

Einsatz von selbstfahrenden und traktor-angebauten Großflächenmähdwerken

Der wirtschaftliche Druck sowie der Strukturwandel hin zu größeren Betrieben in der Milchviehhaltung erfordern schlagkräftigere Ernteverfahren bei der Futterber- gung und dies mit höchster Futter- qualität zu niedrigsten Kosten. Dabei kommt es vor allem auf die Einhaltung des richtigen Schnitt- zeitpunktes und damit auch auf die Leistung der Mähtechnik an. Des- halb wird das Grasmähen zuneh- mend überbetrieblich durchge- führt. Höchste Mähleistungen erzielen vor allem Dreifachkombi- nationen an Traktoren oder Träger- fahrzeugen sowie selbstfahrende Mähgeräte mit Arbeitsbreiten von bis zu 14 Metern.

Dipl.-Ing. agr. (FH) Rupert Geischeder ist wissen- schaftlicher Mitarbeiter am Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik, 85354 Freising - Weihenstephan; e-mail: Rupert.Geischeder@lfl.bay- ern.de.

Dr. Andreas Weber ist Geschäftsführer der Arbeits- gemeinschaft für Landtechnik und landwirtschaftli- ches Bauwesen in Bayern e. V., Dr. Markus Demmel ist Arbeitsbereichsleiter Verfahrenstechnik im Pflanzenbau (ILT) und Dipl.-Ing. agr. Matthias Rothmund ist Assistent am Lehrstuhl für Landtech- nik der TUM Weihenstephan.

Schlüsselwörter

Großflächenmäher, Flächenleistung, Transport

Keywords

High-capacity mowers, field capacity, transport

Für die Beurteilung und Einordnung des Verfahrens „Gras mähen mit Großflächenmähdwerken“ liegen derzeit nur wenige und unvollständige Daten vor. Zur richtigen Zuordnung und zur optimalen Orga- nisation des Verfahrens sind möglichst ge- naue Verfahrenskennwerte in Abhängigkeit von unterschiedlichen Flächengrößen, Feld- entfernungen und den daraus resultierenden Kosten notwendig.

Material und Methode

Zu Beginn der Untersuchungen wurde eine Umfrage bei den bayerischen Maschinenrin- gen durchgeführt, mit deren Hilfe der aktu- elle Stand hinsichtlich der Mähtechnik er- fasst werden sollte, um die Schwerpunkte des Einsatzes von Großflächenmähern fest- zustellen. Anhand dieser Umfrageergebnisse wurden typisch erscheinende Maschinenge- meinschaften und Lohnunternehmer für weitergehende Analysen ausgewählt. Zwei in unterschiedlichen Regionen arbeitende Großflächenmäher wurden über mehrere Tage begleitet. Hierbei wurden von Hand alle anfallenden Maschinenzeiten, äußeren Be- dingungen und zurückgelegten Strecken festgehalten. Zusätzlich wurde ab der Mäh- saison 2004 ein GPS-Datenlogger der Firma Communication Technology eingesetzt, der auf einen selbstfahrenden Großflächen- mäher der Mähgemeinschaft Berchtes- gadener Land / Traunstein BTG GbR instal- liert wurde. Der Datenlogger (*Bild 1*) ist mit vier Analog- und zwölf Digitaleingängen ausgestattet. Neben der Uhrzeit, der Positi- on, der Geschwindigkeit und dem Kurswin- kel (GPS-Informationen) wird auch die

Mähwerksstellung aufgezeichnet, die über Reedkontakte erfasst wird. Zur Mähseason 2005 wurde zusätzlich ein Traktor mit einer in Schubfahrt betriebenen Mähwerkskombi- nation (8,5 m AB) mit einem weiteren Da- tenlogger diesen Typs ausgestattet.

Die erfassten Daten und Signale werden in einer für die Auswertung von Prozessdaten programmierten SQL-Datenbank eingelesen und aufbereitet [1]. Aus den Koordinaten lassen sich Schlaggrenzen, Schlagformen und Schlaggrößen bestimmen. Außerdem können durch die Mähwerksstellung anteilig die Arbeits-, Transport- und Standzeiten festgestellt werden.

Erste Ergebnisse und Diskussion

Maschinenringumfrage

Die Maschinenringumfrage im Jahr 2004 zeigte eine beachtenswerte Verbreitung von Großflächenmähdwerken in Bayern (*Tab. 1*).

Demnach sind 35 Selbstfahrer in 20 Ring- gebieten im Einsatz, wobei die Schwerpunk- te im Voralpengebiet und dem Bayerischen Wald zu finden sind.

Tab. 1: Ergebnisse der Umfrage zum Einsatz von Großflächenmähdwerken in Bayern 2004

Table 1: Results of the survey about the use of high capacity mowers in Bavaria 2004

Befragte Maschinenringe in Bayern	82
Antworten / Rücklaufquote	40 %
Anzahl Maschinenringe mit Großflächenmähdwerken (> 6 m AB)	33
Anzahl Großflächenmähdwerke > 6 m AB	140
Anzahl / Anteil traktorangebaut	105 / 75 %
Anzahl / Anteil selbstfahrend	35 / 25 %

Tab. 2: Kenngrößen des Einsatzes eines selbst- fahrenden Großflächen- mähwerkes in der Mähgemeinschaft BTG im Jahr 2004

Table 2: Utilization parameters for a self propelled high capacity mower in the mowing cooperation BTG in 2004

Parameter	1. Schnitt 2004	Folgeschnitt 2004
Analysierte Gesamtfläche [ha]	325	258
Anzahl analysierter Schläge	96	91
Ø Schlaggröße [ha]	3,4	2,8
Minimale Schlaggröße [ha]	0,14	0,13
Maximale Schlaggröße [ha]	12	16
Anzahl Mähtage	15	20
Ø Schläge / Mähtag	17	6
Ø Flächenleistung mit Transport [ha/h]	5,2	5,7
Ø Flächenleistung Mähen oh. Transport [ha/h]	9,8	10,0
Ø Mähzeit [%]	53	57
Ø Transportzeit [%]	47	43

In Ackerbaurandregionen stehen vom Frühjahr bis zum Herbst Großtraktoren aus dem Ackerbau zur Verfügung, die mit Dreifachmähwerkskombinationen über 8 m AB (40 Stück) in „Schmetterlingskombination“ oder mit einer Rückfahreinrichtung in Schubfahrt betrieben werden.

Betriebsdatenerfassung

Die Ergebnisse der Analyse der Datenaufzeichnung auf dem selbstfahrenden Großflächenmäher der Mähgemeinschaft BTG vom ersten Schnitt und den Folgeschnitten 2004 sind in *Tabelle 2* dargestellt.

Die Größe der zu mähenden Flächen variierte von 0,1 ha bis zu 16 ha sehr stark. Dies liegt vor allem an den Betriebs- und Flächenstrukturen. Die Anzahl der durchschnittlich zu mähenden Schläge je Mähtag ist beim ersten Schnitt deutlich höher, da für den optimalen Schnitzeitpunkt eine geringere Anzahl von Tagen zur Verfügung steht. Im Folgeschnitt entzerren sich die Schnitttermine betriebs- und wetterbedingt. Die durchschnittliche Flächenleistung inklusive Transport ist im ersten Schnitt um 0,5 ha/h geringer. Dies hängt mit der geringeren durchschnittlichen Mähzeit zusammen. Durch vereinzelte Weidelgras- und Grünroggenflächen, die vor der Siloreife des Grünlandes gemäht werden, um anschließend mit Silomais bestellt werden zu können, steht mehr Transportzeit der Mähzeit gegenüber. Auf der Fläche selbst ist im Durchschnitt kein Unterschied hinsichtlich der Mähleistung festzustellen [2].

In *Bild 2* ist dargestellt, wie sich die Flächenleistung (ohne Transport) in Abhängigkeit der Schlaggröße verändert.

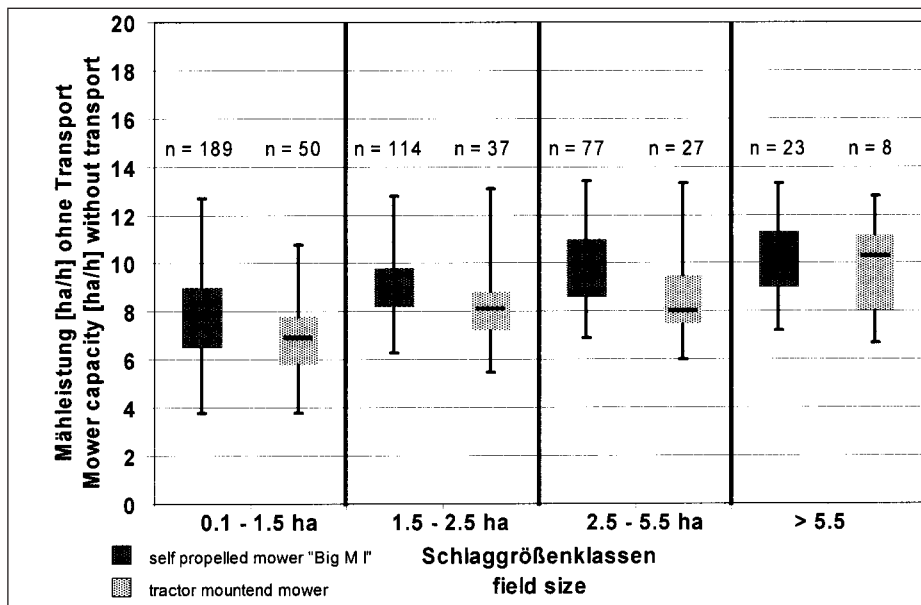


Bild 2: Flächenleistung in Abhängigkeit von Schlaggrößen (2005)

Fig. 2: Field capacity versus field size (2005)

Während die mittleren Flächenleistungen (ohne Transport) bei allen Schlaggrößen auf einem Niveau von > 7 ha/h liegen, variiert vor allem die minimale Flächenleistung zwischen durchschnittlich 4 ha/h bei einer Schlaggröße von 1 ha bis zu 7 ha/h bei 10 ha großen Schlägen. Transportfahrten einbezogen liegt die durchschnittliche Flächenleistung über alle Schläge bei 5,4 ha/h. Die Leistung schwankt von 1,9 bis 13 ha/h.

Tabelle 3 zeigt die durchschnittliche Mähleistung auf der Fläche mit und ohne Transport über alle Feldstücke. Das selbstfahrende Mähsystem erreicht auf der Fläche eine höhere Mähleistung als das traktorangebaute System, was durch die etwas größere

Arbeitsbreite und die höhere Wendigkeit begründet sein dürfte. Das Einsatzgebiet des selbstfahrenden Systems umfasste 800 km², das des traktorangebauten Systems 100 km², wodurch das traktorangebaute System geringere Fahrstrecken zu bewältigen hatte und eine 12 % bessere Auslastung erreichte.

Schlussfolgerungen

Die untersuchten Großflächenmäher erreichen auch auf kleinen Grünlandstücken im Durchschnitt Mähleistungen von > 7 ha/h und mehr. Im praktischen Einsatz verringern sich diese hohen Leistungen durch die Transport- und Stillstandszeiten um 30 bis 40 % auf etwa 5 ha/h. Eine Verringerung dieser unproduktiven Zeiten ist unbedingt notwendig. Sie kann nur durch eine optimierte Einsatzplanung in Verbindung mit einer besseren Abstimmung der Mähtermine auf Seiten nahe beieinander liegender Betriebe erfolgen. Die festgestellte Situation erinnert an den überbetrieblichen Maschineneinsatz beim Zuckerrübenroden. Auch hier haben lange Zeit unproduktive Transportzeiten die Rodeleistungen eingeschränkt. Erst eine striktere Rodeplanung konnte die Situation verbessern.

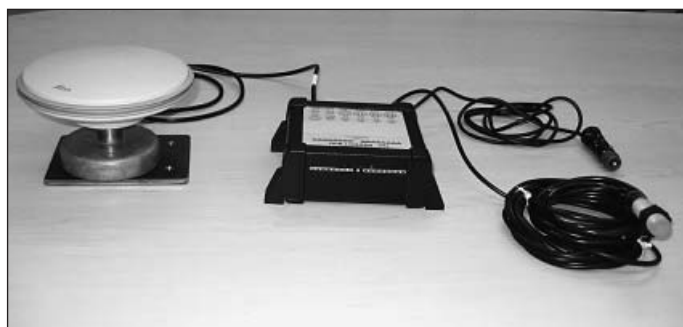


Bild 1: GPS-Datenlogger mit zusätzlichen Sensoren

Fig. 1: GPS-data acquisition equipment with additional sensors

Tab. 3: Effektivität von Großflächenmähern über alle Schlaggrößen

Table 3: Field capacity and efficiency of high-capacity mowers - average of all field sizes

Untersuchte Parameter	SF Mähsystem mit Aufbereiter und einer AB mit 9,10 m sowie 220 kW (358 Schläge)	Traktorangebautes Mähsystem mit Aufbereiter und 8,6 m AB sowie 210 kW (292 Schläge)
Durchschnittliche Mähkapazität auf der Fläche	8,9 ha/h (s = 1,9 ha/h)	8,1 ha/h (s = 2,1 ha/h)
Durchschnittliche Mähkapazität inklusive Transport- und Stillstandszeiten	5,2 ha/h (s = 2,5 ha/h)	5,7 ha/h (s = 1,9 ha/h)
Durchschnittliche Auslastung	58 %	70 %

Literatur

- [1] Rothmund, M., and H. Auernhammer: A web based information system for process data designed with open source tools. AGENG Engineering the future, Leuven (Belgium), 2004, ISBN: 90-76019-258
- [2] Geischeder, R., M. Demmel, A. Weber und M. Rothmund: Untersuchungen zum Einsatz von selbstfahrenden und traktorangebauten Großflächenmäherwerken. VDI Bericht Nr. 1895, 2005, S. 389 – 394