

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 79 (2017)

**Heft:** 4

**Artikel:** Breit und noch breiter

**Autor:** Hunger, Ruedi

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082675>

### **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>**



## Breit und noch breiter

Wenn die Futterernte auf vollen Touren läuft, hat der Schwader nur geringe Vorlaufzeiten. Ladewagen oder Feldhäcksler folgen ihm «auf den Fersen». Um diesem Engpass zu entrinnen, wurden in den letzten Jahren die Arbeitsbreiten merklich erhöht.

Ruedi Hunger

Die Bezeichnung «Schwader» ist ein Sammelbegriff für alle Maschinen, die in einem Arbeitsvorgang das ausgebreitete Dürr- und Grünfutter oder das Stroh zu einem Schwad zusammenführen. Die älteste Maschine dieser Art ist wohl der Schwadrechen, die weitverbreitetste der Kreiselschwader und die neueste Bauart der Bandschwader. Oberstes Ziel ist das möglichst verlustlose Zusammenführen des Futters zu einem Schwad mit steilen Flanken. Letzteres begünstigt die gleichmässige Füllung des Ladewagens, erleichtert die ideale Formgebung der Rundballen und ermöglicht eine gleichmässige Belastung der Einzugs- und Häckselemente des Feldhäckslers.

### Konkurrenz ist angesagt

Noch verschieben sich die Marktanteile nur zaghaft. Kreiselschwader dominieren mit grossem Vorsprung die Gruppe der Schwadmaschinen – mindestens bei uns. In Südeuropa oder Nordamerika wird oft die einfacher Bauart der Sternradrechen bevorzugt. Der Schwadrechen ist ein weiteres Nischenprodukt. Insbesondere der skandinavische Hersteller Elho ist

aktiv auf dem europäischen Markt. In den letzten Jahren machte der Bandschwader vermehrt auf sich aufmerksam. Einerseits die traktorgezogenen Fabrikate von Kuhn und Roc, anderseits eine Front-/Heckvariante des Bandschwaders von Reiter, die im vergangenen Jahr neu am Markt erschienen ist.

Bezogen auf die Schwadform werden alternative Schwadsysteme immer wieder mit dem Argument kritisiert, dass sie «gezopfte» oder «verdrehte» Ladeschwaden produzieren. Diese Vorurteile berücksichtigen den Einfluss des Grasbestandes kaum. Es macht einen Unterschied, ob reine Raygrasbestände, kurzes intensiv genutztes Kleegras oder langes und extensiv genutztes Gras/Heu geschwadet werden. Durch die direkte Futteraufnah-

me und die schonende seitliche Ablage erreichen Bandschwader eine bisher nicht erreichte Futterschonung.

### Anzahl Kreisel

Bis zur Jahrhundertwende dominierte der Einkreiselschwader. Die Arbeitsbreite kann, bedingt durch eine abnehmende Bodenanpassung, nicht beliebig vergrössert werden. Steigende Leistung der Bergtechnik und grössere Betriebsstrukturen führen daher vermehrt dazu, dass zunehmend Zweikreiselschwader eingesetzt werden. Eine Verdoppelung der Arbeitsbreite reduziert die Arbeitszeit beim Schwaden ungefähr um die Hälfte. Die Bröckelverluste nehmen trotz dem zusätzlichen Weiterschieben des Erntegutes beim Zweikreisel-Seitenschwader nicht zu.

Tabelle 1: Eigengewicht und Gewicht je Meter Arbeitsbreite

	Einkreisel-schwader	Zweikreiselschwader		Dreikreisel-schwader	Vierkreisel-schwader	Sechskreiselschwader
		Seite	Mitte			
Arbeitsbreite m	3,30	6,20	6,80	9,70	11,0–13,5	10,0–19,6
Gewicht kg	640	1690	1700	2980	5200	9400
kg je m Arbeitsbreite	194	273	250	307	385	480

Vier- und Sechskreiselschwader sind Lohnunternehmermaschinen oder können höchstens noch auf Grossbetrieben wirtschaftlich ausgelastet werden. Eine «Übergangsmaschine» ist der Dreikreiselschwader von Krone.

### Seitenschwader

Seitenschwader gibt es mit Zentralrahmen und Fahrwerk oder ohne spezielles Fahrwerk. Letztere sind zwar leichter, können aber in starker Hanglage eine ungenügende Standfestigkeit aufweisen und sind rückwärts schwierig (aber nicht unmöglich) manövriertbar. Der Seitenschwader mit speziellem Fahrwerk ist ähnlich zu handhaben wie der Mittelschwader.

Gegenüber dem Mittelschwader hat der Seitenschwader den Vorteil einer flexiblen Arbeitsbreite. Bei grossem Futteranfall kann bereits die Arbeitsbreite eines Kreisels zu einer Schwad geformt werden. Umgekehrt legt er das Futter aus vier Kreiselbreiten an eine Schwad (hin und zurück), oder es können zwei Schwaden gezogen werden. Gegenüber dem Mittelschwader muss aufgrund der Kreiselüberlappung ein gewisser Arbeitsbreitenverlust in Kauf genommen werden.

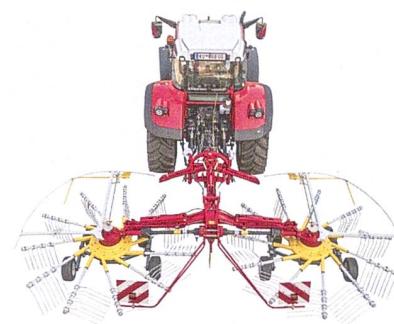
### Mittelschwader

Mehr Leistung heisst mehr Arbeitsbreite, insbesondere weil die Fahrgeschwindigkeit nicht beliebig gesteigert werden kann. Mehr Arbeitsbreite wiederum heisst konstruktiv aufwendigere Bauweise. Beim Zweikreiselschwader hält sich dies noch in Grenzen. Bei vier oder gar sechs Kreiseln erhöhen sich Bauaufwand und Gewicht (Tabelle 1). Ein Problem grosser Kreiseldurchmesser ist eine entsprechende Transporthöhe. Hersteller senken zum Teil den Tragrahmen bzw. das Fahrwerk ab, um unter dem Limit von 4,0m zu bleiben. Eine andere Möglichkeit ist das Entfernen einzelner Zinkenarme, was dann zusätzlicher Aufwand bedeutet.

### Einfluss der Betriebsstruktur

2016 wurde durch die Universität Hohenheim und Claas auf rund 840ha eine Arbeitszeitanalyse beim Schwaden gemacht. Tabelle 2 zeigt die Resultate dieser Analyse:

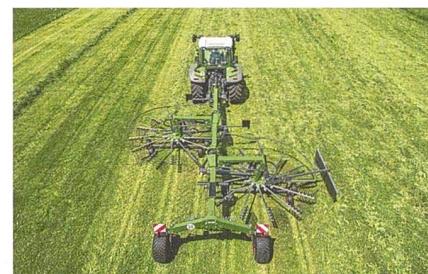
Wenig überraschend ist die Feststellung, dass die Wegzeit(en) unter süddeutschen Flächenstrukturen rund dreimal grösser sind als im Osten Deutschlands. Mehr überrascht, dass der Anteil der Wendezzeit an der Gesamtarbeitszeit kaum durch die Flächenstruktur beeinflusst wird. Auffal-



**Bekannte Technik mit kalkulierbaren Vor- und Nachteilen zeichnen die Kreisel Schwader aus.** Bild: Pöttinger



**Seitenschwader ohne spezielles Fahrwerk. Im Gegensatz zur Breite ist die Transporthöhe kein Thema.** Bild: Kuhn



**Seitenschwader mit Transportfahrwerk. Das Hochklappen der Kreisel macht die Maschine verhältnismässig schmal, dafür hoch.** Bild: Fendt



**Der klassische Mittelschwader hat eine feste Arbeitsbreite, unabhängig ob viel oder wenig Futter vorhanden ist.** Bild: Kverneland

lend ist weiter, dass sich die tägliche Einsatzzeit deutlich unterscheidet.

### Kauf, Miete oder Lohnarbeit?

Die Frage, ob der Schwader gekauft, gemietet oder das Schwaden gar an einen Lohnunternehmer vergeben werden soll, kann berechnet werden. Diese rein betriebswirtschaftliche Frage entscheidet sich an der «Kaufschwelle» (Tabelle 3). Nicht in ein betriebswirtschaftliches «Korsett» zwängen lassen sich Futterqualität und die Anzahl verfügbare Feldarbeitstage. Letztere können je nach Betriebsexposition schon kleinräumlich variieren. Folglich müssen vor dem Kauf eines Doppelschwaders (als Ersatz für den

Einkreiselschwader) neben den betriebswirtschaftlichen Aspekten auch Fragen zum Betriebsablauf und der Futterqualität beantwortet werden. Die Auslastung setzt sich zusammen aus der Grünlandfläche und der Anzahl Grasschnitte, die geerntet werden.

Mit dem Berechnungsprogramm «Tracto-Scope» (Agroscope Tänikon) lassen sich die Maschinenkosten als Richtgrösse relativ einfach berechnen.

### Fahrwerk mit oder ohne Tastrad

Ebenso wichtig wie ein Schwaden ohne Futterverluste ist die Futterzusammenführung ohne zusätzlichen Schmutzeintrag. Futter, das bereits beim Mähen oder mit

**Tabelle 2: Arbeitszeitanalyse Schwader**

Regionentypische Flächenstruktur	Süd	West	Ost
Gesamtfläche/Anzahl Schläge	141 ha/74	173 ha/48	523 ha/80
Durchschnittliche Schlaggrösse	1,83 ha	3,95 ha	10,44 ha
Durchschnittliche Hof-Feldentfernung	5,27 km	5,92 km	8,38 km
Durchschnittliche Feld-Feldentfernung	3,76 km	3,64 km	2,41 km
Einsatzzeit/Zeitaufwand total (tges)	4:10:48 h	6:03:37 h	8:33:30 h
«Arbeitsverrichtungszeit» (Schwaden)	54,9 %	55,5 %	65,3 %
Wendezzeit	20,3 %	19,7 %	19,2 %
Störzeit Feld	6,9 %	4,8 %	4,3 %
Störzeit Strasse	0,9 %	1,4 %	0,3 %
Wegzeit(en)	24,4 %	12,3 %	8,2 %
Arbeitsvor-/nachbereitungszeit	1,6 %	6,3 %	2,7 %



**Vierteilige Kreiselschwader sind Lohnunternehmermaschinen oder können bestenfalls noch auf Grossbetrieben ausgelastet werden.** Bild: Lely

dem Kreiselheuer verschmutzt wurde, kann nicht «gereinigt» werden, aber ein zusätzlicher Schmutzeintrag durch falsche Maschineneinstellung muss auf jeden Fall verhindert werden. Beide Eigenschaften – sowohl die saubere wie die verlustlose Futterzusammenführung – werden beeinflusst durch das Fahrwerk und die zusätzlich vorlaufenden Tasträder. Das führt dazu, dass beim Kreiselschwader pro Kreisel bis zu fünf oder sieben Räder vorhanden sind. Die Zeiten des einfachen Zweiradfahrwerks sind also vorbei.

### Tiefeneinstellung

Bei Profimaschinen werden diese Einstellungen hydraulisch oder elektrisch vorgenommen. Damit kombiniert sind auch Folgesteuерungen wie das Vorgewendemanagement.

lischer Antrieb hat einen komplexen Systemaufbau. Der Wirkungsgrad hydraulischer Antriebe ist systembedingt etwas beeinträchtigt, zudem besteht ein latentes Risiko für Leckagen.

Im Arbeitsbetrieb sind die inneren Schwadkreisel eines Mehrfachschwaders formgebend für den Schwad. Die Drehzahlen der äussern Kreisel beeinflussen die Verzopfung und die Verschmutzung des Schwades. Ist die Drehzahl zu hoch, wird das Futter bis vor das Fahrwerk geworfen, womit das Futter durch Überrollen verschmutzt. In vielen Fällen liefern gleiche Drehzahlen an allen Kreiseln gute Schwadergebnisse. Feldtests zeigen aber auch, dass es vor allem bei steigender Futtermasse vermehrt Einsatzbedingungen gibt, in denen sich die Schwad- und Futterqualität



**Der sechsteilige Kreiselschwader ist eine Profimaschine, die auch dem Feldhäcksler Paroli bietet.** Bild: Krone

**Eine Grundeinstellung soll bereits auf dem befestigten Hofplatz vorgenommen werden. Dabei dürfen die Zinken den Boden nicht berühren. Die anschliessende Feineinstellung erfolgt im Feld.**

Wie erwähnt, entspricht diese Maschinengruppe aber nicht dem Schwader für den Durchschnittsbetrieb. Ein- und Zweikreiselschwader werden mechanisch auf die richtige Arbeitstiefe eingestellt.

### Mechanisch, hydraulisch (oder elektrisch)

Der Antrieb von Kreiselschwadern erfolgt über die Zapfwelle/Gelenkwelle oder mittels hydraulischer Komponenten. Beim mechanischen Antrieb haben alle Kreisel eine feste Drehzahl, sie sind folglich an ein festes Verhältnis zur Zapfwellendrehzahl gekoppelt. Der mechanische Antrieb ermöglicht keinen Schnellstopp, bedingt einen hohen Wartungsaufwand und hat ein entsprechendes Gewicht. Ein hydraulischer Antrieb

durch eine individuell angepasste Drehzahl steigern lässt. Diese Funktion lässt sich mit einem mechanischen Schwader nicht praktizieren. Zur besseren Abstimmung von Kreiseldrehzahl und Futteranfall gibt es bei Mehrfachschwadern gemischte mechanisch/hydraulische Antriebe.

Der elektrische Integralantrieb wird neuerdings als beste Lösung angepriesen. Dank Integration des Antriebs in der Schwaderglocke erübrigen sich separate Gehäuse, Lagerung und Getriebe. Die bescheidene Leistung erübrigt eine spezielle Kühlung. Jeder Motor wird über eine eigene Leistungselektronik unabhängig geregelt. Das ermöglicht sowohl eine automatische Überlastregelung als auch einen Schnellstopp. Alles gut und recht, aber zurzeit ist die Elektrizitätserzeugung auf dem Traktor noch teuer und daher kaum verbreitet.



**Alternativ werden vereinzelt die futterschonenden Bandschwader eingesetzt.** Bild: R. Hunger

**Tabelle 3: Auslastung und Kaufschwelle**

Maschine	Anschaffungspreis Ø (CHF)	Arbeitsleistung Areal/Std.	ART-AE für Richtwert	Auslastung*	Kaufschwelle**
Einkreiselschwader, 3,4–4,5 m	10 000	183	100 ha	100 ha 125 ha	91 ha 101 ha
Zweikreiselschwader, 5,5–6,5 m (Mittelablage)	23 000	272	160 ha	100 ha 200 ha	138 ha 153 ha
Zweikreiselschwader, ab 6,5 m (Mittelablage)	32 000	287	180 ha	150 ha 225 ha	162 ha 180 ha
Zweikreiselschwader, 5,5–6,5 m (Seitenablageablage)	31 000	272	160 ha	100 ha 200 ha	144 ha 160 ha

(\*Anzahl Schnitte x Fläche / \*\*unter der Kaufschwelle ist die Miete günstiger)

### Fazit

Schwader sind die Schlüsselmaschine bei der Grünfutterernte. Die optimale Abstimmung der Grünlandmechanisierung und eine gute Arbeitsorganisation verhindern Engpässe. Ob sich eine einseitige Leistungssteigerung beim Schwaden im Verbund mit insgesamt ungenügender Auslastung dennoch lohnt, ist eine Frage, die in erster Linie aus betriebswirtschaftlicher Sicht beantwortet werden muss. ■



*“Ballen mit einer perfekten Form”*



## Maximale Effizienz

Der Lely Welger RP 245 Profi Rotor hat einen ausgezeichneten Griff auf alle Erntegüter und ist weltweit für hervorragende Leistung bekannt.

*Intelligente Landwirtschaft liegt in Ihren Händen.*

*Bruno Spicher 07 96 73 76 97 Westschweiz, Mittelland*

*Daniel Bosshard 07 91 36 48 66 Ostschweiz, Zentralschweiz*



[www.lely.com](http://www.lely.com)

**SNOPEX**  
[www.snopex.com](http://www.snopex.com)



*Passion for quality*

Verkauf: 079 611 26 22  
Snopex SA: 091 646 17 33

**BCS**

**POWER-KOMBINATION**  
**Volcan MT mit Mähwerk**  
**Rotex NT Avant**

- Umkehrlüfter
- Joystick
- Wendesitz
- “Power Shuttle”
- Wendeschaltung





## Gülletechnik

■ Gülletechnik      ■ Abwasserpumpsysteme  
■ Mostereigeräte      ■ Mechanische Fertigung

### Professionelle und kostengünstige Lösungen für Ihre Gülle

Weitere Produkte aus unserem Sortiment

- Schleppschlauchverteiler
- Tauchschniedpumpen
- Tauchpumpen
- Axialrührwerke
- Traktorrührwerke

Wälchli Maschinenfabrik AG • 4805 Brittnau  
Tel. 062 745 20 40 • [www.waelchli-ag.ch](http://www.waelchli-ag.ch)

