

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 46 (1984)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Güllen : verregnen, verschlauchen oder mit Druckfass?  
**Autor:** Bisang, M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081825>

### **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:** 04.02.2026

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

## Güllen: Verregnen, Verschlauchen oder mit Druckfass?

M. Bisang, Eidg. Forschungsanstalt, 8355 Tänikon/TG

Mit dem Aufkommen des Vakuumfasses vor rund 20 Jahren gerieten die Verschlauchungsanlagen mehr und mehr in Vergessenheit. Heute verläuft die Entwicklung eher in umgekehrter Richtung: um nicht mit den schweren Druckfässern über die Felder fahren zu müssen, sucht man nach anderen Möglichkeiten, die Gülle auszubringen. Dabei kommen manchmal Bewässerungsanlagen zum Einsatz. Häufiger handelt es sich jedoch um 3-Punkt-Güllewerfer, wobei der Traktor – an dem der Werfer angebaut ist – die Zuleitung (ein Kunststoffrohr) über's Feld zieht. Der Transport der Gülle vom Hof an den Feldrand erfolgt über Leitungen über oder unter dem Boden, in seltenen Fällen auch mit einem Tankwagen.

Diese Verfahren können ohne weiteres so mechanisiert werden, dass es sich um reine 1-Mann-Arbeit handelt.

Aus der Unzahl von Kombinationsmöglichkeiten mit mehr oder weniger Bodenleitung, Kunststoffröhren grösseren oder kleineren Durchmessers, verschiedenen Pumpen, werden nachfolgend in drei Beispielen kostenmässig etwas näher untersucht und mit dem Vakuumfass verglichen. In zwei Fällen wird ein 3-Punkt-Werfer eingesetzt, in einem Fall ein Beregnungsautomat. Zunächst aber ein paar allgemeine und technische Hinweise.

### **Druckfass: problematisch in Hanglagen und nassen Böden**

Mit dem Druckfass bei nassem Boden Gülle auszubringen ist recht problematisch. Es ist schwierig zu beurteilen, wie stark die Ertragsfähigkeit des Bodens durch Bodendruck und Schlupf beeinträchtigt wird. Tatsache ist jedenfalls, dass der Boden geschädigt werden kann, vor allem in Hanglagen.

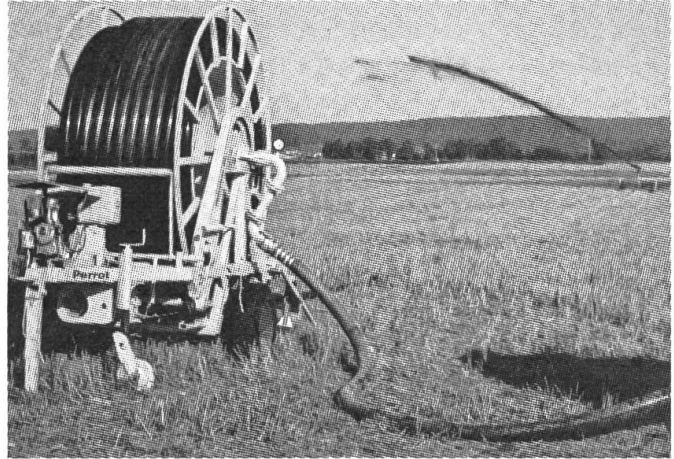


Abb. 1: Nach einigen Änderungen an der Einzugsvorrichtung können Beregnungsautomaten auch zum Ausbringen von Gülle eingesetzt werden.

Beim Einsatz von 3-Punkt-Werfern oder Beregnungsautomaten muss auch bei ungünstigen Wetterbedingungen nicht mit Bodenschäden gerechnet werden. Deshalb können Schlechtwetterperioden mit diesen Geräten besser zum Güllen ausgenützt werden.

In Hanglagen wird das Güllen mit Druckfass schon dann zur Gefahr, wenn für den Traktor mit 3-Punkt-Werfer kaum Probleme bestehen. Bei einem grossen Anteil Hanglagen kann das ein entscheidender Grund für den 3-Punkt-Werfer sein oder sogar für die Verschlauchung im ursprünglichen Sinn mit handgeführtem Wenderohr.

Damit die Kunststoffröhren nach getaner Arbeit nicht irgendwo an einem Feldrand liegen und unter Umständen andere Feldarbeiten behindern, und damit die Leitungen etwas schneller verlegt werden können, werden seit einiger Zeit zum Preis von Fr. 3000.– bis Fr. 4500.– Schlauchhaspel angeboten. Aus wirtschaftlicher Sicht lässt sich diese Investition höchstens dann rechtfertigen, wenn Haspel und Leitungen überbetrieblich eingesetzt werden.

Das Güllen mit 3-Punkt-Werfer oder Beregnungsautomaten hat aber auch seine Tücken. Weil der Aufwand für das Einrichten und Abräumen der Anlagen verhältnismässig gross ist, eignen sich diese Verfahren im Gegensatz zum Druckfass weniger gut, wenn nur kleine Flächen zur Verfügung stehen wie zum Beispiel nach dem Eingrasen, oder wenn die Gülle stundenweise als Füllarbeit ausgebracht werden soll. Aus dem gleichen Grund möchte man auf kleiner Fläche möglichst viel Gülle ausbringen. Dadurch straft sich der Landwirt aber selbst, denn die Nährstoffe werden bei zu grossen GÜllegaben nicht voll ausgenützt. Vor allem bei nassem Bodenzustand und in Hanglagen kann die Gülle sogar an der Oberfläche wegfließen. Möglicherweise kommt man mit den Vorschriften des Gewässerschutzes in Konflikt.

Beregnungsautomaten sollten stündlich mit mindestens 40 m<sup>3</sup> Gülle beschickt werden. Sie eignen sich weniger für unförmige Felder, da der Aufwand für das Umstellen der Anlage grösser wird und Randgebiete zum Teil nicht begüllt werden. An den stirnseitigen Feldenden ist ein sauberer Abschluss auch bei rechteckigen Parzellen nicht möglich. Bei windigem Wetter ist der Einsatz von Beregnungsautomaten in Siedlungsnähe nicht zu empfehlen.

Der Düngewert der Gülle sollte nicht unterschätzt und auf ihre gleichmässige Verteilung sollte geachtet werden. Von keinem der genannten Verfahren, auch nicht vom Druckfass, kann heute behauptet werden,

die Gleichmässigkeit der Verteilung sei sehr gut. Durch sorgfältiges und überlegtes Arbeiten kann aber jeder Landwirt sehr viel zur guten Verteilung beitragen.

### Druckabfall in Leitungen – oft ein Problem

Durch Reibung entsteht in den Leitungen ein Druckabfall, der umso grösser ist, je kleiner der Rohrdurchmesser, je dicker die Gülle, je grösser die Förderleistung und je weniger glatt die Oberfläche der Leitung ist.

**Tabelle 1: Richtwerte für Druckabfall in glatten Leitungen bei wenig verdünnter Rindervollgülle (6 bis 8% Trockensubstanzgehalt). Für Hargülle sind die Werte rund 10% kleiner.**

| Förderleistung       | Druckverluste in bar pro 100 m Leitungslänge bei einem Innendurchmesser von ..... |       |        |        |
|----------------------|---|-------|--------|--------|
|                      | 64 mm   | 80 mm | 100 mm | 125 mm |
| 25 m <sup>3</sup> /h | 0,8   | 0,3   | 0,1    | —      |
| 40 m <sup>3</sup> /h | 2,1   | 0,7   | 0,2    | 0,1    |
| 55 m <sup>3</sup> /h | —   | 1,4   | 0,4    | 0,15   |

Die in Bogen und gut verarbeiteten Schiebern auftretenden Druckverluste sind geringer als vielfach vermutet wird. Damit eine ausreichende Arbeitsbreite und Förderleistung erzielt wird, sollte der Druck am Eingang des Güllenwerfers etwa 2 bar, an der Düse des Regners mehr als 4 bar betragen. Die Angaben der Tabelle 1 sind aus verschiedenen Quellen zusammengestellt. Es lässt sich leicht errechnen, dass bei kleinerem Rohrdurchmesser wenige hundert Meter Leitung genügen, um einige bar Druckabfall zu verursachen.

**Tabelle 2: Eigenschaften von Kolben-, Schnecken- und Zentrifugalpumpen.**  
Je nach Bauart können die angegebenen Werte über- oder unterschritten werden.

|   | Kolbenpumpe               | Schneckenpumpe                 | Zentrifugalpumpe           |
|---|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Druckbereich                              | über 16 bar               | 13 – 16 bar                    | 4 – 9 bar                  |
| Max. Förderleistung                       | 18 – 45 m <sup>3</sup> /h | 48 – 66 m <sup>3</sup> /h      | 48 – 108 m <sup>3</sup> /h |
| Förderleistung bei zunehmendem Gegendruck | gleichbleibend            | bei über 8 bar teils abnehmend | abnehmend                  |
| Druckabfall bei abnehmender Drehzahl      | gering                    | gering                         | bedeutend                  |
| Max. Leistungsbedarf                      | 11 – 28 kW                | 20 – 34 kW                     | 13 – 30 (–50) kW           |
| Preis ohne Motor, Fr.                     | 7000 – 14 000             | 5000 – 6500                    | 3000 – 5000                |

Unter Umständen werden grosse Anforderungen an die Pumpe gestellt, besonders wenn noch Höhendifferenzen zu überwinden sind (10 m Höhenunterschied entsprechen 1 bar).

In Tabelle 2 sind einige Merkmale verschiedener Pumpenarten beschrieben. Die Werte sind aus einer Auswahl von verhältnismässig leistungsfähigen Typen zusammengestellt.

Mit Kolbenpumpen und mit Schneckenpumpen lässt sich in der Regel auch sehr dicke Gülle fördern, sofern sie frei von Fremdstoffen ist. Beim Vakuumfass und bei Zentrifugalpumpen nimmt die Förderleistung von Rindergülle spürbar ab, wenn sie weniger als 1 Teil Wasser auf 2 Teile Gülle enthält. Bei Schweinegülle bestehen diesbezüglich kaum Probleme, hingegen sind wegen der besseren Rührwirkung in vielen Fällen Vakuumfässer mit mechanischem Rührwerk zu empfehlen.

### **Grosser Arbeitsaufwand bei Stahlbandröhren – kleiner Aufwand für die Überwachung des Regenautomaten**

Der Arbeitsaufwand für das Ausbringen von Gülle mit dem Vakuumfass beträgt je nach Fassgrösse etwa 6 bis 9 Minuten je Fass, zuzüglich etwa 10 Minuten je km Feldentfer-

nung. Um beispielsweise 40 m<sup>3</sup> Gülle mit einem 4000 Liter-Fass auf ein 500 m entferntes Feld auszubringen, muss man demnach mit rund zwei Stunden rechnen.

Beim Güllen mit 3-Punkt-Güllenwerfer oder Beregnungsautomat ist der Aufwand für Nebenarbeiten (einrichten und abräumen) bedeutend grösser als beim Druckfass. Je nach den örtlichen Verhältnissen und der Geschicklichkeit bzw. dem Organisations-talent des Betriebsleiters ist es gut möglich, dass in einzelnen Fällen die in Tabelle 3 aufgeführten Zeiten um 30% unter- oder überschritten werden.

Den drei folgenden Beispielen ist eine Betriebsgrösse von 15 ha bzw. 45 ha, gut arrondiert, mit einem Gülleanfall von jährlich 600 m<sup>3</sup> bzw. 1800 m<sup>3</sup> zugrunde gelegt. Es wird eine mittlere bis gute Mechanisierungsstufe angenommen, hingegen werden noch alte Stahlbandrohre gebraucht, um nicht zusätzliche Kunststoffröhren anschaffen zu müssen.

#### *Beispiel A: Bodenleitung, 3-Punkt-Werfer*

- Bodenleitung und Güllenrohre sind vorhanden.
- Kolbenpumpe 30 m<sup>3</sup>/h.
- Zuleitung vom Hydrant zum Feld über 50 bis 100 m Güllenrohre.

**Tabelle 3: Mittlerer Aufwand für Nebenarbeiten beim Güllen mit 3-Punkt-Werfer oder Regenautomat. Bis 500 m Feldentfernung sind die Wegzeiten inbegriffen.**

|   | Arbeits-<br>kraft<br>min | Zug-<br>kraft<br>min |
|---|--------------------------|----------------------|
| Rüstzeit auf dem Hof vor und nach dem Güllen                            | 40                       | 20                   |
| 100 m Röhren legen und abräumen (2 AK)                                  | 60                       | 30                   |
| 250 m Kunststoffröhren ins Feld ziehen und abräumen (1 bis 2 AK)        | 50                       | 25                   |
| 100 m Oberleitung vom Hof auf das Feld erstellen und abräumen (1 AK) *) | 10                       | 10                   |
| Regenautomat aufstellen/abräumen (1 bis 2 AK)                           | 30                       | 15                   |
| Regenautomat umstellen (1 AK)   | 20                       | 10                   |
| Überwachung des Regenautomaten  | 1/5 der Pumpzeit         |                      |

\*) Unter der Annahme, dass je Arbeitsgang nicht die ganze Oberleitung neu erstellt werden muss.

- Verteilen der Gülle mit Traktor, 3-Punkt-Werfer, 250 m Kunststoffröhren (64 mm Durchmesser).

Aufwand für Nebenarbeiten je Arbeitsgang:  
120 AKmin (Arbeitskraftminuten),  
60 ZKmin (Zugkraftminuten).

*Beispiel B: Bodenleitung, Beregnungsautomat*

- Traktorgetriebene Schneckenpumpe 40 m<sup>3</sup>/h.
- Beregnungsautomat.

Im übrigen gleich wie A.

Aufwand für Nebenarbeiten je Arbeitsgang:  
130 AKmin, 65 ZKmin.

*Beispiel C: Oberleitung, 3-Punkt-Werfer*

Gleiches Beispiel wie A, die Zuleitung vom Hof zum Feld erfolgt jedoch über 300 m Kunststoffröhren (80 mm Durchmesser).

Aufwand für Nebenarbeiten je Arbeitsgang:  
120 AKmin, 75 ZKmin.

Diesen Beispielen wurde eine Schlaggrösse von 1 ha zugrunde gelegt. In grösseren Parzellen muss in der Regel ein Zuschlag für längere Leitungen und/oder für das Umstellen des Regenautomaten gemacht werden. Pro Hektare zusätzliche Schlaggrösse, die vom selben Hydranten aus bedient wird, kann mit folgendem Mehraufwand gerechnet werden:

Beispiel A: 20 AKmin, 10 ZKmin.

Beispiel B: 40 bis 50 AKmin, 20 bis 25 ZKmin.

Beispiel C: 5 AKmin, 5 ZKmin.

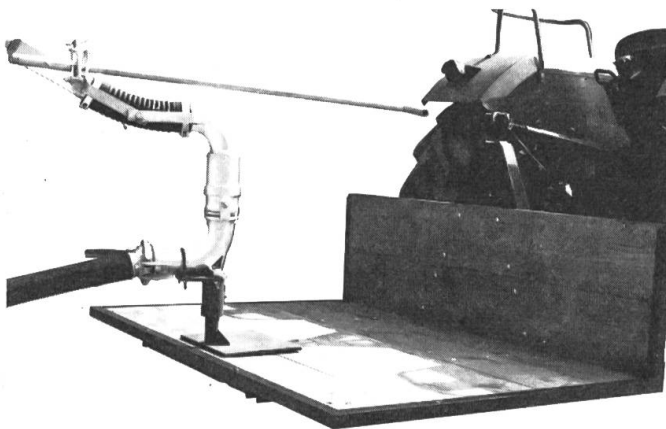


Abb. 2: Bei diesem Modell eines 3-Punkte-Werfers wird die Düse von Hand gesteuert.

Unter der Annahme, dass einmal im Frühjahr und Herbst (je zirka 60 m<sup>3</sup>/ha) und zwei- bis dreimal während des Sommers (je 30 bis 40 m<sup>3</sup>/ha) Gülle ausgebracht werden und unter Berücksichtigung verschiedener Schlaggrössen kommt man bei 600 m<sup>3</sup> Gülleanfall jährlich auf 17 bis 20 Stunden Arbeitsaufwand für Nebenarbeiten, bei 1800 m<sup>3</sup> auf 22 bis 35 Stunden.

Die eigentliche Pumpzeit (Hauptzeit) richtet sich nach der ausgebrachten Güllemenge und der Förderleistung der Pumpe. Für die Überwachung des Regenautomaten ist etwa 1/5 der Pumpzeit einzusetzen.

**Aus rein kostenmässigen Überlegungen kommt nur das Druckfass in Frage – andere Gründe sprechen dagegen**

Für die Berechnung der Maschinenkosten werden die Ansätze der FAT eingesetzt, mit Ausnahme der Kolbenpumpe, die in 25 Jahren abgeschrieben wird. Zusätzlich noch einige Angaben:

3-Punkt-Werfer: Fr. 2000.–

Fernsteuerung für Kolbenpumpe: Fr. 2500.–

Kunststoffröhren 64 mm: Fr. 450.– je 50 m

Kunststoffröhre 80 mm: Fr. 650.– je 50 m

Für den Bau einer Bodenleitung müsste man heute mit etwa Fr. 3500.– je 100 m rechnen.

Für den Traktor werden keine festen Kosten verrechnet, da er so oder so auf dem Betrieb vorhanden ist. Bei Druckfass und dem Regenautomaten werden sie nur zur Hälfte verrechnet, da sich diese ohne weiteres überbetrieblich einsetzen lassen.

Die aus Tabelle 4 ersichtlichen Tendenzen zeigen, dass das Druckfass kostenmässig nach wie vor konkurrenzfähig ist, vor allem wenn man berücksichtigt, dass den Beispielen A und B keine Kosten für die bereits bestehende Bodenleitung verrechnet sind. Die Gründe, weshalb mehr und mehr Landwirte auf das Druckfass verzichten, sind in Überlegungen zu suchen, wie sie am Anfang dieses Artikels erwähnt werden.

Bei den Verfahren A, B und C übt die durchschnittliche Feldentfernung einen bedeu-



**Tabelle 4: Arbeitskosten (Arbeitskräfte) und Arbeitserledigungskosten (Arbeitskräfte und Maschinen) bei einer Feldentfernung von: 300 – 500 m bei 600 m<sup>3</sup>, 400 – 600 m bei 1800 m<sup>3</sup> Gülle pro Jahr.**

| Gülleanfall/Jahr                               | Arbeitskosten<br>Fr./Jahr |                     | Arbeitserledigungskosten<br>Fr./Jahr |                     |
|--|---------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|
|  | 600 m <sup>3</sup>        | 1800 m <sup>3</sup> | 600 m <sup>3</sup>                   | 1800 m <sup>3</sup> |
| Druckfass 3000 l                               | 400–500                   | 1500–1800           | 1500–1680                            | 3400–3900           |
| Druckfass 4000 l                               | 340–420                   | 1240–1460           | 1660–1800                            | 3350–3800           |
| Druckfass 6000 l                               | 280–330                   | 1000–1150           | 2100–2200                            | 3600–4000           |
| <b>Beispiel A *)</b><br>(Bodenleitung, Werfer) | 530                       | 1230                | 3000                                 | 4500                |
| <b>Beispiel B *)</b><br>(Bodenleitung, Regner) | 320                       | 630                 | 3350                                 | 4200                |
| <b>Beispiel C *)</b><br>(Oberleitung, Werfer)  | 520                       | 1160                | 3650                                 | 5400                |

\*) ohne Kosten für die Bodenleitung und Stahlbandrohre

tend kleineren Einfluss auf die Kosten aus als beim Druckfass. Was bei den Beispielen A, B und C vor allem ins Gewicht fällt, sind die Kapitalkosten. Man kann sie etwas reduzieren, wenn man bei A und C die Fern-

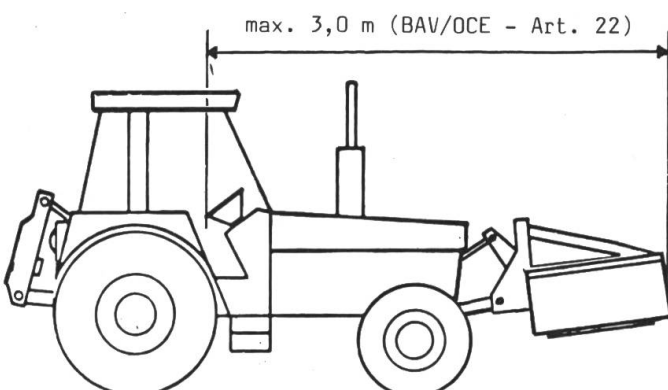
steuerung weglässt oder mit einer weniger leistungsfähigen Pumpe rechnet. Diese Einsparungen würden jedoch durch zusätzliche Arbeits- (und Traktor-) Stunden ungefähr wettgemacht.

## Vorderer Überhang

N. Uenala (FAT)

Immer mehr Betriebe setzen bei den landwirtschaftlichen Traktoren Frontgeräte ein. Neben den sogenannten Frontladeschaufeln finden mehr und mehr Mähwerke Verwendung. Dazu werden die Traktoren mit den entsprechenden Befestigungseinrich-

tungen versehen, insbesondere in neuester Zeit mit einer Dreipunkt-Fronthydraulik und einer Frontzapfwelle.



Die Distanz zwischen Mitte Vorderachse und Mitte der Anlenkpunkte der Fronthydraulik beträgt – technisch bedingt – zirka 1000 mm. Andererseits liegt die Distanz zwischen dem hintersten Punkt des Lenkrades und der Mitte der Vorderachse etwa zwischen 1500 und 2000 mm (Fendt 105S = 1900 mm, Deutz 7807C = 1800 mm, Fiat 666 = 1800 mm, Steyr 8060A = 1500 mm).

Nach Art. 22 Abs. 2 BAV darf – der vordere Überhang (siehe Abbildung) höchstens 3 m, gemessen am hintersten Punkt des Lenkrades, betragen.