

Doris Kraut, Helen Jacobs und Friedhelm Linke, Potsdam-Bornim

Bewertung von Mähwerken beim Einsatz auf Stilllegungsflächen

Um Stilllegungsflächen offenzuhalten und ihre Ertragsfähigkeit für eine spätere Wiedereingliederung in die Produktion zu erhalten, ist eine jährliche Mindestpflege durch Mulchen oder Schröpfen des Bewuchses erforderlich. Die Pflege ist mit geringen Aufwendungen in einer bestimmten Qualität durchzuführen. Bei der Bearbeitung solcher Flächen mit unterschiedlichen Mäh- und Mulchgeräten wurden Untersuchungen zu Arbeitszeitbedarf, Störanfälligkeit der Maschinen, Arbeitsqualität und Kosten angestellt. Anhand der Ergebnisse wird eine Bewertung der Maschinen vorgenommen.

Stilllegungsflächen bedürfen zu ihrer Offenhaltung und zur Erhaltung ihrer Ertragsfähigkeit einer regelmäßigen Pflege, die als Minimum das Mulchen oder das Schröpfen des durch Selbstbegrünung oder aktive Eingrünung entstandenen Bewuchses umfassen sollte [1]. Für stillgelegte Ackerflächen mit Selbstbegrünung ist seit der EU-VO 762/94 ein Pflegeschnitt zur Pflicht geworden. Die Pflege von Dauergrünland wird in beträchtlichem Umfang im Rahmen der Kulturlandschaftsprogramme geregelt. Die Anforderungen an den Pflegeschnitt betreffen im wesentlichen den Zeitpunkt der Durchführung, die Arbeitsqualität sowie die mit der Bearbeitung verbundenen Aufwendungen [2]. Anzustreben sind eine ausreichende Einkürzung des Aufwuchses bei Einhaltung einer Mindestschnitthöhe von 100 mm zur Schonung der bodennahen Fauna sowie eine ausreichende Zerkleinerung und breite gleichmäßige Ablage des Mähgutes. Die Aufwendungen für die Bearbeitung sind so gering als möglich zu halten; dafür sind akzeptable Flächenleistungen und geringe Ausfallzeiten wegen technischer oder

funktioneller Störungen von Bedeutung. Ziel der Untersuchungen war die Gewinnung von Aussagen zu Leistungsvermögen, Störanfälligkeit, Arbeitsqualität und Aufwendungen unterschiedlicher Mäh- und Mulchgeräte bei der Bearbeitung von Stilllegungsflächen.

Untersuchungen

Im Rahmen von Zeitstudien während der praktischen Arbeiterledigung wurden Messungen zum Arbeitszeit- und Kraftstoffbedarf sowie zur Arbeitsqualität angestellt. Bei den Zeitstudien wurden die Teilzeiten entsprechend der vom KTBL vorgeschlagenen Methode ermittelt [3]. Zur Kennzeichnung der Leistungsfähigkeit der Maschinen unter den jeweils vorliegenden Bedingungen wurden auf der Grundlage der Teilzeiten die Flächenleistungen und der Arbeitszeit- und Kraftstoffbedarf ermittelt sowie Störzeitanteile und -ursachen festgestellt. Die Ergebnisse zum Arbeitszeitbedarf und zum Kraftstoffverbrauch wurden neben Daten aus der Literatur [4] und Herstellerangaben zur Kalkulation der Verfahrenskosten verwendet. Als Kriterien der Arbeitsqualität wurden Ablagebreite, realisierte Stoppellänge sowie der Zerkleinerungsgrad des Mähgutes ermittelt.

Mulch- und Mähtechnik

In die Untersuchungen waren vier Mulchgeräte und ein Scheibenmäherwerk einbezogen. Die Mulchgeräte unterscheiden sich in Konstruktion, Werkzeugen und Arbeitsbreiten. Alle Mulchgeräte verfügen über Einstellmöglichkeiten (Stützwalzen, Gleitkufen, Oberlenker) für theoretische Schnitthöhen bis 130 beziehungsweise 150 mm.

Das im Frontanbau betriebene Scheibenmäherwerk mit Breitablage hat zwei hydraulisch einschwenkbare Mäheinheiten. Die theoretische Schnitthöhe ist bis maximal 90 mm einstellbar.

Ergebnisse

Den Ergebnissen liegen zehn Zeitstudien auf Ackerflächen und acht Zeitstudien auf Dauergrünland – in der Hauptsache Naturschutzflächen – zugrunde. Zur vergleichenden Betrachtung wurden die Ergebnisse einer Zeitstudie auf Intensivgrünland einbezogen. Die Kennwerte zum Aufwuchs der bearbeiteten Flächen sind in *Tabelle 1* zusammengefasst. Die botanische Zusammensetzung des Aufwuchses war sehr heterogen.

In *Tabelle 2* sind die auf die Arbeitsbreite bezogenen Flächenleistungen, die auf die Hauptzeit (reine Arbeitszeit) bezogenen Störzeiten sowie der Kraftstoffverbrauch wiedergegeben. Die auf der

Maschinenvarianten:

- 1 Schlegelmulcher, Y-Schlegel, 2,20 m Arbeitsbreite
- 2 Schlegelmulcher an selbstfahrendem Grundgerät, Y-Schlegel + Wurfeschlegel, 3,03 m Arbeitsbreite
- 3 Horizontalschlegelmulcher, Y-Schlegel, Grasmesser, 2,75 m Arbeitsbreite
- 4 Hecktellermäher mit abnehmbarer Häckseleinrichtung, Mähscheiben, Häckseleinrichtung, 2,75 m Arbeitsbreite
- 5 Scheibenmäherwerk an selbstfahrendem Grundgerät, 5,30 m Arbeitsbreite

Tab. 1: Zeitstudien bei der Mahd von Stilllegungsflächen – Maschinenvarianten und Merkmale der Flächen

Dr. agr. Doris Kraut ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Technikbewertung und Stoffkreisläufe am Institut für Agrartechnik Bornim e. V. (Wiss. Direktor: Prof. Dr.-Ing J. Zaske), Dipl.-Ing. Helen Jacobs und Dipl.-Ing. (FH) Friedhelm Linke sind Mitarbeiter der gleichen Abteilung. Die Autoren danken den Firmen Fortschritt Erntemaschinen GmbH, REMA Fahrzeug- und Landtechnik GmbH, ROHN Werkvertretungen und MÖRTL Schleppergerätebau GmbH & Co für die freundliche Unterstützung der Untersuchungen.

Table 1: Time studies during mowing of set-aside areas – variants of mowers and characteristics of areas

Variante	Ackerland			Aufwuchs		
	Masse dt/ha	TS-Gehalt ¹⁾ %	Höhe cm	Masse dt/ha	TS-Gehalt %	Höhe cm
Nr.						
1	34,7	46,2	54	80,3	38,6	69
2	141,0	36,0	116	227,8	30,2	82
3	100,1	43,2	72	208,2	31,0	78
4	39,4	38,2	67	45,3	38,4	56
5	123,6	36,0	114	202,9*	34,7*	92*
				130,4*	19,9*	54*

1) TS = Trockensubstanz, * = Extremfläche mit verfilztem Unterwuchs, + = Intensivgrünland

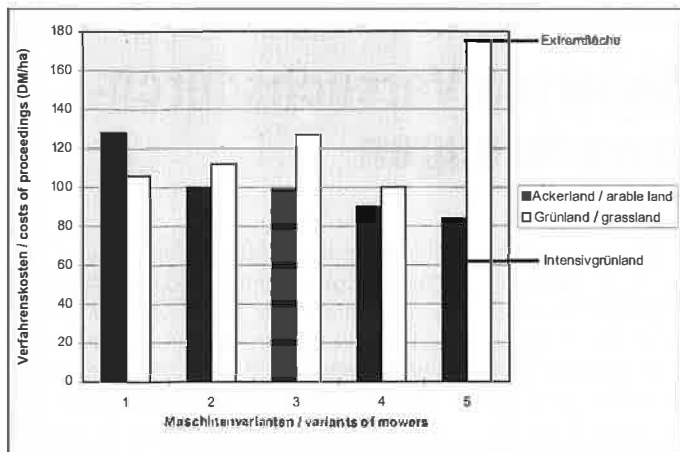


Bild 1: Verfahrenskosten für die Mahd von Stilllegungsflächen mit unterschiedlichen Mähwerken

Fig. 1: Costs of proceedings for the mowing of set-aside areas by different mowers

Grundlage der Meßwerte kalkulierten Verfahrenskosten sind in Bild 1 dargestellt. Die realisierte Stoppellänge lag bei den Mulchgeräten deutlich über der geforderten Mindestschnitthöhe von 100 mm, beim Scheibenmäherwerk knapp darunter. Das Zerkleinerungsvermögen der Mulchgeräte wurde anhand des Masseanteils der Schnittgutlängen < 100 mm charakterisiert; dieser bewegte sich für die vier Mulchgeräte im Bereich von 40,5 bis 76,7 %, wobei der Horizontalschlegelmulcher (Variante 3) den höchsten und der Schlegelmulcher mit Y- und Wurf-schlegeln (Variante 2) den geringsten Zerkleinerungsgrad erzielte. Die Ablage des Schnittgutes erfolgte bei den Varianten 1 bis 4 gleichmäßig verteilt über die Arbeitsbreite. Beim Scheibenmäherwerk betrug die Ablage 87 % der Arbeitsbreite bei gleichmäßiger Mähgutverteilung.

Bewertung

Mit der nachfolgenden Bewertung der Maschinenvarianten wird eine Reihenfolge der Vorzüglichkeit der untersuchten Maschinen angestrebt. Als Bewertungskriterien werden Verfahrenskosten, Flächenleistung und Störzeitanteil herangezogen (Tab. 2, Bild 1). Eine Wichtung der Kriterien erfolgt nicht. Die Ergebnisse der Kriterien der einzelnen Maschinenvarianten erhalten eine Rangnummer. Diese entspricht dem Platz, den das Ergebnis in der für dieses Kriterium angestrebten Zielrichtung – Minimierung bei Verfahrenskosten und Störzeitanteilen oder Maximierung bei der Flächenleistung – unter den Ergebnissen aller Maschinenvarianten einnimmt. Je niedriger die Rangzahl, desto günstiger das Ergebnis im Verhältnis zu den anderen Maschinenvarianten. Beträgt der Unterschied zwischen zwei Varianten nicht mehr als 5 %, werden gleiche Rangzahlen vergeben. Aus der Summe der Rangzahlen - je niedriger, desto besser - der Einzelkriterien ergibt sich die Bewertung der Maschinenvariante (Tab. 3).

Im Ergebnis dieser Bewertung erweist

sich die Maschinenvariante 4 hinsichtlich Aufwendungen, Leistung und Störanfälligkeit sowohl beim Einsatz auf Ackerland als auch auf Grünland – hier gemeinsam mit der Variante 1 – als die vorteilhafteste. Die übrigen Mulchgeräte unterscheiden sich im Gesamtergebnis nur wenig voneinander. Betrachtet man die Absolutwerte der Einzelkriterien, fallen relativ hohe Störzeitanteile bei den Varianten 2 und 3 auf. Sie sind zu einem beträchtlichen Teil durch die bei Frontbetrieb auftretenden Verschmutzungen an empfindlichen Stellen der Antriebsmaschine bedingt.

Eine Differenzierung der Bewertung im Hinblick auf die Einhaltung der Schnitthöhe und die Gleichmäßigkeit der Ablage erscheint nicht sinnvoll, da hierin alle untersuchten Mulchgeräte die gestellten Anforderungen erfüllten. Die Ergebnisse zur Zerkleinerungswirkung der Mulchgeräte haben orientierenden Wert. Der unterschiedliche Zerkleinerungsgrad des Schnittgutes ist bei nachfolgender Einar-

beitung in den Boden von Bedeutung. Um festzustellen, welche Schnittgutlängen hier relevant sind, bedarf es weiterer Untersuchungen. Für die Zersetzung des Schnittgutes haben die Niederschlagsverhältnisse nach der Mahd im Verhältnis zur Zerkleinerung größere Bedeutung [5].

Das Scheibenmäherwerk erwies sich beim Einsatz auf stillgelegten Ackerflächen als durchaus konkurrenzfähig zu den Mulchgeräten; dies dokumentiert sich auch in der Summe der Rangzahlen. Besonders gering ist hier der Kraftstoffverbrauch im Vergleich zu den übrigen Maschinen. In die Bewertung der Maschinen hinsichtlich ihrer Eignung für die Pflege von Dauergrünland wurden die Ergebnisse des Scheibenmäherwerks nicht einbezogen, da ihnen lediglich eine Zeitstudie auf einer Extremfläche zugrunde liegt. Die mit dem Scheibenmäherwerk auf Intensivgrünland erzielten Ergebnisse lassen darauf schließen, daß unter weniger extremen Bedingungen ein Einsatz für die Pflege von Grünland ohne Probleme möglich ist. Allerdings ist eine Veränderung des Gerätes dahingehend erforderlich, daß Mindestschnitthöhen von 100 mm realisierbar sind.

Literaturhinweise sind vom Verlag unter LT 97 508 erhältlich.

Schlüsselwörter

Stilllegungsflächen, Mähwerke, Leistung, Kosten, Bewertung

Keywords

Set-aside areas, mowers, capacity, costs, assessment

Tab. 2: Ergebnisse aus Zeitstudien bei der Mahd von Stilllegungsflächen

Table 2: Results from time studies during mowing of set-aside areas

Variante	Ackerland			Grünland		
	Flächenleistung	Störzeit rel. zur Hauptzeit	Kraftstoffverbrauch	Flächenleistung	Störzeit rel. zur Hauptzeit	Kraftstoffverbrauch
Nr.	ha/(h*AB ¹)	%	l/ha	ha/(h*AB)	%	l/ha
1	0,36	0	11,6	0,44	0,8	11,7
2	0,55	7,5	12,4	0,44	11,1	17,6
3	0,39*	2,1	10,0	0,29	9,5	19,7
4	0,56	0	9,6	0,45	7,3	9,5
5	0,50	3,3	7,5	0,17*	30,6*	20,2*
				0,87*	0 ⁺	6,7 ⁺

1) AB = Arbeitsbreite, * Extremfläche mit verfilztem Unterwuchs, + = Intensivgrünland

Tab. 3: Bewertung der Mähtechnik beim Einsatz auf Stilllegungsflächen

Table 3: Assessment of mowers in use for the cultivation of set-aside areas

Variante	Ackerland				Grünland			
	Verfahrenskosten	Flächenleistung	Störzeit relativ zur Hauptzeit	Summe der Rangzahlen	Verfahrenskosten	Flächenleistung	Störzeit relativ zur Hauptzeit	Summe der Rangzahlen
Nr.	Rang-Nr.	Rang-Nr.	Rang-Nr.		Rang-Nr.	Rang-Nr.	Rang-Nr.	
1	3	4	1	8	2	1	1	4
2	2	1	4	7	3	1	4	8
3	2	3	2	7	4	2	3	9
4	1	1	1	3	1	1	2	4
5	1	2	3	6	-	-	-	-