

Praktische Erfahrungen mit dem Einsatz von regionalem Wildpflanzensaatgut

Wilhelm Graiss^{1*}, Albin Blaschka¹ und Bernhard Krautzer¹

Einleitung

Im Rahmen mehrerer Projekte der Abteilung Vegetationsmanagement am Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein wurde Saatgut von Wildpflanzen eingesetzt, wobei die Ansprüche vom Naturschutz sowie des Betreibers bzw. Nutzers durch die Anwendung standortgerechter Begrünungen unter Einsatz von regionalem Saatgut gleichermaßen erfüllt werden können. Besonders wichtig für die Etablierung standortgerechter Pflanzenbestände ist eine Bodenvorbereitung, die den Standortansprüchen des zu erzeugenden standortgerechten Vegetationstyps möglichst optimal gerecht wird. Die besten diesbezüglichen Anhaltspunkte geben - soweit vorhanden - vergleichbare Vegetationstypen in der Umgebung des zu begrünenden Standortes (KIEHL et al. 2006, JONGEPIEROVA et al. 2007). Als Pflanzsubstrat sollte möglichst diasporenfreies, humusarmes Oberbodenmaterial („Zwischenboden“) Verwendung finden, welches aufgrund seines geringeren Nährstoffgehaltes und seines geringen bis fehlenden Diasporengehaltes im Regelfall sehr gut für Begrünungen mit regionalem Wildpflanzensaatgut geeignet ist. Die Saatgutmengen betragen im Regelfall zwischen 1 und 5 g/m², wobei unter widrigen Bedingungen, wie sie z.B. auf Straßenböschungen vorherrschen, bis zu 10 g/m² zum Einsatz kommen. Wichtig ist, dass es beim Ausbringen zu keiner Entmischung des Saatgutes kommt. Ein Einarbeiten des Saatgutes tiefer als 1 cm bei Trockensaaten ist nicht empfehlenswert; ein Andrücken des Saatgutes (z.B. Walzen) hat sich gut bewährt. Da sich die standortgerechte Vegetation erst nach Ablaufen einer Konkurrenzphase einstellt und über die Konkurrenzvorgänge zum Teil noch nicht genügend Ergebnisse vorliegen, ist eine exakte Vorhersage der tatsächlichen Zusammensetzung des entstehenden Vegetationstyps oftmals nicht möglich. Auch der Ausfall einzelner oder mehrerer im Saatgut enthaltener und für die Begrünung durchaus wünschenswerter Arten ist in den meisten Fällen nicht zu verhindern (ÖAG 2000).

Versuchsergebnisse zum Einsatz von regionalem Wildpflanzensaatgut zur Etablierung einer Pfeifengraswiese

Die Rückführung ehemals intensiv geführter Grünlandflächen zu Streuwiesen mit gehobenem naturschutzfachlichem

Wert erhält vor allem im Rahmen der NATURA 2000 Programme steigende Bedeutung. Speziell im Steirischen Ennstal kam es zu großen NATURA 2000 Gebietsausweisungen, in deren Rahmen es zu einem steigenden Bedarf an Rückführung und künstlicher Anlage von einschnittigen Streuwiesen kam. Ziel des Versuches zur Etablierung einer Pfeifengraswiese in Weißenbach bei Liezen war es, allgemein gültige Grundlagen zur künstlichen Anlage zu erarbeiten. Pfeifengraswiesen sind typische Streuwiesen, die durch die jährliche Mahd und Abfuhr der Streu erhalten werden. Wird die Streu nicht abgeführt, kommt es zu einer Eutrophierung des Standortes, die das Wachstum der typischen Streuwiesenpflanzen behindert und langfristig zu einer Reduzierung der Artenvielfalt führt (KLÖTZLI et al. 2010).

Erhebungen und Ernte der Spenderflächen

Die Bestandsaufnahme (botanische Zusammensetzung in Deckungsprozent) bestehender natürlicher Streuwiesenflächen, die als Spenderflächen für den Versuch diente, wurde im Sommer 2004 durchgeführt. Auf einem Bereich am Golfplatz Weißenbach „Iriswiese Teich 1“ und einer Wiese in der Nähe von Irnding „Stuhlpfarrer Wiese“ wurde auf einer Fläche von jeweils 250 m² Ende August bzw. Anfang September 2004 in Absprache mit der zuständigen Behörde, mittels Parzellendrescher das gesamte vorhandene Saatgut geerntet.

Die *Tabelle 2* zeigt bei der botanischen Erhebung der Herkunft „Iriswiese Teich 1“ einen hohen Anteil von *Cirsium oleraceum* mit 10 %, *Festuca rubra* mit 22 %, *Filipendula ulmaria* mit 16,6 %, *Iris sibirica* mit ca. 13 %, *Phleum pratense* mit 10 % und *Thalictrum lucidum* mit 10 % an der Gesamtdeckung. Das Druschgut der Herkunft „Iriswiese Teich 1“ wurde zudem einer Saatgutanalyse unterzogen. Durch den Drusch Anfang September wies das Druschgut einen hohen Anteil an Gewichtsprozenten bei *Iris sibirica*, *Plantago lanceolata*, *Filipendula ulmaria* und *Galium* sp. auf.

Die zweite Spenderfläche „Stuhlpfarrer Wiese“ zwischen Irnding und Öblarn wurde als Variante 1 für die Neueinsaat im November 2005 herangezogen. Die Aufnahmen zeigen einen hohen Anteil an *Iris sibirica*, *Deschampsia cespitosa*, *Thalictrum lucidum* und *Carex umbrosa*.

Tabelle 1: Beschreibung der beiden Versuchsvarianten: Weißenbach, Exaktversuch ZU-330

Variante	Saatstärke in g/m ²	Parzellenlänge in m	Parzellenbreite in m	Parzelle in m ²	Mischung
1	5	5	3	15	Spenderfläche „Stuhlpfarrer Wiese“
2	5	5	3	15	Spenderfläche „Iriswiese Teich 1“

¹ Abteilung für Vegetationsmanagement, Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 IRDNING

* Ansprechpartner: Dr. Wilhelm Graiss, wilhelm.graiss@raumberg-gumpenstein.at

Die Flächenvorbereitung zur Anlage der Versuche erfolgte durch Umbruch der bestehenden Vegetation mit tiefem Pflügen und Fräsen der Flächen von geringem naturschutzfachlichem Wert, es handelte sich um eine Rasenfläche am Rand der Spielbahn des Golfplatzes. Die Neueinsaat erfolgte am 12.11.2004 mit einer Handsaat des Druschguts von ca.

Tabelle 2: Artenaufnahme bzw. Mischungszusammensetzung der beiden Spenderflächen Stuhlpfarrer Wiese und Iriswiese Teich 1

	Stuhlpfarrer Wiese Deckung %	Iriswiese Teich 1 Deckung %	Iriswiese Teich 1 Gew.%
<i>Achillea millefolium</i>		2,0	0,02
<i>Aegopodium podagraria</i>		0,5	
<i>Ajuga reptans</i>	0,4		
<i>Anemone nemorosa</i>	15,5		
<i>Angelica sylvestris</i>	2,3		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2,3		
<i>Betonica officinalis</i>	2,3		
<i>Campanula patula</i>		0,1	
<i>Cardamine pratensis</i>	0,2		
<i>Carex flava</i>		1,0	
<i>Carex umbrosa</i>	3,5		
<i>Centaurea jacea</i>		0,1	0,12
<i>Cerastium sp.</i>	0,4	0,1	
<i>Chenopodium album</i>			0,03
<i>Cirsium oleraceum</i>	0,2	10,0	1,20
<i>Crepis paludosa</i>	15,5		
<i>Dactylis glomerata</i>			0,14
<i>Dactylorhiza majalis</i>	0,4		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	5,8		
<i>Festuca pratensis</i>		5,0	
<i>Festuca rubra</i>	1,2	22,0	0,10
<i>Filipendula ulmaria</i>		16,6	17,23
<i>Galeopsis speciosa</i>		0,5	0,22
<i>Galium sp.</i>	2,3	1,0	3,19
<i>Hypericum maculatum</i>	0,4	0,1	
<i>Iris sibirica</i>	21,3	12,9	71,87
<i>Lathyrus pratensis</i>	1,2		
<i>Lotus corniculatus</i>		0,3	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	1,2		
<i>Lysimachia vulgaris</i>		0,1	
<i>Lythrum salicaria</i>		0,1	
<i>Molinia caerulea</i>			0,03
<i>Persicaria bistorta</i>	1,2		0,40
<i>Persicaria maculosa</i>		0,1	
<i>Phleum pratense</i>		10,0	1,30
<i>Phragmites australis</i>	15,5		
<i>Pimpinella major</i>	0,4	0,1	
<i>Plantago lanceolata</i>		1,0	1,85
<i>Poa pratensis</i>	1,2		0,02
<i>Poa trivialis</i>	2,3	2,0	
<i>Primula elatior</i>	0,4		
<i>Prunella vulgaris</i>	0,4		0,02
<i>Ranunculus sp.</i>	1,6	3,0	
<i>Rumex sp.</i>	0,4		0,90
<i>Scrophularia nodosa</i>		0,1	
<i>Silene latifolia</i>		0,1	0,05
<i>Silene vulgaris</i>			0,04
<i>Solidago canadensis</i>		0,5	
<i>Thalictrum lucidum</i>		10,0	1,25
<i>Trifolium pratense</i>		0,3	
<i>Trifolium repens</i>			0,01
<i>Veronica sp.</i>	0,4		0,01
<i>Vicia cracca</i>		0,3	

Praktische Erfahrungen mit dem Einsatz von regionalem Wildpflanzensaatgut

5 g/m² reinen Samen. Die Varianten des Exaktversuches ZU-330 werden in *Tabelle 1* beschrieben.

Die pflanzensoziologische Erhebungen (Gesamtdeckung, Artengruppendeckung und die Artdeckungen in Prozent) der zwei Varianten mit unterschiedlichem Druschgut wurde im Sommer 2005, 2006 und 2008 durchgeführt. Dazu wurde die Gesamtdeckung der Vegetation auf den Versuchspartellen geschätzt und aufgenommen. Der Anteil des offenen Bodens und der mit Steinen bedeckten Fläche summiert mit der Gesamtdeckung der Vegetation ergibt die Zahl 100. Es wurde eine Schätzung der projektiven Deckung („sichtbare Deckung“) durchgeführt. Daneben wurden die Artengruppen in den Anteil der Deckungen der Gräser, Kräuter und Leguminosen in % und jede Einzelart bezogen auf die Gesamtdeckung erhoben.

Die pH-Werte auf den Versuchspartellen in Weißenbach lagen im Jahr 2008 im schwach sauren Bereich (6,1-6,7) und damit im Carbonat-Pufferbereich. Dieser pH-Wert ist für alpine Grünlandflächen auf leichten und auch mittleren Böden mehr als ausreichend. Der stark anmoorige Boden zeigt einen sehr hohen Humusgehalt auf. Die Phosphorversorgung liegt im Durchschnitt auf sehr niedriger Gehaltsstufe mit Werten kleiner 26 mg Phosphor pro 1000 g Feinboden, die Kaliversorgung ist sehr niedrig bis niedrig. Das Verhältnis der austauschbaren Kationen ist im Bereich eines ausgeglichenen Nährstoffangebotes (Quelle: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2006).

Die Entwicklung der Gesamtdeckung zeigt bei der Variante 1 „Stuhlpfarrer Wiese“ eine Entwicklung von 57 % im Jahr 2005 auf 83 % Vegetationsdeckung im Jahr 2008 und die Variante 2 „Iriswiese Teich 1“ eine Entwicklung von 61 % im Jahr 2005 auf ca. 83 % Vegetationsdeckung im Jahr 2008 (*Abbildung 1*).

Die Gräser nehmen bei der Variante 1 „Stuhlpfarrer Wiese“ im Jahr 2005 eine Deckung von 7 % ein, die sich bis zum Jahr 2008 auf 19 % erhöht. Ähnlich verläuft die Entwicklung bei der Variante 2 „Iriswiese Teich 1“, wo die Deckung mit Gräsern von 2 % auf 16 % zunimmt. Der Anteil der Leguminosen in Deckungsprozent ist bei beiden Varianten über die Jahre rückläufig. Der Anteil der Deckung von Kräutern nimmt über die Jahre bei beiden Varianten zu und erreicht

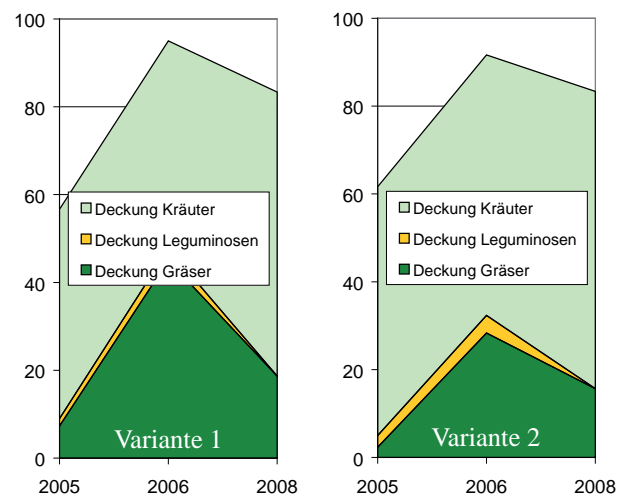


Abbildung 1: Vegetationsentwicklung der Artengruppen Gräser, Leguminosen und Kräuter, Variante 1 Stuhlpfarrer Wiese und Variante 2 Iriswiese Teich 1

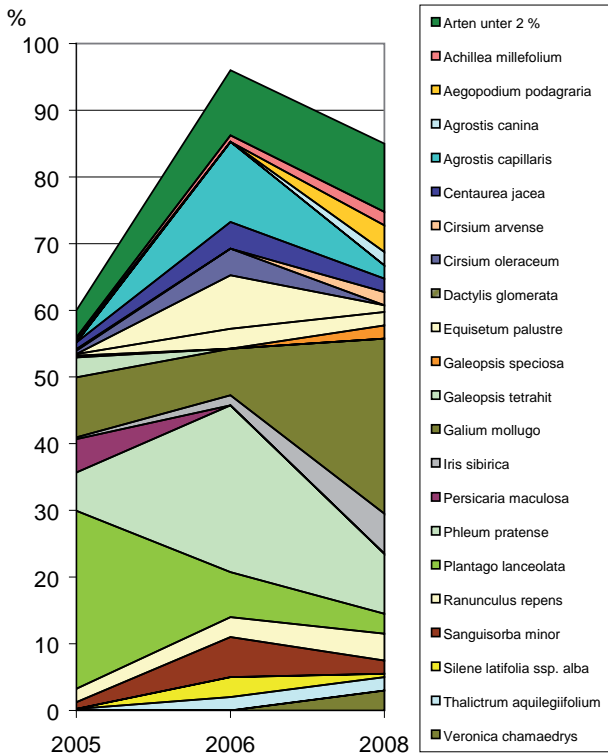


Abbildung 2: Entwicklung der Arten über 2 Prozent über die Jahre 2005, 2006 und 2008, Variante 1 = Stuhlpfarrer Wiese

Tabelle 3: Auflistung der Arten unter 2 Prozent, Variante 1 = Stuhlpfarrer Wiese

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Melilotus officinalis</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Mentha longifolia</i>
<i>Artemisia absinthium</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Cerastium holosteoides</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Rhinanthus minor</i>
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	<i>Rorippa sp.</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Scrophularia umbrosa</i>
<i>Galium uliginosum</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Valeriana officinalis</i>
<i>Hypericum sp.</i>	<i>Vicia cracca</i>

im Jahr 2008 eine Deckung der Kräuter von ca. 65 % (Abbildung 1).

Die Variante 1 „Stuhlpfarrer Wiese“ zeigt eine Zunahme der Arten *Achillea millefolium* von 0,25 auf 2 %, *Aegopodium podagraria* 0,5 auf 4 %, *Agrostis capillaris* 0 auf 2 %, *Centaurea jacea* von 1 auf 2 %, *Cirsium arvense* von 0,25 auf 2 %, *Equisetum palustre* von 0,25 auf 2 %, *Galeopsis speciosa* von 0,25 auf 2 %, *Iris sibirica* von 0,25 auf 6 %, *Galium mollugo* agg. von ca. 9 auf ca. 26 %, *Phleum pratense* von 5,7 auf 9 %, *Ranunculus repens* von 2 auf 4 %, *Sanguisorba minor* von 1 auf 2 %, *Thalictrum aquilegifolium* von 0,25 auf 2 % und *Veronica chamaedrys* von 0 auf 3 % über die Jahre 2005 bis 2008. Die Summe der Arten mit je einer durchschnittlichen Deckung von unter 2 % nahm von ca. 4 auf 10 % zu. Die Liste dieser Arten zeigt Tabelle 3. Die größte Abnahme der Deckung zeigt *Plantago lanceolata* von ca. 26 auf 3 %, *Galeopsis tetrahit* von 3 auf 0 % und

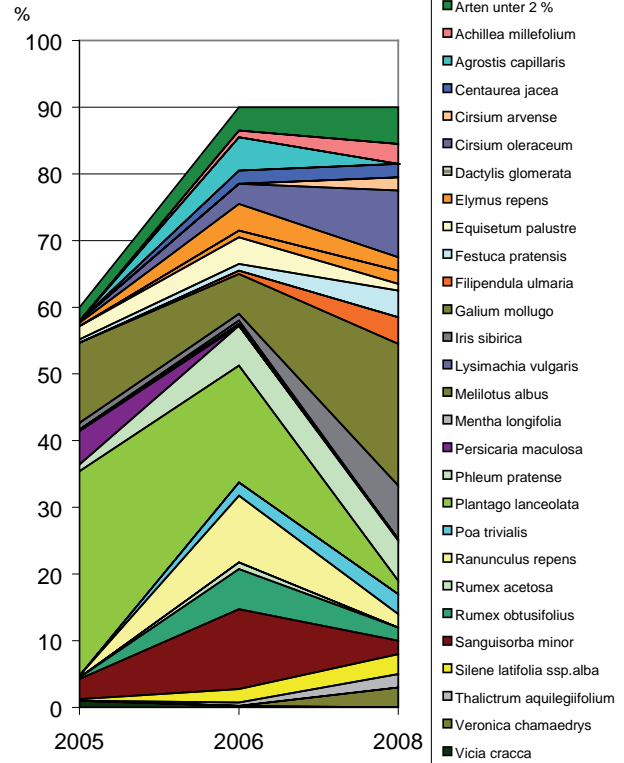


Abbildung 3: Entwicklung der Arten über 2 Prozent über die Jahre 2005, 2006 und 2008, Variante 2 = Iriswiese Teich 1

Tabelle 4: Auflistung der Arten unter 2 Prozent, Variante 2 = Iriswiese Teich 1

<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Cerastium holosteoides</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Chenopodium album</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Euphrasia rostkoviana</i>
<i>Artemisia absinthium</i>	<i>Fallopia convolvulus</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Galeopsis speciosa</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Rorippa sp.</i>
<i>Carex flava</i>	<i>Symphytum officinale</i>
<i>Carex pendula</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Carex riparia</i>	<i>Trifolium repens</i>

die einjährige Ruderalpflanze *Persicaria maculosa* von 3 auf 0 % (Abbildung 2).

Die Variante 2 „Iriswiese Teich 1“ zeigt im Mittelwert eine Zunahme der Arten *Veronica chamaedrys* von 0 auf 2,7 %, *Thalictrum aquilegifolium* 0,3 auf 2 %, *Sanguisorba minor* 1,2 auf 2 %, *Ranunculus repens* von 1,6 auf 2,6 %, *Silene latifolia* ssp. *alba* von 1,2 auf 2 %, *Iris sibirica* von ca. 1,4 auf ca. 9,7 %, *Galium mollugo* agg. von ca. 7 auf ca. 15 %, *Filipendula ulmaria* von 0,2 auf 2,8 %, *Dactylis glomerata* von 0,1 auf 2 %, *Cirsium oleraceum* von 1,1 auf 2 %, *Centaurea jacea* von 0,6 auf 2,3 % und *Aegopodium podagraria* von 2,5 auf 3,6 % über die Jahre 2005 bis 2008. Die Summe der Arten mit jeweils einer durchschnittlichen Deckung unter 2 % nahm von ca. 6,9 auf 20,7 % zu. Die Liste dieser Arten zeigt Tabelle 4. Die größte Abnahme der Artendeckung zeigt *Plantago lanceolata* von 19,2 auf ca. 2,7 % und die einjährige Ruderalpflanze *Persicaria maculosa* von 5 auf 0 %. Der Deckungsgrad der Art *Aegopodium podagraria* ist mit ca. 3 % und *Phleum pratense* mit ca. 6 % auf dem gleichen Niveau über die Jahre 2005 bis 2008 geblieben (Abbildung 3). Die Verwendung von Wiesen-

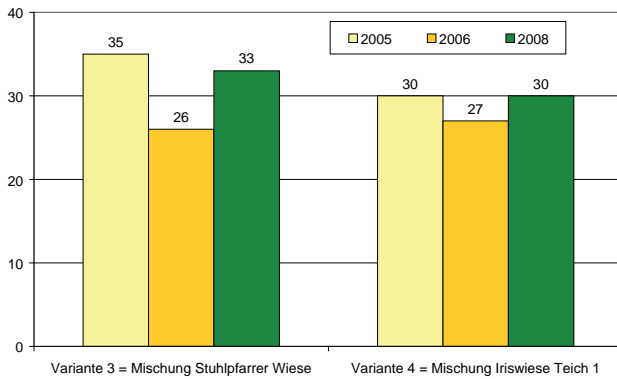


Abbildung 4: Anzahl der Arten im Vergleich über die Jahre 2005, 2006 und 2008, Weißenbach, ZU-330

drusch als Spenderfläche zu Anlage der Pfeifengraswiese führt zur Etablierung sehr vieler Zeigerarten von Feuchtwiesen: *Cirsium oleraceum*, *Galium mollugo*, *Iris sibirica*, *Persicaria maculosa*, *Sanguisorba minor* und *Thalictrum aquilegifolium* in Deckungsprozent über 2 %, daneben sind auch Arten mit geringer Deckung wie *Filipendula ulmaria*, *Hypericum perforatum*, *Mentha longifolia* und *Rorippa* sp. anzutreffen.

Neben diesen Zeigerarten der Feuchtwiesen treten aber auch Arten der Ruderalstandorte auf: *Arabidopsis thaliana*, das Ackerunkraut *Cirsium arvense*, *Fallopia convolvulus* und *Galeopsis speciosa*. Auch vier Jahre nach der Anlage konnte noch kein *Molinia caerulea* in der Versuchsfächen gefunden werden, diese Art war im sehr geringen Ausmaß in der Mischung vorhanden, braucht aber sehr lange bis sie sich im Bestand entwickeln kann. Um einen sichtbaren Anteil an *Molinia caerulea* in der Empfängerfläche zu erhalten, müsste zusätzlich zum Drusch Anfang September eine Handsammlung bzw. ein früherer Drusch Anfang August durchgeführt werden und dieses Saatgut in die Mischung dazugegeben werden.

Die Anzahl der Arten liegt über die Jahre zwischen 26 und 35 pro 15 m², wobei sich die zwei verwendeten Wiesen-drusch nicht unterscheiden (Abbildung 4).

Die künstliche Herstellung von Feuchtwiesen verlangt einiges an speziellem Know-how: die Ansaat muss nach der Vegetationsperiode Ende November erfolgen, um den Frostkeimern überhaupt die Möglichkeit der Entwicklung geben zu können, allen voran *Iris sibirica* aber auch *Molinia caerulea*, zudem ist die Verwendung eines Zwischenbodens mit geringen Nährstoffgehalt und geringem Samenpotenzial sinnvoll, um das Überwuchern der keimenden Wildpflanzensaat mit Ackerunkräutern zu reduzieren. Im ersten Jahr nach der Anlage sind ein bis zwei Reinigungsschnitte je nach Verunkrautung, allen voran *Cirsium arvense* durchzuführen.

Die Entwicklung der unterschiedlichen Einsaaten unter den vergleichbaren Standortsbedingungen, wie sie in den Spenderflächen vorherrschen, zeigt, dass sich durch die

Vorbereitung des Saatbeetes durch tiefes Pflügen, damit Reduktion des Nährstoffgehaltes im Oberboden und die Einsaat im November eine extensive Feuchtwiese etablieren kann. Die Bewirtschaftungsform der Flächen muss an die einer Streuwiese angepasst sein und die Mahd soll erst Ende August bzw. Anfang September durchgeführt werden.

Die Ansaat eines Wiesen-druschs einer geeigneten Spenderfläche aus der näheren Umgebung führt nach relativ kurzer Zeit zur Etablierung einer hochwertigeren Feuchtwiese mit hoher Artenzahl, einem hohen Anteil an Kräutern und einem geringen Anteil an Gräsern.

Versuchsergebnisse zum Einsatz von Wildpflanzensaatgut zur Etablierung von Halbtrockenrasen

Halbtrocken- und Trockenrasen sind artenreiche Ansaaten mit dem Begrünungsziel, magere, extensiv zu pflegende Pflanzengemeinschaften zu etablieren und somit ein zunehmend verbreitetes Arbeitsgebiet im Landschaftsbau. Deren Einsatz beruht auch auf Zielsetzungen der Ästhetik oder des Naturschutzes (RUDOLF 1998, BUSCH 2000), aber auch auf ingenieurbioologischen und pflügetechnischen Vorzügen (SCHIECHTL und STERN 1992, SKIERDE 1984).

Zur genaueren Untersuchung zur Etablierung von Halbtrockenrasen mit der Verwendung von Wildpflanzensaatgut wurde bereits im Frühsommer 2004 eine erste Versuchsfäche mit der internen Bezeichnung ZU-316 auf der S 37 in Kärnten, nahe St. Veit/Glan 10 km nördlich von Klagenfurt auf 470 m Seehöhe angelegt, wo auf Versuchspartellen ent-

Tabelle 6: Zusammensetzung der standortangepassten und der Standardmischung, Versuch ZU-316, St. Veit an der Glan

Versuchsvariante Mischung	1, 2, 3 standortangepasst	4 standard
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	9	
<i>Anthyllis vulneraria</i>	2	
<i>Dactylis glomerata</i>		15
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,8	
<i>Festuca nigrescens</i>	16	
<i>Festuca ovina</i>	14	
<i>Festuca rubra</i>		40
<i>Festuca rupicola</i>	18	
<i>Koeleria macrantha</i>	9	
<i>Koeleria pyramidata</i>	5	
<i>Leontodon hispidus</i>	0,8	
<i>Lolium perenne</i>		35
<i>Lotus corniculatus</i>		5
<i>Phleum phleoides</i>	0,28	
<i>Poa angustifolia</i>	10	
<i>Poa bulbosa</i>	3,6	
<i>Poa compressa</i>	5	
<i>Thymus pulegioides</i>	0,8	
<i>Trifolium arvense</i>	2,92	
<i>Trifolium campestre</i>	0,8	
<i>Trifolium dubium</i>	2	
<i>Trifolium repens</i>		5

Tabelle 5: Beschreibung der vier Versuchsvarianten, Versuch ZU-316, St. Veit an der Glan, Parzellen ca. 250 m²

Variante	Mischung	Technik	Bodenaufbau	Anlagedatum
1	Standortangepasste Mischung (10 g/m ²)	Hydrosaat + Bitumenstrohdecksaat	keine Humusauflage	01.07.2004
2	Standortangepasste Mischung (10 g/m ²)	Hydrosaat + Bitumenstrohdecksaat	5 cm Humusauflage	01.07.2004
3	Standortangepasste Mischung (10 g/m ²)	Hydrosaat	10 cm Humusauflage	01.07.2004
4	Standardmischung (15 g/m ²)	Hydrosaat	10 cm Humusauflage	01.07.2004

lang einer Straßenböschung die alternativen Möglichkeiten der Begrünung mit standortangepasster Saatgutmischung und unterschiedlichen Humusstärken bis hin zu Rohböden im Vergleich zum Stand der Technik demonstriert werden. Die Exposition ist west-süd-west und die Hangneigung beträgt 45°. Die Versuchsflächen zur Begrünung von Straßenböschungen mit Wildpflanzensaatgutmischung, im weiteren mit standortangepasster Saatgutmischung bezeichnet, und an die Praxis angepasste Applikationstechnik im Vergleich zu Standardmischung und -technik sollen den Wissensstand aufzeigen. Die Vorbereitung der Flächen erfolgte nach dem

Aufbau der Straßenböschung mit unterschiedlich dicken Humusschichten von 0 bis ca. 10 cm. Die unterschiedlichen Versuchsvarianten sind aus *Tabelle 5*, die Zusammensetzung der beiden Mischungen (standortangepasste Mischung, Standardmischung) aus *Tabelle 6* ersichtlich.

Im Frühsommer der Jahre 2005, 2006 und 2008 wurden Vegetationsdeckung, Artengruppenverhältnisse, Artenzahlen und Biomasseerträge erhoben.

Abbildung 5 und *6* zeigen einen Vergleich der Entwicklung einer standortangepasster Begrünungsmischung mit 0 bzw. 5 cm Humusauflage (Variante 1 und 2).

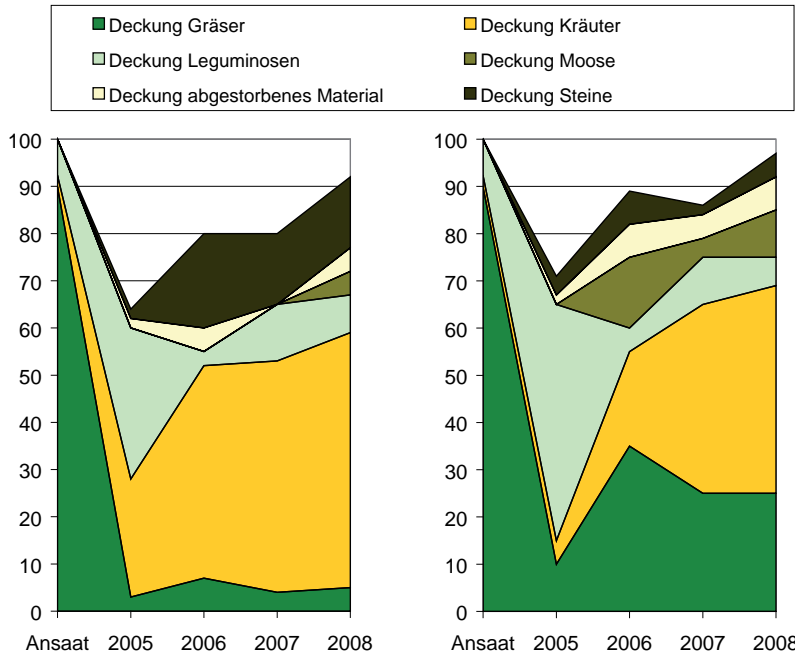


Abbildung 5: Variante 1: Standortangepasste Mischung, keine Humusauflage, Versuch ZU-316, St. Veit an der Glan

Abbildung 6: Variante 2: Standortangepasste Mischung, 5 cm Humusauflage, Versuch ZU-316, St. Veit an der Glan

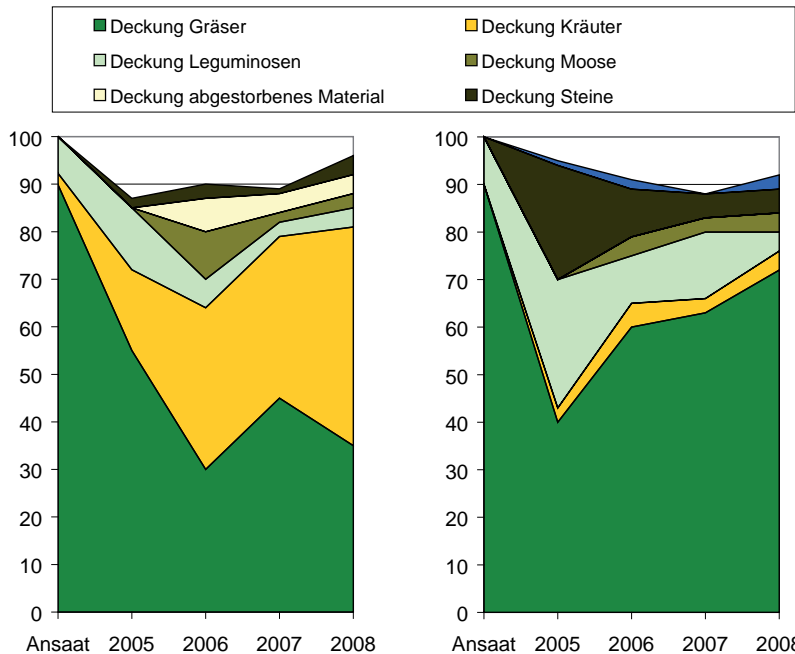


Abbildung 7: Variante 3: Standortangepasste Mischung, 10 cm Humusauflage, Versuch ZU-316, St. Veit an der Glan

Abbildung 8: Variante 4: Standardmischung, 10 cm Humusauflage, Versuch ZU-316, St. Veit an der Glan

Bei dem Vergleich der Varianten werden von der Begrünungsmischung mit Wildpflanzensaatgut auf nicht humusierter Böschung keine erosionsstabilen Verhältnisse erreicht, die Vegetationsdeckung bewegt sich aber nur knapp unter dem geforderten Zielwert. Zusätzlich schützt im ersten Jahr die aufgebrauchte Mulchdecke und in den Folgejahren abgestorbenes Material ausreichend gegen Erosion. Der Anteil der Kräuter ist bei der standortangepassten Begrünung auf nicht humusierter Böschung dominant und stark steigend von 25 % Deckung im Jahr 2005 auf 54 % Deckung im Jahr 2008. Die Variante mit 5 cm Humusauflage zeigt eine Vegetationsdeckung die über 70 % erreicht und somit erosionsstabil ist. Der Anteil an Gräsern ist im Vergleich zur Variante ohne Humusauflage sehr hoch und erreicht 25 % Deckung, der Anteil an Kräutern nimmt über die Jahre zu und liegt im Jahr 2008 bei 44 % Deckung. Bei beiden Varianten, humuslos bzw. 5 cm lässt sich ein dominantes Verhalten der Leguminosen im Jahr nach der Begrünung erkennen, was auf die Art *Anthyllis vulneraria* zurückzuführen ist.

Abbildung 7 und *8* zeigen einen Vergleich der Entwicklung einer standortangepasster zu einer konventionellen Begrünungsmischung bei Verwendung konventioneller Begrünungstechnik mit ca. 10 cm Humusauflage. Beide Begrünungsvarianten zeigen eine zufriedenstellende Vegetationsdeckung von mehr als 70 %, womit erosionsstabile Verhältnisse angenommen werden können (KRAUTZER et al. 2003).

Deutliche Unterschiede zeigen sich bei der Verteilung der Artengruppen. Verhalten sich die Leguminosen bei der konventionellen Mischung vergleichsweise dominant, bei steigendem Anteil an Gräsern von 40 auf 72 % Deckung über die Jahre, so zeigt die standortangepasste Begrünung einen deutlich höheren Anteil an Kräutern, der über die Jahre bis auf 46 % Deckung zunimmt, und einen rückläufigen Anteil an Gräsern von 55 auf 35 % Deckung bei der Variante mit 10 cm Humus.

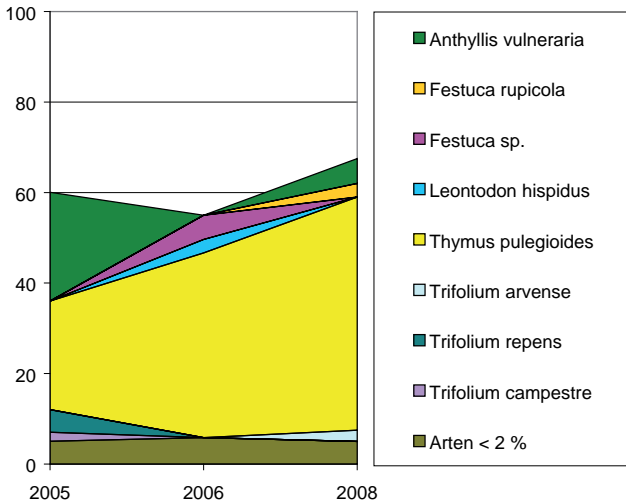


Abbildung 9: Entwicklung der Arten über die Jahre 2005, 2006 und 2008, Variante 1 = Standortangepasste Mischung, keine Humusaufgabe, Versuch ZU-316 St. Veit an der Glan, Applikationstechnik Bitumen-Strohdecksaat

Tabelle 7: Arten unter 2 %, Variante 1 = Standortangepasste Mischung, keine Humusaufgabe, Versuch ZU-316 St. Veit an der Glan

<i>Agrostis</i> sp.	<i>Festuca ovina</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Festuca rubra</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Consolida regalis</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Dianthus deltoides</i>	<i>Poa compressa</i>
<i>Erigeron annuus</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Euphorbia carniolica</i>	<i>Rorippa</i> sp.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Festuca nigrescens</i>	<i>Veronica</i> sp.

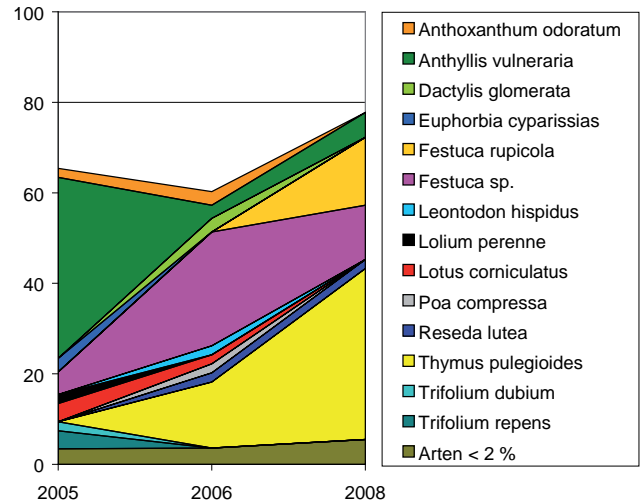


Abbildung 10: Entwicklung der Arten über die Jahre 2005, 2006 und 2008, Variante 2 = Standortangepasste Mischung, 5 cm Humusaufgabe, Versuch ZU-316 St. Veit an der Glan, Applikationstechnik Bitumen-Strohdecksaat

Tabelle 8: Arten unter 2 %, Variante 2 = Standortangepasste Mischung, 5 cm Humusaufgabe, Versuch ZU-316 St. Veit an der Glan

<i>Bromus sterilis</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Dianthus deltoides</i>	<i>Rorippa</i> sp.
<i>Erigeron annuus</i>	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
<i>Euphorbia carniolica</i>	<i>Rubus</i> sp.
<i>Koeleria macrantha</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Medicago lupulina</i>	<i>Solidago canadensis</i>
<i>Petroselinum crispum</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.
<i>Phleum pratense</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Poa bulbosa</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>

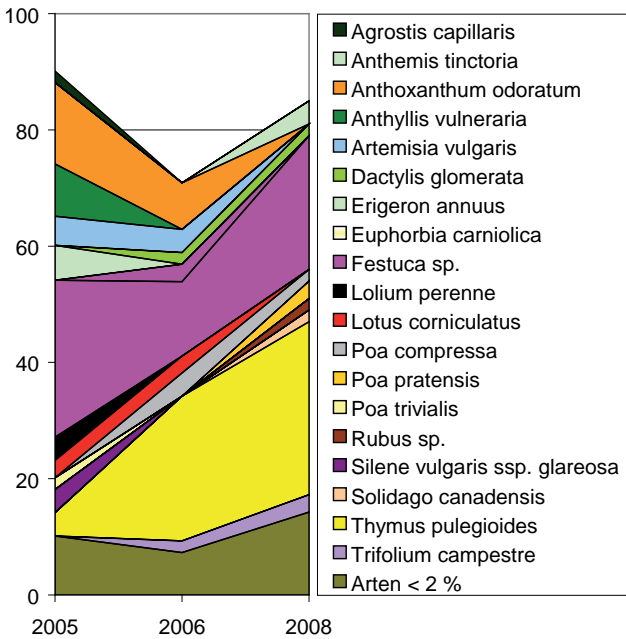


Abbildung 11: Entwicklung der Arten über die Jahre 2005, 2006 und 2008, Variante 3 = Standortangepasste Mischung, 10 cm Humusaufgabe, St. Veit, ZU-316, Applikationstechnik Hydrosaat

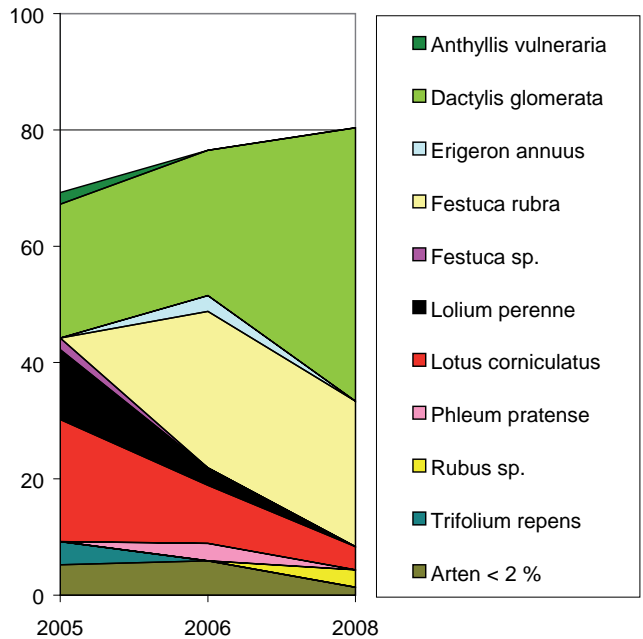


Abbildung 12: Entwicklung der Arten über die Jahre 2005, 2006 und 2008, Variante 4 = Standardmischung, 10 cm Humusaufgabe, St. Veit, ZU-316, Applikationstechnik Hydrosaat

Tabelle 9: Arten unter 2 %, Variante 3 = Standortangepasste Mischung, 10 cm Humusauflage, Versuch ZU-316 St. Veit/Glan

<i>Agrostis</i> sp.	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Petroselinum crispum</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Phleum phleoides</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Reseda lutea</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Rorippa</i> sp.
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Dianthus deltoides</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Trifolium hybridum</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>
<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Medicago lupulina</i>	

Tabelle 10: Arten unter 2 %, Variante 4 = Standardmischung, 10 cm Humusauflage, Versuch ZU-316 St. Veit an der Glan

<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Rumex obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>
<i>Lactuca serriola</i>	<i>Solidago gigantea</i>
<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Trifolium dubium</i>

Die Abbildungen 9 und 10 zeigen einen Vergleich der Entwicklung der Arten einer standortangepassten Begrüpfungsmischung mit 0 bzw. 5 cm Humusauflage. Ohne Humusauflage ist eine sehr starke Zunahme der Deckung von *Thymus pulegioides* von 24 auf über 50 % Deckung über die Jahre 2005 bis 2008 zu beobachten. Daneben können sich einige *Festuca* Arten behaupten und im geringen Anteil noch *Leontodon hispidus* und *Anthyllis vulneraria*. Das Aufbringen von 5 cm Humus führt im Vergleich zur Variante ohne Humus zu einer geringeren Deckung von *Thymus pulegioides* und einer höheren Deckung von *Festuca*-Arten. Es können sich unter diesen Bedingungen auch einige Ruderalpflanzen wie *Convolvulus arvensis*, *Erigeron annuus*, *Rubus fruticosus* und *Solidago canadensis* über die Jahre halten.

Der Vergleich der Entwicklung der standortangepasster zur konventionellen Begrüpfungsmischung bei Verwendung konventioneller Begrüpfungstechnik mit ca. 10 cm Humusauflage zeigt deutliche Unterschiede (Abbildung 11 und 12). Die standortangepasste Mischung zeigt eine hohe projektive Deckung bei den Arten *Thymus pulegioides* mit 30 % und *Festuca* sp. mit 23 % im Jahr 2008. Daneben weist die konventionelle Mischung hohe Deckungen bei *Dactylis glomerata* mit 47 %, *Festuca rubra* mit 25 % und *Lotus corniculatus* mit 4% auf. Mit der Aufbringung von 10 cm Humus entwickeln sich einige Ruderalpflanzen wie *Artemisia vulgaris*, *Erigeron annuus*, *Rubus fruticosus* und *Solidago canadensis*, wobei die Deckung der nährstoffliebenden Arten über die Jahre abnehmen.

Ein Vergleich der unterschiedlichen Varianten in Hinblick auf Artenzahl über die Jahre zeigt deutliche Unterschiede (Abbildung 13). Die standortangepassten Arten der Ansaatmischungen kommen mit den herrschenden Standortverhältnissen deutlich besser zurecht und die Artenzahl ist im direktem Vergleich mit einer 10 cm starken Humusauflage um mehr als doppelt so hoch. Im Vergleich fallen die meisten Arten der verwendeten handelsüblichen Saatgutmischung aus. Bei humusloser Begrüpfung konnten sich nur wenige Arten über die Jahre halten, aber im Vergleich sind es mehr Arten als bei der handelsüblichen Saatgutmischung mit 10 cm Humus. Der Anteil der eingewanderten Arten nimmt bei der standortangepasster Saatgutmischungen mit der Höhe der Humusauflage zu, was auf die starke Dominanz der Gräser, aber auch der Ruderalpflanzen auf der dickeren Humusschicht zurückzuführen ist.

Die Trockenmasseerträge zeigen deutliche Unterschiede zwischen den Humusvarianten bei der Verwendung einer standortangepassten Mischung. Die Variante mit 10 cm Humus zeigt Werte von 24 bzw. 19,5 dt/ha, die um mehr als ein Drittel über den Werten der humuslosen Variante von 14,5 bzw. 11,5 dt/ha liegen. Über die Jahre kommt es zu einer deutlichen Abnahme der Erträge (Abbildung 14).

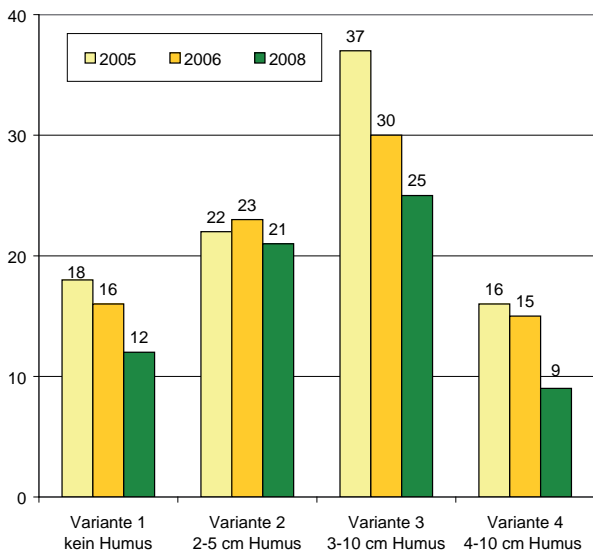


Abbildung 13: Anzahl der Arten in Abhängigkeit von Humusaufbau und Saatgutmischung

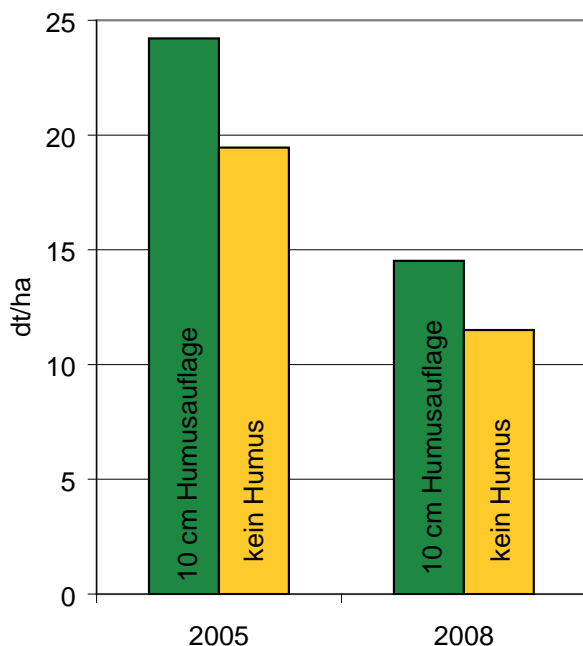


Abbildung 14: Trockenmasseertrag in dt/ha, Vergleich Variante 1 zu Variante 3, Versuch ZU-316 St. Veit an der Glan

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse dieses Versuches, dass standortangepasste Saatgutmischungen von Wildpflanzensaatgut die Anforderungen des Straßenbaues an ausreichenden Erosionsschutz erfüllen. Bei Verwendung hochwertiger Applikationstechniken kann zusätzlich auch auf eine Humusierung der Böschung verzichtet werden. Dabei entwickelten sich im gegenständlichen Versuch ausreichend dichte, naturschutzfachlich interessante Pflanzenbestände, die auch ein Einwandern passender Arten aus der Umgebung ermöglichten. Aufgrund der geringen Biomasseproduktion wäre ein Mulchen dieser Flächen nur alle ein bis drei Jahre notwendig, um ein unerwünschtes Einwandern von Sträuchern und Bäumen zu unterbinden.

Ausblick

Für die Anlage spezieller Rasen, auch in Kombination mit Wiederansiedlungsprojekten oder mit der Sicherung und Erhaltung seltener Pflanzenarten oder seltener Pflanzengesellschaften, hat sich neben der Verwendung von regionalem Wildpflanzensaatgut das Andecken von Vegetationsteilen als gut geeignete Methode entwickelt. Als Erfahrungswert kann festgehalten werden, dass es wesentlich leichter ist, feuchte Extensivrasen herzustellen als solche im trockeneren Bereich. Vor allem bei trockenen Magerrasen (Halbtrocken- und Trockenrasen) ist bei der Verpflanzung oder Gewinnung von Soden mit einer Reduzierung der Artengarnitur zu rechnen. Dies betrifft im Regelfall die seltensten und am stärksten bedrohten Arten dieser Lebensgemeinschaft (z.B. Orchideen). Eingriffe in naturschutzfachlich wertvolle Magerrasenstandorte sind daher - neben naturschutzrechtlichen Gegebenheiten - auch in vegetationsstechnischer Sicht im Regelfall abzulehnen.

Nach den sehr positiven Erfahrungen bei der Umsetzung standortgerechter Begrünungsverfahren in Kombination mit standortangepassten Wildpflanzensaatgutmischungen für Hochlagen ist eine erfolgreiche Umsetzung der Projektziele auch im Bereich des Straßen- und Landschaftsbaues zu erwarten. Vor allem die parallel laufende Ausarbeitung entsprechender Rahmenbedingungen und Richtlinien als Hilfestellung zur Ausschreibung seitens der zuständigen Naturschutzbehörden, die umfassende Information und Einbindung des Straßen- und Landschaftsbaus, eine lückenlose Herkunftszertifizierung des zur Verfügung stehenden Materials und eine ausreichende Verfügbarkeit des benötigten standortangepassten Materials von Wildblumensaatgut werden eine wesentliche Voraussetzung zu dessen Akzeptanz und Verwendung sein. Die unterschiedlichen derzeit laufenden Aktivitäten sollen helfen, die Etablierung naturschutzfachlich wertvoller, pflegearmer Grünlandge-

sellschaften im Straßen- und Landschaftsbau zu fördern. Dabei mögliche Einsparungen beim Aufbau der Böschungen bzw. bei notwendigen Pflegemaßnahmen sollen standortangepasste Begrünungen auch in der Praxis zu breiter Akzeptanz verhelfen. Die an den Versuchsstandorten St. Veit an der Glan und Weißenbach erhobenen Basisdaten und grundlegenden Erfahrungen sollen künftig auch eine nationale Umsetzung standortgerechter Begrünungsverfahren ermöglichen. Damit soll ein wichtiger Beitrag zur Neuschaffung naturschutzfachlich hochwertiger Flächen, zur Vernetzung von Lebensräumen und zur Erhaltung seltener bzw. geschützter Arten geleistet werden. Als positiver Nebeneffekt schafft die dazu notwendige Saatgutproduktion geeigneter Wildpflanzen für Landwirte eine alternative Einkommensquelle mit einem stützungs-freien Produkt.

Literatur

- Busch D, 2000: Gestaltungs- und Entwicklungsgrundsätze für die Verkehrswegeböschungen und ihre Vegetation unter den Gesichtspunkten Naturhaushalt, Landschaftsbild, Fahrsicherheit und Unterhaltungsaufwand an Thüringer Autobahnen, Jahrbuch 9 der Gesellschaft für Ingenieurbio-logie e.V., Aachen, Ingenieurbio-logie - Sicherungen an Verkehrswegeböschungen, 241-249.
- Jongepierova I, Mitchley J, Tzanopoulos J, 2007: A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. *Biological Conservation* 139, 297-305.
- Kiehl K., Thormann A, Pfadenhauer J, 2006: Evaluation of Initial Restoration Measures during the Restoration of Calcareous Grasslands on Former Arable Fields. *Society for Ecological Restoration International. Volume 14 Issue 1*, 148-156.
- Klötzli F, Dieltl W, Marti K, Schubiger-Bossard C, Walther G-R, 2010: Das Offenland im vegetationsökologischen Überblick, hep verlag Bern, 1190 S.
- Krautzer B, Parente G, Spatz G, Partl C, Peratoner G, Venerus S, Graiss W, Böhner A, Sobotik M, Lamesso M, Wild A, Meyer J, 2003: Seed propagation of indigenous species and their use for restoration of eroded areas in the Alps. Final report CT98-4024. BAL Gumpenstein, Irtding, 78 pp.
- ÖAG, 2000: Richtlinie für standortgerechte Begrünungen - Ein Regelwerk im Interesse der Natur, Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG), c/o BAL Gumpenstein, 8952 Irtding, 29 S.
- Rudolf KS, 1998: Wahrnehmung und Landschaft, Schriftenreihe der Fachhochschule Weihenstephan, Band 4, 248 S.
- Schiechl HM, Stern R, 1992: Handbuch für naturnahen Erdbau - Eine Anleitung für ingenieurbio-logische Bauweisen, Österreichischer Agrarverlag Wien, 153 S.
- Skierde W, 1984: Rasen oder Blumenwiese - ökologische Möglichkeiten und Grenzen aus vegetationsstechnischer Sicht. *Neue Landschaft* 29:427-442.