

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 45 (1983)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Berechnungstechnik : Wasser, Gülle, Klärschlamm  
**Autor:** Strasser, H.R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081446>

#### **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>**

# Beregnungstechnik: Wasser, Gülle, Klärschlamm

H.R. Strasser, FAT, Tänikon

Verhält es sich bei Beregnungsanlagen ähnlich wie bei einem defekten Dach, das bei Regen nicht geflickt werden kann und bei schönem Wetter nicht geflickt werden muss, weil es nicht stört?

Tatsächlich sind in einem weiten Gebiet der Schweiz Trockenperioden relativ selten, so dass sich allein deswegen die Anschaffung einer Beregnungsanlage wohl kaum lohnt, wenn sie in der übrigen Zeit nicht benötigt wird.

Ganz anders sieht es in Gebieten aus, die häufig unter Trockenheit leiden oder die bei bestimmten Kulturen mit der Beregnung zur rechten Zeit doch ansehnliche Mehrerträge erzielen können.

Die Beregnungstechnik hat in neuester Zeit zusätzlich Auftrieb erhalten durch das Ausbringen von Gülle oder Klärschlamm über Beregnungsautomaten, womit vor allem Ackerböden mit Fahrspuren bei ungünstigen Bodenbedingungen verschont werden können.

## Überlegungen vor der Anschaffung einer Beregnungsanlage

Vor der Neuanschaffung einer Beregnungsanlage sollten folgende Punkte abgeklärt werden:

- Welches Verfahren kommt in Frage: das Reihenregnerverfahren oder das Einzelregnerverfahren (Beregnungsautomat)?
- Wird mit der Anlage nur Wasser verregnet oder soll damit auch Gülle und Klärschlamm ausgebracht werden?
- Soll die Anlage fest installiert werden? Das heisst: ist ein Wasserbezugsort an einer zentralen Stelle vorhanden und soll ein Teil der Rohrleitungen im Boden verlegt werden?

Hat man sich für ein Verfahren entschieden, müssen weitere bewässerungstechnische Abklärungen getroffen werden, damit die Pumpenleistung auf den Druck und die Wassermenge beim Regner abgestimmt ist.  
1. Wieviel Wasser steht zur Verfügung?  
2. Wie lange ist die Strecke von der Wasserfassung bis zur bewässerten Parzelle und wie gross ist der Höhenunterschied?



Abb. 1: Der Arbeitsaufwand für das Verlegen der Rohre beim Reihenregnerverfahren ist gross. Dieses Verfahren wird häufig im Gemüsebau eingesetzt, wo die Anlage einige Zeit am gleichen Ort benötigt wird.

**Tabelle 1: Rohrreibungsverluste**

	Nennweite mm	Durchfluss- menge m <sup>3</sup> /h	Rohrreibungsverluste bei einer Rohrlänge von		
			100 m m WS	100 m bar	300 m bar
Schnellkupplungsrohr	87,2	50	5,6	0,6	1,8
Asbest-Zement-Rohr	80	50	10,0	1,0	3,0
Stahlrohr	80	50	8,8	0,9	2,7
PVC- oder PE-Rohr	80	50	7,5	0,8	2,4
PVC- oder PE-Rohr	150	50	0,5	0,05	0,2

Nennweite = Innendurchmesser PVC = Polyvinylchloridrohre PE = Polyäthylenrohre

**3. Grösse der Parzelle und Anzahl Regner beim Reihenregnerverfahren.**

Beim Ankauf von Pumpen sollten Förderleistung, Förderhöhe und Leistungsbedarf bekannt sein.

Am Regnerausgang ist noch ein minimaler Druck nötig, damit eine gleichmässige Verteilung des Wassers gewährleistet ist.

**4. Beim Beregnungsautomaten soll die grösste Parzellenlänge bekannt sein, damit man die richtige Rohrlänge auswählen kann.**

**Was für Rohre werden verwendet?**

Für Bodenleitungen können Guss-, Eternit-, Zement- und Kunststoffrohre (PVC) ver-

wendet werden. Zurzeit werden meistens PVC-Rohre verlegt, weil sie in der Anschaffung am billigsten sind. Auch ist der Reibungsverlust am geringsten. Für die oberirdischen Leitungen werden Bandstahl- und Aluminiumrohre (Länge 6 m) sowie Polyäthylenrohre eingesetzt. Aluminiumrohre dürfen nur für Wasser verwendet werden, weil sie von der Gülle angefressen würden.

**Die Rohrreibungsverluste hängen vor allem vom Durchmesser ab**

In der Tabelle 1 sind die Rohrreibungsverluste ersichtlich. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Rohrmaterialien bei gleichem Durchmesser sind nicht von grosser Bedeutung. Anders sieht es bei ver-



Abb. 2: Kurzgeschnittenes Stroh in der Gülle kann mit dem Beregnungsautomaten ohne Schwierigkeiten ausgebracht werden.

schiedenen Rohrdurchmessern aus. Bei grösserem Durchmesser geht der Reibungsverlust beträchtlich zurück. Die in der Tabelle 1 aufgeführten Reibungsverluste sind für Wasser massgebend. Für Gülle und Klärschlamm muss ein Zuschlag von 15–30% dazugerechnet werden.

### Regenautomat – ein Lagenausgleich ist von Vorteil

Der Regenautomat wickelt das Rohr, an dessen Ende ein Regner montiert ist, auf einer Trommel auf (Abb. 6). Je nach Länge des Rohres und Durchmesser der Rohrtrommel ist beim Aufhaspeln mit mehreren Lagen zu rechnen. Mit jeder Lage nimmt der Durchmesser der Rohrtrommel zu. Dadurch wird der Regner schneller eingezogen und die Niederschlagshöhe nimmt ab.

Um dies zu korrigieren, kann nach jeder Lage die Einzugsgeschwindigkeit an der Maschine von Hand nachreguliert werden, was allerdings umständlich ist. Aus diesem Grund sind die meisten Beregnungssysteme mit einem Lagenausgleich ausgerüstet. Jede Rohrlage wird automatisch abgetastet und mit jeder neuen Lage wird die Einzugsgeschwindigkeit reduziert. Dadurch bleibt die Verteilung auf der ganzen Fläche gleich.

### Zum Teil hohe Zugkräfte an der Rohrleitung

Alle Beregnungsmaschinen mit Regnereinzug werden heute mit Spezial-Polyäthylen-Rohren ausgerüstet. Der Zugkraftbedarf wird von der Rohrlänge und von der Bodenoberfläche stark beeinflusst. Der Inhalt eines 300 m langen Rohres mit einem Aus-

sendurchmesser von 90 mm und einem Innendurchmesser von 73,6 mm beträgt  $1,3 \text{ m}^3$ . Tabelle 2 zeigt den Zugkraftbedarf bei unterschiedlichen Bodenoberflächen. Zum Ausziehen sind somit Traktoren notwendig, die mindestens 2,5 t Gewicht auf den Antriebsrädern haben.

### Vielfalt der Antriebssysteme

Beregnungssysteme haben für den Antrieb der Rohrtrommel und für den Einzug des Regners verschiedene Antriebssysteme (Turbine, Kolben oder Gummibalg). Je nach Antriebssystem benötigen sie einen höheren oder niedrigeren Druck.

Der Gummibalg arbeitet im allgemeinen mit weniger Druck als die beiden andern Systeme. Ein kleiner Nachteil liegt darin, dass das Antriebwasser nicht mehr in den Hauptstrom zurückgeführt werden kann. Dieses Abwasser fliess auf das Feld oder muss in einen Bach oder Schacht abgeleitet werden. Beim Ausbringen von Gülle und Klärschlamm braucht es meistens *ein zusätzliches Antriebselement für den Antrieb der Rohrtrommel*.

In der Schweiz sind laut Firmaaussagen 80% der verkauften Beregnungssysteme nicht nur für das Verregnern von Wasser, sondern auch von Gülle und Klärschlamm angeschafft worden. Von den drei aufgeführten Systemen eignet sich nur der Turbinenantrieb, und auch dieser nur bedingt, zum Ausbringen von Schweinegülle. Bei zu langem Stroh verstopt die Turbine. Bei Rindergülle und Klärschlamm muss eine andere Antriebsmöglichkeit gewählt werden.

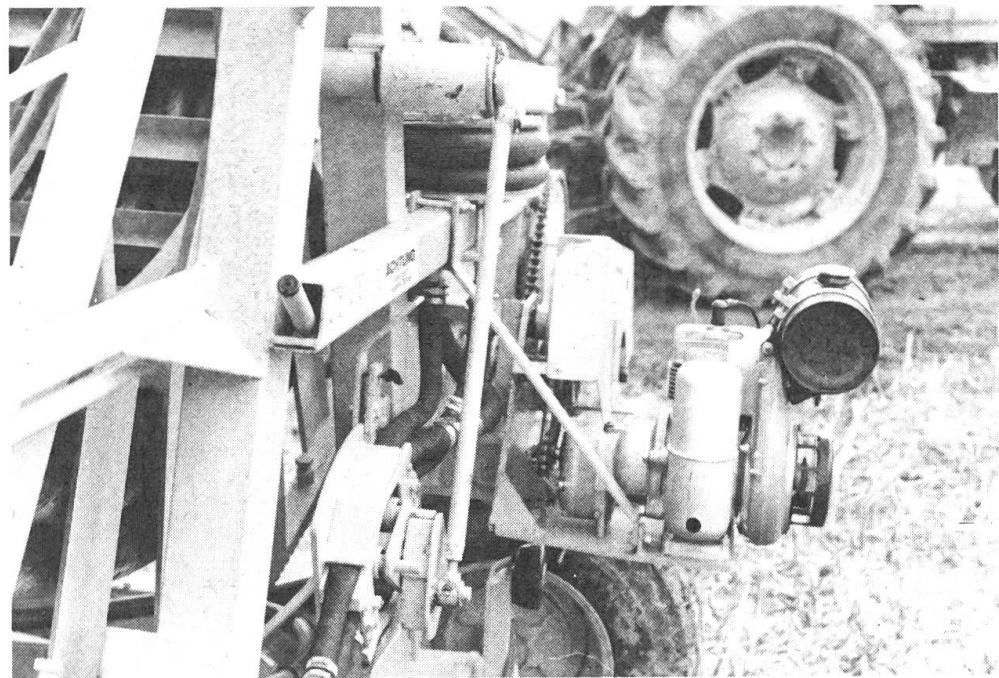
### Antrieb über Untersetzungsgetriebe

Alle Beregnungssysteme sind mit einem Schnelleinzug ausgerüstet (Zapfwellenstummel). Dieser Einzug ist nicht nur zum Beregnen von Wasser, sondern auch von Gülle und Klärschlamm zu schnell. Mit einem Untersetzungsgetriebe, das auf den Zapfwellenstummel aufgesteckt wird, kann die gewünschte Einzugsgeschwindigkeit von 3 m/min erreicht werden, was einer Göllegabe von  $50 \text{ m}^3/\text{ha}$  entspricht.

**Tabelle 2: Zugkraftbedarf zum Ausziehen des vollen Rohres [1 daN = 1 kg]**

bei Rohrlänge	300 m
Naturwiese feucht	1300 daN
Naturwiese trocken	1600 daN
Acker, nach Bodenfräse	750 daN

Abb. 3: Der Klinkenantrieb (mit Motor) ist in wenigen Minuten am Beregnungsautomaten angebaut. Der Anschaffungspreis ist hoch.



Der Preis dieses Untersetzungsgetriebes liegt bei rund Fr. 1000.–. Bei dieser Lösung kann der vorhandene Traktor als Antriebskraft verwendet werden.

#### **Eine weitere Variante ist der Klinkenantrieb**

Der Klinkenantrieb wird auf den Zapfwellenstummel des Schnelleinzuges aufgesteckt und mit einem Benzinmotor angetrieben.

Über vier Stufen am Klinkenantrieb und über die Drehzahl des Motors kann die Einzugsgeschwindigkeit in einem weiten Bereich verstellt werden.

Die Anschaffungskosten von Fr. 3700.– für diese Variante sind hoch. Dafür sind die Betriebskosten relativ gering. Für das Ausbringen von 200 m<sup>3</sup> Gülle benötigt der Motor fünf Liter Benzin zum Einziehen des Regners.

Abb. 4: Mit der Drehkolbenpumpe besteht die Möglichkeit, neben dem Ansauen und Pumpen auch die Rohrtrommel anzutreiben.

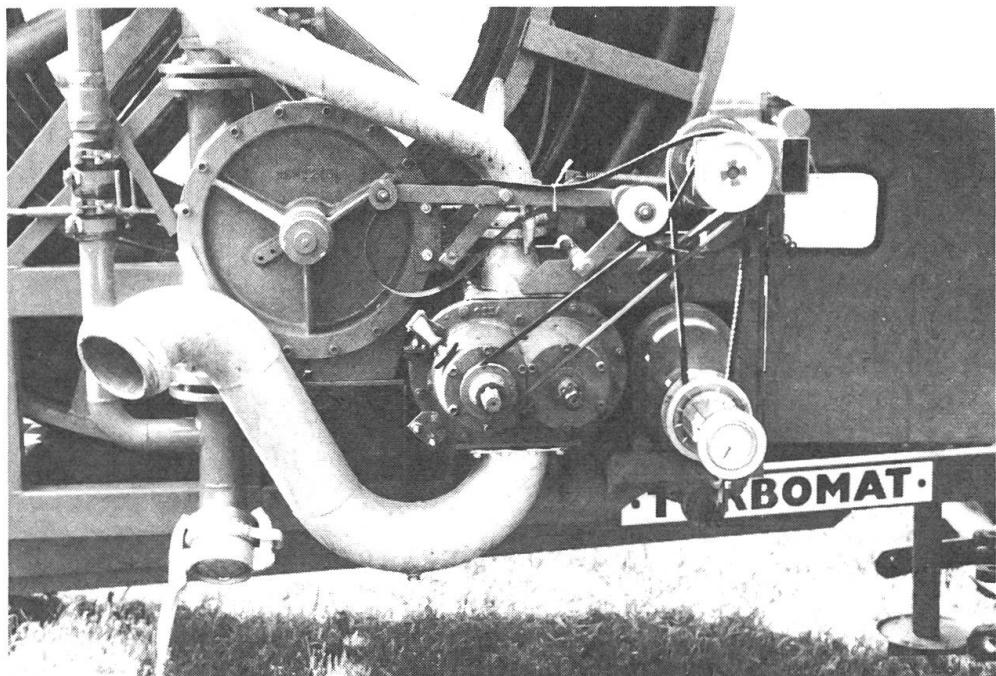




Abb. 5: Mit einem Zwischenlager (Güllebassin) kann die Leistung der Anlage stark erhöht werden.

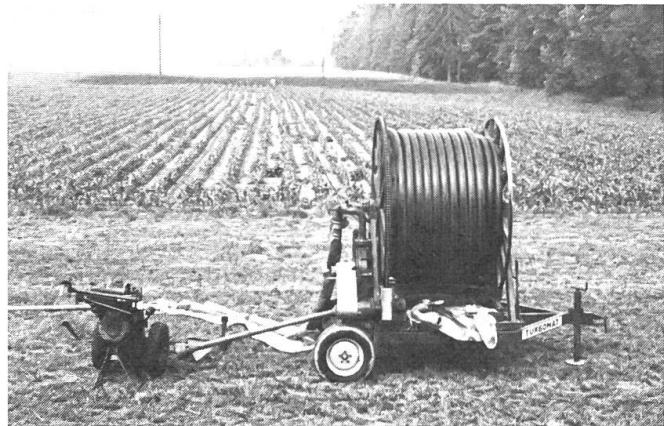


Abb. 6: Billig und einfach ist der Antrieb der Rohrtrommel mit dem vorhandenen Motormäher.

### Antrieb mit Motormäher ist preisgünstig

Wenn ein Motormäher auf dem Betrieb verfügbar ist, könnte er ebenfalls zum Antrieb der Rohrtrommel verwendet werden. Der Motormäher wird auf einem Bock abgestellt, damit sich die Räder frei drehen können. An der Radnabe wird ein Zapfwellenstummel angeflanscht und der weitere Antrieb erfolgt über eine Gelenkrolle. Die Einzugs geschwindigkeit kann über die Anzahl Gänge und über die Drehzahl des Motors reguliert werden.

Neu wird für die Förderung von Gülle und Klärschlamm eine Drehkolbenpumpe angeboten. Diese Pumpe kann derart am Beregnungsautomaten angebaut werden, dass sie nebenbei auch die Rohrtrommel antreibt.

### Hohe Anschaffungskosten beim Beregnungsautomaten

Wenn eine Fläche von einer Hektare mit einer Reihenregneranlage beregnet werden muss, ist mit Anschaffungskosten je nach Grösse der Regner und Rohrdurchmesser der Leitung von Fr. 7000.– bis 9000.– ohne Zuleitungen zu rechnen. Dazu kommt noch eine Beregnungspumpe mit dem notwendigen Zubehör von etwa Fr. 4000.–.

Mit den speziellen Beregnungspumpen kann nur Wasser ausgebracht werden.

Für einen mittleren Beregnungsautomaten mit einem Rohrdurchmesser von 82 mm und

einer Rohrlänge von 300 m müssen rund Fr. 25 000.– Anschaffungskosten gerechnet werden. Dazu kommt noch die obenerwähnte Beregnungspumpe von etwa Fr. 4000.– und evtl. noch Zuleitungen.

Die Anschaffungskosten des Beregnungsautomaten (Einzelregnerverfahren) sind gegenüber dem Reihenregnerverfahren relativ hoch. Sie können aber nicht miteinander verglichen werden, da die Einsatzmöglichkeiten ganz unterschiedlich sind.

### Schluss

Das Reihenregnerverfahren kann in allen Kulturen zum Bewässern eingesetzt werden. Der zeitliche und körperliche Aufwand für das Auslegen der Rohre und Regner ist gross. Leichtmetallrohre sind gegenüber Bandstahlrohren leichter, und die Arbeitsbelastung wird spürbar reduziert. Für Gülle und Klärschlamm ist das Reihenregnerverfahren nicht geeignet (Verstopfung).

Das Einregnerverfahren (Beregnungsautomat) kann für Wasser, Gülle und Klärschlamm eingesetzt werden. Es kommt hauptsächlich für grössere Flächen in Frage. Der Arbeitsaufwand für das Einrichten ist gering. Diese Vielseitigkeit und Arbeits erleichterung müssen mit hohen Anschaffungskosten bezahlt werden. Diese Maschine kann auch gut überbetrieblich eingesetzt werden.