

Leitfaden

zur Erhaltung und Regeneration von Borstgrasrasen in Mitteleuropa



LIFE-Projekt „Borstgrasrasen“



Stiftung Natur und Umwelt
Rheinland-Pfalz



1. Einführung

1.1 Einleitung

Borstgrasrasen und Arnikawiesen verdanken ihre Entstehung einer historischen Grünlandnutzung durch extensive Beweidung und/oder Mahd. Sie kommen vor allem in den Mittelgebirgslandschaften mit saurem Ausgangsgestein vor und waren bis vor 50 Jahren in Mitteleuropa noch zahlreich und weit verbreitet. Durch Aufgabe der Nutzung, Nutzungsintensivierung und Aufforstung haben die Borstgrasrasen europaweit mehr als 90 % ihrer ursprünglichen Fläche verloren und sind heute oft nur noch auf kleine Restflächen beschränkt. Sie zählen somit zu den am stärksten gefährdeten Lebensraumtypen in Europa und gehören nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43 EWG) zu den prioritären Lebensräumen, für die besondere Schutzgebiete und Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Mit dem Ziel, artenreiche Borstgrasrasen und Arnikawiesen in drei europäischen Regionen in Luxemburg, Belgien und in Deutschland im Zeitraum zwischen 2006 bis 2010 wieder herzustellen und zu pflegen, haben sich mehrere Stiftungen und Verbände in Mitteleuropa zur Umsetzung des LIFE-Projekts „Borstgrasrasen“ zusammengeschlossen. Träger des Projektes ist die Naturlandstiftung Saar (Deutschland), Partner sind die Stiftungen Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz (Deutschland) und Hëllef fir d’Natur (Luxemburg) sowie die Naturschutzvereinigungen Réserve Naturelles RNOB (Natagora, Belgien) und Delattinia (Deutschland).

1.2 Ziel des Leitfadens

Zur Erhaltung unseres europäischen Naturerbes wurden im Rahmen des LIFE-Projekts die Borstgrasrasen und Arnikawiesen in 34 Projektgebieten auf einer Fläche von 300 ha in einen günstigen Erhaltungszustand überführt, die charakteristischen Pflanzen und Tierarten gefördert und die Borstgrasrasen in Mitteleuropa miteinander vernetzt. Das Projekt hat nachhaltige Nutzungsformen aufgezeigt und die Akzeptanz in der Bevölkerung für das europäische Netz NATURA 2000 gesteigert.

Alle Maßnahmen wurden während der Umsetzungsphase durch ein Monitoring der Vegetation, der Flora und der Tagfalter begleitet. Dadurch war es möglich, die Wirksamkeit und den Erfolg der jeweiligen Aktionen miteinander vergleichen und demonstrieren zu können.

Der vorliegende Leitfaden basiert auf den Erfahrungen in den 34 Projektgebieten. Er richtet sich an alle Interessenten, die sich entweder einen Überblick über die Maßnahmen zur Erhaltung und Regenerierung von Borstgrasrasen und Arnikawiesen in Mitteleuropa verschaffen wollen, die Regenerierungsmaßnahmen planen oder die selbst Regenerierungsvorhaben durchführen wollen. Ausgehend von den unterschiedlichen Ausgangsbedingungen in den 34 Projektgebieten und den eingesetzten Maßnahmen werden Empfehlungen für die Praxis gegeben (siehe Kapitel 4).

1.3 Projektpartner

1.3.1 Naturlandstiftung Saar (Deutschland)

Die Naturlandstiftung Saar arbeitet seit 1976 als gemeinnützige private Stiftung aktiv im saarländischen Naturschutz. Sie ist die älteste Stiftung dieser Art in Deutschland. In ihr sind alle „grünen Verbände“ des Saarlandes vertreten, wobei die Bandbreite von den Schützern wie NABU oder Saarwaldverein bis zu den Natur-Nutzern wie Bauern, Jägern oder Fischern reicht. Die Naturlandstiftung Saar hat sich zum Ziel gesetzt, den Artenreichtum der Pflanzen und Tiere unserer Heimat zu erhalten und die Vielfalt ihrer Lebensräume durch Flächenerwerb zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln. Über die Naturland Ökoflächen-Management GmbH, eine 100%ige Tochter der Naturlandstiftung Saar, werden Naturprojekte im Rahmen der Ökokonto-Regelung umgesetzt. Die Stiftung ist außerdem Träger der saarländischen Naturwacht. Durch Projektarbeit auf Bundes- (Naturschutzgroßprojekte) und EU-Ebene (LIFE, INTERREG) trägt sie zur nachhaltigen Sicherung unseres europäischen Natur- und Kulturerbes bei.

1.3.2 Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz (Deutschland)

Die Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz mit Sitz in Mainz ist eine gemeinnützige Stiftung des öffentlichen Rechts. Ziel ist die materielle und ideelle Förderung von Maßnahmen zum Schutz, zur Erhaltung und zur Entwicklung von Natur und Umwelt. Hierzu gehören die Unterstützung und Durchführung von verschiedensten Projekten im Rahmen nachhaltiger Natur- und Umweltentwicklung, der Flächenerwerb sowie die Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit. In dem 30-jährigen Bestehen der Stiftung wurden weit über 1.000 Einzelprojekte im Umwelt- und Naturschutz umgesetzt. Der Vorstand setzt sich aus elf ehrenamtlichen Mitgliedern des politischen und wirtschaftlichen Lebens zusammen. Ein Förderkreis mit 28 namhaften Unternehmen und Einzelpersonen aus Rheinland-Pfalz unterstützt die Arbeit der Stiftung. Seit dem Jahre 2000 erhält die Stiftung zusätzliche Mittel aus den Erträgen der Glücks-Spirale. Weitere Projektpartner in Rheinland-Pfalz sind der Landesverband des BUND und des NABU sowie die Verbandsgemeinde Kell am See.

1.3.3 DELATTINIA – Naturforschende Gesellschaft des Saarlandes (Deutschland)

Die DELATTINIA wurde 1968 als „Arbeitsgemeinschaft für tier- und pflanzengeografische Heimatforschung im Saarland e.V.“ gegründet. Sie ist eine Vereinigung von ehrenamtlich tätigen Naturforschern (370 Mitglieder), die sich mit der Erfassung der Pflanzen- und Tierwelt des Saarlandes und seiner angrenzenden Gebiete beschäftigt. Die DELATTINIA gliedert sich in 13 Sektionen (von Pilzen bis Makroinvertebraten). Die Untersuchung der Lebensgemeinschaften und Lebensräume dieser Artengruppen sowie die Auswertung der Arbeitsergebnisse bilden die Grundlage für die Naturschutzarbeit im Saarland. Daneben betreut die DELATTINIA wissenschaftliche Belegsammlungen, beteiligt sich an Forschungsprojekten, unterhält eine Vereinsbibliothek, veranstaltet Vorträge, Ausstellungen, Tagungen, Exkursionen und gibt wissenschaftliche Veröffentlichungen heraus.

1.3.4 Fondation Hëllef fir d'Natur (Luxemburg)

Die Fondation Hëllef fir d'Natur setzt sich seit 1982 als gemeinnützige Stiftung tatkräftig und erfolgreich für den Schutz der Natur ein. Die Hauptaktivitätsbereiche sind: Ankauf und Unterhalt naturschutzwürdiger Flächen und Biotope; Studien und Projekte im Bereich Naturschutz, Landwirtschaft, Wasser und Wald; Projekte zu Land-

schaftspflege und Naturschutz in luxemburgischen Gemeinden; EU-geförderte Projekte (LIFE-Natur, INTERREG, LEADER); Sensibilisierungskampagnen (Nationaler Tag des Baumes, Preis „Hëllef fir d'Natur“); Erhalt von Bongerten durch Sensibilisierung, Schnittkurse, Vorträge und Beratungen; Erhalt und Vermehrung regionaltypischer und traditioneller Obstsorten.

1.3.5 Réserves Naturelles RNOB (Natagora) (Belgien)

Die Vereinigung Natagora ist eine Nichtregierungsorganisation im französisch- und deutschsprachigen Teil Belgiens. Natagora hat sich zum Ziel gesetzt, die Natur zu schützen, den Rückgang der Artenvielfalt zu stoppen und den guten allgemeinen Zustand der Natur im Einklang mit den menschlichen Aktivitäten wieder herzustellen. Zu den Hauptaufgaben der Vereinigung zählen die Schaffung von Naturschutzgebieten durch Ankauf oder langfristige Pacht von Grundstücken (bisher mehr als 4.200 ha), die Entwicklung von Programmen zum Artenmonitoring sowie die Pflege von biologisch wertvollen Lebensräumen. Natagora organisiert zudem Führungen und Wanderungen zur Entdeckung unseres Naturerbes, Freizeitangebote für Kinder und arbeitet mit anderen Vereinigungen in Projekten von allgemeinem Interesse (z.B. Klimaerwärmung) zusammen.

1. 4 Projektgebiete

Die 34 Projektgebiete (Saarland: 12, Rheinland-Pfalz: 6, Luxemburg: 8, Belgien: 8) befinden sich in den Mittelgebirgslagen Mitteleuropas und gehören geografisch und geologisch zum Rheinischen Schiefergebirge. Bis auf ein Projektgebiet im Westerwald verteilen sich alle Gebiete im linksrheinischen Teil des Schiefergebirges. Auf deutscher Seite lassen sich drei Schwerpunkträume unterscheiden: Westerwald (1 Gebiet), Eifel (2) sowie Hunsrück und Hunsrückvorland mit angrenzendem Saar-Nahe-Bergland (15). Die Projektgebiete in Belgien und Luxemburg verteilen sich entlang der deutsch-belgischen und belgisch-luxemburgischen Grenze im östlichen Teil der Ardennen in Belgien und im luxemburgischen Teil der Ardennen im Ösling.



Abb. 1: Lage der Projektgebiete in Mitteleuropa.

Die überwiegende Mehrzahl der Gebiete befinden sich in Höhenlagen zwischen 400 und 600 m ü. NN. Die Borstgrasrasen der Projektgebiete haben sich in einem som-

merkühlen und niederschlagsreichen Klima entwickelt. Auf devonischen Tonschiefern und Taunusquarzit wachsen sie auf sauren und basenarmen Böden. Borstgrasrasen auf mehr oder weniger basenreichen Magmagesteinen befinden sich im Westerwald, in der östlichen Hocheifel und im Saar-Nahe-Bergland. In letzterem Naturraum gibt es auch einige Borstgrasrasen-Bestände auf Böden der Sedimentgesteine des Rotliegenden.

Borstgrasrasen sind vor allem durch Beweidung oder Mahd mit Nachbeweidung entstanden. Im Gegensatz zu den Projektgebieten in Luxemburg, Belgien und Rheinland-Pfalz (außer Gebiete im Hunsrück) dominiert auf den saarländischen Borstgrasrasen die Mahd mit gelegentlicher Nachbeweidung. Die Borstgrasrasen in den 34 Projektgebieten sind je nach Typ sehr artenreich mit einem hohen Anteil stark gefährdeter Pflanzen- und Tierarten. Die mageren gras- und zwergstrauchreichen Gesellschaften sind oft verzahnt mit Kontaktgesellschaften wie Pfeifengraswiesen, mageren Flachland-Mähwiesen sowie trockenen und feuchten Heiden.

2. Maßnahmen

2.1 Managementpläne

In allen 34 Projektgebieten wurden Managementpläne sowie Pflege- und Entwicklungskonzepte erstellt, um die geeigneten Erhaltungsmaßnahmen parzellenscharf planen, optimieren und durchführen zu können. Da die Erhaltung der Lebensräume eng an die Entwicklung einer naturverträglichen landwirtschaftlichen Nutzung gekoppelt ist, wurden Empfehlungen zur weiteren Nutzung (Mahd, Beweidung etc.) erarbeitet. Die Managementpläne dienen den jeweiligen Behörden (Umweltministerien, Landesämter, Landkreise) und Biotopbetreuern der jeweiligen Regionen als Grundlage für die zukünftige Pflege in den NATURA 2000-Gebieten. Die Pläne können auf der Website www.life-arnika.eu herunter geladen werden.

2.2 Monitoring

Parallel zu den Pflegemaßnahmen erfolgte ein Projekt begleitendes Monitoring wertgebender und lebensraumtypischer Pflanzen- und Tagfalterarten sowie der Vegetation. Der Begriff des Monitoring bezeichnet in seiner Grundbedeutung eine Mehrfachbeobachtung (PLACHTER 1991). Sie ist im konkreten Falle Basis für Pflege- und Entwicklungskonzepte und dient der Dokumentation der Projekterfolge. Die gesammelten Daten stellen darüber hinaus die Grundlage für eine steuernde Überwachung dar (GOLDSCHMIDT 2000). Im Hinblick auf den Modellcharakter der vorgenommenen Maßnahmen im Rahmen des LIFE-Projekts sind sie Voraussetzung für die Bildung von Normen.

Welche Arten dabei erfasst werden sollten, wurde im Rahmen des Tagfalter-Workshops im Jahr 2007 im Saarland festgelegt. Somit war eine weitgehend standardisierte Vorgehensweise in den Teilregionen gewährleistet. Ziel des Monitorings war es, die Effizienz der Projektmaßnahmen in Abhängigkeit der einzelnen Maßnahmen (z. B. Rodung, Entbuschung, Fräsen, Plaggen, Heublumensaat etc.) und in Abhängigkeit der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen (z. B. Bodenbeschaffenheit, Nutzungsgeschichte etc.) zu evaluieren und zu dokumentieren.

Das Monitoring besteht aus zwei Modulen: der Erfassung und Beobachtung der Vegetation und Flora und ergänzend dazu der Untersuchung ausgesuchter lebensraumtypischer Schmetterlingsarten. Das Monitoring gliedert sich dabei in die Ersterfassung im Jahre 2007 vor Maßnahmenbeginn, die auch als Grundlage für die Erstellung der jeweiligen LIFE-Managementpläne genutzt wurde, und das Monitoring in den Jahren 2008 bis 2010.

2.2.1 Flora/Vegetation

Als Grundlage für die Erstellung des Monitorings und der Managementpläne wurden Mitte Mai bis Anfang Juni 2007 auf den Projektflächen jeweils flächendeckende, detaillierte Biotoptypenkartierungen durchgeführt. Neben der Bewertung der biotischen Grundlagen erlaubte die Untersuchung der Vegetation der einzelnen Biotoptypen wertvolle Rückschlüsse auf abiotische, für die spätere Pflege relevante Faktoren wie Vernässung, Eutrophierung etc.

Als biotoptypische Arten wurden dabei die lebensraumtypischen Arten gemäß Bewertungsbogen des FFH-Lebensraumtyps 6230 Borstgrasrasen gewertet. In die Erfassung als wertgebende Arten gingen grundsätzlich alle Arten der Roten Liste der Gefäßpflanzen ein. Darüber hinaus wurden Arten des Magergrünlandes, für deren Erhalt die jeweilige Region eine besondere Verantwortlichkeit besitzt, mit in das Arntenset der weiteren wertgebenden Arten aufgenommen (siehe Listen im Kapitel 5).

Zusätzlich wurden auf den Projektflächen Dauerbeobachtungsquadrate eingerichtet und markiert. Die Dauerquadrate dienten neben der repräsentativen Ersterfassung der Projektflächen der Dauerüberwachung des Pflegeerfolges im Rahmen des projektbegleitenden Monitorings. Die Vegetation der Dauerquadrate wurde Mitte Mai bis Anfang Juni 2007 (phänologisches Optimum) komplett nach der Methode von Braun-Blanquet mit prozentualer Schätzung der jeweiligen Artmächtigkeit an der Gesamtfläche aufgenommen und Mitte Juli durch die Erfassung phänologisch später erscheinender Arten ergänzt.

In den Jahren 2008 bis 2010 wurden die Aufnahmequadrate und Probeflächen zwischen Ende Mai und Anfang Juni analog zur Ersterfassung wieder aufgesucht und jeweils wieder erneut aufgenommen. Entsprechend der Ersterfassung erfolgte im darauf folgenden Juli jeweils wieder eine Ergänzung der Aufnahme bzw. der Gesamtbegehung zur Erfassung phänologisch später auftretender Arten.

2.2.2 Tagfalter

Ergänzend zur vegetationskundlichen und floristischen Erfassung des Projektgebietes wurden die tagaktiven Schmetterlinge (Tagfalter i.e.S. (*Rhopalocera*), Dickkopffalter (*Hesperidae*), Widderchen (*Zygaenidae*) sowie die tagaktive Bärenspinnerart *Parasemia plantaginis* (*Arctiidae*) erfasst. Der Schwerpunkt der Erfassung lag auf den ausgewählten Wert gebenden und für die Borstgrasrasen biotoptypischen Tag-schmetterlingen (siehe Arten-Listen in Kapitel 5). Die Auswahl der Arten beruhte dabei auf der bereits im Rahmen von Voruntersuchungen vorgenommenen Selektion.

Die Projektgebiete wurden mindestens zwei Mal während der Hauptflugzeit der Zielarten und Wert gebenden Arten begangen. Die Erfassung der Imagines erfolgte quantitativ, wobei jede registrierte Arte mit genauer Individuenzahl notiert wurde und bei hochabundanten Arten eine Bestandsschätzung erfolgte. Bei Zielarten wurde au-

Berdem eine erfolgsorientierte Suche von Präimaginalstadien (Eier, Raupen) nach der Präsenz-Absenz-Methode durchgeführt, um die Reproduktion nachzuweisen und um die Entwicklungshabitate dieser Arten feststellen zu können. Auch bei den Nicht-Zielarten wurden Zufallsfunde von Präimaginalstadien berücksichtigt.

Borstgrasrasen sind an ihrem typischen Standort häufig nur Bausteine in einem Biotopkomplex. Insbesondere sind sie häufig mit Pfeifengraswiesen, mageren Glatthaferwiesen und oligotrophen Nasswiesen eng verzahnt. Die genannten Pflanzengesellschaften sind in vergleichbarem Maße und aus den gleichen Gründen akut gefährdet. In diesen durch Oligotrophie gekennzeichneten Biotopkomplexen liegen die Kernhabitate zahlreicher Wert gebender TagSchmetterlingsarten des Offenlandes. Um die Erfordernisse dieser stenöken Biotopkomplexbewohner optimal in die Zielsetzung, Prioritätenbildung und Maßnahmenplanung einbinden zu können, wurden die wichtigsten Leitarten der TagSchmetterlinge und tagaktiven Nachtfalter in den im Rahmen der Biotoptypenkartierung ermittelten Flächeneinheiten kartiert.

2.3 Maßnahmenbeschreibung

Für die Wiederherstellung und Entwicklung von Borstgrasrasen wurden in Abhängigkeit der Ausgangsbedingungen verschiedene Methoden bzw. Maßnahmen angewandt. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen kurz beschrieben.

2.3.1 Rodung

Nadelholz-Aufforstungen oder Waldbestände auf brach gefallenem und wieder bewaldeten Borstgrasrasen-Flächen wurden beseitigt, indem die Bäume möglichst tief abgesägt wurden. Entweder wurde das Ganzbaumverfahren angewandt, indem die gefällten ganzen Bäume anschließend vor Ort gehäckselt und die Hackschnitzel abtransportiert wurden, so dass nur die Baumstubben auf der Fläche verblieben, die anschließend abgefräst wurden. So war gewährleistet, dass kein Waldrestholz auf der Fläche die nachfolgende Offenlandnutzung behinderte. Oder es wurden die Bäume vor Ort gefällt, entkront und entastet. Der Schlagabraum wurde anschließend vor Ort verbrannt oder sorgfältig beseitigt. Teilweise wurde auch die Streuschicht abgeschoben und das Material von der Fläche abgefahren oder landschaftsgerecht in der angrenzenden Umgebung einmodelliert. Dabei wurde darauf geachtet, dass keine wertvollen Bestände oder Saumbiotope beeinträchtigt wurden.

Die zurückgebliebenen Baumstubben wurden mit Stockfräsen oder Forstmulcher bis etwa 5 cm Tiefe abgefräst. Die Fräsflächen wurden anschließend eingeebnet und so für weitere Maßnahmen wie z. B. die Heumulchsaat vorbereitet.

2.3.2 Entbuschung

Unter Entbuschung ist das Zurückdrängen bzw. das Zurückschneiden von Gehölzen und Gebüsch auf den Borstgrasrasenflächen zu verstehen. Insbesondere trifft dies auf Flächen zu, die mit *Cytisus scoparius*, *Rubus spec.*, *Prunus spinosa*, *Crataegus spec.*, *Populus tremula*, *Salix spec.*, *Frangula alnus* oder *Sorbus aucuparia* verbuscht waren. Entweder wurden die Gehölze in Handarbeit (Motorsäge, Motorsense) oder mit Forstmulcher oberflächlich zurück geschnitten. Das Schnitt- und Mulchgut wurde an Ort und Stelle verbrannt, abgefahren oder landschaftsgerecht in die angrenzende Umgebung eingebaut. In einigen Projektgebieten verblieb das Mulchgut auf der Flä-

che und wurde in zwei aufeinander folgenden Jahren durch nochmaliges Mulchen weiter zerkleinert, bis es sich vor Ort weitgehend selbst abgebaut hatte.

2.3.3 Mulchen

Das Mulchen bietet sich als geeignete Maßnahme an, um Brachestadien insbesondere mit verfilzten bzw. leicht verbuschten Beständen für eine anschließende Mähnutzung vorzubereiten. Dazu haben in der Regel ein bis zwei Mulchgänge ausgereicht. Durch das Mulchen wurden kleinere Bodenunebenheiten sowie störende Stockausschläge wirkungsvoll zerkleinert. Ein Mulchschnitt als Regelpflegemaßnahme ist zur Pflege von Beständen des Lebensraumtyps Borstgrasrasen nur bedingt geeignet, da auch bei diesem Schnitt bei zu tief eingestelltem Mulchgerät die Horste des Borstgrases zerstört werden, während bei zu hoch eingestellten Geräten die meist vorhandene Streudecke nur ungenügend zerkleinert und deren Abbau damit kaum beschleunigt wird. Bei sehr schwachwüchsigen Borstgrasrasen, bei deren Schnitt nur wenig Mulchmaterial anfällt, kann jedoch ein gelegentliches Mulchen zur Verhinderung des Gehölzaufkommens als alleinige Pflegemaßnahme ausreichen.

Tiefes Mulchen, z. B. von Deschampsia- oder Molinia-Beständen, kann auch ganz gezielt zur Zurückdrängung von Deschampsia- oder Molinia-Beständen oder zur Neuanlage von Borstgrasrasen bzw. zur Förderung von Initialstadien eingesetzt werden. Hierbei sind kleinflächige Bodenverwundungen durchaus erwünscht. Diese Flächen können anschließend über die freie Sukzession aus der Bodensaatzgutbank, durch Ansamung aus angrenzenden Beständen oder mittels Ansaat begrünt werden.

2.3.4 Plaggen

Einige wenige Flächen wurden mit einem Schaufelbagger abgeplaggt. Dazu wurde der Boden bis in eine Tiefe von rund 10 cm abgeschält, um den nackten Boden freizulegen. Das abgeschälte Material wurde in unmittelbarer Nähe in aus vegetationskundlicher Sicht weniger wertvollen Zonen verteilt. Je nach Standort kann das abgeplaggte Material auch abgefahren werden. Anschließend wurden die frei gelegten Flächen mit Material von intakten Borstgrasrasen geimpft.

2.3.5 Mahd

Zur Erhaltung der Bestände ist eine Pflege bzw. Nutzung durch eine extensive Beweidung oder eine einschürige Mahd erforderlich. Zur Erhaltung der geringen Trophie der Standorte und zur Begrenzung der Entwicklung von Streudecken muss ein periodischer Biomasseentzug erfolgen. Eine Mahd sollte möglichst spät in den Sommermonaten, frühestens jedoch Mitte Juli, durchgeführt werden. In Abhängigkeit der jeweiligen Region ist die Mahd sogar erst ab Mitte August vorzunehmen.

Die Mähwerke sind auf einen relativ großen Bodenabstand einzustellen, da sonst die Horste des Borstgrases zerstört werden. Das Mahdgut ist stets zu beräumen. Bei der Mahd ist darauf zu achten, dass eine deutliche Differenzierung bezüglich des Mahdzeitpunktes erreicht wird und nicht zu große Flächen zum gleichen Zeitpunkt gemäht werden. Ertragreiche Standorte können hierbei im festzulegenden Einzelfall durchaus früher als heute gemäht werden. Zudem sollte die Mahd grundsätzlich von innen nach außen erfolgen, um Tierverluste möglichst zu minimieren. Bei der Mahd sind alternierende Flächenanteile von ca. 20 % von der Mahd auszunehmen. Diese ausgesparten Flächen sind dann im Folgejahr wieder mitzumähen, während dann die Aussparungsfläche wieder auf neuen Teilflächen zu liegen kommt (Staffelmahd).

2.3.6 Beweidung

Eine regelmäßige Beweidung führt zu selektivem Verbiss durch Haustiere oder auch durch Wild. Dabei ist zu beachten, dass eine Weideform gewählt wird, die in ihrer Wirkung der historischen Trift- bzw. Huteweide nahe kommt. Unter heutigen Bedingungen ist dies die großräumige, durchaus ganzjährige Standweide mit geringer Besatzdichte (0,3-1 GVE/ha) und einer langen Weideperiode. Wie in der historischen Triftweide gehen die Weidetiere immer wieder über die gleiche Fläche und haben dabei die Möglichkeit, beliebte Pflanzen sehr kurz zu verbeißen, während unbeliebte Pflanzen wie *Nardus stricta*, *Arnica montana* oder *Meum athamanticum* zurückbleiben und Dominanzbestände bilden können.

Die Beweidung kann durch Rinder, Schafe, Ziegen oder durch robuste Pferderassen erfolgen. Jede Zufütterung auf der Weide ist auszuschließen. Eine Umtriebsweide mit hoher Besatzdichte, geringer Verweilzeit der Tiere auf der Fläche und jährlich mehrmaligem Weidegang darf nicht durchgeführt werden, da unter diesen Bedingungen kaum eine Futterselektion möglich ist. Das Borstgras und andere, sonst weitgehend gemiedene Pflanzen werden dabei ebenfalls geschwächt und regenerationsfähigere Arten können sich ausbreiten. Dadurch kommt es zu Veränderungen des Lebensraumtyps.

Bei der Beweidung sollten wechselnde Teilflächen aus der Beweidungsfläche mittels temporärer Auszäunung herausgenommen werden. Je intensiver die Beweidung erfolgt, umso größer müssen diese unbeweideten Abschnitte sein. Bei sehr extensiver oder Unterbeweidung einer Fläche kann auf das Aussparen von Flächen verzichtet werden, da sich diese automatisch von selbst einstellen. Zur Öffnung verbuschter Bereiche bzw. Zurückdrängung von Stockausschlägen ist vorübergehend eine Umtriebsweide (intensiv und kurz) auf Teilflächen sinnvoll. Diese Beweidung sollte in der Zeit von Juni bis September durchgeführt werden. Konkretere Festlegungen müssen durch den Biotopbetreuer zusammen mit dem Tierhalter vor Ort erfolgen.

2.3.7 Zurückdrängen von *Pteridium aquilinum*

Da die Nährstoffakkumulation in den Wedeln von *Pteridium aquilinum* im Juli/August am größten ist, empfiehlt es sich, den Adlerfarn in dieser Zeit zu mähen. Durch dreimaliges Abmähen wird das Rhizom ausgezehrt und die Pflanze stirbt ab oder ist zumindest stark geschädigt. Gelegentlich wird auch das „Niederknüppeln“ der Farnwedel empfohlen. Hierdurch würde eine stärkere Schädigung der Pflanzen erreicht als beim bodennahen Abschneiden.

2.3.8 Erhaltung von Brachestadien / ungemähten bzw. unbeweideten Streifen

Eine der Hauptbeeinträchtigung der Borstgrasrasenbestände, vor allem aus faunistischer Sicht, ist das Fehlen von Strukturen, insbesondere den Jahreswechsel überdauernden Strukturen. Aus diesem Grund ist zur Erzielung eines guten Erhaltungszustandes für den prioritären Lebensraumtyp „Borstgrasrasen“ und damit auch der charakteristischen (Tier)-Arten das Aussparen von Flächenanteilen bei der Bewirtschaftung der Fläche notwendig.

2.3.9 Wiederansiedlung / Ansaat

Eine Wiederansiedlung bzw. Ansaat von Arten des Borstgrasrasens auf einem vorbereiteten Saatbett (z. B. auf Fräsflächen oder abgeplagten Flächen) kann auf unterschiedlichem Wege erfolgen:

a) freie Sukzession

Hierbei stammt das Samenmaterial aus der Samenbank des jeweiligen Bodens am Standort und/oder aus direkt angrenzenden artenreichen Borstgrasrasen-Flächen

b) Heumulchverfahren

Beim Heumulchverfahren wird frisches Mähgut, möglichst in der Zeit Juli bis August, ohne Wenden des Materials gewonnen und mittels Ladewagen auf die zu begrünende Fläche verbracht. Hierzu sind Ladewagen mit Vorschnitteinrichtung und Dosierwalze beim Entladen zu empfehlen.

c) Heuballenverfahren

Auch schonend gewonnenes Heu (möglichst schonende Trocknung ohne mehrmaliges Wenden, möglichst Rundballen und keine Hochdruck-Kleinballenpresse) kann Verwendung finden. Hier besteht dann aber ein erheblich größerer Aufwand bei der flächigen Ausbringung des gepressten und verfilzten Materials. Der Einsatz von speziellen Geräten (Heuballenzerkleinerer mit Gebläse) ist möglich, aber kostenintensiv.

d) Heudruschverfahren ©

Beim Heudruschverfahren wird Saatgut durch geeignetes Druschverfahren (Erhalt aller Saatgutfraktionen in Bezug auf Korngrößen, Form und Samengewichte) aus Heu gewonnen. Hierbei werden auch kleine Brutzwiebel, Pilze, Algen und Flechten mit übertragen. Das Verfahren ist aufwendig, bietet aber den Vorteil, dass das Saatgut zum idealen Zeitpunkt sowie auch zu mehreren Zeitpunkten (Ende Juni, Haupternte Ende Juli bis Ende August) gewonnen und gemischt werden kann. Zudem kann das Saatgut bis zum optimalen Einsatzzeitpunkt zwischengelagert werden. Grundsätzlich ist aber auf kleineren Flächen auch eine Handaussaat möglich und fallweise sinnvoll.

e) Handsammlung von Samen

In Einzelfällen wurden die Samen von Borstgrasrasen per Hand gesammelt (z. B. *Arnica montana*) und auf den entsprechend vorbereiteten Flächen ausgebracht.

2.3.10 Brennen

Mit gelegentlichem Brand können durch die Beseitigung von Streuaufgaben und die Erzeugung von Mikrohabitaten positive Effekte für die Keimung verschiedener Pflanzenarten erzielt werden. Ein geregelter Brand zum Winterausgang ist auf langjährig brachliegenden Flächen als eine besonders günstige Erstpflanzung anzusehen, die Kosten spart und kurzfristig Wirkung zeitigt. Aus faunistischen Gründen sollten die Brandflächen jedoch nicht zu groß gewählt werden. Ein Brennen kann nur nach enger örtlicher Abstimmung auf größeren Freiflächen außerhalb des Waldes durchgeführt werden. Im Rahmen des LIFE-Projekts „Borstgrasrasen“ wurden keine Flächen gebrannt. Ein umfangreiches Brandmanagement wurde vor allem beim LIFE-Projekt LIFE05/NAT/B/000088 (Rehabilitation of habitats in military camps in Wallonia) in Belgien auf dem Militärlager Elsenborn angewandt (siehe dort).

3 Benutzungsschlüssel für den Leitfaden

Der folgende Benutzungsschlüssel (siehe Tabelle 1) soll die Arbeit mit dem vorliegenden Leitfaden erleichtern. Dafür wurden die einzelnen Kapitel bzw. Abschnitte des Leitfadens nach den unterschiedlichen Ausgangsbedingungen und den Maßnahmenkategorien sortiert. Ausgehend von fünf unterschiedlichen Ausgangsbedingungen (aufgeforsteter Borstgrasrasen, verbuschter Borstgrasrasen, verfilzter Borstgrasrasen, verstaudeter Borstgrasrasen, artenverarmter Borstgrasrasen) und einer der drei Maßnahmenkategorien „Beseitigung von Gehölzen“, „Verbesserung des Erhaltungszustands leicht verbuschter, verfilzter und verstaudeter Borstgrasrasen“ und „Impfen mit Samenmaterial“ gelangt man zum entsprechenden Kapitel.

Tab. 1: Benutzungsschlüssel zu den Maßnahmenblättern. Durch Drücken von STRG und Klicken auf den blau unterlegten Link (Kap. 4.1 bis Kap. 4.19 in der Tabelle) gelangt man direkt zum jeweiligen Maßnahmenblatt.

Ausgangsbedingung Maßnahme	Aufgeforsteter Borstgrasrasen	Verbuschter Borstgrasrasen	Verfilzter Borstgrasrasen	Verstaudeter Borstgrasrasen	Artenverarmter Borstgrasrasen
	Beseitigung von Gehölzen				
Rodung Nadelbäume, Fräsen	S. 13				
Rodung von Laubmischwald, Fräsen	S. 21				
Entbuschung trockener Standorte (Schlehe, Weißdorn)		S. 27			
Entbuschung feuchter Standorte (Grau- und Ohrweiden)		S. 34			
Entbuschung, anschließend Beweidung		S. 40			
Verbesserung des Erhaltungszustands leicht verbuschter, verfilzter und verstaudeter Borstgrasrasen					
Mulchen mit Abräumen			S. 47		
Mulchen ohne Abräumen		S. 52			
Tiefmulchen von Deschampsia-Beständen				S. 56	
Tiefmulchen von Molinia-Beständen				S. 60	
Plaggen mit Bagger				S. 64	
Fräsen, Abschieben mit Pistenbully	S. 73				
Fräsen eines alten Kahlschlag	S. 81				
Entstaudung/Entfilzung feuchter Flächen			S. 86	S. 86	
Impfen mit Samenmaterial					
Impfen mit Heudrusch	S. 90				
Impfen mit Heublumensaat	S. 93				
Impfen mit frischem Mahdgut	S. 99		S. 106		
Sammeln und Ausbringen von Samen bestimmter Zielarten	S. 111				S. 115

4 Maßnahmen-Leitfaden

Die Beschreibung der umgesetzten Maßnahmen (im Folgenden Maßnahmenblätter genannt) gliedert sich immer in 8 Unterkapitel: Ziel der Maßnahme, Ausgangsbedingungen, Umsetzung der Maßnahme, Kosten der Maßnahme, Wirksamkeit der Maßnahme, Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme, Empfehlungen für die Praxis und Fotos

Im ersten Unterkapitel wird angegeben, welches Ziel die Maßnahme verfolgt hat, z. B. ob ein Borstgrasrasen neu entwickelt werden sollte, oder ob der Erhaltungszustand oder die Situation bestimmter Zielarten verbessert werden sollte. Die Maßnahmenflächen werden anschließend hinsichtlich der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen näher beschrieben. Dabei werden Angaben zu den Nährstoffverhältnissen, der Feuchtigkeit, zum geologischen Substrat, den Strukturbedingungen, der früheren und aktuellen Nutzung oder dem Grad der Degeneration des Lebensraums gemacht. Im Unterkapitel „Umsetzung der Maßnahme“ werden die Art der Maßnahme, die zum Einsatz gekommenen Maschinen und die einzelnen Maßnahmenschritte erläutert. Die Kosten der Maßnahme werden in der Regel pro Hektar angegeben. Anschließend wird die Wirksamkeit der Maßnahme auf die Struktur, die Zielarten, den Erhaltungszustand etc. beschrieben. Wie die Flächen nach Ausführung der Maßnahmen bzw. nach Ende des LIFE-Projekts weiter genutzt werden sollen, steht in einem eigenen Unterkapitel. Vorschläge für die eigene Umsetzung werden in den „Empfehlungen für die Praxis“ gemacht. Dabei wird auch auf Vor- und Nachteile hingewiesen. Die einzelnen Maßnahmenschritte werden zum Schluss anhand von zahlreichen Fotos veranschaulicht.

Kap.4.1 Rodung eines Nadelholzforstes, Selbstbegrünung

NATURA 2000-Gebiet 6407-305 „Löstertal“

Ziel der Maßnahme
<ul style="list-style-type: none">▪ Neuentwicklung eines Borstgrasrasens auf Fichtenstandort durch Rodung (Fällen und Roden 30jähriger Fichten), Abfräsen der Baumstubben und anschließende Selbstbegrünung.▪ Zudem dient die Beseitigung der Fichtenriegel bzw. -schonungen einer verbesserten Vernetzung der noch bestehenden Borstgrasrasen- und Magergrünlandbereiche.▪ In der engen, von Waldflächen eingerahmten Lösteraue verfolgt die Beseitigung des Fichtenriegels außerdem das allgemeine Ziel einer Wiederherstellung der Durchgängigkeit und Durchwanderbarkeit der Lösteraue.
Ausgangsbedingungen
<p>Der innerhalb der Lösteraue in submontaner Höhenlage situierte Fichtenstandort ist ursprünglich ein Feuchtstandort mit pseudovergleyten Braunerden, der bezüglich der Bodenfeuchte durch die Transpirationstätigkeit der angepflanzten Fichten vor der Fällung jedoch eher als frisch anzusprechen war. Vor allem aufgrund der Bildung von Rohhumus und des beschränkten Feuchtigkeitsgehaltes weist der Boden einen eher geringen Nährstoffgehalt auf. Geologisches Substrat sind Sandsteine und Konglomerate des Unteren Rotliegenden mit einer Überlagerung durch das Alluvium der Löster. Zum Zeitpunkt der Rodung stellte sich die Fichtenschonung als ca. 25 Jahre alter, ungefähr 15 Meter hoher Riegel inmitten der Lösteraue mit einer Fläche von ca. 0,3 Hektar dar. Eine Feldschicht war praktisch nicht vorhanden, im vergleichsweise trockenen und nährstoffarmen Saumbereich hielten sich jedoch als Fragmente der ursprünglichen Magerrasenvegetation einzelne Exemplare von <i>Potentilla erecta</i> (Blutwurz) und <i>Phyteuma nigrum</i></p>

(Schwarzer Teufelskralle), während das unmittelbare Umfeld des Fichtenbestandes teils durch eutrophe, teils durch mesotrophe Hochstaudenbereiche geprägt ist. Die nächstgelegenen Borstgrasrasen befinden sich ca. 300 Meter südlich ebenfalls in der Lösteraue.

Umsetzung der Maßnahme

Die Fällung des gesamten Fichtenriegels erfolgte von Hand mittels Motorsäge im Dezember 2007. Anfang 2008 erfolgte vor Ort eine Verarbeitung der gefällten Fichten per Hacker zu Hackschnitzeln, die in einer Hackschnitzelheizung thermisch genutzt wurden. Auf der Pflegefläche verblieb keinerlei Pflanzenmaterial. Die gesamte Fläche incl. der Baumstubben wurde bis 5 cm unter Geländeoberkante gefräst und anschließend zur Herstellung eines Planums abgezogen. Seit 2009 wird die Fläche gemäß des bestehenden Managementplanes jährlich von einem ortsansässigen Landwirt spät (ab Anfang August) gemäht mit anschließendem Abtransport des Mahdgutes.

Kosten der Maßnahme

Fällen: 1.500,- € / 0,3 ha
Hacken: 800,- € / 0,3 ha
Fräsen: 1.400,- € / 0,3 ha
Gesamt: 3.700,- € / 0,3 ha

Wirksamkeit der Maßnahme

Die Fällung des Fichtenriegels hat zu einer substantiellen Veränderung des Standortes geführt: Im Jahre 2008 noch praktisch ohne Vegetation, war die Fläche im Jahre 2009 bereits komplett selbst begrünt mit einem außerordentlich ausgeprägten Blühaspekt von *Lychnis flos-cuculi* (Kuckucks-Lichtnelke). Eine Naturverjüngung der Rotfichte findet am Standort auch naturräumlich bedingt nicht statt. Die Bodenfeuchtigkeit hat aufgrund der weggefallenen Transpirationsleistung des Fichtenriegels deutlich zugenommen. Gleichzeitig führte die Maßnahme zu einer vorübergehenden Nährstoffmobilisierung und zum Auftreten von Nährstoff- und Störungszeigern, z.B. von *Rumex obtusifolius* (Stumpfblättrigem Ampfer). Gerade auf einigen dieser Pflanzen konnten im Jahre 2010 interessanterweise Eier der FFH-Anhangsart *Lycaena dispar* (Großer Feuerfalter) nachgewiesen werden. Im gleichen Jahr wurden dann auch bereits die ersten lebensraumtypischen Arten der Borstgrasrasen registriert: *Potentilla erecta* (Blutwurz), *Carex pallescens* (Bleiche Segge) und *Carex pilulifera* (Pillensegge).

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die Rodungsfläche wird gemäß Managementplan des Projektgebiets ein Mal jährlich ab Anfang August von einem lokalen Landwirt im Rahmen eines Bewirtschaftungsvertrags (ELER VO (EG) Nr. 1698/2005) mit dem Landesamt für Agrarwirtschaft und Landentwicklung gemäht.

Ein After-Life-Monitoring der Fläche sollte folgende Parameter erfassen: Entwicklung von Anzahl und Artmächtigkeit der lebensraumtypischen Arten sowie der Nährstoff- und Sukzessionszeiger, ebenso sollte eine fortgeführte Untersuchung lebensraumtypischer und wertgebender Falterarten erfolgen.

Empfehlungen für die Praxis

- Die Rodung stellt die einzige Möglichkeit dar, relativ kurzfristig eine Wiederherstellung eines mit Nadelholz aufgeforsteten Borstgrasrasens zu erreichen. Überraschend ist das recht kurzfristige Auftreten von lebensraumtypischen Arten trotz der isolierten Lage der Fläche. Die Rodung mit anschließender Selbstbegrünung ist also nicht nur für Flächen in enger Verknüpfung zu bestehenden Borstgrasrasen eine Alternative zur Rodung mit zusätzlicher Impfung von Rodungsflächen mit Heumulchgut.
- Durch das Häckseln der ganzen Bäume (inklusive Ästen) verbleibt klein Holzmaterial auf der Fläche. Lediglich die Baumstubben müssen gefräst werden, um ein Pla-

num herzustellen für eine spätere Mahd-Nutzung der Fläche.

- Das Häckseln der ganzen Bäume kann nur auf Flächen stattfinden, die für den mehrere Tonnen schweren Häckselzug zugänglich sind und von denen das Häcksel-Material problemlos mit Traktor und Anhänger abtransportiert werden kann. Das Häckselmaterial sollte auf keinen Fall auf der Fläche verbleiben.

Fotos

Fichtenbestand vor der Fällung



Bodennahe Fällung der Fichten



Die Gefällte Fichten werden als ganzer Baum gehäckselt, es verbleibt kein Schlagabraum auf der Fläche



Nach dem Häckseln der ganzen Bäume bleiben nur die Baumstubben zurück.



Fräsen der Baumstubben



Gefräste und abgezogene Fläche



Selbstbegrünung der gefrästen Fläche zwei Jahre nach der Maßnahme



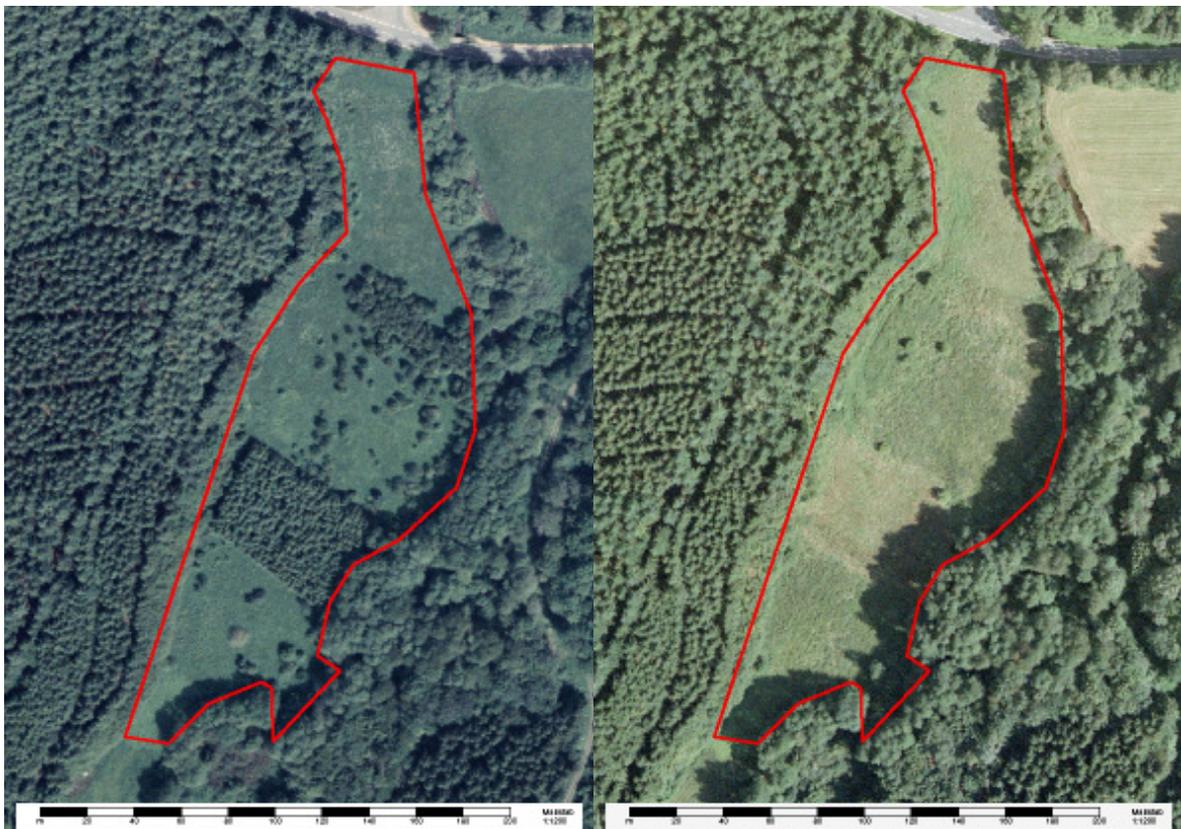
Heuernte auf der gefrästen Fläche drei Jahre nach der Maßnahme



Ehemaliger Standort des Fichtenquerriegels drei Jahre nach der Maßnahme; die Durchgängigkeit im Tal ist wieder hergestellt, der Borstgrasrasen entwickelt sich.



Luftbildaufnahme der Projektfläche: links im Jahr 2006, rechts im Jahr 2009



Kap.4.2 Rodung eines Laubholzbestandes

NATURA 2000-Gebiet 6610-301 „Closenbruch“

Ziel der Maßnahme
<ul style="list-style-type: none">▪ Neuentwicklung eines Borstgrasrasens auf dem Standort eines Espen-Birken-Feldgehölzes durch Fällen 20 bis 30jähriger Birken und Espen, Abfräsen der Baumstubben und anschließende Selbstbegrünung.▪ Zudem dient die Beseitigung des Laubholzriegels einer verbesserten Vernetzung der noch bestehenden Borstgrasrasen- und Magergrünlandbereiche.
Ausgangsbedingungen
<p>Das am Ostrand des Closenbruches gelegene Laubgehölz stockte auf einem frischen bis feuchten, ca. 235 Meter hoch gelegenen Standort mit Braunerden und Gleyböden, die sich in einem kleinräumigen, das Mikorelief nachvollziehenden Mosaik abwechseln (Fläche zentral leicht erhöht, nach allen Seiten konzentrisch leicht abfallend mit zunehmender Bodenfeuchte). Geologisches Substrat ist der Mittlere Buntsandstein mit einer Überlagerung durch das Alluvium des Erbaches bzw. des Reichersbaches. Zum Zeitpunkt der Rodung stellte sich der Laubholzbestand als im Zuge der natürlichen Sukzession auf Magergrünland entstandener, ca. 25 Jahre alter und ungefähr 15 Meter hoher Riegel mit einer Fläche von ca. 2,5 Hektar am Ostrand des Closenbruches dar. Der Laubholzriegel besaß eine entsprechend der etwas heterogenen Feuchtigkeitsversorgung differenzierte Feldschicht mit <i>Carex acutiformis</i> (Sumpfschilf), <i>Molinia caerulea</i> (Pfeifengras) und <i>Equisetum sylvaticum</i> (Wald-Schachtelhalm) in den feuchteren Bereichen am Rande und <i>Rubus fruticosus</i> (Brombeere), <i>Urtica dioica</i> (Große Brennnessel) und <i>Anemone nemorosa</i> (Buschwindröschen) auf den trockeneren Partien im Zentrum. Bzgl. seiner Nährstoffversorgung ist der Standort grundsätzlich als eher mesotroph anzusprechen, wobei sich im Laufe der natürlichen Sukzession auf dem ehemaligen Magergrünland eine sekundäre Nährstoffanreicherung vollzogen hat. Der nächstgelegene Borstgrasrasen grenzt unmittelbar westlich an (einer der letzten verbliebenen des gesamten Naturraumes), im unmittelbaren Umfeld befinden sich außerdem Magerwiesenflächen, ein Pappelforst sowie ein ausgedehnter Schilfröhrichtbestand im Bereich der Tiefenlinie des Closenbruches.</p>
Umsetzung der Maßnahme
<p>Die Fällung des gesamten Laubholzriegels wurde von Hand mittels Motorsäge im Dezember 2007 durchgeführt. Die naturraumtypische Kiefern und einzelne Laubbäume wurden als Strukturelemente stehen gelassen. Anfang 2008 erfolgte eine Abräumung des Stammholzes von der Schlagfläche. Auf der Pflegefläche verblieben nur die Baumstubben und das Astmaterial. Die gesamte Fläche incl. der Baumstubben wurde bis 5 cm unter Geländeoberkante gefräst und anschließend zur Herstellung eines Planums abgezogen. Seit 2009 wird die Fläche gemäß des bestehenden Managementplanes jährlich von einem ortsansässigen Landwirt spät (ab Anfang August) gemäht mit anschließendem Abtransport des Mahdgutes.</p>
Kosten der Maßnahme
<p>Fällen: 3.600,- € / ha Fräsen: 2.800,- € / ha Gesamt: 6.400,- € / ha</p>
Wirksamkeit der Maßnahme
<p>Die Fällung des Laubholzriegels hat zu einer substantiellen Veränderung des Standortes geführt: Im Jahre 2007 nur schütter bewachsen, war die Fläche im Jahre 2008 bereits komplett selbst begrünt mit einem analog zu den Ausgangsbedingungen in Feuchststellen und frisch-trockene Areale differenzierten Vegetation.</p> <p>Die Fällung und Verarbeitung der Stämme vor Ort führte zunächst zu einer vorübergehenden Nährstoffmobilisierung mit verstärktem Auftreten zahlreicher Nährstoff- und Störungszeiger wie z.B. <i>Urtica dioica</i> (Große Brennnessel), <i>Galeopsis tetrahit</i> (Gewöhnli-</p>

cher Hohlzahn), *Carex ovalis* (Hasenpfotensegge) und *Galium aparine* (Kleb-Labkraut). Zudem liefen vor allem in den ersten beiden Jahren nach der Fällung Keimlinge windverbreiteter Gehölzarten wie *Betula pendula* (Weißbirke) und insbesondere *Populus tremula* (Espe) auf dem neugeschaffenen Offenstandort auf. Weitere zunächst noch häufig vertretene Gehölzarten waren die vegetativ bzw. endozoochor verbreiteten Arten *Rubus fruticosus* (Brombeere) und *Sorbus aucuparia* (Eberesche). Durch die Mahdpflege kam es jedoch zu keiner dauerhaften Etablierung bzw. Ausbreitung dieser Arten, lediglich *Cytisus scoparius* (Besenginster) verzeichnet eine Etablierung und leichte Zunahme in den Jahren 2009 und 2010.

Ab 2009 kamen verstärkt Obergräser wie *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer) und *Holcus mollis* (Molliges Honiggras) in den trockeneren sowie *Phragmites australis* (Schilf) und *Carex acutiformis* (Sumpfsegge) in den feuchteren Partien zur Dominanz bei gleichzeitigem Rückgang der Nährstoffzeiger. Zudem vollzog *Lotus pedunculatus* (Sumpf-Hornklee) eine bemerkenswerte Zunahme mit lokaler Dominanz im Jahre 2010.

Gleichzeitig etablierten sich mit *Carex pallescens* (Bleiche Segge, >100 Exemplare), *Carex pilulifera* (Pillensegge, >50 Exemplare), *Galium saxatile* (Harzer Labkraut, 1 Trupp), *Potentilla erecta* (Blutwurz, >50 Exemplare) und *Polygala vulgaris* (Gewöhnliches Kreuzblümchen, 1 Exemplar) die ersten lebensraumtypischen Arten der Borstgrasrasen. Außerdem traten ab 2009 mit *Calluna vulgaris* (Besenheide, 1 Exemplar), *Primula veris* (Wiesen-Schlüsselblume, 1 Trupp), *Dianthus deltoides* (Heidenelke, 3 Pflanzen nur 2009) und *Rhinanthus alectorolophus* (Zottiger Klappertopf) weitere wertgebende und bemerkenswerte Arten in geringer Artmächtigkeit auf. Auffällig ist die Massierung der Vorkommen der lebensraumtypischen und wertgebenden Arten in den trockeneren und offeneren zentralen Bereichen der Rodungsfläche.

Im Kontrast zur guten floristischen Entwicklung der Fläche liegen bislang keine Hinweise auf eine Nutzung der Fläche durch lebensraumtypische und sonstige Falterarten als Nahrungs- und Larvalhabitat vor. Möglicherweise spielt hier die Windoffenheit des Standortes in Verbindung mit der allgemein recht verarmten Falterzönose des Cloosenbruches eine wichtige Rolle. In näherer Zukunft ist jedoch zumindest mit einer Etablierung der im Cloosenbruch auf der Nachbarfläche recht häufigen *Zygaena trifolii* (Sumpf-Hornkleewidderchen) zu rechnen, das als Raupen-Futterpflanze den auf der Rodungsfläche mittlerweile sehr häufigen *Lotus pedunculatus* (Sumpf-Hornklee) präferiert.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die Rodungsfläche wird gemäß Managementplan des Projektgebiets ein Mal jährlich ab Anfang August von einem lokalen Landwirt im Rahmen eines Bewirtschaftungsvertrags (ELER VO (EG) Nr. 1698/2005) mit dem Landesamt für Agrarwirtschaft und Landentwicklung gemäht.

Ein After-Life-Monitoring der Fläche sollte folgende Parameter erfassen: Entwicklung von Anzahl und Artmächtigkeit der lebensraumtypischen Arten sowie der Nährstoff- und Sukzessionszeiger, ebenso sollte eine fortgeführte Untersuchung lebensraumtypischer und wertgebender Falterarten erfolgen.

Empfehlungen für die Praxis

- Die Fällung stellt die einzige Möglichkeit dar, relativ kurzfristig eine Wiederherstellung eines durch natürliche Laubholzsukzession verdrängten Borstgrasrasens zu erreichen. Aufgrund der unmittelbaren Nähe des nächsten Borstgrasrasenbestandes erfolgte eine spontane Ansiedlung lebensraumtypischer und wertgebender Arten auch ohne weitere Hilfsmaßnahmen wie z.B. Heumulchsaat. Die Rodung mit anschließender Selbstbegrünung ist also für Flächen in enger Verknüpfung zu bestehenden Borstgrasrasen eine Alternative zur Rodung mit zusätzlicher Impfung von Rodungsflächen mit Heumulchgut.
- In den ersten beiden Jahren nach Rodung und Fräsen der Fläche ist eine Instandsetzungspflege durch Mulchen oder Mahd notwendig, um die Schösslinge und die Keimlinge windverbreiteter Gehölzarten auszumerzen.

Fotos

Feldgehölz mit Betula- und Populus-Beständen



Feldgehölz Übersicht



Manuelle Rodung des Feldgehölzes



Fräsen der Baumstubben und des Astmaterials nach Räumung der Flächen vom Stammholz



Fräsen der Fläche



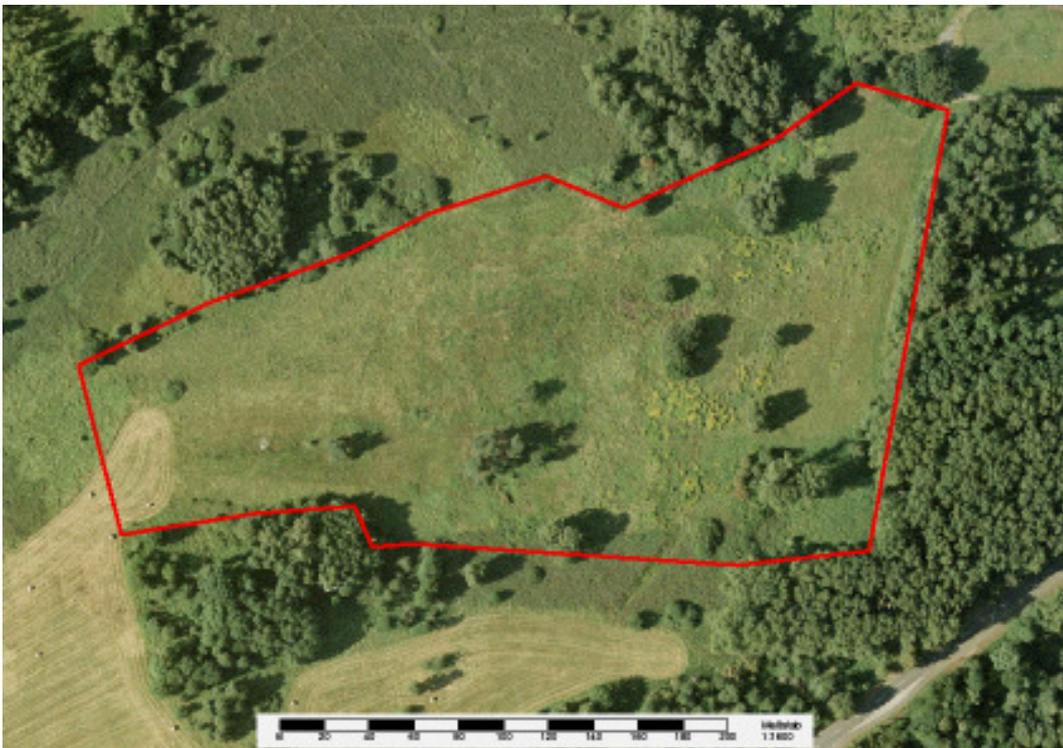
Gefräste Fläche zwei Jahre nach der Maßnahme



Luftbildaufnahme des Projektgebiets im Jahr 2006 vor der Maßnahme



Luftbildaufnahme des Projektgebiets im Jahr 2009 nach der Maßnahme



Kap.4.3 Maschinelle Entbuschung von Trockenstandorten

NATURA 2000-Gebiet 6409-303 „Hofberg bei Reitscheid“

Ziel der Maßnahme
<ul style="list-style-type: none">▪ Neuentwicklung eines Borstgrasrasens auf dem Standort eines Schlehengebüsches durch Rodung und anschließende Selbstbegrünung.▪ Zudem dient die Beseitigung der Gebüsche einer verbesserten Vernetzung der noch bestehenden Borstgrasrasen, Vulkanitmagerrasen und Felsgrusfluren
Ausgangsbedingungen
<p>Die beiden auf dem kleinflächigen Plateau des Hofberges bzw. einer benachbarten Vulkanitkuppe ca. 500 bis 530 Meter hoch gelegenen Projektflächen befinden sich auf flachgründigen Rankern über permischem Melaphyr. Bzgl. ihrer Nährstoffversorgung sind die beiden ca. 2,4 und 0,6 Hektar umfassenden Standorte resultierend aus der standörtlichen Trockenheit als oligotroph einzustufen.</p> <p>Bei den projektierten Gehölzflächen handelte es sich um im Zuge der natürlichen Sukzession auf Magerrasen- und Borstgrasrasenstandorten entstandene, teilweise noch recht junge bzw. niedrigwüchsige wärmeliebende Gebüsche. Neben der dominanten <i>Prunus spinosa</i> (Schlehe) spielten <i>Crataegus monogyna</i> (Eingrifflicher Weißdorn), <i>Sorbus aria</i> (Mehlbeere) und vor allem <i>Cytisus scoparia</i> (Besenginster) eine größere Rolle. Im Unterwuchs waren keine wertgebenden Arten der ehemaligen Magerrasenzönosen mehr nachweisbar.</p> <p>Lediglich einzelne Mikrohabitate mit anstehendem Melaphyr sowie zwei größere Offenflächen am Südrand des Plateaus und am Südwestrand der Vulkanitkuppe mit Initialverbuschung durch Krüppelschlehen und Besenginster waren als Reliktstandorte artenreicher trockener Borstgrasrasen u.a. mit <i>Chamaespartium sagittale</i> (Flügelginster), <i>Polygala vulgaris</i> (Gewöhnlichem Kreuzblümchen), <i>Viola canina</i> (Hundsveilchen), <i>Danthonia decumbens</i> (Dreizahn) und <i>Festuca filiformis</i> (Haar-Schwingel) erhalten geblieben.</p>
Umsetzung der Maßnahme
<p>Die flächenhafte Rodung des Gehölzbestandes erfolgte mittels schwerem Forstmulcher in zwei Arbeitsgängen im Februar 2008 sowie im Dezember 2008. Einzelne Bäume wurden als Strukturelemente stehen gelassen. Das Mulchmaterial verblieb auf der Fläche. In den beiden Folgejahren wurde die Fläche nochmals mit einem leichten Forstmulcher abgemulcht und das Mulchmaterial der Vorjahre wurde so stark zerkleinert. Die Biomasse des Mulchmaterials hat sich in den beiden Jahren fast komplett an Ort und Stelle abgebaut. Seit 2010 wird die Fläche gemäß des bestehenden Managementplanes jährlich von einem ortsansässigen Jagdpächter spät (ab Anfang August) gemäht mit anschließendem Abtransport des Mahdgutes.</p> <p>Seit dem Jahre 2006 werden zusätzlich zu den Maßnahmen im LIFE-Projekt die Trockenhänge in der Peripherie der Projektfläche im Zuge von Ersatzmaßnahmen unabhängig des LIFE-Projekts freigestellt. Somit ist ein größerer zusammenhängender Komplex aus Magerrasen entstanden.</p>
Kosten der Maßnahme
<p>Schw. Forstmulcher: 1.800,- € / ha 1. Jahr Forstmulcher: 1.000,- € / ha 2. Jahr Forstmulcher : 1.000,- € / ha Gesamt: 3.800,- € / ha</p>
Wirksamkeit der Maßnahme
<p>Die Fällung des Laubholzgebüsches hat zu einer substantiellen Veränderung des Standortes geführt: Im ersten Jahr nach der Rodung aufgrund der Mulchgutaufgabe nur schütter bewachsen, waren die Flächen im zweiten Jahr jeweils bereits weitgehend selbst begrünt.</p>

Die Rodung der Gebüsche und die Mineralisierung des Mulchguts vor Ort führte zunächst zu einer vorübergehenden Nährstoffmobilisierung mit verstärktem Auftreten zahlreicher Nährstoff- und Störungszeiger wie z.B. *Galeopsis tetrahit* (Gewöhnlicher Hohlzahn), *Cirsium vulgare* (Gewöhnliche Kratzdistel), *Senecio ovatus* (Fuchs'sches Greiskraut) und *Taraxacum spec.* (Wiesenlöwenzahn). Gleichzeitig dokumentiert das noch sehr häufige Vorkommen zahlreicher dem ursprünglichen Gebüsch zuzuordnender Arten wie *Brachypodium sylvaticum* (Waldzwenke), *Viola hirta* (Behaartes Veilchen), *Alliaria petiolata* (Knoblauchsrauke) oder *Fragaria vesca* (Walderdbeere) die bereits weitgehend abgeschlossene sukzessionsbedingte Umwandlung der Standortzönose. Dominant blieben in den ersten beiden Jahren die aus den unterirdischen Polykormonen der Schlehe aufkommenden Schösslinge, deren Vorherrschen und Vitalität auf der Fläche sich jedoch nach 2 bzw. 3 Jahren Pflege deutlich abgeschwächt hat.

Parallel zur Zurückdrängung der Schlehenpolykormone haben sich zahlreiche lebensraumtypische Arten der Borstgrasrasen und Vulkanitmagerrasen etabliert und teilweise bereits auf größerer Fläche ausgebreitet. Bei der sich neu etablierenden Borstgrasengesellschaft handelt es sich um eine für den Hofberg typische trockene, flügelginsterreiche Ausbildung im Übergang zum Vulkanitmagerrasen. Als typische Arten des Lebensraumtyps Borstgrasrasen haben sich auf dem vormals verbuschten Areal bislang *Chamaespartium sagittale* (Flügelginster, lokal häufig), *Festuca filiformis* (Haarschwingel, Einzelexemplare), *Galium pumilum* (Heide-Labkraut, Einzelexemplare), *Polygala vulgaris* (Gewöhnliches Kreuzblümchen, Einzelexemplare) und *Viola canina* (Hundsveilchen, mehrere 100 Exemplare) sowie besonders bemerkenswert die vom Aussterben bedrohte *Cuscuta epithymum* (Quendelseide) etabliert.

Des Weiteren traten als wertgebende Arten vor allem lebensraumtypische Arten der Vulkanitmagerrasen wie *Anthyllis vulneraria* (Wundklee, lokal häufig mit deutlich mehr als 100 Exemplaren), *Carex caryophyllea* (Frühlingssegge), *Carlina vulgaris* (Golddistel), *Centaurea scabiosa* (Skabiosen-Flockenblume), *Genista pilosa* (Behaarter Ginster, Einzelexemplare), *Linum catharticum* (Purgier-Lein, lokal häufig), *Ononis repens ssp procurrens* (Kriechende Hauhechel), *Orchis mascula* (Manns-Knabenkraut, >100 Exemplare), *Potentilla tabernaemontani* (Frühlings-Fingerkraut, >>100 Exemplare), *Thymus pulegioides ssp. carniolica* (Krainer Thymian, Einzelexemplare) und *Trifolium striatum* (Streifenklee, lokal häufig) neu auf. Vor allem *Viola canina*, *Anthyllis vulneraria* und *Linum catharticum* bilden im Frühling auf den ehemals verbuschten Flächen stellenweise einen sehr charakteristischen Blühaspekt. Besonders bemerkenswert ist zudem ein neues Vorkommen von *Ophioglossum vulgatum* (Natternzungenfarn, 69 Exemplare) auf einem leicht wechsellückigen, von Krüppelschlehen beschatteten Sonderstandort. Erwartungsgemäß massieren sich die neuen Fundpunkte lebensraumtypischer und wertgebender Arten im näheren Umfeld der bereits bestehenden Borstgrasrasen- und Magerrasenfragmente.

Durchaus erfreulich ist auch die Entwicklung der wertgebenden Falterfauna: So konnte mit *Erebia medusa* (Frühlings-Mohrenfalter) eine lebensraumtypische Art der Borstgrasrasen auf der freigestellten Vulkanitkuppe neu nachgewiesen werden. Zudem konnten auf den vormals als Habitat nicht nutzbaren da verbuschten Flächen zahlreiche weitere wertgebende Falterarten der Magerrasen nachgewiesen werden: Allen voran hat sich mit der Ausbreitung seiner Futterpflanze *Anthyllis vulneraria* (Wundklee) *Cupido minimus* (Zwergbläuling) im Jahre 2010 geradezu explosionsartig entwickelt. Neben Imagines-Beobachtungen konnten auch 5 Eier auf den Blütenköpfen neu etablierter Wundkleee Exemplare gefunden werden. *Cupido minimus* war vormals nur auf den das Plateau umgebenden, bislang durch Gebüsche abgetrennten Magerrasenhängen in Einzelexemplare nachweisbar. Insbesondere die Entfernung dieser Gebüschzeilen, die bislang die Plateaufläche von den Magerrasenhängen isolierten, im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen im Winter 2009/2010, hat die Vernetzung der Magerrasen und die Durchwanderbarkeit für Insekten offensichtlich deutlich verbessert. Weitere wertgebende, neu aufgetretene Falterarten sind *Argynnis aglaja* (Großer Perlmutterfalter, 2010 mit bis zu 10 Exemplaren), *Callophrys rubi* (Grüner Zipfelfalter, 2010 mit bis zu 10 Exemplaren),

Pyrgus malvae (Gewöhnlicher Dickkopffalter, 2010 mit ca. 5 Exemplaren) und *Zygaena purpuralis* (Purpur-Widderchen, 2010 mit knapp 20 Exemplaren).

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die Rodungsfläche wird über einen Pflegevertrag des örtlichen Jagdpächters mit dem Landesamt für Umwelt und Arbeitsschutz ein Mal jährlich ab Anfang August gemäht. Langfristig ist an eine Beweidung mit Ziegen gedacht.

Ein After-Life-Monitoring der Fläche sollte folgende Parameter erfassen: Entwicklung von Anzahl und Artmächtigkeit der lebensraumtypischen Arten sowie der Nährstoff- und Sukzessionszeiger (vor allem Schlehe und Besenginster), ebenso sollte eine fortgeführte Untersuchung lebensraumtypischer und wertgebender Falterarten erfolgen.

Empfehlungen für die Praxis

- Die Rodung stellt die einzige Möglichkeit dar, relativ kurzfristig eine Wiederherstellung eines durch natürliche Gebüschsukzession verdrängten Borstgrasrasens auf Trockenstandort zu erreichen. Aufgrund der unmittelbaren Nähe des nächsten Borstgrasrasenbestandes erfolgte eine spontane Ansiedlung lebensraumtypischer und wertgebender Arten auch ohne weitere Hilfsmaßnahmen wie z.B. Heumulchsaat. Die Rodung mit anschließender Selbstbegrünung ist also für solche Trockenflächen in enger Verknüpfung zu bestehenden Borstgrasrasen eine Alternative zur Rodung mit zusätzlicher Impfung von Rodungsflächen mit Heumulchgut.
- Bemerkenswert ist die schnelle Zersetzung des stark zerkleinerten Mulchguts der vormaligen Gehölze. Dies hat nur im ersten Jahr zu verstärktem Auftreten zahlreicher Nährstoff- und Störungszeiger geführt, die jedoch durch die sich anschließenden beiden Mulchgänge mittlerweile ausgemerzt sind. Die starke Zerkleinerung des Mulchguts erspart die kostenaufwändige Beseitigung des Mulchmaterials, zumal der Hofberg mit Fahrzeugen sehr schwer zugänglich ist.
- Wichtig ist eine stetige Wiederholung der Mahd bzw. die dauerhafte Etablierung eines geeigneten Beweidungsmanagements, um die Flächen auch zukünftig offen zu halten und eine Regeneration der Gebüsch, insbesondere der poykormonbildenden Schlehe zu verhindern.

Fotos

Stark verbuschter Borstgrasrasen



Mulchen der stark verbuschten Fläche mit schwerem Forstmulcher



Gemulchte Fläche



Erste Instandsetzungspflege 1 Jahr nach der Mulchmaßnahme: Starke Zerkleinerung des Mulchmaterials mit Midi-Mulcher



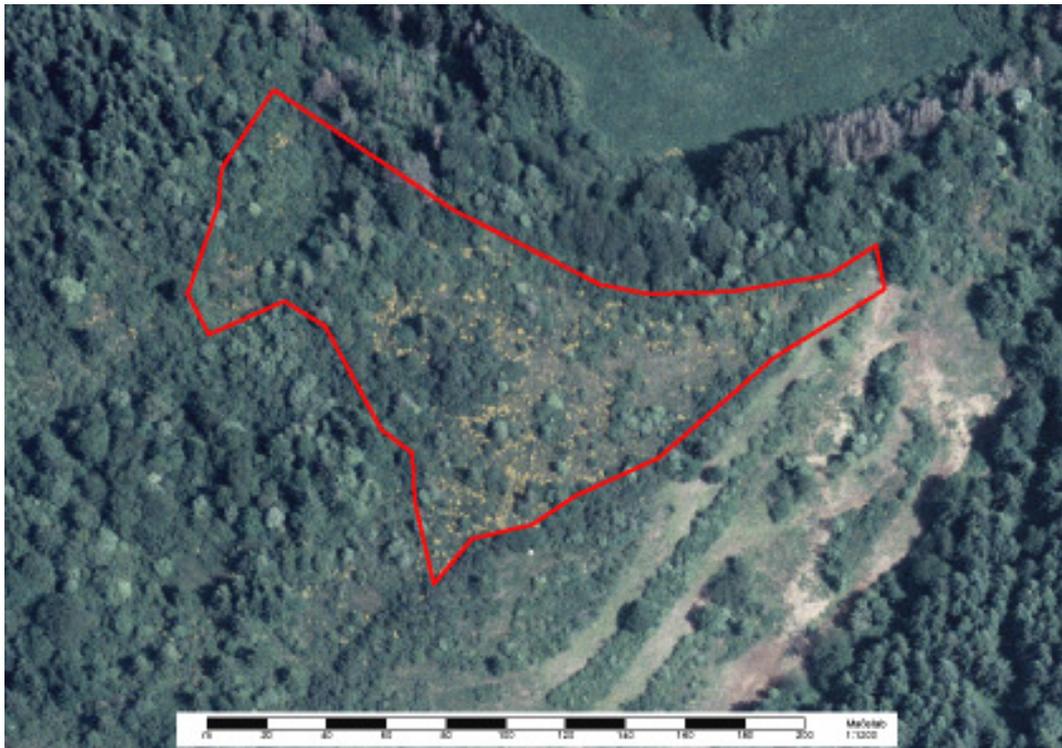
Mulchfläche nach der starken Zerkleinerung des Mulchmaterials im März



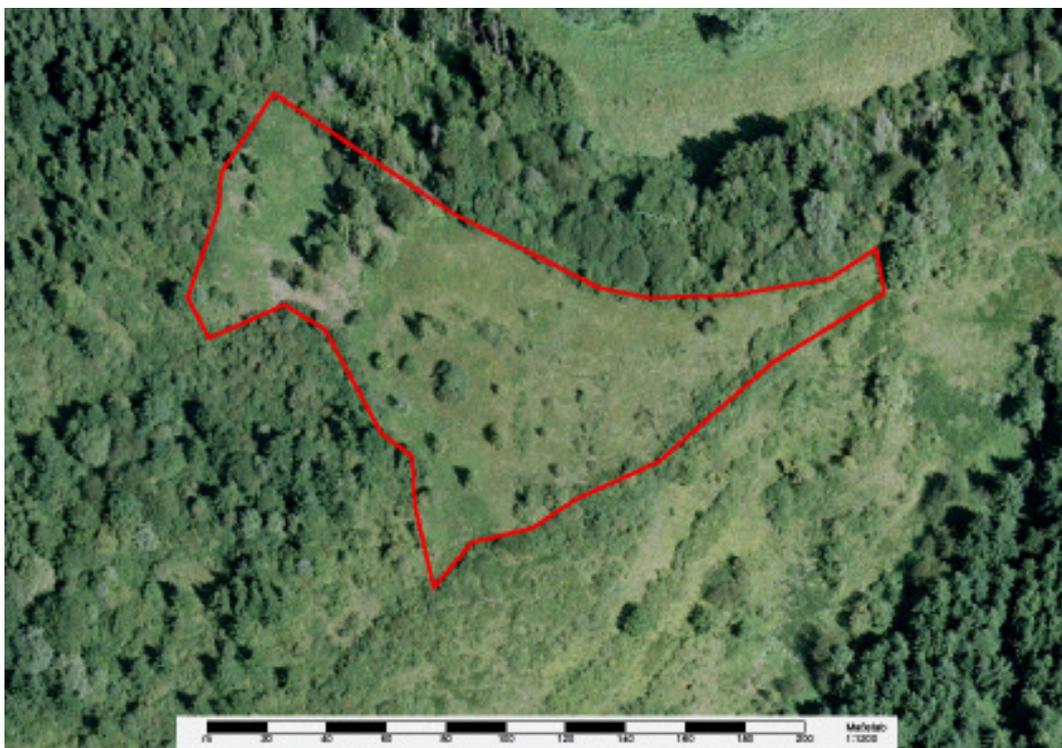
Mulchfläche zwei Jahre nach der Maßnahme im Juli



Luftbildaufnahme des Projektgebiets im Jahr 2006 vor der Maßnahme



Luftbildaufnahme des Projektgebiets im Jahr 2009 nach der Maßnahme



Kap.4.4 Entbuschung feuchter Standorte (Weiden)

NATURA 2000-Gebiet BE 33064 „Ulfbachtal“

Ziel der Maßnahme

Restaurierung von beweideten Magerwiesen und Heideflächen mit *Arnica montana*, die kurz nach dem Krieg (1945) aufgegeben wurden.

Ausgangsbedingungen

Das Gebiet befindet sich in den östlichen Ardennen, in einer Region mit einer relativ offenen Landschaft und nur schwach ausgeprägtem Relief. Die betroffenen Parzellen befinden sich im Einzugsgebiet der Our, in unmittelbarer Nähe eines Zulaufs der Ulf: dem Thommerbach. Die Höhenlage beträgt ca. 460 Meter. Der Untergrund besteht aus Schiefer mit Phylladen und Quarzophylladen.

Das Naturschutzgebiet von Thommen besteht zum Großteil aus früheren Nadelholzanpflanzungen, die sich in der Talsohle befinden und insbesondere einige Heideflächen und Borstgrasrasen auf den trockeneren Standorten beinhalten. Zu den hier vorkommenden, typischen Pflanzenarten zählen u.a.: *Arnica montana*, *Calluna vulgaris*, *Campanula rotundifolia*, *Carex panicea*, *Carex pilulifera*, *Galium saxatile*, *Genista anglica*, *Juncus squarrosus*, *Lathyrus linifolius*, *Luzula multiflora*, *Polygala serpyllifolia*, *Potentilla erecta*, *Stachys officinalis*, *Succisa pratensis*, *Veronica officinalis*. Innerhalb dieser früheren Kahlschläge besteht also ein Potenzial zur Wiederherstellung von silikathaltigen Trockenrasen.

Aufgrund des extrem zerstückelten Zustandes der Borstgrasrasen, die noch in einem guten Erhaltungszustand waren, waren die Restaurierung neuer Flächen und deren Verknüpfung untereinander unerlässlich.

Die durch dieses Projekt betroffene Zone (circa 80 Ar) ist eine ehemalige beweidete Heidefläche, die sich in einem stark verbuschten Zustand befand. Gebüsche aus *Salix aurita* und *Salix cinerea* besetzten die feuchteren Zonen, während an den trockeneren Standorten eher Gebüsche, die von *Sambucus racemosa*, *Sambucus nigra*, *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia* usw. dominiert waren, vorkamen, unter Bäumen wie *Quercus robur*, *Populus tremula* und *Picea abies*.

Die Krautschicht weist einen ausgeprägten säureliebenden Charakter auf (*Deschampsia flexuosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Galium saxatile*, *Holcus mollis*, *Potentilla erecta*, *Athyrium filix-femina*, usw.), ist aber angesichts der starken Bedeckung durch die Laubhölzer und die Fichten stark degradiert. *Arnica montana* wurde hier zum letzten Mal im Juli 2000 erfasst.

Umsetzung der Maßnahme

Die Arbeiten wurden Ende August auf rund 0,80 ha durchgeführt.

Es wurde beschlossen, die hier anfallenden Holzabfälle dem Energieholzmarkt zuzuführen. Da diese Abfälle aber keinen Verkaufswert haben, verursacht ihre Entfernung Unkosten.

Die Arbeit umfasst die folgenden Operationen:

1. Mit einem Kettenfahrzeug (14 Tonnen), das mit einer speziellen Greifzange ausgestattet war, wurden zunächst die Weiden und anderen Gehölze mit einem Durchmesser von weniger als 30 cm abgeschnitten und/oder ausgerissen. Diese wurden dann zu Haufen zusammengelegt.
2. Mittels Forwarder wurden diese Haufen dann aus der Parzelle abtransportiert.
3. Die größeren Bäume sind anschließend gefällt und per Seilwinde aus der Schlagfläche ge-

zogen worden.

4. Alle außerhalb der Parzelle zwischengelagerten Bäume sind abschließend gehäckselt und abtransportiert worden (Energieholz).
5. Im Anschluss daran wurde die obere Bodenschicht der Parzelle leicht abgeschoben (um die aus toten Blättern bestehende Humusschicht, die sich im Laufe der Jahrzehnte angehäuft hatte, sowie das bei der Ernte liegen gebliebene Geäst zu entnehmen). Diese Operation ist mit einem Kettenfahrzeug durchgeführt worden, um die Verdichtung des Bodens nach Möglichkeit zu vermeiden. Das so zusammengetragene Material ist an mehreren Stellen innerhalb der Parzelle zu Haufen aufgetürmt worden (unter anderem auf Fichtenstöcken). Die Feinarbeiten wurden manuell erledigt.
6. Die Parzelle ist abschließend umzäunt worden, um eine extensive Beweidung in den kommenden Jahren zu ermöglichen.

Ein Gehölzstreifen ist entlang der Parzelle erhalten worden, um eine Schutzwand zwischen der Parzelle und der oberhalb gelegenen intensiven Wiese zu schaffen. Einige bemerkenswerte Bäume sind ebenfalls stehen gelassen worden, und ein halbes Dutzend anderer Bäume wurde geringelt um stehendes Totholz zu schaffen.

Kosten der Maßnahme

Gesamtkosten der Maßnahme: rund 10.000 €/ha (ohne MWSt.)

Wirksamkeit der Maßnahme

Die Parzelle ist gegen Ende des Sommers 2010 restauriert worden. Das erhoffte Ergebnis besteht in der progressiven Rückkehr der typischen Heide- und Borstgrasrasenvegetation mit *Arnica montana*.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

2011 wird die Parzelle nicht bewirtschaftet, um die Entwicklung der gewünschten Pflanzen unter guten Bedingungen zu ermöglichen. Ab 2012 soll dann eine Bewirtschaftung mittels Beweidung erfolgen. Sie soll in Zusammenarbeit mit einem Landwirt geschehen, der über Highland-Rinder verfügt und die bereits Parzellen innerhalb des benachbarten Naturschutzgebietes abgrasen. Dieser Landwirt verfügt über einen Bewirtschaftungsvertrag mit unserer Vereinigung.

Diese extensive Beweidung (sehr geringer Viehbesatz: 0,25 GVE/ha*Jahr) wird abwechselnd mit benachbarten Parzellen stattfinden, aber immer nach dem 15. Juli.

Das After-LIFE-Monitoring wird durch Mitarbeiter unserer Vereinigung durchgeführt werden.

Folgende Pflanzenarten werden besonders beobachtet: *Nardus stricta*, *Galium saxatile*, *Arnica montana*, *Calluna vulgaris*, *Centaurea nigra*, *Potentilla erecta*, *Rhinanthus minor* und *Succisa pratensis*.

Ein Monitoring der Tagfalterpopulationen ist ebenfalls vorgesehen.

Empfehlungen für die Praxis

Es ist wichtig, die Bodenverdichtung so gering wie möglich zu halten.

Die Verwendung von Fahrzeugen auf Kettenraupen oder von Seilwinden, die das Holz von einem Punkt außerhalb der Parzelle herausziehen, ist folglich unerlässlich, auch auf trockenen Böden.

Vor der Abholzung





Vor der Abholzung



Schnitt der Weiden mittels Kettenfahrzeug mit Greifzange



Entfernen der Haufen mittels Forwarder



Abraum außerhalb der Parzelle



Abtragen der oberen Humusschicht



Parzelle nach Wiederherstellung



Kap.4.5 Rodung, Entbuschung, Beweidung mit Pferden

NATURA 2000-Gebiet 6308-302 „Wiesenkomplex bei Eisen“

Ziel der Maßnahme

- Erhalt artenreicher Borstgrasrasen auf feuchtem bis trockenem Standort bzw. die

<p>Neuentwicklung eines Borstgrasrasens auf dem Standort eines sukzessionsbedingten Laubgehölzes durch Rodung, Abfräsen der Baumstubben, Selbstbegrünung und anschließende extensive Pferdebeweidung.</p>
<p>Ausgangsbedingungen</p> <p>Die nordwestlich von Eisen gelegene Maßnahmenfläche befindet sich auf einem edaphisch heterogenen, trocken-frischen bis nassen, knapp 500 Meter hoch gelegenen Standort in nahezu ebener Fläche. Geologisches Substrat sind permische Sedimentgesteine randlich auch das Alluvium des Eisbaches. Es handelt sich grundsätzlich um einen nährstoffarmen Standort. Als Bodentypen kommen Braunerden und pseudo-vergleyte Braunerden sowie kleinflächig Torfböden vor, die sich in einem kleinräumigen, das Mikrorelief nachvollziehenden Mosaik abwechseln.</p> <p>Bei der Maßnahmenfläche handelt es sich um einen knapp 4 Hektar großen Biotopkomplex aus artenreichen frischen und feuchten Borstgrasrasen (u.a. mit <i>Arnica montana</i>). Zentral hatte sich sukzessionsbedingt ein Feldgehölz mit <i>Betula pendula</i> (Weißbirke), <i>Populus tremula</i> (Espe) und <i>Frangula alnus</i> (Faulbaum) eingestellt, lateral drang stellenweise <i>Prunus spinosa</i> (Schlehe) in die Borstgrasrasenflächen ein. Randlich stand ein kleiner Fichtenbestand (0,2 ha). In randlichen Mulden besteht stellenweise eine oligo- bis mesotrophe Niedermoorvegetation mit je nach Nässe- und Trophiegrad vorherrschenden <i>Filipendula ulmaria</i> (Mädesüß), <i>Juncus acutiflorus</i> (Waldbinse) oder <i>Carex rostrata</i> (Schnabelsegge). Die frischen Borstgrasrasenbereiche sind eher in der Peripherie im Nordwesten, Nordosten, Osten und Süden des Gebietes angeordnet und damit teilweise räumlich eng mit den nassen Randmulden verknüpft. Die bodenfrischen Borstgrasrasen am südlichen Rand waren vor Maßnahmenbeginn brachgefallen und relativ stark verfilzt, stellten aber gleichzeitig ein wichtiges Larvalhabitat für lebensraumtypische Tagfalter wie <i>Erebia medusa</i> (Frühlings-Mohrenfalter) dar. Den zentralen nördlichen Bereich des Gebietes nimmt ein feuchter Borstgrasrasen im Übergang zur Waldbinsenflur ein. Der Biotopkomplex befindet sich am westlichen Rand eines fast 100 Hektar großen Landschaftsausschnittes (Bereich Hoppenbruch) mit hervorragend ausgeprägten Borstgrasrasen und montanen Magerwiesen.</p>
<p>Umsetzung der Maßnahme</p> <p>Die Maßnahme startete im Januar 2007 bzw. Januar 2008 mit der teilweisen Fällung des zentralen Feldgehölzes sowie der Rodung der randlichen Fichten und Schlehengebüsche auf insgesamt 1,5 ha. Das Abfräsen der Baumstubben erfolgte mittels Forstfräse im Januar 2008. Seit Juni 2007 wird durch den Parzelleneigentümer während der Vegetationsperiode eine Rotationskoppelbeweidung mit 2 bis 4 Pferden auf insgesamt 5, jeweils maximal drei Wochen lang besetzten Weidekompartimenten durchgeführt. Die nassen Randmulden der Maßnahmenfläche wurden dabei aufgrund zu erwartender erheblicher Trittschäden frühzeitig von der Beweidung ausgezäunt. Die gefällten Fichten hat der Flächeneigentümer dazu genutzt, einen Pferdestall außerhalb des NATURA 2000-Gebietes zu bauen. Das Feldgehölz, die Gebüsch- und Äste der Fichten wurden gehäckselt und einer thermischen Nutzung zugeführt. Zwei Jahre lang wurden die aufgewachsenen Schösslinge in den feuchteren Bereichen mit Freischneider abgeschnitten und die Rodungsflächen mit Mulcher gemulcht.</p>
<p>Kosten der Maßnahme</p> <p>Fällen: 5.800,- € / ha Hacken: 2.200,- € / ha Fräsen: 1.500,- € / ha Gesamt: 9.500,- € / ha (inkl. MwSt.)</p>
<p>Wirksamkeit der Maßnahme</p> <p>Die Wirksamkeit der Maßnahme muss gemäß den heterogenen Ausgangsbedingungen für die frischen und feuchten Borstgrasrasenbereiche, den Standort des ehemaligen Feldgehölzes und die Nassbereiche differenziert betrachtet werden. Auf den ehemals verfilzten Rasenflächen hat die Beweidung zu einer grundsätzlichen Veränderung der Struktur geführt: Die relativ hochwüchsige Vegetationsstruktur mit ab-</p>

gestorbenem Pflanzenmaterial vorheriger Vegetationsperioden ist einer überaus kurzrasigen und zusehends kräuterreicheren Ausprägung gewichen. Zwar hat sich *Bistorta officinalis* (Schlangenknocherich) deutlich ausgebreitet, da die Beweidung jedoch die Einzlexemplare klein hält, kam es bisher zu keiner verdrängenden Wirkung auf konkurrenzschwache Arten der Borstgrasrasenarten. Bezüglich der lebensraumtypischen Pflanzenarten ist kein signifikanter Rückgang zu verzeichnen, vielmehr hat sich im dritten Jahr nach Maßnahmenbeginn die zunächst konstant gebliebene Zahl der lebensraumtypischen Arten der Borstgrasrasen um nahezu 50% (von 9 auf 13) erhöht. 2010 konnte ein Trupp der bislang auf der Fläche nicht nachgewiesenen *Arnica montana* beobachtet werden. Trittschäden traten auf der frischen Fläche nur in geringem Ausmaß auf, dauerhaft im Auge zu behalten ist jedoch der Aufwuchs von Gehölzarten wie *Rubus fruticosus* (Brombeere), *Frangula alnus* (Faulbaum) und insbesondere von *Prunus spinosa* (Schlehe), deren Bekämpfung einer von Zeit zu Zeit stattfindenden Pflegemaßnahme zukommt.

Ähnlich wie auf der verfilzten Borstgrasrasenfläche ist auch auf der von Anfang an kurzrasigen Borstgrasrasenfläche im Nordwesten der Projektfläche kein Rückgang der Zahl lebensraumtypischer Arten zu verzeichnen. Im Gegenteil hat sich zwar die Gesamtzahl lebensraumtypischer Arten nicht erhöht, einige der lebensraumtypischen Arten wie *Polygala vulgaris* (Gewöhnliches Kreuzblümchen) und *Viola canina* (Hundsveilchen) zeigen mit Fortschreiten der Beweidungspflege nach anfänglicher Abnahme eine bemerkenswerte Zunahme im dritten Jahr nach Pflegebeginn und sorgen für einen sehr ausgeprägten Frühsommerblühaspekt. Auch für diese Fläche waren Trittschäden kaum nachweisbar, lediglich im Bereich des Koppelzuganges bewirkte die Konzentration der Trittbelastung das Auftreten vereinzelter Trittschäden. Die Bestände von *Arnica montana* wurden während der Blüh- und Fruktifikationsphase weitestgehend aus der Beweidung herausgenommen, entsprechend konnten durch Verbiss verursachte negative Effekte ausgeschlossen werden. Auf den beweideten Bereichen konnten sogar kleine Einzelpflanzen nachgewiesen werden, die möglicherweise auf Samenvermehrung der Arnika zurückgehen.

Auf der feuchteren zentralen Borstgrasrasenfläche im Übergang zur Waldbinsenflur hat die Beweidung eine deutliche Verminderung der Konkurrenzkraft der Waldbinse und eine damit verbundene Öffnung der Bestandesstruktur bewirkt. In diesem Zusammenhang ist die Gesamtzahl der lebensraumtypischen Arten auf der Fläche von 5 im Jahre 2008 auf 7 im Jahre 2010 gestiegen. Neu auftretende Arten waren *Galium saxatile* (Harzer Labkraut), *Veronica officinalis* (Ehrenpreis) und *Nardus stricta* (Borstgras). Trittschäden traten erwartungsgemäß etwas häufiger als auf den frischen Borstgrasrasenflächen, ohne jedoch erhebliche Ausmaße anzunehmen.

Auch die floristische Entwicklung der Rodungsfläche gestaltet sich sehr erfreulich: Das Abfräsen der Baumstubben mit anschließendem Fräsen und Abziehen der Fläche ermöglicht eine dauerhafte Beweidung mit Mahdpflege der Fläche. Unmittelbar nach der Rodung im Jahre 2007 teilweise nur schütter bewachsen, war die Fläche im Jahre 2008 bereits komplett selbst begrünt. Nach der Rodung des lichten Espen-Birkenwäldchens kam es zu einer vorübergehenden Nährstoffmobilisierung, die das vereinzelte Auftreten von Nährstoff- und Störungszeigern wie *Galeopsis tetrahit* (Gewöhnlicher Hohlzahn) und *Senecio ovatus* (Fuchsgreiskraut) begünstigten. Gleichzeitig zeigten noch mehrere Gehölzarten ausgeprägte Verjüngung, allen voran *Betula pendula* (Weißbirke), *Populus tremula* (Espe) und *Frangula alnus* (Faulbaum), ohne jedoch bislang größere Deckungsgrade einzunehmen. Hingegen breiteten sich verschiedene Gräserarten deutlich aus, i.e. *Holcus lanatus* (Wolliges Honiggras), *Holcus mollis* (Molliges Honiggras), *Deschampsia cespitosa* (Rasenschmiele) und *Agrostis canina* (Hunds-Straußgras). Im 3 Jahre nach Maßnahmenbeginn verzeichneten aber auch krautige Pflanzen, allen voran *Lotus pedunculatus* (Sumpf-Hornklee), lokale Dominanzbestände. Auffällig ist das gehäufte Auftreten des Störungszeigers *Carex hirta* (Behaarte Segge) im Jahre 2010, das als beweidungsbedingt interpretiert werden muss. War noch in den ersten beiden Jahren nach Maßnahmenbeginn keine einzige wertgebende oder lebensraumtypische Pflanzenart nachweisbar, stellten sich ab dem dritten Jahr zusehends Arten der Borst-

grasrasen ein. Im Jahre 2010 waren es bereits 6 lebensraumtypische Arten der Borstgrasrasen. Im Einzelnen sind dies *Carex pallescens* (Bleiche Segge, >50 Exemplare), *Carex panicea* (Hirsesegge, 1 Exemplar), *Carex pilulifera* (Pillensegge, >50 Exemplare), *Platanthera chlorantha* (Grüne Waldhyazinthe, 8 Exemplare), *Potentilla erecta* (Blutwurz, selten) und *Viola canina* (Hundsveilchen, selten).

Differentierter als der überwiegend positive floristische Befund fällt die Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen für die lebensraumtypische Falterfauna aus: Während *Boloria selene* (Sumpfwiesen-Perlmutterfalter) keinerlei Anzeichen eines Bestandsrückganges auf der beweideten Fläche zeigt, verzeichnet die noch 2007 mit Reproduktionshinweis (Eiablage) nachgewiesene *Erebia medusa* (Frühlings-Mohrenfalter) höchstwahrscheinlich beweidungsbedingt deutliche Bestandseinbußen (2007 noch mit mehr als 10 Faltern nachgewiesen, in den Jahren danach immer nur sehr vereinzelt). Es besteht diesbezüglich wohl ein Zusammenhang mit der Beweidung auf nahezu der kompletten Fläche, die zu einem Verlust der für *Erebia medusa* so wichtigen Brache- und Altgrasstrukturen geführt hat.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die Fläche wird mit 2-3 Pferden des Flächeneigentümers im Rotationskoppelprinzip beweidet. Der Eigentümer hat einen langfristigen Pflegevertrag mit dem Landesamt für Umwelt und Arbeitsschutz abgeschlossen. Darin sind Dauer, Intensität und Zeitraum der Beweidung festgelegt. Außerdem muss die Fläche regelmäßig abgeäpfelt werden, um einen Eintrag von Nährstoffen zu verhindern.

Ein After-Life-Monitoring der Fläche sollte folgende Parameter erfassen: Entwicklung von Anzahl und Artmächtigkeit der lebensraumtypischen Arten (vor allem von *Arnica montana* und *Platanthera chlorantha*) sowie der Nährstoff- und Sukzessionszeiger, ebenso sollte eine fortgeführte Untersuchung lebensraumtypischer und wertgebender Falterarten (vor allem *Erebia medusa*) erfolgen.

Empfehlungen für die Praxis

- Die Beweidung eines Borstgrasrasenkomplexes frischer bis leicht feuchter Standorte mit sporadischer Pflegemahd stellt eine kostengünstige Alternative zur ausschließlichen Mahdpflege dar, zumal in vorliegendem Fall der Eigentümer und Nutzer seinen kleinen Pferdebestand auf der Fläche unterhalten kann. Gleichzeitig sind die Ergebnisse der Beweidung mit geringer Besatzstärke im Rotationskoppelbetrieb mit denen der Mahdpflege auf vergleichbaren Flächen ebenbürtig, sofern zu feuchte Bereiche von der Beweidung ausgenommen werden und eine regelmäßige Weidepflege mit Entfernung aufkommenden Gehölzjungwuchses erfolgt.
- Nachteil der Maßnahme: Für ein praktikables Beweidungsmanagement muss die Fläche eine Mindestgröße aufweisen. Im vorliegenden Fall bewegt man sich mit knapp 4 Hektar sicherlich an der absoluten Untergrenze. Ein Aussparen von Altgrasstreifen war aufgrund der Aufwuchsschwäche und des akuten Futtermangels auf der Fläche nur in eingeschränktem Maße möglich, mit entsprechenden negativen Auswirkungen auf lebensraumtypische Tagfalter, die auf Brachestrukturen angewiesen sind (*Erebia medusa*!).

Fotos

Ein Vorwaldstadium und eine Fichtenaufforstung trennen zwei intakte Borstgrasrasen



Fällung der Fichten und des Vorwaldstadiums



Hacken des Holzmaterials und Abtransport zur thermischen Nutzung



Gefräste Fläche sechs Monate nach der Rodungsmaßnahme



Gefräste Fläche 3 Jahre nach der Maßnahme



Beweidung der Maßnahmenfläche mit Pferden



Kap.4.6 Mulchen mit Abräumen

NATURA 2000-Gebiet BE33047 „Holzwarchetal“

Ziel der Maßnahme
<p>Restaurierung von seit mehreren Jahrzehnten unbewirtschafteten Magerwiesen, auf denen Pfeifengras (<i>Molinia caerulea</i>) und Schmielen (<i>Deschampsia spec.</i>) andere typische Arten der Borstgrasrasen überwuchern.</p>
Ausgangsbedingungen
<p>Die betroffenen Parzellen liegen im oberen Bereich des Warchebeckens, in einer mittleren Höhenlage von 640 Metern. Das Holzwarchetal ist Teil der Hochebene von Elsenborn / Losheim, die gemeinsam mit der Hochebene des Hohes Venns die höchstgelegene Gegend Belgiens darstellt.</p> <p>Die Hochebene von Elsenborn hat sich auf geologischen Schichten aus dem Devon entwickelt, insbesondere auf Schichten der Gedinne-, der Siegen- und der Ems-Stufen. Sie ist schiefer-sandsteinhaltig.</p> <p>Der Untergrund der Region besteht aus Primärgestein aus dem Unter- und dem Mitteldevon, schiefer- und sandsteinhaltig, wovon zahlreiche Abbauspuren zeugen. Die Böden, die sich auf diesem Untergrund entwickelt haben, sind relativ steinige saure Braunböden. Die sehr schwache Entwässerung der Böden in den Tälern führt zur lokalen Ausbildung von geringmächtigen Torfhorizonten.</p> <p>Das betroffene Gebiet besteht aus einem Mosaik unterschiedlicher Lebensräume, darunter Elemente der meso-hygrophilen Borstgrasrasen (E1.71), die dem Lebensraum von gemeinschaftlichem Interesse 6230 „artenreiche Borstgrasrasen auf Silikatböden“ entsprechen. Punktuell kann man kleine Fragmente von trockenen submontanen Heiden mit <i>Vaccinium</i> und <i>Calluna vulgaris</i> (F4.21) antreffen, die dem Lebensraum von gemeinschaftlichem Interesse 4030 „trockene europäische Heiden“ entsprechen.</p> <p>Der größte Teil diese Parzellen wird von <i>Deschampsia flexuosa</i>, <i>Deschampsia cespitosa</i> und <i>Molinia caerulea</i> dominiert, die immer wieder stark ausgebildete Horste bilden.</p> <p>Im Randbereich finden sich Pflanzenformationen der oligotrophen Feuchtwiesen des <i>Molinion</i> (E3.51), sowie des Lebensraumes von gemeinschaftlichem Interesse 6410 „Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden“ und der Feuchtwiesen (E3.41), die entweder gemäht, extensiv beweidet oder brachliegend sind, eine große Heterogenität aufweisen und häufig durch die Dominanz von <i>Deschampsia cespitosa</i> charakterisiert sind.</p> <p>Zu den interessantesten, noch vorkommenden Arten zählen: <i>Nardus stricta</i>, <i>Potentilla erecta</i>, <i>Rhinanthus minor</i>, <i>Sanguisorba officinalis</i>, <i>Succisa pratensis</i>, <i>Persicaria bistorta</i>, <i>Meum athamanticum</i>, <i>Lathyrus linifolius</i>, <i>Centaurea nigra</i>, <i>Stachys officinalis</i> und <i>Arnica montana</i></p> <p>Angesichts des extremen Zerstückelungsgrades der noch in gutem Erhaltungszustand befindlichen Borstgrasrasen war die Restaurierung neuer Flächen zur Verbindung dieser Fragmente unerlässlich.</p>
Umsetzung der Maßnahme
<p>Die Arbeiten wurden auf einer Fläche von rund 2 ha durchgeführt, zu Beginn des Monats September.</p> <p>Die Arbeitszone ist mit Pflöcken sorgfältig abgesteckt worden, um die noch in gutem Erhaltungszustand befindlichen Mikro-Zonen und die nicht durch die Maßnahmen betroffenen Lebensräume</p>

<p>auszuschließen</p> <p>Die Arbeit beinhaltete 3 Operationen:</p> <p>7. Das Mulchen (Häckseln der Vegetation, ohne dabei das Wurzelreich zu beschädigen)</p> <p>Im vorliegenden Fall ist die Wahl auf ein mit Schlegelmessern versehenes Mulchgerät gefallen (Mulchgerät für Obst- und Weinanbau Kuhn VKD 210), das auf einen 180 PS starken Traktor mit Doppelbereifung (um die Tragfähigkeit zu erhöhen und den Bodendruck zu minimieren) aufmontiert wurde.</p> <p>Die Arbeitsgeschwindigkeit betrug circa 30 Ar pro Stunde.</p> <p>8. Das Schwaden</p> <p>Nach dem Mulchen wurde die Mulchabfälle mit einem dem Gelände angepassten Schwader (kleiner landwirtschaftlicher Schwader, der auf einen leichten Traktor oder auf einen Geräteträger, Typ Motormäher, aufmontiert wurde) oder manuell (mit einem Rechen, an den schwer zugänglichen Stellen) zu Schwaden zusammengelegt.</p> <p>9. Abfuhr des Mulchs</p> <p>Nach dem Ablegen der Schwaden wurde der Mulch dann mit Hilfe eines landwirtschaftlichen Ladewagens (altes, leichtes und resistentes Modell) oder eines per Hand befüllten Anhängers ausgeführt (Haufen, Kompost, Deponie).</p> <p>Die Arbeitsgeschwindigkeit dieser beiden Arbeitsgänge (Schwaden und Abfuhr) betrug ebenfalls etwa 30 Ar pro Stunde.</p>
<p>Kosten der Maßnahme</p> <p>Gesamtkosten der Maßnahme: rund 1.800 €/ha (ohne MWSt.), aber variabel in Funktion der gewählten Optionen (Größe der Maschinen, manuelles Aufladen oder nicht, Gelände, usw.).</p>
<p>Wirksamkeit der Maßnahme</p> <p>Die auf diese Art und Weise in 2009 bearbeiteten Parzellen haben auf Ebene der Vegetation bereits hervorragende Ergebnisse aufzuweisen. Obschon bisher noch keine Vegetationsaufnahme durchgeführt werden konnte, kann man bereits jetzt das stark erhöhte Vorkommen folgender Arten erwähnen: <i>Potentilla erecta</i>, <i>Meum athamanticum</i>, <i>Stachys officinalis</i>, <i>Calluna vulgaris</i> und <i>Dactylorhiza maculata</i>. Die Blüte von <i>Narcissus pseudo-narcissus</i> ist seit dem Frühjahr 2010 weitaus intensiver und die Inseln mit <i>Nardus stricta</i> haben sich beträchtlich ausgeweitet (die Art war wahrscheinlich vorher schon präsent, aber bis dato quasi unsichtbar).</p>
<p>Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme</p> <p>Ab 2011 werden die hier beschriebenen Parzellen Gegenstand einer Bewirtschaftung durch Beweidung oder Mahd sein. Diese wird in Zusammenarbeit mit mehreren Landwirten, die über das geeignete Material zur Bewirtschaftung und/oder über Highland-Rinder verfügen, gewährleistet. Die Mahd wird spät stattfinden (immer nach dem 15. Juli – manchmal nach dem 15. August). Das Mähgut wird stets ausgeführt.</p> <p>Die extensive Beweidung (sehr geringe Besatzdichte: 0,25 GVE/ha*Jahr) wird per Rotation mit anderen, benachbarten Parzellen stattfinden, aber immer nach dem 15. Juli.</p> <p>Die betroffenen Landwirte haben einen Bewirtschaftungsvertrag mit der Vereinigung abgeschlossen und können Agrar-Umwelt-Prämien beantragen, um diese Bewirtschaftung zu finanzieren.</p>

Das After-LIFE-Monitoring wird durch Mitarbeiter unserer Vereinigung durchgeführt werden.

Folgende Pflanzenarten werden besonders beobachtet: *Nardus stricta*, *Galium saxatile*, *Lathyrus linifolius*, *Arnica montana*, *Calluna vulgaris*, *Centaurea nigra*, *Festuca filiformis*, *Genistella pilosa*, *Meum athamanticum*, *Pedicularis sylvatica*, *Dactylorhiza maculata*, *Polygala serpyllifolia*, *Potentilla erecta*, *Rhinanthus minor* und *Succisa pratensis*.

Ein Monitoring der Tagfalterpopulationen ist ebenfalls vorgesehen.

Empfehlungen für die Praxis

Die Wahl der Maschinen (Mulchgerät und Traktor) sollte in Funktion der Tragfähigkeit des Bodens, der Größe der zu häckselnden Grashorste und des Umfangs der vor Ort vorgefundenen Baumstümpfe, Sprösslinge und toten Äste geschehen.

Es ist ebenfalls wichtig, dass ein optimales Mulchen in nur einem Arbeitsgang gewährleistet werden kann, um Bodenverdichtung zu vermeiden.

Da Restaurierungstechniken wie Mulchen oder Fräsen sich relativ zerstörerisch auf die Fauna auswirken, egal zu welcher Zeit diese Arbeiten durchgeführt werden, sollten diese vorzugsweise auf nicht allzu großen Flächen auf einmal durchgeführt werden, z.B. indem man Randstreifen rund um die zu bearbeitenden Flächen unberührt belässt oder die am wenigsten degradierten Zonen auszäunt.

Die Restaurierung der gesamten Zone kann über mehrere Jahre verteilt geschehen.

Vor dem Mulchen



Traktor und Mulchgerät bei der Arbeit



Schwaden



Nach dem Mulchen



Ausblick auf eine Nachbarparzelle, die mit denselben Maßnahmen 1 Jahr früher gepflegt wurde.



Kap.4.7 Mulchen ohne Abräumen

NATURA 2000-Gebiet „Gerosteiner Kalkeifel“

Ziel der Maßnahme

- Verbesserung der Zustandsstufen auf den großen Heideflächen durch Entbuschungen
- Mulchen als vorbereitende Pflege zur Etablierung einer dauerhaften Pflege
- Geringe Vergrößerung des Borstgrasrasen-Anteils durch Aushagerung von Magerweiden und -wiesen

Ausgangsbedingungen

Die Obere Heide ist ein zentraler und wesentlicher Bestandteil des 8.260 ha großen FFH-Gebietes „Gerolsteiner Kalkeifel“ für den prioritären FFH-Lebensraumtyp Borstgrasrasen mit Reliktvorkommen der Indikatorart Arnika (*Arnica montana*).

Auf den Flächen ist ein bedeutendes Vorkommen des Lebensraumtypes Borstgrasrasen (6230) in guten bis schlechten Erhaltungszustand (B-C) in enger Verzahnung mit Flachland-Mähwiesen (6510) und teilweise mit trockenen Heiden (4030) erhalten geblieben.

Die Maßnahmen sind Bestandteil des allgemeinen Erhaltungszieles für das Gebiet („Erhaltung und Wiederherstellung von unbeeinträchtigten Felslebensräumen, artenreichen Mähwiesen, Magerrasen, Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen.“).

Teilweise waren die Flächen verbuscht und aufgrund von fehlender Beweidung verbracht.

Die flachgründigen Hangrücken aus unterdevonischen Grauwacken wechseln sehr kleinflächig ab mit Quellen, Quellbächen und tiefgründigeren Senken.

Die langjährige mittlere Niederschlagsmenge beträgt 850 mm und das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt bei 7 °C. Zudem stellt sich eine Windexponierte Kuppen- und Hanglage dar.

Zu Beginn der 1980er Jahre war das Heidegebiet durch fehlende Nutzung in weiten Teilen brachgefallen und infolge natürlicher Sukzession bereits stärker verbuscht.

Erste Entbuschungen im Rahmen eines Naturschutzgebietsmanagements begannen 1988. Auf Teilen der Obereher Heide beweidet seit 1992 wieder eine Schafherde in Hütelhaltung. Die Flächen konnten infolge von kontinuierlichen Freistellungen ausgeweitet werden.

Randliche Grünlandflächen am Ost- und Südostrand entwickelten sich in den letzten 20 Jahren zu Brachen oder wurden landwirtschaftlich intensiviert.

Das Vorhandensein störungsempfindlicher Tierarten verlangt sensible Lenkungsmaßnahmen bei der weiteren Erschließung und Frequentierung des Gebietes.

Umsetzung der Maßnahme

- Flächenanpacht von Teilfläche
- Entbuschungen auf der angepachteten Fläche
- Mulchen großer Areale mit Initialverbuschung und/oder Brachen durch Forstmulcher und Schlegelmulcher
- Etablierung regelmäßiger Beweidung
- Nachpflege der Stockausschläge (v.a. Schlehe, Zitterpappeln und Brombeere) auf den beweideten Flächen

Mulchen ohne Abräumen wurde auf der Fläche nur im Bereich von niedrigwüchsiger Verbuschung und/oder Brachen angewandt. Nach dem Mulchen setzte dann eine regelmäßige Beweidung ein. Diese Kombination der Maßnahmen führte zum Kurzhalten der Vegetation, einem Nährstoffentzug und ermöglichte das großflächige Beweiden und Aushagern. Die Folgenutzung konnte ohne die vorbereitende Pflege nicht oder nur schwer etabliert werden und gehört zur Entwicklung von Borstgrasrasen dazu.

Kosten der Maßnahme

Für die beschriebene Maßnahme konnte ein Landwirt gewonnen werden, der die Fläche zu einem Hektarsatz von unter 100 EUR bearbeitete. Diese Kosten können allerdings für die geleistete Arbeit nicht als repräsentativ angesehen werden. Das fünf- bis zehnfache ist je nach Flächengröße, Verfügbarkeit und Anfahrbarkeit der Fläche realistisch.

Wirksamkeit der Maßnahme

Das Initialmulchen und Entbuschen der Fläche hat zu einer Ausweitung, Verbesserung und Vergrößerung der Beweidungsfläche geführt, die so im Ganzen beweidet werden kann. Die Fläche ist noch während der Projektlaufzeit in den Vertragsnaturschutz übergegangen.

Vegetation:

Neufund von Indikatorart (*Pedicularis sylvatica*), Deutliche Steigerung der Individuenzahlen bestimmter Indikatorarten. Deutliche Vermehrung der Fundstellen von Rosettenhorsten von *Arnica montana* mit geringer Steigerung der Blütenstängel.

Durch Anlage einer Dauerbeobachtungsfläche auf einer im 2. Projektjahr teilentbuschten und seit 2008 rinderbeweideten Parzelle konnte die Entwicklung gut beobachtet werden: Die deutliche Steigerung der Gesamtartenzahl (von 22 auf 34) und eine Steigerung bzw. Neu-Etablierung kennzeichnender Arten einer Entwicklung Richtung Borstgrasrasen sind zu verzeichnen.

Zu Beginn der Dokumentation dominierten zunächst Arten der Schlagfluren, Brachzeiger und Arten der Klasse Arrhenateretalia und Molinietalia.

Erst im zweiten Jahr kommen niedrigwüchsige Magerkeitszeiger und Arten des Nardetalia stärker zur Geltung.

Vor allem niedrigwüchsige Arten wie das Quendelblättrige Kreuzblümchen (*Polygala serpyll-*

lifolia) profitieren von solchen kombinierten Pflegemaßnahmen.

Tagfalter:

Geringe Verschlechterungen bei den untersuchten Falterarten gegenüber dem Monitoring im ersten Projektjahr (allerdings auch durch unbestimmbare äußere Einflüsse möglich).
Neufund einer Art im Gebiet (*Boloria selene*).

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die Verbesserung und Vergrößerung der Beweidungsfläche erhöhte die Attraktivität der Fläche für Nutzer und ist bereits in den Vertragsnaturschutz übergegangen.

Empfehlungen für die Praxis

Ein Mulchen ohne Abräumen sollte nur auf Flächen mit geringem Aufwuchs erfolgen und mit anderen Pflegemaßnahmen wie Mahd oder Beweidung kombiniert werden. Nur durch weitere Aushagerung durch Beweidung oder Mahd kann der Nährstoffeintrag durch das auf der Fläche verbleibende Mulchgut kompensiert werden.

Auf Flächen die nicht gut befahrbar sind oder in Gebieten in denen eine geeignete Maschinenausstattung fehlt, eignet sich auch ein Mulchen ohne Abräumen. Die Entwicklung bzw. die Regeneration der Borstgrasrasen dauert allerdings länger.

Fotos



Abb. 1:
Fläche mit Ver-
buschungs-
strukturen von
Schlehe, Weiß-
dorn u.a. im
Frühjahr 2008 –
RP Gero, Obe-
reher Heide



Abb. 2:
Mulcharbeiten
im Sommer
2008 – RP Gero,
Obereher Heide



Abb. 3:
Fläche im No-
vember 2008
nach erfolgter
Maßnahme – RP
Gero, Obereher
Heide

Kap.4.8 Tiefmulchen von Rasenschmielenbeständen (Deschampsia)

NATURA 2000-Gebiet LU0001003 „Tretterbach-Tal“

Ziel der Maßnahme																	
Ziel des Tiefmulchens ist die Zurückdrängung dominanter Rasenschmielenbestände in Borstgrasrasen.																	
Ausgangsbedingungen																	
<p>Ein zu geringer Nutzungsdruck und fehlendes Weidemanagement haben eine Vergrasung der Untersuchungsfläche durch Rasenschmiele (<i>Deschampsia caespitosa</i>) verursacht. Die nur gelegentliche Beweidung mit Schafen führte dazu, daß sich die Rasenschmiele als gemiedenes „Weideunkraut“ zu großen Horsten entwickeln konnte. Diese Horste verdrängten viele konkurrenzschwächere Pflanzenarten der Borstgrasrasen und bedeckten bis zu 80% der Untersuchungsfläche.</p>																	
Umsetzung der Maßnahme																	
<p>Im August 2007 wurde die betroffene Untersuchungsfläche maschinell gemäht und anschließend mit einem tief eingestellten Mulcher gemulcht. Mäh- und Mulchgut wurden von der Fläche entfernt.</p> <p>In den Jahren 2008, 2009 und 2010 wurde die Untersuchungsfläche jeweils spät (nicht vor Juli) gemäht und das Mähgut ausgetragen. Zusätzlich wurde die Fläche mit Schafen nachbeweidet.</p>																	
Kosten der Maßnahme																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Maßnahmen</th> <th>€*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"><u>Im ersten Jahr (2007):</u></td> </tr> <tr> <td>Mahd (incl. Abtransport Mahdgut) und Mulchen (incl. Abtransport Mulchgut)</td> <td>1.050</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><u>In den Folgejahren:</u></td> </tr> <tr> <td>Mahd 2008 (incl. Abtransport Mahdgut)</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>Mahd 2009 (incl. Abtransport Mahdgut)</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>Mahd 2010 (incl. Abtransport Mahdgut)</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td>2.400</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Kosten für 0,3 ha</p>		Maßnahmen	€*	<u>Im ersten Jahr (2007):</u>		Mahd (incl. Abtransport Mahdgut) und Mulchen (incl. Abtransport Mulchgut)	1.050	<u>In den Folgejahren:</u>		Mahd 2008 (incl. Abtransport Mahdgut)	450	Mahd 2009 (incl. Abtransport Mahdgut)	450	Mahd 2010 (incl. Abtransport Mahdgut)	450	Gesamt:	2.400
Maßnahmen	€*																
<u>Im ersten Jahr (2007):</u>																	
Mahd (incl. Abtransport Mahdgut) und Mulchen (incl. Abtransport Mulchgut)	1.050																
<u>In den Folgejahren:</u>																	
Mahd 2008 (incl. Abtransport Mahdgut)	450																
Mahd 2009 (incl. Abtransport Mahdgut)	450																
Mahd 2010 (incl. Abtransport Mahdgut)	450																
Gesamt:	2.400																
Wirksamkeit der Maßnahme																	
<p>Die Bekämpfung der Rasenschmiele durch Tiefmulchen und anschließend regelmäßige Mahd hat sich als erfolgreich erwiesen.</p> <p>Die Untersuchungsfläche stellte sich vor Beginn der Maßnahmen als gräserdominierte Grünlandbrache dar. Dominant war bei der Vegetationsaufnahme 2007 vor allem <i>Deschampsia caespitosa</i>, welches 80% der Untersuchungsfläche bedeckte. Diese Dominanz besteht nicht mehr. Im Untersuchungszeitraum ist die Rasenschmiele bereits im zweiten Jahr nach Durchführung der Maßnahmen auf die Hälfte reduziert worden. Der Anteil fiel von 80% auf 40%. Im dritten Maßnahmenjahr war der Anteil der Rasenschmiele dann nur noch bei 25%.</p> <p>Die Gesamtartenzahl hat sich von 7 Arten zu Beginn der Untersuchungsperiode auf 15 Arten zum Ende der Untersuchungsperiode praktisch verdoppelt. Eine Artenverschiebung zugunsten des Lebensraumes Borstgrasrasen ist im Untersuchungszeitraum zu verzeichnen. Bereits bei der ersten Folgekartierung 2009 konnten <i>Carex ovalis</i> und <i>Luzula campestris</i> nachgewiesen werden. Auch die Zuwanderung des konkurrenzschwachen kleinen Klappertopfes <i>Rhinanthus minor</i> ist zu verzeichnen.</p>																	

Im Aufnahmejahr 2010 ist die Untersuchungsfläche deutlich von Gräsern dominiert. Die deutlich reduzierte *Deschampsia caespitosa* und *Festuca rubra* sind aspektbildend. Weitere, nun häufigere Arten sind *Cirsium palustre*, *Juncus effusus* und *Polygonum bistorta*. Die meisten anderen Blütenpflanzen wie *Cerastium fontanum*, *Lotus pendunculatus*, *Rhinanthus minor* und *Rumex acetosa* sind erst nach Durchführung der Maßnahmen in die Untersuchungsfläche eingewandert.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die Untersuchungsfläche wird zukünftig als extensive Mähweide genutzt. Sie wird zunächst spät (nicht vor 1. Juli) gemäht; das Mähgut wird bei günstiger Witterung zu Heu verarbeitet, ansonsten siliert. Im Spätsommer erfolgt eine Nachbeweidung mit Schaftefl.

Durch diese Nutzung dürften sich weitere Arten der Borstgrasrasen etablieren bzw. bereits etablierte Arten in ihrem Bestand zunehmen. Die Rasenschmiele wird sich auf niedrigem Niveau in der Untersuchungsfläche halten bzw. könnte mittelfristig sogar ganz verschwinden.

Empfehlungen für die Praxis

- Das Abplaggen, d. h. der Abtrag der obersten, durchwurzelteten Bodenschicht, scheint zur Bekämpfung der Rasenschmiele nicht notwendig zu sein.
- Das Abmulchen einer von Rasenschmiele dominierten Fläche zur Entfernung mehrjähriger Horste sowie die anschließende jährliche Mahd sind zielführend.
- Vorbeugend sollte bei beweideten Flächen eine regelmäßige Pflegemahd in mehrjährigen Abständen vorgenommen werden. Dadurch wird das dominante Aufkommen der Rasenschmiele und die Bildung großer Horste verhindert.

Fotos



Untersuchungsfläche vor der Maßnahme (11. Juli 2007). Erkennbar sind die silbrig-braunen Blütenstände der Rasenschmiele, die die Vegetation dominieren.



Untersuchungsfläche nach der Mahd, vor dem Tiefmulchen (02.08.2007).

Fotos



Leichter Traktor mit speziellen, den Bodendruck reduzierenden Reifen und angehängtem Mulchgerät (02.08.2007)



Untersuchungsfläche vor dem vierten Pflegedurchgang. Deutlich erkennbar sind die Abnahme der Rasenschmiele und die Zunahme von ein- bis zweijährigen Pflanzenarten wie z. B. Sumpfkatzdistel (24.06.2010).

Kap.4.9 Zurückdrängung von Pfeifengrasbeständen (*Molinia caerulea*)

NATURA 2000-Gebiet LU0001002 „Tal der Our von Ouren bis Bettel“

Ziel der Maßnahme																	
Ziel des Tiefmulchens ist die Zurückdrängung dominanter Pfeifengrasbestände in Borstgrasrasen.																	
Ausgangsbedingungen																	
Ein zu geringer Nutzungsdruck und fehlendes Weidemanagement haben eine Vergrasung der Untersuchungsfläche durch Pfeifengras (<i>Molinia caerulea</i>) verursacht. Die nur gelegentliche Beweidung mit Schafen führte dazu, dass sich das Pfeifengras als gemiedenes „Weideunkraut“ zu großen Bulten entwickeln konnte. Diese Bulte verdrängten viele konkurrenzschwächere Pflanzenarten der Borstgrasrasen und bedeckten bis zu 75% der Untersuchungsfläche.																	
Umsetzung der Maßnahme																	
<p>Im August 2007 wurde die betroffene Untersuchungsfläche größtenteils maschinell gemäht. In sehr feuchten Bereichen der Untersuchungsfläche mußten die Pfeifengrasbulte mit dem Freischneider gemäht werden. Das Mähgut wurde von der Fläche entfernt und einer nahegelegenen Biogasanlage zur Verwertung übergeben.</p> <p>In den Jahren 2008, 2009 und 2010 wurde die Untersuchungsfläche jeweils spät (nicht vor Juli) gemäht und das Mähgut ausgetragen. Zusätzlich wurde die Fläche mit Schafen nachbeweidet.</p>																	
Kosten der Maßnahme																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Maßnahmen</th> <th>€*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"><u>Im ersten Jahr (2007):</u></td> </tr> <tr> <td>Rodung (incl. Abtransport Biomasse)</td> <td>2.500</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><u>In den Folgejahren:</u></td> </tr> <tr> <td>Mahd 2008 (incl. Abtransport Mahdgut)</td> <td>1.950</td> </tr> <tr> <td>Mahd 2009 (incl. Abtransport Mahdgut)</td> <td>1.950</td> </tr> <tr> <td>Mahd 2010 (incl. Abtransport Mahdgut)</td> <td>1.950</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td>8.350</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Kosten für 1,3 ha</p>		Maßnahmen	€*	<u>Im ersten Jahr (2007):</u>		Rodung (incl. Abtransport Biomasse)	2.500	<u>In den Folgejahren:</u>		Mahd 2008 (incl. Abtransport Mahdgut)	1.950	Mahd 2009 (incl. Abtransport Mahdgut)	1.950	Mahd 2010 (incl. Abtransport Mahdgut)	1.950	Gesamt:	8.350
Maßnahmen	€*																
<u>Im ersten Jahr (2007):</u>																	
Rodung (incl. Abtransport Biomasse)	2.500																
<u>In den Folgejahren:</u>																	
Mahd 2008 (incl. Abtransport Mahdgut)	1.950																
Mahd 2009 (incl. Abtransport Mahdgut)	1.950																
Mahd 2010 (incl. Abtransport Mahdgut)	1.950																
Gesamt:	8.350																
Wirksamkeit der Maßnahme																	
<p>Die Bekämpfung des Pfeifengrases durch Entfernen der Bulte und anschließend regelmäßige Mahd hat sich als erfolgreich erwiesen.</p> <p>Die Untersuchungsfläche stellte sich vor Beginn der Maßnahmen als gräserdominierte Feuchtbrache dar. Dominant war bei der Vegetationsaufnahme 2007 vor allem <i>Molinia caerulea</i>, welches 75% der Untersuchungsfläche bedeckte. Diese Dominanz besteht nicht mehr. Im Untersuchungszeitraum ist das Pfeifengras bereits im zweiten Jahr nach Durchführung der Maßnahmen fast verschwunden. Der Anteil fiel von 75% auf 1% bzw. 2%. Es muß jedoch bemerkt werden, dass Pfeifengras sich sehr spät entwickelt und zu einem späteren Aufnahmezeitpunkt möglicherweise einen größeren Deckungsgrad aufweisen würde. Dazu kommt, dass die Rhizome, aus denen sich das Pfeifengras im Frühjahr entwickelt, durch die Rodung und den Austrag der Bulte stark reduziert wurden.</p> <p>Die Gesamtartenzahl ist von 15 Arten zu Beginn der Untersuchungsperiode auf 23 Arten zum Ende der Untersuchungsperiode gestiegen. Eine Artenverschiebung zugunsten des Lebensraumes Borstgrasrasen ist im Untersuchungszeitraum nicht zu verzeichnen. Vor Projektbeginn war mit <i>Carex nigra</i> eine lebensraumtypische Borstgrasart in der Untersu-</p>																	

chungsfläche vorhanden. In der ersten Folgekartierung 2009 konnte neben *Carex nigra* noch *Carex ovalis* als lebensraumtypische Art nachgewiesen werden. In der zweiten Folgekartierung war dann nur noch *Carex ovalis* vorhanden. Es konnte jedoch eine Einwanderung von konkurrenzschwächeren Arten wie *Ranunculus flammula* und *Galium palustre* registriert werden.

Bemerkenswert ist die Entwicklung von *Juncus conglomeratus*. Diese Art war vor Beginn der Maßnahmen mit 3% Deckung nur spärlich vertreten. Im zweiten Untersuchungsjahr, zwei Jahre nach Rodung der Pfeifengrasbulte, war die Knäuelbinse mit 60% Deckungsgrad die dominante Pflanzenart- Im dritten Untersuchungsjahr hat die Dominanz der Knäuelbinse wieder deutlich abgenommen. Sie ist aber noch, zusammen mit *Holcus lanatus* und *Lotus pendunculatus*, die dominierende Pflanzenart.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die Untersuchungsfläche wird zukünftig als extensive Mähweide genutzt. Sie wird zunächst spät (nicht vor 1. Juli) gemäht; das Mähgut wird bei günstiger Witterung zu Heu verarbeitet, ansonsten siliert. Im Spätsommer erfolgt eine Nachbeweidung mit Schafen.

Durch diese Nutzung dürften sich weitere Arten der Borstgrasrasen etablieren bzw. bereits etablierte Arten in ihrem Bestand zunehmen. Das Pfeifengras wird sich wahrscheinlich auf niedrigem Niveau und in rasiger Form in der Untersuchungsfläche halten.

Empfehlungen für die Praxis

- Das Abplaggen, d. h. der Abtrag der obersten, durchwurzeltten Bodenschicht, scheint zur Bekämpfung des Pfeifengrases nicht notwendig zu sein.
- Das Entfernen der mehrjährigen Bulte des Pfeifengrases sowie die anschließende jährliche Mahd sind zielführend.

Fotos



Untersuchungsfläche nach Entfernung der Pfeifengrasbulte (11.09.2007).



Übergabe des Mähgutes an eine nahe gelegene Biogasanlage (07.08.2009).

Fotos



Untersuchungsfläche vor dem vierten Pflegedurchgang. Deutlich erkennbar ist die Abnahme des Pfeifengrases zugunsten anderer Pflanzenarten wie z. B. die Aspektbildner Sumpfkraatzdistel und Wolliges Honiggras (06.07.2010).



Im Hintergrund: verbliebene Pfeifengrasbrache mit hohem Anteil an Schlangenknöterich als Habitat für *Lycaena helle* (13.07.2010).

Kap.4.10 Abplaggen mit Bagger

NATURA 2000-Gebiet BE34020 „Oberes Becken der Salm“

Ziel der Maßnahme
Ausdehnung von drei Stationen mit <i>Nardus stricta</i> (und verbundenen Arten), die alle weniger als 1 m ² bedecken.
Ausgangsbedingungen
<p>In der Region ist der Boden sehr feucht, mit permanenter Staunässe. Dies ist aber zu nuancieren, denn die Zonen, um die es hier geht, befinden sich in der Nähe einer Drainage am Parzellenrand und sind dadurch etwas trockener.</p> <p>Die Umgebung ist oligotroph und ist seit mehr als 20 Jahren kaum noch durch menschliche Aktivitäten beeinflusst worden.</p> <p>Der geologische Sockel besteht aus Sandstein und Schiefen aus der Siegen-Stufe (Unterdevon). Der Boden ist vom Typ Gixfi1 (steinig, geringe Entwässerung & temporäre Staunässe).</p> <p>In den betroffenen Zonen ist die Krautvegetation nur geringfügig verbuscht. Allerdings kommen in unmittelbarer Nähe hochstämmige Bäume vor.</p> <p>Die hier betrachtete Restaurierung wurde zu Beginn des Projektes (Sommer 2008) durchgeführt und war als Versuch angelegt worden. Sie betraf 3 kleine Zonen auf einer Gesamtfläche von 5 Ar. Zwei dieser Zonen sind in den letzten Jahren gar nicht mehr bewirtschaftet worden, die dritte wurde sporadisch mit Fjord-Pferden beweidet.</p> <p>Vor dem Abplaggen war die Vegetation nicht sehr artenreich, aber sehr dicht, mit im Durchschnitt lediglich 5 Arten pro Quadrat von 1 m². Die Vegetation entspricht einem Rasen mit <i>Deschampsia flexuosa</i>, in Begleitung von <i>Galium saxatile</i> und <i>Carex nigra</i>. Es sei erwähnt, dass die 3 betroffenen Zonen ausgewählt wurden, weil sie sich in unmittelbarer Nähe (1 bis 2 Meter) von kleineren Stationen mit <i>Nardus stricta</i> befanden. Vor Beginn der Arbeiten sind einige typische Arten wie <i>Agrostis capillaris</i>, <i>Deschampsia flexuosa</i>, <i>Carex panicea</i>, <i>Potentilla erecta</i> oder <i>Meum athamanticum</i> erfasst worden.</p> <p>Neben den wenigen Horsten mit <i>Nardus stricta</i>, die sich in unmittelbarer Nähe der 3 Testzonen befanden, liegt eine etwas größere Borstgrasrasenfläche (+/- 10 Ar) in 700 Metern Entfernung im Süd-Osten.</p>
Umsetzung der Maßnahme
<p>Während des Sommers 2008 waren die 3 Zonen Gegenstand der folgenden Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Zunächst sind sie mit einem 13 Tonnen schweren Schaufelbagger des Typs Case CX130 abgeplaggt worden. Dieser hat den Boden auf einer Tiefe von +/- 10 cm geschält, um so den nackten Boden freizulegen. Das abgeschälte Material ist in unmittelbarer Nähe der abgeplaggtten Flächen verteilt worden, in Zonen von geringem Wert, unter Bäumen. Das Material ist also nicht abtransportiert worden.▪ Anschließend ist darauf Heu aus der vorher erwähnten Borstgrasrasenfläche von +/- 10 Ar ausgebracht worden. Die Mahd und die Ausbringung sind manuell geschehen. Es ist zu erwähnen, dass einerseits das Heu (sehr reich an <i>Nardus stricta</i>) nicht für die Zone 3 ausgereicht hat. Andererseits sind auf den beiden anderen Zonen (1 & 2)

Samen von *Nardus stricta*, die per Hand in den angrenzenden Horsten gesammelt wurden, auf dem nackten Boden verstreut worden. Das Heu ist einige Tage nach dem Abplaggen auf den Flächen ausgebracht worden.

Sämtliche Arbeiten sind während des Monats September 2008 durchgeführt worden. Aufgrund der sehr geringen Fläche ist die Arbeit sehr rasch vonstatten gegangen, innerhalb von +/- 3 Stunden. Wie bereits vorher erwähnt, handelte es sich hier eher um einen Versuch als um eine tatsächliche Bewirtschaftung, was die sehr geringe Fläche der 3 betroffenen Zonen erklärt (5 Ar).

Kosten der Maßnahme

Aufgrund der sehr geringen Fläche fallen die Kosten pro Hektar für das Abplaggen mit einem Preis von +/- 14.000 €/ha (ohne MWSt.) sehr hoch aus. Vergleichbare Aktionen sind später auf anderen, größeren Flächen durchgeführt worden. Die Preise variieren immer sehr stark in Funktion der Arbeitsbedingungen (Zugänglichkeit, Bodentyp,...), können aber dennoch weitaus geringer ausfallen, in einer Spanne von 3.000 bis 5.000 €/ha (ohne MWSt.). Im vorliegenden Fall hat das Ausbringen von Heu nichts gekostet, da es durch das Projektpersonal getätigt wurde. Im Falle einer Vergabe an ein externes Unternehmen belaufen sich die Kosten für diese Aktion auf 1.000 bis 1.500 €/ha (ohne MWSt.).

Wirksamkeit der Maßnahme

In Bezug auf die in diesem Versuch erzielten Ergebnisse müssen zwei Dinge unterschieden werden: einerseits die beiden Zonen (1 & 2) in denen die Ausbringung von Heu ausreichend war und zusätzlich dazu Samen von *Nardus stricta* direkt auf dem nackten Boden verstreut worden sind und andererseits die dritte Zone, in der zu wenig Heu ausgebracht worden ist und in der keine zusätzlichen Samen von *Nardus stricta* verstreut worden sind.

Für die beiden ersten Zonen sind die im Jahr 2010 gemachten Beobachtungen sehr überzeugend, aufgrund des Vorkommens von Arten wie *Agrostis capillaris*, *Carex pilulifera*, *Deschampsia flexuosa*, *Galium saxatile*, *Calluna vulgaris*, *Festuca filiformis*, *Potentilla erecta* oder *Juncus squarrosus*, insbesondere aber durch das massive Aufkommen von jungem Borstgras *Nardus stricta*

Für die dritte Zone erlauben die Beobachtungen des Jahres 2010, eine relativ günstige Entwicklung festzustellen, mit Vorkommen von Arten wie *Agrostis capillaris*, *Galium saxatile*, *Juncus squarrosus*, *Potentilla erecta*, *Meum athamanticum* oder *Genista pilosa*, allerdings konnte hier im Gegensatz zu den beiden anderen Zonen kein Borstgras beobachtet werden.

Die Technik des direkten Ausstreuens von Samen von *Nardus stricta* auf nacktem Boden ist 2010 erneut eingesetzt worden. Die Zukunft wird zeigen, ob die gleichen Beobachtungen gemacht werden.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die beiden Zonen, in denen der Deckungsgrad von *Nardus stricta* förmlich explodiert ist, werden ihrer spontanen Entwicklung überlassen. Falls nötig, werden hier eventuell Entbuschungsmaßnahmen (RNOB) durchgeführt werden, um ein Überwuchern durch Gehölze zu vermeiden. Es ist noch zu erwähnen, dass sich die betroffenen Parzellen in der Nähe eines Waldmassivs befinden und dass Rot- und Rehwild hier einen gewissen Weidedruck auf diese offenen Zonen ausüben.

Die dritte Zone ist Bestandteil einer Bewirtschaftungseinheit, in der eine Beweidung stattfindet. Diese Beweidung wird seit 2010 in Zusammenarbeit mit einem Landwirt betrieben, der Angus-Rinder besitzt. Es handelt sich hierbei um eine späte (von Ende August bis Ende

September) und extensive Beweidung, mit einer Besatzdichte von maximal 0,3 GVE/ha*Jahr. Der Bewirtschafter erhält bereits Agrar-Umwelt-Prämien für diese Parzellen und ein spezifischer Bewirtschaftungsvertrag wird demnächst mit RNOB abgeschlossen.

Das After-LIFE-Monitoring wird durch Mitarbeiter unserer Vereinigung durchgeführt werden.

Folgende Pflanzenarten, die typisch und wünschenswert für diese Lebensräume sind, werden besonders beobachtet: *Nardus stricta*, *Galium saxatile*, *Lathyrus linifolius*, *Agrostis capillaris*, *Arnica montana*, *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Carex panicea*, *Centaurea nigra*, *Festuca filiformis*, *Genistella pilosa*, *Meum athamanticum*, *Pedicularis sylvatica*, *Platanthera bifolia*, *Polygala serpyllifolia*, *Potentilla erecta*, *Rhinanthus minor* und *Succisa pratensis*.

Ein Monitoring der Tagfalterpopulationen ist ebenfalls vorgesehen.

Empfehlungen für die Praxis

Auch wenn Schlussfolgerungen derzeit verfrüht sind und ein Abstand von mehreren Jahren notwendig scheint, kann man jetzt schon sagen, dass die Techniken gute Ergebnisse erzielen, insbesondere in Bezug auf *Nardus stricta*. Allerdings muss die Menge des ausgebrachten Heus ausreichend sein und dieses eine hohe Artenvielfalt aufweisen. Die zusätzliche Ausbringung von Samen von *Nardus stricta* erlaubt es, diese Art regelrecht zu boosten.

Das Abplaggen mittels Schaufelbagger hat zwei Nachteile: einerseits den erhöhten Kostenaufwand, der in gewissen Fällen explodieren kann, andererseits die Verwendung des abgeplagten Materials, das nicht immer vor Ort gelagert werden kann.

Um diese Techniken unter guten Bedingungen einsetzen zu können, sollte Folgendes beachtet werden:

- auf großen Flächen arbeiten, um die Transportkosten der Maschinen zu reduzieren und Skaleneffekte zu erzielen
- auf degradierten Flächen arbeiten, aber immer in der Nähe von Ziel-Lebensräumen
- die Stellen bevorzugen, auf denen das abgeplagte Material gelagert werden kann (oder zumindest in der Nähe) ohne dabei andere interessante Lebensräume zu beeinträchtigen, z.B. indem man von diesen Arbeiten profitiert, um Dränagen zu verschließen
- über gute Heuquellen in der Nähe verfügen, um hohe Transportkosten zu vermeiden und die gleichen genetischen Stämme zu erhalten
- So leichtes Material wie möglich verwenden, um Bodenverdichtung zu vermeiden, und zwar sowohl für das Abplaggen als auch für das Ernten und Ausbringen des Heus
- Die Einsammlung der Samen von *Nardus stricta* mechanisieren. Die Verwendung eines Laubsaugers scheint eine interessante Alternative darzustellen (auch für andere Arten). Diese Arbeit sollte zwischen dem 15. August und dem 15. September geschehen
- Das Heu und/oder den Samen immer auf nacktem, erst kürzlich abgeplagtem Boden ausbringen. Wenn die Zeitspanne zwischen dem Abplaggen und der Ausbringung zu lang ist, verdichtet sich der Boden, die Vegetation entwickelt sich und die Keimung ist schwieriger.
- Vermeiden, die restaurierten Flächen mit Maschinen zu befahren und diese zu beweiden, zumindest in den ersten Jahren.

Bemerkung: 2009 wurde im Verlauf des Monitorings der restaurierten Zonen kein Horst mit *Nardus stricta* beobachtet. 2010 ist die Anzahl hingegen regelrecht explodiert. Eine Zeitspanne von 2 Jahren zwischen der Ausbringung der Samen und den ersten offensichtlichen Anzeichen einer Keimung scheint also notwendig.

Fotos



Zone 1 vor der Restaurierung



Zone 2 vor der Restaurierung

Zone 3 vor der Restaurierung



Abplaggen (September 2008)



Abplaggen (September 2008)



Zone 1 nach der Restaurierung



Zone 1 nach Ausbringung des Heus



Zone 2 nach dem Abplaggen



Zone 2 nach Ausbringung des Heus



Zone 3 nach dem Abplaggen



Zone 3 nach Ausbringung des Heus



Zone 1 im September 2010



Explosion der Population von *Nardus stricta*



Kap.4.11 Fräsen, Abschieben mit Pistenbully

NATURA 2000-Gebiet BE34020 „Oberes Becken der Salm“

Ziel der Maßnahme

Restaurierung eines Waldgrunds durch Häckseln der Ernteabfälle, Abschieben mit dem Pistenbully und Einsäen.

Ausgangsbedingungen

Die Böden sind sehr feucht, mit permanenter Staunässe, auf einem kleinen zentralen Teil des Geländes. Auf dem restlichen Teil, d.h. dem Großteil der betroffenen Flächen, sind die Böden mitteltrocken bis sehr trocken.

Die Fläche ist eutroph infolge des Vorkommens einer Fichtenanpflanzung, die kurz vor Beginn des Projektes abgeholzt wurde.

Der geologische Sockel besteht aus Sandstein und Schiefen aus der Siegen-Stufe (Unterdevon). Der vorherrschende Bodentyp ist fGbb7&fGbb2 (steinig, günstige Entwässerung & trockene bis sehr trockene Böden), daneben auch rGix2 (steinig, schwache Entwässerung & sehr feuchte Böden mit temporärer Staunässe) und Gdbfi2 (steinig, nicht perfekte Entwässerung & mäßig trockene und feuchte Böden).

In den betroffenen Zonen besteht die Krautvegetation aus der typischen Schlagflur mit stark eingeschränkter Verbuschung, da die Fichten erst vor kurzem geerntet wurden. Lokal ist das

Vorkommen großer Nadelbäume in unmittelbarer Nähe zu bemerken.

Die hier beschriebene Restaurierung betrifft +/- 2 ha Waldgrund. Die ca. 45 Jahre alten Fichten sind 2006 abgeholzt worden, was eine starke Veränderung der Vegetation und der Böden zur Folge gehabt hat.

Vor Beginn der Arbeiten war die hier vorkommende Vegetation typisch für kahl geschlagene Nadelwaldböden, d.h. eine sonnen- und stickstoffliebende Vegetation, die von Arten wie *Deschampsia flexuosa*, *Epilobium angustifolium*, *Digitalis purpurea*, *Senecio fuchsii*, *Rubus idaeus*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Galeopsis tetrahit*, *Cytisus scoparius*, ... dominiert wurde, die an manchen Stellen aber auch für offene und sumpfige Gebiete typische Arten wie *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre*, *Juncus acutiflorus* und *effusus*, ... beherbergte. Das Vorkommen einer am Parzellenrand gelegenen Station mit *Meum athamanticum* ist erwähnenswert.

Neben den wenigen Horsten von *Nardus stricta*, die rund 100 m von der betroffenen Zone entfernt vorkommen, befindet sich eine etwas größere Borstgrasrasenfläche (+/- 10 Ar) in 2 km Entfernung östlich.

Umsetzung der Maßnahme

Eine Fläche von gut 2 ha wurde als Borstgrasrasen restauriert, wobei sich die Arbeiten in 3 Phasen hingezogen haben:

- In einer ersten Phase (März 2009) wurden die Ernteabfälle mit einem auf einem Allradgetriebenen Traktor montierten Forsthäcksler klein gehäckselt. Dieses Häckseln wurde bis auf Höhe des Bodens durchgeführt. Nach dieser Operation waren die Wurzeln praktisch nicht mehr sichtbar.
- In einer zweiten Phase ist das Hackgut abgeschoben und auf dem unteren Teil der Parzelle verteilt worden (Juli 2009). Um dieses Abschieben zu gewährleisten, wurde ein Pistenbully eingesetzt, also eine Maschine, die üblicherweise in Bergregionen zur Schneeräumung eingesetzt wird. Das abgeschobene Material wurde im unteren Teil der Parzelle, der keinen besonderen ökologischen Wert aufwies (Binsenbestand mit *Juncus effusus*), verteilt. Das Material ist also nicht abtransportiert worden.
- Zuletzt (August 2009) wurde Heu aus dem Militärlager Elsenborn auf der gesamten Parzelle ausgebracht (Verhältnis: 1 ha gemähte Fläche für 3 ha Ausbringungsfläche), mit Hilfe eines Allradgetriebenen Traktors mit Miststreuer mit vertikaler Achse. Das Heu ist +/- 1 Monat nach dem Einsatz des Pistenbullys auf den abgeschobenen Flächen ausgebracht worden.

Diese Arbeiten haben innerhalb des Zeitraumes von März bis August 2009 stattgefunden und insgesamt 6-7 Arbeitstage gedauert, alles inbegriffen.

Kosten der Maßnahme

Die Gesamtkosten belaufen sich auf +/- 4500 €/ha (ohne MWSt.). Dieser Betrag beinhaltet das Häckseln der Äste und Wurzeln, das Abschieben mit dem Pistenbully und das Einsäen mit Heu aus Elsenborn (Mahd, Aufsammeln und Transport inbegriffen).

Wirksamkeit der Maßnahme

Trotz der Tatsache, dass die hier beschriebenen Arbeiten erst vor kurzem durchgeführt

wurden (seitdem ist gerade mal ein Jahr vergangen), können schon gewisse positive Entwicklungen festgestellt werden. Ein bisschen überall in der restaurierten Zone haben sich junge Triebe von *Meum athamanticum* eingestellt und an zahlreichen Stellen können Inseln mit *Rhinanthus minor*, *Juncus squarrosus*, *Carex echinata*, *Potentilla erecta*, *Polygala serpyllifolia*, *Calluna vulgaris* ou encore *Galium saxatile* beobachtet werden.

Nardus stricta und *Arnica montana* sind bisher zwar noch nicht beobachtet worden, doch ist es mehr als wahrscheinlich, dass diese beiden Arten, die ganz besonders durch diese Arbeiten gefördert werden sollen, sich in den kommenden Jahren auf diesen Flächen ansiedeln werden, dies aufgrund der Beobachtungen, die vorher in anderen, auf die gleiche Art und Weise restaurierten Flächen gemacht werden konnten.

2009 ist die Heuabfuhr aufgrund des Mangels an Material auf einem Teil der betroffenen Flächen nur sehr schwach ausgefallen. Um dieses Problem in den Griff zu kriegen und alle Chancen auf seiner Seite zu haben, die anvisierten Ausprägungen zu begünstigen, ist im Sommer 2010 erneut Heu auf einem Teil dieser Flächen ausgebracht worden (nach erneuter Öffnung der Grasnarbe), dieses Mal aber in einem Verhältnis von +/- 1 ha gemähter Fläche zu 1 ha Ausbringungsfläche.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Ab 2011 werden die hier beschriebenen Flächen beweidet werden. Dies geschieht in Zusammenarbeit mit einem benachbarten Landwirt, der Galloway-Rinder besitzt. Es wird eine späte (nach dem 15. Juli) und extensive Beweidung (Viehbesatz von max. 0,3 GVE/ha*Jahr) stattfinden. Der Landwirt wird für diese Parzellen Agrar-Umwelt-Prämien beantragen und mit RNOB einen spezifischen Vertrag abschließen.

Das After-LIFE-Monitoring wird durch Mitarbeiter unserer Vereinigung durchgeführt werden.

Folgende Pflanzenarten, die typisch und wünschenswert für diese Lebensräume sind, werden besonders beobachtet: *Nardus stricta*, *Galium saxatile*, *Lathyrus linifolius*, *Agrostis capillaris*, *Arnica montana*, *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Carex panicea*, *Centaurea nigra*, *Festuca filiformis*, *Genistella pilosa*, *Meum athamanticum*, *Pedicularis sylvatica*, *Platanthera bifolia*, *Polygala serpyllifolia*, *Potentilla erecta*, *Rhinanthus minor* und *Succisa pratensis*.

Ein Monitoring der Tagfalterpopulationen ist ebenfalls vorgesehen.

Empfehlungen für die Praxis

Die Heumenge muss ausreichend sein und eine hohe Artenvielfalt beinhalten. Ein Verhältnis von 1 ha gemähter Fläche zu 1 ha Ausbringungsfläche scheint einen guten Kompromiss darzustellen.

Im Vergleich zu anderen Abplagg-Techniken hat das Abschieben mittels Pistenbully den Vorteil, schnell zu gehen (geringere Unkosten) und einen sehr niedrigen Bodendruck (aufgrund des Gewichts und der Breite der Ketten) aufzuweisen. Die Maschine ist zudem sehr gut an feuchtere Böden angepasst.

Das Abschieben mittels Pistenbully hat allerdings zwei Nachteile: Erstens muss die Fläche relativ flach sein, um ein gleichförmiges Arbeiten zu erlauben. Zweitens muss es möglich sein, das Produkt des Abschiebens am Parzellenrand zu lagern. Eine Ausfuhr des Materials ist exzessiv teuer...

Um diese Techniken unter guten Bedingungen anzuwenden, sollte auf Folgendes geachtet werden:

- Auf Flächen arbeiten, die ein hohes Restaurierungspotenzial aufweisen.

- Die gesamten Arbeiten innerhalb einer möglichst kurzen Zeitspanne durchführen, so dass das Heu auf nacktem und frisch bearbeitetem Boden ausgebracht werden kann.
- Auf möglichst großen Flächen arbeiten, um die Transportkosten der Maschinen zu reduzieren und Einsparungen zu ermöglichen.
- Standorte bevorzugen, auf denen das Produkt des Abschiebens an Ort und Stelle belassen werden kann (oder zumindest in der Nähe), ohne andere interessante Lebensräume zu beeinträchtigen, z.B. indem man von den Arbeiten profitiert, um Dränagen zu verschließen.
- Über Heuquellen in der Nähe verfügen, um Transportkosten zu reduzieren und gleiche genetische Stämme zu erhalten.
- So leichtes Material wie nur möglich verwenden, um Bodenverdichtung zu vermeiden, sowohl für die Abplagg-Arbeiten als auch für die Ernte und die Ausbringung des Heus.
- Vermeiden, die restaurierten Flächen mit Maschinen zu befahren und diese zu beweiden, zumindest in den ersten Jahren.

Fotos

Der Waldgrund vor der Restaurierung (2008)



Häckseln der Ernteabfälle (März 2009)



Abschieben des Hackguts mit dem Pistenbully (Juli 2009)



Bem.: Foto im selben Gebiet, aber an einer andere Stelle aufgenommen

Heuabfuhr (August 2009)



Die Parzelle nach dem Häckseln und Abschieben



Die Parzelle 1 Monat nach der Heuabbringung



Junger Trieb von *Meum athamanticum*



Rhinanthus minor ist allgegenwärtig



Kap.4.12 Fräsen eines alten Kahlschlages

NATURA 2000-Gebiet 6409-305 „Weisselberg“

Ziel der Maßnahme
<ul style="list-style-type: none">• Neuentwicklung eines Borstgrasrasens auf dem Standort eines ehemaligen, durch eine Borkenkäferkalamität zerstörten Fichtenforstes durch Abfräsen der verbliebenen Baumstubben und anschließende Selbstbegrünung.• Zudem dient die Offenhaltung der Fläche einer verbesserten Vernetzung der noch bestehenden Borstgrasrasen- und Magergrünlandbereiche.
Ausgangsbedingungen
<p>Die an der Nordwestflanke des Weisselberges gelegene Maßnahmenfläche befindet sich auf einem frischen bis (wechsel-) feuchten, ca. 440 Meter hoch gelegenen und mäßig nach Südwesten geneigten submontanen Standort. Geologisches Substrat sind silikatische Sedimentgesteine der Tholeyer Schichten (Unterrotliegendes). Es handelt sich grundsätzlich um einen nährstoffarmen Standort. Als Bodentypen kommen recht flachgründige, z.T. pseudovergleyte Braunerden vor, die sich in einem kleinräumigen, das Mikrorelief nachvollziehenden Mosaik abwechseln. Nach Absterben des 1,5 ha großen Fichtenbestandes scheint es infolge der weggefallenen Transpirationsleistung der Fichten insbesondere im unteren Hangbereich zu einer punktuellen Verstärkung von Vernässungserscheinungen gekommen zu sein.</p> <p>Zum Zeitpunkt des Maßnahmenbeginnes hatte sich im Zuge der natürlichen Sukzession auf der Fläche eine typische Schlagflurvegetation mit z.T. hohen Deckungsgraden von <i>Holcus lanatus</i> (Wolliges Honiggras) und aufkommender Verbuschung durch <i>Betula pendula</i> (Weißbirke), <i>Populus tremula</i> (Espe), <i>Sambucus nigra</i> (Schwarzer Holunder), <i>Rubus fruticosus</i> (Brombeere), <i>Rubus idaeus</i> (Himbeere) und <i>Cytisus scoparius</i> (Besenginster) entwickelt. Gleichzeitig hielten sich Relikte des ursprünglichen spärlichen Unterwuchses wie <i>Senecio ovatus</i> (Fuchsgreiskraut), <i>Dryopteris carthusiana</i> (Dornfarn), <i>Dryopteris filix-mas</i> (Wurmfarn) und <i>Athyrium felix-femina</i> (Frauenfarn). Die häufige Befahrung durch Forstmaschinen belegen die Vorkommen von Störungszeigern wie <i>Juncus effusus</i> (Flutterbinse), <i>Carex hirta</i> (Behaarte Segge) und <i>Carex ovalis</i> (Hasenpfortensegge). Bereits vor Maßnahmenbeginn hatten sich außerdem durch Nährstoffmobilisierung geförderte Nährstoffzeiger wie <i>Galeopsis tetrahit</i> (Gewöhnlicher Hohlzahn) eingestellt. Als lebensraumtypische Art der Borstgrasen existierten einige wenige Exemplare von <i>Potentilla erecta</i> (Blutwurz) in den vergrasteten Bereichen in unmittelbarer Nachbarschaft des bestehenden Borstgrasrasens.</p>
Umsetzung der Maßnahme
<p>Das Abfräsen der Baumstubben erfolgte mittels schwerem Forstmulcher an einem Raupenfahrzeug im Dezember 2007. Die gesamte Fläche incl. der Baumstubben wurde bis 5 cm unter Geländeoberkante gefräst und anschließend zur Herstellung eines Planums abgezogen. Im Rahmen einer Instandsetzungspflege wurde die Fläche 2008 gemulcht. Seit 2009 wird die Fläche gemäß dem bestehenden Managementplan jährlich ab Anfang August gemäht/gemulcht mit anschließendem Abtransport des Mahdgutes. Mittelfristig ist an eine Nachbeweidung mit Robustrindern im Herbst gedacht.</p>
Kosten der Maßnahme
<p>Fräsen: 2.300,- €/ ha Mulchen: 180,- €/ ha Gesamt: 2.480,- €/ ha</p>
Wirksamkeit der Maßnahme
<p>Das Abfräsen der Baumstubben und Abziehen der Fläche ermöglicht eine dauerhafte Mahdpflege der Fläche. Nach der Maßnahme im Jahre 2007 teilweise nur schütter bewachsen, war die Fläche im Jahre 2008 bereits selbst begrünt mit einer analog zu den Ausgangsbedingungen in Feuchtstellen (z.B. mit <i>Lycopus europaeus</i> und <i>Lotus pedunculatus</i>) und frische Areale (z.B. mit <i>Holcus lanatus</i> und <i>Digitalis purpurea</i>) differenzier-</p>

ten Vegetation.

Abfräsen der Baumstubben vor Ort führte zunächst zu einer vorübergehenden weiteren Nährstoffmobilisierung mit verstärktem Auftreten beispielsweise von *Galeopsis tetrahit* (Gewöhnlicher Hohlzahn) und *Galium aparine* (Kleb-Labkraut). Auch Störungs- und Verdichtungszeiger wie *Juncus effusus* (Flutterbinse), *Carex hirta* (Behaarte Segge), *Carex ovalis* (Hasenpfortensegge) und *Galium aparine* (Kleb-Labkraut) blieben erhalten bzw. wurden vorübergehend gefördert. Zudem liefen vor allem in den ersten beiden Jahren Keimlinge windverbreiteter Gehölzarten, insbesondere *Betula pendula* (Weißbirke) und *Populus tremula* (Espe), lokal mit hoher Artmächtigkeit, auf. Weiterhin konnte sich *Cytisus scoparius* (Besenginster) zunächst noch behaupten. Ab dem zweiten Jahr nach Maßnahmenbeginn verzeichnen die genannten Gehölzarten jedoch aufgrund der Mahd bzw. Mulchpflege einen rapiden Rückgang. Zudem vollzog *Lotus pedunculatus* (Sumpfhornklee) eine bemerkenswerte Zunahme mit lokaler Dominanz im Jahre 2010.

Im Laufe der ersten 3 Jahre nach Maßnahmenbeginn etablierten sich mit *Potentilla erecta* (Blutwurz, >50 Exemplare), *Carex pallescens* (Bleiche Segge, Einzelexemplare) und *Carex pilulifera* (Pillensegge, Einzelexemplare) die ersten lebensraumtypischen Arten der Borstgrasrasen. Zudem trat ab dem ersten Jahr nach Maßnahmenbeginn mit *Carex nigra* (Wiesensegge) eine weitere wertgebende und bemerkenswerte Art in geringer Artmächtigkeit auf. Auffällig ist die Massierung der Vorkommen der lebensraumtypischen und wertgebenden Arten in den trockeneren und offeneren, an den bestehenden Borstgrasrasen angrenzenden Bereichen der Schlagflur.

Im Hinblick auf die Falterfauna der Maßnahmenfläche konnten vor allem im dritten Jahr nach Maßnahmenbeginn mit *Erebia medusa* (Frühlings-Mohrenfalter, 1 Einzelexemplar) sowie *Argynnis aglaja* (Großer Perlmutterfalter, bis zu 5 Exemplare), *Callophrys rubi* (Brombeer-Zipfelfalter) und *Erynnis tages* (Dunkler Dickkopffalter, bis zu 10 Exemplare) mehrere vorher auf der Fläche nicht beobachtete lebensraumtypische bzw. wertgebende Falterarten nachgewiesen werden. Eine Nutzung als Larvalhabitat konnte jeweils nicht nachgewiesen werden, ist jedoch zumindest im Falle von *Erynnis tages* wahrscheinlich, da er als Raupen-Futterpflanze den auf der Maßnahmenfläche mittlerweile sehr häufigen *Lotus pedunculatus* (Sumpfhornklee) präferiert.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die Rodungsfläche wird gemäß Managementplan des Projektgebiets ein Mal jährlich ab Anfang August von einem lokalen Landwirt im Rahmen eines Bewirtschaftungsvertrags (ELER VO (EG) Nr. 1698/2005) mit dem Landesamt für Agrarwirtschaft und Landentwicklung gemäht. Das Mahdgut wird abgefahren. Mittelfristig ist eine Nutzung als Mähweide geplant mit einer Nachbeweidung im Herbst.

Ein After-Life-Monitoring der Fläche sollte folgende Parameter erfassen: Entwicklung von Anzahl und Artmächtigkeit der lebensraumtypischen Arten sowie der Nährstoff- und Sukzessionszeiger, ebenso sollte eine fortgeführte Untersuchung lebensraumtypischer und wertgebender Falterarten erfolgen.

Empfehlungen für die Praxis

- Das Abfräsen der Stubben mit anschließender extensiver Pflege stellt die einzige (kostengünstige) Möglichkeit dar, eine dauerhafte Mahdnutzung zu initiieren und relativ kurzfristig eine Wiederherstellung eines durch Aufforstung verdrängten Borstgrasrasens auf Schlagflurstandort zu erreichen. Aufgrund der unmittelbaren Nähe des nächsten Borstgrasrasenbestandes erfolgte eine spontane Ansiedlung lebensraumtypischer und wertgebender Arten auch ohne weitere Hilfsmaßnahmen wie z.B. Heumulchsaat. Die Rodung bzw. das Fräsen mit anschließender Selbstbegrünung ist also für Flächen in enger Verknüpfung zu bestehenden Borstgrasrasen eine Alternative zur zusätzlichen Impfung von Rodungs/Fräsflächen mit Heumulchgut.:
- Als alternative Pflegeform kommt eine extensive Beweidung (z.B. in Rotationskopelhaltung) in Frage.
- Nach vollständiger Zurückdrängung ist zur Aufwands- und Kostenreduktion eventuell auch eine Mahdpflege in lediglich zweijährigem Turnus denkbar.

Fotos

Fichtenkahlschlagsfläche vor der Maßnahme



Fräsen der Baumstümpfe mit schwerem Forstmulcher an AHWI-Raupenfahrzeug



Abfräsen der Fichten-Baumstümpfe (Stumpfdurchmesser bis 70 cm)



Halbseitig angefräster Fichten-Baumstumpf



Gefräste Maßnahmenfläche



Selbstbegrünung der Maßnahmenfläche nach 1 Jahr



Maßnahmenfläche nach drei Jahren



Kap.4.13 Entstaudung / Entfilzung von feuchten Flächen

NATURA 2000-Gebiet LU 0001033 „Wilwerdange-Conzefenn“

Ziel der Maßnahme

Ziel der Entstaudung/Entfilzung von feuchten Flächen ist der Austrag von Nährstoffen und die Herstellung von Kurzrasigkeit, um eine Besiedlung mit Arten der Borstgrasrasen zu ermöglichen.

Ausgangsbedingungen

Ein zu geringer Nutzungsdruck und fehlendes Weidemanagement haben eine Verstaudung und Verfilzung der Untersuchungsfläche durch Hochstauden und überständiges Gras verursacht. Die nur gelegentliche Beweidung mit Schafen führte dazu, dass sich eine hohe und dichte Vegetation entwickeln konnte. Diese verdrängt konkurrenzschwächere Pflanzenarten der Borstgrasrasen bzw. verhindert deren Aufkommen.

Umsetzung der Maßnahme

Im August 2007 wurde die betroffene Untersuchungsfläche im Rahmen des Projektes erstmals gemäht. Das Mähgut wurde von der Fläche entfernt.

In den Jahren 2008, 2009 und 2010 wurde die Untersuchungsfläche jeweils spät (nicht vor Juli) gemäht und das Mähgut ausgetragen. Zusätzlich wurde die Fläche mit Schafen nachbeweidet.

Kosten der Maßnahme

Maßnahmen	€*
Mahd 2007 (incl. Abtransport Mahdgut)	2.250
Mahd 2008 (incl. Abtransport Mahdgut)	2.250
Mahd 2009 (incl. Abtransport Mahdgut)	2.250
Mahd 2010 (incl. Abtransport Mahdgut)	2.250
Gesamt:	9.000

*Kosten für 1,5 ha

Wirksamkeit der Maßnahme

Die Entstaudung / Entfilzung von feuchten Flächen zur Ansiedlung eines Borstgrasrasen hat sich als vielversprechend erwiesen.

Die Untersuchungsfläche stellte sich vor Beginn der Maßnahmen als gräserdominierte Feuchtbrache dar. Dominant waren bei der Vegetationsaufnahme 2007 *Juncus acutiflorus*, *Valeriana officinalis agg.*, *Holcus lanatus*, *Poa trivialis* und *Lotus pendunculatus*. An dieser Dominanz hat sich im Untersuchungszeitraum nach Durchführung der Maßnahmen wenig geändert. Dennoch ist eine deutliche Abnahme des Biomasseaufwuchses festzustellen.

Eine Einwanderung neuer, bisher nicht in der Fläche vorkommender Arten der Borstgrasrasen konnte im Untersuchungszeitraum nicht belegt werden. Dennoch ist dies bei andauernder Pflege bzw. Nutzung der Untersuchungsfläche zu erwarten, da sich in unmittelbarer Nachbarschaft ein qualitativ hochwertiger Borstgrasrasen und damit entsprechendes Samenpotential befindet.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die Untersuchungsfläche wird zukünftig als extensive Mähweide genutzt. Sie wird zunächst spät (nicht vor 1. Juli) gemäht; das Mähgut wird bei günstiger Witterung zu Heu verarbeitet, ansonsten siliert. Im Spätsommer erfolgt eine Nachbeweidung mit Schafen.

Durch diese Nutzung dürften sich weitere Arten der Borstgrasrasen etablieren bzw. bereits etablierte Arten in ihrem Bestand zunehmen. Die Hochstauden werden sich auf niedrigem Niveau in der Untersuchungsfläche halten bzw. könnten mittelfristig sogar ganz verschwinden.

Empfehlungen für die Praxis

Zur Ansiedlung von Arten der Borstgrasrasen sind offene Bodenstellen in der Vegetation zur Zeit der Samenreife wichtig. Vor allem *Arnica montana* kann sich in einer geschlossenen Grasnarbe nicht verjüngen. Deshalb ist eine Beweidung oder zumindest eine Nachbeweidung von Borstgrasrasen oder entsprechenden Entwicklungsflächen sehr wichtig, um durch Viehtritt offene Bodenstellen zu erzeugen.

Fotos

Fotos



Trockenere Bereiche verstaudeter Flächen können mit einem leichten Traktor gemäht werden (31. Juli 2008).



Feuchtere Bereiche verstaudeter Flächen erfordern mehr Handarbeit, wie hier mit einem Einachs-Balkenmäher (31. Juli 2008).

Fotos



Der Aufwuchs an belassenen Gehölzen wird mit dem Freischneider ausgemäht (31. Juli 2008).



Die entstaudete Fläche kann von Arten des benachbarten Borstgrasrasen, wie z. B. *Arnica montana*, besiedelt werden (21.06.2010).

Kap.4.14 Impfen mit Heudrusch®-Verfahren

NATURA 2000-Gebiet 6208-302 „Hochwald“

Ziel der Maßnahme
<ul style="list-style-type: none">▪ Neuentwicklung eines Borstgrasrasens auf Fichtenstandort▪ Verbesserung des Erhaltungszustands eines vorhandenen, aber stark verfilzten Borstgrasrasens▪ Vernetzung von Borstgrasrasen mit weiteren Flächen
Ausgangsbedingungen
<p>Die große Höhenlage des Hochwaldes bringt hohe Niederschlagswerte (bis über 1.000 mm/a) und niedrige mittlere Jahrestemperaturen (unter 6 Grad Celsius) mit sich. Zusätzlich ist die landwirtschaftliche Nutzung durch die trockenen, wenig mächtigen sandigen und steinreichen Verwitterungsböden eingeschränkt. Am Fuß der Quarzitrücken und in den Hochmulden finden sich quartäre und tertiäre Lehme. Im Südosten des Hochwaldes finden sich verstärkt Schieferböden.</p> <p>Die Grünlandkomplexe bei Allenbach und Züsch verfügen über ausgedehnte Borstgrasrasen, Naß- und Feuchtwiesen und magere Wiesen und Weiden mit einer außergewöhnlichen Artenvielfalt, v.a. von Tagfaltern. Hervorzuheben sind beispielsweise die Populationen des Skabiosen-Schreckenfalters (<i>Euphydryas aurinia</i>), aber auch von Arnika (<i>Arnica montana</i>).</p>
Umsetzung der Maßnahme
<p>Durch Flächenerweiterungen im Bereich Hochwald, Forstrevier Züsch, konnten im vorletzten Projektjahr noch Maßnahmen durchgeführt werden. Im Gebiet „Schweizer Bruch“ wurden zwei, an gut ausgestatteten Borstgrasrasen angrenzende Aufforstungen gerodet und gefräst. Die Flächen vernetzen den Birkenfelder Offenlandbereich mit dem Trier-Saarburger Bereich im Königsbachtal.</p> <p>Durch Abschieben von auf der Fläche verbliebenem Fräβmaterials zur punktuellen Konzentration in Streifen entlang der Flächen mit einem Schwader wurden die Saatflächen vorbereitet. Das Mahdgut von Spenderflächen wurde auf den dann vorhandenen Rohboden händisch aufgebracht. Zuvor war es durch das so genannte Heudrusch®-Verfahren aufbereitet worden.</p> <p>Das Heudrusch® -Verfahren ist eine standardisierte Methode, um autochthone Pflanzenbestände zu etablieren. Hierzu werden im nahen Umfeld der Begrünungsfläche (meist gleiche Gemeinde, mindestens gleicher Naturraum) hochwertige Spenderflächen beerntet, das Saatgut getrocknet, gedroschen, zwischengelagert und bei Zeit auf der Begrünungsfläche ausgebracht. Das von einem intakten Borstgrasrasen geerntete Heu wird zunächst in speziellen Dreschgeräten ausgedroschen, getrocknet und zusätzlich grob gereinigt.</p> <p>Es ist darauf zu achten, dass nicht zuviel Heugras ausgebracht wird, da die Samen bei zu dichter Streuauflage kaum keimen.</p>
Kosten der Maßnahme
<p>Gewinnung Heudrusch 8.000 EUR/ha Ausbringen und Anwalzen 1.000 EUR/ha Das Vorbereiten der Fläche (Roden und Fräsen) ist abhängig von der Ausgangslage und kann nicht pauschal angegeben werden.</p>
Wirksamkeit der Maßnahme
<p>Die Fällung der Fichten hat zu einer substantiellen Veränderung des Standortes geführt; das Fräsen der Baumstubben und die Einsaat des Druschgutes beschleunigen bzw. ermöglichen die Etablierung von Grünland und gewährleisten die Nutzung.</p>

Vegetation:

Durch die späte Bearbeitung der Flächen im Projekt konnte eine längerfristige Entwicklung nicht mehr dokumentiert werden. Durch die Erfahrungen aus anderen Gebieten mit dem Heudrusch®-Verfahren, ist allerdings zu erwarten, dass die Arten sich neben einer natürlichen Ausbreitung durch die Ansaat schneller etablieren können.

Tagfalter:

Auf den durch die Flächenerweiterung in das Projekt aufgenommenen Flächen wurde kein Erstmonitoring der Tagfalterarten durchgeführt. Daher besteht auch keine Vergleichsmöglichkeit von Artenfunden zum Monitoring im letzten Projektjahr.

Die Flächen im Forstrevier Züsch beherbergen eine außergewöhnliche Tagfaltervielfalt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass sich nach Ausbreitung der Borstgrasrasen durch das Heudrusch®-Verfahren auch eine Tagfalterartenvielfalt vergleichbar zu Flächen in der näheren Umgebung einstellen wird.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Eine weitere Pflege der Fläche zur Unterstützung der Ausbreitung von Borstgrasrasen ist empfehlenswert und wird durch die Mahdnutzung durch einen Landwirt aus der Region gewährleistet.

Empfehlungen für die Praxis

Durch das Heudrusch®-Verfahren besteht die Möglichkeit autochthone Pflanzenbestände zu verbreiten. Erfahrungen aus anderen Gebieten zeigen, dass die Aufbringung des gedroschenen und aufbereiteten Heus die Keimung der Samen unterstützt und Keimungsempfindliche Arten dadurch besser etabliert werden können.

Das Heudrusch-Verfahren ist die einfachste Methode Florenverfälschungen durch anderes Saatgut oder durch Einwanderungen in der freien Landschaft zu vermeiden und innerhalb kurzer Zeit eine hohe ökologische Wirksamkeit der begrünter Flächen zu erreichen.

Die Impfung von Flächen mit Spendermaterial kann mit unterschiedlichen Methoden erfolgen: Das frische Schnittgut eignet sich zur Übertragung von Samen ohne große Verzögerung und ohne großen Verlust an Samenmaterial von in der Nähe liegenden Flächen. Eine längere Lagerung ist hierbei nicht möglich.

Ist der zeitliche Rahmen nicht so eng gesteckt oder die Spenderfläche weiter entfernt, eignet sich die Impfung mit Heublumensaat durch Pressen von Ballen. Auch eine Lagerung ist hierbei in einem gewissen zeitlichen Rahmen möglich.

Die Anwendung des Heudrusch®-Verfahrens eignet sich zur längeren Lagerung des Mähgutes und einer Ausbringung auch zu späteren Zeitpunkten. Hierbei ist eine hohe Praktikabilität bei längerer Anfahrt gegeben.

Literaturangaben zufolge eignen sich grundsätzlich alle drei Verfahren zum Animpfen mit Saatgut zur Entwicklung von Borstgrasrasen. Welche Methode hierbei die geeignete ist, ergibt sich meist aus den räumlichen und zeitlichen Gegebenheiten.

Fotos



Abb. 1:
Bearbeitung der
Fläche mit
Schwader zur
Schaffung von
Rohboden zur
Vorbereitung der
Ansaat – RP
Hoch, Schweizer
Bruch bei Muhl –
April 2010



Abb. 2:
Heudruschgut
vor dem Aus-
bringen in Sä-
cken der Fa.
Engelhardt Öko-
logie



Abb. 3:
Händisches
Ausbringung des
Druschgutes auf
Ansaatfläche –
RP Hoch,
Schweizer
Bruch – April
2010



Abb. 4:
Heudruschgut



Abb. 5:
Einarbeitung des
Druschguts und
Egalisierung des
Oberbodens auf
einer Ansaatfläche
mit einer Walze –
RP Hoch, Schwei-
zer Bruch – April
2010

Kap.4.15 Impfen mit Heublumensaat

NATURA 2000-Gebiet „Idarwald“

Ziel der Maßnahme
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neuentwicklung eines Borstgrasrasens auf Fichtenstandort ▪ Verbesserung des Erhaltungszustands eines vorhandenen, artenarmen Borstgrasrasens ▪ Ansaat von Zielarten
Ausgangsbedingungen
<p>Der langgestreckte, von südost nach nordwest streichende Quarzitrücken des Idarwalds mit Höhen bis über 700 Meter über NN fällt um 200 bis 300 Meter zur Morbacher Mulde der Hunsrückhochfläche im Nordwesten ab. Die langgestreckte Mulde wird auf der gegenüberliegenden Muldenflanke vom langsam nach Nordosten ansteigenden Moselhunsrück begrenzt.</p> <p>Forstliche Nutzung prägt die bewaldeten Hänge. Die bisher dominanten Fichtenbestände wandeln sich sukzessiv in Buchenmischwälder. Eingeschlossen in den großflächigen Waldbereich sind als charakteristische Biotopkomplexe die zahlreichen Moore, die im Hunsrück Brücher genannt werden. Wegen ihrer Seltenheit und ihrer guten Ausprägung sind die Quell- und Hangmoore überregional bedeutsam und von wissenschaftlichem Interesse.</p> <p>In den Mooren finden sich die Pflanzengesellschaften der Zwischenmoore, Klein-</p>

seggenriede, Moorheiden und Moorwälder. Den Randbereich kennzeichnen Moorheiden und Birken-Bruchwälder. Vereinzelt treten Quellfluren und Erlen-Sumpfwälder auf.

Birken-Buchen-Eichenwälder leiten über zu den Buchenwäldern der Mooreinzugsgebiete. Die Fichtenforste und Buchenwälder sind infolge mehrerer Windwurfereignisse inzwischen sehr lückig.

Alte Waldwiesen durchsetzen die Wälder. Hier sind die Standorte von Borstgrasrasen und Heiden, die - eng verbunden mit den Waldlebensräumen - den reich strukturierten und abwechslungsreichen Biotopkomplex ergänzen.

Gerade die Sonderstandorte sind durch Nutzungsaufgabe gekennzeichnet, während noch nutzbare landwirtschaftliche Bereiche eine Nutzungsintensivierung erfahren. Hier wirkt sich die verstärkte Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten sowohl zur Ernährung als auch zur Energieproduktion aus.

Charakteristisch für die Wiesen des Oberen Dhronales ist die spezialisierte Flora, die nur noch reliktsch erhalten ist. Die artenreiche Falterfauna zeigt nur noch geringe Populationsgrößen.

Hier greift das LIFE-Projekt ein, um die Bestände in diesem störungsarmen, kaum von klassifizierten Straßen durchschnittenen Raum zu stabilisieren.

Das Klima des Gebietes ist als atlantisch geprägtes, niederschlagsreiches und sommerfeuchtes, kühles Mittelgebirgsklima zu kennzeichnen

Die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt je nach Höhenlage bei ca. 6 bis 8 °C. Die Temperatur in der Vegetationszeit schwankt zwischen 13 °C in tieferen Lagen und 12 °C in den Kammlagen, die Dauer der Vegetationszeit liegt je nach Höhenlage zwischen 110 -136 Tagen (Tage mit > 10°C Durchschnittstemperatur).

Umsetzung der Maßnahme

- Rodung
- Entbuschung
- Fräsen
- Impfen mit Heublumensaat
- Mulchen

Die Flächen für die Heublumensaat wurden durch Rodung vorhandener Fichten, Entbuschung und Fräsen vorbereitet.

Für das Impfen mit Heublumensaat wurden Spenderflächen gemäht, behutsam gewendet und das Material zum Ballen pressen vorbereitet. Dabei wurden sowohl Klein- als auch Großballen gepresst.

Die Einsaat der Heublumensaat erfolgte durch das Ausrollen der Ballen auf der Ansaatfläche. Daraufhin wurde die Heublumensaat mit einem Reschen verteilt und mit einer Schleppe angewalzt. Damit konnte der Bodenkontakt der Samen nochmals erhöht werden.

Die Heublumensaat wurde möglichst in einem Verhältnis von 1:1 auf die neu anzuliegende Fläche aufgebracht.

Kosten der Maßnahme

Rodungskosten stark aufwuchs- und standortabhängig

Saatbeetvorbereitung / Fräsen 1.500 EUR/ha

Heugewinnung 300 EUR/ha

Heubausbringen und anwalzen ca. 200 EUR/ha

Wirksamkeit der Maßnahme

Die Fällung der Fichten hat zu einer substantiellen Veränderung des Standortes geführt; das Fräsen der Baumstubben und die Einsaat des Mahdgutes beschleunigen bzw. ermöglichen die Etablierung von Grünland und gewährleisten eine Folgenutzung.

Vegetation:

Eine Ausdehnung der Borstgrasrasen und Magerwiesen sowie von Magerkeitsanzeigern auf den nährstoffreichen Wiesen zeigt eine positive Entwicklung weiterer Bereiche. 7 Monitoringarten und weitere Magerwiesenzeiger sind bereits ein Jahr nach dem Impfen nachgewiesen. Weitere Beobachtungen und eine durchgeführte Pflege werden die Entwicklung zu Borstgrasrasen weiter fördern.

Tagfalter:

Insgesamt liegen im Gebiet Nachweise von 39 Tagfalterarten vor. Innerhalb der durchgeführten Begehungen wurden in den Monitoringjahren 9 von 10 Zielarten des Projektes nachgewiesen. Im Jahr 2010 sind beim Abschlussmonitoring 6 Tagfalter-Zielarten gefunden worden. Einige Arten kamen bei den Nachweisen allerdings in geringen Abundanzen vor, so dass unbestimmbare Einflüsse einen fehlenden Nachweis hervorrufen können.

Durch die erst im Jahr zuvor und im gleichen Jahr des Abschlussmonitorings durchgeführte Maßnahme kann keine direkte Auswirkung auf die Tagfalterarten bewertet werden. Dies muss sich in den nächsten Jahren zeigen.

Aus der Literatur ergibt sich, dass sich eine positive Entwicklung der Flächen sowohl bei der Vegetation als auch bei den Tagfalterarten mit weiterer Bewirtschaftung im Sinne einer fortgeführten Aushagerung einstellt.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Eine weitere Aushagerung der Flächen ist sinnvoll und wird durch Landwirte durch eine Mähnutzung erzielt. Zum Schutz der artenreichen Tagfaltermultifalt sollten Altgrasinseln erhalten bleiben und eine alternierende Nutzung von Teilflächen durchgeführt werden.

Besonderen Wert muss auf eine weitere Vernetzung der Flächen gelegt werden. Ein Monitoring der Vegetationsentwicklung und der besonderen Tagfaltermultifalt ist auch nach Projektende anzustreben.

Empfehlungen für die Praxis

Die Heublumensaat deutet nach bisherigen Erfahrungen im Projekt (trotz des kurzen Zeitraums von Ausbringung bis zum Abschlussmonitoring) eine positive Auswirkung auf die Ausbreitung der Borstgrasrasen an. Diese positive Anfangsentwicklung konnte nach Literaturrecherche erwartet werden. Bereits in anderen Projekten zeigte sich die Heublumensaat als geeignete Methode gerodete Flächen anzupflanzen und die Entwicklung von Borstgrasrasen zu fördern.

Allerdings bedarf es einer weiteren, längerfristigen Überwachung und Pflege.

Die Impfung von Flächen mit Spendermaterial kann mit unterschiedlichen Methoden erfolgen: Das frische Schnittgut eignet sich zur Übertragung von Samen ohne große Verzögerung und ohne großen Verlust an Samenmaterial von in der Nähe liegenden Flächen. Eine längere Lagerung ist hierbei nicht möglich.

Ist der zeitliche Rahmen nicht so eng gesteckt oder die Spenderfläche weiter entfernt, eignet sich die Impfung mit Heublumensaat durch Pressen von Ballen. Auch eine Lagerung ist hierbei in einem gewissen zeitlichen Rahmen möglich.

Die Anwendung des Heudrusch®-Verfahrens eignet sich zur längeren Lagerung des Mähgutes und einer Ausbringung auch zu späteren Zeitpunkten. Hierbei ist eine hohe Praktikabilität bei längerer Anfahrt gegeben.

Literaturangaben zufolge eignen sich alle drei Verfahren grundsätzlich zum Animpfen mit Saatgut zur Entwicklung von Borstgrasrasen. Welche Methode hierbei die geeignete ist, ergibt sich meist aus den räumlichen und zeitlichen Gegebenheiten.

Fotos



Abb. 1:
Zu entfernender
Fichtenriegel im
unteren Wald-
bachtal O4 – RP
Idar



Abb. 2:
Gerodete Fläche
im unteren
Waldbachtal O4
– RP Idar
im Frühjahr 2008
von der Straße
aus



Abb. 3:
Gerodete Fläche
im unteren
Waldbachtal O4
– RP Idar
im Frühjahr 2008



Abb. 4:
Hackereinsatz
auf der Rodungsfläche im
unteren Wald-
bachtal O4 – RP
Idar
im Frühjahr 2008



Abb. 5:
Fräsarbeiten auf
der Rodungsflä-
che im unteren
Waldbachtal O4
– RP Idar
im Frühjahr 2008



Abb. 6:
Fläche nach
Fräsarbeiten auf
im unteren
Waldbachtal O4
– RP Idar
im Frühjahr 2008



Abb. 7:
Heugewinnung
im FFH-Gebiet
Hochwald im
Sommer 2008



Abb. 8:
Ausgebrachte
Heusaat im
unteren Wald-
bachtal O4 –
RP Idar im
Sommer 2008

Kap.4.16 Impfen mit frischem Mahdgut

NATURA 2000-Gebiet 5605-306 „Obere Kyll und Kalkmulden der Nordeifel“

Ziel der Maßnahme

- Neuentwicklung eines Borstgrasrasens auf Fichtenstandort durch Fällen und Roden der Baumstubben und Impfen mit Mahdgut
- Verbesserung der Situation von Arnika (*Arnica montana*)
- Gezieltes Einbringen von Zielarten wie Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*) und Quendelblättrige Kreuzblume (*Polygala serpyllifolia*)

Ausgangsbedingungen

Durch seine zentrale Lage und die Großflächigkeit des Lebensraumtypes Borstgrasrasen bilden die Flächen einen wichtigen Bestandteil im 1.275 ha großen FFH-Gebiet „Obere Kyll und Kalkmulden der Nordeifel“. Sie sind vernetzt mit weiter westlich gelegenen Gebieten (ND Schönfelder Heide, Wirfttal) und nördlich gelegenen Flächen bei Stadtkyll.

Zu Beginn des Projekts bildete die Fläche das bedeutendste Vorkommen des Lebensraumtypes Borsgrasrasen mit großen Flächenanteilen in sehr gutem Erhaltungszustand. Weitere Flächen in der Arrondierung waren in gutem, mittlerem und schlechtem Zustand vorhanden.

Zudem war eine enge Verzahnung mit artenreichen Flachland-Mähwiesen, Gebüsch und Feldgehölzen gegeben, die allerdings teilweise verbuscht, verbracht und aufgeforstet waren. Ein Potenzial an Erweiterungsflächen war auf den beeinträchtigten Flächen vorhanden.

Das Gebiet wird von einem mosaikartigen Komplex verschiedener Grünland-gesellschaften bestimmt. Dabei treten je nach Nährstoff- und Wasserverhältnissen verschiedene Pflanzengesellschaften auf: Die wechsellückigen Bereiche sind mit Kreuzblumen-Borstgrasrasen (Polygalo-Nardetum) versehen, auf den frischeren Standorten befanden sich vergraste Borstgrasrasen mit dominierendem Pfeifengras (*Molinia caerulea*) als Brachezeiger (Junco-Molinietum). Zudem sind magere Goldhaferwiesen (*Trisetion flavescens*) auf etwas stärker nährstoffversorgten Flächen und Torfbinsenrasen (*Juncetum squarrosi*) auf wechselfeuchten bis feuchten Bereichen vorhanden. Die i.d.R. recht artenarmen Borstgrasrasen, Pfeifengraswiesen und Zwergstrauchheiden enthalten im Gebiet noch zahlreiche gefährdete und geschützte Pflanzenarten, wobei einige besonders charakteristische Arten wie Arnika (*Arnica montana*), Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) und Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*) stellenweise in besonders hohen Populationsdichten auftreten.

Die ebenen oder nur schwach geneigten Flächen befinden sich am Rand eines Rückens, der nach Westen rasch um 100 m zur Wirft hin abfällt. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 6-7° C bei einer jährlichen Niederschlagsmenge von 900-1000 mm.

Der geologische Aufbau des Gebietes wird bestimmt durch seine Lage im Zentrum eines unterdevonischen Höhenzuges. Grauwacken und Tonschiefer aus den Klerf-Schichten der Unter-Ems-Stufe bilden das Ausgangsgestein. Hohe Jahresniederschlagswerte und die Ausbildung lehmig-toniger Stauschichten führen zu staunassen Böden. Geringer Nährstoffgehalt des Gesteins, Nährstoffauswaschung und Versauerung des Oberbodens charakterisieren die Pseudogleye, sauren Braunerden und Anmoorböden des Gebietes als ein nährstoffarmes Ausgangssubstrat.

Nur schwer meliorierbare Sonderstandorte wie die Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden des Gebietes verblieben als kleinflächige Relikte historischer Landnutzung, weitere Bestände wurden aufgeforstet. Sie fielen aus Rentabilitätsgründen vielfach brach, die wenigen Restflächen wurden nach Abschluss des Flurbereinigungsverfahrens 1987 unter Schutz gestellt.

Seit 1991 konnten im Gebiet zahlreiche Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen durchgeführt werden. Teilflächen wurden entbuscht. Zunehmend wurden Flächen vom Land gekauft. Alte Brachen von Borstgrasrasen und Magerwiesen wurden teilweise gemäht.

Bisherige Naturschutzmaßnahmen bemühten sich um eine Sicherung und Verbesserung der noch bestehenden, ökologisch wertvollen Bereiche.

Umsetzung der Maßnahme

- Flächenankauf von Teilfläche
- Nadelholzrodungen und Entbuschungen auf mehreren Parzellen
- Entfernen der Biomasse (Holz-Hackschnitzel)
- Fräsen von Wurzelstöcken und Oberboden auf den entbuschten Flächen
- Saatbettbereitung zur Grasmulchansaat
- Ansaat mit Erntegut der benachbarten, intakten Borstgrasrasenflächen
- Schaffung von Rohbodenflächen mit Heublumensaat und jährl. Kontrolluntersuchung
- Nachpflege (Nachmulchen)
- Mahd als Folgepflege
- Bekämpfung von Neophyten (Riesenbärenklau)

Auf den betroffenen Flächen wurden zunächst Nadelwaldbestände (Waldkiefern, Fichte) oder größere Gebüschkomplexe gerodet. Dabei wurde möglichst der gesamte oberirdische Biomasseanteil abtransportiert und i.d.R. einer thermischen Verwertung (Holzhackschnitzel) zugeführt.

Als nächster Arbeitsschritt erfolgte ein Ausfräsen der Wurzelstöcke bis auf Geländeoberkante und ein Mulchen verbliebener Reisigreste mithilfe einer Forst- bzw. Rodungsfräse. Mittels einer Rotartillerfräse wurde in einem zweiten Arbeitsgang kurz vor der Ausbringung des Ansaatmaterials nochmals der Oberboden bis in eine Tiefe von 10-20 cm gefräst und ein gleichmäßiges Saatbett bereitet.

Anfang Juli wurden die zuvor ausgewählten Spenderflächen (i.d.R. Projektflächen der Zustandsstufe A aus der gleichen biogeografischen Region, gleicher Höhenlage, vergleichbaren Standortbedingungen wie pH-Wert, Feuchtegrad, Nährstoffverhältnisse) gemäht und das Mähgut direkt oder spätestens nach einem Tag nach der Mahd frisch geerntet und auf die Ansaatflächen ausgebracht. Das Größenverhältnis von Spenderfläche zu Ansaatfläche betrug im Regelfall 1:1.

Innerhalb des Projektes wurden mehrere Ernteverfahren getestet:

- Schwaden und Pressen des frischen Mähgutes als Rundballen und Transport der Rundballen zur Ansaatfläche
- Aufladen des frischen, geschwadeten Mähgutes mit Lade- bzw. Silierwagen und Transport des Mähgutes zur Ansaatfläche

Als Ausbringungstechnik wurde getestet:

- Abladen des Mähgutes vom Ladewagen bei laufender Fahrt. Streuung von Hand
- Abrollen der Rundballen auf der Fläche mit Schlepper und Frontlader, Streuung von Hand
- Verladen des frischen Mähgutes auf Miststreuer. Verteilung des Mähgutes mit Miststreuer.
- Einsäen des gesammelten Saatgutes von Hand mit Hacke und Harke

Als Nachbereitung wurden getestet:

- Anwalzen des Mähgutes mit Wiesen- oder Cambridgwalze
- Einarbeitung des Mähgutes mit Kreiselegge
- Keine Nachbereitung

Kosten der Maßnahme

Rodungskosten stark aufwuchs- und standortabhängig
Saatbeetvorbereitung / Fräsen 1500 EUR/ha
Heugewinnung 300 EUR/ha
Heuabbringen und anwalzen ca. 200 EUR/ha

Wirksamkeit der Maßnahme

Die Fällung der Fichten hat zu einer substantiellen Veränderung des Standortes geführt; das Fräsen der Baumstubben und die Einsaat des Mahdgutes beschleunigen bzw. ermöglichen die Etablierung von Grünland und gewährleisten eine Folgenutzung.

Vegetation:

Das vorhandene Projektgebiet ist mit 11 Indikatorarten und sehr hohen Individuenzahlen ausgestattet, die größtenteils während der Projektlaufzeit noch deutlich anstiegen [z.B. Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) und grünliche Waldhyazinthe (*Platanthera chlorantha*)]. Auch Arten wie Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*), Quendelblättriges Kreuzblümchen (*Polygala serpyllifolia*) und Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*) steigerten deutlich ihren Anteil und ihre Verteilung auf die Projektflächen. Lediglich der Anteil von der weißen Waldhyazinthe (*Platanthera bifolia*) halbierte sich.

Insbesondere auf den Ansaatflächen etablierten sich große Bestände an *Pedicularis sylvatica* und *Polygala serpyllifolia*.

Arnika nahm deutlich zu und steigerte ihre ohnehin schon deutliche Präsenz. Auch in den Ansaatflächen konnten sich erste Rosetten und Blüten etablieren.

Tagfalter:

Insgesamt wurde eine Verbesserung bei der Anzahl an Indikatorarten (von 3 auf 5) ermöglicht und der Neufund von drei Arten im Gebiet dokumentiert (*Lycaena hippothoe*, *Melitaea athalia* und *Callophrys rubi*).

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Eine Fortführung der regelmäßigen Nutzung (Beweidung und Mahd) insbesondere zur weiteren Aushagerung ist empfehlenswert und durch einen Landwirt aus der Region gewährleistet. Die positiven Erfahrungen der Ansaatversuche sollten auf weitere Flächen ausgeweitet werden.

Durch das komplizierte Keimverhalten und die genetische Verarmung sollte die Überwachung der Arnikabestände besonders intensiv durchgeführt werden. Insbesondere sind die Entwicklung der Rosettenhorste, der Fertilität der Samen und die Konkurrenz der Begleitvegetation zu beobachten.

Empfehlungen für die Praxis

Als Ernteverfahren von frischem Mahdgut sind alle hier getesteten und beschriebenen Methoden geeignet. Zu beachten ist das größere Gewicht der Rundballen bei Pressen des Frischgutes und das Vermeiden längerer Lagerzeiten.

Bei der Ausbringungstechnik hat sich der Miststreuer als geeignetes Verfahren erwiesen. Eine gleichmäßige, schnelle und kostengünstige Verteilung des Mähgutes ohne Nachbearbeitung ist dadurch möglich.

Verteilungen bzw. Nachverteilungen von Hand sind zwar zielgenau, aber sehr arbeits- und kostenintensiv und nur für kleine oder ungünstig geschnittene Flächen zu empfehlen.

Ein Anwalzen des Mähgutes bzw. ein Einarbeiten mit Kreiselegge sollte nach der Ausbringung erfolgen, um einen besseren Kontakt der Samen zum Oberboden zu garantieren und die gelockerte Bodenkrume wieder zu festigen.

Die Impfung von Flächen mit Spendermaterial kann mit unterschiedlichen Methoden erfolgen: Das frische Schnittgut eignet sich zur Übertragung von Samen ohne große Verzögerung und ohne großen Verlust an Samenmaterial von in der Nähe liegenden Flächen. Eine längere Lagerung ist hierbei nicht möglich.

Ist der zeitliche Rahmen nicht so eng gesteckt oder die Spenderfläche weiter entfernt, eignet sich die Impfung mit Heublumensaat durch Pressen von Ballen. Auch eine Lagerung ist hierbei in einem gewissen zeitlichen Rahmen möglich.

Die Anwendung des Heudrusch®-Verfahrens eignet sich zur längeren Lagerung des Mähgutes und einer Ausbringung auch zu späteren Zeitpunkten. Hierbei ist eine hohe Praktikabilität bei längerer Anfahrt gegeben.

Literaturangaben zufolge eignen sich alle drei Verfahren grundsätzlich zum Animpfen mit Saatgut zur Entwicklung von Borstgrasrasen. Welche Methode hierbei die geeignete ist, ergibt sich meist aus den räumlichen und zeitlichen Gegebenheiten.

Fotos



Abb. 1:
Forstmulcher bei der
Flächenvorbereitung,
Wurzelstock- und
Gehölzentfernung –
RP Kyll, Steinbüchel
bei Schüller – Mai 08



Abb. 2:
Beerntung der
Spenderfläche und
Pressen des Mähgu-
tes in Rundballen.
Ansaatfläche im
Vordergrund – RP
Gero, Rengener
Heide – Juli 08



Abb. 3:
Ausbringung des
frischen Mähgutes
mit Mistreuer auf
Ansaatfläche – RP
Kyll, Steinbüchel
bei Schüller – Juli
09



Abb. 4:
Beerntung der
Spenderfläche und
Pressen des fri-
schen Mähgutes in
Rundballen. An-
saatfläche im Hin-
tergrund – RP Kyll,
Steinbüchel bei
Schüller – Juli 08



Abb. 5:
Einarbeitung des
Mähgutes und
Egalisierung des
Oberbodens auf
einer Ansaatfläche
– RP Kyll, Steinbü-
chel bei Schüller -
August 09



Abb. 6:
Zahlreiche blühen-
de Jungpflanzen
von *Pedicularis
sylvatica* auf An-
saatfläche im 2.
Jahr nach der An-
saat – RP Kyll,
Steinbüchel bei
Schüller – Mai 10



Abb. 7:
Ansaatfläche im
zweiten Jahr nach
der Ansaat – RP
Kyll, Steinbüchel
bei Schüller – Juni
10



Abb. 8:
Anlage des Dauer-
quadrates S3 nach
der Saatbettvor-
bereitung und nach
der Ausbringung
des Ansaatmateri-
ales – RP Kyll,
Steinbüchel bei
Schüller – Juli 08



Abb. 9:
Dauerquadrat
S3 im zweiten
Jahr nach der
Ansaat zum
Zeitpunkt der
Vegetationsauf-
nahme – RP
Kyll, Steinbüchel
bei Schüller –
Juni 10

Kap.4.17 Impfen mit frischem Mahdgut

NATURA 2000-Gebiet BE34039 „Tal der Oberen Sauer“

Ziel der Maßnahme
Verbesserung des Erhaltungszustands einer bestehenden, aber degradierten Borstgrasrasenfläche : stark verfilzt und durch sonstige Gräser überwuchert.
Ausgangsbedingungen
<p>Die bearbeitete Zone liegt auf trockenem Boden und bildet eine Art Wulst, in der sich der Borstgrasrasen befindet. Sie wird von feuchteren Hochstaudenfluren gesäumt. Der Boden ist relativ nährstoffarm.</p> <p>Der Untergrund besteht aus schiefer- und sandsteinhaltigem Primärgestein aus dem Unter- und Mitteldevon. Die auf diesem Substrat gewachsenen Böden sind relativ steinige, saure Braunböden, die sich unter Nadelholzbeständen manchmal zu Braunböden mit Podsol entwickeln. In den Tälern finden sich bedeutende alluviale und kolluviale Ablagerungen. Die sehr schwache Entwässerung der Böden in den Tälern führt lokal zur Bildung von geringmächtigen Torfhorizonten.</p> <p>In der betroffenen Zone ist die Krautvegetation besonders verfilzt und es finden sich hier zahlreiche Grashorste, hauptsächlich der Grasschmiele <i>Deschampsia</i>.</p> <p>Früher wurde die Zone wahrscheinlich durch Schafe beweidet. Heute findet hier gar keine Bewirtschaftung mehr statt.</p> <p>Die Vegetation besteht aus einer artenarmen Wiesenflur (durchschnittlich 8,4 Arten pro m²), die von der Grasschmiele <i>Deschampsia cespitosa</i> dominiert wird. Folgende Arten kommen ebenfalls vor: <i>Holcus mollis</i>, <i>Angelica sylvestris</i>, <i>Potentilla erecta</i> und <i>Polygonum bistorta</i>. Nur einige typische Arten der Borstgrasrasen kommen hier in geringer Anzahl vor.</p> <p>Der nächstgelegene, gut erhaltene Borstgrasrasen befindet sich im Naturschutzgebiet des Tals der Sauer (Vallée de la Sûre), aber in einem anderen Teilgebiet, in Juseret, rund 5 km entfernt.</p>
Umsetzung der Maßnahme
<p>Die bearbeiteten Parzellen liegen nahe aneinander und bilden eine Gesamtfläche von rund 20 Ar. Diese Zonen waren Gegenstand von Restaurierungsarbeiten, die in mehreren Phasen durchgeführt wurden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Zunächst ist die Vegetation gemulcht worden, mittels eines Freischneidegerätes, das mit einem glockenförmigen Mulchmesser ausgerüstet ist. Die Mulch-Abfälle sind mittels Rechen manuell zusammengereicht und anschließend mit einer Heugabel aus der Parzelle abgeführt und in einer Zone mit relativ banaler Vegetation aufgehäuft worden. Das Ziel dieser Operation besteht darin, ein Maximum an Vegetation vor dem Fräsen des Bodens zu entfernen, um einen möglichst mineralhaltigen Boden wiederzufinden.• Dann wurde die Parzelle mittels eines mit einer Fräse ausgestatteten Einachsschleppers gefräst, der die obere Bodenschicht gehäckselt hat.

- Zum Schluss wurde frisches Heu auf den nackten Boden ausgebracht. Dieses Heu ist in einem artenreichen Borsgrasrasen im Naturschutzgebiet von Mandebas, das rund 6,5 km entfernt liegt, per Balkenmäher geerntet worden. Das Heu ist mit der Heugabel aufgehoben, aufgeladen und abtransportiert worden und am Tag selbst noch mit einem Miststreuer auf die Fläche ausgebracht worden. Da die geerntete Menge nicht sehr hoch war, wurde nur eine relativ dünne Schicht auf die Flächen ausgebracht.

Sämtliche Operationen erstreckten sich über einen Zeitraum von lediglich 2 Tagen.

Die bearbeiteten Flächen sollen durch mittelstarke Beweidung mit Galloway-Rindern bewirtschaftet werden.

Kosten der Maßnahme

Die Arbeiten haben insgesamt rund 4.000 €/ha (ohne MWSt.) gekostet.

Wirksamkeit der Maßnahme

Bereits im ersten Jahr nach Durchführung der Arbeiten konnte eine starke Abnahme des Deckungsgrades von *Deschampsia cespitosa* beobachtet werden. Parallel dazu konnte eine starke Zunahme des Deckungsgrades von *Holcus mollis* und *Agrostis capillaris*, sowie das Vorkommen von

Juncus effusus (teils sehr ergiebig) und anderer Wiesenarten, die aus dem ausgebrachten Heu stammen, wie z.B. *Rhinanthus minor*, *Centaurea jacea*, *Senecio jacobea*, *Leucanthemum vulgare*, *Rumex acetosa*, *Plantago lanceolata* oder *Hypericum humifusum*, festgestellt werden.

Zwei Jahre später konnte eine starke Zunahme des Deckungsgrades von *Cirsium palustre*, *Polygonum bistorta* und *Galium saxatile*, sowie eine Zunahme des Deckungsgrades von *Festuca rubra* und *Plantago lanceolata* beobachtet werden. Vorkommen von *Anthoxanthum odoratum*, das wahrscheinlich aus dem ausgebrachten Heu stammt und 2009 nicht entdeckt worden war, sowie von *Achillea ptarmica*, *Carex demissa*, *Cytisus scoparius*, *Succisa pratensis* und *Cerastium fontanum*. *Galeopsis tetrahit* und *Hypericum humifusum*, die 2009 nur sporadisch vorkamen, sind ebenso verschwunden wie *Holcus mollis*.

Im Allgemeinen entwickelt sich die Vegetation günstig, mit einer bedeutenden Zunahme der Artenzahl und der Anzahl Ziel-Arten. Der Deckungsgrad von *Deschampsia* bleibt infolge des Fräsens relativ niedrig.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die hier beschriebenen Flächen sind Gegenstand einer Bewirtschaftung durch Beweidung. Diese wird in Partnerschaft mit einem benachbarten Landwirt durchgeführt, der über Galloway-Rinder verfügt. Es wird eine späte (nach dem 15. Juli) und extensive Beweidung stattfinden, mit einem maximalen Viehbesatz von 0,3 GVE/ ha*Jahr. Der Landwirt kommt auf diesen Parzellen in den Genuss von Agrar-Umwelt-Prämien.

Das After-LIFE-Monitoring wird durch Mitarbeiter der Vereinigung durchgeführt werden.

Folgende Pflanzenarten, die typisch und wünschenswert für diese Lebensräume sind, werden besonders beobachtet: *Nardus stricta*, *Galium saxatile*, *Lathyrus linifolius*, *Agrostis capillaris*, *Arnica montana*, *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Carex panicea*, *Centaurea nigra*, *Festuca filiformis*, *Genistella pilosa*, *Meum athamanticum*, *Pedicularis sylvatica*, *Platanthera bifolia*, *Polygala serpyllifolia*, *Potentilla erecta*, *Rhinanthus minor* und *Succisa pratensis*.

Ein Monitoring der Tagfalterpopulationen wird ebenfalls durchgeführt werden.

Empfehlungen für die Praxis

Die Vorteile der angewandten Techniken bestehen darin, dass es sich um relativ sanfte Techniken handelt, die ohne den Einsatz von großen Maschinen auskommen, welche Bodenschäden verursachen können. Aufgrund der geringen Größe und der Leichtigkeit der benutzten Maschinen sind diese Methoden besonders für kleine und schwer zugängliche Parzellen geeignet.

Allerdings sind die anfallenden Unkosten vergleichsweise hoch.

Im Idealfall würde man über eine Maschine verfügen, die mehrere Werkzeuge aufnehmen kann und die folglich sowohl mulchen als auch fräsen und mähen kann. Dies würde die Anschaffungs- und Transportkosten der Maschinen senken.

Fotos

Vor Maßnahme



Fräsen der vorher gemulchten Zone



Heuernte mit dem Balkenmäher



Einsammeln des Heus mit der Heugabel



Ausbringung des Heus mit dem Miststreuer



Nach Maßnahme



Kap.4.18 Sammeln und Ausbringen von Samen bestimmter Zielarten

NATURA 2000-Gebiet 5605-306 „Obere Kyll und Kalkmulden der Nordeifel“

Ziel der Maßnahme

- Neuentwicklung eines Borstgrasrasens auf Fichtenstandort
- Verbesserung des Erhaltungszustands eines vorhandenen, stark verfilzten Borstgrasrasens
- Etablierung neuer Bestände auf Pionierflächen als Erweiterung der bereits vorhandenen Flächen
- Vernetzung verschiedener Borstgrasrasen
- gezielte Beimpfung der Rohbodenflächen mit Arnikasamen

Ausgangsbedingungen

Die Maßnahmenflächen liegen am äußersten westlichen Zipfel des FFH Gebiets. Zu Beginn des Projekts bildeten die noch vorhandenen Borstgrasrasen ein inselartiges Reliktvorkommen, das durch gezielte Biotoppflegemaßnahmen aufgewertet und ausgeweitet werden konnte.

Die Fläche befindet sich im Quellgebiet des Selbaches in den Hochlagen der Westeifel, der über die Wirft in die Kyll entwässert. Verwitterungsböden aus unterdevonischen Grauwacken und Tonschiefern herrschen vor.

Den Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) und Erlen-Auenwald (Stellario-Alnetum) in den feuchten Quellgebieten stellen die potenzielle natürliche Vegetation dar.

Das im atlantischen Klimabereich liegende Gebiet weist bei einem Jahresmittel der Lufttemperatur von etwa 7°C eine der Höhenlage entsprechend kurze Vegetationszeit auf. Die relativ geringe Jahresniederschlagsmenge von etwa 800 mm ist bedingt durch den Windschatten des Schneifelrückens.

Es handelt sich um eine ehemals großflächige und gut ausgeprägte Heidefläche, die 1940 wegen ihrer typischen Erscheinungsform als flächenhaftes Naturdenkmal unter Schutz gestellt worden ist.

Sie ist ein Reliktstandort einer alten Landnutzungsform – der Schifferwirtschaft mit Schafbeweidung-, die bis ins 20. Jahrhundert weite Landstriche der Eifel prägte.

Eine für den Standort typische Pflanzengesellschaft mit Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Borstgras (*Nardus stricta*) und Arnika (*Arnica montana*) etablierte sich.

Durch Ausfall der Nutzung – vermutlich schon kurz nach der Unterschutzstellung - verbrachte und verbuschte die Fläche zusehends. Als 1989 erste Bemühungen zum Erhalt der Heide gestartet wurden, war der größte Teil der Heide bereits wieder bewaldet und nur noch auf sehr kleinen Teilflächen sind Offenlandbereiche mit Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und wenigen Exemplaren von Arnika (*Arnica montana*) und Geflecktem Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) erhalten geblieben.

Seitdem erfolgte eine regelmäßige Mahd der noch offenen Teilflächen und Teilentbuschungen. Die bewaldeten Bereiche werden nicht genutzt.

Es waren zu Projektbeginn nur noch Restbestände von Borstgrasrasen in unterschiedlicher Erhaltungszustände (A-C) vorhanden. Stark verbuschte und wieder bewaldete Teile herrschten vor. Allerdings bestand ein Potenzial an weiteren, entwicklungsfähigen Flächen. Eine Vernetzung durch die Bachläufe von Selbach und Wirft zu in geringer Entfernung liegenden, weiteren Borstgrasrasen (Wirfttal, Steinbüchel) unterstützte die Erweiterungsbemühungen.

Umsetzung der Maßnahme

- Gehölzrodungen und Entfernung der Biomasse (Holz-Hackschnitzel)
- Fräsen von Wurzelstöcken und Oberboden auf den gerodeten Flächen
- Saatbettbereitung zur Ansaat
- Ansaat mit Erntegut intakter Borstgrasrasenflächen aus Nachbargebieten (Steffeln, Wirfttal)
- gezielte Beimpfung der Rohbodenflächen mit Samen von Arnika und Waldläusekraut
- Mahd der Projektflächen im Spätsommer

Auf allen betroffenen Flächen wurden zunächst Nadelwaldbestände (Waldkiefern, Fichte) oder größere Gebüschkomplexe gerodet.

Dabei wurde möglichst der gesamte oberirdische Biomasseanteil abtransportiert und i.d.R. einer thermischen Verwertung (Holzhackschnitzel) zugeführt.

Als nächster Arbeitsschritt erfolgte ein Ausfräsen der Wurzelstöcke bis auf Geländeoberkante und ein Mulchen verbliebener Reisigreste mithilfe einer Forst- bzw. Rodungsfräse.

Mittels einer Rotartillerfräse wurde in einem zweiten Arbeitsgang kurz vor der Ausbringung des Ansaatmaterials nochmals der Oberboden bis in eine Tiefe von 10-20 cm gefräst und ein gleichmäßiges Saatbett bereitet.

Zusätzlich zu der Ausbringung des Ansaatmaterials wurden Ernte reife Samenbestände von Hand (Arnika, Waldläusekraut) gesammelt und auf der Fläche ausgebracht und die Fläche mit einer Wiesen- oder Cambridgewalze zuletzt bearbeitet.

Als Nachbereitung wurden getestet:

- Anwalzen des Mähgutes mit Wiesen- oder Cambridgewalze
- Einarbeitung des Mähgutes mit Kreiselegge
- Keine Nachbereitung

Kosten der Maßnahme

Die Arnikasamensammelaktion wurde in Kooperation mit dem Naturschutzbund Kyllleifel (NABU) ehrenamtlich durchgeführt. Die angefallenen Kosten sind nicht repräsentativ.

Wirksamkeit der Maßnahme

Die Fällung der Fichten hat zu einer substantiellen Veränderung des Standortes geführt; das Fräsen der Baumstubben und die Einsaat des Mahdgutes beschleunigen bzw. ermöglichen die Etablierung von Grünland und gewährleisten eine Folgenutzung.

Vegetation:

Die Anzahl gefundener Indikatorarten wurde von 5 auf 6 erhöht. Zum Teil sind deutliche Steigerungsraten von Individuenzahlen Wert gebender Arten (z.B. *Dactylorhiza maculata*) erfolgt. Hierbei hat sich *Polygala serpyllifolia* in großer Stückzahl neu auf allen Maßnahmenflächen angesiedelt – diese Art profitiert durch Ansaat und regelmäßige Pflegemaßnahmen. Ebenso ist eine deutliche Steigerung des Arnikabestandes zu beobachten. Die Rosetten befinden sich dabei überwiegend noch im Keimstadium als Ergebnis der gezielten Ansaatversuche im letzten Jahr vor dem Abschlussmonitoring.

Tagfalter:

Im letzten Projektjahr wurde erstmals eine Indikatorart nachgewiesen (*Pyrgus malvae*).

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Eine Fortführung der regelmäßigen Nutzung (Mahd) insbesondere zur weiteren Aushagerung ist empfehlenswert und durch einen Landwirt aus der Region gewährleistet. Die positiven Erfahrungen der Ansaatversuche sollten auf weitere Flächen ausgeweitet werden.

Durch das komplizierte Keimverhalten und die genetische Verarmung sollte die Überwachung der Arnikabestände besonders intensiv durchgeführt werden. Insbesondere sind die Entwicklung der Rosettenhorste, der Fertilität der Samen und die Konkurrenz der Begleitvegetation zu beobachten.

Empfehlungen für die Praxis

Wenn die Möglichkeit besteht, sollte ergänzend zu einer Heusaat eine direkte Ausbringung von Arnikasamen per Hand durchgeführt werden. Das gezielte Einbringen erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Ansiedlung dieser Art und ist allgemein sinnvoll bei der gezielten Platzierung von Arten mit schwieriger Keimung und Etablierung.

Ein Anwalzen bzw. ein Einarbeiten der Samen sollte nach der Ausbringung erfolgen, um einen besseren Kontakt der Samen zum Oberboden zu garantieren und die gelockerte Bodenkrume wieder zu festigen.

Fotos



Abb. 1:
Manuelle Ansaat
von Arnikasamen in Be-
standslücken auf
Ansaatfläche
des Vorjahres –
RP Kyll, Wirftal
bei Stadtkyll –
Juli 09



Abb. 2:
Sammeln von
Arnikasamen
von Hand – RP
Kyll, Steinbüchel
bei Schüller –
Juli 09



Abb. 3:
Keimlinge von
Arnica montana
auf An-
saatfläche –
RP Kyll,
Schönfelder
Heide – Au-
gust 10

(Conzefenn) folgendes Saatgut gewonnen:

Pflanzenart	Gewicht Saatgut (in Gramm)
<i>Carex panicea</i>	3
<i>Danthonia decumbens</i>	55 (mit Spelzen)
<i>Luzula congesta</i>	12 (mit Spelzen)
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	< 1
<i>Nardus stricta</i>	16
<i>Rhinanthus minor</i>	14
<i>Succisa pratensis</i>	54
Gesamtgewicht	ca. 154 Gramm

Im April 2008 wurden die vorgesehenen Aussaatstellen mit einem Freischneider tief abgemäht. Zusätzlich wurde die Vegetationsnarbe mit einer Mistgabel aufgerissen. Die Pflanzstellen wurden mit Pfählen markiert und mit einem GPS-Gerät geographisch eingemessen. Anschließend erfolgte die Ausbringung des Saatgutes an acht Stellen. Anteilig wurde Saatgut für drei weitere Aussaatstellen in einem anderen Projektgebiet zurückbehalten. Nach der Aussaat wurde die Saatfläche noch mal mit Rechen bzw. Mistgabel überarbeitet. Die Größe der einzelnen Flächen beträgt ca. 4 – 6 m².

Kosten der Maßnahme

Maßnahmen	€*
Einsammlung, Präparation und Ausbringung des Saatgutes (22 Arbeitsstunden á 35 €)	770
Vorbereitung der Aussaatstellen	100
Gesamt:	870

*Kosten für acht (von insgesamt 11) Ansaatstellen

Wirksamkeit der Maßnahme

Die Aussaat von Arten der Borstgrasrasen hat sich als erfolgversprechend erwiesen. Außer *Carex panicea* konnten alle ausgesäten Arten nachgewiesen werden. Bereits im Aussaatjahr zeigten sich *Danthonia decumbens*, *Luzula congesta*, *Lychnis flos-cuculi*, *Rhinanthus minor* und *Succisa pratensis*. *Nardus stricta* konnte in Blüte im Frühjahr 2010 nachgewiesen werden.

Pflege und Nutzung nach Umsetzung der Maßnahme

Die Untersuchungsfläche wird zukünftig als extensive Schafweide genutzt. Sie soll spät (nicht vor 1. Juli) beweidet werden, um die Schlangenknöterichbestände und damit das Habitat von *Lycaena helle* nicht zu gefährden. Aufkommende Verbuschung wird nach Bedarf beseitigt.

Durch diese Nutzung dürften sich die initial angesäten Arten der Borstgrasrasen etablieren und über die Aussaatstellen hinaus in ihrem Bestand zunehmen..

Empfehlungen für die Praxis

Das tiefe Abmähen und Aufräumen der Aussaatfläche zur Schaffung offener Bodenflächen scheint für eine erfolgreiche Aussaat von Arten der Borstgrasrasen ausreichend zu sein.

Die Einbringung von *Rhinanthus minor* hat zwei positive Effekte. Zum einen läuft er nach Aussaat schnell und massiv auf und hat mit seinen auffälligen Blüten- und Fruchtständen eine „Markierfunktion“ für die Aussaatstellen. Zum anderen befällt er als Halbparasit die Wurzeln von Gräsern und trägt somit zur Kurzrasigkeit in etwas nährstoffreicheren Standorten bei. Dadurch wird der Konkurrenzdruck für Arten der Borstgrasrasen geringer.

Fotos



Die Aussaatfläche wurde durch Tiefmahd mit dem Freischneider und Aufreißen der Vegetationsnarbe mit einer Mistgabel vorbereitet (28.04.2008).



Aussaat des Borstgrasrasenarten in die vorbereiteten Saatflächen (28.04.2008).

Fotos



Rhinanthus minor. Bereits im Aussaatjahr sehr präsent. Im zweiten Jahr bereits über die Aussaatstellen hinaus verbreitet (15.07.2010).



Succisa pratensis. Bemerkenswert sind die konkurrenzstarken Rosettenblätter, die sich bereits im Aussaatjahr gut behaupten konnten (15.07.2010).



Luzula congesta (15.07.2010)



Danthonia decumbens (15.07.2010)

5. Zielarten, Charakterarten, Indikatoren, Wert gebende Arten

In den folgenden Listen sind die Zielarten, charakteristischen Arten und Wert gebenden Arten aufgeführt, die im Rahmen des Monitorings dokumentiert wurden. Diese Arten bildeten die Basis für die Bewertung der Borstgrasrasen im Rahmen der Pflege- und Entwicklungspläne und dienten der Dokumentation des Projekterfolgs. Sie stellen darüber hinaus die Grundeinheiten für eine steuernde Überwachung auch über das Ende des LIFE-Projekts hinaus dar. Außerdem sind sie die Indikatoren für die Neuetablierung des Lebensraumtyps 6230 „Borstgrasrasen“ auf den regenerierten Flächen. Da es bedingt durch die Verbreitungsgebiete der Arten lokale und regionale Unterschiede gibt, werden die Artenlisten getrennt nach den vier Regionen Saarland, Rheinland-Pfalz, Luxemburg und Belgien zusammengefasst.

Saarland

Pflanzen

Zielarten/Indikatoren für Neuetablierung des Lebensraumtyps 6230 (meist kombiniert mit mittlerem bis schlechten Erhaltungszuständen)

Carex pallescens, Carex panicea, Carex pilulifera, Danthonia decumbens, Festuca filiformis, Galium saxatile, Nardus stricta, Potentilla erecta, Succisa pratensis, Veronica officinalis, Viola canina

Zielarten/Indikatoren für gute Erhaltungszustände

Chamaespartium sagittale, Euphrasia stricta, Galium pumilum, Hieracium lactucella, Platanthera bifolia, Platanthera chlorantha, Polygala serpyllifolia, Polygala vulgaris

Zielarten/Indikatoren für Spitzenbestände / sehr gute Erhaltungszustände

Alchemilla glaucescens, Arnica montana, Botrychium lunaria, Coeloglossum viride, Cuscuta epithymum, Juncus squarrosus, Luzula congesta, Pedicularis sylvatica, Thesium pyrenaicum

Tagschmetterlinge

Zielarten

Boloria selene, Erebia medusa, Lycaena hippothoe, Hemaris tityus, Parasemia plantaginis

Wert gebende Arten

Zygaena trifolii, Zygaena purpuralis, Zygaena carniolica, Pyrgus malvae, Argynnis aglaja, Melitaea athalia, Melitaea diamina, Erynnis tages, Callophrys rubi, Cupido minimus

Rheinland-Pfalz

Pflanzen

Indikatorarten

Antennaria dioica, Arnica montana, Betonica officinalis, Botrychium lunaria, Calluna vulgaris, Caltha palustris, Campanula rotundifolia, Carex pilulifera, Chamaespartium sagittale, Dactylorhiza maculata, Dactylorhiza majalis, Galium saxatile, Hieracium lactucella, Hieracium pilosella, Hypericum maculatum, Juncus squarrosus, Lathyrus linifolius, Luzula campestris, Luzula congesta, Meum athamanticum, Narcissus pseudonarcissus, Nardus stricta, Platanthera bifolia, Platanthera chlorantha, Polyga-

la serpyllifolia, Potentilla erecta, Pedicularis sylvatica, Succisa pratensis, Thesium pyrenaicum, Veronica officinalis, Veronica scutellata, Viola canina

Tagschmetterlinge

Indikatorarten

Argynnis aglaja, Boloria selene, Euphydryas aurinia, Erebia medusa, Lycaena helle, Lycaena hippothoe, Melitaea athalia, Melitaea cinxia, Melitaea diamina, Parasemia plantaginis, Callophrys rubi, Lycaena dispar, Lycaena tithyrus, Pyrgus malvae, Zygaena trifolii

Belgien

Pflanzen

Charakterarten

Galium saxatile, Lathyrus linifolius, Nardus stricta

Zielarten

Achillea millefolium, Agrostis capillaris, Ajuga pyramidalis, Anthoxanthum odoratum, Arnica montana, Botrychium lunaria, Briza media, Calluna vulgaris, Campanula rotundifolia, Carex pilulifera, Carex panicea, Centaurea nigra, Cirsium palustre, Danthonia decumbens, Deschampsia flexuosa, Euphrasia rostkoviana subsp. montana, Festuca filiformis, , Festuca nigrescens, Genistella sagittalis, Leucorchis albida, Hieracium lactucella, Hieracium pilosella, Hieracium umbellatum, Holcus lanatus, Hypericum maculatum, Hypochaeris maculata, Leucanthemum vulgare, Lotus pedunculatus, Luzula campestris, Luzula multiflora, Meum athamanticum, Molinia caerulea, Pedicularis sylvatica, Phyteuma nigrum, Plantago lanceolata, Platanthera bifolia, Polygala serpyllifolia, Potentilla erecta, Ranunculus nemorus, Ranunculus serpens, Rumex acetosa, Sanguisorba officinalis, Schrank subsp. polyanthemoides, Scorzonera humilis, Stachys officinalis, Succisa pratensis, Thesium pyrenaicum, Thymus pulegioides, Veronica officinalis

Tagfalter

Zielarten

Clossiana selene, Erebia medusa, Euphydryas aurinia, Lycaena dispar, Lycaena hippothoe

Luxemburg

Pflanzen

Zielarten

Agrostis canina, Ajuga pyramidalis, Alchemilla vulgaris agg. Arnica montana, Botrychium lunaria, Briza media, Calluna vulgaris, Carex caryophyllea, Carex demissa, Carex flacca, Carex nigra, Carex ovalis, Carex pallescens, Carex panacea, Carex pilulifera, Dactylorhiza fuchsii, Dactylorhiza maculata, Danthonia decumbens, Deschampsia flexuosa, Festuca filiformis, Galium saxatile, Genistella sagittalis, Hieracium lactucella, Hieracium pilosella, Hypericum maculatum, Hypochaeris radicata, Juncus squarrosus, Lathyrus linifolius, Luzula campestris, Luzula congesta, Luzula multiflora, Meum athamanticum, Nardus stricta, Pedicularis sylvatica, Pimpinella sa-

xifraga, Platanthera bifolia, Polygala serpyllifolia, Polygala vulgaris agg., Potentilla erecta, Stachys officinalis, Succisa pratensis, Veronica officinalis, Viola canina, Viola palustris

Tagschmetterlinge

Zielarten

Boloria selene, Erebia medusa, Zygaena trifolii, Parasemia plantaginis, Lycaena hippothoe, Melitaea athalia, Lycaena helle, Boloria eunomia

Wert gebende Arten

Pyrgus malvae, Argynnis aglaja

6. Bewertung der Monitoringmethode

Grundsätzlich hat sich die gewählte Methodik zum Monitoring von Vegetation und Tagschmetterlingen im Rahmen des LIFE-Projektes „Erhaltung und Regeneration von Borstgrasrasen Mitteleuropas“ gut bewährt. So erlaubten sowohl die Auswertung der semiquantitativen Untersuchungen der gesamten Projektfläche als auch der Dauerquadrate für die Vegetationsentwicklung der Rodungsflächen in allen Fällen einen klaren Nachweis der raschen Selbstbegrünung der Rodungsflächen und des Etablierungserfolgs von lebensraumtypischen Arten. In wenigen Einzelfällen waren in den Dauerquadraten die im Rahmen der semiquantitativen Erfassung nachgewiesenen lebensraumtypischen Arten noch nicht aufgetreten, was mit der geringen Fläche der Dauerquadrate und dem zufälligen und zerstreuten Auftreten der sich neu etablierenden lebensraumtypischen Arten zusammenhängt. Die semiquantitative Untersuchung der gesamten Projektfläche erlaubte jedoch in allen untersuchten Fällen entsprechende Nachweise, so dass sich beide Methoden gut ergänzten.

Die Dauerquadrate eigneten sich insbesondere zur Dokumentation der Selbstbegrünungsprozesse und der Zurückdrängung der Gehölze sowie gradueller Veränderungen, die sich über die gröbere semiquantitative Erfassung der Gesamtflächen nicht nachweisen ließen. Auch Vernässungseffekte in Folge von weggefallener Transpirationsleistung von Koniferen und von pflegebedingter Bodenverdichtung ließen sich gut über die Dauerquadrate dokumentieren. Gleiches gilt für die kurzfristige Nährstoffmobilisierung im Zuge von Rodungsmaßnahmen mit Auftreten von Nährstoff- und Störungszeigern.

Auf Brachflächen ohne Pflegemaßnahmen ließ sich auf den Dauerquadraten eine negative Entwicklung während des Monitoringszeitraumes über die Deckungsgrade der Brachezeiger meist gut belegen. Ähnliches gilt für die Effekte von Pflegemahd nach längeren Brachephases, die beispielsweise drastische Einbrüche des Deckungsgrades von *Bistorta officinalis* dokumentieren. Im Gegensatz dazu zeigte die semiquantitative Untersuchung nicht gepflegter Probestellen von Borstgrasrasen in gutem Erhaltungszustand innerhalb der Projeklaufzeit keinen Rückgang der Zahl wertgebender Arten, was mit einem gewissen Verharrungsvermögen auch konkurrenzschwacher lebensraumtypischer Arten zusammenhängt (Beispiel: *Arnica montana*). Zum Nachweis diesbzgl. Entwicklungstendenzen war der Monitoringzeitraum in den meisten Fällen zu kurz.

Auf bestehenden Borstgrasrasenflächen in gutem Erhaltungszustand mit fortgesetzter Pflege war im Rahmen des projektbegleitenden Monitorings zumeist keine wesentliche Veränderung von Vegetation und Falterzönose feststellbar. Bisweilen verursachte die geringe Größe der Dauerquadrate eine gewisse Anfälligkeit gegenüber Mikrostörungen wie Viehtritt, pflegebedingten Bodenverletzungen und lokal liegengeliebenem Mahdgut. Dies führte in Einzelfällen zu divergierenden Ergebnissen zwischen semiquantitativem Befund auf der Gesamtfläche und Ergebnissen der Dauerquadratuntersuchungen.

7. Literatur

ANONYME (2004) : Cahiers habitats Natura 2000, DEMNA, 6230 – Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale), 6230/CRNFB/FUSAGx-Ecologie, version 3 provisoire.

BALZER, S. & SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A.(2004): Ergänzung der Anhänge zur FFH-Richtlinie auf Grund der EU-Osterweiterung. – Natur und Landschaft, 79. Jg., H. 4, 145-151. Berücksichtigung der Lokalfauna des nördlichen Saarlandes. — Faunistisch-floristische Notizen aus dem Saarland. 22: 93-99.

BIEWER, H.; POSCHLOD, P. (1997): Wiedervernässung und Wiederherstellung artenreicher Feuchtwiesen im Naturschutzgebiet "Südliches Federseeried" (vegetationskundlicher Teil) - Standortbeschreibung und Maßnahmen zur Ansiedlung von Arten. Veröff. Projekt Angewandte Ökologie 12, Landesamt für Umweltschutz Karlsruhe: 251 - 269.

BISCHOFF, A.; MÜLLER-SCHÄRER, H. (2005): Ökologische Ausgleichsflächen: die Bedeutung der Saatherkünfte. Hotspot 11: S. 17.

BLÄSIUS, R. ET AL.(1987): Rote Liste der bestandsgefährdeten Schmetterlinge (Lepidoptera; Tagfalter, Spinnerartige, Eulen, Spanner) in Rheinland-Pfalz.- Mainz.

BLÖMER, S, S. EGELING & SCHMITZ, U. (2007): Deichbegrünungsmethoden im Vergleich: Sodenerpflanzung, Heudrusch-Verfahren und Handelssaatgut im Hinblick auf Biodiversität, Natur- und Erosionsschutz. In: Natur und Landschaft, 82. Jg, H. 6, 276-283.

BNL (2008): Managementplanung EU LIFE-Natur-Projekt LIFE06NAT/D/000008 „Erhaltung und Regeneration von Borstgrasrasen in Mitteleuropa“, Projektgebiete RP Gero – 5706-303 – Gerolsteiner Kalkeifel, RP Kyll – 5605-303 – Obere Kyll und Kalkmulden der Nordeifel. – Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz, Mainz.

BOSSHARD, A. (1999): Renaturierung artenreicher Wiesen auf nährstoffreichen Böden. Ein Beitrag zur Optimierung der ökologischen Aufwertung der Kulturlandschaft und zum Verständnis mesischer Wiesen-Ökosysteme. Diss. Botanicae 303: 194 S.

BOSSHARD, A. (2000): Blumenreiche Heuwiesen aus Ackerland und Intensivwiesen. Naturschutz und Landschaftsplanung 32: 161 - 171.

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – Wien, New York.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 53. Bonn-Bad Godesberg.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG) (2009): Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring, Bonn-Bad Godesberg.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.) (2001): Berichtspflichten in NATURA 2000-Gebieten. Angewandte Landschaftsökologie, Heft 42. Bonn-Bad Godesberg.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.)(1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. (=Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 28), Bonn-Bad Godesberg.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.)(1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000: BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogel-schutz-Richtlinie. (= Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 53), Bonn-Bad Godesberg.
- BUSHART, M. & P. FASEL (1986): Vereinfachter Pflege- und Entwicklungsplan zum Naturschutzgebiet "Fuchskaute" im Westerwaldkreis (Reg.-Bez. Koblenz). Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz.
- COLLING, G., RECKINGER, C., MAURICE, T., MÜLLER, S. & D. MATTHEIS (2009): Populationsbiologische Grundlagen zur Erhaltung fragmentierter Populationen von *Arnica montana*. – Mskr. Workshop „Management von Borstgrasrasen und Arnikawiesen“ – 24./25. September, Otzenhausen.
- CORDES, U. & CONZE, K.-J. (2007): Biotopkataster Rheinland-Pfalz. Erfassung der FFH-Lebensräume. Kartieranleitung. – Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd.
- DAS BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTOR-SICHERHEIT (2005): Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung - BArtSchV) vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 22 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542) geändert worden ist". Stand: Zuletzt geändert durch Art. 22 G v. 29.7.2009 I 2542.
- DAS BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTOR-SICHERHEIT (2009): Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG). Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. Jgh. 2009 I Nr. 51 S. 2542ff).
- DELATTINIA (2004): Floristisch-vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen von Borstgrasrasen im nördlichen Saarland zur Vorbereitung eines grenzüberschreitenden LIFEProjektes „Borstgrasrasen“. – unveröffentlicht.

DELATTINIA (2008): Managementpläne im Rahmen des EU-LIFE-Projektes „Erhaltung und Regeneration von Borstgrasrasen Mitteleuropas“, veröffentlicht auf www.life-arnika.de.

DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (Hrsg.)(2009): RICHTLINIE 2009/147/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung). Amtsblatt der Europäischen Union, Reihe L 20: 7-25.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. - Eugen Ulmer, Stuttgart.

EBERT, G. & E. RENNWALD [HRSG.] (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 1: Tagfalter I. Spezieller Teil: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. - Verlag Eugen Ulmer, 552 S. Stuttgart.

ENGELHARDT, J. (2000): Das Heudrusch®-Verfahren im ingenieurbioologischen Sicherungsbau. Jahrbuch der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e.V. 9: 165 - 174. Engelhardt, J. 2006. Heudrusch - Hinweise für die Umsetzung. In: Kirmer & Tischew (Hrsg.): Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden B.G. Teubner, Wiesbaden. S: 82-83.

FARTMANN, T. & G. HERMANN (2006): Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde. Heft 68 (3/4): 11-57.

FASEL, P. (1981): Die Fuchskaute im Westerwald. Ornithologie und Naturschutz: Westerwald-Mittelrhein-Mosel-Eifel-Ahr, Bd. 3: S. 74-82. Nassau.

FASEL, P. (1988): Faunistisch-ökologische Untersuchung eines montanen Magerweidenkomplexes im NSG Fuchskaute, Hoher Westerwald. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Bd. 5, H. 1: S. 180-222. Landau.

FICHEFET, V. (2007): Liste Rouge révisée des papillons de Wallonie. - Internetseite: http://biodiversite.wallonie.be/especes/ecologie/papillons/ISB_SURWAL/liste_rouge.html.

FISCHER, K. & M. KUNZ (1994): Grünland-Leitarten im Westerwald. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz. Nassau.

FFL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.) (1999): Empfehlungen für besondere Begrünungsverfahren. Bonn, ISBN 3-934484-06-9: 29 S.

FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.) (2005): Regel-Saatgut-Mischungen Rasen. Bonn, ISBN 3-934484-85-9: 62 S.

GOLDSCHMIDT, B. 2000: Naturschutzbezogenes Monitoring in grünlandgenutzten
HÄBEL, H.-J. (1982): Die Kulturlandschaft auf der Basalthochfläche des Westerwaldes. Fauna. Historische Kommission Nassau. Wiesbaden.

HABERREITER, B. & DENNER, M. (2006): Neuanlage von artenreichen Wiesen und Weiden auf ehemaligen Ackerflächen. Erfahrungsbericht mit Beispielen aus Niederösterreich.

HACKER, E. (2006): Heustränge - Hinweise für die Umsetzung. In: Kirmer & Tischew (Hrsg.): Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden B.G. Teubner, Wiesbaden. S: 78-79.

HACKER, E.; HILLER, A. (2003): Herkunftsproblematik bei krautigen Arten - Regiosaatgut als Perspektive für die Einführung eines bundesweiten Mindeststandards. BfN-Skripten 96: 55 - 61.

HACKER, E.; JOHANNSEN, R. (2005): Heustränge als Begrünungshilfen und zur Erosionsminderung an Forstwegböschungen im Naturpark Thüringer Wald (Produktprüfung von Heusträngen zur Hangsicherung) - Gutachten im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes "Thüringer Wald" e.V.

HEFTER, I.; JÜNGER, G.; BAASCH, A.; TISCHEW, S. (2010): Gebietseigenes Wildpflanzensaatgut in Begrünungs- und Renaturierungsvorhaben fördern - Aufbau eines Spenderflächenkatasters und Informationssystems. Naturschutz und Landschaftsplanung 42 (11): 333-340.

HÖLZEL, N., BISSELS, S., DONATH, T.W., HANDKE, K., HARNISCH, K. & M. OTTE (2006): Renaturierung von Stromtalwiesen am hessischen Oberrhein. Naturschutz und biologische Vielfalt 31.

HÖLZEL, N.; OTTE, A. (2003): Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. Appl. Veg. Sci. 6: 131 - 140.

HUFFORD, K.M.; MAZER, S.J. (2003): Plant ecotypes: genetic differentiation in the age of ecological restoration. Trends in Ecology and Evolution 18: 147 - 155.

JUNGBLUTH, J.H., E. FISCHER & M. KUNZ (1989): Die Naturschutzgebiete in Rheinland-Pfalz. IV. Die Planungsregion Mittelrhein-Westerwald.

KARSHOLT, O. & RAZOWSKI, J. (1996): The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. – Apollo Books Stenstrup.

KELLER, M.; KOLLMANN, J. (1998): Bedeutung der Herkunft von Saatgut. Untersuchungen an Buntbrachen und anderen ökologischen Ausgleichsflächen. Naturschutz und Landschaftsplanung 30: 101 - 106.

KIEHL, K.; THORMANN, A.; PFADENHAUER, J. (2006): Evaluation of initial restoration measures during the restoration of calcareous grasslands on former arable fields. Restoration Ecology 14: 148 - 156.

KIEHL, K.; WAGNER, C. (2006): Effects of hay transfer on long-term establishment of vegetation and grasshoppers on former arable fields. Restoration Ecology 14: 157 - 166.

KIRMER, A. (2003): Mahdgutauftrag und Mulchdecksaat als alternative Methoden zur Einleitung einer Vegetationsentwicklung im Tagebau Roßbach - erste Ergebnisse. In: Akademie der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt (Hrsg.): Naturschutz in Bergbauregionen: Braunkohlenbergbau - eine Chance für den Naturschutz, Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt. S. 150 - 156.

KIRMER, A. (2006): Samenreiches Mahdgut und Heumulch - Hinweise für die Umsetzung. In: Kirmer & Tischew (Hrsg.): Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden B.G. Teubner, Wiesbaden. S: 39-41.

KIRMER, A.; STOLLE, M.; LORENZ, A.; GRÜTTNER, J.; ENGELHARDT, J. (2006): Naturnahe Methoden: ein Überblick. In: Kirmer & Tischew (Hrsg.): Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden B.G. Teubner, Wiesbaden. S: 20-26.

KIRMER, A.; TISCHEW, S. (HRSG.) (2006): Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden. B.G. Teubner, Wiesbaden.

KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. – Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. Kosmosverlag.

KLINGENSTEIN, F.; EBERHARDT, D. (2003): Heimisches Pflanz- und Saatgut aus der Sicht des Naturschutzes auf Bundesebene. BfN-Skripten 96: 18 - 24.

KÜHN, N. (1997): Renaturierung artenarmer Glatthaferwiesen im Tertiärhügelland. München: AWI-Dissertationsdruck.

KUNZ, M. (2000): Zum Vorkommen der Moorbläulinge *Maculinea nausithous* (BERGSTRÄSSER, 1779) und *Maculinea teleius* (BERGSTRÄSSER, 1779) im Westerwald (Rheinland-Pfalz) (Lepidoptera:Lycaenidae). - Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 9: 583- 600. Landau.

KUNZ, M. (2007): LIFE-Projekt „Erhaltung und Regeneration von Borstgrasrasen Mitteleuropas“. Managementplan für das Naturschutzgebiet „Fuchskaute“ im FFH-Gebiet 5314-304 „Feuchtgebiete und Heiden des Hohen Westerwaldes“. Erstellt im Auftrag der Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz.

KUNZ, M. (2007): LIFE-Projekt „Erhaltung und Regeneration von Borstgrasrasen Mitteleuropas“. Managementplan für das Naturschutzgebiet „Wacholdervorkommen Westernohe“ im FFH-Gebiet 5314-304 „Feuchtgebiete und Heiden des Hohen Westerwaldes“. Erstellt im Auftrag der Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz.

LANDSCHAFTSPFLEGEVERBAND "THÜRINGER WALD" E.V. (2003): Erprobung des Einsatzes von Heusträngen im GaLa-Bau für Renaturierungsmaßnahmen und gleichzeitiger Einsatz von Heudrusch und Heumulch für die gezielte naturschutzrelevante Begrünung. Ergebnisbericht des Landschaftspflegeverbandes "Thüringer Wald" e.V. vom Projektjahr 2002.

LUWG - LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT RHEINLAND-PFALZ [HRSG.] (2007): Rote Listen von Rheinland-Pfalz (2. erweiterte Auflage, September 2007). – Naturschutz und Landschaftspflege.

MANN, S. (2006): Kosten naturnaher Begrünungsmaßnahmen. In: Kirmer & Tischew (Hrsg.): Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden B.G. Teubner, Wiesbaden. S: 170-178.

MANZ, E. (1989): Artenschutzprojekt Borstgrasrasen. – unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz in Oppenheim.

MANZ, E. (1990): Bestandsveränderungen rheinland-pfälzischer Borstgrasrasen. In: Natur und Landschaft, 65 Jg., H. 11, 527-533.

MANZ, E. (1990): Pflanzengesellschaften der Borstgrasrasen in Rheinland-Pfalz. - Tuexenia 10, 279-293, Göttingen.

MAURICE, T. (2007) : Zones de montagne et leur importance dans la conservation de la diversité végétale des prairies d'Europe centrale – dossier de candidature à une bourse de formation recherche Université de Metz.

MEYER, M. (2010): Red list of butterflies and moths of Luxembourg. - Internetseite, ständig aktualisiert, vom Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg: <http://www.mnhn.lu/recherche/redbook/butterflies/default.htm>; Stand vom 22.9.2010.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT (2008): Biotopkataster Luxemburg. Erfassung der geschützten Offenlandbiotope nach Art. 17 des luxemburgischen Naturschutzgesetzes. Kartieranleitung Teil 1: Geländekartierung.

MINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT RHEINLAND PFALZ. (Hrsg.) (1986): Rote Liste der in Rheinland-Pfalz ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn und Blütenpflanzen.; Mainz.

MOLDER, F. (1997): Begrünungen mit samenreifem Heu zur Umgehung der Ökotypenproblematik bei der Anlage artenreicher Grünlandbestände im Landschaftsbau. Rasen-Turf-Gazon 28: 64 - 81.

MOLDER, F.; SKIRDE, W. (1993): Entwicklung und Bestandesdynamik artenreicher Ansaaten. Natur und Landschaft 68: 173 - 180.

MÜLLER, M. & A. KIRMER (2009): Verwendung autochthonen Saat- und Pflanzenguts in Thüringen – fachliche Grundlagen und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 46 (2): 65 – 72.

NABU BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.): Entwicklung von lebendiger Vielfalt in der Agrarlandschaft: Lebendige Vielfalt auf Wiesen und Weiden. Handlungsanleitung: Mähgutauftrag. - Stuttgart.

NICK, A., STREHMANN, A., GOTTWALD, F. & J. MÖLLER (2006): Larvalhabitate der Feuerfalter *Lycaena hippothoe* und *L. alciphron* auf einem ehemaligen Truppenübungsplatz in Nordost- Brandenburg. In: Fartmann T. und G. Hermann: Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde. Heft 68 (3/4): 123-134.

NICKEL, E. (2003): Gebietsheimisches Saat- und Pflanzgut: von der Theorie zur Praxis (Beispiel Baden-Württemberg). *Neobiota* 2: 51 - 57.

Niedermoorlandschaften Nordostdeutschlands am Beispiel des Garzer Bruchs und des Niederoderbruchs. *Eberswalder wissenschaftl. Schr.* Bd.4, 382 S.

NOVÁK, SEVERA (1986): *Schmetterlinge: Tag und Nachtfalter*, Verlag Werner Dausien, Hanau/Main.

PATZELT, A. (1998): Vegetationsökologische und populationsbiologische Grundlagen für die Etablierung von Magerwiesen in Niedermooren. *Diss. Bot.* 297.

PEPPLER, C. (1992): *Die Borstgrasrasen (Nardetalia) Westdeutschlands.*- J. Cramer Berlin, Stuttgart.

PLACHTER, H. (1991): Biologische Dauerbeobachtung in Naturschutz und Landschaftspflege.- *Ber. Akad. Naturschutz Landschaftspfl.* 7/91: 7-29.

PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). – In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H., & P. PRETSCHER [Hrsg.] (1998): *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.* - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 87-111. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.

PYWELL, R.R.; WEBB, N.R.; PUTWAIN, P.D. (1995): A comparison of techniques for restoring heathland on abandoned farmland. *J. Appl. Ecol.* 32: 400 - 411.

RASRAN, L.; VOGT, K.; JENSEN, K. (2006): Seed content and conservation evaluation of hay material of fen grasslands. *J. Nat. Cons.* 14: 34 - 45.

RINGSDORF, A. (1986): Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgebiet "Wacholdervorkommen Westernohe" (ausführliches Konzept). Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz.

SAINTENOY-SIMON, J., AVEC LA COLLABORATION DE BARBIER, Y., DELESCAILLE, L.-M., DUFRENE, M., GATHOYE, J.-L. ET VERTE, P. (2006) :Première liste des espèces rares, menacées et protégées de la Région Wallonne (Ptéridophytes et Spermatophytes). Version 1 (7/3/2006).

SCHMIDT-KOEHL, W. (1977): Die Groß-Schmetterlinge des Saarlandes (Insecta, Lepidoptera), Monographischer Katalog: Tagfalter, Spinner und Schwärmer. - *Abh. d. Arbeitsgem. f. tier und pflanzensoziologische Heimatforschung im Saarland* 7: 1-234, Saarbrücken.

SCHMITT, T. (2003): Eiablageverhalten und Raupenfutterpflanzen von Tagfaltern und Widderchen in Rheinland-Pfalz und im Saarland (Lepidoptera). — *Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag 2002*: 93-104.

SCHMITT, T. (1991): Groß-Schmetterlinge als Bioindikatoren unter besonderer Berücksichtigung der Lokalfauna des nördlichen Saarlandes. — *Faunistisch-floristische Notizen aus dem Saarland.* 22: 93-99.

- SCHMITT, T. (1993): Biotopansprüche von *Erebia medusa brigobanna* FRUHSTORFER, 1917 LIFE-Projekt „Erhaltung und Regeneration von Borstgrasrasen Mitteleuropas“ Monitoringbericht DELATTINIA 103 (Rundaugen-Mohrenfalter) im Nordsaarland. — *Atalanta* 24: 33-56.
- SCHMITT, T. (1998): Blütenpräferenzen von Tagfaltern im südwestlichen Hunsrück (Lepidoptera). — *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo*, N.F. 19: 161-204.
- SCHMITT, T. (1999): Die ökologischen Valenzen der Tagfalter des mittleren Löstertals. — *Faunistisch-floristische Notizen aus dem Saarland* 29: 585-614.
- SCHMITT, T. (1999): Nachtrag zu den ökologischen Valenzen der Tagfalter des mittleren Löstertals. — *Faunistisch-floristische Notizen aus dem Saarland* 30: 671-680.
- SCHMITT, T. (1994): Kein Sommer ohne Schmetterlinge. — In: Vogel- und Pflanzenschutzverein Otzenhausen (Hrsg.): *Begleiter durch die heimische Natur*: 69-73. SCHMITT, T. (1996): Magerwiesen - Kleinodien im Nordsaarland. — *Naturschutz im Saarland* 2/96: 30-32. *Aus Natur und Landschaft des Saarlandes*, Band 27: 203 – 211. - Saarbrücken.
- SCHORR, M., SMOLIS, M., SCHNELL, K., GRIFFITHS, C. & LÜTTMANN, J. (1998): Artenschutzprojekt „Ökologie des Hochmoor-Perlmutterfalters (*Boloria aquilonaris*) im Hunsrück“. I. A. Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, 55276 Oppenheim. FÖA Landschaftsplanung GmbH, Trier.
- SCHULTE, T., ELLER, O., NIEHUIS, M. & E. RENNWALD (2007): Die Tagfalter der Pfalz, Band 1 & 2. - *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz*, Beih. 36/37, 592 S./340 S. Landau.
- SCHWAB, U., ENGELHARDT, J. & P. BURSCH (2002): Begrünungen mit autochthonem Saatgut. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 31 (11): 346 – 351.
- SCHWICKERT, P. W. (1992): Vegetationsgeographische Untersuchungen im Hohen Westerwald unter besonderer Berücksichtigung der Pflanzengesellschaften des montanen Grünlandes. - *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz*. Beiheft 4: 4-141. Landau.
- SCHWICKERT, P. W. (2005): *Naturschutzgebiete im Westerwaldkreis*.
- SETTELE, J. ET AL. (1999): *Die Tagfalter Deutschlands- Ein Handbuch für Freilandökologen, Umweltplaner und Naturschützer*.- Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SEYBOLD, S. (HRSG.) (2006): *Schmeil & Fitschen. Flora von Deutschland und angrenzender Länder*. 93. Auflage. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag, 863 Seiten. ISBN 3-494-01413-2.
- STILL, JOHN (1999): *Schmetterlinge und Raupen Europas*. Mosaik Verlag München.
- STOLLE, M. (2006): *Ansaaten (Offenland) - Hinweise für die Umsetzung*. In: Kirmer & Tischew (Hrsg.): *Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden* B.G. Teubner, Wiesbaden. S: 92-93.

STRUKTUR- UND GENEHMIGUNGSIREKTION NORD KOBLENZ (2008): Bewirtschaftungsplan FFH-Gebiet Nr. 5314-304 „Feuchtgebiete und Heiden des Hohen Westerwaldes“.

TAYMANS, J. (2009): Suivi scientifique dans le cadre du Projet Life « Restauration d'habitats dans les camps militaires ». Suivi de l'évolution de la végétation par carrés permanents. CampLagland. Rapport annuel 2008. Natagora asbl.

TAYMANS, J. (2010) : Suivi scientifique dans le cadre du Projet Life « Restauration des habitats naturels sur le Plateau des Tailles ». Monitoring de la végétation par carrés permanents. Rapport annuel 2009. Natagora asbl.

THORMANN, A.; KIEHL, K.; PFADENHAUER, J. (2003): Einfluss unterschiedlicher Renaturierungsmaßnahmen auf die langfristige Vegetationsentwicklung neu angelegter Kalkmagerrasen. In: Pfadenhauer J.; Kiehl K. (Hrsg.): Renaturierung von Kalkmagerrasen. Angewandte Landschaftsökologie 55: 73 - 106.

TRAUTNER, J. (2006): Naturschutzfachliche Bewertungsfragen in der Praxis – Welche Rolle spielen Daten zu Art-Präsenz und Ausprägung spezifischer Larvalhabitate von Tagfaltern und Widderchen? – In: Fartmann, T. & G. Hermann (Hrsg.) (2006): Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde. Heft 68 (3/4): 295-308.

ULRICH, R. & S. CASPARI. (in Vorbereitung): Die Tagschmetterlinge des Saarlandes. Verbreitungsatlas der Tagfalter und Widderchen des Saarlandes.

ULRICH, R. (2009): Der Lilagold-Feuerfalter (*Lycaena hippothoe*) und seine Verwandten – Habitatansprüche und Pflegekonzepte. - Vortrag im Rahmen des Workshops zum Life-Projekt Borstgrasrasen: Management von Borstgrasrasen und Arnikawiesen vom 24.-25.9.2009. Download aus http://www.life-arnika.eu/dl/6_www.pdf.

WARTHEMANN, G.; BISCHOFF, A.; WINTER, N. (2009): Renaturierung von Brenndolden-Auenwiesen durch Mahdgutübertragung in der Elbeaue bei Dessau. In: Naturschutz im Land Sachsen Anhalt. Forschung und Management im Biosphärenreservat Mittelelbe. 46. Jg., Sonderheft 2009/1:49-56.

WELLS, T.C.E., FROST, A. & S. BELL (1986): Wild flower grasslands from crop-grown seed and hay-bales. Nature Conservancy Council, Peterborough.

WESTHUS, W.; KORSCH, H. (2005): Empfehlungen für die Nutzung von Grünland-Saatgut gebietseigener Herkünfte - ein Beitrag zur Sicherung der biologischen Vielfalt. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 42: 62 - 69.

WIPKING, W., FINGER, A. & M. MEYER (2007): Habitatbindung und Bestandssituation des Blauschillernden Feuerfalters *Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller) in Luxemburg (Lepidoptera, Lycaenidae). – Bull. soc. nat. lux. 108: 81-87.

WIBKIRCHEN, R. (2008): Life-Projekt: „Schutz und Pflege von Wacholderheiden der Osteifel“. Leitarten-Vorkommen und Charakterisierung von 22 Projektflächen. – Mskr.

ZERBE, S & G. WIEGLEB (2009): Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa.
Spektrum Verlag, Heidelberg.