



Mit dem Schwadttuch kann man nachjustieren, Fahrgeschwindigkeit und Zapfwelldrehzahl sind aber für die Schwadform entscheidender.

## Damit es richtig rundgeht

Beim Einsatz von **Kreiselschwadern und -wendern** ist das Ziel eine möglichst schonende, verlustarme und verschmutzungsfreie Bearbeitung des Futters. Die optimale Einstellung ist dabei das A&O.

Die richtige Arbeitshöhe wird in der Regel mit einer zentralen Spindel so vorgewählt, dass die Zinken bei festem Untergrund rund zwei Zentimeter vom Boden entfernt drehen. Vor allem bei Feldgras sollte höher als fünf bis sieben Zentimeter gemäht werden. Die Narbendichte ist im Vergleich zu gut geführten Dauergrünland meist deutlich geringer. Eine Mähhöhe von acht bis zehn Zentimeter kann hier sinnvoll und richtig sein.

Wichtig ist in jedem Fall, dass der Schwader dann auch höher als zwei Zentimeter gestellt werden kann, ohne viel Futter liegen zu lassen. Ein Problem stellt dabei die Fahrspur des Traktors dar, der die Stoppel und damit die Auflagefläche des Futters, niederdrückt. Das Futter kann dann kaum verlustarm beziehungsweise sauber geerntet werden. Hier könnte ein Frontschwader helfen, wird allerdings in der Praxis aufgrund der geringeren Arbeitsleistung bis dato nur bei Einkreiselschwadern verwendet und ist kaum umsetzbar.

Die Schwaderzinken dürfen keinesfalls am Boden kratzen. Ein Prozent mehr Asche im Futter sind bis zu 350 kg/ha weniger Milchertrag.

Der Reifeninnendruck ist in jedem Fall zu Beginn jeder Erntesaison zu kontrollieren. Bei ei-

ner Neuanschaffung ist vor der Inbetriebnahme der Reifeninnendruck meist zu reduzieren. Auf der Bearbeitungsfläche reichen 1 bis 2,5 bar Reifendruck aus. Damit läuft der Schwader ruhiger.

### Bodennebenheiten ertasten

Stützräder oder Tasträder laufen in der Regel unmittelbar vor den Zinken. Das hat den Vorteil, dass die Bodenoberfläche vor dem Eingreifen der Arbeitswerkzeuge abgetastet wird und sich damit den Bodennebenheiten besser anpassen kann. Bei hohen Futtermassen und ungleicher Futterverteilung am Feld können allerdings „unechte“ Bodenn-

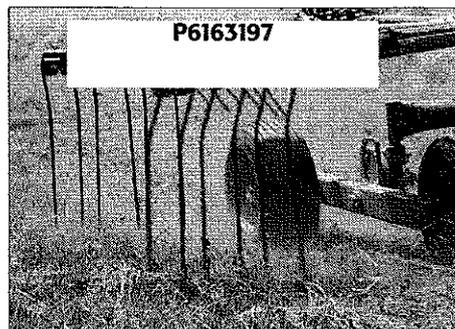
ebenheiten angezeigt werden und die Zinken arbeiten dann etwas ungenauer. Andere Hersteller verzichten auf das Tastrad und bauen an deren Stelle das Fahrwerk weit nach vorne. Damit wird der geräumte Boden unmittelbar nach den Zinken abgetastet. In jedem Fall müssen die Tasträder auf die richtige Arbeitshöhe eingestellt werden. Ein Tastrad erspart das möglicherweise zeitaufwändige Anpassen per Oberlenker bei Anbaugeräten.

Bei Zweikreiselseitenschwadern empfiehlt sich für den zweiten Kreisel das innen liegende Tastrad. Dieses Tastrad muss nicht über das vom ersten Kreisel geschwadete Futter geführt werden. Außerdem ist da-

rauf zu achten, dass sich das Steuerventil in Schwimmstellung befindet.

### Kreisel mit der richtigen Neigung

Die Futterart und der Feuchtigkeitsgehalt haben ebenfalls einen Einfluss auf die Einstellarbeit. Bei schwerem Feldfutter mit knapp 30 % Trockenmassegehalt und einem hohen Ertrag – über 3 000 kg TM/ha – verbiegen sich die Zinken etwas stärker nach hinten und machen dadurch nach hinten auf. Das heißt der Abstand zum Boden wird größer und Futter bleibt im letzten Drittel der Reibbewegung liegen. Würde man jetzt einfach die Arbeitshöhe um ein



Die Zinken müssen so eingestellt werden, dass sie nicht kratzen – ein bis drei Zentimeter vom festen Boden entfernt. FOTOS: SABINE RÜBENSAT (1), ALFRED PÖLLINGER



Die Neigungsverstellung des Fahrwerkes – hier mit einer Spindelschraube – kann bei schwerem Futter notwendig sein.

bis zwei Zentimeter reduzieren, könnte das zum Kratzen auf der futterärmeren Seite führen. Das bedeutet, dass die Durchbiegung erst bei größerer Futtermasse beginnt. Dieses Problem kann dann mit der Verstellung der Kreiselneigung bekämpft werden. Das heißt, dass die Kreiselzinken zum Schwad hin tiefer laufen.

In Fahrtrichtung gesehen neigt sich der Kreisel etwas zum Schwad hin. In der Arbeitshöhe unterscheiden sich die Zinken dann um zirka 1,5 cm. Dazu gibt es unterschiedliche technische Lösungen. Einmal sind es Steckbolzen, die auf jeder Fahrwerksseite anders gestellt werden können (beispielsweise bei Kuhn, Deutz-Fahr). Bei anderen Herstellern kann man das mit einer Spindel nachstellen, Voraussetzung ist allerdings ein Tandemfahrwerk. In Fahrtrichtung gesehen sollte der Kreisel waagrecht bis leicht nach vorne geneigt sein.

Die Kurvenbahn ist teilweise verstellbar (Fella, Pöttinger, Sip und Ziegler). Damit kann die Schwadablage verändert werden. Mit der Kurvenbahneinstellung bestimmt man den Eingriffzeitpunkt der Zinken in das Futter. In der Regel wird diese Einstellung nie verändert. Vor allem bei kreiselseitig ausgefrans-

ten Schwaden oder umgekehrt bei zu spätem Auslassen (Nachziehen) kann es aber notwendig sein, die Kurvenbahn zu verdrehen. Eine Verstellung bieten allerdings nicht alle Anbieter an.

### Zöpfe sind unerwünscht

Die Anforderungen an die Schwadform sind in Abhängigkeit vom Ernteverfahren zu sehen. Große breite Schwaden verlangen in der Regel die Pressenfahrer mit Rundballenpressen mit breiter Pick up. Vor allem für Heurundballen sollten die Schwad gleich breit und mit steilen Flanken angelegt sein. Manche Pressenfahrer bevorzugen eher den spitzen, schmalen Schwad, weil sie die Pressenfüllung (links/rechts) selber steuern wollen. Ladewagenfahrer wünschen vor allem einen gleichmäßigen, nicht allzu breiten Schwad. Häcklerfahrer brauchen für eine hohe Ernteleistung viel Masse pro Laufmeter, also große Arbeitsbreitenbreiten in Abhängigkeit vom Ertrag. In jedem Fall soll der Schwad nicht ausfransen und in Zöpfen abgelegt werden. Vor allem die Zopfbildung führt zu Verstopfungen bei Folgegeräten. Die Schwadform lässt sich grundsätzlich über die Wahl der

Fahrtgeschwindigkeit – ideal zwischen 6 und 10 km/h – und bei Einkreiselschwadern über die Schwadtuchstellung bestimmen. Die Drehzahl soll zwischen 350 und 450 U/min liegen.

Die unterschiedlichen Zinkenformen (gerade, gebogen) ließen in einem Vergleichstest keine Unterschiede hinsichtlich der Arbeitsqualität erkennen. Der Doppelzinken bringt auch keine Verringerung der Rechverluste, er arbeitet gleich gut oder schlecht wie gerade oder gebogene Einfachzinkenreihen.

Die Einstellung der Kurvenbahn und die seitliche Kreiselneigung können hier ebenfalls Einfluss haben.

### Verschiedene Schwadersysteme

Grundsätzlich sind die Einstellungen bei allen Schwadersystemen bezüglich Arbeitshöhe, Seitenneigung und so weiter gleich durchzuführen. Bei Mittelschwadern verändert sich beispielsweise nur die Einstellrichtung (Kreiselneigung nach innen). Bei Seitenschwadern kann es erforderlich sein, dass der zweite Kreisel aufgrund höherer zu transportierender Futtermassen stärker geneigt werden muss, damit die Zinken in vollem Halbkreis gleichmäßig frei-

fen. Beim Mehrkreiselschwader mit einem Hauptfahrwerk ist auch die Federentlastung zu kontrollieren, es soll nur ein Teil des Schwadengewichts auf den Boden. Damit verbessert sich die Boden Anpassung und die Hangstabilität des Gespanns.

### Wichtig beim Schwaden

Die richtige Einstellung der Maschinen und Geräte bei der Futterernte ist die „halbe Miete“ hinsichtlich Futterqualität. Die Arbeitshöhe ist meist über das Fahrwerk über eine Spindel den Bestandesbedingungen entsprechen anzupassen. Tasträder vor oder nach den Arbeitswerkzeugen sind für eine gute Boden Anpassung wichtig. Die Verstellung der Kreiselneigung kann bei besonderen Bedingungen (schweres Futter) notwendig sein.

Der Reifendruck ist zwischen ein und zwei bar zu wählen. Die saubere Schwadablage wird besonders über die Fahrtgeschwindigkeit und die Stellung des Schwadtuches beziehungsweise im Einzelfall über die Steuerung der Kurvenbahn bestimmt.



Bei hohen Futtermassen ist für eine gute Futterverteilung ein steilerer Streuwinkel erforderlich.

FOTOS: FRITZ FLEEGE (1), ALFRED PÖLLINGER (2)

Beim Einsatz des Kreiselzettwenders ist das Ziel eine möglichst schonende, verlustarme und verschmutzungsfreie Bearbeitung des Futters. Bei der Heuproduktion ist das Kreiselzettwenden ein unverzichtbarer Arbeitsschritt. In der Silagewirtschaft und insbesondere auf Biogasbetrieben mit Grassilageinsatz, versucht man den Zett-

wangung wo es möglich ist, einzusparen. Dennoch ist es auch beim Silieren wichtig, dass die einzelnen Futterpartien einen möglichst gleichmäßigen Trockenmassegehalt aufweisen. Die Aufgabe des Kreiselzettwenders, besteht darin, das liegende Futter möglichst vollständig zu wenden und gleichmäßig abzuliegen.

Die richtige Einstellung der Arbeitshöhe kann auf befestigtem Untergrund erfolgen, dann kann der Zinkenabstand zum Boden genau gemessen werden. Die Zinken sollten ein bis drei Zentimeter vom Boden entfernt arbeiten. Die klassische Einstellung der Arbeitshöhe erfolgt bei angebauten Kreiselzettwendern über den Oberlenker. Fast alle

Hersteller bieten den Kreiselzettwender allerdings auch schon mit Tasträdern an, meist als Zusatzausrüstung. Der große Vorteil dabei ist, dass der Kreiselzettwender am Langloch einfach angebaut werden kann und die Arbeitshöhe über das Tastrad richtig eingestellt bleibt. Die Hydraulik ist auf Schwimmstellung zu bringen.

Wenn der Kreiselzettwender nur auf den Unterlenkern angebaut wird, wird die Arbeitshöhe über die Stellung der Unterlenker bestimmt.

Wie beim Schwader, ist es auch beim Zettkreiselwender notwendig, die Arbeitshöhe dem Pflanzenbestand anzupassen. Auf dichten Wiesen und Weiden kann die Maschine tiefer arbeiten – allerdings nicht kratzen – und auf lockeren Feldfutterbeständen sollte die Arbeitshöhe möglicherweise auf über drei Zentimeter verändert werden.

### Kreiselneigung – Kreisdurchmesser

Der Kreisdurchmesser legt grundsätzlich den Bereich fest, in dem die Kreiselneigung verstellt werden kann. Die Kreiselneigung ist jener Winkel, den der Kreiselzettwender nach vorne macht. Bei großen Kreisdurchmessern – 150 cm und mehr – bewegt sich die Kreiselneigung zwischen 12 und 15°. Bei kleineren Kreisdurchmessern – unter 150 cm – kann die Kreiselneigung meist zwischen 14 und 18° verändert werden. Mit der Kreiselneigung bestimmt man den Auswurfwinkel des Futters und damit das Streubild. Generell gilt, steiler Winkel bei schwerem Futter und hohen Futtermassen,

bei geht es nicht darum die Kreiselneigung in vielen kleinen Stufen einstellen zu können, sondern darum, dass man werkzeuglos den Anstellwinkel der Laufräder verändern kann.

### Zapfwelldrehzahl anpassen

Die Zapfwelldrehzahl beziehungsweise die daraus resultierende Umdrehungsgeschwindigkeit an den Kreiselzinken, ist ein weiteres wichtiges Steuerungselement. Allerdings steht die Zapfwelldrehzahl auch in einem engen Zusammenhang mit den Bröckelverlusten bei der Heuproduktion.

Besonders beim Breitstreuen und beim ersten Wenden soll beziehungsweise kann mit hoher Zapfwelldrehzahl (420 bis 500 U/min) gefahren werden. Zu diesem Zeitpunkt hat das Futter noch einen sehr hohen Wassergehalt (über 70 %) und die möglichen Bröckelverluste durch Abschlagen des Futters liegen bei ein bis maximal zwei Prozent.

Für eine hohe Zapfwelldrehzahl spricht die bedingte „Aufbereitungswirkung“ durch das Anschlagen der Wachsfläche. Das ist zwar nicht mit der Aufbereitung des Futters unmittelbar beim Mähen vergleichbar, verbessert allerdings etwas den

Zapfwelldrehzahl dann gerne mit einer Schwadbildung. Das heißt, dass das Futter dann nicht mehr vollflächig verteilt wird, sondern in kleinen Schwaden liegen bleibt.

Bei Kreiselzettwendern mit einem kleinen Kreisdurchmesser ist die Schwadbildung nicht gegeben, das Futter wird gleichmäßig verteilt. Im Zweifelsfall ist immer die Schwadbildung zu akzeptieren, denn höhere Bröckelverluste sind deutlich schlechter zu bewerten wie eine möglicherweise ungleichmäßigere Abtrocknung des Futters.

### Zinkenform und Anstellwinkel

Üblicherweise haben Kreiselzettwender gerade Zinken. Bei größerem Kreisdurchmesser sind die Außenzinken meist länger. Damit soll erreicht werden, dass beide Zinken in einem gleichen Abstand über den Boden geführt werden. Lely bietet einen gebogenen Zinken, der einer Gabel gleich – das Futter aufstellt. Mit diesem Zinken ist es möglich, auch bei geringer Drehzahl das Futter noch gleichmäßig am Feld zu verteilen.

Der Zinkenanstellwinkel ist bei einigen Herstellern auf 5° im Nachlauf eingestellt. Wenn der Zinken schon etwas verbraucht

durch das Verdrehen eines Exzenters wieder gerade gestellt.

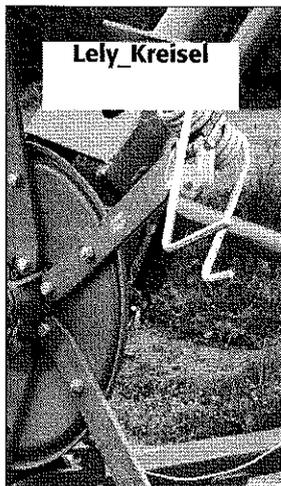
In Zweifelsfall ist die Betriebsanleitung hilfreich oder es kann durch Erneuerung der Zinken die Arbeitsqualität verbessert werden.

### Nicht zuviel Druck im Reifen

Generell gilt auch beim Kreiselzettwender, den Reifeninnendruck jedenfalls zu Beginn der Erntesaison zu kontrollieren beziehungsweise Luft nachzufüllen. Zwischen ein und maximal zwei bar soll der Reifeninnendruck betragen. Bei höheren Drücken und auf unebenen Flächen beginnt die Arbeitsmaschine möglicherweise unruhig zu werden. Seitens der Hersteller werden die Luftdrücke vorgeschrieben.

Für die Arbeit am Hang ist bei Anbaugeräten die Stabilität nach unten wichtig. Diese wird durch die Seitenstabilisatoren erreicht. Dabei kann es notwendig sein die Spannfedern nachzuziehen oder bei Plattenstabilisatoren den Anpressdruck nachzustellen.

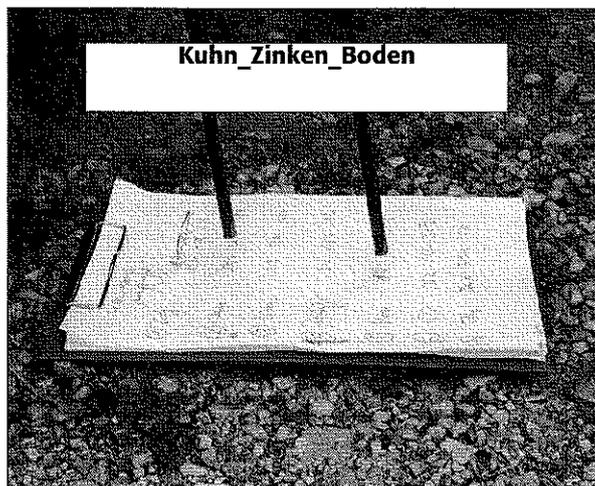
ALFRED PÖLLINGER, REINHARD HUBER, GREGOR HUBER, LFZ RAUMBERG-GUMPENSTEIN  
*Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift „Der fortschrittliche Landwirt“.*



**Lely\_Kreisel**  
Der gebogene Kreiselzinken von Lely erzeugt auch bei Drehzahlen unter 350 U/min keine Schwade.

flacher Winkel bei wenig Futter und geringen Futtermassen, beziehungsweise wenn der Eingriff der Zinken nicht mehr ausreicht und Futter zwischen den Kreiselreihen liegen bleibt.

Die Kreiselneigung kann allerdings nur bei sehr wenigen Geräten einfach verändert werden. Die meisten Hersteller bieten geschraubte Lösungen an. Da-



**Kuhn\_Zinken\_Boden**  
Die richtige Arbeitshöhe stellt man mit dem Oberlenker, den Unterlenkern oder dem Tastrad ein, 2 cm sollten es im Normalfall sein und die Zinken sollten parallel über dem Boden drehen.

Abtrocknungsverlauf und indirekt auch die Siliereigenschaften des Futters.

Bei der Heuproduktion muss allerdings ab einem Wassergehalt des Futters von weniger als 60 % die Zapfwelldrehzahl auf unter 420 U/min reduziert werden. Ältere Kreiselzettwender mit einem großen Kreisdurchmesser beginnen bei geringerer

ist, kann man den Anstellwinkel verkleinern. Dazu muss bei einem Hersteller der Federzinkenhalter am Zinkträger umgedreht werden.

Bei einem weiteren Hersteller müssen die Zinken von vorne betrachtet senkrecht zum Boden stehen. Dabei werden die Zinken durch das Lösen einer Befestigungsschraube und

### Wichtig beim Zetten und Wenden

Kreiselzettwender sind bei falscher Einstellung und Anwendung (Zeitpunkt) zu einem Großteil für die Bröckelverluste und Futterverschmutzung verantwortlich. Darum sind die richtige Arbeitshöhe und die Wahl der Zapfwelldrehzahl die wichtigsten Einstellparameter. Entscheidend sind auch die Anzahl und der Zeitpunkt der Wendevorgänge. Eine einfache, werkzeuglose Verstellmöglichkeit der Kreiselneigung wird von einigen Herstellern bereits angeboten. Damit lässt sich auch bei hohen Futtermassen ein gutes Verteilbild erzeugen. Der kleine Kreisdurchmesser hat sich hinsichtlich bester Verteilgenauigkeit bewährt. Der Zinkenverschleiß muss ebenfalls kontrolliert und kann teilweise über den Zinkenanstellwinkel nachkorrigiert werden. Dieser wird von den einzelnen Herstellern – je nach Zinkenform – unterschiedlich angegeben und muss in der jeweiligen Betriebsanleitung nachgelesen werden.