



Mulchfolien wurden mit Erfolg zur Regulierung der Begleitvegetation eingesetzt.

Bäume in Folie

Kurzumtriebsplantagen | Schnellwachsende Baumarten finden immer mehr Interesse. Feldversuche der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg zeigen, welche Möglichkeiten die herbizidfreie Anlage mit Mulchfolien aus dem Gemüsebau bietet. Dabei wurden neben dem Wachstum auch Ausbringungstechniken und Kosten untersucht.

Um die steigende Biomassenachfrage zu decken, wird verstärkt Holz von landwirtschaftlichen Flächen interessant. Der Anbau schnellwachsender Baumarten in Kurzumtriebsplantagen (KUP) oder Agroforstsystemen stellt dabei eine Möglichkeit dar, Treibhausgas sehr flächeneffizient einzusparen. Damit sind viele weitere Vorteile verbunden wie Erosionsschutz, Bodenruhe, Herbizid- und Düngerreduktion sowie die Nutzung von Grenzertragsflächen. Um diese Potenziale auch zu erschließen, sind kreative Lösungsansätze gefragt.

Einen davon beschreibt das folgende Beispiel: In Kooperation zwischen der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg und dem Landwirt Joachim Schneider wurde seit Frühjahr 2009 ein Agroforstsystem auf 7,1 ha angelegt. Dieses kombiniert eine Nutzpflanzeneinsaat aus Klee, Weidelgras und Luzerne mit streifenförmig angelegten und im Kurzumtrieb zu bewirtschaftenden Weiden.

Die Rahmenbedingungen für die Anlage waren nicht einfach:

- schwierige Bodenverhältnisse mit einem hohen Tonanteil,
- unbedingter Herbizidverzicht aufgrund der Bioland-Zertifizierung und
- eine konkurrenzstarke Nutzpflanzeneinsaat, die vor der Begründung der drei bis fünf Meter breiten Weidenstreifen auf der Gesamtfläche ausgebracht wurde.

Wegen dieser Gegebenheiten

und aufgrund guter Vorerfahrungen kam Mulchfolie zum Einsatz. Ein Großteil der 20 bzw. 40 cm langen Steckhölzer wurde in eine solche 1,40 m breite Mulchfolie aus Polyethylen (PE) gesteckt. Es zeigte sich, dass gerade die Mulchfolie den weiteren Wuchsverlauf der Weiden maßgeblich beeinflussen sollte.

Versuchseinsatz von Mulchfolie

Mulchfolien werden schon seit vielen Jahren erfolgreich im Gemüse- und Erdbeeranbau eingesetzt. Neben Folien aus PE, die nach Verwendung wieder abzuräumen sind, werden inzwischen auch biologisch abbaubare Folien verwendet.

Seit 2008 wird die Wirkung von Folien bezüglich Wachstum und Ausfall von Weiden und Pappeln auf vier Versuchsflächen der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg untersucht. Ein wichtiger Vorteil ist die Unterdrückung der Begleitvegetation, so dass – bei Beachtung einiger Regeln – weitere Maßnahmen der Pflege und des Herbizideinsatzes nicht nötig sind. Außerdem schränkt die Folie die Verdunstung über den Boden ein. Die Feuchtigkeit wird besser im Boden gehalten und steht den Pflanzen länger zur Verfügung. Das kann insbesondere in längeren Trockenphasen und auf schwierigen Standorten vorteilhaft sein und ist vermutlich eine Ursache dafür, weshalb auf allen Versuchsflächen ein schnel-

leres Wachstum der jungen Bäume mit Folie im Vergleich zu den Varianten ohne Folie im ersten Jahr festgestellt wurde.

Dies war selbst dann der Fall, wenn Herbizidvarianten mit Folienvarianten verglichen wurden.

Die Vorbeugung gegen Erosion und die Erhaltung einer krümeligen Bodenstruktur sind weitere Vorteile, die auch in einer Informationsbroschüre zu biologisch abbaubaren Mulchfolien zusammengefasst sind (*Quelle: Forschungsgemeinschaft biologisch abbaubare Werkstoffe e.V. www.fbaw.uni-hannover.de/uploads/media/Infobroschuere_Biologisch_abbaubare_Mulchfolien.pdf*).

Der wesentliche Nachteil bei Verwendung von Mulchfolie ist der Kostenaufwand für Beschaffung und Ausbringung sowie bei PE-Folie für die Entsorgung nach der Nutzung. Außerdem sind bei falscher Handhabung höhere Ausfälle möglich.

Folien- und Steckholzausbringung

Für die Ausbringung der 20 bis 40 µm starken Folien wurden zwei maschinelle und ein manuelles Verfahren getestet (Tabelle 1). Während es sich beim Folienlegegerät um eine Standardmaschine handelt, wurde der Pflug unter Leitung des Landwirts Joachim Schneider umgebaut. Die zwei maschinellen Varianten erwiesen sich für größere Flächen als geeignet.

Bei der Pflanzung der Steckhölzer wurden zwei Techniken untersucht: die für kleinere Flächen geeignete manuelle Ausbringung mit Steckeisen sowie die maschinelle Ausbringung.



Fotos: Spangenberg, Kunze

Bei der Letzteren können aufgrund der bereits ausgelegten Folie nur Maschinen zum Einsatz kommen, die Steckhölzer ohne vorherige Bildung eines Pflanzspaltes in den Boden drücken. Verwendet wurde eine Pflanzmaschine der italienischen Firma *Rotor Eredi Ferri Romolo*. Diese lieferte bei geraden und nicht zu dünnen Steckhölzern ein gutes Pflanzergebnis, ließ jedoch keine Variation der Pflanztiefe zu.

Bei der Anlage von Kurzumtriebsflächen unter Verwendung von Mulchfolie sind einige Regeln zu beachten:

- Mindestens eine Knospe sollte über der Folie liegen. Dies ermöglichen Pflanzmaschinen mit einstellbarer Pflanztiefe. Andernfalls kann die Folie unterwachsen werden und das Steckholz absterben. Gleichzeitig sollte sich der größte Teil



1. Agroforstsystem mit Weide im ersten Jahr
2. Verlegen von Mulchfolie mit einem Folienlegegerät

des Steckholzes im Boden befinden, so dass je nach Knospenabstand etwas längere als die üblichen 20 cm Steckhölzer vorteilhaft sein können.

- Die Folien sind plan und straff zu verlegen und die Ränder windsicher mit Erde zu befestigen, da auch durch Windbewegungen ein Überdecken des Steckholzes durch die Folie möglich ist.
- Der Abstand der Pflanzreihe vom Folienrand sollte nicht

zu knapp gewählt werden. Ansonsten kann eine wuchstarke Konkurrenzflora Probleme bereiten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die effektive Folienbreite durch das Befestigen mit Erde geringer ist als die eigentliche Folie.

- Ein Verlegen der Folie ohne vorherige Bodenbearbeitung hat sich nicht bewährt. Eine bereits vorhandene Konkurrenzflora wuchs dank des feuchtwarmen Mikroklimas

Tabelle 1: Untersuchte Verfahren zur Folienausbringung

Verfahren zur Folienausbringung	maschinell – Folienlegegerät	maschinell – modifizierter Pflug	manuell
Beschreibung	herkömmliches Folienlegegerät aus dem Obst- und Gemüseanbau <i>PS 14 INOX Checchi & Magli</i> (Bild 2)	maschinelles Abrollen am Heck eines Schleppers und Beschweren mit Erde mit einer modifizierten Pflugschar	mit einem mit Seilen gezogenen Rohr als Abrollvorrichtung und Beschweren der Folie mithilfe von Spaten
Bemerkungen	Maschine einfach einzustellen	Umbau der Pflugschar nötig (kein Standardgerät)	nur für Kleinstflächen, da mühsam und zeitaufwendig
Anzahl benötigter Arbeitskräfte	1–2	1–2	variabel

unter der Folie noch mehrere Tage weiter, so dass die Folie angehoben wurde und die betroffenen Steckhölzer gefährdet waren.

Kosten der Folienausbringung

Bei der Ausbringung der insgesamt 9,2 km langen Mulchfolienbahnen wurden bei einem Teil davon, nämlich bei 2,1 km, die benötigten Arbeitszeiten gemessen (ohne Zeiten für das Einstellen der Maschine zu Beginn des Verlegens und Erholzeiten) und daraus die Kosten hergeleitet. Die Verlegung mit Folienlegemaschine erwies sich als schneller als die Pflugvariante und die Geräteeinstellung war einfacher, sie bedingte aber höhere Maschinenkosten. Die Arbeits- und Maschinenkosten für das Auslegen lagen bei ca. 0,08 bis 0,09 €/lfm ausgelegter Folie. Diese Werte können variieren. Eine Versuchsfläche lag am Hang und wies weitere Geländeunebenheiten auf, so dass beim Folienlegegerät eine zweite Person zum Beheben

Tabelle 2: Kalkulierte folienbedingte Kosten für das Agroforstsystem (Doppelreihen, Folienbreite 1,4 m, Folienstärke 20 µm, Folienpreisangaben: BayWa Fürth, Vertrieb Agrar/Gartenbau)

	Folie aus Polyethylen (PE)	Biologisch abbaubare Folie
Laufmeter Folie je ha:	844 m/ha	844 m/ha
Verlegekosten:	0,08 €/m ²	0,08 €/m ²
Folienkosten:	0,053 €/m ²	0,17 €/m ²
Weitere Kosten für:	Abräumen und Entsorgen der Folie	entfällt
eingesparte Kosten für Herbizidausbringung:	ca. 20 – 40 €/ha	ca. 20 – 40 €/ha
folienbedingte Nettokosten:	ca. 100 €/ha + Kosten für Abräumen und Entsorgen	ca. 240 €/ha

von kleineren Störungen erforderlich war. Die andere Fläche hatte nur etwa 80 m lange Bahnen. Deshalb ist bei günstigeren Gegebenheiten mit niedrigeren Kosten zu rechnen.

Für das anfangs beschriebene Agroforstsystem wurden die folienbedingten Nettokosten mit ca. 100 €/ha bei PE-Folie und mit etwa 240 €/ha bei biologisch abbaubarer Folie kalkuliert (Tabelle 2). Zusätzlich sind bei der PE-Vari-

ante die Kosten für das spätere Abräumen und Entsorgen der Folie einzurechnen. Momentan fehlen für diese zeitaufwendige Arbeit Erfahrungswerte in Kurzumtriebsplantagen und Agroforstsystemen. Es ist außerdem davon auszugehen, dass zumindest kleinere PE-Folienstücke im Boden verbleiben.

Für das Beispiel einer KUP mit 2 m Reihenabstand ist aufgrund der deutlich größeren Anzahl an Folienbahnen mit

rund 1.000 €/ha Nettomehrkosten zu rechnen. Diese variieren z. B. in Abhängigkeit von der Länge der Bahnen und den Standortverhältnissen. Außerdem sollte in der Kalkulation auch das schnellere anfängliche Wachstum berücksichtigt werden. Inwieweit die höheren Kosten durch das schnellere Wachstum kompensiert werden können, konnte bisher noch nicht mit ausreichender Genauigkeit erfasst werden.

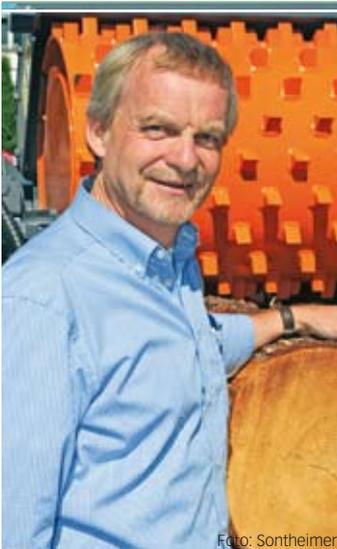


Foto: Sontheimer

Dienstleister in Sachen Holz

Aussaat von Zuckerrüben und Mais, Hirse, Sonnenblumen; Strohernte, Ernten und Silieren von Gras und Mais (Maisernte von über 3.500 ha – fast alles Biogas) und Zuckerrübenenernte; Transporte mit fünf eigenen LKW. Im kleineren Rahmen Maschinenbau für die Holzhackschnitzel-Produktion in der Tochterfirma HTM.

Geschäftsführer Joachim Hüttmann bewirtschaftet einen Ackerbaubetrieb, in dem er unter anderem 50 ha Zuckerrüben anbaut, auf ca. 80 ha Mais für Biogas sowie mittlerweile auf 55 ha Kurzumtriebsplantagen. Den Anstoß dazu gaben Bekannte in Schweden, als er bei dauerhaft niedrigen Getreidepreisen 2004/2005 nach

Alternativen suchte. 2005 wurden die ersten 5 ha gepflanzt. Die Fläche hat sich jährlich vergrößert. Die Ernte wird fast ausschließlich an Wärmeproduzenten vermarktet, sie geht ungetrocknet direkt an Großanlagen mit Abnahmevertrag, wird dort mit anderen Sortimenten vermischt und verbrannt.

Die Hüttmann GmbH bietet inzwischen die gesamte Produktionskette in der Energiehackschnitzel-Produktion an, vom Fällen über Vorbringung, Hackung, Umschlag und Transport. In bisher nicht erschlossenen Sortimenten ist der Einsatz von Spezialmaschinen für die Ernte möglich. Auch die Anlage und Ernte von KUP inklusive Vermarktung gehört zum

Dienstleistungsangebot. Für Dritte wurden mittlerweile über 500 ha gepflanzt, auch überregional. Langfristige Absatzverträge sichern die Vermarktung der Ware. Auch eine Trocknung der HHS durch Biogaswärme wird durchgeführt, allerdings wird maßgeblich an oben genannte Abnehmer (große Wärmenetze) vermarktet.

Bei größeren Gemeinschaftsprojekten wird die Zusammenarbeit mit anderen Lohnbetrieben angestrebt. Das Unternehmen ist Projektmitglied im „AgroforNet“ Programm. Außerdem seit fünf Jahren Ausbildungsbetrieb zur „Fachkraft Agrarservice“, in diesem Jahr mit drei Azubis. (ha) www.jh-dienste.de

KURZUMTRIEBSPLANTAGEN UND AGROFORST

Kurzumtriebsplantagen (KUP) sind in Reihenkultur angepflanzte schnellwachsende Baumarten – i. d. R. Pappel- oder Weidearten – auf landwirtschaftlichen Flächen. Vermehrt und gepflanzt wird über Steckhölzer. Geerntet wird in festgelegten Intervallen, meistens zwischen drei und zehn Jahren. Die Ernte erfolgt in der vegetationsfreien (arbeitsarmen) Zeit, die Restpflanze schlägt im kommenden Frühjahr neu aus. In diesem Kreislauf liefern die gängigen Baumarten zwanzig Jahre lang gute Erträge. Die Biomasse kann als Hackschnitzel verwertet werden. In Deutschland wird der Anbauumfang auf etwa 3.000 ha geschätzt – Tendenz steigend. Das BMELV unterstützt die Anla-

ge von Kurzumtriebsplantagen im Rahmen des „Förderprogramms Nachwachsende Rohstoffe“ in mehr als 30 Vorhaben mit etwa 7 Mio. €. Hinzu kommen Fördermittel des Forschungsministeriums, des Umweltministeriums und der Länder. Die vom BMELV geförderten Forschungsprojekte umfassen alle Teilbereiche der Agrarholzproduktion – von der Züchtung über Anbaustrategien bis zur Verarbeitung. Lücken gibt es noch in der Züchtung. Sie wiegen besonders schwer, da man einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren veranschlagen muss, um neue Sorten und Klone zu prüfen. Auch Antworten zur vegetativen Massenvermehrung, der Züchtung auf „Klimaplastizi-

tät“ oder zu schnellen Testmethoden hinsichtlich Ertragspotenziale etc. stehen noch aus (www.energiepflanzen.info).

Agroforstsysteme bieten eine flächenschonende Alternative für die Bioenergieproduktion. Landwirte in Brandenburg, Thüringen, Bayern, Baden-Württemberg und Niedersachsen haben in Kooperation mit wissenschaftlichen Einrichtungen verschiedene Versuchsflächen angelegt. Solche Alley-Cropping-Systeme (ACS) sind eine Form der Agroforstsysteme, bei denen Ackerkulturen zwischen Baumstreifen auf einem Schlag angebaut werden. Gegenüber Reinkulturen bringt dieses Mischsystem einen öko-

logisch-ökonomischen Mehrwert mit sich. So können die Wachstumsfaktoren Wasser und Nährstoffe besser genutzt werden, da das veränderte Mikroklima des Schlages einen ausgeglichenen Wasserhaushalt begünstigt. Zusätzlich kommt es zur Anreicherung von organischer Bodensubstanz. In der Summe können die positiven ökologischen Wirkungen zu einem höheren Gesamtertrag führen. Darüber hinaus werden Umweltleistungen erbracht, die noch keinen Marktwert darstellen, wie Landschaftsästhetik oder Biodiversität. *In der nächsten Ausgabe der joule folgt ein Beitrag über die Anlage und die Wirtschaftlichkeit von Agroforstsystemen.*

Fazit

Die Anlage von Kurzumtriebsflächen unter Verwendung von Mulchfolie wurde von der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg bisher in vier Feldversuchen mit einer Gesamtfläche von 9 ha untersucht. Die Erfahrungen zeigen, dass auf weitere Pflegemaßnahmen gegen wuchshemmende Begleitflora verzichtet werden kann. Außerdem konnten im Vergleich zu Teilflächen ohne Folie deutlich höhere Wachstumsraten nachgewiesen werden, selbst wenn dort Herbizide verwendet wurden. Eine wichtige Ur-

sache dafür ist vermutlich, dass die Bodenfeuchte unter der Folie längere Zeit erhalten bleibt. Dies macht den Einsatz von Mulchfolien für die Anlage gerade auf schwierigen Standorten interessant.

Nachteilig wirken sich die höheren Kosten aus, die durch Beschaffung, Ausbringung und das eventuell erforderliche Abräumen der Mulchfolie entstehen. Bei dem beschriebenen Agroforstsystem wurden ca. 100 €/ha Nettomehrkosten zuzüglich der Kosten für das Abräumen und Entsorgen der PE-Folie ermittelt. In Kurzumtriebsplantagen

sind die folienbedingten, zusätzlichen Kosten je Hektar deutlich höher, da eine größere Anzahl an Folienbahnen pro Hektar notwendig ist.

Die Mehrkosten durch die Folie können sich beispielsweise in folgenden Anwendungsfällen lohnen:

- auf Flächen, bei denen die herbizidfreie Anlage gefordert oder gewünscht ist und mechanische Pflegemaßnahmen zu aufwendig beziehungsweise nicht möglich sind,
- bei Agroforstsystemen, da hier wenige Bahnen pro Hektar ausgelegt werden,

- bei schwierigen Standorten und Trockenrisiken im Begründungsjahr,
- beim Nachstecken ausgefallener Pflanzreihen zur Wachstumsbeschleunigung und zur Reduzierung des Pflegeaufwandes.

Zur Untersuchung noch offener Fragen wurden in diesem Jahr weitere Folienstreifen mit Pappel und Weide angelegt. (ha)

Göran Spangenberg,
Martin Kunze, Matthias Mark,
Prof. Dr. Sebastian Hein,
Hochschule für Forstwirtschaft
Rottenburg



WIR SCHAFFEN VERBINDUNGEN!

Die Print- und Online-Medien des
dlv Deutscher Landwirtschaftsverlag

Aktuelle Angebote (Auszug):

Regionaltechniker (m/w)
17.6.11 – Unterstützung der
Produktbereiche Kartierung und
Sensortechnik ...

**Wissenschaftlicher Mitarbeiter/
Pflanzen-Molekularbiologe (m/w)**
23.6.11 – Generierung und
Charakterisierung von transgenen
Nutzpflanzen ...

Geschäftsführer/in
17.6.11 – Kaufm. Steuerung einer
Genossenschaft über Rheinisch-
Westf. Genossenschaftsverband e.V.
Westfalen. Qualifikation: Kaufm.
Ausbildung; Berufserfahrung ...

**Internationaler Trainee (m/w) mit
Schwerpunkt Marketing**
22.06.11 – Trainee-Programm in
verschiedenen Marketingabteilungen
Qualifikation: Studium ...

Mehr unter: www.dlv-jobportal.de

Energie pflanzen mit Pappeln!

Das passende Pflanzmaterial
für Ihre Kurzumtriebsplantage
oder Aufforstung:

**Stecklinge, Steckruten
und bewurzelt Pflanzgut**



Wald-Agentur

Ihr Ansprechpartner: Dr. Marcus Wenzelides
Tel.: 0251/83-30131, www.wald-agentur.de