



BBU Seco Duplex 310F + 900H

## Der Alpen-Schmetterling

*Mit einer Doppelmesser-Mähkombination von BB Umwelttechnik lässt sich mit deutlich weniger Energieaufwand die Schlagkraft beim Mähen drastisch steigern. Zudem werden die Grasnarbe und die Wiesenfauna geschont sowie der Wiederaufwuchs beschleunigt – ein ökologischer Schritt gegen den Trend. Wir haben den Alpen-Schmetterling gemeinsam mit der BLT Wieselburg getestet.*

Von Franz HANDLER und Johannes PAAR



**Doppelmesser-Mähkombination mit 9 m Arbeitsbreite: schlagkräftig mähen mit 2–3 Liter Diesel pro Hektar.**

Alle Fotos: Leitner und Paar



Ist von Schmetterlings-Mähkombinationen die Rede, denkt man unweigerlich an Scheibenmähwerke, große Traktoren und hohe Schlagkraft. Max Bannaski, praktizierender Landwirt aus dem Allgäu, waren der Energieaufwand, die hohen Gewichte und die Futterverschmutzung dieser Technik ein Dorn im Auge. So kam es, dass sich der studierte Maschinenbauer für eine alternative Mähtechnik zu interessieren begann. Da er am Markt für seinen Bedarf nichts Passendes finden konnte, begann er selbst zu konstruieren. Das war der Startschuss für die Firmengründung der BB Umwelttechnik und für die Doppelmesser-Mähwerksbaureihe „Seco Duplex“. Damit verfolgt der Jungunternehmer eine völlig andere Philosophie: Geringste Futterverschmutzung, Bodenschonung und ein minimaler Energieaufwand waren die Basis für seine Entwicklung.

### Renaissance des Doppelmessers

Doppelmesser-Mähwerke sind Rotationsmähwerken in vielen Punkten überlegen: Sie sind bei vergleichbarer Arbeitsbreite um zwei Drittel leichter und begnügen sich mit etwa einem Fünftel der Antriebsleistung. Das Futter wird über die gesamte Schnittbreite breitflächig abgelegt. Es wird von zwei Mähklingen sauber

#### LANDWIRT Tipp

Weitere Bilder sowie ein Video zu diesem Praxistest finden Sie unter: [www.landwirt.com/landtechnik](http://www.landwirt.com/landtechnik)

#### Top Futterqualität, rascher Nachwuchs

*„Ich habe noch nie so sauberes Futter in so kurzer Zeit geerntet und einen so raschen Wiederaufwuchs beobachtet“, so das Resümee der LANDWIRT Testfahrer.*

#### Drehzahl der Mähantriebe



#### Großes Sparpotenzial

*Diese Doppelmesser-Mähkombination kommt mit 2–3 l Diesel pro Hektar aus. Das breit abgelegte Futter muss nicht gezettet und im Idealfall nicht gewendet werden.*



Hydraulikkomponenten und Untersetzungsgetriebe werden nach Kundenwunsch auf die Zapfwelldrehzahl des Traktors abgestimmt.

abgeschnitten und fällt quasi an Ort und Stelle um. Da es nicht beschleunigt wird, ist die Gefahr, dass es mit Schmutz in Berührung kommt gering und bildet keine Haufen, die dann wieder verteilt werden müssen. Zetten ist nicht notwendig. Unter guten Voraussetzungen kann es bei geringen Erträgen sogar ohne jeglichen Wendevorgang zu Heu getrocknet und eingefahren werden. „Das Futter trocknet schneller ab und ist viel sauberer als wenn man mit dem Scheibenmäher mäht“, schwärmen unsere Testfahrer. Zudem bewirkt der glatte Scherenschnitt einen rascheren Wiederaufwuchs. „So schnell wieder grün war unsere Schipiste nach der

Mahd noch nie“, so die Beobachtung eines Landwirts in Saalbach-Hinterglemm. In dasselbe Horn bläst auch unser zweiter Testfahrer in der Steiermark: „So sauberes Futter habe ich von meinen feuchten und steilen Wiesen noch nie eingefahren. Mit dieser Technik ist es überlegenswert, Steilflächen mit lockerem Boden wieder einzusäen und intensiver zu nutzen, da die Grasnarbe bei der Ernte nicht aufgerissen wird. Auf einigen Flächen haben wir die BBU-Mähkombination mit unserem Scheibenmäherwerk nebeneinander verglichen. Der Nachwuchs war beim ‚Doppelmesser‘ deutlich schneller. Je schwieriger die Bodenverhältnisse, desto größer war der Unterschied.“

All diesen Vorteilen steht leider ein großer Nachteil gegenüber: Der Wartungsaufwand im Vergleich zu einem Scheibenmäherwerk ist viel größer. Neben dem höheren Schmieraufwand – neun Nippel pro Mähantrieb – braucht man vor allem für das Schärfen der Mähmesser Fachwissen, Geschick und Geduld. Das ist die Hauptursache dafür, dass dem Doppelmessermähwerk der Durchbruch bisher verwehrt blieb.

#### LANDWIRT Bewertungstabelle

- + niedriges Eigengewicht
- + geringer Leistungsbedarf – enorme Kraftstoffeinsparung
- + Modulbauweise
- + sauberer Schnitt durch Doppelmesser
- + hydraulischer Mähantrieb mit Drehzahl-anzeige
- + automatischer Messerstopps bei Fremdkörpern
- + hohe Standzeit der Mähklingen
- + Anfahrtsicherung Heckmähwerke
- + Seitenvershub bei Frontmähwerk
- + einstellbarer Überschnitt der Heckmähwerke
- + einfacher Traktorabau
- + eigene Ölversorgung mit Ölkühler
- + Boden Anpassung der Mähbalken
- + extreme Hangtauglichkeit
- + Schonung der Grasnarbe
- + hohe Schlagkraft
- + geringste Futtermverschmutzungen
- + raschere Trocknung durch Breitablage
- + kein Zetten notwendig
- + keine Gefahr von herumfliegenden Steinen
- + Schonung der Wiesenfauna



- Service- und Wartungsaufwand\*
- Kosten für Messerschleifen\*
- Bergabmähen nur mit schnellerer Geschwindigkeit möglich
- konstante Motordrehzahl notwendig
- äußeres Ende der Mähbalken im Futter schwer erkennbar
- vier Steuergeräte bei Vollausstattung
- Verstopfungen im gemähten Gras

\* Automatischer Messerschleifapparat um rund 8.500 Euro erhältlich (siehe LANDWIRT 03/2015)!

#### BBS, der Schlüssel zum Erfolg

Scharfe Messer sind das A und O bei der Arbeit mit einem Doppelmesser-Mähbalken. Die Vorarlberger Maschinenbau firma BBS hat dafür jetzt eine praktikable Lösung: ein automatisches Mähmesser-Schärfgerät zu erschwinglichen Kosten. Wir haben in der LANDWIRT Ausgabe 03/2015 darüber berichtet. Diesen Schleifapparat hat auch BB Umwelttechnik in den Vertrieb aufgenommen, da er aus der Sicht vieler Experten der Schlüssel für ein Comeback des Doppelmessermähwerks ist.

Die BLT Wieselburg hat den Zeitaufwand zum Schärfen der Mähmesser mit dem BBS Schärfautomaten bei unserem 9 m breiten Testkandidaten erhoben. Das Aus- und Einbauen der sechs Messer hat im Mittel 19,7 Minuten und das Bedienen des Schleifautomaten 4,8 Minuten gedauert. Die Schleifzeit hängt wesentlich vom Verschleiß und damit von der Anzahl der notwendigen Hübe der Schleifscheibe ab. Bei



Eigene Ölversorgung der Mähantriebe mit Öltemperaturüberwachung und Ölkühler.

vier Hüben pro Klingenseite dauert ein Schleifdurchgang rund 70 Minuten, bei sieben Hüben wurden 98 Minuten gestoppt.

Für die anfallenden Kosten pro Hektar ist auch das Schleifintervall entscheidend. Laut Aussagen von Landwirten schwankt es stark in Abhängigkeit von Pflanzenbestand, Schnitthöhe und Bodenverhältnissen. Umgerechnet auf die 9 m Arbeitsbreite werden Werte zwischen 15 und unter optimalen Bedingungen bis über 100 ha angegeben.

### Breit aber leicht

BB Umwelttechnik bietet Doppelmessermäherwerke in den Arbeitsbreiten 1,65–3,75 m als Heck-Seitenmäherwerk oder für den Frontanbau an. Schmetterlingskombinationen gibt es als Front-Variante in den Arbeitsbreiten von 8–11 m oder in aufgelöster Bauform als Heck/Front-Kombination in Arbeitsbreiten von 8–9,75 m. Auf Grund der besseren Gewichtsverteilung für Fahrten am Hang haben wir uns für einen aufgelösten Schmetterling entschieden: Seco Duplex 310 F(ront) und 900 H(eck). Alle drei Balken sind für eine Arbeitsbreite von 3,10 m ausgelegt. Der Überschnitt lässt sich durch Verschieben der Heck-Seitenmäherwerke am Hauptrahmen verändern. Die Gesamtarbeitsbreite unseres Testkandidaten war auf 9 m eingestellt. Bei Fahrgeschwindigkeiten zwischen 8 und 12 km/h haben wir beeindruckende Flächenleistungen erreicht.

Unser Testmäherwerk 310F mit hydraulischem Seitenverschub brachte 402 kg auf die Waage, die beiden Heckmäherwerke 577 kg. Vergleichbare Scheibenmäherwerks-Kombinationen sind in Summe etwa dreimal so schwer! Das 310F lag mit rund 90 kg am Boden auf, die beiden Heckmäherwerke mit rund 247 kg. Die Gewichtsverteilung zwischen Vorder- und Hinterachse ermittelte die BLT Wieselburg mit einem Lindner Lintrac 90 (75 kW/102 PS). Bei der Ausstattung mit Dopperrädern lasteten 44 % des Traktor-Gesamtgewichtes auf der Vorderachse und 56 % auf der Hinterachse. Durch den Anbau der Mäherwerke verändert sich dieses Verhältnis nur wenig: 45 % zu 55 % in Arbeitsstellung

Tab. 1: Abmessungen und Gewichte		
	Frontmäherwerk 310F	Heckmäherwerk 900H
Arbeitsbreite	3,10 m	9,00 m
„Schwad“-Breite	3,10 m	9,00 m
Eigengewicht	402 kg	577 kg
Eigengewicht gesamt	979 kg	
Gesamtlänge mit Lindner Lintrac 90	6,59 m	
Abstand Unterlenkerbolzen/Mäherwerksvorderkante	1,32 m	1,14 m
Gewichtsverteilung Vorderachse : Hinterachse (Lindner Lintrac 90)		
Traktor ohne Mäherwerke	44 : 56 %	
Mäherwerke in Arbeitsstellung	45 : 55 %	
Mäherwerke in Vorgewendstellung	43 : 57 %	
Mäherwerke in Transportstellung	43 : 57 %	
Auflagegewicht bei Leistungsmessung*	90 kg	247 kg
Gesamt-Auflagegewicht	337 kg	
Listenpreis inkl. MwSt. (Testausstattung)	12.808,- Euro	22.427,- Euro
*Auflagefläche der Traktorräder und Mäherwerke in einer Ebene		

Tab. 2: Ergebnisse der Leistungsmessungen*				
	Summe Leistungsbedarf an der Front- und Heckzapfwelle [kW]	Mittlere Mähgeschwindigkeit [km/h]	Mittlere Motor-drehzahl [U/min]	Ertrag [t TM/ha]
Feldfutter 1. Schnitt	9,6–10,5	10,0–11,2	1202–1301	5,2
Dauergrünland 1. Schnitt	8,8–9,7	9,1–10,3	1455–1561	3,0
Dauergrünland 1. Schnitt	8,3–9,1	7,7–8,9	1270–1375	3,8
*Bereiche geben 95 %-Vertrauensbereich wieder. Übersetzungsverhältnis Motor zu Frontzapfwelle 1,97:1, Übersetzungsverhältnis Motor zu Heckzapfwelle 3,79:1				

und 43 % zu 57 % in Vorgewende- oder Transportstellung (siehe Tab. 1).

Das 310F hat eine Außenbreite von 3,35 m und darf daher auf öffentlichen Straßen nur mit Routengenehmigung gefahren werden. Wer auf die Straße muss, sollte das Frontmäherwerk um eine Nummer kleiner wählen: Die Transportbreite des 275F beträgt z.B. nur 2,98 m. Unsere Heckkombination hatte im geklappten Zustand eine Außenbreite von 2,90 m. Bei einer Aushubhöhe der Unterlenkerbolzen von 42 cm lag der höchste Punkt mit 3,57 m noch deutlich unter den zulässigen 4 m. Vorsicht ist aber bei Bodenunebenheiten, wie z.B. an Ein- und Ausfahrten von Wiesen, geboten. Die Hydraulik-Bauteile am Heckmäherwerk haben nur 28 cm Bodenfreiheit.

### 80 % weniger Leistungsbedarf

Die BLT Wieselburg hat bei zahlreichen Testfahrten unter verschiedenen Bedingungen den Leistungsbedarf der Mähkombination gemessen. Im Mittel bewegt sich dieser zwischen 8,3 und 10,5 kW (siehe Tab. 2). Dies entspricht rund einem Fünftel des Leistungsbedarfs von Scheibenmähern! Die statistische Analyse der Versuche zeigt, dass der Leistungsbedarf des Doppelmesser-Mäherwerks wesentlich vom Futterbestand und von der Drehzahl des Messer-antriebs abhängt. Daher müssen unnötig hohe Drehzahlen vermieden werden. Das senkt auch den Messerverschleiß. Die Drehzahl wird dem

Die ungleiche Klingenteilung von Ober- und Untermesser soll den Leistungsbedarf und die Vibrationen reduzieren.



Mit den geschraubten Gleitkufen in der Höhe von 3–12 cm lässt sich die Schnitthöhe variieren.



Bei Überlast schwenken die Heckmäherwerke um 30° nach hinten.



Mit dem hydraulischen Seitenverschub (gelber Pfeil) lassen sich bei seitlicher Abdrift nicht gemähte Streifen verhindern.



Wer auch auf öffentlichen Straßen fahren muss, sollte sich für das Frontmäherwerk 275F mit einer Außenbreite von 2,98 m entscheiden.



Fahrer mit einem kleinen Terminal in der Kabine digital angezeigt. Die dort empfohlenen Drehzahlen und Fahrgeschwindigkeiten haben sich in der Praxis bewährt. Optional bietet BB Umwelttechnik eine automatische Messerabschaltung beim Aushub an. Damit lässt sich der Messerverschleiß beim Wendevorgang weiter reduzieren.

Beim Kauf einer Front/Heck-Kombination ist darauf zu achten, dass die Antriebe der Mäherwerke auf die am Traktor verfügbaren Zapfwelldrehzahlen abgestimmt sind. Der Hersteller bietet dementsprechend verschiedene Untersetzungsgetriebe und Hydraulikpumpen an und konfiguriert den Antrieb nach Kundenwunsch.

Bei optimaler Abstimmung kann der Traktor mit sehr geringer Motordrehzahl gefahren werden. Der von uns eingesetzte Lindner Lintrac 90 begnügte sich in der Ebene mit zwei Liter Diesel pro Hektar. Am Steilhang sinkt die Flächenleistung und der Energiebedarf für die Fortbewegung des Traktors steigt. Daher erhöht sich der Dieselverbrauch auf knapp über 3 l/ha.

Mit stumpfen Messern steigt der Leistungsbedarf um 1–2 kW. Dies stellt in der Regel kein Problem dar. Der viel wichtigere Aspekt in diesem Zusammenhang ist die schlechte Mähqualität.

## Modularer Aufbau

Alle BBU Mäherwerke, egal ob Heck oder Front, haben denselben Hauptrahmen. Dadurch ergibt sich eine große Flexibilität. Jedes Mäherwerk kann im Nachhinein auf- oder umgerüstet werden: So kann man z.B. jedes einfache Heck- oder Frontmäherwerk bis zum Front-Schmetterling hochrüsten.

Beim Frontmäherwerk gibt es zwei Varianten: Eco und Standard. Die leichtere Eco-Ausführung sitzt etwa 50 cm näher am Zugfahrzeug. Beim Standard-Mäherwerk gibt es optional eine eigene Aushebung mittels zwei Hydraulikzylinder. Zudem gibt es auf Wunsch die Möglichkeit einer Anfahrsicherung und eines Seitenverschubes. Wir haben uns für die Standard-Variante entschieden, da wir am Steilhang auf den Seitenverschub nicht verzichten wollten. Mit einem Hydraulikzylinder lässt sich das Frontmäherwerk um +/-17 cm seitlich verschieben. Das reicht aus, um den Überschneit zwischen Front- und Heckmäherwerken in Schichtlinienfahrt zu gewährleisten.

Alle drei Mähbalken werden hydraulisch angetrieben. Unsere Test-Kombination war mit einer eigenen Ölversorgung ausgestattet. BB Umwelttechnik verbaut serienmäßig Zahnradpumpen und -motoren. Auf Wunsch liefert der Hersteller auch Axialkolbenmotoren. Das rechteckige Hauptrahmenrohr ist gleichzeitig der Ölbehälter. Darauf aufgeschweißt ist ein großer Öleinfüllstutzen mit einem Rücklauffilter, einer Entlüftung und einem Schauglas mit Thermometer. So hat man die Ölmenge

und -temperatur unter Kontrolle. Der größte Gegner eines hydraulischen Antriebs ist die Wärme. Daher hat der Hersteller bewusst auf Mengenteiler verzichtet und saugt das Öl an einem Ende des Hauptrahmens an und führt es auf der anderen Seite wieder zu. So ist sichergestellt, dass die knapp 30 Liter Öl ständig im Umlauf sind und die Wärme gleichmäßig verteilt wird. Sollte ein Fremdkörper zwischen die Mähklingen kommen, sorgt ein Druckbegrenzungsventil dafür, dass die Messer stehen bleiben und so verbogene Klingen oder gar einen Bruch verhindern. Unsere beiden Heckmähwerke waren zudem mit einer einstellbaren mechanischen Überlastsicherung für den Mähbalken ausgerüstet. Fährt man gegen ein Hindernis, weicht der komplette Balken um etwa 30° nach hinten aus.

Bei hohen Außentemperaturen, stumpfen Mähklingen und zähem Futter kann es vorkommen, dass die Öltemperatur stark ansteigt. Für solche Fälle ist an jeder Antriebseinheit ein Ölkühler verbaut. Dieser schaltet sich bei 45 °C ein und bei etwa 38 °C wieder aus.

### Gute Bodenangepassung

Die Doppelmesser-Mähbalken mit Bidux-System von ESM haben sich in der Praxis vielfach bewährt. Trotz der großen Arbeitsbreite passen sie sich dem Boden auch in kurz kuperem Gelände hervorragend an. Für unterschiedliche Schnitthöhen liefert BB Umwelttechnik Gleitkufen in der Höhe von 3, 4, 5, 6, 8, 10 oder 12 cm. Bei Bedarf sind auch noch höhere Kufen möglich. Geringfügig lässt sich die Schnitthöhe auch mit dem Oberlenker verstellen. Im Idealfall sollten die Mähbalken aber waagrecht stehen.

Wie schon eingangs erwähnt, wurde die Schnittqualität vom Testteam in höchsten Tönen gelobt. Im gemähten Gras kann es fallweise zu Verstopfungen kommen. Schnittprobleme gibt es auch, wenn Gras vorher zu Boden gestreift wird. Das ist bei herkömmlichen Doppelmessermähbalken beim Innen- und Außenschuh sowie im Bereich des Messerantriebes gegeben. Fährt man bei der Retourfahrt so, dass der Innenschuh auf der gemähten Fläche läuft, bleibt in der Regel kein Grashalm stehen. Da man mit einer Schmetterlingskombination mit dem Frontmäherwerk quasi immer ins Volle sticht, drückt man immer einen kleinen Streifen nieder, der vom Heckmäherwerk nicht mehr sauber gemäht werden kann. Daher hat BB Umwelttechnik den rechten und linken Außenschuh des Frontmähers verschmälert und die Gleitkufen hinter das Schneidwerk verlegt. Zudem sind die Flächen seitlich abgeschrägt. Das verhindert beim Kurvenfahren Schäden an der Grasnarbe. Was trotz aller Verbesserungen bleibt, ist ein schmaler Streifen, der durch den Mähtrieb des Frontmäherwerkes zu Boden gedrückt wird und vom Heckmäherwerk nicht sauber gemäht werden kann. An diesem system-



bedingten Schönheitsfehler arbeitet BB Umwelttechnik mit Hochdruck und möchte schon zur nächsten Saison eine Lösung präsentieren.

### Anbau an den Traktor und Bedienung

Auf Grund des geringen Eigengewichtes und des niedrigen Leistungsbedarfs kann diese schlagkräftige Schmetterlingskombination mit kleinen Traktoren gefahren werden. Unser Frontmäher wurde mit einem Weiste-Schnellkuppeldreieck angebaut. Für die beiden Optionen Mähbalkenaushub und Seitenvershub sind ein einfach und ein doppelt wirkendes Steuergerät notwendig.

Die beiden Heckmäherwerke lassen sich serienmäßig jeweils mit einem einfach wirkenden Hydrauliksteuergerät getrennt voneinander ausheben. Auf Wunsch können beide Mähwerke auch mit einem Steuergerät bedient werden. Zwei Drehpunkte mit zwei Zylindern pro Mähwerk sorgen für einen parallelen Aushub des Balkens. ■

**Diese Doppelmesser-Mähkombination benötigt um rund 80 % weniger Antriebsleistung als eine vergleichbare Scheiben-Mähwerkskombination.**

*DI Franz Handler ist Leiter der Abteilung „Verfahrenstechnik“ an der BLT Wieselburg, Johannes Paar ist LANDWIRT Redakteur.*

### Fazit

#### Für Pioniere der nachhaltigen Wirtschaftsweise

Mit einer Doppelmesser-Schmetterlingsmähkombination von BB Umwelttechnik lässt sich viel Treibstoff und Arbeitszeit sparen ohne auf Schlagkraft verzichten zu müssen. Im Vergleich zu Rotationsmäherwerken ist eine „Seco Duplex“-Mähkombination um rund zwei Drittel leichter und benötigt nur etwa ein Fünftel der Antriebsleistung. Das gemähte Futter trocknet – ohne Zetten und im Idealfall auch ohne Wenden – deutlich schneller ab, als Futter, das mit einem Rotationsmäherwerk gemäht wurde. „Ich habe noch nie so sauberes Futter in so kurzer Zeit geerntet und einen so raschen Wiederaufwuchs beobachtet“, so das einhellige Resümee der Testfahrer. Diese Mähkombination schont aber nicht nur das Futter und den Boden, sie schützt auch die gesamte Wiesenfauna in einem kaum vorstellbaren Ausmaß.

Der höhere Wartungsaufwand lässt sich durch die nun verfügbaren automatischen Schärfgeräte stark reduzieren. Die Anschaffungskosten bewegen sich auf einem ähnlichen Niveau wie bei den Scheibenmäherwerken. Die von uns getestete Schmetterlingskombination steht mit rund 35.000 Euro inkl. MwSt. in der Preisliste des Herstellers.