



## **Extensive Dachbegrünung mit Substrat aus regionalen Bodenmaterialien und Wiesendrusch pannonischer Trockenrasen**

Wissenschaftliche Tätigkeit in Zusammenarbeit mit der **Wiener Umweltanwaltschaft**

**Endbericht 2013**



Lehr- und Forschungszentrum  
**Gartenbau**  
[www.gartenbau.at](http://www.gartenbau.at)





Stefan Schmidt, Alexandra Köninger, Erwin Murer

## Extensive Dachbegrünung mit Substrat aus regionalen Bodenmaterialien und Wiesendrusch pannonischer Trockenrasen

Wissenschaftliche Tätigkeit in Zusammenarbeit mit der  
**Wiener Umwelthanwaltschaft**

Endbericht 2013

LFZ Schönbrunn  
Grünbergstraße 24  
1130 Wien  
[www.gartenbau.at](http://www.gartenbau.at)



# 1 Versuchshintergrund

Im Zusammenhang mit Flächenverbrauch, Bodenversiegelung und dem damit verbundenen Verlust an naturnahen Lebensräumen rückt das Extensivdach als einer der möglichen Ersatzlebensräume ins Blickfeld. Bei den zahlreichen Flachdächern im Bereich der Stadt Wien kann von einem erheblichen Flächenpotential ausgegangen werden.

Derzeit erfolgt die Begrünung von Extensivdächern mit einem Gemisch von Sedumsprossen und Kräutern aus unterschiedlichen Herkünften, die von großen Anbietern international vertrieben werden. Die Ansaat erfolgt auf standardisierten Substraten aus Vulkantuff, Ziegelsplitt und ähnlichem. Florenverfälschungen im Zuge der Verwendung standardisierten Saatgutes werden bereits beobachtet (STUTZ u.a. 2008). Nichtheimische, möglicherweise invasive Pflanzen gelangen zur Verbreitung und tragen unter Umständen zur Neophytenproblematik bei.

Die Verwendung von einheimischen und teilweise unter Naturschutz stehenden Arten der Trockenrasen, der Halbtrockenrasen und der Steppenvegetation des pannonischen Raumes auf entsprechenden Substraten kann eine Stärkung der heimischen Flora und der damit verbundenen Fauna in peripheren und auch städtischen Bereichen bedeuten.

Dabei soll im gegenständlichen Projekt das Ausbringen von Wiesendrusch untersucht werden, der auf bestehenden Halbtrockenrasenflächen im pannonischen Raum gewonnen wurde. Die Methode der Mahdgutübertragung kann im Unterschied zur Ausbringung von gereinigten Samen ein größeres Potential von Diasporen, auch von Pilzen, Moosen und Flechten, auf den neuen Standort bringen. Der gesamte Artenpool wird übertragen. Gebietsheimische Arten naher Lebensräume sind besser an lokale Umweltfaktoren angepasst als gebietsfremde. Die gesamte Biozönose der Spenderfläche, inklusive diverser Entwicklungsstadien der charakteristischen Tierpopulationen (vor allem Insekten), wird übertragen.

Die enthaltene Spreu kann von Anfang an ein günstiges Mikroklima schaffen. Schutzstellen für auflaufende Keimlinge können durch die Mahdgeschicht entstehen. Die Austrocknung wird verzögert. Je größer die Auftragsstärke ist, desto mehr ist das Risiko eines Totalausfalles aufgrund ungünstiger Witterungsbedingungen herabgesetzt.

Die Methode der Mahdgutübertragung garantiert die Ausbringung lokal adaptierter Pflanzen und Ökotypen, was beim Einsatz von Saatgut nicht immer gewährleistet ist. Gebietsfremde Arten können mit gebietsheimischen Populationen hybridisieren. Problematisch ist dies vor allem dann, wenn die heimische Population klein ist und die gebietsfremden Arten zahlenmäßig überwiegen. Die Biodiversität wird durch Hybridisierung stark herabgesetzt. Einsatz von Heudrusch wahrt die genetische Diversität und verhindert eine Veränderung des lokalen Genpools.

Die Übertragung von Spross- und Rhizomteilen ist durch Wiesendrusch möglich, bei Ansaaten gänzlich ausgeschlossen. Arten, die nur geringen Samenansatz hervorbringen und vorrangig sich über vegetative Ausbreitungsstrategien vermehren, werden gefördert.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil gegenüber standardisierter Saatgutmischungen ist die Kostengünstigkeit von Wiesendrusch. Spenderflächen sollten in möglichst geringer Entfernung zur Dachfläche liegen und nur geringe Transportkosten induzieren – der Naturraum, die Großlandschaft sollte aus ökologischen Gründen ident sein. Im gegenständlichen Projekt handelt es sich um das Pannonikum. Landwirtschaftlich nicht verwertbare Aufwuchsflächen können so in eine sinnvolle Nutzung überführt werden.

Faktoren, die bei der Gewinnung von Wiesendrusch als schwierig einzuschätzen sind, ist die jeweilige Qualität des Mahdgutes. Wesentlich ist der Artenreichtum und die Artendichte der Spenderflächen, die oft stark von Jahr zu Jahr variiert. Der Zeitpunkt der Mahd ist ebenfalls ein sehr wesentliches Kriterium für qualitativ hochwertiges Mahdgut. Generell gilt, dass ein früher Mahdtermin (Juni) ein stark gräserlastiges Druschmaterial zur Folge hat. Gräser keimen schnell und sind konkurrenzstark, was die Etablierung krautiger „Zielarten“ herabsetzt. Ein späterer Mahdtermin im Juli/August wirkt sich positiv auf die Kräuterartenvielfalt aus.

Das Verfahren hat sich aus der Böschungs- und Skipistenbegrünung entwickelt.

Das wissenschaftliche Projekt findet in Kooperation mit dem Ifz Raumberg/Gumpenstein statt (Dr. Bernhard Krautzer) und ist für die Dauer von 3 Jahren (2011 – 2013) angelegt.

## 2 Fragestellungen

### Generell:

- Kann die Andeckung von Wiesendrusch regionaler Trockenstandorte, insbesondere jenen des pannonischen Raums, dauerhafte und hinreichend rasch keimende und deckende Pflanzengesellschaften induzieren?
- Kann diese Art der Etablierung den Anforderungen aus den aktuellen Normen hinsichtlich Wuchsleistung/Keimgeschwindigkeit/Flächendeckung/Stabilität entsprechen?

### Im Einzelnen:

- Liegt auf den neu etablierten Druschflächen eine hinsichtlich der Artenzusammensetzung, dem Ausgangsstandort hinsichtlich der Charakterarten oder der naturschutzfachlich relevanten Arten vergleichbare Artenmischung vor?
- Wie verschiebt sich die Artenzusammensetzung im Lauf mehrerer Vegetationsperioden? Untersucht werden zwei auf das Jahr der Ansaat folgende Vegetationsperioden.
- Bietet die Andeckung von Drusch Vorteile hinsichtlich der Entwicklung der Pflanzengesellschaft im Vergleich zur Ansaat der entsprechenden Charakterarten aus regionalem Saatgut?
- Bietet die Andeckung von Drusch mikroklimatische Vorteile im Vergleich zur reinen Ansaat (Bodentemperatur/Bodenfeuchte)?

## 3 Material und Methoden

### 3.1 Versuchsdesign

Am Versuchsstandort wurden am Flachdach im Herbst 2011 zwei Flächen mit zwei unterschiedlichen Mischungen (Variante Wiesendrusch, Variante Ansaat) angelegt. Im Frühjahr 2013 erfolgte der Einbau zweier weiterer Versuchsflächen (Variante Wiesendrusch, Variante Ansaat) im selben Flächenausmaß. Grund war die Annahme, dass der Einbau im Herbst, verglichen mit dem Frühlingseinbau mit größeren Verlusten an Keimlingen einhergeht.

#### Standort

1120 Wien, Bauhof Jägerhausgasse, lfz Schönbrunn

#### Aufbau

Extensivdachfläche Schichtaufbau:

Dränage Blähton: ca. 5 cm

Filtermatte 200l/m<sup>2</sup>/sec

Extensivsubstrat Typ Trockenrasen ca. 5 cm

Parzelle Variante Ansaat ca. 9 m<sup>2</sup>

Parzelle Variante Drusch ca. 9 m<sup>2</sup>



Abbildung 1: Versuchsfläche Wiesendrusch



Abbildung 2: Versuchsfläche Saatgut

Flächenbegrenzung:

Fichtenkantholz

Bewässerung:

händisch in der Anwuchsphase (gemäß FLL Dachbegrünungsrichtlinie (2008)); sonst keine Bewässerung

Pflege:

Pflege der Flächen gemäß FLL Dachbegrünungsrichtlinie 2008

Zugänglichkeit:

Eingeschränkt

### **3.2 Versuchsaufbau**

Ausgebracht wird Wiesendrusch aus einer Spenderfläche am Rand des NSG Sandberge bei Oberweiden auf einer Fläche von ca. 9 m<sup>2</sup>.

Als Vergleich wird ein ähnliches Artenset als Saatgutmischung entsprechend einer Vegetationsaufnahme auf der Spenderfläche, ebenfalls auf einer Fläche von ca. 9 m<sup>2</sup>, ausgebracht. Das Saatgut wurde größtenteils ebenfalls im NSG Sandberge gewonnen, es entspricht somit den Kriterien der Regionalität.

### **3.3 Artenauswahl, Artengewinnung**

Für die Ansaat mit Wiesendrusch kommen Arten der pannonischen Halbtrockenrasen aus dem NSG Sandberge zum Einsatz. Die Artengewinnung erfolgte durch Dreschen mit einem speziellen Mähdrescher. Das Druschgut wurde im Drescher über ein Getreidesieb abgeseibt und enthält etwa 50 % Samen.

Die Referenzfläche wird mit Saatgut der erwünschten Charakterarten sowie der naturschutzfachlich wichtigen Arten besät, welches ebenfalls am Standort Sandberge gewonnen wurde (Ernte aus Reinbeständen mit Seedstripper). Als Orientierung für die Artenzusammensetzung dienen die Analyse des Wiesendrusches sowie pflanzensoziologische Aufnahmen in der Spenderfläche (Aufnahme nach Braun-Blanquet).

Die Einzelarten sowie das Druschgut wurden 2009 gewonnen und kalt gelagert, so dass bei beiden Techniken von einer Hibernation des Samenmaterials ausgegangen werden kann.

### **3.4 Exkurs: Kurzcharakteristik der Spenderfläche „Naturschutzgebiet Sandberge Oberweiden“, Niederösterreich**

Das Naturschutzgebiet Sandberge Oberweiden besteht seit 1961 und zählt zu den bedeutendsten Trockenrasengebieten Österreichs. Schutzwälder und landwirtschaftlich genutzte Flächen grenzen an das Schutzgebiet an.

Die Vegetation ist pflanzensoziologisch dem *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* (Pannonische Tragant-Pfriemengrasflur) zuzuordnen. Pfriemengrasfluren dieser Art waren früher u. a. großflächig auf Schotterterrassen der Donau verbreitet, heute sind sie oftmals nur mehr relikitär vertreten. In Oberweiden/Marchfeld bilden Böden auf stabilisierten quartären Flugsanddünen den Untergrund. Nur noch einzelne Sukzessionsrelikte der offenen Substratsteppe wie die Sand-Strohblume (*Helichrysum arenaria*), die Sand-Radmelde (*Bassia laniflora*), der Scheiden-Schwingel (*Festuca vaginata*), die Späte Feder-Nelke (*Dianthus serotinus*) oder die Gewöhnliche Grasnelke (*Armeria elongata*) sind zu finden. Früher wurden die Flächen als Hutweiden genutzt, mit dem Rückgang der Beweidung treten vermehrt hochwüchsige Arten der Halbtrockenrasen auf. Auf hochwüchsigen und dichtrasigen Flächen dominiert das Grauscheidige Federgras (*Stipa joannis*), seltener ist auch das Gelbscheidige Federgras (*Stipa pulcherrima*) zu finden. Weitere bestandesprägende Gräser sind der Furchen-Schwingel (*Festuca rupicola*), das Bartgras (*Bothriochloa ischaemum*) und Steppen-Schillergras (*Koeleria macrantha*). Als problematisch war das randliche Eindringen unerwünschter und sich aggressiv ausbreitender Neophyten wie *Ailanthus altissima* (Götterbaum) oder *Robinia pseudacacia* (Robinie) zu erachten, die den Boden nachhaltig eutrophierten und die Rasenfläche durch Bewaldung zerstörten.

Differenzierte Pflegemaßnahmen, welche die Schwendung unerwünschter Gehölze und (räumlich und zeitlich) abgestufte Mahdpläne vorsehen, werden seit einigen Jahren umgesetzt. Das Naturschutzgebiet wurde erweitert, angrenzende Sandäcker seit Herbst 2002 in Richtung Sandrasen entwickelt. Zu diesem Zweck wurde eine lokal gewonnene Sandrasen-Mischung, bestehend aus den charakteristischen Gräsern und Kräutern des Naturschutzgebietes, aufgebracht.

Als wiederkehrende Pflegemaßnahmen wurden mit den Landwirten spezielle Mahdpläne entwickelt, die den naturschutzfachlichen Zielen Rechnung tragen und eine gute Heuqualität sicherstellen.





Abbildung 3: Spenderfläche „NSG Sandberge/Oberweiden“, 2010



Abbildung 4: Spenderfläche „NSG Sandberge/Oberweiden“, 2010

### **3.5 Messtechnik**

Die Messergebnisse zur Bodenfeuchte und Bodentemperatur werden ab der Vegetationsperiode 2013 ermittelt.

## **4 Untersuchungsmethoden (Vegetation)**

### **4.1 Monitoring/Auswertung**

Ab der ersten vollständigen Vegetationsperiode 2012 erfolgte für zwei Vegetationsperioden die regelmäßige Bonitur der Flächen in regelmäßigen Wiederholungen.

Phänologie, Vitalität, Wuchshöhe und Zuwachs wurden zweimalig im Jahr erfasst.

Die Entwicklung der projektiven Vegetationsdeckung, die Deckung von Gräsern, Kräutern und Leguminosen sowie jene der Einzelarten wurden zweimalig im Jahr erfasst.

#### **4.1.1 Versuchsjahr 2011**

- Herstellen des Substrates, entsprechend der Rezeptur aus dem Projekt „Pannonisches Dach“. Errichtung der Versuchsfelder in der Jägerhausgasse. Der Einbau erfolgt entsprechend ÖNORM L 1131.
- Entwicklung einer geeigneten Saatgutmischung für Vergleichszwecke
- Keimversuch am eingelagerten Saatgut im Keimapparat zur Ermittlung der Samenqualität (Ifz Raumberg/Gumpenstein)
- Herstellen zweier Referenzflächen im Glashaus (Wiesendrusch, Saatgut)
- Ansaat des Saatguts und des Wiesendrusches in vergleichbarer Dichte (Herbst 2011)
- Anwuchs- und Entwicklungspflege gemäß ÖNORM L 1131
- Umbau der bereits vorhandenen Messtechnik am Standort Jägerhausgasse

#### **4.1.2 Versuchsjahr 2012**

- Bonitur der einzelnen Arten (Phänologie, Vitalität und Zuwachs) 2 x p.a.
- Erfassung des Verhältnisses Monocotyle zu Dicotyle (in der Anfangsphase)
- Bestimmung der Vegetationsentwicklung mit der angepassten Braun-Blanquet Methode (Mai, September) sowie zweimaliger Frequenzrahmenmessung (Juni, September)
- Erfassung der Wuchshöhen
- Einbau der Messeinrichtungen

### 4.1.3 Versuchsjahr 2013

- Errichtung einer Wetterstation mit Niederschlagsmessung und Einbau eines Bodenfeuchte- und Temperaturfühlers
- Bonitur der einzelnen Arten (Phänologie, Vitalität und Zuwachs) 2 x p.a.
- Bestimmung der Vegetationsentwicklung mit der angepassten Braun-Blanquet Methode (Mai, September) sowie zweimaliger Frequenzrahmenmessung (Mai, September)
- Erfassung der Wuchshöhen
- Anlage zwei weiterer Flächen (je eine Variante mit Ansaat und Drusch), um etwaige Ausfälle, die durch die Herbstansaat im Jahre 2011 bedingt sein könnten, auszugleichen und zu bewerten



Abbildung 5: Frequenzrahmenmethodik



Abbildung 6: Wiesendrusch aus Oberweiden

### 4.1.4 Zusammensetzung des Wiesendrusches

Die Arten des Wiesendrusches wurden am Ifz Raumberg/Gumpenstein bestimmt, gewogen, auf Keimfähigkeit überprüft und gelagert.

Es konnten Arten, deren Naturstandort mit dem extensiven mageren Trockenrasen und benachbarter Säume nicht übereinstimmt, im Wiesendrusch nachgewiesen werden. In der Regel wurden diese Arten nicht in die Saatgutmischung (siehe nächste Kapitel) übernommen. Möglicherweise sind sie durch Verunreinigung in den Drusch gelangt. Dazu zählen u. a. *Achillea clavinae*, *Rumex acetosa* und *Arrhenaterum elatius*.

Die Samen einzelner Arten, wie beispielsweise jene von *Dianthus potedere*, können nur schwer von anderen Arten derselben Gattung unterschieden werden, deswegen war es schon anfangs wahrscheinlich, dass die regionale *Dianthus pontedere* im Heudrusch enthalten war und nicht die sehr ähnliche *Dianthus carthusianorum*. In der Saatgutmischung wurde *D. pontedere* verwendet. Eine genaue Bestimmung der Art erfolgte erst nach der Keimung auf der Dachfläche/im Glashaus.

Arten, die sehr invasiv sein können (*Bromus erectus*, *Bromus sterilis*) sind im Wiesendrusch enthalten. Ihre Entwicklung ist zu beobachten, sie neigen zu Monodominanz. *Bromus sp.* wird nicht in die Saatgutmischung übernommen.

Das Verhältnis Samen zu Spreu beträgt 30 % zu 70 %. Insgesamt konnten 37 verschiedene Arten nachgewiesen werden, 8 Arten konnten bei der Bestimmung nicht verifiziert werden.

Datum: Mai 2010

Probengewicht 10 Gramm	Probe Lagernummer 5 Wiesendrusch Sandberge	Samen- gewicht [g]	Gesamt- gewicht [g]
<b>Kräuter</b>	<i>Teucrium pulegioides</i>	0,0098	
	<i>Hypericum perforatum</i>	0,0001	
	<i>Dianthus carthusianorum</i>	0,1215	
	<i>Veronica teucrium</i>	0,0068	
	<i>Hieracium umbellatum</i>	0,0004	
	<i>Euphorbia seguigeriana</i>	0,0010	
	<i>Crepis setosa</i>	0,0009	
	<i>Papaver rhoeas</i>	0,0001	
	<i>Leucanthemum vulgare</i>	0,0001	
	<i>Myosotis arvensis</i>	0,0015	
	<i>Descurainia sophia</i>	0,0380	
	<i>Achillea clavinae</i>	0,0009	
	<i>Anthemis austriaca</i>	0,0031	
	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	0,0001	
	<i>Rumex acetosa</i>	0,0038	
	<i>Silene vulgaris</i>	0,0006	
	<i>Leontodon hispidus</i>	0,0001	
	<i>Cerastium holosteoides</i>	0,0010	
	Unbekannt 1	0,0017	
	Unbekannt 2	0,0006	
	Unbekannt 3	0,0003	
	Unbekannt 4	0,0092	
	Unbekannt 5	0,0408	
	Unbekannt 6	0,0020	
	Unbekannt 7	0,0761	
	Unbekannt 8	0,0011	0,3216
<b>Leguminosen</b>	<i>Lathyrus pratensis</i>	0,0028	0,0028
<b>Gräser</b>	<i>Bromus erectus</i>	1,5479	
	<i>Festuca vaginata</i>	0,2922	
	<i>Bromus sterilis</i>	0,0387	
	<i>Festuca rupicola</i>	0,6427	
	<i>Koeleria macrantha</i>	0,1152	
	<i>Festuca vulpia</i>	0,0012	
	<i>Poa bulbosa</i>	0,0187	
	<i>Poa alpina</i>	0,0011	
	<i>Arrhenaterum elatius</i>	0,0036	
	<i>Phleum phleoides</i>	0,0125	2,6738
<b>Spreu</b>			7,0018
	<b>Gesamt</b>		<b>10,0000</b>

Tabelle 1: Zusammensetzung des Wiesendrusches

#### 4.1.5 Zusammensetzung des Saatgutes

Nach intensiver Literaturrecherche und beruhend auf langjährigen Erfahrungen mit pannonischen Extensivstauden („Referenzpflanzen“ aus den Versuchen am extensiven Dach) wurde eine Saatgutmischung entwickelt. Die meisten Arten, die im Wiesendrusch bestimmt wurden, wurden in die Mischung übernommen. Keine Beachtung fanden jene Arten des Drusches, die nicht den regionalen Standortsansprüchen entsprechen. Beispielsweise wurden Vertreter, die auf nährstoffreichen, gut wasserversorgten Wiesen beheimatet sind (wie beispielsweise *Arrhenaterum elatius*) oder alpin vorkommen, nicht ins Artenset übernommen.

Zwecks der besseren Vergleichbarkeit wurde der Schwerpunkt auf Arten gelegt, die am pannonischen Naturstandort („Sandberge Oberweiden“) gedeihen. Die Verfügbarkeit beim Anbieter des Saatgutes (Dienst Johannes) war ein weiteres wichtiges Kriterium, um die Regionalität zu wahren. Außerdem sollten insgesamt ca. 30 Arten verwendet werden.

	Botanischer Name	2g-Mischung (rein)/m <sup>2</sup> in [g]	Aussaatmenge in [g]: 2g/m <sup>2</sup> incl. Verunreinigung
1.	<i>Achillea setacea</i>	0,0056	0,0059
2.	<i>Alyssum alyssoides</i>	0,0282	0,0285
3.	<i>Alyssum montanum</i>	0,1466	0,1539
4.	<i>Anthemis austriaca</i>	0,0282	0,0423
5.	<i>Armeria elongata</i>	0,0789	0,0797
6.	<i>Corynephorus canescens</i>	0,0054	0,0054
7.	<i>Descuraina sophia</i>	0,0050	0,0050
8.	<i>Dianthus potendere</i>	0,0290	0,0290
9.	<i>Dianthus serotinus</i>	0,0263	0,0271
10.	<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,0676	0,1150
11.	<i>Euphorbia seguieriana</i>	0,0620	0,0806
12.	<i>Festuca rupicola</i>	0,0376	0,0489
13.	<i>Festuca vaginata</i>	0,0470	0,0479
14.	<i>Galium verum</i>	0,0113	0,0114
15.	<i>Gypsophila paniculatum</i>	0,0251	0,0276
16.	<i>Hieracium umbellatum</i>	0,0113	0,0135
17.	<i>Inula ensifolia</i>	0,0752	0,1278
18.	<i>Koeleria macrantha</i>	0,0438	0,0460
19.	<i>Leucanthemum vulgare</i>	0,0155	0,0155
20.	<i>Linum austriacum</i>	0,0733	0,0769
21.	<i>Onobrychis arenaria</i>	0,7479	0,7703
22.	<i>Papaver rhoeas</i>	0,0094	0,0097
23.	<i>Petrorhagia saxifraga</i>	0,0075	0,0083
24.	<i>Phleum phleoides</i>	0,0113	0,0113
25.	<i>Poa bulbosa</i>	0,1644	0,1644
26.	<i>Potentilla argentea</i>	0,0028	0,0029
27.	<i>Potentilla incana</i> (vormals: <i>P. arenaria</i> )	0,0282	0,0366
28.	<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	0,0019	0,0028
29.	<i>Salvia nemorosa</i>	0,0244	0,0256
30.	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	0,0761	0,0913
31.	<i>Teucrium chamaedrys</i>	0,0958	0,0968
32.	<i>Thymus vulgaris</i>	0,0075	0,0076
	Gesamt	2,0000	2,2155

Tabelle 2: Saatgutmischung





Abbildung 7: Reinsaat (Dienst, J., Oberweiden)



Abbildung 8: Blick auf verschiedene Reinsaatflächen (Dienst, J., Oberweiden)

## 5 Ergebnisse 2011/12

Im Glashaus keimten sowohl auf der Versuchsfläche Wiesendrusch als auch auf der Saatgutfläche zahlreiche Ein- und Zweikeimblättrige. Tendenziell ist die Saatgutfläche gräser-, die Wiesendruschfläche kräuterdominiert.

Im Freiland sind im Frühjahr 2012 ebenfalls zahlreiche Keimlinge zu beobachten. Hier ist die Verteilung Monocotyle (Einkeimblättrige – Gräser) zu Dicotyle (Zweikeimblättrige – Kräuter) vergleichbar mit jener im Glashaus. Die Entwicklung der Gräser und Kräuter ist naturgemäß noch nicht so fortgeschritten wie im Glashaus, wo einzelne Arten (z. B. *Anthemis austriaca*) bereits in Vollblüte stehen.



Abbildung 9: *Anthemis austriaca* im Glashaus (Wiesendrusch), April 2012



Abbildung 10: *Anthemis austriaca* am Extensivdach (Wiesendrusch), April 2012

Der Gesamtdeckungsgrad aller gekeimten Mono- und Dicotyle ist naturgemäß im Glashaus größer. Beim Vergleichen der Freilandflächen ist die Deckung der Keimlinge auf der Saatgutfläche größer als auf der Wiesendruschfläche, gleichzeitig sind auf der Wiesendruschfläche allerdings mehr Dicotyle als auf der Saatgutfläche gekeimt.



Abbildung 11: Referenzfläche Saatgut im



Abbildung 12: Versuchsfläche Saatgut im



Abbildung 13: Referenzfläche Wiesendrusch im Glashaus



Abbildung 14: Versuchsfläche Wiesendrusch im Freiland am Dach, April 2012

## 6 Ergebnisse 2012/2013

Folgenden Kriterien wurden erfasst:

- Bonitur der Vitalität der Gesamtflächen
- Mittlere Wuchshöhen im Juni und im Oktober (bezogen auf Gesamtflächen)
- Verhältnis Gräser/Kräuter/*Sedum*
- Vegetationsentwicklung mit der angepassten Braun-Blanquet Methode (Mai, Juli, September) sowie Frequenzrahmenmessung im September
- Bonitur der einzelnen Arten (Phänologie und Zuwachs) im Juni und im Oktober

### 6.1 Vitalität

Die Vitalität beschreibt den Entwicklungszustand der jeweiligen Pflanzendecke. Sie wird in einer neunteiligen Skala erfasst:

- 1 starke Mängel (Pflanzen sind abgestorben, sterben ab oder sind nicht gekeimt; Kümmerwuchs)
- 3 mäßige Mängel (kaum Zuwachs erkennbar)
- 5 Wachstum befriedigend (leichter Zuwachs erkennbar)
- 7 Wachstum stark (Zuwachs deutlich erkennbar)
- 9 Wachstum sehr stark (Pflanzen wuchern, säen sich aus)

Die Vitalität ist auf beiden Versuchsparzellen im Juni 2012 gleich hoch einzustufen. Während der trockenen und heißen Sommermonate ist auf beiden Flächen wenig Entwicklung zu beobachten. Im Herbst, bei einsetzender Feuchtigkeit, erfährt vor allem die Druschfläche einen Zuwachs an Biomasse, der sich in vermehrten Blattwuchs und Infloreszenzen äußert. Die Saagutfläche, auf der kleine Schwingelhorste dominieren, stagniert in der Entwicklung, es sind kaum Zuwächse erkennbar.

Im Versuchsjahr 2013 ändern sich die Werte der Vitalität nicht wesentlich. Bedingt durch Barfröste im Spätwinter und das extrem spät einsetzende Frühjahr mit sehr hohen, bereits sommerlichen Temperaturen (ohne gemäßigten Übergang) sowie die folgenden trockenen und heißen Sommermonate, erfolgt kaum Entwicklung auf beiden Flächen. Der Zuwachs stagniert. Rückgänge sind allerdings nicht zu beobachten, die Pflanzen, die zum Großteil noch im Jugendstadium verweilen, können die extremen Witterungsverhältnisse unbeschadet überstehen, gelangen jedoch im Frühjahr und Sommer kaum zu Blüte und Frucht. Lediglich *Dianthus*, *Anthemis*, *Thymus* und *Linum* blühen und fruchten auf der Druschfläche und sorgen für Samenverbreitung. Die von Gräsern dominierte Ansaatfläche hingegen ist frei von Infloreszenzen.

Im Herbst 2013, bei einsetzender Feuchtigkeit, ist auf der Druschfläche ein leichter Zuwachs an Biomasse sowie vermehrte Keimaktivität (vor allem von Krautigen) zu beobachten.

Die Variante Ansaat, auf der nach wie vor kleine Schwingelhorste dominieren, stagniert auch bei



einsetzenden (allerdings nach wie vor geringen) Niederschlägen im Herbst 2013 in der Entwicklung. Es sind hier kaum Zuwächse erkennbar.

Vitalität	Juni 2012	September 2012	Juni 2013	September 2013
Wiesendrusch	5	5	5	6
Saatgut	5	3	5	5

Tabelle 3: Vitalität



Abbildung 15: Vitalität im Frühjahr 2014, auf Saatgutfläche



Abbildung 16: Vitalität im Frühjahr 2014, auf Druschfläche

## 6.2 Mittlere Wuchshöhen

Die Wuchshöhen werden an 10 zufälligen Punkten gemessen und gemittelt.

Bedingt durch das höhere Kräuterreichtum und der teilweise gut entwickelten Blüten- und Fruchtstände erreicht die Pflanzendecke im Versuchsjahr 2012 auf der Wiesendruschfläche größere Wuchshöhen (September: im Mittel: 9,5 cm). Die Saatgutfläche, auf welcher niedrige Gräserhorste ohne Blütenstände ein beinahe monotones Aussehen vermitteln, erreicht nur eine mittlere Wuchshöhe von 2,5 cm (September). Auffallend ist, dass die Saatgutfläche kaum Biomasse über die Sommermonate entwickelt, das Wachstum der Gräser und ihre Höhe stagnieren. Die Kräuter auf der Druschfläche hingegen erfahren mit zunehmenden Niederschlagsmengen im Herbst ein Höhenwachstum.

Im Versuchsjahr 2013 werden größere Wuchshöhen nach wie vor auf Wiesendrusch erreicht, bedingt durch Kräuterreichtum und teilweise gut entwickelten Blüten- und Fruchtstände. Im Mittel werden im September 2013 10 cm gemessen.

Die Saatgutfläche, mit niedrigen, in der Entwicklung stagnierenden Gräserhorsten ohne Blüten- und Fruchtstände erreicht nur eine mittlere Wuchshöhe von 5 cm (September 2013).

Die dominierenden Gräserhorste auf der Ansaatfläche überdauern die extreme Trockenheit unbeschadet, allerdings ohne Zuwachs. Sie verharren gleichermaßen in einer „Schlafphase“. Die Kräuter auf der Druschfläche hingegen gelangen - wenn auch, bedingt durch die Trockenheit, nur zu einem geringen Prozentsatz - bei einsetzendem Niederschlag und zunehmender Bodenfeuchtigkeit – sofort zu Blüte und Frucht. Dies bedingt (neben einer natürlichen Erhöhung der Individuenzahl durch Selbstausaat) auch größere Wuchshöhen.

Allerdings ist der Unterschied zum Vorjahr (2012) nur marginal.

Mittlere Wuchshöhen in cm	Juni 2012	September 2012	Juni 2013	September 2013
Wiesendrusch	6,0	9,5	6,0	10,0
Saatgut	2,0	2,5	4,0	5,0

Tabelle 4: Mittlere Wuchshöhen



Abbildung 17: Hohe Wuchshöhen im Frühjahr 2014 auf Variante Wiesendrusch, bedingt durch Kräuterreichtum und hochwüchsiges annuelles Gras (*Vulpia myurus*)



Abbildung 18: Niedrige Wuchshöhen im Frühjahr 2014 auf Variante Ansaat, bedingt durch Dominanz von Schwingelhorsten

### 6.3 Deckungsgrad

Der Deckungsgrad ist definiert als die jeweils zum Zeitpunkt der Untersuchung visuell durch Abschätzen erhobene projektive Bodenbedeckung in Prozent.

Der projektive Gesamtdeckungsgrad, bezogen auf die Parzellenfläche, ist bei Wiesendrusch im Versuchsjahr 2012 höher. Dies ist auf den höheren Anteil an Kräutern zurückzuführen, deren Blattmasse wesentlich größer ist als jene der Gräser, die auf der Saatgutfläche dominieren. Die Gräser der Saatgutfläche haben, bezogen auf das Individuum, wenig Deckung, da sie im Wachstum noch verzögert sind. Weil die Anzahl der Gräser sehr allerdings hoch ist und sie gleichmäßig die Gesamtfläche bedecken, erreichen sie insgesamt mit 35 Prozent relativ hohe Deckwerte.

Auch 2013 ist der projektive Gesamtdeckungsgrad bei Wiesendrusch höher. Weiterhin dominieren Kräuter auf Variante Wiesendrusch, Horstgräser auf Variante Ansaat.

Im Vergleich zu 2012 sind leichte Rückgänge in der Entwicklung des Deckungsgrades zu beobachten.

Gesamtdeckungsgrad in Prozent	Juni 2012	September 2012	Juni 2013	September 2013
Wiesendrusch	15	70	30	60
Saatgut	10	35	20	45

Tabelle 5: Gesamtdeckungsgrad in Prozent

### 6.4 Verhältnis Gräser/Kräuter/Sedum (in Prozentanteil an Gesamtdeckung)

Es wird ermittelt, wie sich die bewachsene Vegetationsdecke zusammensetzt. Der Anteil an Gräsern (Monocotyle), Kräutern (Dicotyle) und – wichtig auf Trockenextremstandorten wie Dachflächen – sukkulenten Dickblattgewächsen (*Sedum*-Arten) wird geschätzt. *Sedum*-Arten wandern von den angrenzenden Flächen ein und sind nicht in der ursprünglich aufgebrauchten Drusch- oder Saatgutmischung enthalten.

Wiesendrusch	Juni 2012	September 2012	Juni 2013	September 2013
Gräser	5	5	15	35
Kräuter	90	90	80	60
<i>Sedum</i>	5	5	5	5
Gesamt	100	100	100	100

Tabelle 6: Verhältnis Gräser/Kräuter/Sedum auf Wiesendruschfläche

Auf der Wiesendruschfläche dominieren 2012 und 2013 krautige Pflanzen. Gräser kommen nur vereinzelt auf und entwickeln sich, im Vergleich zu den hier verwendeten Kräutern langsamer. Gräser kommen im Versuchsjahr 2013 stärker zur Entwicklung. Dies ist eine typische Tendenz, die sich in allen Ansaaten mit dominierendem Kräuterbesatz beobachten lässt, und eine Folge der einsetzenden Sukzession darstellt.



Saatgut	Juni 2012	September 2012	Juni 2013	September 2013
Gräser	95	97	95	90
Kräuter	5	2	5	5
Sedum	0	1	0	5
Gesamt	100	100	100	100

Tabelle 7: Verhältnis Gräser/Kräuter/Sedum aus Saatgutfläche

Auf der Saatgutfläche dominieren 2012 und 2013 Gräser. Nur vereinzelt lassen sich Kräuter nachweisen. Die Grasnarbe ist bereits im Herbst 2012 relativ dicht und erschwert Dicotylen das Keimen. Keimlinge von Kräutern nehmen 2013 leicht zu (im Vergleich zu 2012).

Möglicherweise sind die Kräuter in der empfindlichen Keimphase erfroren und nur die resistenteren Gräser überlebten. Eine andere Ursache für den Mangel an Kräutern auf der Ansaatfläche könnte auch darin liegen, dass die Keimlinge im Drusch doch ein wenig geschütztere Umgebung (Spreuanteil) vorfinden und bessere Keimbedingungen haben.

## 6.5 Phänologie

Die Phänologie beschreibt die jahreszeitlichen Erscheinungsformen an den Pflanzen. Zur Anwendung kommt folgender Aufnahmeschlüssel (für Blütenpflanzen):

- 0 ohne Blütenknospen
- 1 Blütenknospen erkennbar
- 2 einzelne Blüten
- 3 Vollblüte
- 4 abblühend, verblühend
- 5 fruchtend, Samen ausstreuend oder Früchte abwerfend
- K Keimling
- J Jungpflanze, im Beobachtungszeitraum noch nicht voll entwickelt
- W welkend

Wiesendrusch	Phänologie September 2012	Phänologie September 2013
<i>Achillea millefolium</i>	3	3
<i>Anthemis austriaca</i>	5	5
<i>Arrhenaterum elatius</i>	-	-
<i>Bromus erectus</i>	J	J
<i>Bromus sterilis</i>	K	J
<i>Cerastium holosteoides</i>	-	5
<i>Crepis setosa</i>	-	-
<i>Descurainia sophia</i>	-	-
<i>Dianthus pontedere</i>	J	5
<i>Euphorbia seguieriana</i>	J	J
<i>Festuca rupicola</i>	J	5
<i>Festuca vaginata</i>	J	J
<i>Festuca vulpia</i>	5	5
<i>Hieracium umbellatum</i>	-	J
<i>Hypericum perforatum</i>	-	-
<i>Koeleria macrantha</i>	J	J
<i>Lathyrus pratensis</i>	-	-
<i>Leontodon hispidus</i>	-	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	J	J
<i>Myosotis arvensis</i>	-	-
<i>Papaver rhoeas</i>	-	5
<i>Phleum phleoides</i>	-	J
<i>Poa alpina</i>	-	-
<i>Poa bulbosa</i>	-	J
<i>Rumex acetosa</i>	-	-
<i>Silene vulgaris</i>	-	-

<i>Thymus pulegioides</i>	3	5
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	J	J
<i>Veronica teucrium</i>	-	-

Tabelle 8: Phänologie auf Wiesendrusch, Artenset



Abbildung 19: Mai 2014, Vollblüte *Anthemis austriaca*, Wiesendrusch



Abbildung 20: Mai 2014, Blütenknospen *Dianthus pontedere*, Wiesendrusch



Abbildung 21: Herbst 2012, Jungpflanze von *Potentilla* sp., Wiesendrusch, eingewandert



Abbildung 22: Herbst 2012, Jungpflanze von *Leucanthemum vulgare*, Wiesendrusch

Auf Wiesendrusch sind einzelne, wenn auch wenige, Arten voll entwickelt, blühen und fruchten sogar. Der visuelle Eindruck ist im Vergleich zur Saatgutfläche wesentlich bunter und artenreicher. Arten der umliegenden Flächen wandern bereits ein und bereichern das Artenset.

Saatgut	Phänologie September 2012	Phänologie September 2013
<i>Achillea millefolium</i>	J	J
<i>Alyssum alyssoides</i>	-	-
<i>Alyssum montanum</i>	-	-
<i>Anthemis austriaca</i>	J	5
<i>Armeria elongata</i>	-	-
<i>Corynephorus canescens</i>	-	-
<i>Descuraina sophia</i>	-	-
<i>Dianthus potendere</i>	J	J
<i>Dianthus serotinus</i>	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	-
<i>Euphorbia seguieriana</i>	-	-
<i>Festuca rupicola</i>	J	5
<i>Festuca vaginata</i>	J	J
<i>Galium verum</i>	-	-
<i>Gypsophila paniculatum</i>	-	-
<i>Hieracium umbellatum</i>	-	-
<i>Inula ensifolia</i>	-	-
<i>Koeleria macrantha</i>	-	-

<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-
<i>Linum austriacum</i>	-	-
<i>Onobrychis arenaria</i>	-	-
<i>Papaver rhoeas</i>	-	-
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	-	-
<i>Phleum phleoides</i>	-	-
<i>Poa bulbosa</i>	-	-
<i>Potentilla argentea</i>	-	-
<i>Potentilla incana: P. arenaria)</i>	-	-
<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	-	-
<i>Salvia nemorosa</i>	-	-
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	-	-
<i>Teucrium chamaedrys</i>	-	-
<i>Thymus vulgaris</i>	J	5

Tabelle 9: Phänologie auf Saatgutfläche

Auf der Saatgutfläche sind wenig blühende Pflanzen zu finden. Die Vegetation ist noch nicht so weit entwickelt wie jene auf der Wiesendruschfläche, möglicherweise sind die konkurrenzstarken Gräser durch die zahlreichen Barfrosttage im Jänner/Februar 2012 begünstigt. Schützende Spreu, wie auf Drusch, fehlt hier.

## 6.6 Bonitur Artenzusammensetzung Raumberg

Bei der Wiesendruschbewertung durch das Ifz Raumberg/Gumpenstein 2010 wurden 37 verschiedene Arten verifiziert, davon wurden 8 Arten als „unbekannt“ klassifiziert.

Im September 2012 können von den 29 bestimmten Arten bereits 12 nachgewiesen werden. Weitere 4 Arten (*Linum austriacum*, *Petrorhagia saxifraga*, *Salvia nemorosa*, *Galium verum*) werden auf der Versuchsfläche erfasst. Wie viele von ihnen zu den „unbekannten Arten“ der Samenerstauszählung durch das Ifz Raumberg/Gumpenstein zählen und welche aus angrenzenden Dachflächen über Saatgut eingetragen wurden, ist nicht mit Sicherheit zu sagen. Wahrscheinlich ist *Galium verum* im Drusch enthalten gewesen, da diese Art auf den angrenzenden Dachflächen nicht zu finden ist. Andererseits wird sie in der Referenzfläche „Saatgut“ verwendet und möglicherweise von dort vom Wind verfrachtet. *Linum austriacum*, *Petrorhagia saxifraga* und *Salvia nemorosa* haben sich möglicherweise durch Windeintrag etablieren können, andererseits sind sie allesamt typische Vertreter der trockenen Rasenstandorte und möglicherweise im Drusch enthalten gewesen.

Im September 2013 können von den 29 ursprünglich bestimmten Arten bereits 16, also 4 weitere, bestimmt werden. Zu den eingewanderten 4 Arten gesellen sich 4 weitere hinzu. Insgesamt umfasst die Artengarnitur auf Drusch nun 24 Arten, eine zufriedenstellende Anzahl. Möglicherweise keimen weitere „schlafende“ Samen, die aufgrund der extremen Witterungsverhältnisse (Hitze, Trockenheit) noch keine Möglichkeit hatten, aufzugehen, in den Folgejahren. Unkrautdruck ist nicht vorhanden.

Wiesendrusch-Arten (Grundlage: Auswertung 2010)	Gekeimte Arten September 2012
<i>Achillea millefolium</i>	vorhanden
<i>Anthemis austriaca</i>	vorhanden
<i>Arrhenaterum elatius</i>	fehlend
<i>Bromus erectus</i>	fehlend
<i>Bromus sterilis</i>	vorhanden
<i>Cerastium holosteoides</i>	vorhanden
<i>Crepis setosa</i>	fehlend
<i>Descurainia sophia</i>	fehlend
<i>Dianthus carthusianorum</i>	vorhanden
<i>Euphorbia seguieriana</i>	vorhanden
<i>Festuca rupicola</i>	vorhanden
<i>Festuca vaginata</i>	vorhanden
<i>Vulpia myurus</i>	vorhanden
<i>Hieracium umbellatum</i>	fehlend
<i>Hypericum perforatum</i>	fehlend
<i>Koeleria macrantha</i>	vorhanden

<i>Lathyrus pratensis</i>	fehlend
<i>Leontodon hispidus</i>	fehlend
<i>Leucanthemum vulgare</i>	vorhanden
<i>Myosotis arvensis</i>	fehlend
<i>Papaver rhoeas</i>	vorhanden
<i>Phleum phleoides</i>	vorhanden
<i>Poa alpina</i>	fehlend
<i>Poa bulbosa</i>	vorhanden
<i>Rumex acetosa</i>	fehlend
<i>Silene vulgaris</i>	fehlend
<i>Thymus pulegioides</i>	vorhanden
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	vorhanden
<i>Veronica teucrium</i>	fehlend
Weitere Arten (nicht in Drusch vorhanden)	Gekeimte Arten September 2013
<i>Anthyllus vulneraria</i>	vorhanden
<i>Galium verum</i>	vorhanden
<i>Linum austriacum</i>	vorhanden
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	vorhanden
<i>Potentilla incana</i>	vorhanden
<i>Salvia nemorosa</i>	vorhanden
<i>Sedum sexangulare</i>	vorhanden
<i>Silene otites</i>	vorhanden

Tabelle 10: Arten im Freigelände, Wiesendrusch 2013

Bei der Saatgutmischung wurden 32 verschiedene Arten verwendet.

Im September 2012 können 6 Arten nachgewiesen werden. Weitere Arten (*Plantago lanceolata*, *Sedum album*, *Erigeron canadensis*, *Anthyllis vulneraria*, *Bromus tectorum* und *Cerastium sp.*) werden des Weiteren auf der Versuchsfläche erfasst. Sie sind aus den angrenzenden Flächen durch Windeintrag in die Versuchsfläche gewandert.

Im September 2013 erhöht sich die Anzahl der ausgesäten Arten auf 12 (ursprünglich ausgesät: 32 Arten), was eine Verdopplung bezogen auf das Vorjahr bedeutet und beweist, dass viele Samen in der Lage sind, verspätet zu keimen, wenn die Umweltbedingungen unpassend sind.

Die Anzahl der „Fremdarten“ beträgt nun 6 Arten. Der Unkrautdruck ist ein wenig höher. Insgesamt umfasst die Artengarnitur auf Ansaat nun 18 Arten, immerhin um 6 Arten weniger als auf Drusch. Dies zeigt, dass die Keimbedingungen auf Wiesendrusch besser sind und dass das Ausbringen von Wiesendrusch, verglichen mit einer Ansaat, zu einem größeren Arteninventar führt und die Biodiversität erhöht.

Saatgut	Gekeimte Arten September 2012
<i>Achillea millefolium</i>	vorhanden
<i>Alyssum alyssoides</i>	fehlend
<i>Alyssum montanum</i>	fehlend
<i>Anthemis austriaca</i>	vorhanden
<i>Armeria elongata</i>	fehlend
<i>Corynephorus canescens</i>	fehlend
<i>Descurainia sophia</i>	fehlend
<i>Dianthus potendere</i>	vorhanden
<i>Dianthus serotinus</i>	fehlend
<i>Euphorbia cyparissias</i>	fehlend
<i>Euphorbia seguieriana</i>	fehlend
<i>Festuca rupicola</i>	vorhanden
<i>Festuca vaginata</i>	vorhanden
<i>Galium verum</i>	fehlend
<i>Gypsophila paniculatum</i>	fehlend
<i>Hieracium umbellatum</i>	fehlend
<i>Inula ensifolia</i>	fehlend
<i>Koeleria macrantha</i>	fehlend
<i>Leucanthemum vulgare</i>	vorhanden

<i>Linum austriacum</i>	vorhanden
<i>Onobrychis arenaria</i>	fehlend
<i>Papaver rhoeas</i>	vorhanden
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	vorhanden
<i>Phleum phleoides</i>	vorhanden
<i>Poa bulbosa</i>	vorhanden
<i>Potentilla argentea</i>	fehlend
<i>Potentilla incana: P. arenaria)</i>	fehlend
<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	fehlend
<i>Salvia nemorosa</i>	fehlend
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	fehlend
<i>Teucrium chamaedrys</i>	fehlend
<i>Thymus vulgaris</i>	vorhanden
Weitere Arten (nicht in Saatgutmischung vorhanden)	Gekeimte Arten September 2013
<i>Anthyllis vulneraria</i>	vorhanden
<i>Bromus tectorum</i>	vorhanden
<i>Cerastium sp.</i>	vorhanden
<i>Erigeron canadensis</i>	vorhanden
<i>Plantago lanceolata</i>	vorhanden
<i>Sedum album</i>	vorhanden

Tabelle 11: Arten im Freigelände, Saatgutmischung 2013

## 6.7 Frequenzrahmenanalyse

Gemessen wird die Frequenz, die bei Punktmessungen mit der Deckung korreliert. In regelmäßigen Abständen wird ein Rahmen mit Raster von 1 x 1 m auf die Versuchsfläche gestellt. An den Kreuzungspunkten des Rasters (Abstand: 10 cm) wird eine Nadel auf die Versuchsfläche abgesenkt und die Pflanze(n) notiert, die berührt werden. Insgesamt gibt es 100 Punkte, die erfasst werden.

Wiesendrusch	Frequenz
<i>Achillea sp.</i>	20
<i>Anthemis austriaca</i>	7
<i>Dianthus pontedere</i>	3
<i>Leucanthemum vulgare</i>	3
<i>Linum austriacum</i> (Fremdart)	4
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (Fremdart)	8
<i>Galium verum</i> (Fremdart)	2
<i>Salvia nemorosa</i> (Fremdart)	1
<b>Gesamt</b>	<b>48</b>
<b>Substrat ohne Vegetation</b>	<b>52</b>

Tabelle 12: Frequenzrahmenmessung Wiesendrusch 2013

Saatgut	Frequenz
<i>Dianthus pontedere</i>	8
<i>Festuca rupicola</i> und <i>F. vaginata</i>	55
<i>Thymus vulgaris</i>	4
<i>Plantago lanceolata</i> (Fremdart)	2
<i>Bromus tectorum</i> (Fremdart)	2
<i>Cerastium sp.</i> (Fremdart)	3
<b>Gesamt Vegetation</b>	<b>74</b>
<b>Substrat ohne Vegetation</b>	<b>26</b>

Tabelle 13: Frequenzrahmenmessung Saatgutmischung 2013

Die Änderungen zum Vorjahr (2012) sind nur marginal und unwesentlich. Dies bestätigt, dass auf beiden Flächen hauptsächlich Stagnation in der Vegetationsentwicklung eingestellt hat, bedingt durch unwirtliche Witterungsverhältnisse.

Bei der Frequenzanalyse wurden beim Drusch 8 Arten erfasst, beim Saatgut 7 Arten. Die höhere Deckung bei Drusch, die bereits beim projektiven Deckungsgrad festgestellt wurde, wird hier nicht bestätigt. Horste

von Schwingel sind, trotz ihres geringen Deckwertes, auf der Ansaatfläche sehr zahlreich. Durch ihre feine Textur erreichen sie allerdings keine hohen Deckwerte. Bei der Frequenzrahmenmethode werden sie, trotz ihres zarten Wuchses, dennoch erfasst. Dies schlägt sich darin nieder, dass, bezogen auf eine Fläche von 1 x 1 m, nur wenige Punkte (26 von 100) vegetationsfrei sind. Beim Drusch werden 52 vegetationsfreie Punkte erfasst.

## 7 Ergebnisse Bodenuntersuchung

Die Abb. 23 zeigt den Wassergehaltsverlauf in der Vegetationsperiode von 2013. Es wurde in der Tiefe von 6cm gemessen. Es ist davon auszugehen, dass die Austrocknung bis zum bzw. über dem Welkepunkt (Wassergehalt ca. 1 Vol.-%) erfolgt ist. Die Feldkapazität kann mit etwa 11 Vol.-% festgelegt werden. Damit besitzt das Material eine nutzbare Feldkapazität von ca. 10 mm/dm.

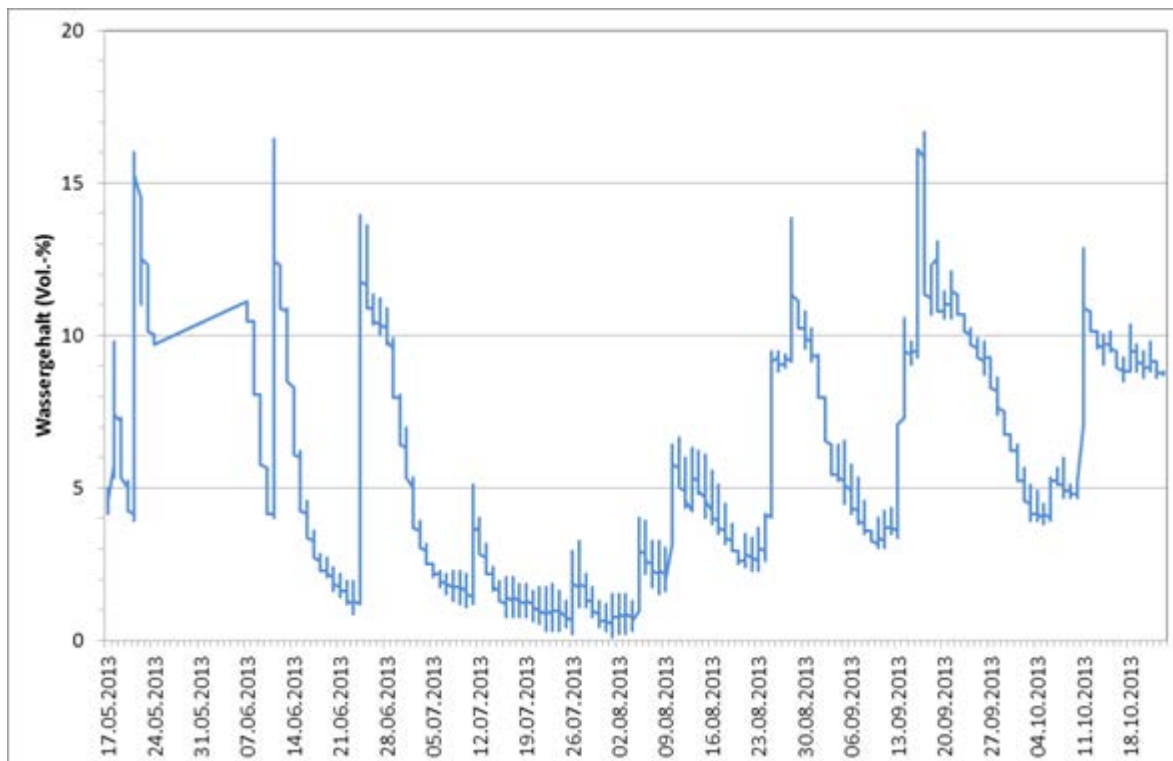


Abb. 23: Wassergehaltsverlauf

## 8 Schlussfolgerungen

Die Andeckung von Wiesendrusch regionaler Trockenstandorte vermag, bedingt durch nicht vorhersehbaren Temperatur- und Niederschlagextreme wie in den vergangenen beiden Versuchsjahren 2012 und 2013 keine garantiert rasch keimende und deckende Pflanzengesellschaft induzieren. Dazu ebenfalls nicht in der Lage ist die Methode der Ansaat mit regionalen Arten. Das Extensivdach stellt einen Extremstandort dar, der sehr sensibel auf Umweltveränderungen reagiert. Die abiotischen Faktoren (Temperatur, Licht, Wind, Feuchtigkeit), die unmittelbar auf den dünn-schichtigen Lebensraum „Extensivdach“ wirken, haben in den letzten Jahren die Entwicklung der Flächen verzögert. Biotische Faktoren wie inner- und außerartliche Konkurrenz, Vergesellschaftung, Nischenfindung, ... konnten erst zögerlich zu wirken beginnen. Im an das letzte Versuchsjahr anschließenden Jahr 2014 ist, bedingt durch starke Niederschläge in den Frühjahrsmonaten, eine positive Entwicklung zu erkennen. Viele Arten keimen, zum Teil (Annuelle wie *Anthemis austriaca*) in sehr großer Anzahl.

Die Dauerhaftigkeit ist gegeben – zahlreiche Samen „schlafen“ während der ungünstigen klimatischen Verhältnisse und beginnen mit besseren Bedingungen zu keimen. Eine verzögerte Keimung von bis zu vier Jahren ist möglich, was auch in vorangegangener Versuchstätigkeit der HBLFA bestätigt werden konnte.

Der aktuellen FLL Richtlinie, die eine Begrünung mit projektivem Deckungsgrad von 60% innerhalb 12-15 Monaten vorsieht, kann die Methode Wiesendrusch mit der derzeitigen extensiven Pflege nicht entsprechen. Eine Intensivierung der Pflege in der Anfangsphase würde die Anzahl der erfolgreich gekeimten Sämlinge

wesentlich erhöhen.

Auf den im Frühjahr 2013 etablierten Druschflächen liegt hinsichtlich der Artenzusammensetzung eine vergleichbare Artenmischung vor. Sie hat allerdings noch einen zu geringen Deckungsgrad, um eine endgültige Aussage treffen zu können. Dies ist in der Regel erst (mindestens) 5 Jahre nach Einbau möglich. Voraussichtlich wird die Gesamtdeckung im Herbst 2014 (nach dem erfolgreichen „grünen“ Start im Frühjahr 2014) wesentlich höher sein als in den beiden Trockenperioden 2013 und 2012. Zudem wird der Artenreichtum größer sein, einerseits bedingt durch „schlafende“ Samen, die durch die nachhaltigen Niederschläge „geweckt“ wurden und keimten, andererseits wandern in diesen günstigen klimatischen Phasen Arten benachbarter Flächen ein und vergrößern das Arteninventar. Dynamik findet statt, das bedeutet Veränderungen und unvorhergesehene Entwicklungen.

Die Artenzusammensetzung beim Drusch ist derzeit kräuterdominiert, sie wird sich im Laufe der Zeit zu Gräserreichtum entwickeln und in 10 – 15 Jahren gräserdominiert sein. Dies ist charakteristisch für Sukzession auf Magerstandorten wie diesen. In der Variante Ansaat-Mischung ist bereits heute eine hohe Gräserdominanz erkennbar.

Höhere Feuchtigkeit – ein Vorteil, den die Variante Drusch aufgrund des hohen Anteils an Spreumaterial bieten sollte, ist kaum erkennbar. Die Gesamtdeckungswerte auf Variante Drusch sind geringfügig höher als auf Variante Ansaat. Möglicherweise ist aber gerade dieser geringfügig höhere mikroklimatische Vorteil dafür verantwortlich, dass die Etablierung der Kräuter auf Drusch gefördert und gestärkt wird, im Gegensatz zur Ansaat, wo die konkurrenzstarken Gräser dominieren.

Die Bodenwerte 2013 spiegeln die extreme Trockenheit wider, die zur Welke der gekeimten Pflanzen geführt hat.

Beide Versuchsflächen (Wiesendrusch und Saatgutmischung) beinhalten ca. 30 Arten Dies ist deshalb sinnvoll, da höhere Dichten (wie sie oft in standardisierten Mischungen vorkommen) aufgrund der hohen Konkurrenzkraft einiger weniger Arten kontraproduktiv wirken. Konkurrenzschwächere Arten können sich nicht etablieren, Artenarmut ist die Folge. Meist dominieren Gräser die frisch besäten Flächen.

Die Dynamik in beiden Flächen – Ansaat und Wiesendrusch - ist sehr groß, mit Sicherheit wird sich das Artenspektrum und das Verhältnis Kräuter/Gräser/*Sedum* in den laufenden Vegetationsperioden noch verschieben. Die Konkurrenzkraft der einzelnen Arten verschiebt sich in Abhängigkeit von Umweltfaktoren ständig. Einzelne Arten fallen vorübergehend gänzlich aus, die dadurch entstehenden Lücken werden schnell von anderen Arten gefüllt. Oft tauchen als verschwunden geltende Arten Jahre später wieder in hoher Anzahl auf und dominieren in Blüte und Struktur die Dachflächen. Die Schnelllebigkeit der ersten Vegetationsperioden – in dieser ersten Phase ist auch der Unkrautdruck oft hoch – und die Blütenvielfalt tritt im Laufe der Zeit zurück. Gräser dominieren im Laufe der Zeit das Erscheinungsbild.

Eine Möglichkeit der rascheren Begrünung liegt im Einsatz von regionalen Mutterpflanzen, die als Initialpflanzen entweder gepflanzt werden oder auch als Topfpflanzen auf der Fläche „wandern“ können. Durch ihre Versamung sorgen sie schon innerhalb der ersten Vegetationsperiode vor, dass die Pflanzendecke im zweiten Standjahr dichtere Deckung durch zahlreiche Tochterpflanzen (Keimlinge) aufweist.

## 9 Zusammenfassung

Extensivdächer stellen mögliche Ersatzlebensräume für versiegelte Flächen dar, deren Anteil im städtischen Bereich sehr hoch ist. Sie tragen bei naturnaher Bepflanzung und Pflege dazu bei, den Anteil an naturnahen Lebensräumen im städtischen Raum zu erhöhen und einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität beizusteuern. In Anbetracht der steigenden Anzahl an Flachdächern auf Wiener Gemeindegebiet kann von einem erheblichen Flächenpotential ausgegangen werden.

Derzeit erfolgt die Begrünung von Extensivdächern mit einem Gemisch von Sedumsprossen und Kräutern aus unterschiedlichen Herkünften auf standardisierten Substraten aus Vulkantuff, Ziegelsplitt und ähnlichem. Die Verwendung von einheimischen und teilweise unter Schutz stehenden Arten der Trockenrasen, der Halbtrockenrasen und der Steppenv egetation des pannonischen Raumes auf entsprechenden Substraten kann eine Stärkung der heimischen Flora und der damit verbundenen Fauna in peripheren und auch städtischen Bereichen bedeuten.

Als Variante zur Ausbringung der regionalen Flora wird im Projekt die Methode „Wiesendrusch“ untersucht. Der Wiesendrusch wurde aus pannonischen Trockenrasen in Niederösterreich gewonnen. Ihr gegenübergestellt wird die Variante „Ansaat“, welche einer Saatgutmischung aus regionalem Saatgut entspricht. Die Saatgutlieferanten haben zum Großteil ihren Sitz in Niederösterreich. Im Projekt wurde am

Versuchsstandort Jägerhausgasse (Außenstelle der HBLFA Gartenbau in Wien<sup>12</sup>) die Entwicklung der beiden Flächen bonitiert.

Der Vorteil des Einsatzes von Wiesendrusch gegenüber konventionellen, standardisiertem Saatgut, aber auch regionalen Ansaatmischungen liegt auf der Hand: Kostengünstigkeit (vor allem geringere Transportkosten) aufgrund der regionalen Nähe, Regionalität, Einsatz eines gesamten optimal adaptierten Artenpools, Stärkung der Biodiversität und Schaffung günstigen Mikroklimas durch Spreuauflage. Als mögliche Risikofaktoren sind die vorhandene Qualität des Mahdgutes zu sehen – der Zeitpunkt der Mahd und die jeweilige klimatische Witterung sind maßgeblich für Artenreichtum und Artenvielfalt des Druschgutes. Je später der Mahdzeitpunkt ist, desto besser, da dadurch Kräuter - im Gegensatz zu den konkurrenzstarken Gräsern - gefördert werden.

Auf Wiesendrusch entwickeln sich Kräuter besser, auf Flächen mit Saatgutmischung gedeihen wesentlich mehr Gräser. Kräuter scheinen hier einen Wettbewerbsnachteil zu haben, der möglicherweise darin begründet ist, dass sie auf Druschflächen durch umgebende Spreu geschützt werden. Zudem reagieren sie, im Vergleich zu Gräsern, sensibler auf Barfröste, deren es eine Vielzahl im Winter 2011/12 gegeben hat und die den frischen Keimlingen (Kräuter) zugesetzt haben könnten. Möglicherweise hat der Einbau im Herbst zu einer verringerten Keimfähigkeit zahlreicher Arten geführt. Die später eingebauten Vergleichsanlagen der Frühjahrsansaaten (Drusch und Saatgutmischung) zeigen tendenziell wesentlich höhere Deckungsgrade in der projektiven Bedeckung, sind allerdings im September 2013 noch zu jung, um aussagekräftig bonitiert zu werden. Dennoch gilt die Empfehlung, im Frühjahr zu säen und nicht im Herbst.

Die Artenvielfalt und Vitalität ist auf Drusch höher, der visuelle Eindruck aufgrund des Kräuterreichtums und der zahlreichen Blüten ansprechender (im Vergleich zur Saatgutfläche, die derzeit aufgrund des hohen Anteils an Schwingel noch monoton wirkt.)

## 10 Literatur

FLL (Hrsg.) 2008: Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen. Bonn

Holzner, W. (Hrsg.), 1986: Österreichischer Trockenrasen-Katalog. Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, Wien

Krautzer, B., Kirmer, A., Scotten, M., 2012: Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands. Ennstaler Druckerei und Verlag GmbH, Gröbming

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2011: Natur in NRW, Nr. 2, 2011. BMV Verlagsgesellschaft mbH

Mucina, L., Grabherr, G., Ellmauer, T. (Hrsg.), 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil 1. Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena

STUTZ, C., GAGO, R., HUGUENIN-ELIE, O., 2008: *Phedimus stoloniferus* – eine neue Problempflanze im Schweizer Grasland. In: Botanica Helvetica 118, 2008

Witt, R., 2012: Nachhaltige Pflanzungen und Ansaaten. Naturgartenverlag Ottenhofen, Ottenhofen