

# Welche Mechanisierung wählen?

## Kosten der Gülleausbringung im Landwirtschaftsbetrieb

*Die Liquidität wird gerade etwas besser und in vielen tierhaltenden Betrieben stellt sich jetzt im Frühjahr die Frage, ob der sich der alte Güllewagen noch eignet, zügig und effizient die Gülle auszubringen. So dass als nächste Investition neue Gülletechnik auf dem Plan steht. Für die Beantwortung der Frage, welche Mechanisierungsform die sinnvollste ist, spielen neben der jährlichen Ausbringungsmenge auch die innerbetrieblichen Größenverhältnisse eine entscheidende Rolle. Die Gülleausbringungskosten hat Dr. Matthias Schindler von der Landwirtschaftskammer in Hannover analysiert.*

Unabhängigkeit hat ihren Preis. Dies gilt auch bei der Investition in Gülletechnik, wengleich die Argumentation, dass bei den eigenen betrieblichen Verhältnissen (geringe Entfernungen aufgrund der arrondierten Lage bei leider kleinen Parzellengrößen) auch mit einer kleineren Eigenmechanisierung eine hohe Schlagkraft erreicht werden kann, nicht ohne genaue Berechnungen vom Tisch gewischt werden kann. Deshalb wird für drei verschiedene Größen von Güllewagen, die auch entsprechend für Zugkraft und Ausbringung unterschiedliche Schlepperleistungen bedürfen, im Folgenden analysiert, mit welchen Kosten bei unterschiedlicher Auslastung von Schlepper und Güllewagen zu rechnen ist. Zusätzlich wird eine Kalkulation für ein

zweiphasiges Verfahren mit LKW-Transport im überbetrieblichen Einsatz ergänzt. Darüber hinaus werden die Änderungen in den Kostenstrukturen analysiert, die sich aus steigenden Hof-Feld- und Feld-Feld-Entfernungen ergeben und welche Kostensenkungspotenziale sich bei der Gülleausbringung auf größeren Schlägen ergeben. Abschließend wird noch untersucht, welche Kosteneffekte von einer Variation der Ausbringungsmenge pro Hektar ausgehen. Die Grunddaten der vier Mechanisierungen sind in der Übersicht 1 dargestellt. Dabei besitzen neben den Anschaffungskosten auch die Betriebskosten und aufgrund des nicht unbedeutenden Zeitbedarfes auch die Lohnkosten entscheidende Bedeutung für die Gesamtkosten.

Deshalb sind neben den Kaufpreisen auch naturale und monetäre Grunddaten wie Lebensleistungen und Treibstoffverbräuche, Reparaturkosten sowie Lohnanspruch (hier 16 Euro/AK<sub>h</sub>) dargestellt. Ferner werden die Grunddaten für drei Zusatzausrüstungen zur exakten bodennahen Ausbringung angegeben, um deren Kostenwirkung zu beurteilen und die erforderlichen Ertragseffekte zu ermitteln. Als kleinste betriebseigene Mechanisierung wird ein einachsiger Güllewagen mit 9 m<sup>3</sup> Nutzvolumen mit einem 102 kW-Schlepper kombiniert.

## Von Grünlandvariante bis Zusatzgeräte

Damit soll den Bedürfnissen der Grünland-Betriebe mit weitestgehend hofnahen und teilweise klein parzellierten Flächen Rechnung getragen werden. Hier werden keine Zusatzgeräte zur exakteren Dosierung genutzt. Die nächst größere Variante besteht aus einem 16 m<sup>3</sup> Güllewagen und einem Schlepper mit 138 kW. Dies soll die Mechanisierung von Betrieben abbilden, die bei schon etwas größeren Tierbeständen und nicht vollständig arrondierter Flächenlage eine Eigenmechanisierung anstreben. Ergänzt wird ferner die nach STVO ma-

## Übersicht 1: Basisdaten der Mechanisierungsvarianten

Nr.	Maschine	Leistung	Lebensleistung	Kaufpreis	Reparaturen	Ø Treibstoffe
1	Schlepper Güllewagen	102 kW 10(9) m <sup>3</sup>	10.000 h/ 12 J. 100.000 m <sup>3</sup> /12 J.	82.300 € 17.600 €	8,81 €/h 0,48 €/m <sup>3</sup>	11,9 l/h; 17,25 €/h
2	Schlepper Güllewagen	138 kW 16 m <sup>3</sup>	10.000 h/ 12 J. 160.000 m <sup>3</sup> /12 J.	101.000 € 34.700 €	9,76 €/h 0,72 €/m <sup>3</sup>	16,1 l/h; 23,34 €/h
3	Schlepper Güllewagen	200 kW 26(22) m <sup>3</sup>	10.000 h/ 12 J. 240.000 m <sup>3</sup> /12 J.	146.600 € 57.600 €	11,31 €/h 0,72 €/m <sup>3</sup>	23,3 l/h; 33,76 €/h
4	Wie Nr. 3 + Transport-LKW	200 kW mit 27 m <sup>3</sup>	10.000 h	42.800 €	8,33 €/h	24 l/h; 34,80 €/h
<b>Schleppschauch</b>		18 m	100.000 m <sup>3</sup>	15.600 €	0,12 €/m <sup>3</sup>	+0,035 l/m <sup>3</sup>
<b>Schleppschuh</b>		9 m	50.000 m <sup>3</sup>	25.000 €	0,24 €/m <sup>3</sup>	+0,05 l/m <sup>3</sup>
<b>Gülleschlitzgerät</b>		6 m	50.000 m <sup>3</sup>	16.200 €	0,24 €/m <sup>3</sup>	+0,10 l/m <sup>3</sup>

Quelle: Berechnung nach KTBL

ximal zulässige Variante eines 24 m<sup>3</sup> Güllewagens, der von einem Schlepper mit 200 kW gezogen wird und bei Straßenfahrt gewichtsbedingt nur 22 m<sup>3</sup> Gülle mitnehmen darf. Dies wäre eine derzeit gängige Gemeinschaftslösung für Betriebe, die sowohl kürzere als auch mittlere Entfernungen (bis zu 10 km) bis zu den Ausbringflächen aufweisen. In der vierten Variante wird diese Mechanisierung nur noch zur Ausbringung eingesetzt und kann dann pro Arbeitsgang bis zu 26 m<sup>3</sup> am Feldrand aus dem (gebraucht gekauften) Tankzug übernehmen, der den Transport vom Güllelager zum Feld durchführt. Aufgrund der direkten Übergabe ohne Zwischenlagerung im Feldrandcontainer sind hier selbst bei einer genauen Abstimmung der Zahl der Transportfahrzeuge an die Ausbringleistung des Güllewagens gewisse Wartezeiten unvermeidlich. Die Zusatzgeräte für die exaktere Dosierung zur Steigerung der Düngewirksamkeit werden mit 18 m bei den Schleppschauchverteilern, 9 m bei den Schleppschuhverteilern und

6 m bei den Injektionsgeräten angenommen. Während erstere „nur“ ihre eigenen Kosten und einen geringen Treibstoff-Mehrverbrauch verursachen, bewirken letztere unter Umständen durch die Verringerung der Arbeitsbreite auch eine Kostensteigerung bei der Ausbringtechnik. Für alle Verfahren wer-



Unabhängigkeit hat ihren Preis. Das gilt auch bei der Investition in Gülletechnik, etwa 1 000 Euro/Betrieb /Jahr können gespart werden, wenn der Wagen gemeinschaftlich genutzt wird. Foto: Moe

den neben der Auslastung (2 400 m<sup>3</sup>; 4 800 m<sup>3</sup>; 10 000 m<sup>3</sup> und teilweise 18 000 m<sup>3</sup> pro Jahr) noch die Parzellengröße (2 ha, 5 ha, 10 ha) und die Güllelager-Feld-Entfernung (0,5 km, 2 km, 5 km, 10 km) variiert. Eine Variation der Ausbringungsmenge (hier 24 m<sup>3</sup>/ha) erscheint nicht erforderlich, da sich der Zeitbedarf auf dem einzelnen Schlag quasi nicht verändert. Bei geringeren Ausbringungsmengen ist aber zu erwarten, dass die durchschnittliche Transportentfernung leicht ansteigt. Dieser Aspekt ist aber bereits berücksichtigt.

### Umstände bestimmen beste Lösung

In der Übersicht 2 werden die Ergebnisse für die vier Mechanisierungsvarianten dargestellt. In Abhängigkeit von den betrieblichen Gegebenheiten variieren die Kosten für die Ausbringung von 24 m<sup>3</sup> Gülle pro Hektar zwischen 65 Euro/ha bei guter Auslastung und geringen Transportentfernungen vom Gülle-

## Übersicht 2: Kosten €/ha in Abhängigkeit von Anfahrtsweg, Schlaggröße und Auslastung (Ausbringmenge 24 m<sup>3</sup>/ha)

Anfahrtsweg	Schlaggröße	2 ha				5 ha				10 ha			
	Auslastung m <sup>3</sup> /J.	2.400	4.800	10.000	18.000	2.400	4.800	10.000	18.000	2.400	4.800	10.000	18.000
	Effektive Wagengröße												
500 m	9 m <sup>3</sup>	91	80			87	76			86	75		
	16 m <sup>3</sup>	93	76	69		89	72	65		87	70	64	
	22 m <sup>3</sup>	121	91	77	72	115	85	72	67	113	83	70	65
	LKW + 26 m <sup>3</sup>	132	103	89	84	127	98	85	80	125	96	83	79
2 km	9 m <sup>3</sup>	135	121			130	117			129	115		
	16 m <sup>3</sup>	124	104	96		118	99	91		116	97	89	
	22 m <sup>3</sup>	150	118	103	96	142	111	96	90	140	108	94	87
	LKW + 26 m <sup>3</sup>	150	120	106	100	144	114	100	95	141	111	98	93
5 km	16 m <sup>3</sup>	166	144			159	137	124		157	135	126	
	22 m <sup>3</sup>	187	152	135		178	143	127		175	141	124	
	LKW + 26 m <sup>3</sup>	169	138	123	117	161	130	116	110	158	127	113	108
10 km	16 m <sup>3</sup>	221	195			213	187			210	185		
	22 m <sup>3</sup>	232	193	174		221	183	164		217	180	161	
	LKW + 26 m <sup>3</sup>	189	157	141	134	179	147	133	126	175	144	130	124

Anmerkung: Beträge (in €/ha) geteilt durch 24 (m<sup>3</sup>/ha) = Ausbringkosten in €/m<sup>3</sup> Gülle

Übersichten: M. Schindler

lager zur Fläche und 230 Euro/ha bei geringer Auslastung und 10 km Transportentfernung. Dabei erweist sich die „kleine“ Lösung mit Kosten von circa 90 Euro/ha bei Ausbringmengen um 2 500 m<sup>3</sup>/Jahr unabhängig von der Einzelschlaggröße als optimal, wenn die Transportentfernungen bei etwa 500 m liegen. Durch höhere Auslastung lassen sich die Kosten zwar um etwa 10 Euro/ha senken, doch dann wäre die nächst größere Lösung schon interessanter, weil die Kosten hier um weitere 10 bis 15 Euro/ha gesenkt werden könnten. Auf den ersten Blick unbedeutend, aber: Aus diesen Minibeträgen von rund 0,40 Euro/m<sup>3</sup> ergeben sich schnell aufsummierte Jahresbeträge von 1 000 bis 4 000 Euro, die sich mit etwas Teamgeist relativ einfach mobilisieren lassen. Die beiden „großen“ Varianten sind bei kleinen Entfernungen zu unhandlich beziehungsweise langsamer und deshalb deutlich teurer. Erst wenn vom jeweiligen Behälter nicht weit zu fahren ist und trotzdem sehr hohe Mengen ausgebracht werden können, rechnet sich der große Güllewagen genauso gut.

**Vorzüglichkeit wechselt**

Schon bei 1 km durchschnittlicher Transportentfernung wechselt die Vorzüglichkeit der Verfahren. Bei Entfernungen um 2 km erweist sich auf allen Schlaggrößen der Güllewagen mit 16 m<sup>3</sup> bei Kosten zwischen 89 und 124 Euro/ha als zweckmäßig. Lediglich bei sehr hoher Auslastung kann der 22 m<sup>3</sup> Güllewagen gleichziehen. Wenn bei 5 km durchschnittlicher Transportentfernung nur geringe Mengen auszubringen sind, bleibt die Variante 2 weiterhin sinnvoll. Steigt die im Jahr auszubringende Menge aber an, so resultiert daraus ein erneuter Wechsel der Vorteilhaftigkeit – gleich hin zum zweiphasigen System. Hier punktet der LKW durch seine höhere Geschwindigkeit und die niedrigeren Kosten so stark, dass das zusätzliche Umladen und ein gewisser Umfang an Wartezeit mehr als ausgeglichen werden können. Da die Kostendifferenzen zwischen den Verfahren 2 bis 4 aber über den gesamten untersuchten Bereich mit maximal 14 Euro/ha (circa 10 Prozent) relativ moderat ausfallen, kann schon ein geringer Unterschied in den Rahmenbedingungen das Ergebnis zugunsten einer anderen Variante ändern. Müssen Entfernungen von 10 km bewältigt werden, so ist die Variante mit LKW-Transport unschlagbar. Dieser verspricht gegenüber dem größten Güllewagen noch einmal etwa 20 Prozent Kostensenkung, vor allem deshalb, weil dort die Verhältnisse wohl inzwischen überreizt sind, da öffentliche Straßen mit randvollem Tank

gar nicht mehr befahren werden dürfen, wohingegen beim Umladen aus dem LKW am Feldrand statt der 22 m<sup>3</sup> (nach StVO) die vollen 26 m<sup>3</sup> übernommen werden können (oder sogar noch etwas mehr, wenn der Tank ebenfalls 27 m<sup>3</sup> fassen kann). Bei halbwegs guter Auslastung können die Kosten teilweise auf 5,50 Euro/m<sup>3</sup>, immer aber auf weniger als 6 Euro/m<sup>3</sup> begrenzt werden.

**Kosten der Sonderausstattung**

Bei maximal denkbaren Ausbringmengen von 36 m<sup>3</sup> pro Hektar entstehen ähnliche Ergebnisse für die kostenoptimalen Strukturen, weil sich der Zeitbedarf nur geringfügig ändert. Bei kurzen Wegen und geringeren Mengen ist der 12 m<sup>3</sup> Güllewagen zu durchaus vertretbaren Kosten vorn, bei höherer Auslastung (zum Beispiel als Gemeinschaftsmaschine) könnten hier mit der nächst größeren Variante allerdings ebenfalls weitere 10 bis 15 Euro/ha eingespart werden. Bei größeren Entfernungen erobert auch hier schnell das zweiphasige System die Kostenführerschaft. Wenn alles gut läuft, lassen sich bei guter Auslastung damit sogar Kosten von circa 4 Euro/m<sup>3</sup> für Transport und Ausbringung realisieren. Unter den Annahmen aus der Übersicht 1 für die exakter dosierenden Verteilereinrichtungen ergeben sich die in der Übersicht 3 ausgewiesenen Mehrkosten. Der Schleppschlaucheinsatz ist bei Variation zwischen 9 und 19 Euro/ha mit durchschnittlich etwa 12 Euro/ha anzusetzen, während der Einsatz von Schleppschuhen mit 24 bis 38 Euro/ha (im Mittel: circa 28 Euro/ha) zu Buche schlägt. Nicht berücksichtigt sind dabei potenzielle Mehrkosten aufgrund eventuell geringerer Schlagkraft. Der Einsatz von Injektionsgeräten ist mit 18 bis 25 Euro/ha (Mittelwert: 19,42 Euro/ha) anzusetzen. Interessant ist nun zu prüfen, wann sich diese zusätzlichen Kosten für eine exaktere und verlustärmere Gülleausbringung amortisieren können. Dabei erscheint es für den Einsatz von Schleppschläuchen realistisch, die erforderlichen

Mehrerträge von einer dt Getreide beziehungsweise 0,5 dt Raps pro Hektar zu erreichen. Da hauptsächlich die Stickstoffeffizienz verbessert wird, könnte bei Umrechnung auf den Stickstoffbedarf eine ebenfalls sehr realistische Einsparung von 10 bis 15 kg mineralisch gedüngtem Stickstoff pro Hektar bereits die Kostendeckung sicherstellen. Der Schleppschuheinsatz auf Grünland wird sich rechnen, wenn damit etwa 10 dt/ha mehr an Grassilage (alternativ circa 4 dt/ha Heu) erreicht werden können. Hier liegt die Messlatte höher als bei den Schleppschläuchen, was sich auch an der notwendigen Mineraldüngereinsparung von circa 25 bis 30 kg N/ha erkennen lässt. Wird die Gülle mit einem Injektionsgerät ausgebracht, sind die Kosten gedeckt, wenn etwa 20 kg N oder alternativ 10 kg N und 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pro Hektar an mineralischer Düngung eingespart werden könnten. Geht die Kostendeckung ausschließlich über Mehrerträge gegenüber „einfach“ ausgebrachter Gülle, so sind dafür zum Beispiel bei Getreide und Körnermais circa 1 bis 1,5 dt/ha und bei Silomais etwa 6 bis 8 dt/ha Mehretrag erforderlich.

**Gemeinschaftlich nutzen**

Festzuhalten bleibt, wer bei geringen Transportentfernungen mit dem eigenen „kleinen“ Güllewagen arbeitet, macht nicht viel falsch. Allerdings könnten durchaus 1 000 Euro/Betrieb und Jahr gespart werden, wenn der Wagen gemeinschaftlich genutzt wird. Der kann dann sogar etwas größer ausfallen. Bei den „großen“ Güllewagen scheint der Bogen aus betriebswirtschaftlicher Sicht etwas überspannt. Wer diese Geschosse viel im öffentlichen Straßenraum bewegt, kann sie nur suboptimal auslasten, weil er nicht „voll tanken“ darf. Diese Mechanisierung kann ihre Vorteile, die eigentlich nicht unerheblich sind, erst voll ausspielen, wenn sie nur auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen fährt und den Straßentransport dem dort besser angepassten LKW überlässt. ■

Übersicht 3: Kosten der Sonderausstattung und zur Kostendeckung erforderliche Mehrerträge										
		Schleppschlauch 18 m			Schleppschuh 9 m			Injektionsgerät 6 m		
<b>Auslastung</b>	m <sup>3</sup> /J.	2.400	4.800	10.000	2.400	4.800	10.000	2.400	4.800	10.000
<b>Kosten pro m<sup>3</sup></b>	€/m <sup>3</sup>	0,78	0,51	0,39	1,60	1,15	0,99	1,05	0,81	0,75
<b>bei 24 m<sup>3</sup>/ha</b>	€/ha	<b>18,71</b>	<b>12,12</b>	<b>9,34</b>	<b>38,31</b>	<b>27,55</b>	<b>23,65</b>	<b>25,23</b>	<b>19,42</b>	<b>18,00</b>
zur Kostendeckung erforderlicher Mehrerträge in ..... dt/ha										
<b>Weizen</b>	18,50 €/dt	<b>1,01</b>	<b>0,66</b>	<b>0,51</b>	2,07	1,49	1,28	1,36	1,05	0,97
<b>Raps</b>	34,70 €/dt	<b>0,54</b>	<b>0,35</b>	<b>0,27</b>	1,10	0,79	0,68	0,73	0,56	0,52
<b>Körnermais</b>	20,35 €/dt	0,92	0,60	0,46	1,88	1,35	1,16	<b>1,24</b>	<b>0,95</b>	<b>0,88</b>
<b>Silomais</b>	3,20 €/dt	5,85	3,79	2,92	11,97	8,61	7,39	<b>7,88</b>	<b>6,07</b>	<b>5,62</b>
<b>Grassilage</b>	3,00 €/dt	6,24	4,04	3,11	<b>12,77</b>	<b>9,18</b>	<b>7,88</b>	8,41	6,47	6,00