

Begrünung im alpenländischen Raum – Anlage und Pflege von Streuwiesen

Graiss, W., B. Krautzer u. L. Gaier

Zusammenfassung

Naturschutzflächen von hohem ökologischen Wert sind wichtig für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität. Die Methoden zur Ernte und Ausbringung von Diasporenmaterial von Spenderflächen für die Anlage von Streuwiesen wurden auf Feuchtplätzen des Ennstals (Steiermark, Österreich) analysiert, die durch artenreiche Streuwiesen mit hohem *Iris sibirica*- bzw. *Molinia caerulea*-Anteil gekennzeichnet sind. Die nahe gelegenen Spenderflächen wurden Ende August 2006 mit einem Parzellenmährescher geerntet und die Empfängerflächen im November 2006 mit 2,5 g/m² reinen Samen eingesät. Nach einem Reinigungsschnitt im Sommer 2007 zeigte die Fläche im Jahr 2011 bereits eine zufriedenstellende Vegetationsentwicklung der Zielarten. Im Jahr 2017, 11 Jahre nach der Anlage, stieg die Transferrate auf ca. 37 Zielarten mit einer durchschnittlichen Vegetationsbedeckung zwischen 50 und 70 %. Die Wiederherstellung der Streuwiese kann als erfolgreich angesehen werden, typische Arten dieses Vegetationstyps wurden im Laufe der Jahre dominant. Das vorgestellte Projekt ist ein seltenes, aber gutes Beispiel für die letztendlich erfolgreiche Verknüpfung der Interessen von Naturschutz und Freizeitwirtschaft.

Summary

Nature-conservation areas of high ecological value are important for the maintenance and promotion of biodiversity. The methods concerning harvesting and application of diaspore material from donor sites for the establishment of wet grassland were analysed on the moist bottom of the Enns Valley (Styria, Austria), which are characterised by species-rich litter meadows with a high proportion of *Iris sibirica* or *Molinia caerulea*. The near-by donor sites were harvested at the end of August 2006 with a plot combine thresher and the receptor areas were sown in November 2006 with 2.5 g/m² pure seeds. After a cleaning cut in summer 2007, the area already showed a satisfactory vegetation development of the target species in 2011. In 2017, 11 years after establishment, the transfer rate increased to approx. 37 target species with an average vegetation cover between 50 and 70 %. The restoration of the litter meadow can be considered successful, typical species of this vegetation type became dominant during the years. The project presented here is a rare but good example of the ultimately successful linking of the interests of nature conservation and the leisure industry.

Résumé

Les espaces naturels protégés sont d'une grande valeur écologique pour préserver et promouvoir la diversité biologique. On a analysé sur les prairies humides de la vallée de l'Enns dans la Styrie en Autriche, riches en *Iris sibirica* ou en *Molinia caerulea*, différentes méthodes de récolte et d'épandage du matériau diaspore recueilli sur des surfaces donatrices pour l'aménagement de prairies à litière. La surface donatrice toute proche a été fauchée fin août avec une moissonneuse-batteuse pour ensuite en Novembre 2006 pouvoir ens semencer la surface de réception avec 2,5 g/m² de graines. Après une première fauche de nettoyage en été 2007 la surface de réception présentait dès 2011 un développement de sa végétation satisfaisant, en particulier des variétés de graminées ciblées. En 2017, 11 ans plus tard, le taux de transfert des graminées s'élevait à environ 32 variétés, représentant une couverture végétale moyenne de 50 à 70 %. C'est pourquoi on peut considérer la réfection de la prairie à litière comme une réussite, étant donné qu'au fil des ans une végétation avec des variétés typiques pour la région s'y est établie. Ce projet que nous vous avons présenté est un bon exemple, peu courant, où l'on peut voir que les intérêts de la protection de la nature se combinent harmonieusement avec l'industrie des loisirs.

Einleitung

Naturschutzfachlich hochwertige landwirtschaftliche Nutzflächen (High Nature Value Farmland – HNVF) sind ein wertvolles Kapital für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität. Der naturschutzfachliche Wert dieser Flächen ergibt sich aus der Seltenheit ihres Vorkommens im Naturraum, der Biodiversität auf der Fläche und dem Vorkommen seltener, geschützter Tier- und Pflanzenarten (MANHART et al., 2004; ROSENTHAL und HÖLZEL,

2009). Das Ziel der Anlage naturschutzfachlich hochwertiger Grünlandflächen ist die Etablierung ökologisch wertvoller Pflanzengesellschaften standortgerechter Herkünfte. Eine wesentliche Voraussetzung liegt in der sorgfältigen Auswahl geeigneter, ökologisch möglichst wertvoller Spenderflächen (FRIEB et al., 2011).

Das Ennstal gilt als eines der wenigen noch intakten Brutgebiete des Wachtelkönigs (*Crex crex*), einer in Österreich vom Aussterben bedrohten Vogelart, die weltweit in ihrem Bestand als ge-

fährdet eingestuft wird. Am Rande des Golfplatzes des Golf- und Landclubs Ennstal (GLC) in Weißenbach bei Liezen befindet sich das Wachtelkönig-Schutzgebiet Rosswiesen. Im Zuge des Ausbaus des Golfgeländes von einer 9- auf eine 18-Loch-Anlage entstand ein langwieriger Konflikt zwischen Golfplatzbetreiber und Naturschutzexperten. Im Rahmen der langjährigen Diskussionen um einen für alle Seiten tragbaren Ausgleich der Interessen sowie einen optimalen Schutz des Wachtelkönigs konnte 2006 ein allseits anerkannter Kompromiss gefunden werden. Der GLC

Ennstal verpflichtete sich, ein zuvor für Spielbahnen genutztes Areal von etwa 5 Hektar in eine Wachtelkönig-gerechte Kulturlandschaft rückzubauen. Im Gegenzug wurde dem Betreiber die Möglichkeit geboten, durch Zupachten nahegelegener Flächen den Golfplatz zu einer modernen 18-Loch-Anlage auszubauen (GRAISS et al., 2009; KERN-BICHLER, 2015). Die Maßnahmen im Rahmen des Umbaus wurden von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein fachlich begleitet. Durch die mehrjährigen Forschungs- und Monitoringarbeiten konnten fundierte Aussagen über die Technik der Ernte von Spenderflächen, die Saatgutaufbereitung, die Applikationstechnik und notwendige Vorbereitung der Empfängerflächen getroffen werden.

Material und Methoden

Bestehende natürliche Streuwiesenflächen im Mittleren Ennstal (640 m ü. M.), die als Spenderflächen für die Versuche dienen, wurden am 01. September 2006 mit einem Parzellendrescher (Wintersteiger Classic) beerntet. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 6,7 °C und der Jahresniederschlag bei 969 mm. Auf der Spenderfläche S1 – *Iris sibirica* dominierte Streuwiese (Iriswiese) am Golfplatz und der Spenderfläche S2 – *Molinia caerulea* dominierte Streuwiese (Pfeifengraswiese) wurde in Absprache mit der zuständigen Behörde und unter Berücksichtigung der bestehenden Bewirtschaftungsauflagen das vorhandene Saatgut aus dem Bestand gedroschen. Das dabei geworbene Material (Wiesendrusch) zeigte eine sehr gute Qualität (HASLGRÜBLER, 2015). Der Anteil der reinen Samen im grob gereinigten Druschmaterial betrug ca. 70 %. Die Lage der Spenderflächen (S1 und S2) und der Empfängerflächen (E1 und E2) ist in Abbildung 1 dargestellt.

Flächenvorbereitung: Der vorhandene Golfgras auf den Flächen E1 und E2 (ca. 5 ha) des ursprünglichen Golfplatzes wurde gemulcht und mit dem Pflug eingearbeitet. Anschließend wurden die vorhandenen Drainagegräben mit dem Bagger gekappt und mit der Schubraupe die gesamte Fläche planiert. Die Einsaat erfolgte am 15. November 2006 mit 3,5 g/m² Druschmaterial (~2,5 g/m² reine Samen). Das Saatgut wurde mittels Sämaschine und ausgehängten Säleitern ausgebracht und leicht eingestriegelt. Aufgrund des bereits beginnenden Winters war eine Rückverfestigung des Bodens nicht



Abb. 1: Ansicht des Golfareals Weißenbach mit der Spender- (S1) und Empfängerfläche (E1) – *Iris sibirica* dominierte Streuwiese und der Spender- (S2) und Empfängerfläche (E2) – Pfeifengraswiese dominierte Streuwiese mit *Molinia caerulea* (Quelle DOP: gis-steiermark.at; 2003).

notwendig. Die Monitoringparzellen wurden im Frühjahr 2007 mit dreifacher Wiederholung möglichst zufällig auf der jeweiligen Fläche verteilt angelegt. Das Flächenmaß der einzelnen Aufnahmeflächen betrug je 25 m². Als Pflege regime wurde im ersten Jahr nach der Anlage die Fläche zweimal geschnitten und abgeführt, ein Pflegeschnitt im Juni und ein Schnitt im September. Danach wurde die Pflege auf ein Streuwiesenmanagement umgestellt, mit einem Schnitt pro Jahr (Anfang September) mit Abräumen der Biomasse.

Monitoring der Vegetationsentwicklung: Die botanischen Erhebungen mittels projektiver Deckung in % (Gesamtdeckung, Artengruppendeckung und die Artendeckungen in Prozent) der Ansaaten wurden im Sommer 2009, 2011 und 2017 durchgeführt. Dazu wurde die Gesamtdeckung der Vegetation auf den Versuchspartellen erhoben. Der Anteil des offenen Bodens, summiert mit der Gesamtdeckung der Vegetation, ergibt stets 100 %. Hierbei handelt es sich um eine Schätzung der projektiven Deckung, auch „sichtbare Deckung“ genannt (BRAUN-BLANQUET, 1964; PERATONER u. PÖTSCH, 2015). Die Summe der Deckung der einzelnen Arten ergibt die Gesamtdeckung der Vegetation. Die Liste der Zielarten auf den Empfängerflächen wurde anhand der vorhandenen Arten auf der Spenderfläche festgelegt.

Die Statistische Analyse der Vegetationsentwicklung wurde mit dem Statistikprogramm R, Vegan Package durchgeführt. Um die Veränderungen über

die Zeitachse darzustellen, wurde die Principal coordinate Analysis (PCoA – Variante der Hauptkomponentenanalyse) auf Basis der -Diversität berechnet (R CORE Team, 2012).

Ergebnisse

Die Anlage im November 2006 ermöglichte den Frostkeimern (*Iris sibirica*, *Molinia caerulea*) eine ausreichende Stimulation für die Keimung. Die Keimung des Saatgutes erfolgte im darauffolgenden Frühjahr. Der Schröpfschnitt im Juni 2007 führte zu einer Reduktion der Ackerunkräuter und ermöglichte die Entwicklung der eingesäten Arten.

Der Vergleich der Spenderfläche S1 im Jahr 2009 und der Empfängerfläche E1 im Jahr 2011, fünf Jahr nach Anlage, zeigt neben den typischen Leitarten der Spenderfläche (*Iris sibirica*, *Carex* sp., *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*) auch noch eine Deckung von 2,5 % des Ackerunkrautes *Cirsium arvense*. Im Jahr 2017 wurde auf der Empfängerfläche eine Zunahme der *Carex*-Arten auf 35 %, aber auch von *Molinia caerulea* auf über 6 % der Deckung festgestellt.

Die Anzahl der gesamten Arten hat auf der Empfängerfläche E1 von 2011 bis 2017 ebenso wie die Gesamtdeckung abgenommen, der Anteil der Zielarten an der Gesamtdeckung hat sich dagegen von 85 auf 87 % der Gesamtdeckung erhöht.

		Spenderfläche S1 2009	Empfängerfläche E1 2011	Empfängerfläche E1 2017
<i>Achillea millefolium</i>	Echte Schafgarbe	3,0	0,8	
<i>Carex flacca</i>	Blau-Segge		4,0	6,0
<i>Carex flava</i>	Große Gelb-Segge	0,1	22,6	24,8
<i>Carex pallescens</i>	Bleich-Segge	0,7		1,7
<i>Carex sp.</i>	Segge	3,0	2,7	2,5
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel	4,3	2,5	
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohl-Kratzdistel	2,3	2,2	0,2
<i>Dactylis glomerata</i>	Knäulgras	2,0		0,2
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Gew. Rasenschmiele		3,2	4,3
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwengel	3,7	1,3	0,7
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß	5,0	2,2	2,9
<i>Galium sp.</i>	Labkraut	3,3	1,0	0,2
<i>Glyceria fluitans</i>	Flut-Schwaden	2,3		
<i>Iris sibirica</i>	Sibirische Schwertlilie	20,9	4,5	0,2
<i>Juncus conglomeratus</i>	Knäuel-Simse		4,8	3,0
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse	2,6		0,3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Rispen-Gilbweiderich	3,3	0,2	0,6
<i>Molinia caerulea</i>	Blaues Pfeifengras	1,8	1,5	6,2
<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lieschgras	6,2	4,3	0,2
<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispe	2,7	0,2	0,5
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Gew. Waldbinse	4,3	3,7	2,0
<i>Thalictrum lucidum</i>	Glanz-Wiesenraute	2,7	0,7	1,9
<i>Salix sp.</i>	Weide		2,0	1,7
Anzahl der gesamten Arten		68	67	57
Anzahl Zielarten			50 (75 %)	38 (67 %)
projektive Deckung gesamt		99	88	78
projektive Deckung Zielarten			75 (85 %)	68 (87 %)

Tab. 1: Spender- S1 und Empfängerfläche E1: Auflistung der Arten mit einer durchschnittlichen Deckung von über 2 % (in Rot dargestellt), Artenzahl gesamt und Anzahl Zielarten, Gesamtdeckung und Deckung der Zielarten.

		Spenderfläche S2 2009	Empfängerfläche E2 2011	Empfängerfläche E2 2017
<i>Achillea millefolium</i>	Echte Schafgarbe	0,9	1,7	3,0
<i>Agrostis capillaris</i>	Rot-Straußgras		6,8	2,3
<i>Angelica sylvestris</i>	Wild-Engelwurz	2,3	2,5	1,2
<i>Betonica officinalis</i>	Echte Betonie		1,0	3,7
<i>Carex lepidocarpa</i>	Mittlere Gelb-Segge	2,0		
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	2,7	4,9	2,0
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel		2,7	
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohl-Kratzdistel	1,3	2,3	1,8
<i>Dactylis glomerata</i>	Knäulgras		0,3	7,0
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Gew. Rasenschmiele		5,3	0,7
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwengel		4,0	0,3
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß	3,3	2,3	2,0
<i>Galium album</i>	Großes Wiesen-Labkraut	0,6	3,3	4,3
<i>Iris sibirica</i>	Sibirische Schwertlilie	15,9	1,5	2,2
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse	1,0	4,3	3,9
<i>Lythrum salicaria</i>	Gew. Blutweiderich	2,0		
<i>Molinia caerulea</i>	Blaues Pfeifengras	21,3	4,3	4,7
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		4,7	0,3
<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lieschgras	1,3	9,1	8,0
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		0,3	3,7
<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispe		3,7	0,7
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleiner Klappertopf		1,7	2,3
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Gew. Waldbinse	24,2	0,7	0,7
<i>Thalictrum lucidum</i>	Glanz-Wiesenraute	5,0	2,6	4,0
<i>Trifolium hybridum</i>	Schweden-Klee		2,2	
Anzahl der gesamten Arten		40	65	55
Anzahl Zielarten			46 (70 %)	37 (67 %)
projektive Deckung gesamt		98	90	68
projektive Deckung Zielarten			44 (86 %)	51 (75 %)

Tab. 2: Spender- S2 und Empfängerfläche E2: Auflistung der Arten mit einer durchschnittlichen Deckung über 2 % (in Rot dargestellt), Anzahl der Arten auf den Erhebungsflächen, Gesamtdeckung und Deckung der Zielarten.

Der Vergleich der Spenderfläche S2 im Jahr 2009 und der Empfängerfläche E2 im Jahr 2011, fünf Jahre nach Anlage, zeigt deutlich geringere Deckungen bei *Molinia caerulea*, *Iris sibirica* und *Scirpus sylvaticus*. Daneben sind die Gräser aus dem vorherigen Bestand auch noch im Jahr 2017 mit ca. 20 % Deckung bestandsbildend. Im Jahr 2017 wurde auf der Empfängerfläche E2 eine Zunahme des Deckungsgrades bei den Arten der Streuwiese, wie *Betonica officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Iris sibirica*, *Molinia caerulea* und *Thalictrum lucidum* festgestellt.

Die Anzahl der Arten hat auf der Empfängerfläche E2 von 2011 bis 2017 um zehn Arten, ebenso wie die Gesamtdeckung um mehr als 20 Deckungsprozent abgenommen. Die Deckung der Zielarten hat sich dagegen um 5 % erhöht, wobei die Anzahl der Zielarten abgenommen hat.

Die Analyse der Spenderflächen S1 und S2 über die Jahre 2009, 2010 und 2011 zeigt einen stabilen Bestand, der sich innerhalb der Jahre nur geringfügig unterscheidet. Die Hauptkomponentenanalyse zeigt bei der Empfängerfläche E2 (Pfeifengras-betonte Streuwiese) eine Entwicklung in Richtung der Spenderfläche S2, die Empfängerfläche E1 (Iris-betonte Streuwiese) entfernt sich dagegen von der Spenderfläche (Abbildung 2).

Diskussion/Schlussfolgerungen

Die Einsaat der Frostkeimer (z. B. *Iris sibirica*, *Molinia caerulea*, *Thalictrum lucidum*) vor Wintereinbruch führte zum Abbau der Keimhemmung. Eine relativ geringe Saatmenge (2,5 g/m² Samen) ist ausreichend, um den sich langsam entwickelnden Keimlingen genügend Platz zur Verfügung zu stellen. Der Reinigungs- bzw. Pflegeschnitt mit Abfuhr der Biomasse im ersten Jahr nach der Anlage war wichtig. Dadurch wurde die Ackerkratzdistel soweit zurückgedrängt, dass sich die eingesäten Arten positiv entwickeln konnten. Die Nutzung als Streuwiese (keine Düngung, jährlicher Schnitt Ende August/Anfang September) führte dazu, dass die im ersten Jahr dominanten Unkräuter inzwischen nur mehr eine untergeordnete Rolle spielen und sich typische Arten der Streuwiese wie *Betonica officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Iris sibirica*, *Molinia caerulea* und *Thalictrum lucidum* positiv entwickeln konnten (BURKART et al., 2004; THORN, 2017).

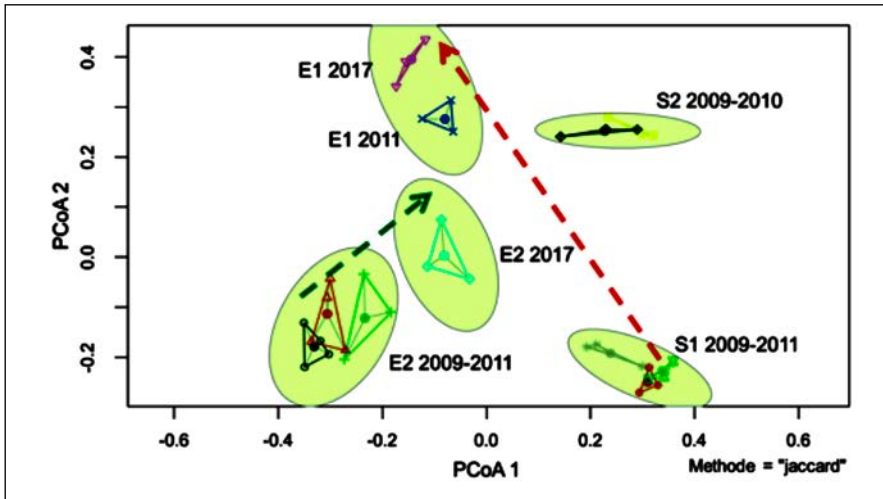


Abb. 2: Ordination der Vegetationsaufnahmen über die Jahre mit der Principal coordinate Analysis (PCoA – Variante der Hauptkomponentenanalyse) auf Basis der β -Diversität.

Die Standortbedingungen auf den Empfängerflächen haben einen sehr großen Einfluss auf die Entwicklung der Arten und damit die Ausprägung der Streuwiese. Der wechselfeuchte, nährstoffarme Standort der Fläche E1, der durch die vorhandene Drainage auf der Fläche zu zwischenzeitlicher Austrocknung neigt, weist einen sehr hohen Anteil an Sauergräsern auf, diese Arten haben eine geringe Biomasse. Laut Vogelexperten hat sich diese Fläche als passendes Habitat für den Wachtelkönig (*Crex crex*) entwickelt (FRIEB et al., 2011).

Auf der nährstoffreichen, feuchteren Fläche E2 konnten sich die typischen Arten der Hochstauden-reichen Streuwiesen sehr gut etablieren. Bis auf die Rasengräser unterscheidet sich die künstlich angelegte Streuwiese E2 11 Jahre nach der Anlage nur mehr unwesentlich von den bestehenden Streuwiesen S2.

Umsetzung der Projektergebnisse in die Praxis

Im Vorfeld des Projektes wurde ein gemeinsamer Maßnahmenplan durch Golfplatzbetreiber, Naturschutzexperten sowie Begrünungsexperten der HBLFA Raumberg-Gumpenstein erarbeitet. Aufbauend auf die Forschungsarbeiten der letzten Jahrzehnte konnte auf unterschiedlichen Standorten in Österreich die erfolgreiche Anlage naturschutzfachlich hochwertiger Streuwiesen in unterschiedlicher botanischer Ausprägung demonstriert werden. Eine Voraussetzung hierfür war das Vorhandensein geeigneter Spenderflächen in der näheren Umgebung. Der Erfolg der Rekultivierungsmaßnah-

men hängt in den ersten Jahren von der Qualität des Druschmaterials, der Flächenvorbereitung und in Folge von der Nutzung ab. Die Ausprägung der Streuwiese wird dagegen von den lokal vorherrschenden Standortbedingungen beeinflusst.

Literaturverzeichnis

- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Auflage, Springer Verlag, Wien, 865 S.
- BURKART, M., H. DIERSCHKE, N. HÖLZEL, B. NOWAK und T. FARTMANN, 2004: Molinio-Arrhenatheretea (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen, Vol. Heft 9.
- FRIEB, T., W. HOLZINGER, B. KOMPOSCH, C. KOMPOSCH, H. KAMMERER, B. EMMERER u. M. RESSEL, 2011: Erhebung naturschutzfachlich bedeutender Pfeifengraswiesen in der Steiermark. Landesregierung und Naturschutz, Institut für Tierökologie und Naturraumplanung, Graz, 174 S.
- GRAISS, W., B. KRAUTZER u. A. BLASCHKA, 2009: Anlage und Pflege naturschutzfachlich wertvoller Streuwiesen im mittleren Ennstal, Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 20 S.
- HASLGRÜBLER, P., 2015: Qualitätskriterien geernteter Samenmischungen von ökologisch hochwertigen Grünlandflächen – Quality aspects of harvested seed material of semi-natural grassland. Universität für Bodenkultur Wien, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Institut für Pflanzenbau, Wien, 68 S.
- KERNBICHLER, K., 2015: Feuchtwiesen im Mittleren Steirischen Ennstal (Österreich) – Soziologie, Ökologie und Naturschutz. Masterarbeit, Bodenkultur, Institut für Integrative Naturschutzforschung, Wien, 56 S.
- MANHART, C., H. MARSCHALEK u. J. KARG, 2004: Renaturierung feucht-nassen Grünlands im Voralpenraum – Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung sowie zur Biomasse und Diversität bei Insekten. Natur und Landschaft 79 (6), 257-263.
- PERATONER, G. u. E.M. PÖTSCH, 2015: Erhebungsmethoden des Pflanzenbestan-

des im Grünland [Assessment methods of grassland plant population]. In: 20. Alpenländisches Expertenforum „Bedeutung und Funktionen des Pflanzenbestandes im Grünland“. Irdning, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 1.-2. Oktober 2015, S. 15-22.

R CORE Team, 2012: R: A language and environment for statistical computing., R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

ROSENTHAL, G. u. N. HÖLZEL, 2009: Renaturierung von Feuchtgrünland, Auengrünland und mesophilem Grünland. In: Zerbe und Wiegleb (Hrsg.): Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, S. 283-316.

THORN, M., 2017: Auswirkungen von Landschaftspflegemaßnahmen auf Streuwiesen – 30 Jahre Monitoring in der „Mertinger Hölle“ – Effects of landscape management on bedding meadows – 30 years monitoring in the „Mertinger Hölle“. ANLiegen Natur 39 (1), 53-59.

Autoren:

Dr. Wilhelm Graiss
E-Mail: wilhelm.graiss@raumberg-gumpenstein.at

Dr. Bernhard Krautzer
E-Mail: bernhard.krautzer@raumberg-gumpenstein.at

Dipl.-Ing. Lukas Gaier
E-Mail: lukas.gaier@raumberg-gumpenstein.at

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Raumberg 38
A-8952 Irdning-Donnersbachtal