

Matthias Kleinke, Berlin

# Landschaftspflegegut kompostieren

## Großflächige Entsorgung von Biomasseüberschüssen in Landschaftspflegegebieten durch Verfahren der Flächen- und Mietenkompostierung

In Grünlandgebieten mit hohem Anteil an Landschaftspflegeflächen lassen die vorgeschriebenen späten Schnittermine eine Verwertung des Mähgutes zu Futterzwecken oft nicht zu. Verfahren der Flächen- und Mietenkompostierung bieten sich als Entsorgungsweg an, sind jedoch mit Problemen behaftet. Zur Pflege der Flächen müssen die im landwirtschaftlichen Betrieb vorhandenen Maschinen zum Einsatz kommen.

Im Projektgebiet Nuthe-Nieplitz-Niederung wird auf 5000 ha feuchtem bis nassem Niedermoor großflächige Landschaftspflege durch Landwirte betrieben, um den Charakter der durch seine Grünlandstandorte geprägten Kulturlandschaft zu erhalten und den Austrag von Nährstoffüberschüssen ins Grundwasser zu verhindern. Vorrangiges Verwertungsziel des Aufwuchses von 10 bis 50 t Frischmasse je ha ist die Futternutzung. Wertgeminderte, nicht als Futter verwertbare Biomasse muß entsorgt werden. Derartige Mähgutüberschüsse entstehen beim Mähen von Biotopen mit hohem Anteil rohfaserreicher Pflanzen wie Seggenrieden und Pfeifengraswiesen durch späten Schnittzeitpunkt sowie durch hohe Niederschläge während der Heubereitung.

Die derzeit im Projektgebiet praktizierten Entsorgungsverfahren sind:

- das Mulchen,
- das Mähen und Abtransportieren des Aufwuchses mit anschließendem Verteilen auf Ackerflächen und
- das Mähen und Abtransportieren des Aufwuchses mit anschließender Kompostierung in Mieten und nachfolgendem Verteilen auf Ackerflächen.

Diese Verwertungsverfahren sind mit Problemen behaftet. Das Mulchen als kostengünstigstes Flächenpflegeverfahren gilt bei langer Narbenbeschattung als

ökologisch bedenklich. Das Verteilen des Mähgutes auf Ackerflächen ist bei langen Transportwegen mit hohen Kosten verbunden. Bei der Mietenkompostierung ist aufgrund der ungünstigen Materialstruktur die Rotteführung schwierig.

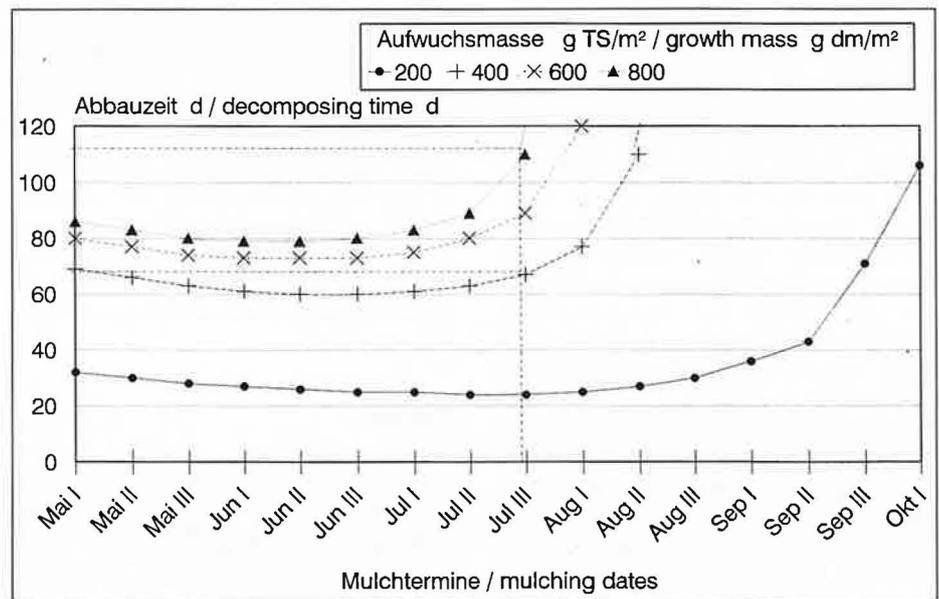
### Mulchen

Beim Verfahren Mulchen wird der biologische Abbau des Mulchgutes in Abhängigkeit von Ausgangsmasse, Witterungsbedingungen und Materialzerkleinerung auf 2 m<sup>2</sup> großen Parzellen näher untersucht. Es zeigt sich, daß der Materialabbau in der Hauptsache von der Ausgangsmasse und den herrschenden Witterungsbedingungen beeinflusst wird.

Eine starke Zerkleinerung des Materials durch einen Muser führt nicht zu einer Beschleunigung des Mulchgutabbaus (Tab. 1). Trotz der geringeren Zerkleinerung wird das Material nach der Bearbeitung mit dem Scheibenmäherwerk mit Nachschneideeinrichtung sowohl in trockenen als auch in feuchten Jahren genau so schnell wie nach der Bearbeitung mit einem Schlegelmulcher zersetzt. Die Varianten Muser und Doppelmesser-Mä-

werk zeigen im Vergleich zum herkömmlichen Schlegelmulcher im trockenen Jahr 1995 keine wesentlichen Unterschiede im Materialabbau nach zehn Wochen. Im feuchten Jahr 1994 kam es dagegen zu einer vergleichsweise langsameren Zersetzung. Die maschinenbedingten Unterschiede waren in diesem Jahr größer als im trockenen Jahr 1995. Das unzerkleinerte Mähgut behinderte den Folgeaufwuchs.

Mit Hilfe der Meßwerte des Mulchgutabbaus und der aktuellen Witterung der Untersuchungsjahre ist ein Modell zur Beschreibung des biologischen Abbauprozesses entwickelt worden [3]. Hierbei wird die verbliebene Restmasse des Mulchmaterials in Abhängigkeit von der Ausgangsmasse, der Summe der Tagesmitteltemperatur und der Niederschlagshöhe im Rottezeitraum berechnet. Unter Verwendung fünfzigjähriger Witterungsdaten ist das witterungsbedingte Risiko des Landschaftspflegeverfahrens Mulchen abschätzbar (Bild 1) [1, 2]. Bei hohen Aufwuchsmassen und späten Schnitterminen wird das Mulchgut bis zur Frostperiode nicht mehr vollständig abge-



Ablesebeispiel: Dauert der Mulchgutabbau beim Mulchen in der dritten Julidekade bei 400 g TS/m<sup>2</sup> 68 Tage, so sind es bei 800 g TS/m<sup>2</sup> 100 Tage bis zum Abbau auf 150 g TS/m<sup>2</sup>

Bild 1: Dauer des Mulchgutabbaus nach dem Mulchen verschiedener Ausgangsmassen bis zu einer Restmasse von 150 g TS/m<sup>2</sup> zum jeweiligen Mulchtermin

Fig. 1: Duration for mulch material decomposition of various matters till a residual mass of 150 g dm/m<sup>2</sup> to the respective mulching time

Dipl.-Ing. agr. Matthias Kleinke ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Technik in der Pflanzenproduktion der Humboldt-Universität zu Berlin, Große Hamburger Straße 32, 10115 Berlin. Die durchgeführten Untersuchungen werden durch das Stipendienprogramm der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert und von Herrn Prof. Dr. habil. M. Müller betreut. Referierter Beitrag der LANDTECHNIK.

Variante	rel. Masseanteil bis zur Teilchenlänge von		Abbau der Biomasse-TS nach 72 Tagen %	
	100 mm %	200 mm %	1994 feucht	1995 trocken
Muser Schlegelmulcher	92	97	60	70
Scheibenmäher mit Nachschneideeinrichtung	24	41	74	68
Doppelmesser-Mähwerk	14	36	76	70
	1	2	63	66
Niederschlagshöhe	mm		201	125
durchschnittliche Tagesmitteltemperatur der 72 d	°C		14,6	16,2

Tab. 1: Mulchgutabbau beim Mulchen mit unterschiedlichen Zerkleinerungsmaschinen in den ersten 72 Tagen nach dem Mulchen, 1994 und 1995

Table 1: Mulch material decomposition when mulching with different comminution machines in the first 72 days after mulching, 1994 and 1995

Tab. 2: Verringerung von Mietenmasse, Mieten volumen und Mietenbasisfläche sowie N-Einträge in die Mietenbasis während des Rotteverlaufs einer Mähgutmiere

Termine	Fläche	Mietenbasisfläche	Rotte-dauer	Mietenmasse	Mieten volumen	N-Einträge in die Mietenbasisflächen
Aufsetzen	-	-	-	15	178	-
erste Rottephase	1	73	32	-	-	0,5
1. Umsetzen	-	-	-	9	77	-
zweite Rottephase	2	42	38	-	-	0,8
2. Umsetzen	-	-	-	8	35	-
dritte Rottephase	3	25	124	-	-	0,2
Ende der Rotte	-	-	-	7	20	-

Table 2: Reduction of windrow mass, windrow volume and windrow basic area and nitrogen transfer to windrow bottom during rotting of a windrow consisting of cut material

baut. Das Mulchen ist dann als Pflegeverfahren ungeeignet.

Die Verfahrensvariante Mulchen ist das kostengünstigste der betrachteten Landschaftspflegeverfahren. Die Verfahrenskosten liegen bei etwa 100 DM/ha.

### Ausbringen von Mähgut auf Ackerflächen

Im Mittelpunkt der Untersuchungen zum Verfahren der Mähgutausbringung auf Ackerflächen steht die Frage des Biomasseabbaus in Abhängigkeit von Ausbringmenge und Materialzerkleinerung. Bei der Mähgutausbringung auf Ackerflächen bewirkt die Zerkleinerung des auszubringenden Materials eine Beschleunigung des biologischen Abbaus auf der Fläche. Bei höheren Ausbringmengen muß mit einem verzögerten Abbau gerechnet werden.

Aufgrund des Risikos der Erhöhung des Unkraut samenpotentials ist das Verfahren der Mähgutausbringung auf Ackerflächen nur für Mähgut von Standorten mit geringem Ackerunkrautanteil geeignet. Bei Feuchtgrünlandstandorten mit geringem Quecken- und Distelvorkommen besteht jedoch keine Gefahr der Verunkrautung.

Muß das Mähgut von der Aufwuchsfläche entfernt werden, stellt das Verfahren der Mähgutausbringung auf Ackerflächen bei Transportentfernungen bis zu 3 km eine kostengünstige Verwertungsvariante dar. Die Verfahrenskosten sind mit 300 bis 400 DM/ha zu veranschlagen.

### Mietenkompostierung

In Niedermoorgebieten mit großflächiger Landschaftspflege muß bei der Mähgutkompostierung aus Gründen der hohen Transportkosten auf eine Beimischung von Strukturmaterial verzichtet werden. Im September 1995 wurde in der Nuthe-Nieplitz-Niederung eine Mähgutmiere zu Versuchszwecken aufgesetzt. Das Ausgangsmaterial stammte von einem Grünlandstandort mit hohem Seggen- und Pfeifengrasanteil im ersten Schnitt. Die Gutfeuchte lag bei 38 %. Das Auf- und Umsetzen wurde mit einem Traktor mit Frontlader durchgeführt. Temperaturen von über 55 °C wurden für eine Zeitspanne von zweimal 240 h nach zweimaligem Umsetzen der Miere erreicht [4]. Die Hygienisierung des Kompostes wurde im Keimtest bestätigt.

Während des Rotteverlaufs reduzieren sich Mieten volumen und -masse erheblich (Tab. 2). Im Verlauf der Kompostierung wird Biomasse abgebaut. Bei den damit verbundenen hohen Temperaturen verdampfen erhebliche Mengen Wasser. Die Masse des im Rottegut enthaltenen Kohlenstoffs geht zurück. Gleichzeitig verringert sich die Masse des im Rottegut enthaltenen Stickstoffs. Das C/N-Verhältnis verengt sich von 27:1 auf 13:1.

Von besonderem Interesse ist, in welcher Form Stickstoff aus dem System ausgeht. Dabei kann davon ausgegangen werden, daß der im Kompost nicht wiedergefundene Stickstoff sowohl

als NO<sub>3</sub><sup>-</sup> und NH<sub>4</sub><sup>+</sup> in den Mietenuntergrund eingewaschen, als auch als N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> und N<sub>2</sub> gasförmig emittiert wird.

Bei jedem Umsetzen und zum Rotteende wurde unter der Miere eine Erhöhung der N<sub>min</sub>-Gehalte des Bodens in den Bodenschichten 0 bis 30 cm und 30 bis 60 cm verzeichnet. Diese waren zum zweiten Umsetztermin besonders deutlich (Tab. 2). Im Verlauf der Rottezeit wurde 1 % des im Ausgangsmaterial enthaltenen Stickstoffs in die Mietenuntergrund ausgewaschen. Die Emission klimarelevanter Gase ist gering [5].

Die Mietenkompostierung von Mähgut findet als Einfachverfahren ihre Anwendung, wenn der Aufwuchs von der Fläche entfernt werden muß und zum entsprechenden Zeitpunkt keine freien Ackerflächen zur Verfügung stehen. Die auftretenden N-Emissionen sind bei entsprechender Rotteführung und wechselndem Mietenplatz unbedenklich. Der Einsatz des Traktorfrontladers zum Auf- und Umsetzen ist möglich. Die Kosten für Kompostierung und Ausbringung betragen zwischen 20 und 30 DM/t Ausgangsmaterial.

### Literatur

- Bücher sind mit • gezeichnet
- [1] • Müller, M.: Technologische Grundlagen, Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1989
  - [2] Müller, M. und J. Hahn: Modelle witterungsbedingter Abtrocknung und Befeuchtung von reifen Getreidekörnern, Stroh und Welkgut zur Simulation der Dauer von Gutfeuchten für Ernte und Konservierung. Modellbildung und Simulation in der agrartechnischen Forschung, VDI/MEG Kolloquium Agrartechnik, Bornim, 1993, Heft 16
  - [3] Kleinke, M.: Großflächige Entsorgung von Biomasseüberschüssen im Landschaftspflegegebiet Nuthe-Nieplitz-Niederung durch Verfahren der Flächen- und Mietenkompostierung. Dissertation, FG Technik in der Pflanzenproduktion, Humboldt-Universität, Berlin, 1997, in Vorbereitung
  - [4] Reinhold, J.: Qualität und Anwendung von Komposten. Brandenburger Kompostseminare: „Kompostierung im Land Brandenburg“, 1994
  - [5] Hellebrand, H. J. und M. Kleinke: Klimarelevante Spurengase beim Kompostieren. LANDTECHNIK 51 (1996), H. 6, S. 340-341

### Schlüsselwörter

Landschaftspflege, Mähgutverwertung, Biomasseüberschuß, Kompostierung, Mulchen

### Keywords

Landscape maintenance, use of cut material, biomass surplus, composting, mulching