

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 46 (1984)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Verregnen von Wasser, Gülle und Klärschlamm  
**Autor:** Strasser, H.R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081852>

### **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**

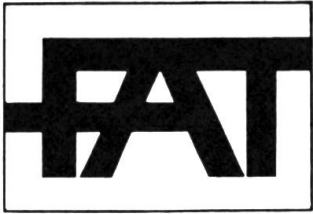
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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>**



## ***Verregnen von Wasser, Gülle und Klärschlamm***

HR. Strasser

**Die Bewässerung mit Reihenregnern ist auch heute noch verbreitet. Wegen des hohen Arbeitsaufwandes für die Installation hat sie gegenüber dem wesentlich teureren Beregnungsautomaten zunehmend einen schweren Stand. Die eigentlichen Vorzüge des Beregnungsautomaten liegen vor allem darin, dass mit ihm nicht nur Wasser, sondern auch Gülle oder Klärschlamm auf möglichst bodenschonende Art ausgebracht werden kann.**

Für die Bewässerung stehen dem Landwirt vorwiegend zwei Verfahren zur Verfügung:

- Reihenregner (nur Wasser)
- Einzelregner (Wasser, Gülle, Klärschlamm)

Ein drittes Verfahren – die Tropfbewässerung – hat in unserer Klimaregion im Feldbau keine grosse Bedeutung erlangt.

Regnerleitungen angeschlossen. Es werden meistens Schwachregner mit Düsen von 3–7 mm und einem Wasserdruk von 3–4 bar eingesetzt. Der Wasserverbrauch liegt bei 1–3 m<sup>3</sup>/h und pro Regner. Da die Regner beim Transport beschädigungsanfällig sind, sollten sie nicht fest auf den 6 m langen Beregnungsrohren, sondern auf einem kurzen Zwischenstück mit Fuss montiert oder auf dem Rohr aufgesteckt

sein (Schnellverschluss). Da eine Reihenregneranlage meistens nicht für das Bewässern einer ganzen Parzelle reicht, muss sie öfters verlegt werden. In der Praxis hat sich das Verlegen von drei zusammengekoppelten Rohren und einem Regner durch drei Personen gut bewährt. Leichtmetallrohren (Aluminium) ist bei der Bewässerung gegenüber Bandstahlrohren der Vorzug zu geben, da sie leichter zu tragen sind.



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

**Reihenregner**

Beim Reihenregnerverfahren werden mehrere Regner gleichzeitig an einer oder mehreren



Abb. 2: Die Beregnungsautomaten arbeiten mit einem Einzelregner, der auf einem Wagen oder Schlitten montiert ist. Damit kann auch kurz geschnittenes Stroh in der Gülle ohne Schwierigkeiten ausgebracht werden.

### Einzelregner

Beim Einzelregnerverfahren werden vorwiegend Starkregner mit einem Düsendurchmesser ab 20 mm eingesetzt. Der Wasserverbrauch liegt zwischen 20 und 150 m<sup>3</sup>/h. Damit die Regner einwandfrei arbeiten, benötigen sie einen Betriebsdruck von 4–7 bar. Die Wurfweite beträgt je nach Düsendurchmesser und Druck 30 bis 50 m, was einer nutzbaren Beregnungsbreite von 50–90 m entspricht. Bei diesem Verfahren wird der Regner nicht auf das Rohr, sondern auf ein Stativ gesteckt. Durch das Aufkommen der Beregnungsautomaten haben die Einzelregner heute wieder an Bedeutung gewonnen. Hier wird der Regner auf einen Regnerwagen oder Regnerschlitten montiert.

### Beregnungsautomaten

Zur Zeit werden auf dem Landmaschinenmarkt Beregnungsmaschinen mit Rohrlängen bis 400 m und Rohrdurchmesser bis 140 mm (Aussendurchmesser) angeboten. Bei einer mittleren Grösse der Maschine (350 m Rohrlänge, 4 bar Druck an der Düse und einer Wurfweite von 40 m) beträgt die Beregnungsfläche je Aufstellung 2,5–3 Hektaren.

Die meisten Beregnungsautomaten sind mit einem Lagenausgleich ausgerüstet. Jede Rohrlage wird automatisch abgetastet, und mit jeder neuen Lage wird die Einzugsgeschwindigkeit reduziert, damit die Niederschlagsmenge gleich bleibt.

#### Zum Teil hohe Zugkräfte an der Rohrleitung

Die Beregnungsmaschinen sind heute mit Spezial-Polyäthylen-Rohren ausgerüstet. Der Zugkraftbedarf wird von der Rohr-

länge und von der Bodenoberfläche stark beeinflusst. Der Inhalt eines 300 m langen Rohres mit einem Innendurchmesser von 73,6 mm beträgt 1,3 m<sup>3</sup>. Tabelle 1 zeigt den Zugkraftbedarf bei unterschiedlichen Bodenoberflächen. Zum Ausziehen sind somit Traktoren notwendig, die mindestens 2,5 t Gewicht auf den Antriebsrädern haben.

**Tabelle 1: Zugkraftbedarf zum Ausziehen des vollen Rohres mit einem Innendurchmesser von 73,6 mm (1 daN = 1 kg)**

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

### Vielfalt der Antriebssysteme

Beregnungsautomaten weisen für den Antrieb der Rohrtrommel und für den Einzug des Regners verschiedene Antriebssysteme auf (Turbine, Kolben oder Gummibalg), die vom Wasserstrom gespeist werden. Der Gummibalg arbeitet im allgemeinen mit weniger Druck als die beiden anderen Systeme. Ein kleiner Nachteil besteht darin, dass das Antriebswasser nicht mehr in den Hauptstrom zurückgeführt werden kann. Dieses Abwasser fliesst auf das Feld oder muss in einen Bach oder Schacht abgeleitet werden.

In der Schweiz sind laut Firmenangaben 80% der verkauften Beregnungsautomaten nicht nur für das Verregnen von Wasser, sondern auch von Gülle und Klärschlamm angeschafft worden. Von den drei aufgeführten Systemen eignet sich zum Ausbringen von Schweinegülle nur der **Turbinenantrieb**, und auch dieser nur bedingt. Für Rinder-

gülle und Klärschlamm muss eine der folgenden Antriebsmöglichkeiten gewählt werden.

### Antrieb der Untersetzungsgetriebe

Alle Beregnungsautomaten sind mit einem Schnelleinzug ausgerüstet. Der Antrieb erfolgt über die Zapfwelle. 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, können auch Einzugs-geschwindigkeiten von 2–3 m/min erreicht werden, was eine Gülleabgabe von unter 50 m<sup>3</sup>/ha ermöglicht.

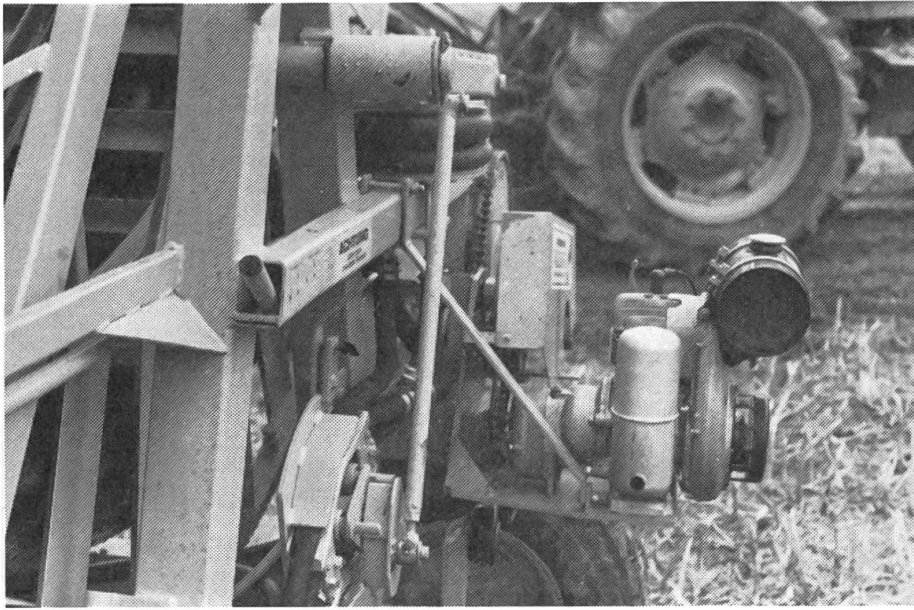


Abb. 3: Der Klinkenantrieb (mit Motor) ist in wenigen Minuten am Beregnungsautomaten angebaut. Der Anschaffungspreis ist hoch.

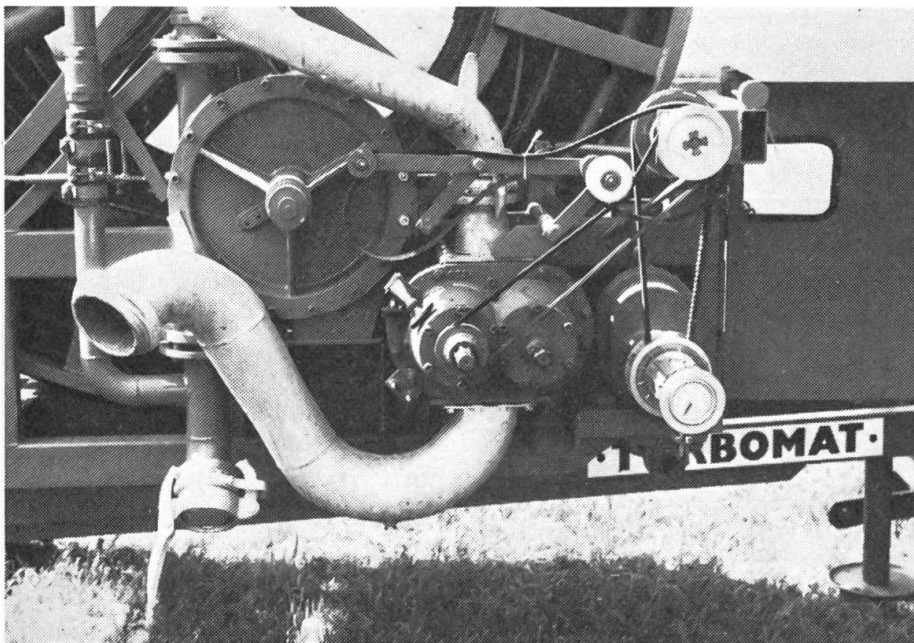


Abb. 4: Mit der Drehkolbenpumpe besteht die Möglichkeit, neben dem Ansaugen und Pumpen auch die Rohrtrommel anzutreiben, indem auf einer Rotorwelle zum Beispiel eine Keilriemenscheibe montiert wird.

Dieses Untersetzungsgetriebe kostet rund Fr. 1000.–. Der Antrieb kann über den Traktor erfolgen.

### Antrieb mit Motormäher ist preisgünstig

Wenn ein Motormäher auf dem Betrieb verfügbar ist, könnte er ebenfalls zum Antrieb der Rohrtrommel verwendet werden. An der Radnabe wird ein Zapfwellenstummel angeflanscht, und der weitere Antrieb erfolgt über eine Gelenkwelle. Die Einzugs-geschwindigkeit kann über die Gänge und über die Drehzahl des Motors reguliert werden.

Eine weitere Variante ist der **Klinkenantrieb**, der auf den Zapfwellenstummel des Schnelleinzuges aufgesteckt und mit einem Benzinmotor angetrieben wird. Die Anschaffungskosten von Fr. 3700.– sind hoch.

Neu wird für die Förderung von Gülle und Klärschlamm eine **Drehkolbenpumpe** mit zwei ovalen Rotoren angeboten (Abb. 4).

### Wasserbezug

Für die Förderung von Wasser können grundsätzlich verschiedene Pumpen eingesetzt werden. Für die reine Wasserförderung bestehen spezielle Zentrifugalpumpen, die leistungsfähig und preisgünstig sind. Der Pumpenbetrieb ist meistens unbe-wacht. In diesem Fall sollte am Motor unbedingt ein Tempera-turwächter eingebaut werden, der den Motor bei Überhitzung abstellt. Eine weitere Sicherung ist das Druckmessgerät, das bei einem Druckabfall in der Leitung (Platzen eines Rohres) ebenfalls den Motor abstellt.



## Was für Rohre werden verwendet?

Für Bodenleitungen können Guss-, Eternit, Zement- und Kunststoffrohre (PVC) verwendet werden. Zur Zeit 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 angegriffen würden.

## Die Rohrreibungsverluste hängen vor allem vom Durchmesser ab

In der Tabelle 2 sind die Rohrreibungsverluste ersichtlich. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Rohrmaterialien bei gleichem Durchmesser sind nicht von grosser Bedeutung. Anders sieht es bei verschiedenen Rohrdurchmessern aus. Bei grösserem Durchmesser geht der Reibungsverlust beträchtlich zurück. Die in der Tabelle 2 aufgeführten Reibungsverluste sind für Wasser massgebend. Für Gülle und Klärschlamm muss ein Zuschlag von 15–30% erfolgen.

**Tabelle 2: Rohrreibungsverluste bei Wasser**

(Nennweite = Innendurchmesser, PVC = Polyvinylchlorid, PE = Polyäthylen)

Rohrtyp	Nennweite mm	Durchflussmenge m³/h	Rohrreibungsverluste bei einer Rohrlänge von		
			100 m m WS	100 m bar	300 m bar
Schnellkupplungsrohr	87,2	50	5,6	0,6	1,7
Asbest-Zement-Rohr	80	50	10,0	1,0	3,0
Stahlrohr	80	50	8,8	0,9	2,6
PVC- oder PE-Rohr	80	50	7,5	0,8	2,3
PVC- oder PE-Rohr	150	50	0,5	0,05	0,2

**Tabelle 3: Arbeitsaufwand für das Einrichten und Abbrechen der Anlage beim Reihenregnerverfahren und beim Beregnungsautomaten**

Berechnungsverfahren und notwendige Arbeitsgänge	Berechnungsfläche	Anzahl AK	Aufwand AKh ZKh	
<b>Reihenregner</b>				
– Leitung verlegen und zusammenkuppeln	40 a	3	1,3	0,6
– Leitung im Feld seitwärts verlegen	40 a	3	2,05	0,3
– Leitung am Feldrand oder auf der Wiese abbrechen und aufladen und wegführen (1 km)	40 a	3	0,8	0,5
Aufwand total für 2 ha (mit viermaligem Verlegen)	200 a	3	10,3	2,3
<b>Beregnungsautomat</b>				
am Feldrand einrichten	200 a	1	0,5	0,4
am Feldrand abbrechen	—	1	0,35	0,25
Arbeitsaufwand für 2 ha	200 a		0,85	
Differenz im Arbeitsaufwand	200 a		9,45	1,65

**Tabelle 4: Anschaffungskosten der Beregnungseinrichtungen**

Beregnungspumpe mit Zubehör	Fr.	5'000.–
Zuleitung (Aluminium)	Fr./100 m	1'200.–
Reihenregner – Anlage mit 36 Röhren à 6 m und 12 Regner	Fr.	5'000.–
Beregnungsautomat (250 m)	Fr.	25'500.–
Differenz	Fr.	20'500.–

## Arbeitswirtschaftliche Überlegungen

### Bewässern

Um einen Überblick über Aufwand und Kosten beim Bewässern zu erhalten, soll folgendes Beispiel dienen:

Verfahren:

- Reihenregner mit 36 Röhren à 6 m und 12 Regnern. Praktische Wurfweite 10 m. (Abstand zwischen den Leitungen 20 m.)

- Beregnungsautomat mit 250 m Rohr und Einzugsschlitten. Praktische Wurfweite 40 m.

Für das Zuführen von Wasser kommen bei beiden Verfahren grundsätzlich dieselben Möglichkeiten in Frage. Das Zuführen wird im Vergleich deshalb weggelassen.

Aus Tabellen 3 und 4 ist ersichtlich, dass die beachtliche Zeiteinsparung beim Beregnungsautomaten mit ebenso beachtlichen Mehrkosten verbunden ist.

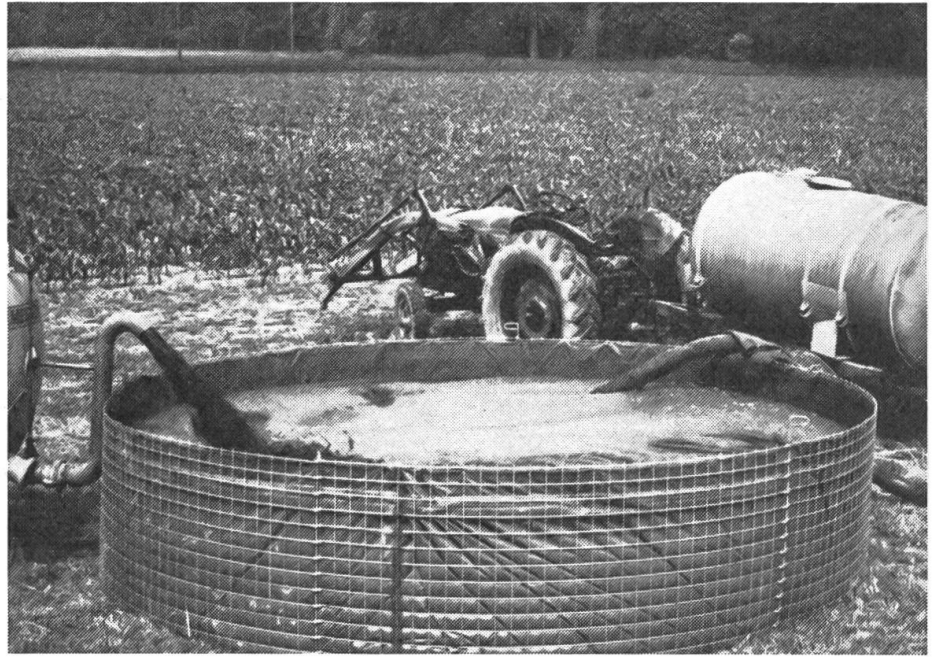


Abb. 5: Mit einem Zwischenlager (Güllebasin) kann die Leistung der Anlage erhöht werden, wenn das Bassin während längerer Zeit und für verschiedene Felder am gleichen Ort stehen gelassen werden kann.

## Ausbringen von Gülle mit dem Beregnungsautomat

Die heute auf dem Landmaschinenmarkt angebotenen Beregnungsmaschinen können nach einer kleinen Umrüstung (zusätzlicher Antrieb für den Einzug des Regners) ohne grosse Probleme für das Ausbringen von Gülle und Klärschlamm eingesetzt werden. Die Gülle kann mit einer Druckleitung (über oder unter Boden) oder mit dem Fass

zugeführt werden. Bei der Zufuhr mit dem Fass sind zwei Verfahren möglich:

### Verfahren A:

Zuführen mit Traktor und Pumpfass und direkte Beschickung des Beregnungsautomaten.

### Verfahren B:

Zuführen mit Traktor und Druckfass, Zwischenlagerung im Güllebasin. Beschickung des Beregnungsautomaten über eine separate Schneckenpumpe.

**Tabelle 5: Arbeitsaufwand und Anschaffungskosten beim «Verregnen» von Gülle** (Feldentfernung 1000 m, Ausbringmenge 50 m<sup>3</sup>/ha)

		Verfahren A Beregnungsmaschine Pumpfass mit aufge- bauter Schneckenpumpe	Verfahren B Beregnungsmaschine Vakuumfass, Bassin Schneckenpumpe
Fassinhalt	l	7'700	7'700
Arbeitszeit pro Fass	min	24	17
Arbeitszeit pro ha	h/ha	2,6	1,85
Differenz	h/ha	0,75	
<b>Anschaffungskosten</b>			
Beregnungsautomat	Fr.	25'500.–	25'500.–
Fass	Fr.	25'500.–	22'000.–
Bassin (23 m³)	Fr.		2'000.–
Schneckenpumpe	Fr.	<u>          </u>	<u>6'000.–</u>
Total	Fr.	51'000.–	55'500.–
Differenz		4'500.–	

Bei einer Güllegabe von 50 m<sup>3</sup>/ha beträgt die Arbeitszeitdifferenz der beiden Verfahren 0,75 h/ha zugunsten des Verfahrens mit Bassin (Tab. 5). Diese eher geringe Differenz kommt davon, dass bei diesem Verfahren Standzeiten (beim Beregnungsautomaten) wegfallen. Werden das Einrichten und Abräumen des Bassins mit berücksichtigt, ist der Arbeitsaufwand bei beiden Verfahren nahezu gleich. Das Verfahren mit Bassin steht somit nur noch dann zur Diskussion, wenn die erforderliche Pumpe bereits vorhanden ist.

Das Verteilen der Gülle muss aber gut auf die Zufuhr abgestimmt sein. Das Bassin soll daher eine Reserve von mindestens zwei Fässern aufweisen.

## Vor- und Nachteile der Beregnungsverfahren

### Reihenregnerverfahren

#### Vorteile:

Das Reihenregnerverfahren kann in allen Kulturen zum Bewässern eingesetzt werden. Unförmige und kleinere Parzellen können noch gut bewässert werden. Der Anschaffungspreis liegt zweieinhalb- bis dreimal tiefer als beim Beregnungsautomaten.

#### Nachteile:

Der zeitliche und körperliche Aufwand für das Verlegen der Rohre und Regner ist gross. Leichtmetallrohre sind gegenüber Bandstahlrohren leichter, wodurch die Arbeitsbelastung spürbar reduziert wird. Für Gülle und Klärschlamm ist das Reihenregnerverfahren nicht geeignet (Verstopfung).

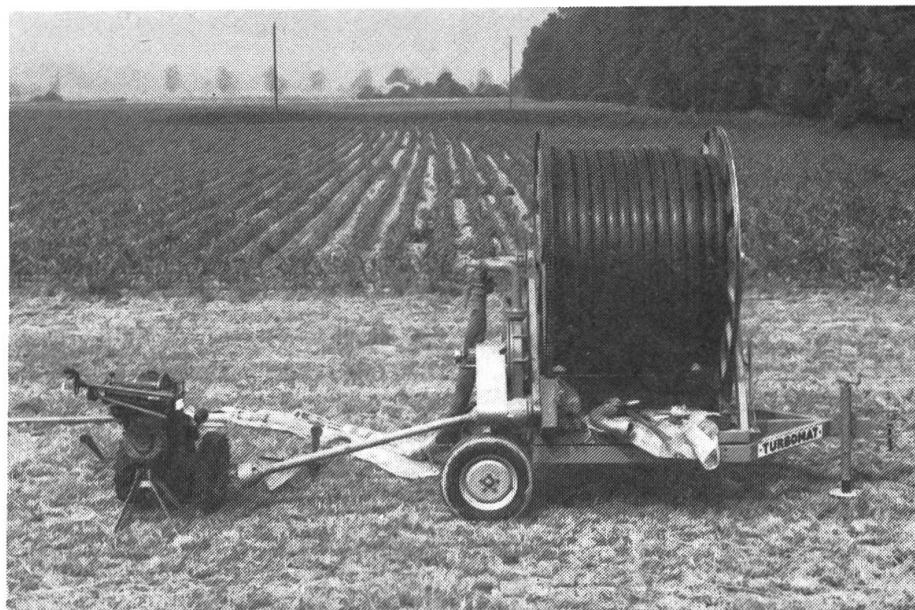


Abb. 6: Billig und einfach ist der Antrieb der Rohrtrommel mit dem vorhandenen Motormäher.

### Beregnungsautomat (Einzelregnerverfahren)

#### Vorteile:

Der Beregnungsautomat kann für Wasser, Gülle und Klär-

schlamm eingesetzt werden. Der Arbeitsaufwand für das Einrichten ist gering. Es entstehen wenig Fahrspuren. Je Spritzbreite ist für das Ausziehen des Rohres nur eine Durchfahrt nötig. Auch ist es möglich, über den gepflügten Acker oder kniehohen Mais noch Gülle auszubringen. Der Einsatz ist nicht wettergebunden, soll aber trotzdem nicht bei gesättigtem Boden erfolgen.

#### Nachteile:

Unförmige und kleinere Parzellen sind schlecht geeignet. Die Anschaffungskosten sind hoch. Bei windigem Wetter ist die Verteilung nicht optimal. In Siedlungsnähe ist der Einsatz von Beregnungsautomaten nicht zu empfehlen (Abtrift). Auch muss auf eventuell vorhandene elektrische Leitungen geachtet werden. Entlang von Strassen muss ein Sicherheitsabstand eingehalten werden.

### Überlegungen bei der Anschaffung einer Beregnungsanlage

- Welches Verfahren kommt in Frage: Reihenregner oder Einzelregner (Beregnungsautomat)?
- Wird mit der Anlage nur Wasser verregnet oder auch Gülle und Klärschlamm?
- Kann die Anlage auch überbetrieblich eingesetzt werden?

### Beregnungstechnische Abklärungen

- Wieviel Wasser steht zur Verfügung?
- Strecke von der Wasserfassung bis zur Bewässerungsparzelle und Höhenunterschied.
- Grösse der Parzelle und Anzahl Regner beim Reihenregnerverfahren.
- Bei Pumpen sollten Förderleistung, Förderhöhe und Leistungsbedarf bekannt sein.
- Am Regnerausgang ist noch ein minimaler Druck von 3–4 bar nötig, damit eine gleichmässige Verteilung gewährleistet ist.
- Beim Beregnungsautomaten soll die grösste Parzelllänge bekannt sein, damit man die richtige Rohrlänge auswählen kann.
- Für den Wasserbezug aus öffentlichen Gewässern ist eine Bewilligung notwendig.