

Möglichkeiten zur Förderung der pflanzlichen Biodiversität im artenarmen Grünland

Bernhard Krautzer^{1*}, Lukas Gaier¹, Johannes Weber¹ und Wilhelm Graiss¹

Rückgang der Vielfalt, Verlust an Biodiversität

In der Vielfalt an bunten, artenreichen Grünlandbeständen und Feldblumen spiegelte sich immer auch die Vielfalt unserer Kulturlandschaft wider, wie sie über die Jahrhunderte entstanden ist. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts geht überall in Europa der Anteil des ökologisch wertvollen, blumenreichen Extensivgrünlandes kontinuierlich zurück. Bereits 90% der artenreichen Grünlandbestände in Österreich sind auf der Roten Liste der gefährdeten Pflanzengesellschaften zu finden.

Dabei sind es gerade die extensiven Wiesen und Weiden, welche die höchste floristische Biodiversität aufweisen und in manchen Fällen bis zu 100 unterschiedliche Pflanzenarten beherbergen können. Ein Blick auf die Statistik zeigt, dass gerade diese ökologisch besonders wertvollen extensiven Grünlandflächen in den vergangenen 50 Jahren einem immensen Schwund ausgesetzt waren (BMNT 2019). Seit 1960 wurde in Summe ein Rückgang von inzwischen etwa 850.000 ha an ein- bis zweimähdigen Wiesen, Almen, Bergmähdern, Hutweiden sowie Streuwiesen verzeichnet (Abbildung 1). Die meisten dieser verloren gegangenen Flächen wurden entweder intensiviert, in Wald übergeführt oder für infrastrukturelle Maßnahmen verbraucht. Der Rückgang dieser Vielfalt stellt Bienen, Wildbienen und andere Blüten bestäubende Insekten zunehmend vor existentielle Probleme. Dabei spielen sowohl das eingeschränkte Nah-

rungsangebot, vor allem von Juni bis September, als auch der Rückgang an Nist- und Überwinterungsräumen eine wichtige Rolle. Dazu kommt, dass viele blütenbestäubende Insekten sehr stark auf spezielle Blütenformen und -farben und damit Blütenpflanzenarten spezialisiert sind, die in unserer Kulturlandschaft inzwischen sehr selten geworden sind (Krautzer et al. 2018). Und dieser Rückgang der Insekten, der durch viele Untersuchungen klar belegt ist, wirkt sich direkt auf die Nahrungskette aus und ist eine wesentliche Ursache für den starken Rückgang unserer Singvögel, aber auch der Niederwildpopulationen.

In letzter Zeit gibt es zunehmend Interesse und Anfragen über die Möglichkeiten, die Biodiversität in artenarmen Grünlandbeständen wieder zu heben. Einerseits auf Flächen, die aus unterschiedlichen Gründen dauerhaft extensiviert werden, andererseits aber auch bezogen auf Flächen, die mit drei und mehr Schnitten geführt werden. Wobei bei vielschnittigen Flächen meist nicht ökologische Beweggründe im Vordergrund stehen, sondern diätetische Aspekte oder eine Erhöhung des Anteils kondensierter Tannine in der Futterration (Loges 2019).

Extensivierung von Futterflächen bringt per se noch keine Erhöhung der pflanzlichen Biodiversität, speziell in Bezug auf Blütenpflanzen. Viele Flächen sind und bleiben auch nach einer Extensivierung artenarm, da gewünschte Arten mangels Vorkommen weder aus der Umgebung einwandern können noch sich aus dem Samenpool des Bodens heraus etablieren können, da sie auch dort nicht (mehr) vorhanden sind. Um hier eine Veränderung zu erreichen, müssen diese gewünschten Arten wieder künstlich etabliert werden. Dabei sind zwei Aspekte wesentlich. Einerseits die zum Einsatz kommende Technik bzw. die technischen Möglichkeiten der Etablierung, andererseits aber auch das passende Artenspektrum sowie die ökologische Qualität des dafür verwendeten Saatgutes (Frühwirth 2017).

Technische Möglichkeiten der Etablierung von Grünlandkräutern aus Saatgutmischungen

Bei der Frage, ob und wie gut sich

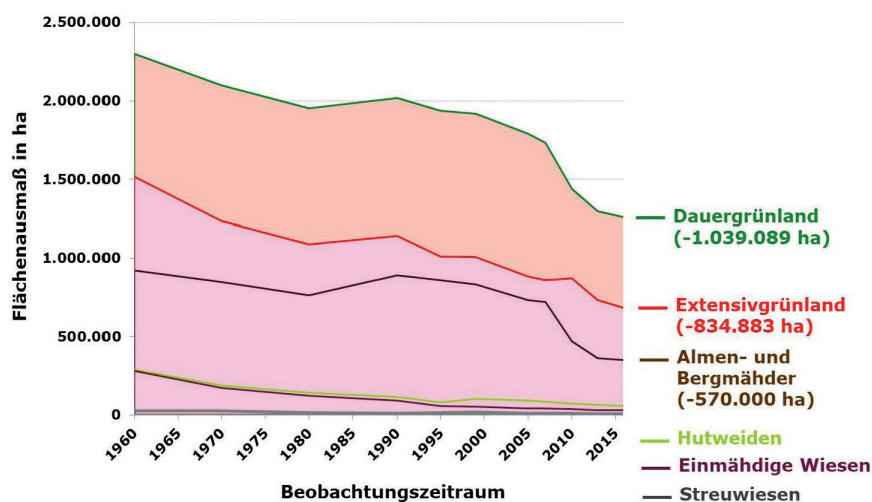


Abbildung 1: Entwicklung der österreichischen Grünlandflächen von 1960 - 2016 (BMNT, 2019)

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, Vegetationsmanagement im Alpenraum, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: Dr. Bernhard Krautzer, bernhard.krautzer@raumberg-gumpenstein.at

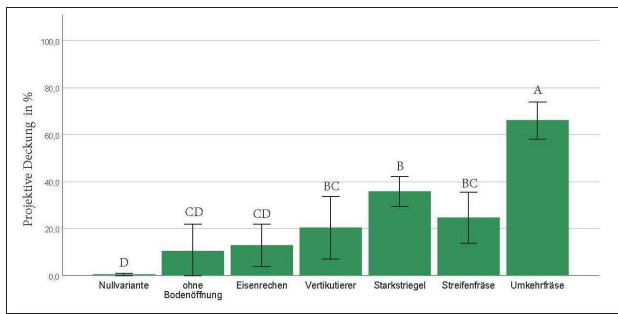


Abbildung 2: Vegetationsdeckung eingesäeter Leguminosen und Kräuter in eine artenarme Weidefläche, Zweite Vegetationsperiode nach Spätsommerübersaat

Pflanzen aus eingesätem Saatgut in einem bestehenden Grünlandbestand etablieren, müssen wir unterschiedliche Aspekte betrachten. Einerseits müssen die Samen auf offenem Boden abgelegt werden, damit ein Keimungserfolg möglich ist. Hier spielt die verwendete Technik eine entscheidende Rolle. Gut geöffneter Boden, oberflächliche Ablage bei regelmäßigem Streubild und gute Rückverfestigung des Saatgutes mittels geeigneter Profilwalze sind dabei die wesentlichen Erfolgsfaktoren. Eine ausreichende Versorgung der Keimlinge mit Kapillarwasser und/oder Niederschlag ist für die erste Etablierungsphase ebenso wichtig. Die Frage, wie gut sich der Keimling dann mittelfristig etabliert, hängt ganz entscheidend von der Konkurrenzkraft des Altbestandes ab. Über die langfristige Etablierung einer Art entscheidet schließlich das Pflegemanagement, wobei Schnittfrequenz, Schnittzeitpunkt und Nährstoffversorgung die wichtigsten Einflussfaktoren darstellen.

In einem Exaktversuch an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurde der Erfolg einer Nachsaatmaßnahme mit einer artenreichen Leguminosen- und Kräutermischung in einen bestehenden artenarmen Grünlandbestand untersucht. Dabei wurde auch eine Spätsommerübersaat (Anfang August) mit einer Frühjahrsübersaat (Anfang April) verglichen. Zum Einsatz gelangten 7 verschiedene Varianten. Keine Maßnahme, Übersaat ohne Bodenöffnung, Eisenrechen, Vertikutiergerät, Starkstriegel, Streifenfräse und Umkehrrotoregge. Nach der Ansaat wurden die Bestände in eine Zweischnittnutzung übergeführt, mit dem ersten Schnitt spät im Juni sowie einem zweiten Schnitt im Herbst. Die meisten Arten wuchsen in der ersten Vegetationsperi-



Bild 1: Etablierung einer Übersaat mittels Streifenfräse

ode nach der Ansaat sehr langsam und bilden noch keine reproduktiven Organe aus, wodurch eine Erfolgsabschätzung schwierig ist. Der Erfolg der Maßnahmen wurde daher erst im zweiten Vegetationsjahr nach der Übersaat beurteilt. Die frisch etablierten Arten haben dann den ersten bzw. zweiten Winter gut überstanden, sind, kräftig entwickelt und zu einem hohen Prozentsatz fertil.

Die Ergebnisse der Herbst- und Frühjahrsnachsaat sind sehr ähnlich, womit sich beide Zeitpunkte als gut geeignet erwiesen haben. Sowohl bei der Anzahl der etablierten Gräser und Kräuter (Abbildung 2) als auch bei der gemessenen Vegetationsdeckung beider Varianten zeigen sich aber wesentliche Unterschiede zwischen den verwendeten Techniken (Abbildung 3). Die geringsten Effekte im Vergleich zur unbehandelten Variante wurden bei bloßer Übersaat bzw. vorherigem Aufrauen der Fläche mit dem Eisenrechen erzielt. Deutlich besser schnitten die Varianten Vertikutierer, Starkstriegel und Streifenfräse ab, bei denen der Boden schon deutlich intensiver geöffnet wurde. Die mit Abstand besten Ergebnisse wurden nach dem Einsatz der Umkehrrotoregge (mit anschließender Einsaat durch ein Übersaatgerät) erzielt. Wichtig ist noch anzumerken, dass sich nur ein Teil der in der Mischung enthaltenen 40 Arten etablieren konnte. Je stärker der Konkurrenzdruck der der Altarbe, desto geringer die Anzahl der etablierten Arten, aber ebenso geringer ihr Anteil an der Vegetationsdeckung im Untersuchungsjahr.

Sortensaatgut von Leguminosen und Kräutern zur Verbesserung der Futtergrundlage sowie der Biodiversität

Intensiv genutztes Grünland mit 4 oder mehr Schnitten ist prinzipiell relativ artenarm, da nur wenige Gräser und noch weniger Kräuter diese hohe Schnittfrequenz vertragen. Solche Flächen müssen daher regelmäßig nachgesät werden, um einen hochwertigen Bestand an gewünschten Arten zu erhalten. Wobei hier moderne Nachsaatmischungen für Vielschnittnutzung vor allem auf die Etablierung gewünschter Gräserarten abzielen und alternativ auch als Nachsaatmischung mit Rot- und Weißklee angeboten werden.

In Deutschland und seit 2018 auch in Österreich laufen

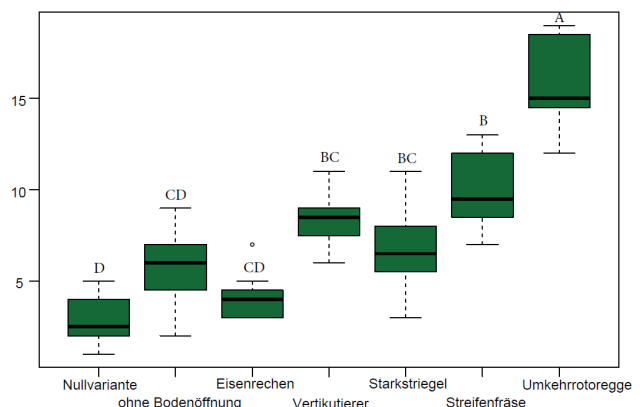


Abbildung 3: Anzahl etablierter Leguminosen und Kräuter bei einer Frühjahrsübersaat in eine bestehende artenarme Mähweide, Zweite Vegetationsperiode nach Frühjahrsübersaat



Bild 2: Starkstriegel und Umkehrfräse, zwei effektive Verfahren zur Etablierung von Saatgutmischungen

Versuche, intensiv genutzte Bestände mit bis zu 5 Nutzungen pro Jahr gezielt durch regelmäßige Übersaat mit Rotklee anzureichern. Versuchsergebnisse der Universität Hohenheim zeigen dazu sehr gute Erfolge (Heine et al. 2018), vor allem bei reduzierter Stickstoffdüngung bzw. reduzierter Stickstoffverfügbarkeit. Dies bestätigen auch derzeit laufende Praxisversuche in Oberösterreich. Die Trockenheit 2018 und 2019 hat in den österreichischen Grünlandbeständen ihre Spuren hinterlassen. Wobei in den Folgeaufwüchsen einiger Flächen deutlich sichtbar wurde, dass tiefwurzelnde Wiesenkräuter wie der Spitzwegerich oder auch Leguminosen wie Rotklee, Luzerne und Hornklee sich unter diesen Bedingungen sehr gut in den Beständen etablieren konnten und teilweise auch relevante Bestandteile erreichten. Man kann daraus ableiten, dass diese Arten bei trockenen Bedingungen sowohl die Weideleistung als auch den Ertrag bei Schnittnutzung steigern können (Loges, 2019). Dazu kommen die positiven Leistungen dieser Wiesenkräuter in Hinblick auf die Versorgung mit Vitaminen, Mineralstoffen und sekundären Inhaltsstoffen, die unter anderem entzündungshemmend wirken oder bei Hornklee ein hoher Gehalt an Tannin, der zu hohen Gehalten an pansenstabilem Protein führt. Aufgrund dieser positiven Eigenschaften hat sich auch die Züchtung bereits um einige Arten gekümmert und vor allem von Zichorie und Spitzwegerich, aber auch Kümmel und Kleinem

Wiesenkнопf ist Saatgut von Zuchtsorten am Markt verfügbar.

Die höhere Ertragsstabilität in Trockenjahren sowie die Biodiversitätssteigerung auf diesen Flächen sind also zwei gute Gründe, neben dem Rotklee auch beispielsweise das Potential von Zichorie, Spitzwegerich aber auch des tiefwurzelnden Hornklees, zumindest auf trockenheitsgefährdeten Teilflächen, zu nutzen. Allerdings ist hier eine regelmäßige Nachsaatmaßnahme notwendig, damit die Arten auch langfristig in vielschnittgenutzten Schnitt- und Weidebeständen etabliert bleiben.

Förderung der Biodiversität mit Saatgut aus regionalen und zertifizierten Wildpflanzen

Aus ökologischer Sicht ist für die Verbesserung der pflanzlichen Biodiversität von ein- bis maximal dreischnittigem Grünland die Verwendung von Saatgut ideal, welches aus Arten zusammengesetzt ist, die in der gleichen Region ihre ursprüngliche Heimat haben, keine gezüchteten Sorten enthalten sondern nur ursprüngliche Wildpflanzen des Extensivgrünlands. Diese stammen idealerweise aus der gleichen naturräumlichen Großeinheit, also aus derselben Region (z.B. Alpenvorland, Mühlviertel, Alpenraum), in der die Blühfläche später angelegt wird. Damit wird nicht



Bild 3: Vergleich einer unbehandelten Grünlandfläche mit einer Kräutereinsaat mittels Rotorumkehregge

nur die Art, sondern auch ihre regionale genetische Ausprägung, die zwischen verschiedenen Naturräumen sehr unterschiedlich sein kann, erhalten. Zusätzlich sind viele der darin enthaltenen Arten auch wichtige, inzwischen rar gewordene Futterbasis für verschiedene Blütenbestäuber wie Wildbienen, Schmetterlinge oder Schwebfliegen.

Mit Hilfe der in der Gumpensteiner Genbank eingelagerten Samen heimischer Wildpflanzen des Extensivgrünlands wird seit einigen Jahren ein Spektrum von knapp 100 unterschiedlichen Arten und Herkünften an einheimischen Kräutern und Leguminosen großflächig von Landwirten in Ober- und Niederösterreich vermehrt. Unterschiedliche Saatgutmischungen daraus werden interessierten Landwirten als regionales, zertifiziertes Wildpflanzensaatgut zur Verfügung gestellt.

Was ist zertifiziertes Wildpflanzensaatgut?

Als Käufer regionaler Saatgutmischungen will man auch eine Garantie, dass der wertvolle Inhalt wirklich von geeigneten Blühflächen in den passenden Regionen Österreichs stammt und nicht billige Ware vom Weltmarkt eigemischt ist. Dazu gibt es in Österreich derzeit zwei Zertifizierungssysteme, das Gumpensteiner Herkunftszertifikat (G-Zert) und REWISA, die von unabhängiger Stelle kontrolliert werden und die Einhaltung der notwendigen ökologischen Standards garantieren. Regionale Gräser und Kräuter nach G-Zert stammen zum Beispiel direkt aus einer Wildsammlung oder aus daraus vermehrten Samen, die auf speziell angelegten Vermehrungsflächen von österreichischen Landwirten vermehrt werden. Dieses Saatgut regionaler Gräser und Kräuter ist ausschließlich und nachweisbar auf Pflanzen zurückzuführen, die sich aus Sammelbeständen gebietseigener Pflanzenarten aus streng definierten Herkunftsregionen über einen langen Zeitraum in vielfachen Generationsfolgen vermehrt haben. Durch das Gumpensteiner Herkunftszertifikat werden die Herkunft und Regionalität, Produktion, Mengenfluss und Generationenfolge des Saatgutes bis zum Endverbraucher hin transparent und nachvollziehbar gestaltet und geprüft (www.gzert.at).

Besondere Hinweise zu Anlage, Pflege und zu geeigneten Saatgutmischungen

Je nach Standortsbedingungen, Düngung, Nutzungsart und Nutzungsintensität sind unterschiedliche Arten für eine Ein- oder Nachsaat geeignet. Dabei besteht ein klarer Zusammenhang zwischen Artenreichtum und Nutzungsintensität. Diese Zusammenhänge werden bei der Zusammensetzung von kommerziellen Grünlandmischungen in Hinblick auf die Auswahl an geeigneten Arten und Sorten von Gräsern und Leguminosen beachtet, sie gelten aber auch für die Einsaat von Kräutermischungen. Das führt je nach Ausgangssituation zur unterschiedlichen Auswahl geeigneter Kräuter und Leguminosen sowie zu unterschiedlichen Bewirtschaftungs- und Pflegekonzepten. Die wichtigsten Zusammenhänge sind nachstehend zusammengefasst:

Nachsaat und ein- bis zweischnittige Folgenutzung:

In Kombination mit geeigneter Nachsaattechnik wie Starkstriegel, Streifenfräse oder Umkehrrotoregge (dabei

immer auf ÖPUL-Konformität achten) können artenreiche Kräutermischungen aus zertifizierten Wildpflanzen erfolgreich etabliert werden. Ebenso ist eine Einsaat von kombinierten Wildpflanzenmischungen (z.B. regionale Glatthaferwiese, Goldhaferwiese, Halbtrockenwiese oder Feuchtwiese) möglich. Entsprechende Mischungen sind am Markt verfügbar (Saatbau Aktuell, 2019).

Wichtig für den Erhalt dieser extensiven, kräuterreichen Wiesen ist ein später erster Schnitt Ende Juni/Anfang Juli mit Heuwerbung gefolgt von einem Herbstschnitt, der beliebig genutzt werden kann.

Nachsaat und dreischnittige Folgenutzung:

Nachsaat von geeigneten Kräutermischungen, wie bereits beschrieben, kann auch bei Dreischnittnutzung erfolgreich sein, allerdings verringert sich das Spektrum der etablierten Arten. Ebenfalls erfolgreich ist eine Nach- oder Neuansaat von Saatgutmischungen für mittelintensive Bewirtschaftung (www.gruenland-viehwirtschaft.at), die vor der Aussaat mit geeigneten Kräutermischungen abgemischt werden. Dabei können sowohl zertifizierte Kräutermischungen aus Wildblumen als auch gezüchtete Futterkräuter verwendet werden. Es empfiehlt sich dann jedenfalls ein relativ später erster Schnitt mit Heunutzung, die Folgeschnitte können beliebig genutzt werden.

Nachsaat und vierschnittige Folgenutzung:

Nachsaat mit gezüchteten Futterkräutern sowie Horn- und Rotklee hat sich in Versuchen als erfolgreich erwiesen, diese Maßnahme muss aber regelmäßig ausgeführt werden, damit die gewünschten Arten im Bestand erhalten bleiben.

Nachsaat und fünfschnittige Folgenutzung:

Regelmäßige Nachsaat mit Rotklee ist erfolgreich.

Intensive Portionsweiden:

Untersuchungen aus Deutschland deuten darauf hin, dass Kräuterkleegrasmischungen im Weidebetrieb mit klassischem Weißklee gras durchaus mithalten können und bei ausgeprägter Sommertrockenheit sogar leichte Ertragsüberlegenheit zeigen.

Neuanlage von artenreichem Grünland:

Nährstoffgehalt, pH-Bereich und Feuchtegehalt sind wichtig und bestimmen die tatsächliche botanische Zusammensetzung einer Neuansaat, die sich daher je nach Standort sehr unterschiedlich entwickeln kann. Je nach Standort und beabsichtigter Nutzungsintensität kann man auf zertifizierte Blühmischungen zurückgreifen, bei denen alle Einzelkomponenten aus zertifizierten Wildpflanzen zusammengesetzt sind. In ihrer botanischen Zusammensetzung sind solche Saatgutmischungen zum Beispiel als Glatthaferwiese oder für höhere Lagen als Goldhaferwiese oder auch als Feucht- oder Halbtrockenwiese konzipiert. Diese Wiesenmischungen sind im Spezialhandel erhältlich (www.saatbau.at). Eine weitere Möglichkeit besteht darin, im Handel erhältliche Grünlandmischungen für mittelintensive Bewirtschaftung (bis zu drei Nutzungen), beispielsweise ÖAG-Dauerwiese B, mit passenden Kräuterzusätzen zu mischen und auszusäen. Hier kombiniert man dann Zuchtsorten von Gräsern und Leguminosen mit zertifizierten Wildkräutern. Bei Wildpflanzensaatgut ist eine Ansaatstärke von etwa 2.000 Samen/m² anzustreben, das entspricht einer Aussaatmenge von 2-3 g/m² (je nach Qualität des Saatbeets bzw. vorhandener Technik). Es ist zu beachten, dass konkurrenzschwache Arten (die meisten Blüten-



Bild 3: Vergleich der Etablierung einer Kräutereinsaat in Abhängigkeit unterschiedlicher Nachsaatverfahren

pflanzen) sich bei geringer Saatstärke deutlich besser etablieren als bei hoher Saatstärke (geringerer Konkurrenzdruck durch schnellwüchsige Arten). Das Saatbeet muss gut abgesetzt und feinkrümelig sein. Das Saatgut muss oberflächlich abgelegt werden. Ein seichtes Einarbeiten von Ansaaten auf 0,5 cm ist speziell bei der Begrünung von humusarmen Böden (Rohböden) und bei trockenen Bedingungen von Vorteil. Ein anschließendes Verfestigen der Ansaat durch Walzen mit einer geeigneten Profilwalze ist unbedingt zu empfehlen. Aufgrund möglicher Spätfröste sollen die Mischungen Ende April bis Anfang Mai ausgesät werden. Gute Ergebnisse bringt auch eine Einsaat im Spätsommer (spätestens bis Anfang September).

Bei starker Verunkrautung der Neuansaat ist ein Pflegeschnitt (Schröpfungsschnitt) unter Einhaltung einer Schnitthöhe von zumindest 7 cm 4 bis 6 Wochen nach der Anlage durchzuführen. Um ein Absticken des jungen Anwachses zu vermeiden ist bei höheren anfallenden Biomassemengen das Mahdgut abzuführen. Dieser Schnitt kann im Anlagejahr öfter wiederholt werden. Ab dem zweiten Standjahr von mehrjährigen Mischungen muss der erste Schnitt so spät im Jahr erfolgen, dass alle wichtigen Arten einen ausreichenden Reifezustand erreichen (je nach Standort Ende Juni bis Ende Juli). Das Mahdgut des ersten Schnittes muss vor der Abfuhr am Boden getrocknet werden, um ein Ausfallen der Samen und damit eine Regeneration des Bestandes zu ermöglichen. Auch bei dreischnittiger Nutzung kann sich ein

Spektrum an Kräutern langfristig im neu angesäten Bestand erhalten werden, wenn der erste Schnitt spät, also im Juni, und dann idealerweise als Heuschnitt ausgeführt wird.

Weitere Möglichkeiten zur Förderung der pflanzlichen Biodiversität

Wichtig ist abschließend der Hinweis, dass zur Förderung der pflanzlichen Biodiversität am landwirtschaftlichen Betrieb nicht zwingend auf bestehende Grünlandflächen zurückgegriffen werden muss. Wildblumenmischungen können auch auf alternativen Flächen, beispielsweise für die Almrekultivierung, die Begrünung von Wegböschungen, als Saumflächen entlang von Feldwegen, zur Begrünung von Versickerungsflächen, als Blumenrasen, bei extensiv beparkten Flächen auch als Schotterrasen, für Dachbegrünungen aber auch in extensiv genutzten Teilen von Hausgärten zum Einsatz kommen. Auch im Wein- und Obstbau werden zunehmend die Fahrgassen mit Blümmischungen begrünt. Viele Landwirte nutzen auch die Möglichkeit, die wenig produktiven Vorgewende ihrer Ackerflächen als Biodiversitätsflächen mit Feldblumen oder ausdauernden Wildblumenmischungen einzusäen und damit einen wichtigen Beitrag zur Förderung der Biodiversität am eigenen Betrieb zu leisten und damit zusätzlich wieder eine (Über-) Lebensgrundlage für blütenbestäubende heimische Insekten zu schaffen (Krautzer et al. 2018).

Literatur

- BMNT 2019: Grüner Bericht 2019. Bericht über die Situation der Österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien 252 Seiten.
- FRÜHWIRTH, P. 2017: Blühmischungen - für Bienen und Menschen. 2. Auflage. Landwirtschaftskammer Oberösterreich, Linz, 70 Seiten.
- HEINE, L., U. THUMM, M. ELSÄBER, 2018: Rotklee erfolgreich und dauerhaft nachsäen. Innovation 1/2018, 13-15.
- KRAUTZER, B., W. GRAISS, 2015: Regionale Wildblumen als Nahrungsgrundlage für Honig- und Wildbienen. In: Symbiose. Imkerei und Landbewirtschaftung. Eine spannende Partnerschaft. Eigenverlag Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich (LFI), Wien, 68-79.
- KRAUTZER, B., W. GRAISS, A. BLASCHKA, 2019: Prüfrichtlinie für die Zertifizierung und den Vertrieb von regionalen Wildgräsern und Wildkräutern nach dem „Gumpensteiner Herkunftszertifikat“ (G-Zert). Stand Oktober 2019 (www.gzert.at).
- KRAUTZER, B., W. GRAISS, P. HASLGRÜBLER, T. FRÜHWIRTH, E. OCKERMÜLLER, 2018: Aufblühen. Blühmischungen aus heimischen Wildpflanzen. ÖAG Info 4/2018, 28 S.
- LOGES, R. 2019: Biodiversität wagen. Potenzial von Wiesenkräutern in Dauergrünland und Ackerfutterbau. Innovation 1/2019, 7-9.
- SAATBAU AKTUELL 2019: Katalog Begrünung, Ausgabe 2019 der Kärntner Saatbau, Klagenfurt, 52 S (<http://www.saatbau.at/uploads/files/ReNatura-Aktuell-2019-1.pdf>).