



# Abschlussbericht

Projekt Nr. APK: 2339

Projekt Nr. BKLR: 60Z0K9262422

## Immergrün - Einsatz standortgerechter Arten im Landschaftsbau und Grundlagen zu deren Saatgutproduktion

### Projektleitung

Dr. Bernhard Krautzer, LFZ Raumberg-Gumpenstein

### Projektmitarbeiter

Dr. Wilhelm Graiss, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Projektlaufzeit

2006-2010



lebensministerium.at

[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

## Zusammenfassung

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes mit dem Akronym „Immergrün“ wurden einige Grundlagen für den Einsatz standortgerechter Saatgutmischungen (dem Standort angepasste, langsam wüchsige, biomassearme Arten mit geringem Nährstoffanspruch: „Naturwiesensaatgut“) sowie die Vermehrung passender Arten erarbeitet. Folgende Vorteile werden für die Praxis erwartet:

1. Nachhaltiger Erosionsschutz im Straßen- und Landschaftsbau (durch Kombination hochwertiger Begrünungsmethoden mit Saatgutmischungen standortgerechter Ökotypen)
2. Hoher naturschutzfachlicher Wert von Böschungsbegrünungen (z.B. ausdauernde, standortgerechte Pflanzenbestände sowie höhere Artenzahlen, deutlich erhöhte Biodiversität, Möglichkeit der *in situ* Erhaltung von seltenen und bedrohten Pflanzen)
3. Mittelfristig verbesserte Wirtschaftlichkeit (keine nachträgliche Aufbringung von Oberboden, geringere Kosten für Nachbesserungen, reduzierter Pflegeaufwand bei Düngung und Schnitt).
4. Saatgutproduktion standortgerechter Arten (stützungsfreie Einkommensalternative für regionale Landwirte, inländische Wertschöpfung statt Saatgutimport)

Bei Kombination von richtigem Bodenaufbau, angepasster Begrünungstechnik und Nährstoffversorgung sowie standortgerechter Saatgutmischungen sind pflegearme, naturschutzfachlich wertvolle Grünlandgesellschaften im Straßen- und Landschaftsbau erreichbar. Die notwendigen fachlichen Rahmenrichtlinien zu Artenwahl, Mischungsgestaltung, Qualitätsanforderungen, Abnahmekriterien sowie einer notwendigen ökologischen Bauaufsicht werden zurzeit in existierender Rahmenrichtlinien bzw. Normen eingearbeitet.

### Schlüsselwörter

Begrünung, Landschaftsbau, standortgerechte Arten, Saatgutproduktion, Begrünungsverfahren

## Abstract

Within the research project „IMMERGRÜN“ several basics concerning the use of site-specific seed mixtures (adapted to the specific site, slow growing, with species producing low biomass and low nutrient demands - „Natural Grassland Seeds“) and the propagation of suitable species were studied. The following advantages for practical use are to be expected:

1. Long-term protection from erosion in landscaping and road construction (with the combination of sophisticated restoration methods and the use of seed mixtures consisting of site specific ecotypes)
2. A high nature conservation value of the resulting plant communities (e.g. permanent, site-specific stands with higher species count and higher biodiversity, the possibility to conserve *in-situ* rare and endangered species)
3. In a mid-term higher cost effectiveness (no application of top-soil, lower costs for repairs, reduced maintenance costs for fertilization and cutting)

4. Seed production of site specific species (subsidy-free alternative income for farmers, regionally added value instead of import of seed material)

In the field of landscaping and road construction it is possible to create low maintenance grassland communities with a high nature conservational value using a combination of the correct building up of soil, suitable restoration techniques and nutrient supply, as well as the use of site specific seed mixtures. The necessary guidelines for selection of species, compilation of seed mixture, quality criteria, approval criteria as well as an ecological supervision are incorporated into existing norms and frameworks.

### Keywords

Revegetation, landscaping, site-specific species, seed production, revegetation methods

## Einleitung

Es handelt sich bei den Projektinhalten um angewandte Forschung. Ziel ist die Mithilfe bei der Erarbeitung von Rahmenrichtlinien für die Ausführung standortgerechter Begrünungen im Landschaftsbau, die Demonstration der passenden Methoden mit begleitendem Monitoring auf unterschiedlichen Standorten sowie die Vorarbeit zum Aufbau einer großflächigen Saatgutvermehrung.

Im Rahmen dieses Projektes konnten erstmals die Ansprüche von Naturschutz und Straßenbaugesellschaften durch die Anwendung standortgerechter Begrünungen im Böschungs- und Landschaftsbau gleichermaßen erfüllt werden. Durch Verwendung von Saatgut standortgerechter Gräser und Kräuter können bei ausreichendem Erosionsschutz wuchsarmer Rasengesellschaft entstehen. Einerseits lässt sich dadurch der Pflegeaufwand auf einen Schnitt pro Jahr oder weniger senken, was zu deutlichen Einsparungen in der Erhaltungspflege führt. Andererseits können sich unter entsprechend nährstoffarmen Verhältnissen auch Pflanzengesellschaften der seltenen und daher streng geschützten Trockenrasen entwickeln, die von besonderem naturschutzfachlichem Wert sind. Das dazu notwendige Saatgut soll hauptsächlich von Bauern aus der Region produziert werden. Regional naturschutzfachlich wertvolle Arten sollen über Wiesendrusch von geeigneten Spenderflächen in solche Begrünungsmischungen zusätzlich eingebracht werden (HOLZNER et al. 1989, MOLDER 2000).

Im Rahmen zweier EU-Projekte (FAIR CT98-4024 ALPEROS, INTERREG CADSES 3B071 SURE) wurden Grundlagen zur standortgerechten Begrünung sowie zur Saatgutproduktion standortgerechter Arten vor allem für Begrünungen in Hochlagen erarbeitet. Dieses Know how wurde im Rahmen des Projektes „Immergrün“ für den Bereich Landschaftsbau und Straßenböschungen umgesetzt. In Deutschland, Österreich und der Schweiz gibt es Arbeiten zu den Methoden und Möglichkeiten der standortgerechten Begrünung mit Wiesendrusch und Heumulch von naturschutzfachlich hochwertigen Spenderwiesen. Die dabei verwendete Methodik ist nur relativ kleinflächig verwendbar (KRAUTZER und WITTMANN 2004, STOLLE 2000, WIESBAUER 2002).

Prinzipiell gehen die Ansprüche von Naturschutz und Straßen sowie Landschaftsbaugesellschaften an eine gelungene Begrünung konform. Bei ausreichendem Erosionsschutz sollte nach Möglichkeit eine wuchssarme Rasengesellschaft entstehen. Einerseits lässt sich dadurch der Pflegeaufwand senken, was zu deutlichen Einsparungen in der Erhaltungspflege führt. Andererseits können sich unter entsprechend nährstoffarmen Verhältnissen auch Pflanzengemeinschaften der seltenen und daher oft streng geschützten Halbtrocken- und Trockenrasen entwickeln, die von besonderem naturschutzfachlichem Wert sind. Bei Kombination von richtigem Bodenaufbau, angepasster Begrünungstechnik und Nährstoffversorgung sowie ausgewählter Saatgutmischung (dem Standort angepasste, langsamwüchsige, biomassearme Arten mit geringem Nährstoffanspruch) sind pflegearme Grünlandgesellschaften im Straßen- und Landschaftsbau erreichbar. Biomasse- und artenarme Saatgutmischungen werden von Firmen auch auf Wunsch angeboten. Durch die meistens gesetzten zusätzlichen Maßnahmen zum Erreichen eines schnellen oberflächlichen Bodenschutzes (Oberbodenauftrag, Düngung) entstehen trotzdem regelmäßig starkwüchsige, massereiche Pflanzenbestände. Dieses Problem kann durch Verwendung von oberbodenlosen Begrünungsverfahren in Kombination mit ausreichendem Erosionsschutz umgangen werden, wobei das Problem des Einbringens nicht standortgerechter Arten bestehen bleibt. Durch Verwendung ausgesuchter Arten von Halbtrocken und Trockenrasen in Form von Heumulchsaat oder Ansaat mittels geeigneter Saatgutmischungen kann zusätzlich ein wesentlicher Beitrag zur Erhaltung und weiteren Verbreitung naturschutzfachlich hochwertiger Rasengesellschaften erreicht werden. Wichtig ist die Anmerkung, dass der Einsatz entsprechend hochwertiger Materialien und Maßnahmen auf jene Flächen beschränkt bleiben soll, die auch mittel- und langfristig als Halbtrocken- und Trockenrasen bestehen bleiben (keine nachfolgende Bepflanzung oder Aufforstung). Bei konsequenter Umsetzung im Straßen- und Landschaftsbau wird der Bedarf an Saatgut und Arten deutlich höher sein als Material von natürlichen Spenderflächen gewonnen werden kann (KRAUTZER et al. 2000, PERSSON 1995, SCHIECHTL und STERN 1992).

## Material und Methoden

Sowohl im Landschafts- als auch im Straßen- Bahn- und Schutzwasserbau besteht großes Interesse an standortgerechten Begrünungsverfahren, wobei die folgenden Punkte nach Angabe der befragten Personen/Institutionen besonders zu beachten sind:

- Technische Anforderungen müssen erfüllt sein (möglichst schneller Erosionsschutz, niedrige Biomassenproduktion)
- Die Pflege bzw. Reduzierung des Pflegeaufwandes wird in Zukunft immer wichtiger werden und ist ein wesentlicher Kostenfaktor
- Vorhandenes Material für Bodenaufbau soll verwendet werden (ebenfalls wichtiger Kostenfaktor)
- Beseitigung des Mähgutes stellt derzeit ein großes Problem dar, Böschungen werden immer steiler (Steigung 4:5)
- Schutzwasserbauten müssen gehölzfrei bleiben

- Anteil der Kosten des Saatgutes bei der Anlage ist gering, Akzeptanz teurer Saatgutmischungen für geeignete Flächen daher vorhanden
- Nachweis der Standortgerechtheit ist wichtig
- Kontinuierliche Saatgutproduktion und kontinuierliche Versorgung mit standortgerechtem Saatgut ist Voraussetzung für Akzeptanz
- Behörden brauchen klare Vorgaben für Ausschreibung, Kontrolle und Abnahme solcher Begrünungen
- Firmen brauchen Richtlinien für sachgerechte Ausführung

Das Projekt wurde rund um einen Anlassfall im Bereich des Landschaftsbaues (Machlanddamm) aufgebaut. Im Rahmen straßenbaulicher Maßnahmen an der Umfahrung Schwanenstadt und wasserbaulichen Maßnahmen eines Rückhaltebeckens am Stillbach wurden Demonstrationsversuche mit unterschiedlichen Mischungen und Bodenaufbau angelegt.

Spezifischere Aussagen über die klimatischen Verhältnisse der Gebiete werden mit der Darstellung von Klimadiagrammen nach WALTER und LIETH aus den Jahren 1971 bis 2000 aufgezeigt, dabei wurden die Werte der Wetterstationen Gallspach für die Versuche am Stillbach und die Werte der Wetterstation Lambach für die Versuche Schwanenstadt herangezogen (*Abbildung 1* und *2*). Die Monatsmittelwerte der Temperatur und die Monatssummen der Niederschläge wurden von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik gemessen. Es wurden die von den Versuchsflächen nächst gelegenen Wetterstationen ausgewählt.

Das Großklima der Region Alpenvorland (Versuchsstation Stillbach und Schwanenstadt) liegt im Klimaraum des nordalpinen Bereiches mit ozeanischen Klimaeinfluss mit niederschlagsreichen Stauklima (HARLFINGER 1988).

Der Jahresniederschlagsmenge des Standortes Gallspach (Versuchsstation Stillbach) liegt über die Jahre 1971-2000 bei 889,1 mm und das Temperaturmittel liegt bei 8,4°C mit den höchsten mittleren Monatstemperaturen in den Monaten Juni, Juli und August.

Der Jahresniederschlagsmenge des Standortes Lambach (Versuchsstation Schwanenstadt) liegt über die Jahre 1971 - 2000 bei 839,8 mm und das Temperaturmittel liegt bei 8,4 °C mit den höchsten mittleren Monatstemperaturen in den Monaten Juni, Juli und August.

## Charakterisierung der Versuchsflächen

### Lage

Die Versuchsflächen am Standort Stillbach befinden sich im oberösterreichischem Alpenvorland, im Hausruckviertel (Bezirk Grieskirchen) ca. 1 km nord-westlich von Hofkirchen an der Trattnach auf einer Seehöhe von ca. 380 m über N.N.

Die Versuchsflächen am Standort Schwanenstadt befinden sich im oberösterreichischem Alpenvorland, im Hausruckviertel (Bezirk Vöcklabruck) in der Nähe von



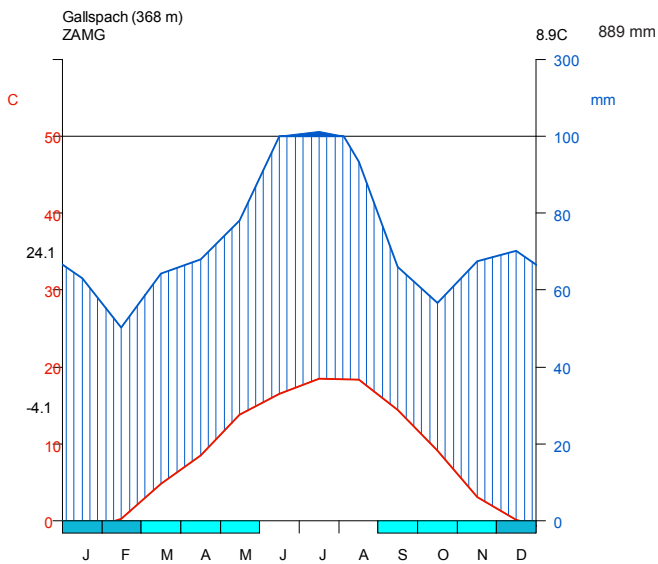


Abbildung 1: Klimadiagramm Stillbach

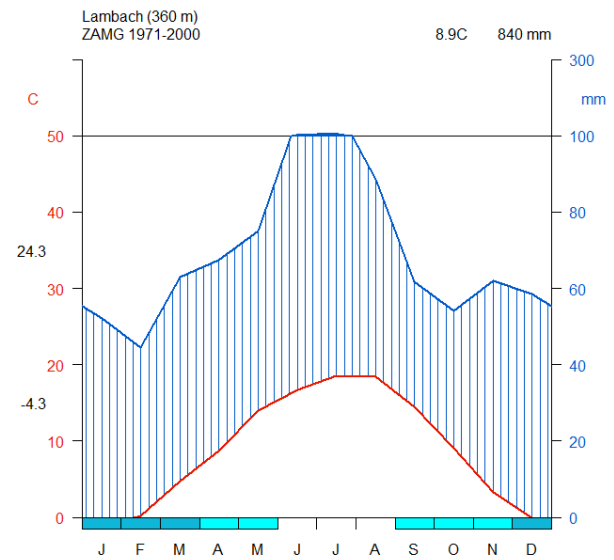


Abbildung 2: Klimadiagramm Schwanenstadt



Übersicht Stillbach



Übersicht Schwanenstadt

Schwanenstadt an der Umfahrung Richtung Lambach auf einer Seehöhe von ca. 390 m über N.N.

Die pH-Werte auf den Versuchsflächen Stillbach lagen vor der Anlage der einzelnen Versuchsvarianten im neutralen Bereich 6,2 (Breiningsdorfer Wandschotter) bis 7,2 (Waldzeller Wandschotter) und damit im Carbonat-Pufferbereich (Tabelle 1). Die Phosphorversorgung liegt im Durchschnitt auf sehr niedriger Gehaltsstufe mit Werten um 12 bis 22 mg Phosphor pro 1000 g Feinboden, die Kaliversorgung ist mit Werten um 50 mg pro 1000 g Feinboden im niedrigen Bereich (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 2006).

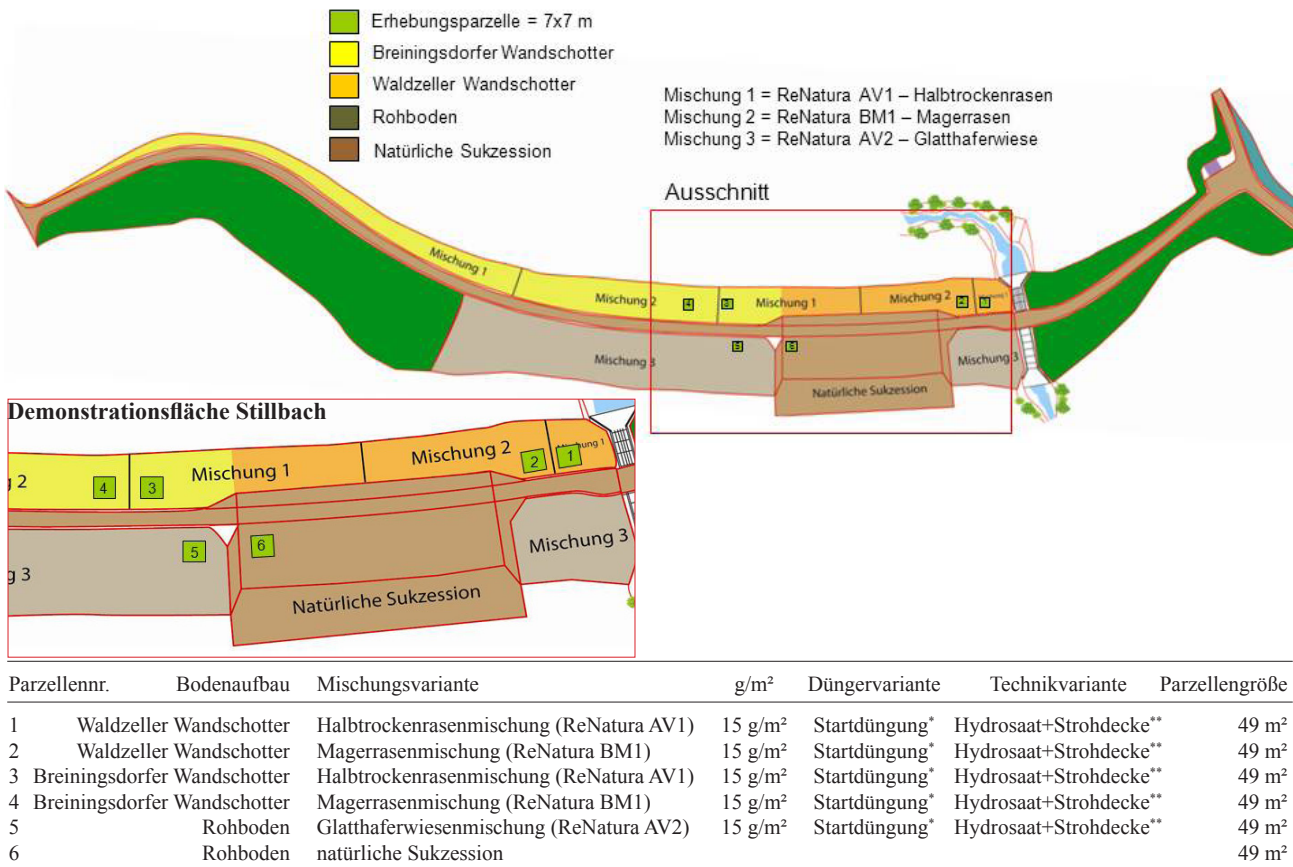
Die pH-Werte auf den Versuchsflächen Schwanenstadt lagen vor der Anlage der einzelnen Versuchsvarianten im neutralem Bereich (7,0-7,8) und damit im Carbonat-Pufferbereich (Tabelle 2). Die Phosphorversorgung liegt bei den humuslosen Varianten im Durchschnitt auf sehr niedriger bis niedriger Gehaltsstufe mit Werten zwischen 8 und 39, also kleiner 26 mg Phosphor pro 1000 g Feinboden, bei den Varianten mit Humus im Durchschnitt auf mittlerer

bis hoher Gehaltsstufe mit Werten zwischen 46 und 110, die Kaliversorgung ist bei den humuslosen Varianten mit Werten 40 bis 70 g pro 1000 g Feinboden im niedrigen Bereich (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 2006).

## Versuchsdesign

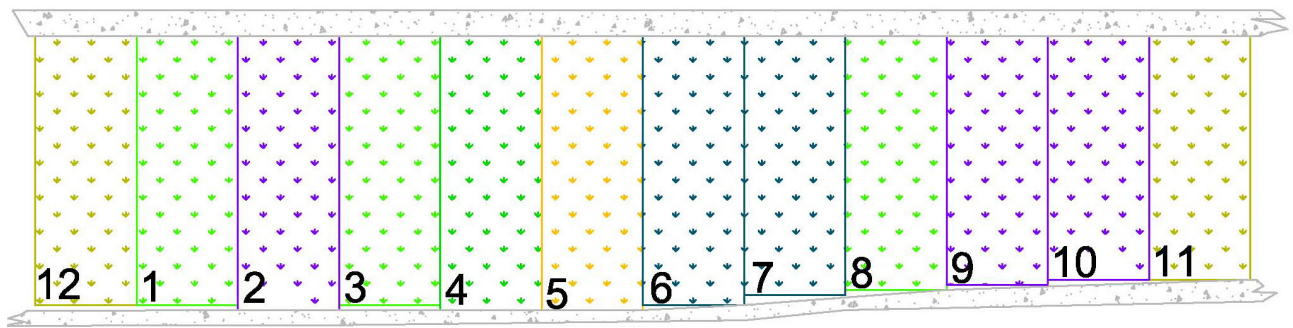
Am Versuchsstandort Stillbach wurden 6 unterschiedliche Versuchsvarianten im Frühjahr 2009 angelegt, dabei variierten der Bodenaufbau und die verwendete Saatgutmischung (Abbildung 3). Es wurden zwei unterschiedliche Substrate zum Aufbau der Böschung des Rückhaltebeckens verwendet. Die Ansaat der Varianten mit Wandschotter erfolgte mit einer Hydrosaat und danach wurde die Fläche mit einer Strohecke angedeckt.

Die Übersicht der verwendeten Mischungen (Tabelle 3) und die Zusammensetzung der verwendeten Mischungen sind in Tabelle 4 beschrieben. Die Zusammensetzung des eingemischten Wiesendrusches ist in Tabelle 6 definiert.



\* 15:15:15 Vollkorn gelb, Provide Verde 4,4% N, Recuform 38% N  
 \*\* Torf, Cellugrün, Proterra 2000/Kleber

Abbildung 3: Versuchsplan des Versuchsstandortes Stillbach mit Versuchsbeschreibung



Parzellennummer	Humus	Mischungsvariante	g/m <sup>2</sup>	Düngervariante	Technikvariante	Parzellengröße
1	20 cm	Halbtrockenrasenm. (ReNatura AV1)	15 g/m <sup>2</sup>	kein Dünger	Handsaat	66,25 m <sup>2</sup>
2	20 cm	Standardmischung Straßenböschung	20 g/m <sup>2</sup>	kein Dünger	Handsaat	67,50 m <sup>2</sup>
3	5 cm	Halbtrockenrasenm. (ReNatura AV1)	15 g/m <sup>2</sup>	Startdüngung*	Handsaat+Bitumen-Strohdecksaat**	67,50 m <sup>2</sup>
4	5 cm	Glatthaferwiesenm. (ReNatura AV2)	15 g/m <sup>2</sup>	Startdüngung*	Handsaat+Bitumen-Strohdecksaat**	67,50 m <sup>2</sup>
5	5 cm	Naturwiesenmischung (ReNatura)	15 g/m <sup>2</sup>	Startdüngung*	Handsaat+Bitumen-Strohdecksaat**	67,50 m <sup>2</sup>
6	5 cm	Standortger. Trockenrasenmischung	10 g/m <sup>2</sup>	Startdüngung*	Handsaat+Bitumen-Strohdecksaat**	66,25 m <sup>2</sup>
7	5 cm	Standardmischung Straßenböschung	20 g/m <sup>2</sup>	Startdüngung*	Handsaat+Bitumen-Strohdecksaat**	63,75 m <sup>2</sup>
8	kein Humus	Halbtrockenrasenm. (ReNatura AV1)	15 g/m <sup>2</sup>	Startdüngung*	Handsaat+Bitumen-Strohdecksaat**	62,50 m <sup>2</sup>
9	kein Humus	Standortger. Trockenrasenm. (HBLFA)	10 g/m <sup>2</sup>	Startdüngung*	Handsaat+Bitumen-Strohdecksaat**	61,25 m <sup>2</sup>
10	kein Humus	Standardmischung Straßenböschung	20 g/m <sup>2</sup>	Startdüngung*	Handsaat+Bitumen-Strohdecksaat**	60,00 m <sup>2</sup>
11	20 cm	Anlage: ca. 30. Woche	k.A.	k.A.	Hydrosaat	60,00 m <sup>2</sup>
12	20 cm	Anlage: ca. 30. Woche	k.A.	k.A.	Hydrosaat	66,25 m <sup>2</sup>

\* 15 kg/ha N Linzer Star, 25 kg/ha Biosol \*\*0,7 l/m<sup>2</sup> Bitumenemulsion, 0,5 kg Stroh/m<sup>2</sup>

Abbildung 4: Versuchsplan des Versuchsstandortes Schwanenstadt mit Versuchsbeschreibung

Tabelle 1: Bodenproben 0-10 cm Tiefe im Jahr 2009 am Versuchsstandort Stillbach

	pH-Wert	Calciumcarbonat %	Phosphor gesamt mg/kg	Phosphor nachlieferbar mg/kg	Kalium mg/kg	Magnesium mg/kg	Humus %	Sand %	Schluff %	Ton %
Breiningsdorfer Wandschotter	6,18		12	0,2	56	204	0,5	74,9	12,2	13,0
Waldzeller Wandschotter	7,14	0,0	22	1,0	49	189	0,3	83,9	13,4	2,6
Rohboden	7,48	0,3	9	0,3	55	223	1,2	20,5	55,3	24,2

Tabelle 2: Bodenproben 0-10 cm Tiefe im Jahr 2009 am Versuchsstandort Schwanenstadt

	pH-Wert	Calciumcarbonat %	Phosphor gesamt mg/kg	Phosphor nachlieferbar mg/kg	Kalium mg/kg	Magnesium mg/kg	Humus %	Sand %	Schluff %	Ton %
Parzelle 1	7,19	1,2	110	6	126	141	3,4	42,4	40,7	16,9
Parzelle 2	7,01	0	109	7,9	126	163	3	43,1	42,3	14,5
Parzelle 3	7,55	16,4	30	2,3	71	107	1,7	49,9	37,1	13
Parzelle 4	7,6	45	12	1	40	139	1,4	50,3	38,2	11,5
Parzelle 5	7,55	16,2	39	2,8	44	97	2,2	43,5	44,6	11,8
Parzelle 6	7,7	9,2	13	0,7	42	166	0,8	49,3	33,3	17,5
Parzelle 7	7,65	24,2	24	2,1	63	126	1,4	50,6	37,8	11,7
Parzelle 8	7,78	49,5	11	0,9	40	138	0,5	57,1	32,8	10,2
Parzelle 9	7,83	15,6	11	0,8	46	263	0,5	53	28,2	18,8
Parzelle 10	7,84	51,6	8	0,4	41	154	0,4	63,2	26,6	10,3
Parzelle 11	7,38	16,6	46	2,8	48	111	5,4	0,3	42,9	7,1
Parzelle 12	7,24	2	63	4,9	86	125	3,7	34,8	54,3	10,9

Tabelle 3: Übersicht der verwendeten Mischungen auf den Versuchsstandorten Schwanenstadt und Stillbach

	Schwanenstadt	Stillbach	Herkunft
Halbtrockenrasenmischung (ReNatura AV1)	Variante 1, 3, 8	Variante 1, 3	Kärntner Saatbau
Magerwiesenmischung (ReNatura BM1)		Variante 2, 4	Kärntner Saatbau
Glatthaferwiesenmischung (ReNatura AV2)	Variante 4	Variante 5, 6	Kärntner Saatbau
Naturwiesenmischung (ReNatura)	Variante 5		Kärntner Saatbau
Standortgerechte Trockenrasenmischung (HBLFA)	Variante 6, 9		Gumpenstein
Standardmischung für Straßenböschungen	Variante 2, 7, 10		

Tabelle 4: Mischungszusammensetzungen am Versuchsstandort Stillbach

Halbtrockenrasenmischung (2009) (ReNatura AV1)		Magerwiesenmischung (ReNatura BM1)		Glatthaferwiesenmischung (2009) (ReNatura AV2)	
	GW-%		GW-%		GW-%
<i>Festuca nigrescens</i>	35	<i>Arrhenatherum elatius</i>	10	<i>Festuca nigrescens</i>	17
<i>Festuca rupicola</i>	18	<i>Avenula pubescens</i>	8	<i>Arrhenatherum elatius</i>	15
<i>Bromus erectus</i>	10	<i>Festuca nigrescens</i>	6	<i>Avenula pubescens</i>	10
<i>Briza media</i>	2	<i>Lolium multifl. var. westerwoldicum</i>	5	<i>Bromus erectus</i>	20
<i>Lolium multifl. var. westerwoldicum</i>	5	<i>Bromus erectus</i>	7	<i>Briza media</i>	2
<i>Leucanthemum vulgare</i>	2	<i>Briza media</i>	1	<i>Lolium multifl. var. westerwoldicum</i>	5
<i>Anthyllis vulneraria</i>	3	<i>Leucanthemum vulgare</i>	8	<i>Leucanthemum vulgare</i>	2
		<i>Anthyllis vulneraria</i>	3	<i>Anthyllis vulneraria</i>	3
				<i>Knautia arvensis</i>	1
Wiesendrusch (Flughafen Wels 2006)	25	Wiesendrusch (Flughafen Wels 2006)	52	Wiesendrusch (Flughafen Wels 2006)	25

Am Versuchsstandort Schwanenstadt wurden im August 2008 12 unterschiedliche Versuchsvarianten mit unterschiedlichen Humusstärken und Saatgutmischungen angelegt (Abbildung 4). Die Ansaat erfolgte von Hand, danach

wurden die Parzellen mit geringer Humusaufgabe mit Stroh angeeckt und dieses mit einer wässrigen Bitumenemulsion fixiert. Die Mischungszusammensetzung ist in Tabelle 5 dargestellt, der eingemischte Wiesendrusch in Tabelle 6.





## Ergebnisse und Interpretation

### Entwicklung der Gesamtdeckung bzw. der Artengruppen

#### Versuchsstandort Stillbach

Abbildung 5 zeigt einen Vergleich der Entwicklung einer standortangepassten Begrünungsmischung (ReNatura AV1) Halb trockenrasen auf Waldzeller Wandschotter und Breiningsdorfer Wandschotter (Variante 1 und 3). Bei beiden Begrünungssubstraten wurde von der Begrünungsmischung

mit Wildpflanzensaatgut im Jahr der Anlage erosionsstabile Verhältnisse auf Waldzeller Wandschotter erreicht, die Vegetationsdeckung lag bei der Variante 3 mit Breiningsdorfer Wandschotter im Anlagejahr unter dem geforderten Zielwert von 70% Vegetationsdeckung. Im Jahr nach der Anlage sank die Vegetationsdeckung bei beiden Varianten auf ca. 60%. Zusätzlich schützten im ersten Jahr nach der Anlage die aufgebrauchte Mulchdecke ausreichend gegen Erosion. Der Anteil der Gräser war bei beiden Begrünungsvarianten auf der nicht humusierten Böschung dominant, der Anteil der Kräuter lag bei ca. 5 bzw. 8%, der Anteil an Leguminosen nahm über die Jahre geringfügig zu und lag im Jahr 2010 bei der Variante 3 bei 12% Deckung.

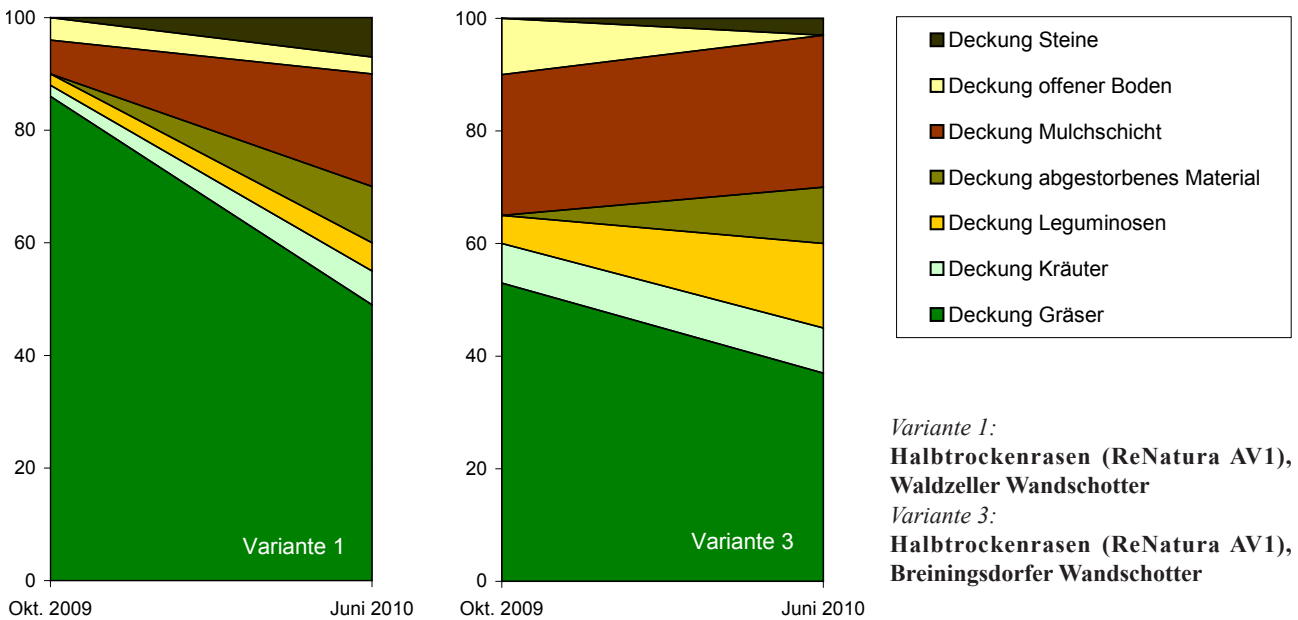


Abbildung 5: Entwicklung der Gesamtdeckung bzw. der Artengruppen der Halb trockenrasenmischung (ReNatura AV1) am Versuchsstandort Stillbach

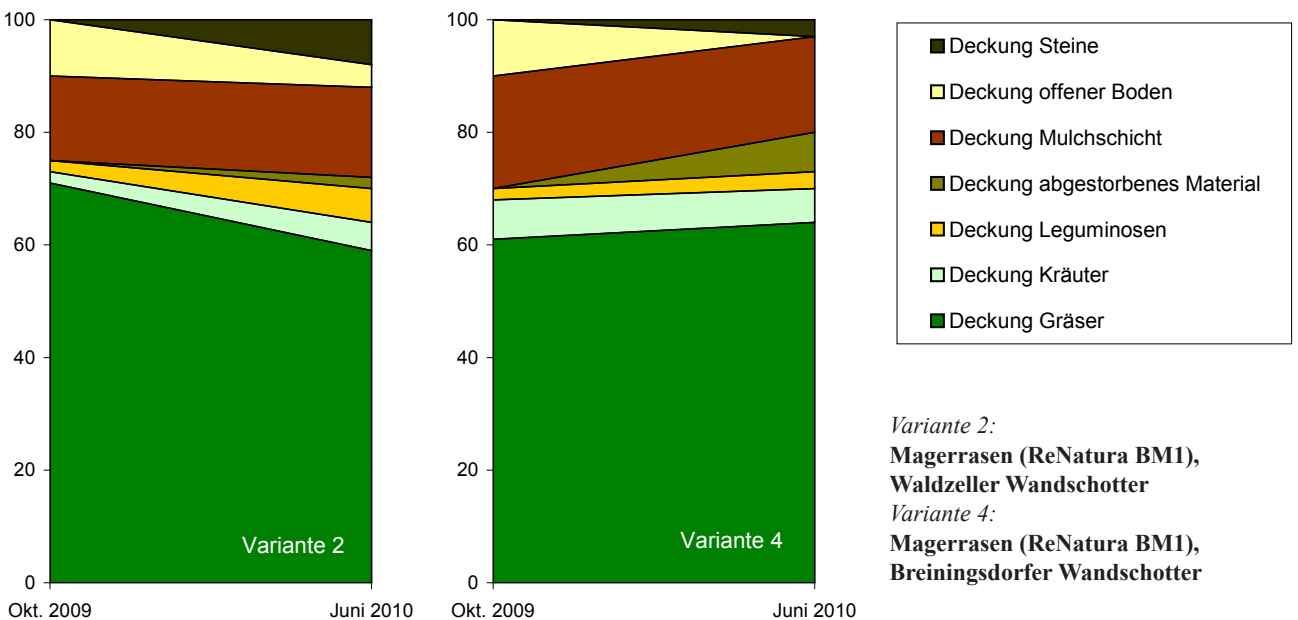
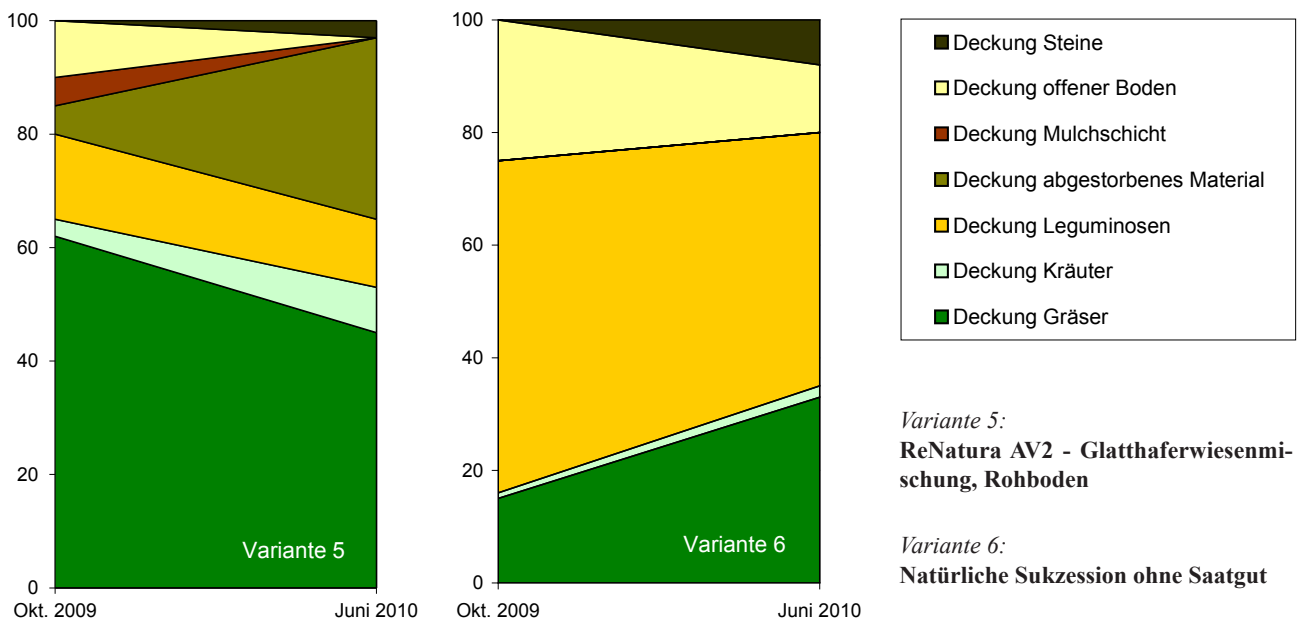


Abbildung 6: Entwicklung der Gesamtdeckung bzw. der Artengruppen der Magerrasenmischung (ReNatura BM1) am Versuchsstandort Stillbach





**Abbildung 7: Entwicklung der Gesamtdeckung bzw. der Artengruppen der Glatthaferwiesenmischung (ReNatura AV2) bzw. der Natürlichen Sukzession ohne Saatgut am Versuchsstandort Stillbach**

Abbildung 6 zeigt einen Vergleich der Entwicklung einer Magerrasenmischung (ReNatura BM1) auf Waldzeller Wandschotter und Breiningsdorfer Wandschotter (Variante 2 und 4). Bei beiden Begrünungssubstraten wurden von der Begrünungsmischung im Jahr der Anlage erosionsstabile Verhältnisse von 70% erreicht. Im Jahr nach der Anlage lag die Vegetationsdeckung bei beiden Varianten auf ähnlichem Niveau. Zusätzlich schützten im ersten Jahr nach der Anlage die aufgebrauchte Mulchdecke ausreichend gegen Erosion. Der Anteil der Gräser war bei beiden Begrünungsvarianten auf der nicht humusierter Böschung dominant, der Anteil an Kräutern nahm über die Jahr geringfügig zu und lag im Jahr 2010 bei ca. 8% Deckung. Der Anteil der Leguminosen war auf beiden Varianten gering.

Abbildung 7 zeigt einen Vergleich der Entwicklung einer Glatthaferwiesenmischung (ReNatura AV2) auf Rohboden

und eine natürliche Sukzession auf humusreichen Boden (Variante 5 und 6). Bei beiden Begrünungsvarianten wurden im Jahr der Anlage erosionsstabile Verhältnisse über 70% erreicht. Im Jahr nach der Anlage lag die Vegetationsdeckung bei der Variante 5 (Glatthaferwiesenmischung) auf niedrigeren Niveau von knapp 70%, die Vegetationsdeckung der Variante natürliche Sukzession nahm dagegen zu. Der Anteil der Gräser war bei beiden Begrünungsvarianten auf der Böschung mit Rohboden dominant, der Anteil an Kräuter nahm über die Jahr geringfügig zu und lag im Jahr 2010 bei ca. 10% Deckung. Der Anteil der Leguminosen war auf der Variante 5 im Vergleich zu den eingesäten Mischungen auf Wandschotter am höchsten. Bei der Variante natürliche Sukzession war der Anteil der Gräser im Anlagejahr mit 15% Deckung am geringsten, der Anteil der Leguminosen war mit Werten um 50% Deckung im Vergleich zu den anderen Varianten sehr hoch.

**Versuchsstandort Schwanenstadt**

Abbildung 8 zeigt einen Vergleich der Entwicklung der standortgerechten Begrünungsmischung - Halbtrockenrasen (ReNatura AV1) mit konventioneller Begrünungstechnik Handsaat bei 20 cm Humus und Handsaat mit Bitumenstrohdecksaat bei 5 cm bzw. kein Humus. Alle drei Varianten

auf unterschiedlichen Humusaufgaben zeigen eine zufrieden stellende Vegetationsdeckung von mehr als 70%, womit erosionsstabile Verhältnisse angenommen werden können (KRAUTZER et al. 2003). Deutliche Unterschiede zeigen sich bei der Verteilung der Artengruppen. Der Anteil der Leguminosen bei 20 cm Humus ist mit ca. 20% Deckung

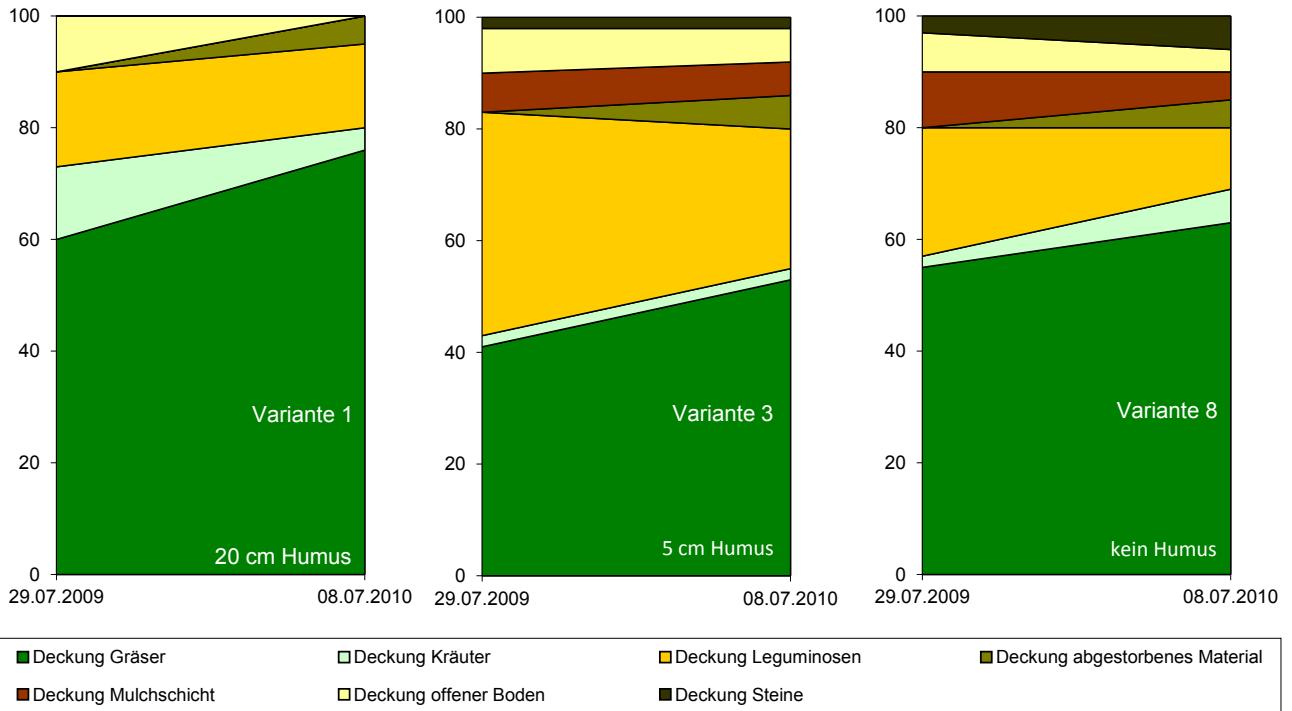


Abbildung 8: Entwicklung der Gesamtdeckung bzw. der Artengruppen der Halbtrockenrasenmischung (ReNatura AV 1) auf unterschiedlichen Humusschichten am Versuchsstandort Schwanenstadt

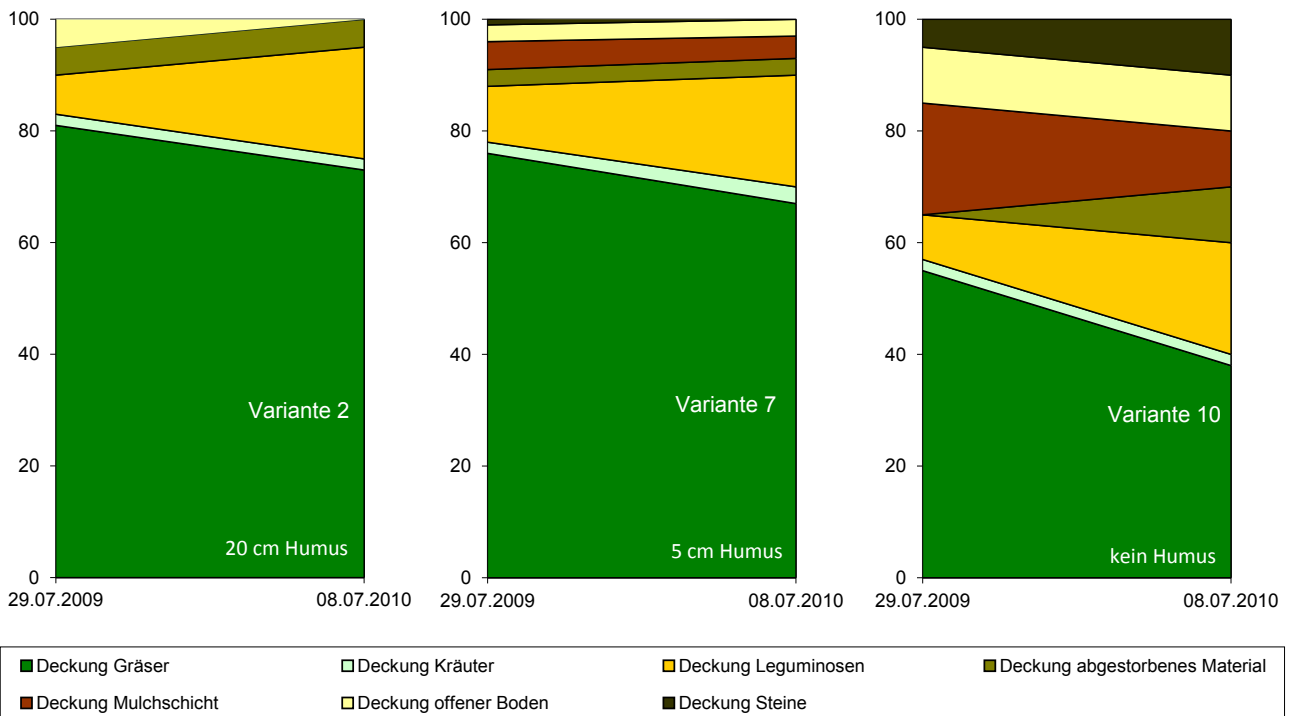


Abbildung 9: Entwicklung der Gesamtdeckung bzw. der Artengruppen der Standardmischung für Straßenböschungen auf unterschiedlichen Humusschichten am Versuchsstandort Schwanenstadt

gleichbleibend über die Jahre, der Anteil der Kräuter nimmt ab. Verhalten sich die Leguminosen bei der Variante mit 5 cm Humus vergleichsweise dominant, bei steigendem Anteil an Gräsern, so zeigt die Variante kein Humus einen deutlich höheren Anteil an Kräutern, aber auch hier einen steigenden Anteil an Gräsern.

Abbildung 9 zeigt einen Vergleich der Entwicklung der Standardmischung mit konventioneller Begrünungstechnik Handsaat bei 20 cm Humus und Handsaat mit Bitumenstrohdecksaat bei 5 cm bzw. kein Humus. Die Varianten mit 20 cm und 5 cm Humusauflage zeigen eine zufriedenstellende Vegetationsdeckung von mehr als 70%, womit erosionsstabile Verhältnisse angenommen werden können (KRAUTZER et al. 2003). Keine Unterschiede zeigen sich bei der Verteilung der Artengruppen. Die Gräser verhalten sich bei den beiden Varianten mit Humusauflage vergleichsweise dominant mit ca. 70% Deckung im Jahr 2010, bei steigendem Anteil an Leguminosen, obwohl in der Mischung kein Leguminosen enthalten waren. Mit der Standardmischung für Straßenböschungen auf nicht humusierter Böschung werden keine erosionsstabilen Verhältnisse erreicht, die Vegetationsdeckung bewegt sich um 60% Deckung. Zusätzlich schützten aber im ersten Jahr nach der Anlage die aufgebrauchte Mulchdecke und im Folgejahr das abgestorbene Material ausreichend gegen Erosion. Auch hier ist der Anteil der Leguminosen steigend.

Ein Vergleich der standortgerechten Begrünungsmischung - Halbtrockenrasen (ReNatura AV1) mit der Standardmischung für Straßenböschungen in Hinblick auf Vegetationsdeckung und Artengruppendeckung zwei Jahre nach der Begrünung zeigt deutliche Unterschiede bei den Varianten mit geringer bzw. keiner Humusauflage. Die standortgerechten Arten der Ansaatmischung Halbtrockenrasen (ReNatura AV1) kommen mit den herrschenden Standortverhältnissen deutlich besser zurecht.

Abbildung 10 zeigt einen Vergleich der Entwicklung der standortgerechten Trockenrasenmischung (HBLFA) mit Bitumenstrohdecksaat bei 5 cm bzw. kein Humus. Die Varianten mit 5 cm Humusauflage zeigt eine zufriedenstellende Vegetationsdeckung von mehr als 90%, womit erosionsstabile

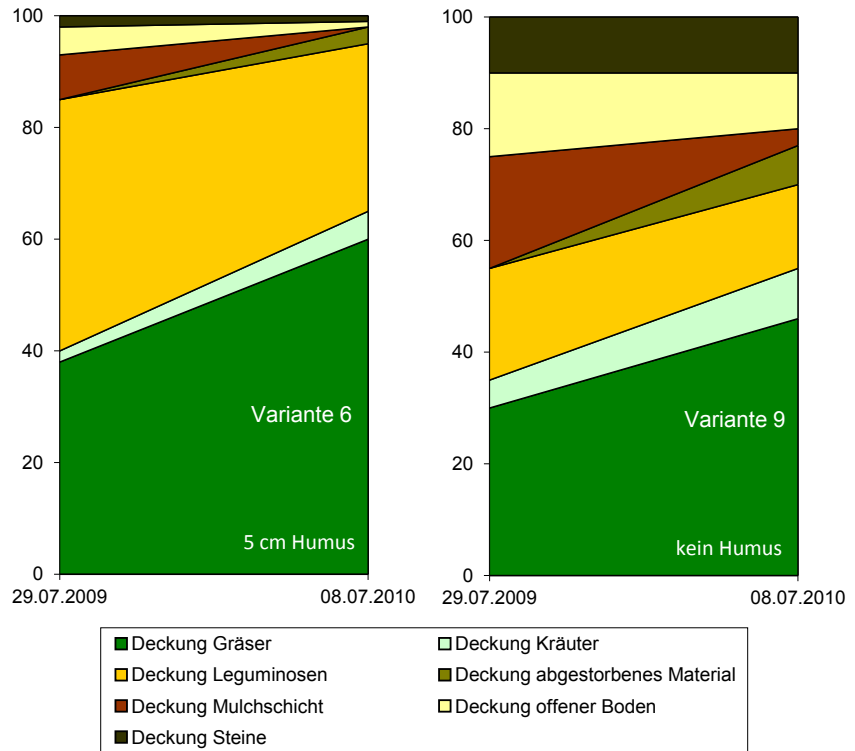


Abbildung 10: Entwicklung der Gesamtdeckung bzw. der Artengruppen der Standortgerechten Trockenrasenmischung (HBLFA) auf unterschiedlichen Humusschichten am Versuchsstandort Schwanenstadt

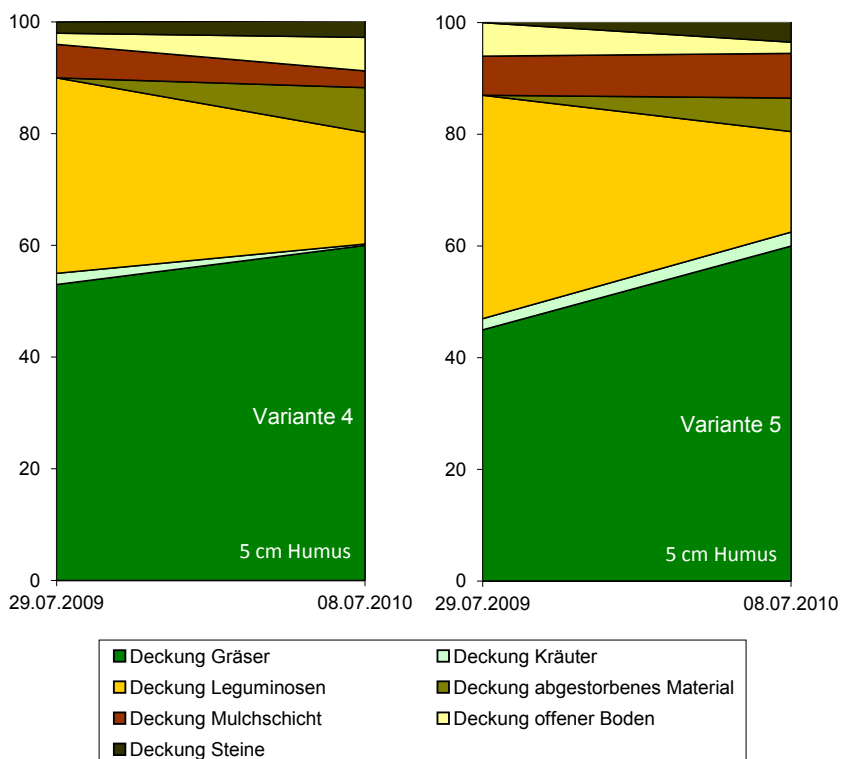


Abbildung 11: Entwicklung der Gesamtdeckung bzw. der Artengruppen der Glatt-haferwiesenmischung (ReNatura AV2) (Variante 4) und der Naturwiesenmischung (ReNatura) (Variante 5) auf einer 5 cm Humusschicht am Versuchsstandort Schwanenstadt

Verhältnisse angenommen werden können (KRAUTZER et al. 2003). Die Leguminosen zeigen bei der Variante mit Humusauflage vergleichsweise hohe Werte mit ca. 35% Deckung im Jahr 2010, die Gräser zeigen einen steigendem Anteil an der Deckung und erreichen im Jahr 2010 ca. 55% Deckung. Von der Variante kein Humus werden keine erosionsstabilen Verhältnisse erreicht, die Vegetationsdeckung liegt aber im Jahr 2010 nur knapp unter dem geforderten Zielwert. Zusätzlich schützten im ersten Jahr die aufgebrauchte Mulchdecke und im Folgejahr abgestorbenes Material ausreichend gegen Erosion. Auch hier ist der Anteil der Gräser steigend, während der Anteil der Leguminosen gleichbleibend ist.

Abbildung 11 zeigt einen Vergleich der Entwicklung der standortgerechten Glatthaferwiesenmischung (ReNatura AV2) und der Naturwiesenmischung (ReNatura) mit Bitumenstrohdecksaat bei 5 cm Humus. Beide Begrünungsmischungen zeigen eine zufriedenstellende Vegetationsdeckung von mehr als 80%, womit erosionsstabile Verhältnisse angenommen werden können (KRAUTZER et al. 2003). Keine Unterschiede zeigen sich bei der Verteilung der Artengruppen. Die Gräser verhalten sich bei den beiden Varianten vergleichsweise dominant mit ca. 60% Deckung im Jahr 2010, bei sinkendem Anteil an Leguminosen von 35% auf 20% Deckung im Jahr 2010.

Abbildung 12 zeigt die Entwicklung der bereits vorhandenen Halbtrockenrasenmischung (ReNatura AV1) (Ansaat Frühjahr 2008) mit 20-30 cm dicken Humusauflage. Beide Varianten zeigen eine zufriedenstellende Vegetationsde-

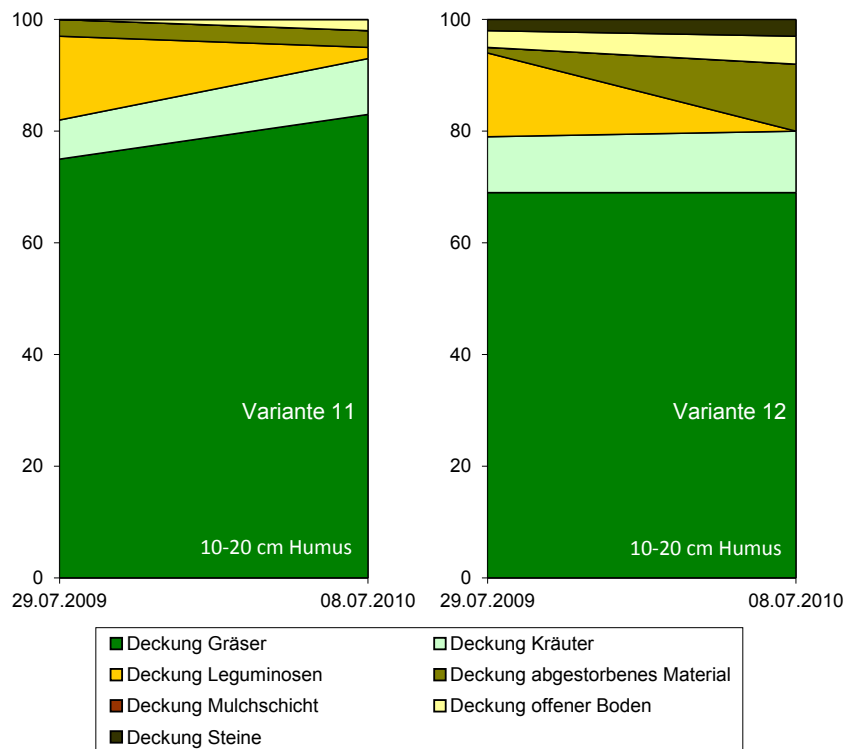


Abbildung 12: Entwicklung der Gesamtdeckung bzw. der Artengruppen der bereits vorhandenen Halbtrockenrasenmischung (ReNatura AV1), Ansaat im Frühjahr 2008 am Versuchsstandort Schwanenstadt

ckung von mehr als 80%, womit erosionsstabile Verhältnisse angenommen werden können (KRAUTZER et al. 2003). Kleine Unterschiede zeigen sich bei der Verteilung der Artengruppen.

Die Gräser verhalten sich bei den beiden Varianten vergleichsweise dominant mit ca. 70 bzw. 80% Deckung im Jahr 2010, bei sinkendem Anteil an Leguminosen von 15% auf 2% Deckung im Jahr 2010.



## Entwicklung der Arten

### Versuchsstandort Stillbach

Tabelle 7 zeigt den Vergleich der Entwicklung der Arten der standortangepasster Begrünungsmischung - Halbtrockenrasen (ReNatura AV1) auf Waldzeller Wandschotter und Breiningsdorfer Wandschotter (Variante 1 und 3). Die Variante 1 auf Waldzeller Wandschotter zeigt im Vergleich zur Variante 3 auf Breiningsdorfer Wandschotter eine höhere Deckung bei den Gräsern *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Bromus erectus* und *Festuca rupicola* im Jahr 2010 und eine niedrigere Deckung bei *Festuca nigrescens*. Die Leguminosen *Anthyllis vulneraria*, *Medicago lupulina*, *Trifolium campestre* und *Trifolium dubium* zeigen dagegen höhere Werte bei der Variante 3, der höhere pH-Wert führt hier zu einem höheren Anteil an Leguminosen. Bei den Kräutern zeigen *Leucanthemum vulgare* Werte um 4% Deckung und *Veronica chamaedrys* bei der Variante 3 den Wert mit 2% Deckung.

**Tabelle 7: Entwicklung der Arten der Halbtrockenrasenmischung (ReNatura AV1) in Prozent am Versuchsstandort Stillbach, 2009 und 2010**

	Variante 1		Variante 3	
	2009	2010	2009	2010
<i>Achillea millefolium</i>			*	
<i>Agrostis capillaris</i>		4		
<i>Agrostis stolonifera</i>	*			
<i>Alnus alnobetula</i>			*	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		3		1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	*	3	*	6,5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	*	3	*	1,5
<i>Bromus erectus</i>	*	9,25		4
<i>Bromus hordeaceus</i>			*	
<i>Bromus sterilis</i>	*	0,25	*	0,25
<i>Cerastium holosteoides</i>	*	0,25		0,5
<i>Dactylis glomerata</i>		1		0,5
<i>Festuca nigrescens</i>	*	15	*	22
<i>Festuca pratensis</i>		0,25		
<i>Festuca rupicola</i>		11		5
<i>Fraxinus excelsior</i>		0,3		
<i>Holcus mollis</i>		1		
<i>Leontodon hispidus</i>		0,25		
<i>Leucanthemum vulgare</i>	*	4,35	*	3,75
<i>Lolium multiflorum</i>	*		10	2,5
<i>Lolium perenne</i>		1		
<i>Lotus corniculatus</i>			*	0,25
<i>Medicago lupulina</i>			*	1,5
<i>Picea abies</i>		0,3		
<i>Plantago lanceolata</i>		0,25	*	
<i>Poa pratensis</i>			*	
<i>Poa trivialis</i>		0,25		0,25
<i>Potentilla anserina</i>			*	0,25
<i>Rumex crispus</i>				0,25
<i>Salix sp.</i>	*	0,3	*	1
<i>Trifolium campestre</i>		0,25		1
<i>Trifolium dubium</i>	*	1	*	4
<i>Trifolium pratense</i>		0,5		0,25
<i>Trifolium repens</i>		0,25		1,5
<i>Tripleurospermum inodorum</i>				0,25
<i>Tussilago farfara</i>			*	
<i>Veronica chamaedrys</i>			*	2

\* erhobene Arten zum Zeitpunkt der Anlage

Tabelle 8 zeigt den Vergleich der Entwicklung der Arten der standortangepasster Begrünungsmischung - Magerrasen (ReNatura BM1) auf Waldzeller Wandschotter und Breiningsdorfer Wandschotter (Variante 1 und 3).

Die Variante 2 auf Waldzeller Wandschotter zeigt im Vergleich zur Variante 4 auf Breiningsdorfer Wandschotter eine höhere Deckung im Jahr 2010 bei den Gräsern *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum* und *Bromus erectus* und eine niedrigere Deckung bei *Arrhenatherum elatius*, *Festuca nigrescens* und *Festuca rupicola*. Die Leguminosen *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium campestre* und *Trifolium dubium* zeigen hier höhere Werte bei der Variante 2 auf Waldzeller Wandschotter, im Gegensatz zum Vergleich des Halbtrockenrasens. Bei den Kräutern zeigen *Leucanthemum vulgare* Werte um 2% Deckung und *Veronica chamaedrys* und die Ruderalpflanze *Tussilago farfara* bei der Variante 3 den Wert mit 2%.

**Tabelle 8: Entwicklung der Arten der Magerrasenmischung (ReNatura BM1) in Prozent am Versuchsstandort Stillbach, 2009 und 2010**

	Variante 2		Variante 4	
	2009	2010	2009	2010
<i>Achillea millefolium</i>	*	0,25	*	
<i>Agrostis capillaris</i>	*	4	*	
<i>Alnus alnobetula</i>			*	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		16		11,75
<i>Anthyllis vulneraria</i>	*	3,5	*	2,25
<i>Arrhenatherum elatius</i>	*	2		3
<i>Avenula pubescens</i>	*			
<i>Bromus erectus</i>	*	2		
<i>Bromus hordeaceus</i>	*		*	
<i>Bromus sterilis</i>	*			0,25
<i>Cerastium holosteoides</i>	*	0,5	*	0,25
<i>Dactylis glomerata</i>		0,25		
<i>Daucus carota</i>			*	
<i>Deschampsia cespitosa</i>			*	
<i>Dianthus deltoides</i>		0,5		0,25
<i>Echinochloa crus-galli</i>			*	
<i>Festuca nigrescens</i>	*	33,75	*	42
<i>Festuca rupicola</i>		0,5		5
<i>Fraxinus excelsior</i>		0,25		
<i>Galium verum</i>	*		*	
<i>Hieracium sp.</i>				0,25
<i>Holcus mollis</i>		0,25	*	0,25
<i>Leontodon hispidus</i>			*	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	*	2,25	*	1,75
<i>Lolium multiflorum</i>	*		2	1
<i>Lotus corniculatus</i>	*	0,25		0,25
<i>Medicago lupulina</i>			*	
<i>Mentha sp.</i>			*	
<i>Phleum pratense</i>	*			
<i>Plantago lanceolata</i>	*	0,25	*	0,5
<i>Poa pratensis</i>	*		*	
<i>Poa trivialis</i>	*			0,25
<i>Salix sp.</i>	*	0,5	*	0,5
<i>Silene vulgaris</i>		0,25		0,25
<i>Trifolium dubium</i>	*	0,75	*	
<i>Trifolium repens</i>	*	1,5	*	0,5
<i>Tripleurospermum inodorum</i>				0,25
<i>Trisetum flavescens</i>		0,25		0,5
<i>Tussilago farfara</i>		0,25	*	2
<i>Veronica chamaedrys</i>	*		*	

\* erhobene Arten zum Zeitpunkt der Anlage

**Tabelle 9: Entwicklung der Arten der Glatthaferwiesenmischung (ReNatura AV2) bzw. der Natürlichen Sukzession ohne Saatgut in Prozent am Versuchsstandort Stillbach, 2009 und 2010**

	Variante 5		Variante 6	
	2009	2010	2009	2010
<i>Achillea millefolium</i>		0,25		
<i>Agrostis stolonifera</i>	*	4		
<i>Alopecurus pratensis</i>			0,5	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		3		
<i>Anthyllis vulneraria</i>	*	10		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	*	11,75		
<i>Bromus erectus</i>		4		
<i>Bromus hordeaceus</i>	*			
<i>Bromus sp.</i>		0,25		
<i>Bromus sterilis</i>		0,25		
<i>Convolvulus arvensis</i>		0,25		
<i>Dactylis glomerata</i>		0,25		
<i>Daucus carota</i>	*	0,25		
<i>Echinochloa crus-galli</i>	*			
<i>Equisetum arvense</i>		0,5		
<i>Fagopyrum esculentum</i>		0,25		
<i>Festuca nigrescens</i>		9		
<i>Festuca pratensis</i>			*	0,5
<i>Festuca rubra ssp. rubra</i>				5
<i>Festuca rupicola</i>		5		
<i>Festuca sp.</i>	*		*	
<i>Galeopsis sp.</i>				0,25
<i>Geranium sp.</i>		0,25		
<i>Holcus mollis</i>		1		
<i>Hordeum vulgare</i>				0,25
<i>Knautia arvensis</i>		1		
<i>Lathyrus pratensis</i>		0,5		
<i>Leucanthemum vulgare</i>	*	3,5		
<i>Lolium multiflorum</i>	*	5	*	
<i>Lolium perenne</i>		0,5		26
<i>Lotus corniculatus</i>	*		*	10
<i>Malva sp.</i>				0,5
<i>Medicago lupulina</i>	*			
<i>Mentha sp.</i>	*			
<i>Phleum pratense</i>				0,5
<i>Plantago lanceolata</i>	*	0,25	*	0,75
<i>Plantago major</i>	*			
<i>Poa pratensis</i>	*	1		
<i>Ranunculus repens</i>	*		*	
<i>Rorippa palustris</i>				0,25
<i>Rumex obtusifolius</i>	*	0,5		
<i>Salix sp.</i>	*			
<i>Symphytum officinale</i>	*			
<i>Taraxacum officinale agg.</i>		0,25		0,25
<i>Trifolium dubium</i>	*	0,5	*	
<i>Trifolium hybridum</i>	*			0,5
<i>Trifolium pratense</i>	*	0,5	*	0,5
<i>Trifolium repens</i>	*	0,5	*	34
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	*	0,25		
<i>Triticum aestivum</i>				0,25
<i>Veronica serpyllifolia</i>		0,25		
<i>Vicia sepium</i>	*			
<i>Viola arvensis</i>		0,25		

\* erhobene Arten zum Zeitpunkt der Anlage

Bei allen Varianten 1 bis 4 sind einige Bäume wie *Salix* sp. und *Fraxinus excelsior* in geringen Deckungsprozent im Jahr 2010 vorhanden. Die relativ offene Vegetation führt zum Anflug und möglichen Aufgang von Baumkeimlingen, die durch regelmäßigen Schnitt zurückgehalten werden können.

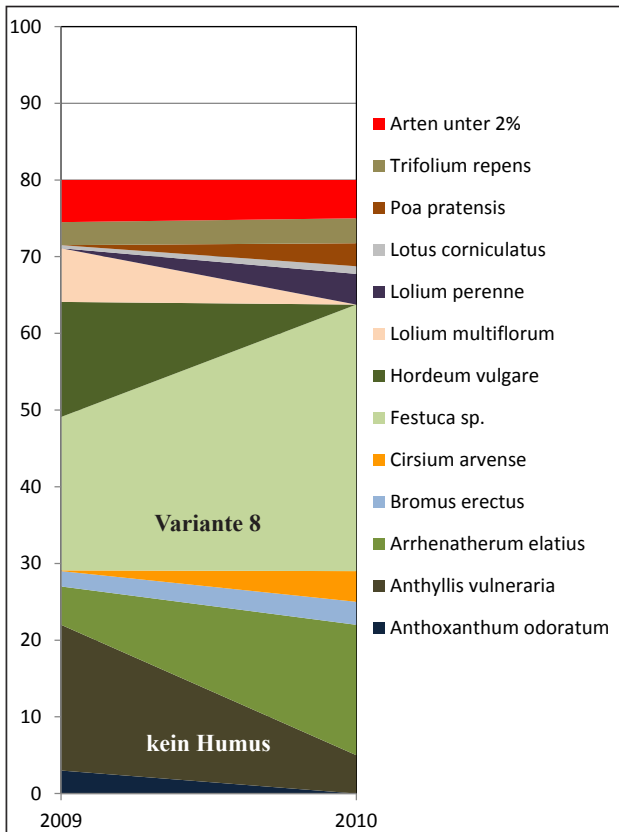
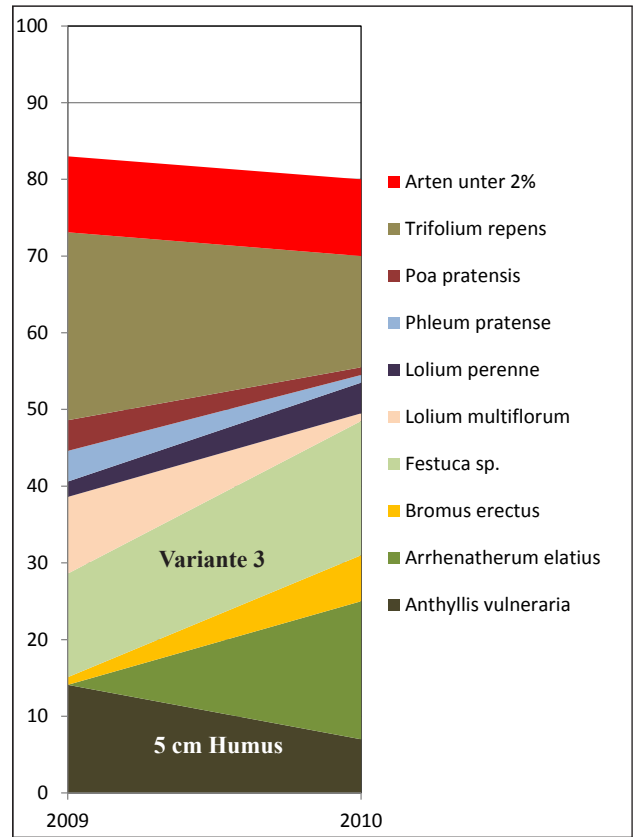
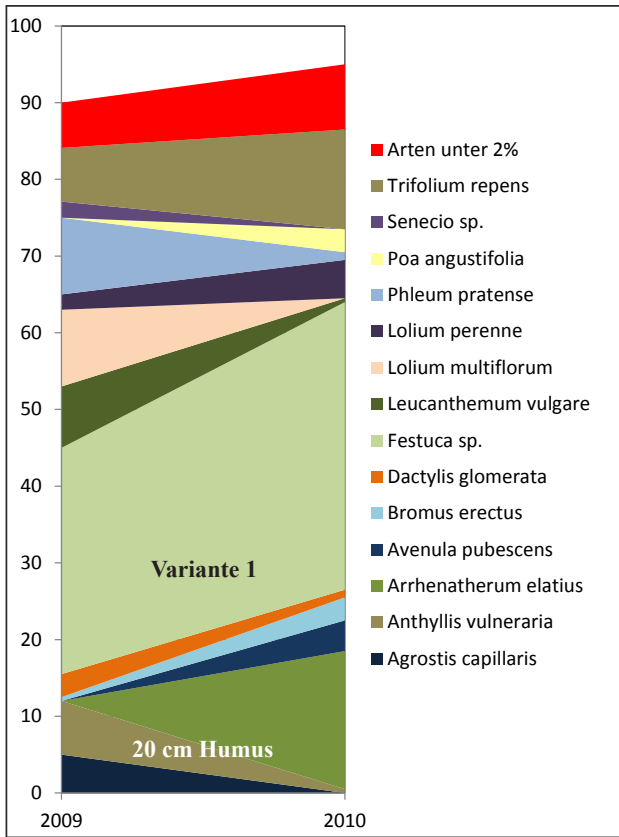
Tabelle 9 zeigt den Vergleich der Entwicklung der Arten der standortangepasster Begrünungsmischung - Glatthaferwiesenmischung (ReNatura AV2) und einer natürlichen Sukzession auf dem vorhandenen Rohboden mit vergleichbar hohem Humusanteil (Variante 5 und 6). Die Variante 5 zeigt relativ hohe Deckungswerte im Jahr 2010 bei den Gräsern *Agrostis stolonifera* (4%), *Anthoxanthum odoratum* (3%), *Arrhenatherum elatius* (11,7%), *Bromus erectus* (4%), *Festuca nigrescens* (9%), *Festuca rupicola* (5%) und *Lolium multiflorum* (5%). Die Leguminose *Anthyllis vulneraria* (10%) zeigt hier sehr hohe Werte. Im Vergleich zeigt die Variante 6 (natürliche Sukzession) hohe Deckungswerte im Jahr 2010 bei den Gräsern *Festuca rubra* (5%), *Lolium perenne* (26%) und bei den Leguminosen *Lotus corniculatus* (10%), *Trifolium repens* (34%). Durch den hohen Humusanteil sind einige Ruderalpflanzen wie z.B. *Convolvulus arvensis*, *Rorippa palustris* und *Tripleurospermum inodorum* vorhanden.

#### Versuchsstandort Schwanenstadt

Abbildung 13 zeigt einen Vergleich der Entwicklung der Arten und die Liste der Arten unter 2% der standortgerechten Begrünungsmischung - Halbtrockenrasen (ReNatura AV1) mit konventioneller Begrünungstechnik Handsaat bei 20 cm Humus und Handsaat und Bitumenstrohdecksaat bei 5 cm bzw. kein Humus. Die Variante 1 (20 cm Humusaufgabe) zeigt im Vergleich zur Variante 8 (kein Humus) eine höhere Deckung bei den Gräsern *Avenula pubescens* (4%), *Dactylis glomerata* (1%), *Festuca sp.* (37,5%), *Lolium perenne* (5%), *Phleum pratense* (1%) und *Poa angustifolia* (3%) im Jahr 2010 und bei der Leguminose *Trifolium repens* 13% Deckung. Die Leguminosen *Anthyllis vulneraria* zeigt dagegen einen höheren Wert von 5% Deckung bei der Variante 8. Das höhere Nährstoffniveau auf der Variante mit 20 cm Humus spiegelt das Vorkommen der Arten *Lapsana communis* und *Urtica dioica*.

Die Variante 3 (5 cm Humusaufgabe) zeigt im Jahr 2010 im Vergleich zur Variante 8 (kein Humus) eine höhere Deckung bei *Arrhenatherum elatius* (18%), *Bromus erectus* (6%), *Phleum pratense* (1%) und *Trifolium repens* (14,5%). Die Variante 8 zeigt im Vergleich die höchsten Werte bei *Cirsium arvense* mit 4% Deckung im Jahr 2010.

Abbildung 14 zeigt einen Vergleich der Entwicklung der Arten und die Liste der Arten unter 2% der Standardmischung mit konventioneller Begrünungstechnik Handsaat bei 20 cm Humus und Handsaat und Bitumenstrohdecksaat bei 5 cm bzw. kein Humus. Die Variante 2 (20 cm Humusaufgabe)



**Schwanenstadt Variante 1: Arten unter 2% Deckung**

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Cerastium arvense</i>	<i>Papaver somniferum</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.
<i>Elymus repens</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Knautia arvensis</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>
<i>Lapsana communis</i>	<i>Urtica dioica</i>

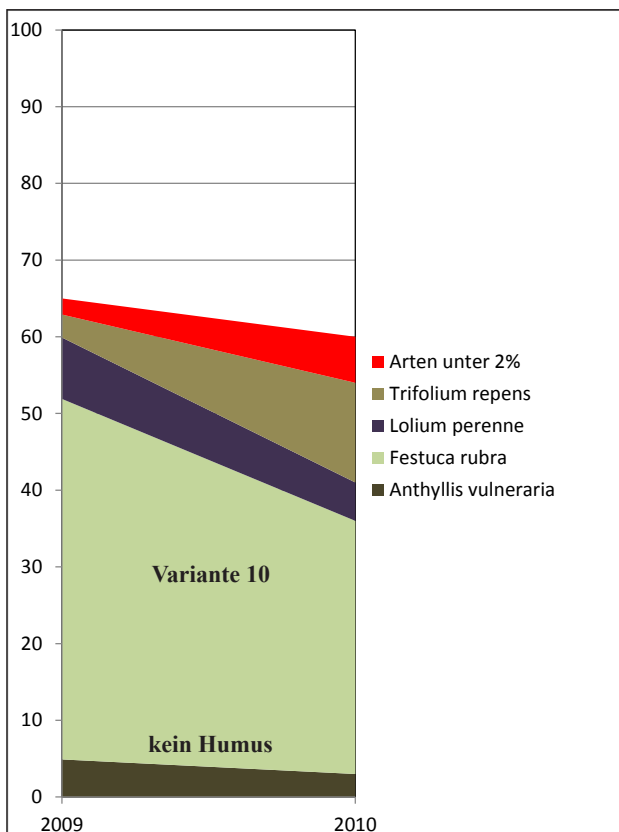
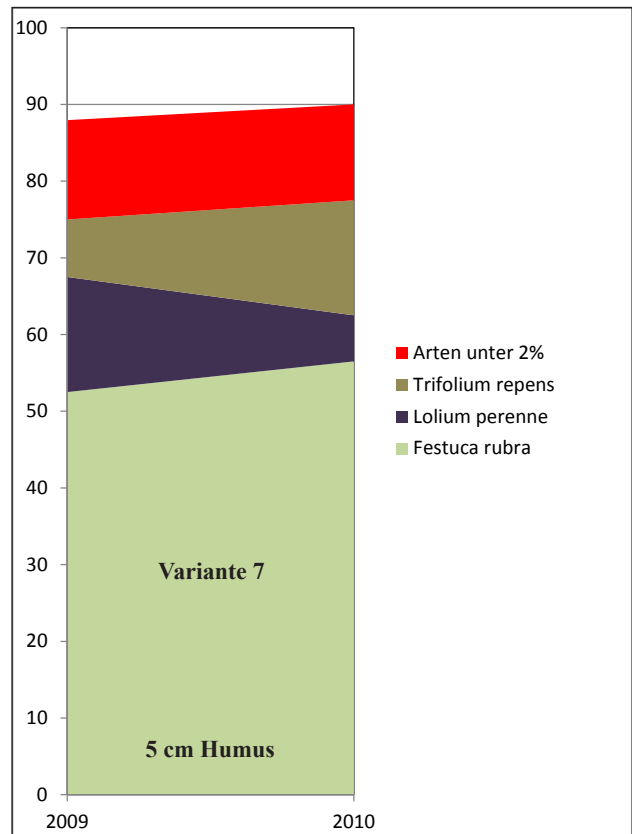
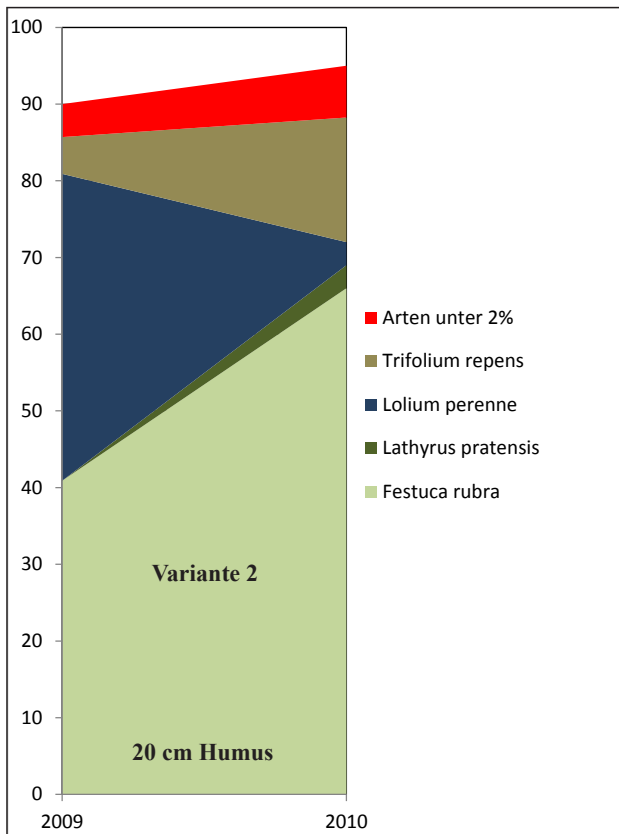
**Schwanenstadt Variante 3: Arten unter 2% Deckung**

<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Medicago falcata</i>
<i>Cerastium arvense</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Medicago sativa</i> agg.
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Medicago x varia</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Geranium</i> sp.	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Trisetum flavescens</i>

**Schwanenstadt Variante 8: Arten unter 2% Deckung**

<i>Bupthalmum salicifolium</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Silene noctiflora</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Lapsana communis</i>	<i>Trisetum flavescens</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Vicia sepium</i>

Abbildung 13: Entwicklung der Arten in Deckungsprozent der Halbtrockenrasenmischung (ReNatura AV1) auf unterschiedlichen Humusschichten am Versuchsstandort Schwanenstadt



**Schwanenstadt Variante 2: Arten unter 2% Deckung**

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| <i>Anthyllis vulneraria</i>  | <i>Medicago falcata</i>          |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> | <i>Medicago lupulina</i>         |
| <i>Cirsium arvense</i>       | <i>Papaver somniferum</i>        |
| <i>Convolvulus arvensis</i>  | <i>Poa pratensis</i>             |
| <i>Dactylis glomerata</i>    | <i>Senecio</i> sp.               |
| <i>Elymus repens</i>         | <i>Tripleurospermum inodorum</i> |
| <i>Galeopsis</i> sp.         | <i>Urtica dioica</i>             |
| <i>Holcus lanatus</i>        | <i>Vicia hirsuta</i>             |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>  |                                  |

**Schwanenstadt Variante 7: Arten unter 2% Deckung**

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <i>Acer campestre</i>           | <i>Medicago lupulina</i>         |
| <i>Agrostis capillaris</i>      | <i>Myosotis arvensis</i>         |
| <i>Anthyllis vulneraria</i>     | <i>Papaver somniferum</i>        |
| <i>Arrhenatherum elatius</i>    | <i>Phleum pratense</i>           |
| <i>Buphthalmum salicifolium</i> | <i>Poa pratensis</i>             |
| <i>Cirsium arvense</i>          | <i>Rumex obtusifolius</i>        |
| <i>Dactylis glomerata</i>       | <i>Trifolium dubium</i>          |
| <i>Festuca pratensis</i>        | <i>Trifolium pratense</i>        |
| <i>Hordeum vulgare</i>          | <i>Tripleurospermum inodorum</i> |
| <i>Lapsana communis</i>         | <i>Vicia sepium</i>              |
| <i>Lolium x boucheanum</i>      |                                  |

**Schwanenstadt Variante 10: Arten unter 2% Deckung**

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| <i>Cerastium arvense</i>    | <i>Melilotus officinalis</i>     |
| <i>Chenopodium urbicum</i>  | <i>Plantago lanceolata</i>       |
| <i>Cirsium arvense</i>      | <i>Silene vulgaris</i>           |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | <i>Symphytum officinale</i>      |
| <i>Lapsana communis</i>     | <i>Taraxacum officinale</i> agg. |
| <i>Lathyrus pratensis</i>   | <i>Trifolium dubium</i>          |
| <i>Medicago lupulina</i>    | <i>Trifolium hybridum</i>        |

Abbildung 14: Entwicklung der Arten in Deckungsprozent der Standardmischung für Straßenböschungen auf unterschiedlichen Humusschichten am Versuchsstandort Schwanenstadt



ge) zeigt im Vergleich zur Variante 10 (kein Humus) eine höhere Deckung bei den Gräsern *Festuca rubra* (66%) im Jahr 2010 und bei der Leguminose *Trifolium repens* (16%). Die Leguminosen *Anthyllis vulneraria* zeigt dagegen einen höheren Wert von 3% Deckung bei der Variante 10. Das höhere Nährstoffniveau auf der Variante mit 20 cm Humus spiegelt das Vorkommen der Arten *Galeopsis* sp. und *Urtica dioica* wider.

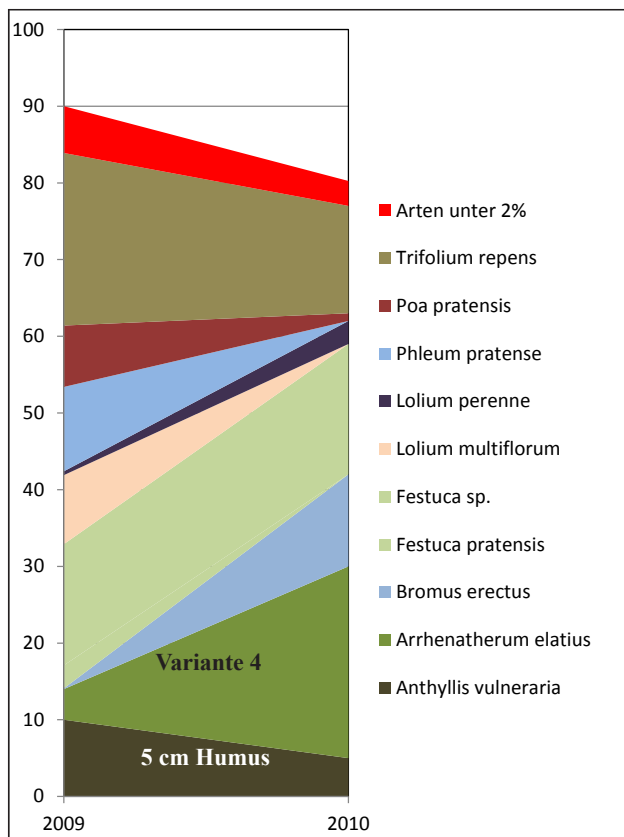
Die Variante 7 (5 cm Humusauflage) zeigt im Jahr 2010 im Vergleich zur Variante 8 (kein Humus) eine höhere Deckung bei *Festuca rubra* (56%), *Lolium perenne* (6%) und *Trifolium repens* (15%). Bei allen drei Varianten ist eine deutliche Abnahme von *Lolium perenne* über die Jahre 2009 bis 2010 ersichtlich, *Trifolium repens* dagegen hat zugenommen.

Die Variante 3 (5 cm Humusauflage) zeigt im Jahr 2010 im Vergleich zur Variante 8 (kein Humus) eine höhere Deckung bei *Arrhenatherum elatius* (18%), *Bromus erectus* (6%), *Phleum pratense* (1%) und *Trifolium repens* (14,5%). Die Variante 8 zeigt im Vergleich die höchsten Werte bei *Cirsium arvense* mit 4% Deckung im Jahr 2010.

Abbildung 15 zeigt einen Vergleich der Entwicklung der Arten und die Liste der Arten unter 2% der standortgerechten

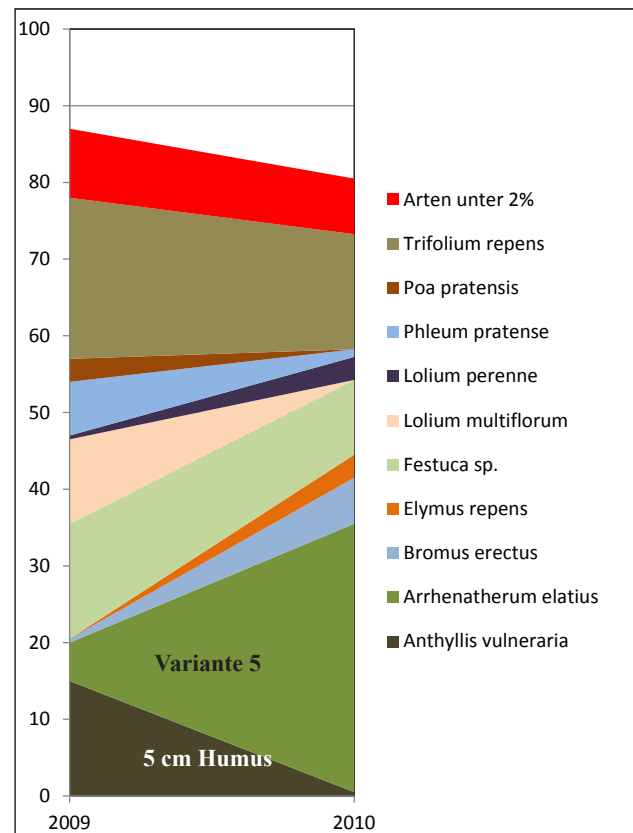
Glatthaferwiesenmischung (ReNatura AV2) und der Naturwiesenmischung (ReNatura) mit Bitumenstrohdecksaat bei 5 cm Humus. Die Variante 4 (Glatthaferwiesenmischung) zeigt im Vergleich zur Variante 5 (Naturwiesenmischung) eine höhere Deckung bei den Gräsern *Bromus erectus* (12%), *Festuca* sp. (17%), *Poa pratensis* (1%) im Jahr 2010 und bei der Leguminose eine deutlich höhere Deckung bei *Anthyllis vulneraria* (5%). Die Leguminose *Trifolium repens* zeigt dagegen einen höheren Wert von 15% Deckung bei der Variante 5. Bei beiden Varianten ist eine Zunahme der Deckung von *Arrhenatherum elatius* über die Jahre 2009 bis 2010 ersichtlich.

Abbildung 16 zeigt einen Vergleich der Entwicklung der Arten und die Liste der Arten unter 2% der standortgerechten Trockenrasenmischung (HBLFA) mit Handsaat und Bitumenstrohdecksaat bei 5 cm bzw. kein Humus. Die Variante 6 (5 cm Humusauflage) zeigt im Vergleich zur Variante 9 (kein Humus) eine höhere Deckung bei den Gräsern *Festuca* sp. (43%), *Poa angustifolia* (3%) im Jahr 2010 und bei der Leguminose eine deutlich höhere Deckung bei *Trifolium*



Schwanenstadt Variante 4: Arten unter 2% Deckung

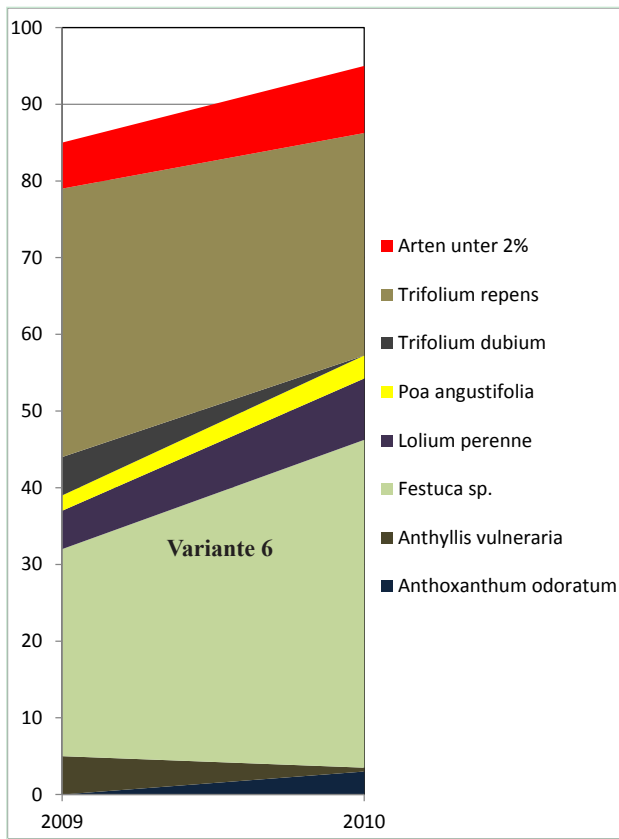
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Cerastium holosteoides</i>	<i>Medicago falcata</i>
<i>Cirsium oleraceum</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Senecio</i> sp.
<i>Elymus repens</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Trifolium pratense</i>



Schwanenstadt Variante 5: Arten unter 2% Deckung

<i>Acer platanoides</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Poa angustifolia</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Knautia arvensis</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>

Abbildung 15: Entwicklung der Arten in Deckungsprozent der Glatthaferwiesenmischung (ReNatura AV2) und der Naturwiesenmischung (ReNatura) auf einer 5 cm Humusschicht am Versuchsstandort Schwanenstadt



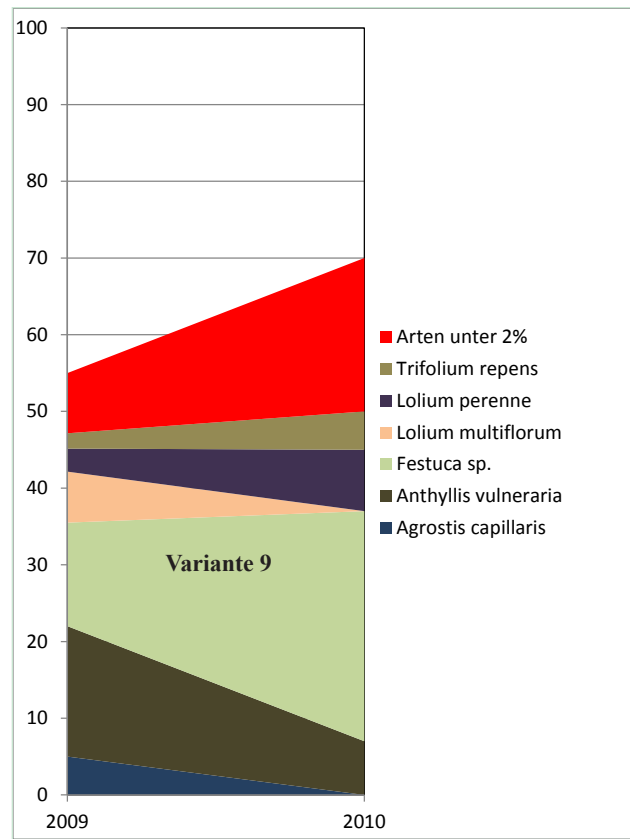
**Schwanenstadt Variante 6: Arten unter 2% Deckung**

<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Hordeum vulgare</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	<i>Lapsana communis</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Leontodon hispidus</i> agg.
<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>scabiosa</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Cirsium oleraceum</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Epilobium</i> sp.	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>
<i>Holcus lanatus</i>	

**Abbildung 16: Entwicklung der Arten in Deckungsprozent der Standortgerechten Trockenrasenmischung auf unterschiedlichen Humusschichten am Versuchsstandort Schwanenstadt**

*repens* (29%). Die Leguminose *Anthyllis vulneraria* zeigt dagegen einen höheren Wert von 3% Deckung bei der Variante 7. Bei allen zwei Varianten ist eine Zunahme von *Lolium perenne* und den Arten unter 2% über die Jahre 2009 bis 2010 ersichtlich.

Abbildung 17 zeigt einen Vergleich der Entwicklung der Arten und die Liste der Arten unter 2% der bereits vorhandenen Halbtrockenrasenmischung (ReNatura AV1) (Ansaat Frühjahr 2008) mit 20-30 cm dicken Humusaufgabe. Die Variante 11 zeigt im Vergleich zur Variante 12 eine höhere

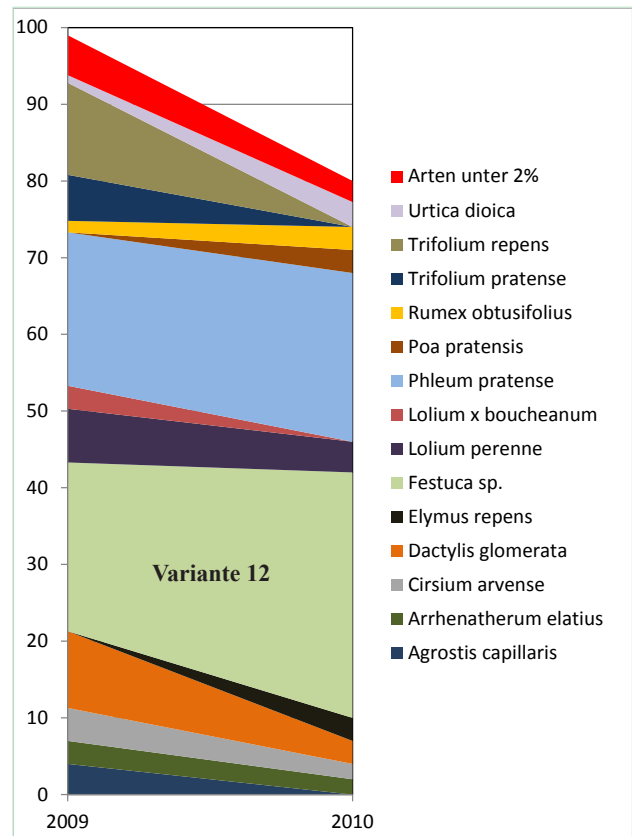
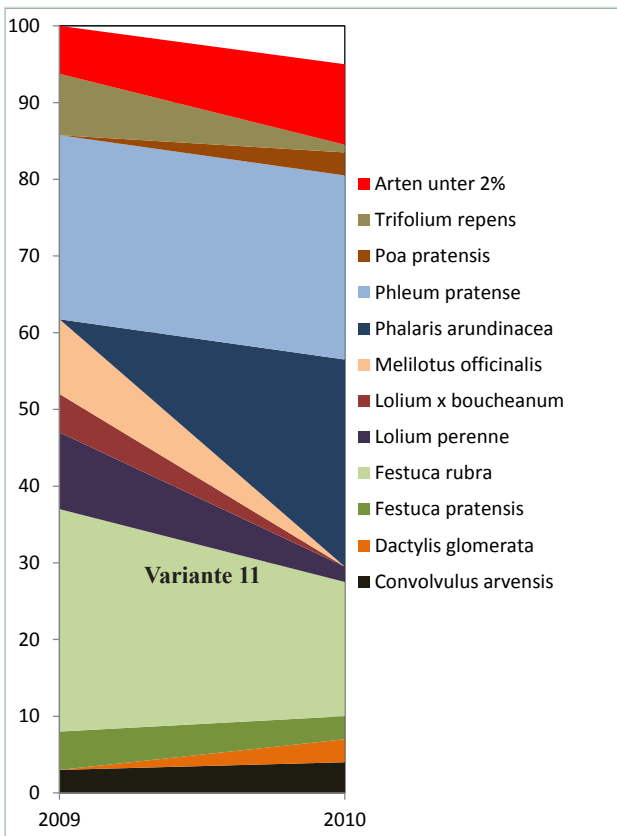


**Schwanenstadt Variante 9: Arten unter 2% Deckung**

<i>Acer campestre</i>	<i>Geranium pratense</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Holcus lanatus</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Lapsana communis</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Leontodon hispidus</i> agg.
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>scabiosa</i>	<i>Poa angustifolia</i>
<i>Cerastium arvense</i>	<i>Salvia pratensis</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Scabiosa columbaria</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Galeopsis</i> sp.	<i>Tripleurospermum inodorum</i>

Deckung bei den Arten *Convolvulus arvensis* (4%), *Phalaris arundinacea* (27%), *Phleum pratense* (24%) und *Trifolium repens* (1%) im Jahr 2010 und niedrigere Werte bei *Dactylis glomerata* (3%), *Festuca* sp. (17,5%), *Lolium perenne* (2%) und *Poa pratensis* (3%).

Bei der Variante 12 ist ein Deckung von *Cirsium arvense* (2%) im Jahr 2010 vorhanden. Die Frühjahrsanlage hat zu einer geringeren Deckung von Leguminosen geführt. Bei allen zwei Varianten ist eine Abnahme der Deckung von *Trifolium repens* über die Jahre 2009 bis 2010 ersichtlich.



**Schwanenstadt Variante 11: Arten unter 2% Deckung**

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| <i>Actaea spicata</i>        | <i>Melilotus albus</i>           |
| <i>Agrostis gigantea</i>     | <i>Mentha longifolia</i>         |
| <i>Alopecurus pratensis</i>  | <i>Rumex obtusifolius</i>        |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> | <i>Scrophularia umbrosa</i>      |
| <i>Cirsium arvense</i>       | <i>Stachys sp.</i>               |
| <i>Cirsium oleraceum</i>     | <i>Symphytum officinale</i>      |
| <i>Erigeron candidus</i>     | <i>Tripleurospermum inodorum</i> |
| <i>Medicago lupulina</i>     | <i>Urtica dioica</i>             |
| <i>Medicago sativa agg.</i>  |                                  |

**Schwanenstadt Variante 12: Arten unter 2% Deckung**

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| <i>Campanula patula</i>     | <i>Medicago lupulina</i>   |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | <i>Potentilla anserina</i> |
| <i>Galeopsis sp.</i>        | <i>Scabiosa columbaria</i> |
| <i>Galium album</i>         |                            |
- Abbildung 17: Entwicklung der Arten in Deckungsprozent der bereits vorhandenen Halbtrockenrasenmischung (ReNatura AV1) (Ansaat Frühjahr 2008) mit einer 20-30 cm dicken Humusauflage am Versuchsstandort Schwanenstadt**

## Ertragsdaten

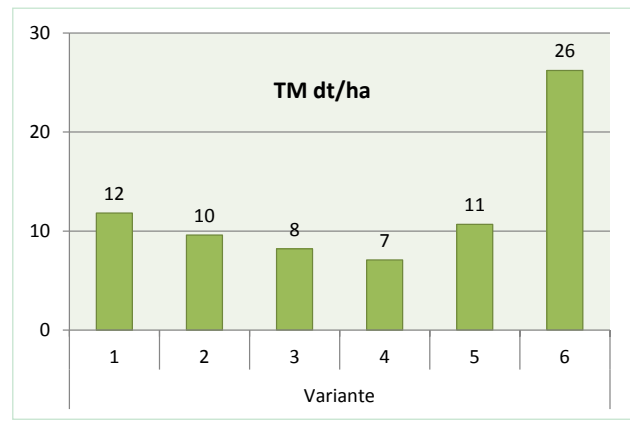
### Versuchsstandort Stillbach

Abbildung 18 zeigt die Trockenmasseerträge in dt/ha der unterschiedlichen Versuchsvarianten. Zwischen den eingesäten Mischungen gibt es keine großen Unterschiede im Ertrag, die Werte liegen zwischen 7 und 12 dt/ha. Dagegen zeigt die Variante mit natürlicher Sukzession um das 3 bis 4 fache höhere Erträge mit 26 dt/ha im Vergleich zu den Varianten mit eingesäter Mischung. Der hohe Nährstoffgehalt und das Samenpotenzial im Boden haben zu einer dichten und biomassereichen Vegetation geführt.

### Versuchsstandort Schwanenstadt

Abbildung 19 zeigt die Trockenmasseerträge in dt/ha der unterschiedlichen Versuchsvarianten am Standort Schwanenstadt.

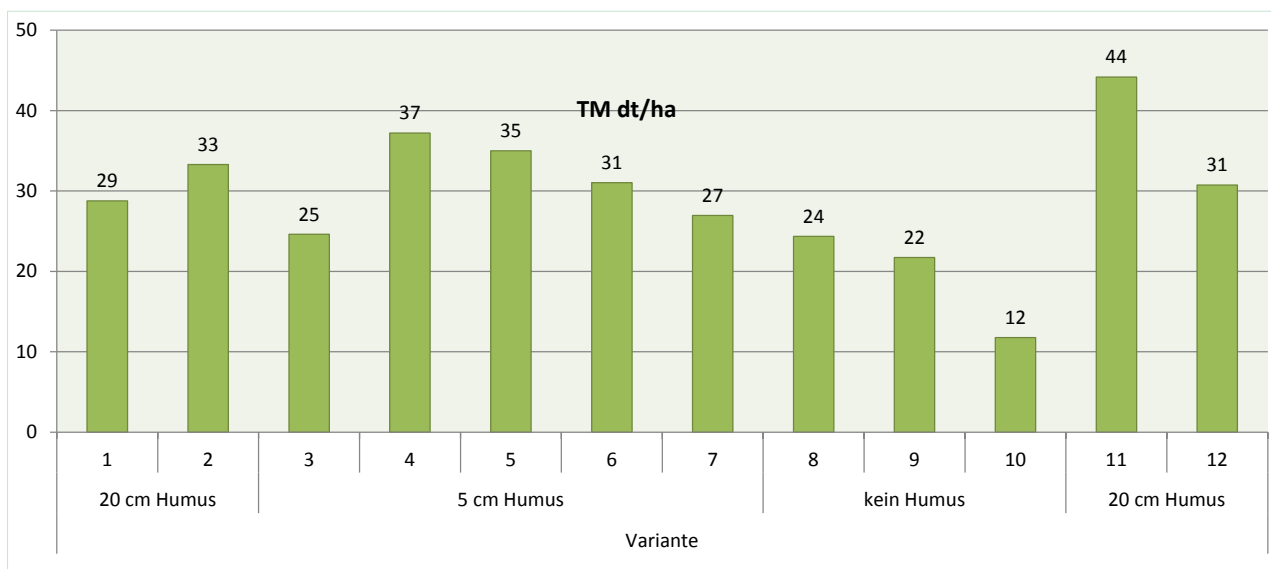
Die Unterschiede zwischen den Humusvarianten bei der Verwendung der standortgerechten Begrünungsmischung - Halbtrockenrasen (ReNatura AV1) bzw. der Standardmischung zeigen bei der Variante mit 10 cm Humus Werte von 29 dt/ha (Variante 1) bzw. 33 dt/ha (Variante 2), die über den Werten der humuslosen Variante von 24 dt/ha (Variante 8) bzw. 12 dt/ha (Variante 10) liegen. Bei den standortgerechten Mischungen auf den humuslosen Varianten zeigen sich im Jahr 2010 noch relativ hohe Werte. Über die Jahre



Variante 1 = Halbtrockenrasenmischung (ReNatura AV1)  
 Variante 2 = Magerrasenmischung (ReNatura BM1)  
 Variante 3 = Halbtrockenrasenmischung (ReNatura AV1)  
 Variante 4 = Magerrasenmischung (ReNatura BM1)  
 Variante 5 = Glatthaferwiesenmischung (ReNatura AV2)  
 Variante 6 = natürliche Sukzession

Abbildung 18: Trockenmasseerträge der unterschiedlichen Versuchsvarianten in dt/ha im Jahr 2010 am Versuchsstandort Stillbach

kommt es zu voraussichtlich einer deutlichen Abnahme der Erträge, da sich die Nährstoffe in der humuslosen Variante reduzieren.



Variante 1 = Halbtrockenrasenm. (ReNatura AV1)  
 Variante 2 = Standardmischung Straßenböschung  
 Variante 3 = Halbtrockenrasenm. (ReNatura AV1)  
 Variante 4 = latthaferwiesenm. (ReNatura AV2)  
 Variante 5 = Naturwiesenmischung ReNatura  
 Variante 6 = Standortger. Trockenrasenmischung

Variante 7 = Standardmischung Straßenböschung  
 Variante 8 = Halbtrockenrasenm. (ReNatura AV1)  
 Variante 9 = Standortger. Trockenrasenmischung  
 Variante 10 = Standardmischung Straßenböschung  
 Variante 11 = Anlage: ca. 30. Woche  
 Variante 12 = Anlage: ca. 30. Woche

Abbildung 19: Trockenmasseerträge der unterschiedlichen Versuchsvarianten in dt/ha im Jahr 2010 am Versuchsstandort Schwanenstadt



### Kleinflächige Vermehrungen von Handsammlungen aus Oberösterreich

Neben den Demonstrationsversuchen wurden von der Naturschutzabteilung Oberösterreich Sammlung unterschiedlicher naturschutzfachliche wertvoller Ökotypen durchgeführt. Die gesammelten Kleinstmengen wurden am LFZ Raumberg-Gumpenstein aufbereitet und einer Prüfung der Saatgutqualitäten mit Keimfähigkeitsuntersuchungen durchgeführt (KRAUTZER et al. 2004). Wie aus der *Tabelle 10* ersichtlich, wurden folgende Arten bearbeitet:

*Agrimonia eupatoria*, *Agrostemma githago*, *Anthoxanthum odoratum*, *Brachypodium pinnatum*, *Brachypodium pinnatum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Centaurea jacea* agg., *Centaurea jacea*, *Centaurea scabiosa*, *Dianthus carthusianorum*, *Festuca amethystina*, *Festuca rupicola*, *Galium verum*, *Helianthemum nummularium*, *Hieracium pilosella*, *Hypericum perforatum*, *Koeleria pyramidata*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum ircutianum*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Lychnis viscaria*, *Prunella grandiflora*, *Salvia nemorosa*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa columbaria*, *Thymus pulegioides*, *Trifolium dubium* und *Veronica teucrium*.

Nach der Untersuchung der gesammelten Ökotypen wurden im Folientunnel mindestens 100 Einzelpflanzen in Horden vorgezogen. Nach dem Erreichen einer Größe von ca. 10 cm wurde die Einzelpflanzen auf den Versuchsflächen in Gumpenstein ausgesetzt. Jeder Ökotyp wurde zur eindeutigen Erkennung und Rückverfolgbarkeit mit einer Versuchsnummer versehen.

Zur Ansaat der Versuche wurde eine Grunddüngung mit Patenkali und Superphosphat durchgeführt, und während der Versuche wurde auf den Parzellen mit Gräsern eine Vegetationsdüngung mit Nitramoncal.

**Tabelle 10: Arten von oberösterreichischer Herkunft**

Art	Deutscher Name
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Echter Odermennig
<i>Agrostemma githago</i>	Kornrade
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gew. Ruchgras
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Fieder-Zwenke
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Fieder-Zwenke
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	Rindsauge
<i>Centaurea jacea</i> agg.	Wiesen-Flockenblume
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Eigent. Karthäuser-Nelke
<i>Festuca amethystina</i>	Amethyst-Schwingel
<i>Festuca rupicola</i>	Furchen-Schwingel
<i>Galium verum</i>	Gelb-Labkraut
<i>Helianthemum nummularium</i> s. str.	Zweifارben-Sonnenröschen
<i>Helianthemum nummularium</i>	Zweifarben-Sonnenröschen
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut
<i>Koeleria pyramidata</i>	Wiesen-Kammschmiele
<i>Leontodon hispidus</i>	Wiesen-Löwenzahn
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Fettwiesen-Margerite
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	Wiesen-Margerite
<i>Lychnis viscaria</i>	Gew. Pechnelke
<i>Prunella grandiflora</i>	Großblütige Brunelle
<i>Salvia nemorosa</i>	Steppen-Salbei
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei
<i>Scabiosa columbaria</i>	Tauben-Skabiose
<i>Thymus pulegioides</i>	Arznei-Quendel
<i>Trifolium dubium</i>	Faden-Klee
<i>Veronica teucrium</i>	Groß-Ehrenpreis

Nach der Ernte der Einzelpflanzenanlagen wurde das Saatgut getrocknet, gereinigt und einer Tausendkorngewichtsuntersuchung und Keimfähigkeitsprüfung unterzogen. Danach wurde das Saatgut in den Saatgutkühlraum der Abteilung Vegetationsmanagement eingelagert.

**Tabelle 11a: Saatgutertrag, Erntefläche, Tausendkorngewicht (TKG) und Keimfähigkeit unterschiedlicher Arten**

Art	Versuchs- kennung	Qualität	Ernte- gewicht g	Prüf- nummer	Prüf- wieder- holung	Ernte- datum	TKG g	letzte Zählung	gekeimt %	Ernte- fläche m <sup>2</sup>	Ertrag kg/ha
<i>Agrimonia eupatoria</i>	ZU-407	1	285,83	1246	1	22.08.2007	14,446	05.06.2008	17	3,2	893,22
<i>Agrimonia eupatoria</i>	ZU-407	1	285,83	1246	3	22.08.2007		19.07.2010	0	3,2	893,22
<i>Agrimonia eupatoria</i>	ZU-407	1	285,83	1246	2	22.08.2007		19.01.2009	28	3,2	893,22
<i>Agrimonia eupatoria</i>	ZU-407	1	758,67	1546	1	01.09.2008		19.07.2010	10	3,2	2370,84
<i>Agrimonia eupatoria</i>	ZU-407	1	748,98	1787	1	21.09.2009	21,394	19.07.2010	11	3,2	2340,56
<i>Agrostemma githago</i>	ZU-523	1	610,83	1790	1	27.07.2009	11,138	18.06.2010	97	3,2	1908,84
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	ZU-388	1	3157,47	1212	1	25.05.2007	0,617	14.03.2008	77	532,9	59,25
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	ZU-388	1	2177,98	1211	1	25.05.2007	0,525	14.03.2008	88	532,9	40,87
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	ZU-388	1	1790,63	1548	1	11.06.2008	0,598	02.10.2009	88	532,9	33,6
<i>Brachypodium pinnatum</i>	ZU-436	1	132,3	1489	1	01.08.2008		01.04.2009	74	13,28	99,62
<i>Brachypodium pinnatum</i>	ZU-436	1	179,83	1826	1	13.08.2009		06.09.2010	90	13,28	135,41
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	ZU-399	1	135,64	1236	1	09.07.2007	0,803	07.05.2008	94	3,2	423,88
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	ZU-399	1	135,64	1236	2	09.07.2007		24.11.2010	93	3,2	423,88
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	ZU-399	1	129,3	1476	2	25.07.2008		24.11.2010	94	3,2	404,06
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	ZU-399	1	129,3	1476	1	25.07.2008		30.03.2009	89	3,2	404,06
<i>Centaurea jacea</i> agg.	ZU-456	1	650	1558	1	13.07.2009	1,721	05.11.2009	31	78	83,33
<i>Centaurea jacea</i>	ZU-391	1	31,64	1242	2	29.06.2007		14.06.2010	79	9,6	32,96
<i>Centaurea jacea</i>	ZU-391	1	31,64	1242	1	29.06.2007	1,854	01.05.2008	79	9,6	32,96
<i>Centaurea jacea</i>	ZU-391	1	16,1	1484	2	16.07.2008		14.06.2010	85	9,6	16,77
<i>Centaurea jacea</i>	ZU-391	1	16,1	1484	1	16.07.2008		02.04.2009	89	9,6	16,77
<i>Centaurea jacea</i>	ZU-391	1	51,55	1794	1	03.07.2009	1,63	14.06.2010	59	9,6	53,7
<i>Centaurea jacea</i>	ZU-456	2	162,64	1602	1	24.09.2009	2,34	14.06.2010	87	78	20,85
<i>Centaurea jacea</i>	ZU-456	1	587,64	1601	1	24.09.2009	1,571	14.06.2010	60	78	75,34

Tabelle 11b: Saatgutertrag, Erntefläche, Tausendkorngewicht (TKG) und Keimfähigkeit unterschiedlicher Arten

Art	Versuchs- kennung	Qualität	Ernte- gewicht g	Prüf- nummer	Prüf- wieder- holung	Ernte- datum	TKG g	letzte Zählung	gekeimt %	Ernte- fläche m <sup>2</sup>	Ertrag kg/ha
<i>Centaurea scabiosa</i>	ZU-393	1	52,83	1258	2	22.08.2007		02.08.2010	45	6,4	82,55
<i>Centaurea scabiosa</i>	ZU-393	1	52,83	1258	1	22.08.2007	4,541	05.05.2008	57	6,4	82,55
<i>Centaurea scabiosa</i>	ZU-393	1	92,55	1475	1	11.08.2008		23.03.2009	65	6,4	144,61
<i>Centaurea scabiosa</i>	ZU-393	1	92,55	1475	2	11.08.2008		02.08.2010	59	6,4	144,61
<i>Centaurea scabiosa</i>	ZU-454	1	1191,98	1608	1	06.08.2009	4,549	02.08.2010	17	78	152,82
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-416	1	149,64	1239	1	02.07.2007	0,678	25.04.2008	78	9,6	155,88
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-416	1	149,64	1239	2	02.07.2007		25.05.2010	93	9,6	155,88
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-416	1	268,32	1471	2	25.06.2008		25.05.2010	87	9,6	279,5
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-416	1	268,32	1471	1	25.06.2008		18.03.2009	88	9,6	279,5
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-416	1	46,55	1479	2	18.09.2008		25.05.2010	94	9,6	48,49
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-416	1	46,55	1479	1	18.09.2008		16.03.2009	93	9,6	48,49
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-416	1	249,32	1793	1	01.07.2009	0,558	25.05.2010	90	9,6	259,71
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-452	1	4425,67	1645	1	09.07.2009	0,717	25.05.2010	88	156	283,7
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-452	2	2792,63	1646	1	09.07.2009	0,614	25.05.2010	83	156	179,01
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-452	1	327,3	1651	1	23.09.2009	0,722	25.05.2010	89	156	20,98
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ZU-452	2	127,3	1652	1	23.09.2009	0,572	25.05.2010	80	156	8,16
<i>Festuca amethystina</i>	ZU-403	1	212,83	1250	1	14.06.2007	1,208	10.07.2008	59	5,28	403,09
<i>Festuca amethystina</i>	ZU-403	1	264,64	1452	1	26.06.2008		30.03.2009	77	5,28	501,21
<i>Festuca rupicola</i>	ZU-418	1	393,98	1230	1	02.06.2007	0,821	21.04.2008	73	11,78	334,45
<i>Festuca rupicola</i>	ZU-418	1	659,83	1454	1	23.06.2008		23.03.2009	86	11,78	560,13
<i>Festuca rupicola</i>	ZU-446	1	93636	1778	1	07.07.2009	0,5	15.04.2010	79	2295	408
<i>Galium verum</i>	ZU-409	1	246,3	1474	2	13.08.2008		21.06.2010	67	3,2	769,69
<i>Galium verum</i>	ZU-409	1	246,3	1474	1	13.08.2008		01.04.2009	81	3,2	769,69
<i>Galium verum</i>	ZU-409	1	271,3	1791	1	19.08.2009	0,493	21.06.2010	71	3,2	847,81
<i>Helianthemum numm. s. str.</i>	ZU-410	1	6,23	1485	3	24.07.2008		17.11.2010	6	3,2	19,47
<i>Helianthemum numm. s. str.</i>	ZU-410	1	6,23	1485	2	24.07.2008		03.06.2009	4	3,2	19,47
<i>Helianthemum numm. s. str.</i>	ZU-410	1	6,23	1485	1	24.07.2008		01.04.2009	5	3,2	19,47
<i>Helianthemum nummularium</i>	ZU-410	1	26,14	1233	2	22.09.2007		17.11.2010	8	3,2	81,69
<i>Helianthemum nummularium</i>	ZU-410	1	26,14	1233	1	22.09.2007	0,983	30.04.2008	5	3,2	81,69
<i>Hieracium pilosella</i>	ZU-394	1	60,32	1214	1	11.06.2007	0,155	07.04.2008	52	8,8	68,55
<i>Hieracium pilosella</i>	ZU-394	1	60,32	1214	2	11.06.2007		24.11.2010	57	8,8	68,55
<i>Hieracium pilosella</i>	ZU-394	2	0,85	1460	1	13.06.2008		30.03.2009	46	8,8	0,97
<i>Hieracium pilosella</i>	ZU-394	2	0,85	1460	2	13.06.2008		24.11.2010	43	8,8	0,97
<i>Hieracium pilosella</i>	ZU-394	1	21,73	1482	2	13.06.2008		24.11.2010	47	8,8	24,69
<i>Hieracium pilosella</i>	ZU-394	1	21,73	1482	1	13.06.2008		08.04.2009	35	8,8	24,69
<i>Hieracium pilosella</i>	ZU-394	1	10,94	1815	2	25.06.2009		24.11.2010	56	8,8	12,43
<i>Hieracium pilosella</i>	ZU-394	1	10,94	1815	1	25.06.2009		06.09.2010	56	8,8	12,43
<i>Hypericum perforatum</i>	ZU-408	1	20,55	1244	2	13.08.2007		11.11.2010	71	3,2	64,22
<i>Hypericum perforatum</i>	ZU-408	1	20,55	1244	1	13.08.2007	0,046	24.04.2008	87	3,2	64,22
<i>Hypericum perforatum</i>	ZU-408	1	22	1481	1	12.08.2008		26.03.2009	93	3,2	68,75
<i>Hypericum perforatum</i>	ZU-408	1	22	1481	2	12.08.2008		11.11.2010	77	3,2	68,75
<i>Koeleria pyramidata</i>	ZU-402	1	629,98	1229	1	25.06.2007	0,588	16.04.2008	88	8,88	709,44
<i>Koeleria pyramidata</i>	ZU-402	1	111,64	1487	1	07.07.2008		16.03.2009	82	8,88	125,72
<i>Koeleria pyramidata</i>	ZU-402	1	265,83	1829	1	09.07.2009		25.08.2010	87	8,88	299,36
<i>Leontodon hispidus</i>	ZU-400	1	57,32	1215	2	04.09.2007		04.11.2010	76	3,2	179,13
<i>Leontodon hispidus</i>	ZU-400	1	57,32	1215	1	04.09.2007	1,041	31.03.2008	61	3,2	179,13
<i>Leontodon hispidus</i>	ZU-400	1	6,3	1461	1	10.07.2008		30.03.2009	46	3,2	19,69
<i>Leontodon hispidus</i>	ZU-400	1	6,3	1461	2	10.07.2008		04.11.2010	31	3,2	19,69
<i>Leontodon hispidus</i>	ZU-453	1	1210,98	1598	2	17.06.2009		04.11.2010	65	68	178,09
<i>Leontodon hispidus</i>	ZU-453	1	1210,98	1598	1	17.06.2009	1,089	04.02.2010	65	68	178,09
<i>Leontodon hispidus</i>	ZU-453	1	109,83	1599	2	29.09.2009		04.11.2010	77	68	16,15
<i>Leontodon hispidus</i>	ZU-453	1	109,83	1599	1	29.09.2009	0,877	04.02.2010	82	68	16,15
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	ZU-398	1	303,64	1235	1	21.06.2007	0,378	01.05.2008	92	6,4	474,44
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	ZU-398	1	303,64	1235	3	21.06.2007		04.11.2010	97	6,4	474,44
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	ZU-398	1	303,64	1235	2	21.06.2007		21.12.2009	100	6,4	474,44
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	ZU-398	1	328,3	1469	2	23.06.2008		04.11.2010	95	6,4	512,97
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	ZU-398	1	328,3	1469	1	23.06.2008		06.04.2009	99	6,4	512,97
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	ZU-395	1	222,64	1234	4	04.06.2007		28.06.2010	98	9,44	235,85
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	ZU-395	1	222,64	1234	3	04.06.2007		21.12.2009	95	9,44	235,85
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	ZU-395	1	222,64	1234	1	04.06.2007	0,28	01.05.2008	97	9,44	235,85
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	ZU-395	1	222,64	1234	2	04.06.2007				9,44	235,85
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	ZU-395	1	278,64	1468	1	13.06.2008		02.04.2009	96	9,44	295,17
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	ZU-395	1	278,64	1468	2	13.06.2008		28.06.2010	97	9,44	295,17
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	ZU-457	1	2532,67	1597	2	19.06.2009		28.06.2010	84	156	162,35

Tabelle 11c: Saatgutertrag, Erntefläche, Tausendkorngewicht (TKG) und Keimfähigkeit unterschiedlicher Arten

Art	Versuchs- kennung	Qualität	Ernte- gewicht g	Prüf- nummer	Prüf- wieder- holung	Ernte- datum	TKG g	letzte Zählung	gekeimt %	Ernte- fläche m <sup>2</sup>	Ertrag kg/ha
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	ZU-457	1	2532,67	1597	1	19.06.2009	0,226	04.02.2010	88	156	162,35
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-396	1	340,64	1223	2	04.06.2007		26.07.2010	47	9,6	354,83
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-396	1	340,64	1223	1	04.06.2007	0,062	31.03.2008	84	9,6	354,83
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-405	1	500,14	1216	1	08.06.2007	0,065	24.03.2008	93	9,6	520,98
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-405	1	500,14	1216	2	08.06.2007		26.07.2010	84	9,6	520,98
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-396	1	216,24	1473	1	16.06.2008		16.03.2009	69	9,6	225,25
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-396	1	216,24	1473	2	16.06.2008		26.07.2010	23	9,6	225,25
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-405	1	478,14	1472	2	16.06.2008		26.07.2010	57	9,6	498,06
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-405	1	478,14	1472	1	16.06.2008		16.03.2009	88	9,6	498,06
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-405	1	564,3	1825	1	15.06.2009		26.07.2010	71	9,6	587,81
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-396	1	42,3	1819	1	15.06.2009		26.07.2010	51	9,6	44,06
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-458	2	505,64	1654	1	18.06.2009	0,07	26.07.2010	57	234	21,61
<i>Lychnis viscaria</i>	ZU-458	1	1588,83	1653	1	18.06.2009	0,072	26.07.2010	62	234	67,9
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-404	1	14,05	1495	1	06.08.2007		01.04.2009	0	3,2	43,91
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-404	1	225,3	1277	1	06.08.2007	1,101	16.07.2008	88	6,4	352,03
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-404	1	14,05	1495	3	06.08.2007		10.11.2010	3	3,2	43,91
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-404	1	14,05	1495	2	06.08.2007		03.06.2009	1	3,2	43,91
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-404	1	225,3	1277	2	06.08.2007		10.11.2010	91	6,4	352,03
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-404	1	72,73	1478	1	25.07.2008		06.04.2009	95	3,2	227,28
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-404	1	72,73	1478	2	25.07.2008		10.11.2010	88	3,2	227,28
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-460	1	355,64	1600	2	24.08.2009		10.11.2010	90	78	45,59
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-460	1	355,64	1600	1	24.08.2009	1,223	06.01.2010	84	78	45,59
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-460	2	149,94	1603	2	24.08.2009		15.02.2010	18	78	19,22
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-460	2	149,94	1603	1	24.08.2009	0,614	06.01.2010	21	78	19,22
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-460	2	149,94	1603	3	24.08.2009		10.11.2010	19	78	19,22
<i>Prunella grandiflora</i>	ZU-404	1	16,55	1800	1	02.09.2009	1,088	10.11.2010	86	3,2	51,72
<i>Salvia nemorosa</i>	ZU-519	1	41,55	1801	1	10.08.2009	1,109	30.08.2010	60	3,2	129,84
<i>Salvia pratensis</i>	ZU-503	1	43,05	1802	1	18.08.2009	1,217	19.07.2010	69	3,2	134,53
<i>Salvia pratensis</i>	ZU-468	1	22690,94	1560	1	26.09.2009	2,135	31.12.2009	33	973	233,21
<i>Salvia pratensis</i>	ZU-468	1	22690,94	1560	2	26.09.2009		08.02.2010	60	973	233,21
<i>Scabiosa columbaria</i>	ZU-392	1	336,83	1247	2	22.08.2007		14.06.2010	60	12,8	263,15
<i>Scabiosa columbaria</i>	ZU-392	1	336,83	1247	1	22.08.2007	1,941	01.05.2008	72	12,8	263,15
<i>Scabiosa columbaria</i>	ZU-392	1	101,32	1788	1	02.08.2009	1,994	14.06.2010	65	12,8	79,16
<i>Scabiosa columbaria</i>	ZU-459	2	2395,47	1610	1	06.09.2009	1,444	14.06.2010	17	140	171,11
<i>Scabiosa columbaria</i>	ZU-459	1	6115,47	1609	1	06.09.2009	2,048	14.06.2010	43	140	436,82
<i>Thymus pulegioides</i>	ZU-397	1	18,53	1447	1	04.09.2007		26.03.2009	76	8,4	22,06
<i>Thymus pulegioides</i>	ZU-397	1	18,53	1447	2	04.09.2007		24.06.2010	83	8,4	22,06
<i>Thymus pulegioides</i>	ZU-397	1	6,65	1799	1	02.09.2009	0,113	24.06.2010	71	5	13,3
<i>Trifolium dubium</i>	ZU-415	1	52,55	1451	1	22.06.2007		01.04.2009	60	6,4	82,11
<i>Trifolium dubium</i>	ZU-415	1	52,55	1451	2	22.06.2007		27.10.2010	73	6,4	82,11
<i>Trifolium dubium</i>	ZU-415	1	34,73	1483	1	13.06.2008		01.04.2009	48	6,4	54,27
<i>Trifolium dubium</i>	ZU-415	1	34,73	1483	2	13.06.2008		27.10.2010	55	6,4	54,27
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-411	1	8,55	1449	1	27.07.2007		30.03.2009	98	3,2	26,72
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-406	1	143,64	1224	2	27.07.2007		02.09.2010	88	6,4	224,44
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-406	1	143,64	1224	1	27.07.2007	0,336	07.04.2008	41	6,4	224,44
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-411	1	8,55	1449	2	27.07.2007		02.09.2010	97	3,2	26,72
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-411	1	0,6	1486	2	13.08.2008		02.09.2010	89	3,2	1,88
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-411	1	0,6	1486	1	13.08.2008		30.03.2009	94	3,2	1,88
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-406	1	583,32	1470	1	27.08.2008		26.03.2009	96	6,4	911,44
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-406	1	583,32	1470	2	27.08.2008		02.09.2010	93	6,4	911,44
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-406	1	567,64	1813	1	02.09.2009	0,274	02.09.2010	94	6,4	886,94
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-411	1	2,95	1814	1	02.09.2009	0,332	02.09.2010	87	3,2	9,22
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-455	2	1364,98	1612	1	09.09.2009	0,262	02.09.2010	92	125	109,2
<i>Veronica teucrium</i>	ZU-455	1	2172,98	1611	1	09.09.2009	0,266	02.09.2010	96	125	173,84

Die Erträge und Qualitäten der unterschiedlichen Arten werden in den Tabellen 11a, 11b und 11c dargestellt. Bei einigen Arten ohne ISTA-Vorschriften wurde die Keimfähigkeitsprüfung unter mehreren Bedingungen (nicht Vorkühlen, Vorkühlen, Temperaturregime 12h-15°C/12h-25°C bzw. 12h-20°C/12h-30°C) durchgeführt und unterschiedliche Ergebnisse erzielt. Bei den untersuchten Gräsern lag die Keimfähigkeit durchwegs zwischen 60 und 95%, bei den un-

tersuchten Kräutern waren auch einige mit Keimfähigkeiten unter 10% dabei. Die Saatguterträge zeigen auch deutliche Unterschiede zwischen hochgerechnet 1 bis 2300 kg/ha. Da es sich um kleinflächige Vermehrungen mit vorgezogenen Einzelpflanzen von einigen Quadratmetern bis maximal einigen 100 Quadratmetern handelt, ist der Samenertrag nicht unbedingt vergleichbar mit großflächigen Vermehrungen auf tausenden von Quadratmetern.

## Diskussion

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse dieser Versuche, dass standortangepasste Saatgutmischungen von Wildpflanzensaatgut die Anforderungen des Wasserschutzes (Stillbach) und des Straßenbaues (Schwanenstadt) an ausreichendem Erosionsschutz erfüllen. Bei Verwendung hochwertiger Applikationstechniken mit Abdeckung des Oberbodens sollte zusätzlich auch auf eine Humusierung der Böschung verzichtet werden. Dabei entwickelten sich im gegenständlichen Versuch ausreichend dichte, naturschutzfachlich interessante Pflanzenbestände auf humuslosen Böschungen, die auch ein Einwandern passender Arten aus der Umgebung ermöglichten. Aufgrund der geringen Biomasseproduktion wäre ein Mulchen dieser Flächen nur alle ein bis zwei Jahre notwendig, um ein unerwünschtes Einwandern von Sträuchern und Bäumen zu unterbinden.

## Literatur

- BMLFUW, 2006: Richtlinien für die sachgerechte Düngung - Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft, 6. Auflage, 79 S.
- BUCHGRABER, K., A. DEUTSCH und G. GINDL, 1994: Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung, Leopold Stocker Verlag, 192 S.
- HOLZNER, W., M. KRIECHBAUM, H. KUTZENBERGER und K. BÖHMER, 1989: Die Bedeutung der straßenbegleitenden Flächen für den Naturschutz - naturnahe Gestaltung und Management, Bundesministerium für Wirtschaftliche Angelegenheiten, Straßenforschung, Heft 371, 147 S.
- HARLFINGER, O., 1988: Das Klima des Müürztals, Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, Heft 37, 41-44.
- KRAUTZER, B., H. WITTMANN und F. FLORINETH, 2000: Richtlinie für standortgerechte Begrünungen - Ein Regelwerk im Interesse der Natur, Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG), c/o BAL Gumpenstein, 8952 Irdning, 29 S.
- KRAUTZER, B., G. PARENTE, G. SPATZ, C. PARTL, G. PERATONER, S. VENERUS, W. GRAISS, A. BOHNER, M. LAMESSO, A. WILD and J. MEYER, 2003: Seed propagation of indigenous species and their use for restoration of eroded areas in the Alps. Final report CT98-4024, BAL Gumpenstein, A-8952 Irdning, 78 pp.
- KRAUTZER, B., G. PERATONER und F. BOZZO, 2004: Site-Specific Grasses and Herbs. Seed production and use for restoration in mountain regions. Food and Agriculture Organization of the United Nations, S. 111.
- KRAUTZER, B. und H. WITTMANN, 2004: Restoration of alpine Ecosystems, Chapter 15 aus Van Andel and Aronson (eds), Restoration Ecology: An European Perspective, Blackwell-Verlag, 208-220.
- MOLDER, F., 2000: Begrünungen von Böschungen durch Ausbringen von samenreifem Heu und Mähgut, Jahrbuch 9 der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e.V., Aachen, Ingenieursbiologie - Sicherungen an Verkehrswegeböschungen, 149-163.
- PERATONER, G., B. KRAUTZER, W. GRAISS, S. VENERUS and C. PARTL, 2005: Evoluione della vegetazione di piste da sci inerbite con miscugli di semente di specie idonee al sito, Alperos Projekt.
- PERSSON, T. S., 1995: Management of Roadside Verges: Vegetation Changes and Species Diversity, Dissertation Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- PÖTSCH, E.M., 1997: Auswirkungen langjähriger Wirtschafts- und Mineraldüngeranwendung auf Pflanzensoziologie, Ertrag, Futterinhaltsstoffe und Bodenkennwerte von Dauergrünland, Dissertation der Universität für Bodenkultur Wien, 116 S.
- SCHIECHTL, H. M. und R. STERN, 1992: Handbuch für naturnahen Erdbau - Eine Anleitung für ingenieursbiologische Bauweisen, Österreichischer Agrarverlag Wien, 153 S.
- STOLLE, M., 2000: Wildpflanzenansaat auf Rohbodenböschungen, Jahrbuch 9 der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e.V., Aachen, Ingenieursbiologie - Sicherungen an Verkehrswegeböschungen, 129-147.
- WIESBAUER, H., 2002: Naturkundliche Bedeutung und Schutz ausgewählter Sandlebensräume in Niederösterreich, Bericht zum LIFE-Projekt „Pannonische Sanddünen“, Amt der NÖ. Landesregierung St. Pölten, 176 S.