

Annette Prochnow und Uwe Streßmann, Berlin, sowie Matthias Kleinke, Osnabrück

# Zersetzung von Grünlandaufwuchs nach dem Mulchen

*Das Mulchen stellt eine geeignete Pflegemaßnahme für viele Grünlandstandorte und Ackerbrachen dar. Von entscheidender Bedeutung für seine erfolgreiche Anwendung ist die rasche Zersetzung des Mulchgutes, da sonst unerwünschte Bestandsveränderungen der Grasnarbe auftreten. Die Zersetzung ist vor allem von der Witterung abhängig, die Zusammensetzung der Vegetation und der Zerkleinerungsgrad besitzen nur geringe Bedeutung. Die Modellierung des Mulchgutabbaus und die Simulation mit Witterungsdaten einer Bebieregsregion erlauben die Abschätzung der Dauer der Mulchgut-zersetzung. Daraus lassen sich standortsspezifisch günstige Zeitspannen für das Mulchen ableiten.*

Dr. Annette Prochnow und Dr. Uwe Streßmann sind wissenschaftliche Mitarbeiter im Fachgebiet Technik in der Pflanzenproduktion der Humboldt-Universität zu Berlin, Philippstr. 13, 10115 Berlin, e-mail: annette.prochnow@agrar.hu-berlin.de. Dr. Matthias Kleinke ist Mitarbeiter der Abteilung Umweltforschung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, PF 1705, 49007 Osnabrück.  
**Referierter Beitrag der Landtechnik, die Langfassung finden Sie unter LANDTECHNIK-NET.com.**

## Schlüsselwörter

Mulchen, Landschaftspflege, Witterung, Verfahrensrisiko

## Keywords

Mulching, landscape management, weathering, process risk

Literaturhinweise sind vom Verlag unter LT 00321 erhältlich oder über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

Beim Mulchen auf Grünland oder Ackerbrachen wird der Aufwuchs in einem Arbeitsgang gemäht, zerkleinert und breitflächig abgelegt. Das Material verbleibt auf der Fläche und verrottet dort. Das Mulchen ist ein einfaches und kostengünstiges Verfahren [2, 4, 5]. Bei sachgemäßer Anwendung treten keine nachteiligen Auswirkungen auf Vegetation und Boden auf [1, 3, 4, 7, 8].

Von entscheidender Bedeutung für den Erfolg des Verfahrens ist die rasche Zersetzung des Mulchgutes. Eine langanhaltende Bedeckung und Beschattung der Grasnarbe verändert die Bestandeszusammensetzung.

Für das Mulchen sollen die standortabhängigen Zeitspannen ermittelt werden, in denen eine ausreichende Zersetzung des Mulchgutes erfolgt. Dafür ist der Abbau des Mulchgutes unter dem Einfluss verschiedener Faktoren zu untersuchen, zu modellieren und unter Verwendung langjähriger Witterungsdaten zu simulieren.

## Material und Methoden

Von 1993 bis 1999 fanden im Raum Potsdam umfangreiche Feldversuche zum Mulchgutabbau bei unterschiedlichen Bearbeitungs-terminen, Standorten und Zerkleinerungs-graden statt. Der Verlauf der Mulchgut-zersetzung wurde durch wöchentliche Ermittlung der Massebeläge erfasst. Die Untersuchung des Standorteinflusses erfolgte für die Biotoptypen reiche Feuchtwiese, arme Feuchtwiese und Großseggenwiese. Um die Auswirkungen unterschiedlicher Zerkleinerungsgrade des Mulchgutes auf

dessen Zersetzung zu erfassen, wurden auf Niedermoorgrünland seit 1993 Ende Juli fünf Parzellen zu je 150 m<sup>2</sup> mit verschiedenen Maschinen gemulcht. Dabei erfolgte die Variation des Zerkleinerungsgrades von der extrem starken Zerkleinerung mit dem Muser über die herkömmliche Zerkleinerung mit dem Schlegelmulcher und die grobe Zerkleinerung durch ein Scheibenmäherwerk mit Nachzerkleinerungseinrichtung bis zum Mähen ohne Zerkleinerung mit einem Doppelmessermäherwerk [4, 6]. Die prozentualen Restmassebeläge, die bezogen auf die Ausgangsmassebeläge nach einer bestimmten Zeitdauer erreicht waren [nach 9], wurden statistisch miteinander verglichen.

Parallel zur Erfassung des Mulchgutabbaus wurden im Untersuchungsgebiet Witterungsdaten gemessen. Für die Modellierung des Zusammenhangs von Mulchgut-zersetzung und Witterung standen insgesamt 1141 Datensätze für den ersten Aufwuchs und 824 Datensätze für den zweiten Aufwuchs zur Verfügung. In der anschließenden Simulation wurde mit den Witterungsdaten des Wetterdienstes Potsdam für die Jahre 1946 bis 1995 für jeden möglichen Mulchtermin die Dauer der Mulchgut-zersetzung bei Aufwuchsmassen von 20 bis 80 dt TS/ha berechnet. Die Auswahl der Werte erfolgte wie für verfahrenstechnische Planungen üblich mit einer Eintreffenswahrscheinlichkeit von 80%. Mit den Aufwuchsmassen typischer Grünlandstandorte wurden anhand der Simulationsergebnisse die möglichen Zeitspannen für das Mulchen am Beispiel der Region Potsdam abgeleitet.

Tab. 1: Geeignete Zeitspannen für das Mulchen von Grünlandstandorten

Table 1: Appropriate periods for mulching of grassland sites

	Aufwuchs- masse dt TS/ha	optimale Bewirtschaftungszeitspanne Beginn Dekade	Ende Dekade	späteste Termine für das Mulchen Dekade
<b>erster Aufwuchs</b>				
reiche Feuchtwiesen	39	Anfang Juli	Ende Juli	Anfang August
Frischwiesen	41	Mitte Juni	Ende Juli	Anfang August
Rohrglanzgrasröhrichte	46	Mitte Juni	Ende Juli	Ende Juli
Großseggenwiesen	54	Anfang September	Ende Oktober	Mitte Juli
arme Feuchtwiesen	51	Anfang September	Ende Oktober	Ende Juli
<b>zweiter Aufwuchs</b>				
reiche Feuchtwiesen	25	Mitte August	Ende Oktober	Ende September
Frischwiesen	18	Mitte August	Ende Oktober	Anfang Oktober
Rohrglanzgrasröhrichte	16	Mitte August	Ende Oktober	Anfang Oktober

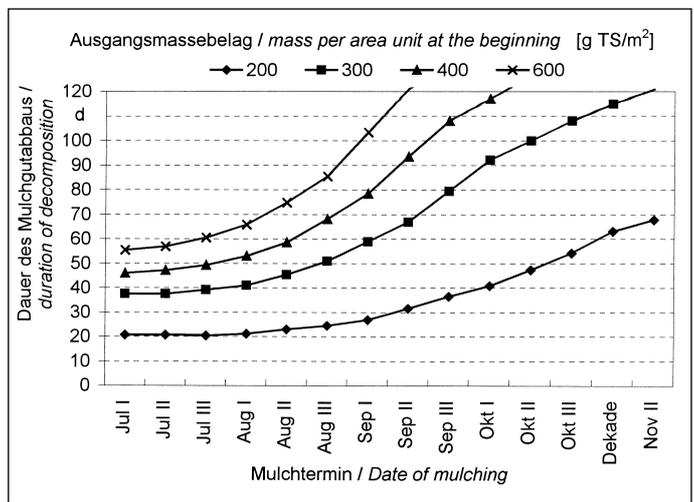
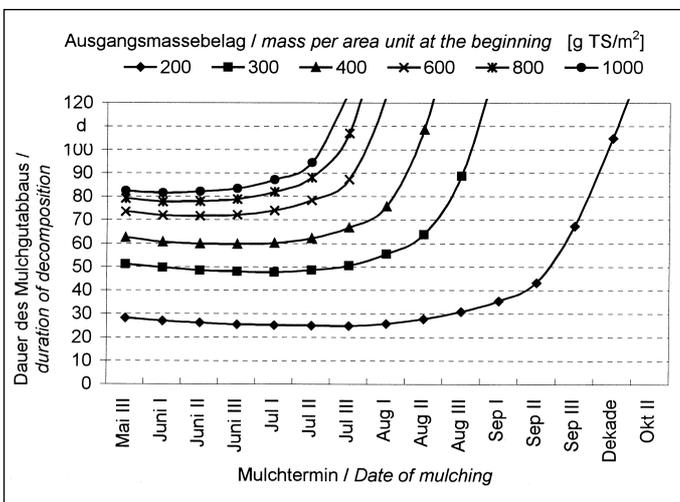


Bild 1: Dauer der Mulchgutzersetzung beim ersten Aufwuchs (Restmassebelag 150 g TS/m<sup>2</sup>, witterungsbedingtes Verfahrensrisiko 20%)

Bild 2: Dauer der Mulchgutzersetzung beim zweiten Aufwuchs (Restmassebelag 150 g TS/m<sup>2</sup>, witterungsbedingtes Verfahrensrisiko 20%)

Fig. 1: Duration of decomposition of mulched material from the first grassland growth

Fig. 2: Duration of decomposition of mulched material from the second grassland growth

### Mulchtermine, Standorte und Zerkleinerungsgrade

Zwischen den einzelnen Mulchterminen zeigen sich im Versuchsjahr 1994 deutliche Unterschiede. Sechs Wochen nach der Bearbeitung verbleiben bei einem Mulchtermin Mitte Juli nur noch 30 % der Ausgangsmasse auf der Fläche, während es bei einem Termin Anfang September noch 68 % und Ende Oktober 82 % sind. 1995 sind hingegen die terminbedingten Unterschiede der Mulchgutzersetzung kaum ausgeprägt [4].

Die Mulchgutzersetzung für die untersuchten Grünlandstandorte reiche Feuchtwiese, arme Feuchtwiese und Großseggenwiese verläuft in den beiden Versuchsjahren 1994 und 1995 ohne signifikante Unterschiede zwischen den Biotoptypen.

Ergebnisse zum Verlauf der Mulchgutzersetzung bei unterschiedlicher Zerkleinerung liegen aus sieben Versuchsjahren vor. In vier Versuchsjahren gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten. In den anderen drei Versuchsjahren sind die relativen Restmassebeläge zumindest bei einem Teil der Varianten mit Gutzerkleinerung wesentlich niedriger als bei der Mahd mit dem Doppelmessermähwerk. Die sehr starke Zerkleinerung mit dem Muser bringt keine Vorteile.

Insgesamt bestätigt sich, dass die Mulchgutzersetzung vorrangig durch die Witterung bestimmt wird. Die Einflussfaktoren Grünlandstandort und Zerkleinerungsgrad besitzen nur untergeordnete Bedeutung.

### Modellierung und Simulation des Mulchgutabbaus

Für die Beschreibung des mathematischen Zusammenhangs von Mulchgutzersetzung und Witterung eignen sich die folgenden Regressionsfunktionen. Erster Aufwuchs:

$$m_{\text{rest}} = m_{\text{ausg}} - 10^{-4} m_{\text{ausg}} (10,1 \text{ SNDSL} + 6,34 \text{ STMT}) \quad B = 0,93$$

Zweiter Aufwuchs:

$$m_{\text{rest}} = m_{\text{ausg}} - 10^{-4} m_{\text{ausg}} (40,3 \text{ SNDSL} + 5,21 \text{ STMT}) \quad B = 0,91$$

$m_{\text{ausg}}$  Ausgangsmassebelag g TS/m<sup>2</sup>

$m_{\text{rest}}$  Restmassebelag g TS/m<sup>2</sup>

SNDSL Niederschlagsmenge während des Mulchgutabbaus mm

STMT Summe der Tagesmitteltemperaturen während des Mulchgutabbaus °C

Im Ergebnis der Simulation mit langjährigen Witterungsdaten kann die Dauer der Mulchgutzersetzung bei unterschiedlichen Aufwuchsmassen und Mulchterminen für den ersten und zweiten Aufwuchs angegeben werden (Bild 1 und 2). Je höher die Aufwuchsmassen und je später der Mulchtermin, desto länger dauert die Zersetzung. Beim zweiten Aufwuchs verläuft die Mulchgutzersetzung aufgrund des engeren C:N-Verhältnisses grundsätzlich schneller als beim ersten Aufwuchs.

### Geeignete Zeitspannen für das Mulchen

Anhand der ermittelten Verläufe der Mulchgutzersetzung werden diejenigen Dekaden bestimmt, in denen der Abbauprozess witterungsbedingt endet.

Geeignete Zeitspannen für das Mulchen werden für die Beispielsregion Nuthe-Nieplitz-Niederung südwestlich von Berlin abgeleitet. Die Simulation des Mulchgutabbaus ergibt die standortspezifisch spätest möglichen Mulchtermine, bei denen eine rechtzeitige Zersetzung des Mulchgutes vor der Frostperiode noch gegeben ist (Tab. 1).

Bei den Standorten mit frühen Bewirtschaftungszeitspannen zum ersten Aufwuchs wie reichen Feuchtwiesen, Frischwiesen und Rohrglanzgrasröhrichten wäre das Mulchen aus Sicht einer ausreichenden Zersetzung problemlos möglich. Im Gegensatz dazu fallen die möglichen Mulchtermine bei den spät zu pflegenden Standorten wie Großseggenwiesen und armen Feuchtwiesen vor den Beginn der vorgesehenen Pflegezeit-

spanne. Wird innerhalb dieser Zeitspannen gemulcht, findet kein genügender Abbau mehr statt.

Beim zweiten Aufwuchs steht ein Teil der Bewirtschaftungszeitspanne für das Mulchen zur Verfügung. Nach der letzten September- oder ersten Oktoberdekade müssen andere Verfahren zum Einsatz kommen.

Das Mulchen ist entsprechend in Konzepte zur Verwertung des Aufwuchses aus der Landschaftspflege einzuordnen. Unter Berücksichtigung des witterungsbedingten Verfahrensrisikos ist das Mulchen auf solche Standorte und Zeitspannen beschränkt, die auch für eine Futternutzung in der extensiven Viehhaltung geeignet sind. Hier steht das Mulchen als kostengünstiges Alternativverfahren zur Verfügung, wenn die Futternutzung wegen mangelnder Qualität, ungünstiger Witterung oder fehlenden Bedarfs nicht realisiert werden kann.

Feuchte und wüchsige Grünlandstandorte mit sehr späten Pflegezeitspannen, die aufgrund der Beschaffenheit des Aufwuchses dessen Verwertung als Futter grundsätzlich ausschließen, kommen wegen der unzureichenden Zersetzung des Materials auch nicht für das Mulchen in Frage. Hier werden weitere Alternativverfahren der Aufwuchsverwertung wie die Mietenkompostierung oder die Direktausbringung auf Ackerflächen benötigt [4].

### Schlussfolgerungen

Die Modellierung des Abbaus von Grünlandaufwuchs nach dem Mulchen auf der Grundlage umfangreicher Feldversuche und die Simulation mit langjährigen Witterungsdaten ermöglichen die Abschätzung der Zersetzungsdauer und die Ableitung zulässiger Zeitspannen für das Mulchen. Die vorliegenden Ergebnisse erweitern die Grundlagen für die Bewertung von Verfahren der Landschaftspflege.

## Literatur

Bücher sind mit • gezeichnet

- [1] *Arens, R. und G. Mütze*: Wirkungen mechanischer Pflegemaßnahmen auf die Bestandszusammensetzung von Wiesenbrachen bei unterschiedlichen Feuchtebedingungen. Hessische Landwirtschaftliche Lehr- und Forschungsanstalt, Eichhof-Bad Hersfeld, 1991
- [2] *Berger, W. und D. Roth*: Kosten- und Preiskatalog für ökologische und landeskulturelle Leistungen im Agrarraum. Schriftenreihe Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen, Sonderheft, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.), Jena, 1994, 258 S.
- [3] *Briemle, G.*: Grünlandextensivierung und Vegetationsentwicklung – Ergebnisse eines Freilandversuchs. In: Grünland in roten Zahlen. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 14, Stuttgart, 1993, S. 57 – 93
- [4] • *Kleinke, M.*: Großflächige Entsorgung von Biomasseüberschüssen aus der Landschaftspflege durch Verfahren der Flächen- und Mietenkompostierung von Mähgut im Projektgebiet Nuthen-Nieplitz-Niederung. Forschungsbericht Agrartechnik, H. 313, Diss., Humboldt-Universität zu Berlin, 1997, 167 S.
- [5] *N.N.*: Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Merkblätter des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Gartenbaues und der Landschaftspflege der TU München-Weihenstephan, 1998
- [6] • *Prochnow, A.*: Verfahrenstechnische Grundlagen für die großflächige Landschaftspflege am Beispiel der Nuthen-Nieplitz-Niederung. Forschungsbericht Agrartechnik, H. 265, Diss., Humboldt-Universität zu Berlin, 1994, 197 S.
- [7] *Schiefer, J.*: Ergebnisse der Landschaftspflegeversuche in Baden-Württemberg: Wirkungen des Mulchens auf Pflanzenbestand und Streuzersetzung. *Natur und Landschaft*, 58 (1983), H. 7/8, S. 295 – 300
- [8] *Schmidt, W.*: Der Einfluss des Mulchens auf die Entwicklung von Ackerbrachen – Ergebnisse aus 15jährigen Dauerflächenbeobachtungen. *Natur und Landschaft*, 59 (1984), H. 2, S. 47 – 55
- [9] *Wiegert, R.G. and F.C.Evans*: Primary production and disappearance of dead vegetation on an old field in southeastern Michigan. *Ecology* 45 (1964), pp. 49 - 63