

# Wissenswertes über Anbaumähbalken

Von K. HIRSCH, Berlin

DK 631.354.022

Ein unentbehrliches Werkzeug für den Bauern ist der Grasmäher. Im Laufe der Zeit hat er viele Verbesserungen erfahren, aber der Schneidvorgang ist bis heute derselbe geblieben. Eine Stahlschiene, Fingerbalken genannt, ist an der Vorderseite mit Stahl fingern besetzt, in denen ein Messer nach dem Prinzip des Scherenschnittes, ähnlich wie bei einer Haarschneidemaschine, hin und her läuft. Der Fingerbalken ist an einen zweirädrigen Getriebekarren montiert, der das Messer bewegt. Die Vorwärtsbewegung erfolgt durch tierische oder motorische Zugkraft.

Zu beachten ist die unterschiedliche Geschwindigkeit der Zugkräfte. Die mittlere Schnittgeschwindigkeit des Messers muß immer höher liegen als die Vorwärtsbewegung der Maschine. Bei tierischer Zugkraft muß die Schnittgeschwindigkeit erfahrungsgemäß 1,88 m/s bis 2,10 m/s betragen. Daraus errechnet sich das Übersetzungsverhältnis<sup>1)</sup>.

Entsprechend der Stärke der Zugkraft und dem unterschiedlichen Gelände angepaßt, werden die Grasmäherbalken in gebräuchlichen Schnittbreiten für tierische Zugkraft von 0,90 m, 1,05 m, 1,20 m, 1,35 m und 1,50 m gefertigt.

Die Motorleistung eines Schleppers kann beim Grasmähen niemals voll ausgelastet werden, deshalb hat man die Balkenbreite soweit als möglich erhöht. Die Schneidbalken werden bei Grasmähern für Schlepperzug in einer Breite von 1,80 m und 2,40 m gefertigt.

Eine größere Breite lassen der Werkstoff und die Inanspruchnahme des Fahrers, der das Gerät in seiner Arbeitsweise kontrollieren soll, nicht zu. Außerdem ist eine gleichmäßige Schnitthöhe bei welligem Gelände bei größeren Ausmaßen nicht möglich.

In der Praxis hat sich der zwischen Vorder- und Hinterachse liegende Mähbalken am besten bewährt. Dabei erfolgt der Antrieb des Messers entweder durch ein zusätzlich eingebautes Getriebe oder über die Zapfwelle.

Bei fast allen Getrieben für Kleinschlepper bis zu 22 PS ist die Möglichkeit des Einbaues eines Zusatzgetriebes für Mähantrieb vorgesehen.

Die durchschnittliche Geschwindigkeit für die Mäharbeit liegt zwischen etwa 4,5 bis 6,5 km/h = etwa 1,25 bis 1,8 m/s.

Entsprechend der höheren Fahrgeschwindigkeit des Traktors gegenüber dem Gespanngrasmäher mußte die Schnittgeschwindigkeit ebenfalls erhöht werden. Sie liegt beim Mähantrieb bei etwa 2,3 bis 2,4 m/s, in einzelnen Fällen ist sie sogar auf etwa 2,6 m/s erhöht.

Die Spurweite des Schleppers liegt im Mittel zwischen 1200 bis 1300 mm. Daraus ergibt sich, daß die Schwaden so eng zusammengeschoben werden müssen, daß sie schmaler liegen als in Spurbreite. Dabei muß noch der Reifendurchmesser berücksichtigt werden. Deshalb sind teilweise zwei Schwadbretter vorgesehen, wobei das zweite Schwadbrett am Innenschuh befestigt ist. Wesentlich ist dabei auch die Bodenfreiheit des Schleppers, denn infolge des starken Zusammenschiebens liegen die Schwaden je nach der Schnittbreite unter Umständen sehr hoch.

Bei den Schlepperarten, die kein Zusatzgetriebe für Mähantrieb vorgesehen haben, wird ein Anbaumäher verwendet, der durch die Zapfwelle über Keilriemen angetrieben wird. Dabei ist die Antriebswelle, die in einem Rohr gelagert ist, unterhalb der Hinterachse an der linken Seite des Getriebes in Klemmlagern oder Gelenkzapfen aufgehängt und kann leicht auf- bzw. abmontiert werden.

Die Hebe- und Stellvorrichtungen sind in ihrer Funktion die gleichen wie beim Gespanngrasmäher, natürlich der Bauart des Schleppers angepaßt.

Neuerdings sind einzelne Herstellerwerke schon dazu übergegangen, den Anbaumäher an einen mechanischen bzw. hydraulischen Kraftheber anzuschließen. In Arbeitsstellung muß der Anbaumäher so liegen, daß er frei auf dem Boden aufliegt

und jeder Bodenerhebung oder -senke frei folgen kann. In Schwadstellung wird der Mähbalken so hoch gehoben, daß die Unterkante des Innenschuhs etwa 25 cm Bodenfreiheit hat.

Der Innenschuh muß mit seiner Spitze etwa 50 bis 100 mm über die äußere Kante des Vorderradreifens hinausragen.

Die Kurbelstange muß in horizontaler Lage des Balkens mit dem Messer in einer Ebene liegen und darf auch beim Kippen nur so geringe Lageveränderungen erfahren, daß der Lauf zwischen Kurbelstange und Messer nicht beeinträchtigt wird. Besondere Beachtung ist dem Riemenantrieb zu schenken.



Bild 1 Grasmäher mit Pferd-Kuh-Gespann

Hierzu werden genormte Keilriemen mit einem Keilwinkel von 38° verwendet. Die Zapfwelle läuft bekanntlich mit einer genormten Drehzahl von  $n = 540$  U/min; bei einem Hub von 76 mm und 2,30 bis 2,60 m/s Schnittgeschwindigkeit muß die Messerantriebswelle mit etwa 900 bis 1000 U/min laufen.

Die Raumverhältnisse lassen nur verhältnismäßig kleine Scheiben zu, über die Kräfte von etwa 3 bis 5 PS je nach Schnittbreite und Geschwindigkeit zu übertragen sind. In Anbetracht dessen verwendet man mehrteilige Riemenscheiben.

Bei zweiteiligen Antrieben werden in der Regel Gummikeilriemen  $20 \times 14$  mm verwendet, bei dreiteiligen  $17 \times 11$  mm, bei vierteiligen  $13 \times 9$  mm.

Dabei muß unbedingt je nach Größe der Scheibe auf eine richtige Wahl der Keilwinkel geachtet werden.

Nachstehend einige Tafeln der hauptsächlich in Frage kommenden Keilwinkel:

Norm-Profil  $20 \times 14$  mm  
Keilwinkeländerung der Riemenscheibe mit sinkendem Durchmesser

Außendurchmesser in mm	Scheibenteilkreisdurchmesser in mm	Winkel $\alpha^\circ$
über 310	über 296	38
215 bis 309	201 bis 295	36
normal 165 bis 214	151 bis 200	34
minimum 135 bis 164	121 bis 150	32

Leistungstafel des einzelnen Riemens in PS bei 180°  
Umschlingungswinkel

Maximale Umfangskraft 30 kg

Umfangsgeschw. in m/s . . . . .	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Leistung in PS . . . . .	1,9	2,4	3,0	3,6	4,1	4,8	5,4	5,8	6,0	6,0	6,0

<sup>1)</sup> Ein Pferd hat eine durchschnittliche Schrittgeschwindigkeit von 1,25 m/s, eine Kuh eine solche von 1,00 m/s.

## Norm-Profil 17 bis 11 mm

Keilwinkeländerung der Riemenscheibe mit sinkendem Durchmesser

Außendurchmesser in mm	Scheibenteilkreisdurchmesser in mm	Winkel $\alpha^\circ$
über 240	über 229	38
165 bis 239	154 bis 228	36
normal 125 bis 164	114 bis 153	34
minimum 100 bis 124	89 bis 113	32

Leistungstafel des einzelnen Riemens in PS  
bis 180° Umschlingungswinkel

Maximale Umfangskraft 25 kg

Umfangsgeschw. in m/s.....	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Leistung in PS.....	1,25	1,6	2,14	2,4	2,79	3,25	3,75	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0



Bild 2

Anbaumähbalken durch Zapfwelle über Keilriemen angetrieben

## Norm-Profil 13 x 9 mm

Keilwinkeländerung der Riemenscheibe mit sinkendem Durchmesser

Außendurchmesser in mm	Scheibenteilkreisdurchmesser in mm	Winkel $\alpha^\circ$
über 200	über 191	38
130 bis 199	121 bis 190	36
normal 95 bis 129	86 bis 120	34
minimum 75 bis 94	66 bis 85	32

Leistungstafel des einzelnen Riemens in PS  
bei 180° Umschlingungswinkel

Maximale Umfangskraft 15 kg

Umfangsgeschw. in m/s b...	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Leistung in PS.....	0,9	1,2	1,6	1,8	2,1	2,35	2,56	2,74	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

Es ist vorteilhaft, die Anzahl der Riemen soweit wie möglich zu beschränken. Die Dehnung der Riemen ist nicht immer einheitlich, und daher birgt ein Vielriemenantrieb mehr Störungsquellen in sich als ein doppelter oder gar einfacher Antrieb. Dabei ist es allerdings erforderlich, die Dimensionen der Riemen und Scheiben entsprechend zu vergrößern.

Einige Konstruktionen sind zusätzlich in horizontaler Richtung schwenkbar ausgeführt. Bei normaler Arbeit wird der Balken durch eine Sperrklinke in der vorgeschriebenen Lage gehalten. Tritt eine plötzliche Überlastung z. B. durch ein unvorhergesehenes Hindernis ein, so wird die Sperrklinke ausgelöst, und der Mähbalken kann bis zu einem bestimmten Grad ausweichen. Die Sperrklinke ist durch Federspannung einstellbar.

## Der Heckbalken

Einige Fabrikate sind so ausgeführt, daß der Mähbalken hinter den Hinterrädern liegt. Diese Ausführung hat sich nicht durchsetzen können, da sie gegenüber der vorher beschriebenen erhebliche Nachteile aufweist.

1. Der Antrieb erfolgt hierbei ebenfalls über die Zapfwelle. Das Triebwerk ist zum größten Teil auf der Anhängeschiene aufgebaut, und die Benutzung der oberen Anhängerkupplung ist durch das Aggregat behindert. Dadurch wird der Schlepper bei dieser Anordnung zur Einzweckmaschine.
2. Die Übersicht ist erschwert, da der Fahrer sowohl nach hinten wie nach vorn sehen muß.
3. Die Störungsmomente steigern sich, einmal durch die mehr in Erscheinung tretenden Folgefehler, zum anderen durch die in besonderem Maße auf buckeligen oder schlecht gepflegten Wiesen auftretenden Höhenschwankungen.

In der Deutschen Demokratischen Republik werden zur Zeit zwei Typen von Anbaumähbalken hergestellt. Der eine ist von den LBH-Landmaschinenwerken „Fortschritt“, Neustadt, konstruiert und wird in einer geringen Stückzahl hergestellt. Es handelt sich hierbei um den Heckbalken.

Die andere Konstruktion ist von der ZfL entwickelt und wird nach Auslauf der erstgenannten Type ebenfalls von den LBH-Landmaschinenwerken „Fortschritt“ gefertigt. Bei der letzteren Konstruktion handelt es sich um einen zwischen Vorder- und Hinterachse liegenden Anbaumähbalken. Der Antrieb erfolgt über Zapfwelle. Der Balken wird zur Zeit für den 22-PS-Schlepper gefertigt. Montage und Demontage sind verblüffend leicht durchzuführen. Das gesamte Aggregat bildet ein einheitliches Ganzes und wird in zwei Ösen eingehängt. Die Anhängerkupplung des Schleppers wird nicht behindert, der Schlepper kann mit hochgestelltem Balken für Transportzwecke verwendet werden.

Als Schnittgeschwindigkeit sind etwa 2,60 m/s vorgesehen. Um das Verhältnis der Antriebscheiben möglichst günstig zu gestalten, wurde ein Kurbelhub von 100 mm gewählt bei einer Drehzahl von  $n = 760$  U/min.

Die Konstruktion läßt sowohl einen Antrieb durch Keilriemen als durch Rollenketten bei Auswechslung der Riemenscheiben gegen Kettentriebräder zu.

## Mähfinger

Die Finger wurden bisher bei Normalschnittbalken in Temperguß und bei Mittel- und Tiefschnittbalken aus Walzstahl hergestellt. Neuerdings ist man in der Deutschen Demokratischen Republik dazu übergegangen, diese aus Stahlblech herzustellen.

Das bedeutet eine wesentliche Werkstoffeinsparung und daneben eine Verbilligung des Erzeugnisses. Die Herstellung erfolgt in Kaltverformung und in teilweiser Schweißkonstruktion.

Die bisherigen Erfahrungen lassen diese konstruierten Finger als durchaus brauchbar erkennen, wenn auch noch kleine Formveränderungen und Verbesserungen vorgenommen werden müssen.