

DOPPELT MÄHT BESSER

Bislang vor allem im Bereich der alpinen Grünlandbewirtschaftung und der Pflege von Naturschutzflächen zu finden, kommt der klassische Mähbalken aus seiner Nische hervor. Dank technischer Neuerungen ist er zunehmend auch für landwirtschaftliche Betriebe von Interesse.



Doppelmessermähwerke ermöglichen den Einsatz kleiner und leichter Traktoren, z. B. hier bei der täglichen Grünfütterbergung. Es werden herstellerseitig auch Lösungen angeboten, um Frontmähwerke an Traktoren ohne Fronthubwerk betreiben zu können.

Um zu verstehen, warum moderne Doppelmessermähwerke eine sinnvolle Option darstellen können, ist ein Blick auf die Unterschiede der Mähverfahren notwendig. Durchgesetzt haben sich in den 60er/70er-Jahren die Kreisel- oder Rotationsmähwerke mit den beiden relevanten Bauformen Scheiben- und Trommelmähwerk. Das Prinzip beruht auf dem freien Schnitt: Eine rotierende Klinge schneidet den Halm ab, welcher durch sein Eigengewicht und seinen Biege widerstand den Part der Gegenschneide übernimmt. Die anliegende Rotationsgeschwindigkeit von 60 bis 80 m/s (ca. 220 bis 290 km/h) ist so hoch, dass die Klinge allein über die Zentrifugalkraft in Position gehalten wird. Dies wiederum ermöglicht die Montage an den bekannten Klingenthalern und damit das leichte Wechseln und die geringe Fremdkörperanfälligkeit, da die Klinge ausweichen kann. Der benötigte hohe Kraftaufwand für den Antrieb sowie die Ansprüche an das Hubwerk wurden durch die fortschreitende

Entwicklung der Traktoren ermöglicht. Den Betrieben stand somit eine leistungsfähige, robuste und wirtschaftlich zu betreibende Mahdtechnik zur Verfügung.

Blick zurück

Vor den Rotationsmähwerken dominierte der Scherenschnitt in Form der Balkenmäher. Anders als bei den Rotationsmähwerken wirkt hier nicht der Halm als Gegenschneide, sondern entweder ein sogenannter starrer Finger (Fingermähwerk) oder aber eine zweite Klinge (Doppelmesser). Beide Bauformen haben gemeinsam, dass die Messerleiste mit den Klingen hin und her schwingt (oszilliert). Der von der Klinge zurückgelegte Weg wird als Hub bezeichnet. Bei Fingermähwerken wird der Hub über den Fingerabstand bestimmt, bei Doppelmessermähwerken über die Klingenteilung. Nachteil der Fingermähwerke ist, dass es am Umkehrpunkt der Klingenbewegung einen Tot-

In aller Kürze

- ✓ Die Arbeit mit dem Doppelmesserbalken bietet inzwischen einige Vorteile gegenüber dem Scheibenmähwerk.
- ✓ Die Verfahrenskosten beider Systeme sind in etwa gleich.
- ✓ Aus den durchgeführten Untersuchungen ergibt sich die klare Tendenz, dass Balkenmähwerke schonender für die Wiesenfauna sind als rotierende Mahdtechnik.

punkt gibt, was zu einer Anfälligkeit für Verstopfungen führt. Diesen Nachteil gibt es bei den Doppelmessermähwerken kaum, da die Klingen sich aufeinander zu bewegen und der Totpunkt durch die Überlappung der Klingen überbrückt wird. Jede Klinge muss zudem nur den halben Hub zurücklegen, die Schwingzahl kann reduziert werden. Dies wirkt positiv auf das Schnittbild und den Verschleiß. Daher ist die Doppelmessertechnik auch für Grünlandnutzung die geeignetere.

Tab. 1: Messwerte im Systemvergleich der Mahdtechnik

	Scheibenmäherwerk 9,05 m AB		Doppelmesserbalken 9,00 m AB	
	Front	Heck- kombination	Front	Heck- kombination
Gewicht in kg	900	1900	400	600
Auflagedruck in kg	170	450	90	240
Leistungsbedarf kw an Zapfwelle	32	20	3	6
Je m AB	5,7		0,95	
Je t TM	1,42		0,35	
Arbeitsge- schwindigkeit	15,9 km/h		9,7 km/h	

Von der technischen Entwicklung überholt worden

Nachteilig an den Balkenmäherwerken war ihre mangelnde Flexibilität durch die Bindung meist an einen Schlepper über den bekannten Seitenanbau sowie der hohe Wartungsaufwand durch den rein mechanischen Antrieb. Zudem war es schwierig, Schwingzahl und Vorfahrtgeschwindigkeit des Schleppers aufeinander abzustimmen. Zu niedrige Schwingzahlen sorgen für ein unsauberes Schnittbild und Stopfen. Zu hohe wiederum begünstigen enorm den Verschleiß. Ein viel gravierenderer und für den Praktiker gewichtiger Nachteil der Messerbalken liegt in der Notwendigkeit, die Klingen regelmäßig zu schärfen. Dies ist relativ zeitaufwendig und erfordert präzises Schleifen im richtigen Schnittwinkel. Und ein Wechsel der Klingen ist, anders als bei den Kreiselmäherwerken, ohnehin nicht auf die Schnelle zu machen, da diese meist mit dem Balken vernietet sind.

Balkenmäher in neuem Gewand

Die Balkenmäherwerke konnten mit dem mit zunehmender Betriebsgröße höheren Einsatzumfang und seinen daraus resultierenden Anforderungen an Standfestigkeit und Wartungsaufwand nicht mithalten. All dies sorgte in Kombination mit der genannten Entwicklung im Bereich der Schlepper-technik dafür, dass die verbleibenden Vorteile der Doppelmessermäherwerke in den Hintergrund traten. Diese liegen im geringeren Gewicht und dem reduzierten Antriebsbedarf. So blieb den Messerbalken nur die Nische, wo es genau auf diese Vorteile ankommt:

Im Alpenraum und auf Naturschutzflächen. Dort sind ein hohes Gerätegewicht und ein hoher Kraftbedarf (=höheres Schleppergewicht) von Nachteil, sei es durch die Hanglage der Flächen oder aber deren Tragfähigkeit. So ist es auch nicht verwunderlich, dass die führenden Anbieter im Bereich der Doppelmessermäherwerke aus dem süddeutschen Raum bzw. der Alpenregion stammen. Die technische Entwicklung hat auch hier nicht Halt gemacht, und so weisen moderne Doppelmessermäherwerke einige wichtige zeitgemäße Neuerungen auf:

- » Hydrostatischer Antrieb (über Schlepperhydraulik oder aber eigenen Ölhaushalt und Zapfwellenantrieb)
- » Dies ermöglicht wiederum eine separate Regelung der Schwingzahl (manuell oder elektrisch betätigtes Drosselventil), dadurch ist die Abstimmung zwischen Schwingzahl und Vorfahrtgeschwindigkeit wesentlich einfacher
- » Fremdkörpersicherungen: Einer der größten Nachteile des rein mechanischen Antriebs der alten Doppelmesser entfällt hier durch Druckbegrenzungsventile.
- » Federentlastung der Mähbalken
- » Anfahrtsicherungen
- » Hohes Maß an Flexibilität durch den hydrostatischen Antrieb: Frontanbau, Heckanbau, aufge-

löste Bauweise oder als Schmetterling. Vieles ist möglich. Selbst Traktoren ohne Fronthubwerk können über eine Anbauplatte und einen EW-Zylinder mit einem Frontdoppelmesser ausgerüstet werden.

- » Höhere Standzeit der Klingen (s. Klinge bidux X von ESM, Silbermedaille Agritechnica 2019)

Nicht wiederzuerkennen

Das Resultat ist eine leistungsfähige, moderne Mahdtechnik, die mit ihren Vorgängern der 50er- und 60er-Jahre bis auf die grundlegende Konzeption wenig gemein hat. Ein Systemvergleich der österreichischen Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft (BLT) in Wieselburg zeigt deutlich auf, wo Vor- und Nachteile moderner Doppelmesserbalken im Vergleich zu konventioneller Mahdtechnik liegen. Verglichen wurden dabei Butterfl ykombinationen in aufgelöster Bauweise. Sehr deutlich waren, wie zu erwarten, die Unterschiede im Gewicht und damit auch dem Aufgedruck sowie dem Leistungsbedarf:

Zur Orientierung: In dem Versuch wurde die Scheibenmähwerkskombination mit einem 110-kW-Schlepper (150 PS) gefahren, die Doppelmesserkombination mit 70 kW (95 PS). Hier besteht also, betrachtet man das Programm der meisten Schlepperhersteller, mindestens der Unterschied von einer Baureihe.

Neben diesen reinen Messwerten wurde auch die Arbeitsqualität bewertet. Auffällig war bei dem Doppelmessermähwerk, dass schmale Streifen des Bestands stehen blieben. Die Ursache liegt hier in den Gleitkufen und Halmteilern des Frontmähwerks, welche vor allem an der Seite, wo der Antrieb sitzt, das Gras niederdrücken. Dieses kann dann vom folgenden Heckmähwerk nicht erfasst werden. Der Effekt konnte bereits durch schmalere Kufen und deren Positionierung hinter den Mähbalken reduziert werden. Positiv fiel auf, dass das Mahdgut bei den Doppelmessermähwerken an Ort und Stelle fällt. So ergibt sich eine Breitablage, was eine raschere (An-)Trocknung bewirkt. Nachteilig ist, dass das Mahdgut des Frontmähwerks vom Schlepper überfahren wird, somit zumindest für dieses Schwadscheiben zu empfehlen sind.



Dies ist die einfachste Lösung, um die Schwingzahl zu steuern. Hier direkt am Gerät angebracht, handelt es sich um eine unkomfortable Lösung, bei der zudem nach Gehör gefahren werden muss. Empfehlenswert ist daher die elektrische Verstellmöglichkeit via Terminal mit Anzeige der Schwingzahl.

Der Mähbalken im Einsatz

Die Arbeit mit dem Doppelmesser ist sehr angenehm durch die reduzierte Geräuschkulisse. Allerdings erfordert sie mehr Aufmerksamkeit, da insbesondere in höheren Beständen die Enden der Balken schlecht bis gar nicht zu sehen sind. Zudem ist Feingefühl gefragt, um mit optimaler Schwingzahl zu fahren und somit den Verschleiß zu reduzieren. So gibt es auch stark variierende Angaben zur Standzeit der Klingen. Diese reichen von knapp 15 bis 100 ha. Wesentliche Faktoren sind hierbei neben der Fahrweise auch der Bestand sowie die Beschaffenheit der Fläche an sich. Steine, Maul-

Tab. 2: Verfahrensvergleich

Bei Ø Schlaggröße 2 ha...	Scheibenmähwerk 9,05 m AB	Doppelmesserbalken 9,00 m AB
Flächenleistung ha/h	6,7	5,1
Arbeits erledigungskosten EUR je ha		
Traktor	11	7
Mähwerk	13	16
Arbeit (Lohnansatz)	4	54
Gesamt	28	28

wurfshügel oder Schwarzwildschäden sind Gift für ein Doppelmessermähwerk. Durch stumpfe Klingen leidet nicht nur die Arbeitsqualität, sondern auch die Leistungsfähigkeit insgesamt, da sie nicht durch ein Mehr an Drehzahl kompensiert werden kann. Für das Klingenschärfen haben die Hersteller mittlerweile Lösungen parat in Form vollautomatischer Schleifstationen. Einmal eingespannt, fährt der Schleifer von einem Sensor geführt die Klingen ab. Allerdings haben diese Stationen mit ca. 8 000 EUR netto Investitionskosten ihren Preis. Auch hier haben die Wieselburger einige Daten erhoben. So liegt die Zeit für den Ausbau der sechs Messer einer 9-m-Kombination bei rund 20 Min. Weitere knapp 5 Min. kommen hinzu für das Auflegen der Messer in die Station. Die reine Schleifzeit (Ø 80 Min.) ist wiederum stark abhängig vom Grad der Abnutzung und damit den notwendigen Schleifhüben. Diese Zeit kann man z.B. parallel für die Wartung von Mähwerk und Schlepper nutzen. Wer diese Investition scheut, für den gibt es immer noch Halbautomaten, welche die Führung übernehmen, um den richtigen Schnittwinkel zu schleifen. Ein zweiter Satz Messer ist empfehlenswert, um schnell reagieren zu können. Das Schleifen lässt sich dann in Zeiträume außerhalb der Arbeitsspitze der Futterbergung verlegen.

Fazit aus technisch-rationaler Sicht

Bleibt noch die Frage, was zu investieren ist. Die vom BLT getestete 9-m-Doppelmesserkombination steht mit, je nach Ausstattung, ca. 28 000 bis 30 000 EUR netto in den Listen des Herstellers. Damit liegt sie auf einem vergleichbaren Niveau mit konventioneller Mahdtechnik. Die Kosten der Arbeitserledigung liegen zwischen beiden Systemen auf einem ähnlichen Niveau, bedingt durch die geringere Flächenleistung der Doppelmesser. Wenn die Verfahrenskosten in etwa gleich sind, warum sollte man dann auf ein Doppelmessermähwerk umsteigen? Interessant ist die Technik vor allem für reine Grünlandbetriebe, wenn man das Gesamtpaket Traktor-Mähwerk betrachtet. Da hier nicht mehr Schlepper-PS in dem bisherigen Umfang

vorgehalten werden müssen, kann dies entsprechend bei Ersatzinvestitionen berücksichtigt werden. Hier können dann kleinere, leistungsschwächere Traktoren zum Einsatz kommen. Wirtschaftliche Vorteile sind also mittel- bis langfristig zu erwarten. In Gemischtbetrieben stellen sich diese Effekte nicht ein, da in der Regel die Schlepper-PS für andere Arbeiten vorgehalten werden. Spannend dürfte der Blick in die Zukunft sein. Steigende Dieselposten oder mögliche elektrische Antriebskonzepte könnten den Doppelmesserbalken deutlich Auftrieb geben.



Ein glatter Schnitt ohne Ausfransen – dies ist eine große Stärke der Doppelmessermähwerke, bedingt jedoch, dass man auf seine Klingen Acht gibt.

Der ökologische X-Faktor

Neben der technisch-rationalen Betrachtung der Systeme gibt es auch noch den ökologischen Aspekt, da die Messerbalkentechnik als besonders schonend für die Wiesenfauna gilt. Seit den 80er Jahren gab es einige Untersuchungen zu dem Thema, deren Ergebnisse von der bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) ausgewertet wurden. Insbesondere bei Amphibien liegen die Verluste mit 11 bis 13 % verletzten bzw. geschädigten Individuen bei Messerbalken unter denen der Rotierenden Mahdtechnik ohne (17 %) und mit Mähgutaufbereiter (21 %). Neben der Mahdtechnik hat hier übrigens auch die Schnitthöhe einen großen Einfluss. Für Insekten gibt es aktuell nur Anhaltspunkte. Das liegt vor allem daran, dass es sowohl die Auswirkungen auf die mobilen da zumeist flugfähigen adulten Tiere zu untersuchen gilt als auch auf die immobilen Larvenstadien (z.B. Raupen). Hier scheint das Problem für viele Insekten in der Bauweise der konventionellen Mahdtechnik zu liegen. Durch die Schutzabdeckung und die Schutztücher



Die Messerbalken werden durch Federdruck aufeinander gehalten und gleiten aufeinander. Daher ist bei der Wartung drauf zu achten, dass die Kontaktflächen sauber sind. In der Praxis bewährt haben sich Kombinationen aus glatten und geriffelten Klingen.

ist ein Ausweichen nach oben kaum möglich. Zudem entsteht durch die mit hoher Geschwindigkeit rotierenden Klingen ein Sog. Das Mahdgut bildet zudem einen Gutstrom, da ja immer zwei Trommeln bzw. Scheiben gegenläufig rotieren. Daher ist das Risiko verletzt zu werden hier für Insekten höher. Das Risiko steigt zusätzlich an, wenn Mähgutaufbereiter eingesetzt werden. Bei Messerbalken hingegen fällt das Mahdgut an Ort und Stelle, Fluginsekten können nach oben ausweichen.

Fazit aus ökologischer Sicht

Aus den durchgeführten Untersuchungen ergibt sich, dass Balkenmäherwerke schonender für die Wiesenfauna sind als rotierende Mahdtechnik. Aus ökologischer Sicht sollte die Frage erlaubt sein, auf welchen Flächen ein Einsatz von Messerbalken überhaupt sinnvoll ist. In großen, intensiv genutzten, aber dafür relativ artenarmen Weidelgrasbeständen oder aber auf artenreichem, extensiverem Grünland? Häufig handelte es sich hier um Flächen, die auch im Rahmen von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) gefördert werden. Der Einsatz von Balkenmähern direkt als Hektarbezogener Zuschuss in den entsprechenden Programmteilen ist jedoch in der deutschen Förderlandschaft eher die Ausnahme. Letzten Endes ist aber ausschlaggebend, dass die Technik (wirtschaftlich) in das Betriebskonzept passt.

