

Der Erfolg einer Grünlandsanierung hängt neben der eingesetzten Technik in hohem Maße vom gewählten Zeitpunkt, den Bodenbedingungen und vor allem von der Witterung vor und nach der Durchführung ab. Was die fünf von uns untersuchten Grünlandstriegel leisten können, zeigt dieser Vergleich.



APV GP 300 M1



Einböck Pneumaticstar-Pro



Güttler GreenMaster 300

# Grünlandstriegel im Test

Von DI Alfred PÖLLINGER, LFZ Raumberg-Gumpenstein und Johannes PAAR, Bad Blumau

## Serie: Grünlandsanierung

- Teil 1 Zielsetzung, Versuchsdurchführung, Gerätebeschreibung
- Teil 2 Ergebnisse Ausstriegeln
- Teil 3 Langfristige Wirkung der Sanierungsmaßnahme

In der letzten Ausgabe unserer Fachzeitschrift haben wir die einzelnen Geräte vorgestellt und über die Versuchsdurchführung berichtet. Um die Ergebnisse der Exaktversuche besser deuten zu können, haben wir für alle eingesetzten Striegelzinken ein Wegdiagramm mit dem dazugehörigen Zinkendruck angefertigt.

### Federzinken-Wegdiagramm

Abbildung 1 zeigt, wie viel Kraft der Zinken bei welchem Federweg aufbringen kann. Diese Kraft ist neben der Stär-

ke auch von der Länge und Form der Zinken abhängig. Wird die Neigung der Zinken bei der Einstellung des Striegels verändert, so ändert sich auch die Kraft. Wie aggressiv die Zinken im Boden arbeiten, hängt aber auch von der Kraft ab, mit der die Zinken vertikal auf den Boden wirken. Dafür ist unter anderem das Maschinengewicht selbst entscheidend. Die Hersteller APV, Güttler und Hatzenbichler können die Striegelfelder bei Bedarf zusätzlich mit dem Gewicht der Walze belasten.

Zudem ist in Abbildung 1 deutlich zu sehen, dass stärkere Zinken mehr Kraft ausüben können als schwächere. Bei harten, trockenen Böden ist ein höherer Zinkenwiderstand für den Erfolg der Sanierung von entscheidender Bedeutung.

Ein Federweg von 200 mm entspricht bei besonders aggressiver Einstellung und sehr hohem Zinkenanspressdruck den Praxisbedingungen bei der Sanierung.

### Enorme Massen wurden ausgestriegelt

Auf dem Versuchsbetrieb B mit hohem Anteil an Gemeiner Risppe wurde das ausgestriegelte Pflanzen- und Erdmaterial von allen Bearbeitungspartnern jedes einzelnen Grünlandstriegels erhoben. In Abbildung 2 sind die Mengen in kg/ha dargestellt. Mit dem APV GP 300 M1 konnte die größte Menge ausgestriegelt werden. Diese Tatsache ist mit dem hohen Anpressdruck der Zinken durch die Gewichtsverlagerung

**Hatzenbichler Vertikator**

**Köckerling Grasmaster 600**


der Cambridgewalze auf die Zinken, die stärkeren Zinken und den relativ engen Strichabstand von 30 mm zu begründen. Die „Striegelmassen“ stellen allerdings noch keinen alleinigen Hinweis auf den Anteil an dadurch geschaffener offener Bodenoberfläche dar. Starke Striegelzinken und schwere Geräte erzeugen einen größeren Erdanteil in der „Striegelmasse“. Die ausgestriegelte Masse beim vergleichsweise leichten Striegel von Hatzenbichler beträgt weniger als die Hälfte vom APV-Striegel. Ein Blick auf die Abbildung 3 zeigt aber, dass dieser Striegel beim Anteil offener Fläche durchaus mithalten kann.

### Offene Fläche nach dem Ausstriegeln

In Abbildung 3 sind die Anteile an offenem Boden unmittelbar nach der dreifachen Striegelüberfahrt auf der Goldhaferfläche am Betrieb A zu sehen. Der Pneumaticstar-Pro von Einböck erreichte mit fast 70 % den höchsten Wert. Dieser hohe Wert wurde mit Hilfe der 10 mm starken Zinken, dem geringen Strichabstand von 2,5 cm und der guten Druckbelastung auf die Zinken über das Parallelogramm erzielt. Bemerkenswert hoch war auch das Arbeitsergebnis vom Hatzenbichler-Striegel. Der Vertikator konnte mit seinen nur 7 mm starken Zinken immerhin noch 64 % offenen Boden schaffen. Der ausreichend feuchte Bodenzustand und ein kurzer Grasschnitt, sowie der relativ enge Strichabstand von 30 mm und der erhöhte Auflagedruck mittels aufgehängter Farmflexwalze ermöglichten dieses gute Ergebnis. Beim GP 300 M1 von APV konnte aufgrund des defekten Hubzylinders für die Cambridgewalze nicht der gewünschte Zinkendruck erreicht werden. Beim GreenMaster von

Güttler hätte es aufgrund des größeren Strichabstandes von 75 mm vermutlich einer vierten Überfahrt bedurft, um ähnlich hohe Werte zu erreichen.

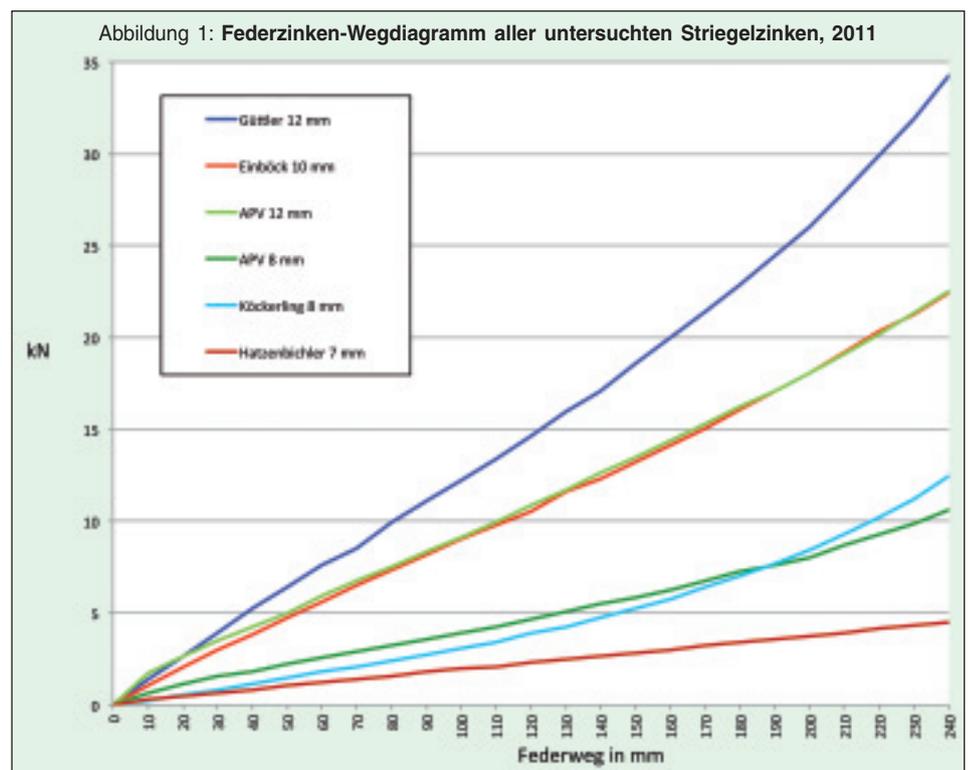
In Abbildung 4 sind die Anteile an offenem Boden unmittelbar nach der dreifachen Striegelüberfahrt auf der Dauergrünlandfläche mit Gemeiner Rispe (Betrieb B) zu sehen. Wiederum konnte der Pneumaticstar Pro von Einböck den höchsten Anteil an offenem Boden erzielen, gefolgt vom APV GP 300 M1. Der Grasmaster von Köckerling erreichte, wie auf Betrieb B, den niedrigsten Wert.

### Kosten nach ÖKL-Richtwerten

In einer Gegenüberstellung der verschiedenen Grünlandstriegelsysteme

mit unterschiedlichen Arbeitsbreiten und erforderlichen Traktorleistungen wurden Investitionsannahmen getroffen. Die sechs Meter breite Maschine wurde ohne Walze kalkuliert, dafür wurde zusätzlich ein Walzgang mit einer Prismenwalze berechnet. Für die reine Übersaat mit Walzen ohne Saatgutkosten sind nach ÖKL-Richtwerten und praktisch erreichbaren Arbeitsleistungen (abrechenbare Stunden) zwischen 35 und 45 Euro pro Hektar zu kalkulieren. Im Falle einer Sanierung sind sechs Meter breite Arbeitsmaschinen deutlich günstiger einzusetzen.

Im Zuge einer Anschaffung sind allerdings auch die jährlichen Auslastungsstunden zu berücksichtigen, die mit 100 Stunden/Jahr im Durchschnitt eher hoch angesetzt sind. Für Nachbar-



Die Bilder zeigen die Übersaatgeräte beim Ausstriegeln der Gemeinen Rispe und ein jeweils dazugehöriges Bild vom offenen



APV GP 300 M1



Einböck Pneumaticstar-Pro



Güttler GreenMaster 300



schaftsmaschinen scheinen 50 Einsatzstunden pro Jahr realistischer, wodurch sich die Hektarkosten um bis zu 10 Euro erhöhen können.

### Das bleibt festzuhalten

Alle in diesem Vergleichstest untersuchten Grünlandstriegeln sind bei fachgerechter Einstellung und guten Bedingungen für die Übersaat allerdings nicht alle gleich für die Sanierung von Problemflächen geeignet. Der Erfolg einer Grünlandsanierung hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab. Der Zeitpunkt sollte so gewählt werden, dass für die Aussaat möglichst optimale Keimbedingungen herrschen. In einer Trockenperiode macht es wenig Sinn, eine Sanierung durchzuführen. Der Mähschnitt sollte vor der geplanten Übersaat etwas tiefer erfolgen. Kurzes Gras lässt sich leichter herausstriegeln als langes. Diesen Vorteil sollte man vor allem beim Einsatz eines leichteren Striegels nutzen. Die Aggressivität der Zinken lässt sich bei allen Geräten verstellen. Der Zeitaufwand dafür ist sehr unterschiedlich. Manche Hersteller können zudem das Walzen-

gewicht auf die Striegelfelder verlagern, um die Aggressivität nochmals zu erhöhen. Der ansteigende Kraftbedarf und der Zinkenverschleiß dürfen dabei nicht unterschätzt werden. Zudem verschlechtert sich auf Grund der Entlastung des Traktors das Fahrverhalten am Hang.

Aggressiv arbeitende Zinken führen im Zusammenhang mit einem hohen Maschinengewicht zu einem erhöhten Anteil an Erdmaterial in der ausgestriegelten Masse. Im Einzelfall müssen über 30 t Pflanzen- und Erdmaterial pro Hektar abtransportiert werden.

Abbildung 2: Massen an ausgestriegeltem Pflanzen- und Erdmaterial (Betrieb B, Gemeine Rispe, 2011)

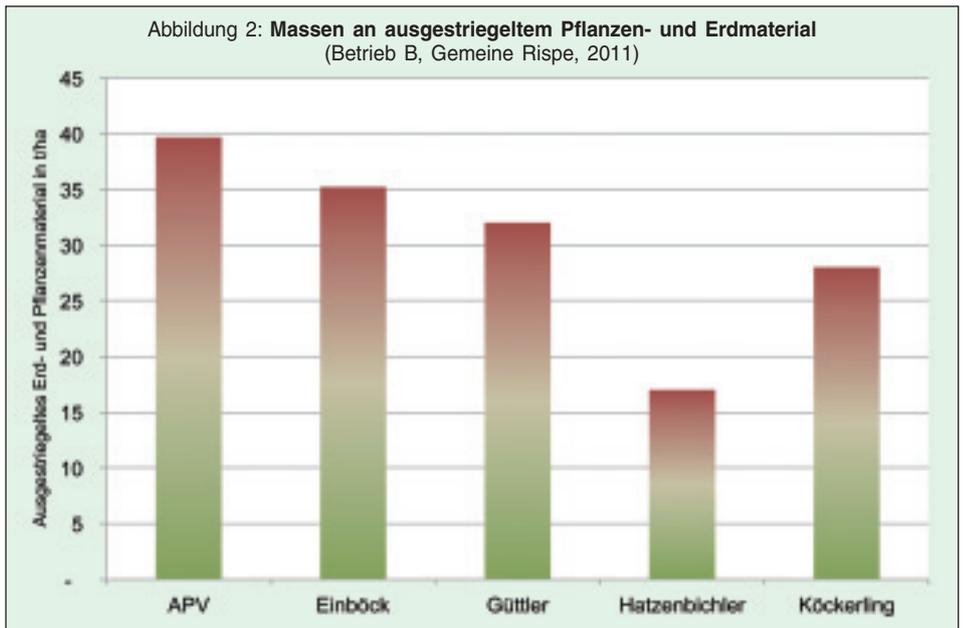


Abbildung 3: Anteile an offenem Boden nach dreifachem Ausstriegeln auf einer Fläche mit hohem Anteil an Goldhafer (Betrieb A, Frequenzmethode, 2011)

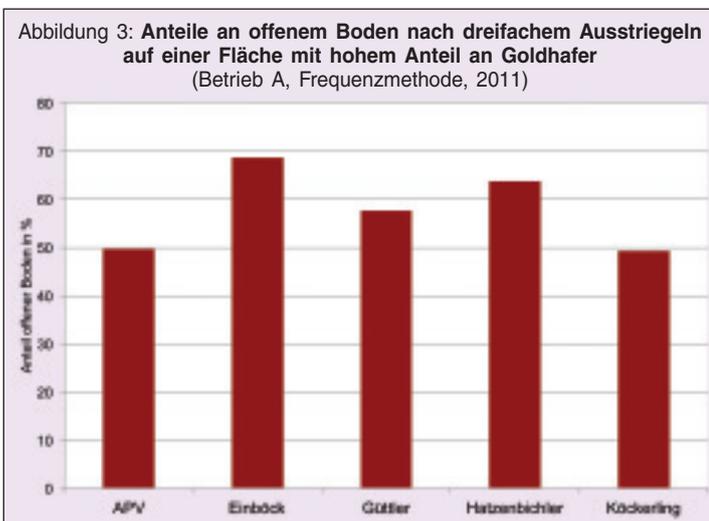
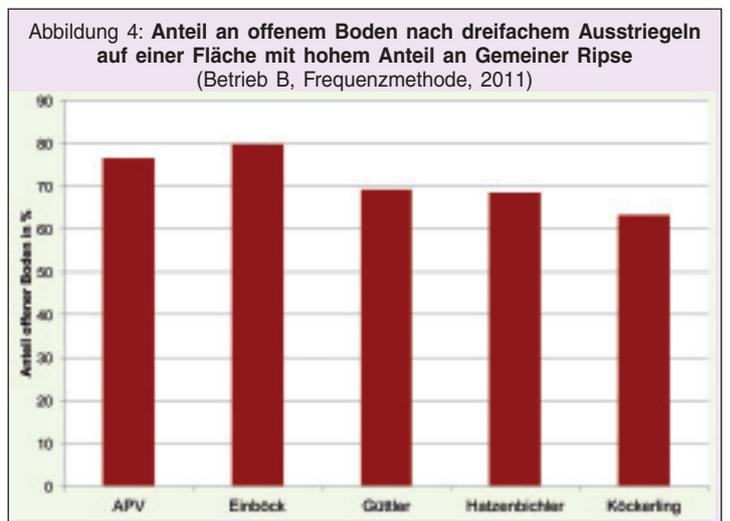


Abbildung 4: Anteil an offenem Boden nach dreifachem Ausstriegeln auf einer Fläche mit hohem Anteil an Gemeiner Rispe (Betrieb B, Frequenzmethode, 2011)



**Boden unmittelbar nach dem Striegeleinsatz (dreifache Überfahrt), Betrieb A, 2011**



**Hatzenbichler Vertikator**



**Köckerling Grasmaster 600**

Für den Erfolg des Ausstriegeles ist auch ein enger Strichabstand von Vorteil. Bei viel Material kann dieser aber auch zur Verstopfung der Striegelfelder führen. Ein größerer Strichabstand kann durch eine höhere Anzahl von Überfahrten ausgeglichen werden. Auch mit der Fahrtrichtung lässt sich das Ergebnis des Ausstriegeles maßgeblich beeinflussen. Kreuzweises Striegeln ist dem Gegenstriegeln in jedem Fall vorzuziehen, wenn es die Geländebedingungen zulassen.

Ein wichtiger Faktor für den Bodenschluss der Aussaat ist bei trockenen Verhältnissen die Nachlaufwalze. Bauart und Gewicht bestimmen den Erfolg. Schwere Walzen führen aber auch zu einer höheren Entlastung der Vorderachse. In solchen Fällen ist eine kurze Bauweise der Maschine von Vorteil. Wenn es nach der Saat und beim Aufgang ausreichend regnet, lässt sich auch ohne Walze ein ordentliches Ergebnis erzielen.

Erfolg oder Misserfolg ist von vielen

verschiedenen Faktoren abhängig. Wir haben bei diesem Vergleichstest auf eine Bewertung mit + und - verzichtet, da ein Vorteil in einem bestimmten Fall bei anderen Bedingungen auch zum Nachteil werden kann. Stattdessen haben wir eine Checkliste zusammengestellt, die Ihnen bei der Auswahl des für Ihre Bedingungen passenden Geräts helfen soll. ■

**Checkliste für Geräteauswahl**

■ **Geländebedingungen** – im Berggebiet sind das Eigengewicht und die Gewichtsverteilung des Striegels entscheidend.

■ **Traktor (Vorderachs-entlastung, Zugleistung)** – die am Betrieb vorhandene Zugleistung ist mit dem erforderlichen Zugkraftbedarf abzustimmen. Sechs Meter Arbeitsbreite und starke Zinken verlangen eine Zugleistung von über 100 PS.

■ **Unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten** – mit dem Grünlandstriegel sollte nicht nur die Übersaat erledigt werden können, bei der Frühjahrsarbeit braucht es für das Abschleppen eine schwere Planierschiene. Einige Säsysteme eignen sich auch zum exakten Ausbringen von Mineraldünger oder schwerem Saatgut.

■ **Zusatz-ausrüstungen** – für eine exakte Abrechnung sind ein elektronischer Hektarzähler oder zapfwellenbetriebene Säsysteme für die Ausbringung von schwerem Saatgut für die Winterbegrünung erforderlich.

■ **Zinkenstärke und Zinkenanzahl** – für die einfache Übersaat reichen 8 mm starke Zinken, für die Sanierung haben sich stärkere Zinken mit einem engen Strichabstand bewährt.

■ **Walze, ja oder nein, und wenn ja, welche?** – aus pflanzenbaulicher Sicht ist eine Walze in jedem Fall ein Vorteil, der Bodenschluss wird nur so erreicht. Für einen wirklich guten Bodenschluss braucht es aber auch Gewicht, das hinsichtlich Hangtauglichkeit und Vorderachs-entlastung negativ wirkt. Nur bei sehr guter Niederschlagsverteilung sind gleich gute Auflaufergebnisse mit und ohne Walze zu erreichen. Zudem ist die Walze im Zwischenfruchtanbau ein „Muss“.

■ **Gemeinschaftsmaschinen** – für eine gute Geräteauslastung eine mögliche Lösung. Dafür ist eine einfache Bedienung der Geräte von Vorteil.

■ **Zinkenverlustrsicherung** – sollten eigentlich alle Geräte haben, kann aber auch selber nachgerüstet werden.

■ **Transportbreite beachten** – keine überstehenden Teile.

**Tabelle 1: Kombinierte Striegelgeräte für die Grünlandnachsaat und Sanierung**

	APV	Einböck	Güttler	Hatzenbichler	Köckerling
Maschinentype	GP 300 M1	Pneumatic-star Pro	Greenmaster 300	Vertikator	Grasmaster 600
Arbeitsbreite	3 m	6 m	3 m	3 m	6 m
Transportbreite	3,00 m	2,96 m	2,95 m	3,08 m	2,96 m
Baulänge	2,35 m	2,31 m	2,12 m	2,70 m	2,73 m
Eigengewicht	1.310 kg	1.330 kg	1.460 kg	700 kg	1.050 kg
Vorderachs-entlastung bei angehobenem Gerät*	1.370 kg	1.270 kg	1.120 kg	640 kg	860 kg
Ø Striegelzinken	8 / 10 mm	10 mm	12 mm	7 mm	8 mm
Zinkenanzahl	56 / 56	240	40	100	240
Strichabstand	30 mm	25 mm	75 mm**	30 mm	25 mm
Walzentyp	Cambridge, Ø 390 mm	keine	Prismen, Ø 380 mm	Farmflex	keine
Gebläseantrieb	elektrisch				Zapfwellen
Listenpreis inkl. MwSt. € (Serienausstattung)	17.988,-	13.820,-	14.928,-	10.902,-	16.427,-
Listenpreis inkl. MwSt. € (Testausstattung)	16.390,-	16.193,-	16.776,-	10.902,-	17.261,-

\* Die Wiegunen wurden mit einem John Deere 6330 durchgeführt. \*\* Optionales Ripperbord halbiert den Strichabstand

**Tabelle 2: Kosten für die Übersaat und für das Ausstriegeles nach ÖKL Richtwerten 2012 und eigenen Arbeitszeiterhebungen**

	Grünlandstriegel			
	leicht – 3 m	schwer – 3 m	breit – 6 m	Walze 6 m
Neuwert in € inkl. MwSt.	8.500	15.000	17.000	10200
Einsatzstunden pro Jahr	100	100	100	100
Gerätekosten €/h	18	31	35	12
Traktorleistung kW	55	75	90	75
Gesamtkosten €/h	52,9	66,4	70,6	47,1
Arbeitsleistung ha/h	1,50	1,50	3,00	3,00
Einsatzfläche/a	150	150	300	300
<b>Kosten €/ha 1x</b>	<b>35,3</b>	<b>44,3</b>	<b>23,5</b>	<b>15,7</b>
Kosten €/ha 3x bearbeiten	106	133	71	