

Gewinnung gebietseigenen Saatguts von Grünlandbeständen mit dem Brush-Harvester („Seed-Stripper“)

Jan Hochstein, Biologische Station Hochsauerlandkreis e.V.

Im LIFE + Projekt Bergwiesen bei Winterberg wird der Grundsatz verfolgt, bei der Wiederbegründung oder Optimierung montaner Grünlandbestände ausschließlich auf gebietseigene Diasporen in einem engen Sinne zurückzugreifen. Die Nutzung von Regiosaatgut wird bewusst ausgeschlossen, weil dabei die Herkunftsregionen sehr großräumig definiert sind und die Vermischung lokaler Sippen (die im Übrigen nur zu einem Teil morphologisch trennbar sind) eine Florenverfälschung bedeuten würde. Die wichtigste Methode mit autochthonem Material ist die Mahdgut-Übertragung, die auf Forstumswandlungsflächen und ehemaligen Ackerflächen ganzflächig, zur Artanreicherung artenarmer Grünlandbestände auf gefrästen Streifen zum Einsatz kommt. Da hier das frische Spendermaterial unmittelbar nach der Mahd ungetrocknet auf die Empfängerfläche verbracht wird, ist diese Methode 1. strikt an den Zeitpunkt der Samenreife und 2. an die unmittelbare Verfügbarkeit einer geeigneten Spenderfläche gebunden. Deshalb besteht der Bedarf besonders für kleinere Entwicklungsmaßnahmen – aber auch für die „Reparatur“ von Grünland bei mechanischer Beeinträchtigung oder bei Wildschweinschäden – getrocknetes Ansaatmaterial vorrätig zu haben.

Im LIFE + Projekt Bergwiesen bei Winterberg wurde eine handgeführte Samenerntemaschine aus Projektmitteln erworben. Der sogenannte Brush Harvester oder auch Seed Stripper ermöglicht die Ernte von gebietseigenen (autochthonen) Samenmischungen verschiedener Grünlandtypen. Das Grundprinzip der Maschine besteht aus einer um die eigene Achse rotierenden Bürstenwalze, welche die Samen oder auch ganze Samenstände von der Pflanze abstreift und in einen Auffangbeutel wirbelt. Wie in Abb. 1 zu sehen, werden die Samen sehr sauber „abgestrippt“.



Abb. 1: rechter Bereich bereits beerntet, linker Bereich unberührt, in der Mitte wurden unerwünschte Störarten ausgespart

Der Antrieb der Bürstenwalze erfolgt durch einen kleinen Verbrennungsmotor (50 cm³/2,1 PS), welcher über einen Keilriemen direkt mit der Welle verbunden ist - also ohne Kupplung und Getriebe (Abb. 2).

Der Vortrieb des Brush-Harvesters erfolgt per Muskelkraft. Da ohne einen Vortriebsmotor das Gesamtgewicht der Maschine mit knapp 40 kg recht gering gehalten wurde, ist ein Schieben und Führen zumindest im ebenen Gelände gut möglich (Abb. 3). Anders als bei einem festen Anbau an einen Einachser oder ein Quad erlaubt die manuelle Führung ein sensibles Eingehen auf Unregelmäßigkeiten im Pflanzenbestand. Mit einem Heben oder Senken des Bügels kann die Höhe der Bürstenwalze während der Fahrt etwas reguliert werden, die eigentliche Höhenverstellung wird jedoch über ein ausgeklügeltes System stufenlos mittels einer Sechskantmutter vorgenommen.



Abb. 2: Blick in die geöffnete Maschine

Unmittelbar nach der Samenernte kann der Landwirt auf der Fläche die Heuerte durchführen. Das Samenernten, das nur einen Teil der Samenstände entfernt, führt nur zu geringen Masse-Einbußen. Diese und das Warten auf den Erntetermin sollten dennoch angemessen entschädigt werden.

Das leichte, kompakte Gerät kann auch auf kleinen Spenderflächen wie Säumen flexibel und schonend eingesetzt werden. Mit demontiertem Steuerbügel ist es in einem Kombi-PKW zu transportieren. (Für den Transport des gewonnenen Materials ist in der Regel aber ein weiteres Fahrzeug oder ein Anhänger nötig.)



Abb. 3: Einsatz auf Bergmähwiese

Aller Anfang ist schwer – Verbesserungsbedarf am Gerät

2015 gab es noch keine technisch ausgereiften Maschinen für die Ernte autochthonen Saatguts innerhalb der EU zu kaufen. Unsere Wahl fiel deshalb auf eine australische Maschine (GRASS GRABBER[®]), welche zusätzlich in der Schweiz (Ö+L Büro für Ökologie und Landschaft GmbH) umfassend optimiert wurde.

Die Maschine befand sich zu diesem Zeitpunkt noch im Prototypstadium. Dementsprechend zeigten sich bei den ersten Einsätzen immer wieder Probleme und Notwendigkeiten einer Nachbesserung: So kam es häufiger vor, dass sich die Rollenlager mit Grashalmen umwickelten und diese schließlich blockierten (Abb 4). Spätestens nach jedem Einsatz muss das Lager aufwendig per Hand mit einem Messer freigeschnitten und nachgefettet werden. Generell gilt die einfache Faustregel: Je magerer und lichter die zu beerntenden Bestände sind, desto besser das Ergebnis. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass wüchsiger (fette) Wiesen mit dieser Maschine nur schlecht zu befahren sind, da der dichte Aufwuchs (etwa einer hochwüchsigen Talglatthaferwiese) von der Maschine nicht bewältigt werden kann.



Abb. 4: zugesetztes Lager

Gewinnung und Weiterverarbeitung der Samenmischung

Ein schneller Abtransport ist für die spätere Keimfähigkeit der Samen und damit für eine möglichst hohe Qualität der Ernte essenziell. Da bereits leichte Temperaturerhöhungen die Keimfähigkeit mancher Arten stark herabsetzen ist der Weg von der Wiese zur Trocknung der heikelste Teil des Ernteprozesses. Bedingt durch die Eigenfeuchte des

Erntematerials erhitzt es sich infolge chemischer Umwandlungsprozesse, wenn es zu feucht und zu stark komprimiert transportiert wird.

Im Idealfall gab es mehrere Tage vor der Ernte keine Niederschläge und der Zeitpunkt der Ernte fällt auf einen trockenen Tag mit leichtem Wind. Geerntet wird bestenfalls am späten Vormittag wenn der morgendliche Tau verdunstet ist.

Das gewonnene Material wird nach der Entnahme aus der Maschine auf Baumwolltüchern ausgebreitet (Abb. 5). Auf diese Weise kann bereits eine gewisse Menge Feuchtigkeit verdunsten, während der weiteren Beerntung. Der wesentliche Grund ist jedoch der, dass sich das Material



Abb. 5: Zwischenlagerung der Ernte im Feld



Abb. 6: bereit für den Transport zur Trocknung

nicht übermäßig erhitzt, wie man es z.B. von feuchtem Heu kennt. Nach Beendigung der Arbeiten werden alle Tücher seitlich eingeschlagen und aufgerollt (Abb. 6). So lassen Sie sich sehr gut transportieren ohne kostbares Saatgut zu verlieren. Bei Ankunft im Trockenlager werden die Tücher nur noch ausgerollt und das Material wieder verteilt (Abb. 7). Auch hier sind die Baumwolltücher ideal, da Sie im Vergleich zu Kunststofffolien diffusionsoffen sind und dem Saatgut ermöglichen zu „atmen“. Sie können außerdem große Mengen Feuchtigkeit aufnehmen und später auf den Trockengestellen wieder abgeben.



Abb. 7: Blick in das Trockenlager

Ventilatoren auf niedriger Stufe eingestellt, sorgen in den ersten Tagen, in denen der größte Teil der Feuchtigkeit verdunstet, für genügend Luftaustausch. Nach 1-2 Wochen (je nach Witterung) ist das Material bereit für die Abfüllung in große Papiersäcke. Um wirklich sicher zu gehen, dass das Material trocken genug ist, (ca. 15% Restfeuchte) empfiehlt sich vorher eine Darrprobe durchzuführen. Zur Not funktioniert dies auch mit einem handelsüblichen Backofen in dem eine kleine Probe ca. eine Stunde auf knapp über 100°C erhitzt wird, um das Wasser zu verdunsten und einer sehr genauen Waage um die Differenz der Proben bestimmen zu können.



Abb. 8: vernähte Papiersäcke bereit für die Aussaat

Da auch nach zweiwöchiger Trockenphase davon auszugehen ist, dass Restfeuchtigkeit entweicht,

sollten die Säcke in den ersten Wochen nicht verschlossen gelagert werden und noch immer ausreichend belüftet sein. Gelegentliche Stichproben auf Sicht und per Hand während der Lagerung helfen ggf. Probleme wie Schimmel oder Feuchtigkeit frühzeitig zu erkennen.

Das erste Erntejahr

Bereits im ersten Jahr nach der Auslieferung wurde die Maschine ausgiebig auf die Probe gestellt. Der Brush Harvester war, soweit es die Witterung und die Trocknungskapazität zuließen, möglichst oft im Einsatz.

Schon nach der ersten Ernte wurde deutlich, dass die veranschlagte Trocknungsfläche nicht ausreichen würde um die Ernteleistung des Brush Harvesters zu bedienen. So wurde die Trocknungskapazität verdoppelt und es entstanden schließlich 11 vierlagige Trockengestelle mit einer Gesamttrocknungsfläche von 80m².

Die Trockengestelle sind so einfach wie möglich und so stabil wie nötig konstruiert. Sie wurden aus handelsüblichen Holzlatten als Grundgerüst und Maschendraht als Träger für die Baumwolltücher erbaut.



Abb. 9: Transport der Borstgrasrasenernte zur Direktübertragung auf Nachbarfläche

Durch die simple aber effektive Konstruktionsweise betragen die Materialkosten nur ca. 30 € bei etwa einer Stunde Bauzeit (eine Person) pro Gestell. Durch das Lösen von wenigen Schrauben können die Einlegeböden herausgehoben werden, sind somit leicht zu transportieren und lassen sich außerhalb der Erntesaison auf sehr wenig Raum lagern.

Insgesamt wurden im ersten Jahr (2015) 6 Spenderflächen mit einer Gesamtfläche von etwa 3 ha beerntet. In einem Fall erfolgte eine direkte Ausbringung des frischen Materials von einem Borstgrasrasen auf eine Entwicklungsfläche (Abb. 9). Getrocknetes Ansaat-Material, das neben Samen und

Gras-Ährchen auch ganze Samenstände und obere Stängelabschnitte enthält, wurde schließlich in ca. 35 Säcken zu je 120 l Volumen abgefüllt.

Bis zum Beginn der neuen Erntesaison im Juli wurden alle Säcke für Neuansaat auf Waldumwandlungsflächen oder für die Anreicherung artenarmer Grünlandbestände (Streifen- und Fenster-Ansaaten) verwendet (Abb. 10 und 11).



Abb. 10: Aussaat auf gemulchtem Ansaatstreifen



Abb. 11: Aussaat auf Waldumwandlungsfläche

Bestens gerüstet in die Erntesaison 2016.

Die Anlaufschwierigkeiten aus den Einsätzen in 2015 führten dazu, dass wir einige Verbesserungen an dem Harvester und eine teilweise Zerlegung der Maschine für eine gründliche Säuberung in die Agenda aufnahmen, bevor sie in der Erntesaison 2016 in Betrieb gehen sollte. Mit der Zeit hatten sich die Kühlrippen des Zylinders hinter einer Plastikabdeckung zugesetzt, sodass eine ausreichende Kühlung des Motors nicht mehr gewährleistet war.

Ein weiteres Ziel war die Erhöhung der Bodenfreiheit der Bürstenwalze für einen Einsatz in höherwüchsigen Beständen, wo die Maschine immer wieder an ihre Leistungsgrenze kam.

Die durchaus solide Höhenverstellung war bereits an ihrem Maximum angekommen und so musste auf anderem Wege die nötige Höhe erreicht werden. Als Konsequenz wurden statt der 20 Zoll Bereifung 29 Zoll Reifen montiert. Dieser Umbau brachte 12 cm mehr Bodenfreiheit, wodurch anschließend auch wüchsiger Wiesen beerntet werden konnten (Abb. 12).

Ein weiterer positiver Nebeneffekt dieser Maßnahme war das deutlich bessere Abrollverhalten der größeren Reifen. Der Harvester lässt sich leichter manövrieren und gleicht Unebenheiten im Boden besser aus.

Aufgrund der insgesamt schlechten Witterung im Sommer 2016 war die Ernte etwas geringer als im Vorjahr. Der Harvester kam im Jahr 2016 auf insgesamt 5 verschiedenen Flächen 6-mal zum Einsatz. Ein Einsatz musste wegen eines Defektes der Maschine wiederholt werden. Die beerntete Fläche beläuft sich 2016 auf gut 2 ha. Da zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht die gesamte Ernte in Säcke verpackt wurde, wird der zu erwartende Ertrag auf etwa 25 Säcke Saatgutmischung geschätzt. Auch in diesem Jahr wurde eine Fläche im In Situ Verfahren beerntet und das Saatgemisch direkt im Anschluss auf der Zielfläche ausgebracht.

Ausblick

Auch in der zweiten Saison hatten wir teils mit Problemen zu kämpfen, auch wenn es insgesamt schon deutlich „runder“ lief. Die noch immer bestehenden Probleme ließen sich jedoch nur durch größere Umbauten und einem damit verbundenen finanziellen Aufwand beheben.

Die Bedienung ist weiterhin recht umständlich. Je nach Zusammensetzung der Wiese ist der Auffangbeutel nach 2-5 Minuten voll. Um diesen auszuleeren muss der Motor ausgeschaltet werden, da dieser nicht von der Welle getrennt werden kann (z.B. über eine Kupplung). Damit man an den Auffangbeutel gelangt, muss die komplette Schutzabdeckung welche mit 4 Klammern befestigt ist abmontiert werden. Nach Ausleeren des Beutels wird die Abdeckung wieder aufgesetzt und mit den 4 Klammern fixiert. Bei einem Arbeitseinsatz des Harvesters muss dieser Vorgang ca. 40 – 50 mal durchgeführt werden. Diese Vorgehensweise ist sehr zeitaufwendig und sorgt für einen hohen Verschleiß. Es gilt zu Überlegen ob eine Art Klappe in die Schutzabdeckung eingebaut werden könnte,



Abb. 10: Größenvergleich der Reifen

welche das Ausleeren mit montierter Abdeckung ermöglichen würde. Der Motor müsste trotzdem weiterhin für jede Entleerung ausgeschaltet werden, da man in die laufende Welle greifen könnte.

Ein weiteres großes Problem stellt weiterhin das Zusetzen der Wellenlager mit Grashalmen dar. Eine Verbesserung ist nur durch den Austausch der Lager gegen gekapselte Lager und ein genereller Umbau der Wellenlagerung mit besserem konstruktivem Schutz gegen die Grashalme zu erreichen.

Weiterhin bereitet uns der Verbrennungsmotor Probleme. Der luftgekühlte Viertaktmotor saugt während des Betriebs nicht nur saubere Luft, sondern auch feinste Partikel wie Pollen, Spelzen und Grasreste an, welche durch die rotierende Bürste aufgewirbelt werden. Diese Partikel setzen mit der Zeit sowohl den Luftfilter als auch die Kühlrippen des Zylinders zu. Dies führt zu einem unrunder Lauf und einem schlechteren Wärmemanagement des Motors, was im schlimmsten Fall zu einer Überhitzung und damit zu einem Motorschaden führen könnte. Ein weiteres generelles Manko von Verbrennungsmotoren ist die verfügbare Leistung. Ein Verbrennungsmotor kann seine Nennleistung nur bei einer bestimmten (relativ hohen) Drehzahl abrufen. Diese Drehzahl ist jedoch in der Praxis nicht zu erreichen, da bei dieser für den Motor optimalen Drehzahl, die Bürste viel zu schnell rotieren würde, was wiederum die Ernteleistung der Bürstenwalze sehr negativ beeinflussen würde. Um alle motorbedingten Probleme zu beheben, würde nur der Einbau eines Elektromotors eine wirkliche Verbesserung bringen, da Elektromotoren eine über den kompletten Drehzahlbereich nahezu konstante Leistung liefern und auf Knopfdruck gestartet werden.

Die Weiterentwicklung des Brush Harvesters (eBeetle 1.0) setzt auf eine rein elektrische Betriebsweise. Laut Hersteller sollen alle in diesem Bericht genannten Schwachstellen und Probleme des Brush Harvesters mit der neuen elektrischen Generation behoben sein. Da diese Maschine zusätzlich über einen elektrischen Antrieb verfügt, soll sie auch in steilem Gelände problemlos eingesetzt werden können. Für nähere Informationen besuchen Sie bitte die Homepage des Herstellers: http://www.agraroekologie.ch/begrueenungen_seedharvester.php



Abb. 11: Der eBeetle 1.0 im Einsatz in der Schweiz (© Andreas Bosshard, Ö+L Büro für Ökologie und Landschaft GmbH)