhabung

Im Praxiseinsatz stieß der TMH/A bei kleinen Grubenöffnungen schnell an seine Grenzen, da die robuste Bauweise des Mixers das Handling einschränkte. Auch der Hersteller gibt eine Mindestgrubenöffnung von 80 x 120 cm bei geschlossenen Gruben an. Nach dem Öffnen der Rührstangenfixierung erfolgt das Einfädeln der Rührstange mit Hilfe des hydraulischen Hubgestells und der Handseilwinde. Diese ist auf der linken Seite des Mixerrahmens angebracht. Unser Testteam stellte fest, dass zum Einbringen der Rührstange in die Grube zwei Personen von Vorteil sind. Ansonsten muss bei falscher Rührstangenneigung zumindest einmal vom Traktor abgestiegen werden, um die Einstellung der Rührstange mittels Seilwinde zu ändern. Bei stärkeren Schwimmdecken stieß die Winde an ihre Zuggrenzen. Gefallen hat unseren Testern die Kombination aus Seilwinde und einer am Mixerrahmen montierten Umlenkrolle. Damit ist das ordnungs-

gemäße Einklappen der Rührstange in die Halterung wesentlich leichter. Als praxistauglich erwies sich auch die Rührstangenfixierung, mit dem großdimensionierten Schraubverschluss. Lob gab es für das Fahrgestell, mit dem sich der Anbaumixer flexibel und ohne hohen Kraftaufwand auf befestigten Untergründen bewegen lässt.

Der Rührflügel

Bei der Auswahl des Rührflügels setzten wir auf einen dreiteiligen Rührflügel. Optional gibt es den Güllemixer mit zwei Flügeln für schwächere Traktoren und seit kurzem auch einen Hochleistungspropeller für Traktoren ab 125 PS. Dieser war jedoch zu Testbeginn noch nicht erhältlich. Der an unserer Testmaschine angebrachte Rührflügel hatte einen Durchmesser von 500 mm und war mit einem unten angebrachten Schutzbügel ausgestattet. Der Rührflügel des TMH/A erwies sich beim Aufreißen von Schwimmdecken subjektiv betrachtet am zeitaufwändigsten. Die Reinigung des gesamten Mixers war auch hier ohne großen Aufwand möglich. Bei der Wartung ist auf regelmäßiges Nachziehen der Schrauben zu achten.

Der Robuste

Kirchner entschied sich aus zeitlichen und personellen Gründen dazu, selbst nicht an der Vergleichsuntersuchung teilzunehmen, deshalb besorgten wir uns einen Mixer der Baureihe TMH vom Markt. Die Baureihe TMH von Kirchner beinhaltet die Modell TMH/A und TMH/S. Je nach Modell sind Rührstangenlängen von 4–7 m erhältlich, wobei sich die TMH/A Serie für geschlossene Gruben und die TMH/S für offene Gruben eignet. Der von uns getestete TMH/A hatte eine Gesamtlänge von 5,34 m. Serienmäßig ist dieser mit einem hydraulischen Hubgestell ausgestattet, das aus zwei Hubzylindern besteht. Um diese zu bedienen, benötigt der Traktor ein einfachwirkendes Steuergerät. Zur weiteren Erleichterung des Ein- und Ausschwenkens war unser Testkandidat noch mit einer Handseilwinde ausgestattet. Die maximale Antriebsdrehzahl

Reck JRE-H 5 45



Die Verriegelung des Güllemixers erfolgt über einen Handhebel.



Der Propeller von Reck überzeugte durch eine gute Rührleistung.

wirkendes Steuergerät erforderlich. Der Testkandidat von Reck wog ohne Gelenkwelle 380 kg.

Handhabung

In der Praxis erwies sich der Reck Mixer als bedienerfreundlich. Er lässt sich ohne großen Aufwand von einer Person in geschlossenen Gruben einschwenken und in Arbeitsposition bringen. Zum Einschwenken muss die Rührstange nach Öffnen der Verriegelung angehoben werden. In Position gehalten wird sie anschließend über eine Kette, die die Neigung begrenzt. Diese ist bei der Erstinbetriebnahme an die am Betrieb erforderliche Rührstangenneigung anzupassen. Sobald der Mixer hochgeschwenkt ist, muss der Mixer über der Güllegrubenöffnung positioniert werden. Danach wird die Rührstange über ein Senken des hydraulischen Hubgestells in die Güllegrube eingetaucht. Beim Reversieren wird zugleich die Dreipunkthydraulik gesenkt. Dadurch wird der Mixer an die Güllegrubendecke gedrückt und rastet in Arbeitsstellung ein. Auch bei dicken Schwimmdecken konnte unser Testteam das Einbringen des Mixers gut durchführen. Bei überdachten Güllegrubenöffnungen ist auf die benötigte Gesamthöhe zum Einschwenken zu achten. Lob gab es auch für die einfache Rührstangenverriegelung und für die Laufruhe des Mixers während des Rührvorganges.



Das Einschwenken des JRE-H wird über einen hydraulischen Zylinder und über eine Neigungsbegrenzungskette bewerkstelligt.

Der Individuelle

Der deutsche Güllemixerspezialist Reck, der nach eigenen Angaben über 100 Mixervarianten im Produktportfolio hat, stellte uns für den Praxistest den JRE-H 5 45 aus der Baureihe Jaguar Jumbo zur Verfügung. Die Mixer dieser Baureihe sind serienmäßig mit einem verstärkten Mixerrahmenrohr, Einschwenkarm und Antriebswelle ausgestattet. Überdies verfügt der Anbaumixer über eine 6-fache Spezialgleitlagerung für den Einsatz von Antriebsdrehzahlen bis 1.000 U/min. Die Gesamtlänge des von uns getesteten JRE-H 5 45 betrug 5,6 m. Das hydraulische Hubgestell des Mixers besteht aus einem Hubzylinder. Unterstützt wird dieser beim Einschwenken durch eine Neigungsbegrenzungskette, die an der Rührstange befestigt ist. Für die Steuerung des Hubzylinders ist ein einfach-

Der Rührflügel

Für den Rührflügel bietet Reck mehrere dreiflügelige Propeller in verschiedenen Größen an. Das von uns getestete Rührwerk stammte aus der Baureihe Turbo und hatte einen Durchmesser von 600 mm. Zum Schutz vor Schäden beim Aufsetzen des Rührflügels hatte unser Mixer einen Stützfuß. Überzeugen konnte er beim Aufreißen von Schwimmdecken. Die Reinigung erschwerten Futter- und Strohreste, die zwischen Rührflügel und Antriebswellenlagerung hängen blieben. Bei der Wartung sollte darauf geachtet werden, dass die Doppelholzlagerung, das Lager in der Rührstange sowie das Kugellager am Zapfwellenstummel nach jedem Einsatz abgeschmiert werden.

Vakutec TMH 5 Profi



Zum Verriegelung der Rührstange bedarf es etwas Fingerspitzengefühl.



Der Rührflügel HE 25 bewies sich in der Praxis als leistungsstark.

Handhabung

Der TMH 5 Profi hatte nicht nur das geringste Eigengewicht sondern mit 960 mm auch die geringste Gesamtbreite von allen getesteten Mixern. So war auch bei begrenztem Platzangebot das Einfädeln des Mixers gut möglich. Das Einbringen des Rührwerkes erfolgt, wie bei Kirchner, über das hydraulische Hubgestell und eine Handseilwinde. Auch hier erwies es sich als vorteilhaft den Einschwenkvorgang von zwei Personen durchführen zu lassen, um bei falscher Rührstangenneigung nicht vom Traktor absteigen zu müssen. Kritik gab es vor allem für die Einschwenkvorrichtung bei starken Schwimmdecken. Hauptverantwortlich dafür ist, dass das Heranziehen der Rührstange mit der zu schwach ausgeführten Seilwinde nur schwer möglich ist. Erschwerend wirkte, dass die Seilwinde über einen an der Rührstange montierten Handgriff fixiert ist, welcher beim Heranziehen die Einschwenkrichtung der Rührstange beeinflusst. Die Rührstange kann so nur schwer und unter Kraftaufwand in die schmale Halterung geschwenkt werden. Auch bei der Bedienung des Verriegelungshakens ist Fingerspitzengefühl gefragt. Bei Unachtsamkeit rastet sie nicht auf beiden Seiten zugleich ein. Lob erteilte unser Testteam für die Lauf Ruhe des Mixers während des Rührvorganges. Die Transportrollen des Mixers erwiesen sich als nützlich, um diesen auch auf engstem Raum abzustellen.



Die Rührstange des TMH 5 Profi wird über ein hydraulisches Hubgestell und eine Handseilwinde eingeschwenkt.

Der Zierliche

Der Gülletechnikhersteller Vakutec stellte uns für den Praxisvergleich den TMH 5 Profi zur Verfügung. Dieser hatte eine Gesamtlänge von 5,6 m. Serienmäßig ist der TMH 5 Profi mit hydraulischem Hubgestell ausgestattet. Dieses besteht aus zwei Hydraulikzylindern, für die ein einfachwirkendes Steuergerät benötigt wird. Zur Unterstützung des hydraulischen Hubgestells hatte der Mixer eine Handseilwinde. Den Transport im abgekuppelten Zustand erleichtern am Mixer montierte, klappbare Lenkrollen. Die Antriebswelle unseres Testkandidaten hatte einen Wellendurchmesser von 37 mm und ist laut Herstellerangaben für eine maximale Antriebsdrehzahl bis 700 U/min geeignet. Das Eigengewicht des Testkandidaten betrug ohne Gelenkwelle 335 kg.

Der Rührflügel



Bei der Auswahl des Mixerflügels entschied sich Vakutec uns einen Flügel der Baureihe „high effective Flügel“ zur Verfügung zu stellen. In dieser Serie werden zwei Modelle angeboten. Für kleinere Traktoren kann auf Wunsch ein zweiflügeliger Rührer geordert werden. Der von uns getestete dreiflügelige Propeller hatte einen Flügeldurchmesser von 600 mm. Dieser erwies sich beim Aufreißen der Schwimmdecken als leistungsstark und zuverlässig. Die Rühreinheit war ohne großen Aufwand zu reinigen, da alle verschmutzten Teile leicht zugänglich sind. Bei der Wartung sollte für eine bessere Ölverteilung in der Rührstange der Mixer waagrecht gelagert und der Ölstand regelmäßig kontrolliert werden. Die Schrauben und Muttern des Mixers sind jährlich nachzuziehen.

Tabelle: Technische Daten und Praxisbewertung im Überblick

Hersteller	Bauer	Kirchner	Reck	Vakutec
Typ	MTXH 5	TMH/A 50	JRE-H 5 45	TMH Profi
Leistungsbedarf bei 540 U/min*	36,4 kW/49,5 PS	43,7 kW/59,4 PS	52,9 kW/71,9 PS	41,6 kW/56,6 PS
Leistungsbedarf bei 650 U/min*	58,6 kW/79,7 PS	76,9 kW/104,6 PS	81,2 kW/110,4 PS	68,1 kW/92,6 PS
Max. Zapfwellendrehzahl	1.000 U/min	540 U/min	1.000 U/min	700 U/min
Länge*	5.300 mm	5.340 mm	5.600 mm	5.600 mm
Rührstangenlängen	4–6 m	4–7 m	4–7 m	5–8 m
Gewicht*	370 kg	400 kg	380 kg	330 kg
Flügeldurchmesser*	600 mm	500 mm	600 mm	600 mm
Minimum Grubenöffnung für Einschwenkvorgang	800 x 800 mm	800 x 1.200 mm	600 x 800 mm	720 x 1.000 mm
Listenpreis Serienausstattung (inkl. MwSt.)	4.620,- €	3.294,- €	3.278,- €	3.324,- €
Listenpreis Testausstattung (inkl. MwSt.)	5.664,- €	3.524,- €	4.742,- €	3.900,- €

*Messergebnisse der Forschungsanstalten LFZ Raumberg Gumpenstein und BLT Wieselburg

Besonderheiten der Güllemixer aus der Praxisbeurteilung

	+ Geringer Leistungsbedarf + Einschwenkvorrichtung + Zapfwellenmontage + Rührstangenverriegelung + Reinigung	+ robuste Bauweise + Fahrwerk + Rührstangenverriegelung + Umlenkrolle bei Seilwinde + Reinigung	+ Einschwenkvorrichtung + laufruhig + Rührstangenverriegelung + robuste Bauweise + Rührflügel	+ Rührflügel + laufruhig + kompakte Bauweise + Reinigung + Fahrwerk
	– ungeschützter Zylinder an der Rührstange – Zugkraft des Rührstangenzyklinders	– Einschwenkvorrichtung – Flexibilität beim Einfädeln	– Leistungsbedarf – Reinigung	– Einschwenkvorrichtung – Rührstangenverriegelung

Die Messung der Schubkräfte an den Güllemixern erfolgte durch eine eigene Dreipunkt-Kraftmesseinrichtung.

Alle Fotos: Archiv



sten eine Güllegrube aufrühren kann. Ob die Höhe der Schubkraft eine Aussage darüber darstellt, wie schnell und wirkungsvoll ein Mixer eine Schwimmdecke auflöst, konnten wir aus diesen Messungen nicht ableiten. Es ist möglich, dass ein Zusammenhang zwischen Schubkraft und Effizienz der Schwimmdeckenauflösung besteht. Möglicherweise bilden sich bei bestimmten Drehzahlen und unterschiedlichen Rührflügelgestalten Strömungsverhältnisse um den Rührflügel, die die Auflösezeit der Schwimmdecke beeinflussen sich aber nicht in der Schubkraft niederschlagen.

und Abb. 2) der beiden Drehzahlen miteinander, so ist zu erkennen, dass die Antriebsleistungen durch Erhöhung der Drehzahl von 540 auf 650 U/min, im Bereich von 53 bis 76 % zugenommen haben. In der Schubkraftzunahme waren große Unterschiede von 14 bis 84 % zu verzeichnen. Die Güllemixer der Firmen Bauer und Kirchner brachten bei der Drehzahlerhöhung eine Zunahme der spezifischen Schubkraft von 5 bzw. 6 %. Sie setzen bei höherer Drehzahl, die Antriebsleistung besser in Schubkraft um. Bei den Mixern der Firmen Reck und Vakutec nahm die spezifische Schubkraft bei 650 U/min um 22 % bzw. 31 % ab. Diese beiden Mixer haben bei 650 U/min eine geringere Umsetzung der Antriebsleistung in Schubkraft, als bei 540 U/min. Reck und Va-

kutec setzten die Antriebsenergie am effizientesten bei 540 U/min in Schubkraft um. Die optimalste Drehzahl dieser beiden Geräte kann aber auch zwischen 540 und 650 U/min liegen, dies wurde bei diesem Vergleich nicht erhoben.

Erkenntnisse der Messungen

Die Messungen wurden nur mit einer bestimmten Konsistenz der Gülle durchgeführt. Es ist auch möglich, dass sich bei einer anderen Güllekonsistenz die spezifischen Schubkräfte der Güllemixer verändern. Die Messergebnisse beziehen sich nur auf diese Versuchsanstellung. Aufgrund der Ergebnisse könnte man meinen, dass der Güllemixer mit der größten Schubkraft am schnell-

Fazit

Bei den Schubkraftmessungen am Prüfstand erwies sich der MTXH Güllemixer von Bauer bei homogener Gülle als der effizienteste aller Testkandidaten. In der Praxis indes überzeugten die beiden Mixer von Reck und Vakutec, vor allem beim Aufreißen starker Schwimmdecken. Bei strukturstarken Schwimmdecken minderte der Schutzring des Mixers von Bauer die Durchsatzleistung. Schwächen zeigte der Mixer von Kirchner beim Aufreißen von Schwimmdecken.

Beim Aufrühren während der Sommermonate, in denen keine starken Schwimmdecken vorhanden waren, durchmischten alle Mixer die Gülle zuverlässig. Beim Handling punkteten die Systeme von Bauer und Reck.