



DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

Verbreitung, Vegetationsanschluss und Reproduktion
des Lokalendemiten *Dianthus plumarius* subsp.
neilreichii

verfasst von / submitted by

Nicolas Weghaupt

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Magister der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2015 / Vienna, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 445 313

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium UniStG

UF Biologie und Umweltkunde UniStG

UF Geschichte, Sozialkunde, Polit.Bildg. UniStG

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Dr. Josef Greimler

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

-

Inhalt

Danksagungen.....	3
Einleitung.....	4
1. Material und Methoden.....	5
1.1. Standorte und Vegetation.....	5
1.2. Blütenbesucher.....	10
1.3. Vegetative Reproduktion, seed/ovule ratios, Keimerfolg.....	11
2. Ergebnisse.....	12
2.1. Standorte und Vegetation.....	12
2.2. Blütenbesucher.....	22
2.3. Vegetative Reproduktion, seed/ovule ratios, Keimerfolg.....	27
3. Diskussion.....	31
3.1. Standorte und Vegetation.....	31
3.2. Blütenbesucher.....	34
3.3. Vegetative Reproduktion, seed/ovule ratios, Keimerfolg.....	38
4. Abschluss.....	39
4.1. Metapopulationsdynamik.....	39
4.2. Einschätzungen zur Gefährdung der einzelnen Standorte.....	43
4.3. Weitere Beobachtungen.....	50
4.4. Weitere Fragen/Anregungen.....	52
Literatur.....	54
Onlinequellen.....	57
Abbildungen.....	58
Anhang.....	59
Abstract.....	82
Lebenslauf.....	83

Danksagungen

Ilse und Karl Weghaupt, ao. Univ.-Prof. Dr. Josef Greimler, BH Mödling, Elif Berger, Univ.-Prof. Mag. Dr. Konrad Fiedler, Gärtner und Gärtnerinnen des Botanischen Gartens Wien unter der Leitung von Franz Tod, Dr. Matthias Mann, Prof. Mag. Dr. Karl Reiter, ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Harald Krenn, Dr. Barbara-Amina Gereben-Krenn, Erika Dietl, DI Dr. Ulla-Petra Freilinger.

Einleitung

Systematisch wird die überwiegend im außertropischen Eurasien und in Teilen Afrikas vorkommende Gattung *Dianthus* L. in die Unterfamilie der Caryophylloideae eingeordnet. Klassischerweise werden die ungefähr 300 Arten auf mehrere Sektionen aufgeteilt, welche verwandtschaftlich, wie auch ökogeographisch, abgrenzbar sind (Meusel & Mühlberg 1971). In Europa ist die Diversität der Gattung *Dianthus* mit über 100 Arten, 70 davon endemisch, recht hoch. Diese ist das Ergebnis einer bisher nur von subtropischen oder tropischen Taxa bekannten, extrem schnellen Diversifikation, welche wahrscheinlich durch die klimatischen Bedingungen des Pleistozäns hervorgerufen wurde (Valente et al. 2010).

Die Sektion Plumaria wird bei Meusel & Mühlberg (1971) in 2 Gruppen gegliedert, die auf unterschiedliche Ursprungsareale zurückzuführen sind. Zum einen die eher lockerwüchsigen Arten, welche als die ursprünglichere Gruppe der eurasischen Waldsteppen-Elemente gelten. Zum anderen Arten mit Polsterbildung als Anpassung an trockenes, mediterranes Klima. Sie gehören den turkestanischen-mediterranen Fels- und Gariguepflanzen an. *Dianthus plumarius* L. wird bei Meusel & Mühlberg (1978) als Polsterpflanze bezeichnet und wäre somit letzterer Gruppe zuzuordnen. Polyploidie scheint ein häufiges Phänomen in dieser Sektion zu sein. Vor allem Tetra- und Hexaploidie kommen vor (Weiss et al. 2002). Auch *Dianthus plumarius* subsp. *neilreichii* (Hayek) Hegi tritt in tetra- und hexaploiden Formen auf, welche womöglich durch Auto- und/oder Allopolyploidie, als auch durch Rückkreuzungen entstanden sein dürften (Weiss et al. 2002).

Sehr frühe Angaben über die Mödlinger Feder-Nelke finden sich bei Neilreich (1859). Bei ihm finden sich schon Angaben zur Seltenheit der Pflanze und ihren Vorkommen am Kleinen Anninger und in der Mödlinger Klause. Neilreich führte sie als *Dianthus plumarius* subsp. *saxatilis*, worin er *D. plumarius* subsp. *blandus* und *D. lumnitzeri* ebenfalls integriert hatte. Halácsy (1896) führte sie wiederum als *D. plumarius*, trennte jedoch bereits *D. lumnitzeri* als eigenes Taxon ab. Der systematische Status gilt auch heute als noch nicht völlig geklärt (Fischer et al. 2008). Mit der Arbeit von Mann (1997)

wurde, neben den seit Neilreich bekannten Vorkommen, ein neues Vorkommen von *D. plumarius* subsp. *neilreichii* am Mittleren Otter bei Gaaden bekannt.

Die Untersuchungen in dieser Arbeit umfassten eine Bestandsaufnahme der gesamten (bekannten) Population von *D. plumarius* subsp. *neilreichii*. Wichtige Fragen betrafen hierbei die Verbreitung der Pflanze, sowie Verteilung, Größe und Vitalität der einzelnen Standorte. Ebenso wurde der Frage nachgegangen, unter welchem ökologischen Kontext der Endemit, im Hinblick auf seinen Vegetationsanschluss, wächst. Die Untersuchung des Anschlusses soll weitere Anhaltspunkte zur Vitalität und Stabilität der einzelnen Standorte oder des Habitats liefern. Weiters wurde Fragen bezüglich der Reproduktion der Pflanze nachgegangen. Hier galt das Augenmerk vor allem den Fragen, welche Blütenbesucher, also mögliche Bestäuber, *D. plumarius* subsp. *neilreichii* nutzen, wie hoch der Keimerfolg der Pflanze unter idealen Bedingungen sein kann, wie hoch der Samenansatz unter natürlichen Bedingungen ist und ob vegetative Ausbreitung eine Rolle spielt.

Diese Arbeit soll einen Einblick in das ökologische Verhalten der gefährdeten Pflanze geben. Die Arbeit kann einen Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen darstellen, welche helfen werden, die Mödlinger Feder-Nelke besser zu verstehen, um sie auch für künftige Generationen erhalten zu können.

In dieser Arbeit wird aus Gründen des besseren Leseflusses *Dianthus plumarius* subsp. *neilreichii* oft einfach als *D. neilreichii* bezeichnet. Dies soll nicht als Plädoyer für eine bestimmte systematische Stellung der Pflanze begriffen werden.

1. Material und Methoden

1.1. Standorte und Vegetation

Bei Begehungen im Verbreitungsgebiet wurden alle gefundenen Standorte mit *Dianthus plumarius* subsp. *neilreichii* aufgenommen.

Folgende Kopfdaten wurden dabei erfasst:

- Die ungefähre Größe und Anzahl der Cluster pro Standort von *D. neilreichii*, sowie die geschätzte Anzahl der Blühtriebe.
- Das Substrat.
- Allgemeine Angaben zur Umgebung: Vegetations-Kontext (Wald, Sträucher,...), Hinweise auf Störung, etc.
- Die Koordinaten, sowie eine kurze Beschreibung der Örtlichkeit, sodass diese möglichst wiedergefunden werden kann.
- Höhe, Neigung und Exposition – letztere wegen des oft inhomogenen Standorts (oft nur als Durchschnittswerte).

Aus diesen Daten wurden Tabelle 1 und Tabelle 2 erstellt.

Die Koordinaten wurden in der Desktop Version von Google Earth (2015) eingetragen, um Verbreitungskarten (Abbildungen 1 – 6) zu erhalten. Um die Geologie im Gebiet zu beschreiben, wurde eine Karte der Geologischen Bundesanstalt im Maßstab 1:50 000 herangezogen (Abbildung 7).

Vor Ort wurden bei den Standorten mithilfe vorgefertigter Aufnahme-Formulare zwischen Mai und Juli 2014, sowie Mai und Juli 2015 insgesamt 25 Vegetationsaufnahmen nach der Methode von Braun-Blanquet (1964) erstellt, welche anschließend mit den Computerprogrammen Turboveg (Hennekens & Schaminée 2001) und Juice (Tichý 2002) bearbeitet wurden. Ziel war es zu ermitteln unter welchen vegetationsökologischen Bedingungen *D. neilreichii* wächst. Sechs Aufnahmen (#12, #13, #22, #23, #24 und #25) waren Aufnahmeflächen ohne *D. neilreichii*. Die Aufnahmen #12 und #13 sind Trockenrasen-Standorte, die unmittelbar neben Trockenrasen mit *D. neilreichii* liegen. Hier stellte sich also die Frage, weshalb *D. neilreichii* gerade hier nicht zu finden ist. Darum wurden diese Flächen für einen Vergleich zur Vegetationsanalyse mitaufgenommen. Die übrigen sind Felsstandorte, die von ihrer Lage und Exposition jenen mit *D. neilreichii* sehr ähnlich sind. Auch hier dienen sie dem Vergleich und derselben Frage.

Die Aufnahmeflächen wurden so gewählt, dass *D. neilreichii* mit seinem unmittelbaren Kontext erfasst wurde. Es wurde darauf geachtet, dass die Aufnahmeflächen so in sich einem mehr oder weniger einheitlichen Standort entsprechen. So kommt es, dass manche Aufnahmeflächen, v.a. die auf Felsen, recht klein ($< 5\text{m}^2$) ausfallen.

Für die Artbestimmung war Prof. Greimler einige Male mit im Feld. Dadurch konnten die Arten auch im vegetativen Zustand bestimmt werden und es mussten keine Pflanzen

entfernt werden. Kaum bestimmbare Arten wurden am Gattungsniveau belassen (Beispiel: *Thymus* L. sp. oder *Rosa* L. sp.). Frühlingsannuelle wurden mitaufgenommen, solange sie zu den jeweiligen Aufnahmedaten noch in erkennbaren Zuständen vorhanden waren. Für das Abschätzen der Deckung der einzelnen Arten wurde folgender, üblicher Code verwendet:

5 ... >75% Deckung

4 ... 50 – 75%

3 ... 25 – 50%

2 ... 5 – 25%

1 ... 1 – 5% bzw. bei vielen Individuen

+ ... vorhanden

Deckungen von Moosen und Flechten wurden, wenn sie auftraten, berücksichtigt. Die Artbestimmung dieser wurde jedoch nicht durchgeführt. Für die Übertragung der Aufnahmen in das Programm Turboveg wurden folgende Daten verwendet:

- Arten
- m²
- Deckung
- Neigung
- Exposition
- Seehöhe

Daraus wurde eine Tabelle exportiert. Diese Rohtabelle wurde mithilfe von Twinspan (Hill 1979) im Software-Paket Juice (Tichy 2002) analysiert. Für die Twinspan-Analyse wurden folgende Einstellungen gewählt:

Pseudospecies cut level: 3

Values of cut levels: 0 5 25

Minimum group size: 4

Maximum level of divisions: 2

Die Arten in der Tabelle wurden nachträglich so sortiert, dass eine Leserichtung durch die entstehenden Gruppen hindurch von links oben nach rechts unten entsteht. Dabei

wurden jene Arten bevorzugt, welche höhere Abundanzen und/oder Deckungen aufweisen oder auf bestimmte Faktoren hinweisen (Indikator, Pflanzensoziologie). Dies sind die ersten 65 Arten der Tabelle. Arten, die nur vereinzelt auftreten, schließen danach an (Tabelle 3).

Zusätzlich zum Deckungscode wurde im Umkreis von rund 0.3m um *D. neilreichii* herum ein weiterer Code zum Abschätzen der unmittelbaren Konkurrenz verwendet:

d ... dominant

++ ... häufig

+ ... vorhanden

Dominant hieße demnach, dass eine Art in diesem Bereich häufig ist und eine starke Deckung aufweist, sodass andere Arten schwächer ausgeprägt sind. Aus diesen Daten wurde Tabelle 4 erstellt. Dabei wurden Arten mit ++ oder d in den jeweiligen Aufnahmen gelb markiert.

Die Twinspan-Tabelle wurde für die Analyse zunächst mithilfe von Zeigerwerten und Kennzahlen aus der Flora indicativa von Landolt et al. (2010) näher untersucht, um ökologische Unterschiede festzustellen. Die Entscheidung für dieses Werk liegt darin begründet, dass die klassischen Zeigerwerte nach Ellenberg et al. (2001), auch jene für Österreich angepassten Werte (Karrer & Kilian 1990, Englisch et al. 1991, Pichler & Karrer 1991, Karrer 1992) nicht für alle im Gebiet vorkommenden Arten vorliegen. Außerdem sind für die lichten, warmen und trockenen Schwarzföhrenwälder bei Mödling keine nennenswerten Unterschiede der klassischen sieben Werte bei den dort wachsenden Pflanzen zu erwarten. In der Flora indicativa finden sich eben noch etliche weitere Werte und Angaben. Vor allem jene Werte, die Angaben zu den geographischen, ökologischen und pflanzensoziologischen Einteilungen liefern, waren für die Orientierung und weiteren Interpretationen der Ergebnisse von Bedeutung.

Zunächst wurden für eine Auswahl wichtiger Arten der Twinspan-Tabelle alle Werte und Kennzahlen aus dem Werk übernommen. Die Werte wurden auf Unterschiede/Gradienten hin untersucht und schlussendlich wurden jene 7 Werte, welche klare Unterschiede anzeigten, für die weitere Untersuchung herausgenommen.

Hierfür wurde Tabelle 5 mit diesen 7 Werten und mehreren Arten erstellt. Die Angaben zur Soziologie bei diesen Werten dienten vor allem der Orientierung, um die Zuordnung der Aufnahmen zu den Syntaxa in der österreichischen pflanzensoziologischen Literatur (Grabherr & Mucina 1993a, 1993b, 1993c, Willner & Grabherr 2007a, 2007b), anhand derer schlussendlich die Interpretation erfolgte, zu vereinfachen. Hierfür wurde die Twinspan-Tabelle mehrfach neu umsortiert, entsprechend der diagnostischen Arten und häufigen Begleiter des jeweiligen Syntaxons. Weitere Angaben, wie die Einteilung von ruderalen Arten, wurden aus Fischer et al. (2008) übernommen (Tabellen 6 – 14).

Im Anhang finden sich aus Platzgründen folgende Tabellen und Abbildungen:

- Tabellen 2, 3, 5, 15, 17
- Abbildungen 1 – 6

Die Übrigen sind im Fließtext vorhanden.



Abbildung 7: Geologie des Untersuchungsgebiets. Ausschnitt aus der geologischen Karte Österreichs 1 : 50 000, 58 Baden (Geologische Bundesanstalt).

Hellgrau (137)	Hauptdolomit
Violett (138)	Opponitzer Kalk
Braun (139)	Lunz Formation (Sandstein und Tonschiefer)
Rot (156)	Bunter Tonschiefer, Rauhwacke

1.2. Blütenbesucher

Für die Beobachtung von Blütenbesuchern wurden zwei Standorte ausgewählt. Zum einen der große Cluster am Standort #2 beim Naturfreundeckreuz. Zum anderen mehrere dicht beieinander stehende Pflanzen beim Standort #5 bei der Burg Mödling. Die Auswahl dieser beiden Standorte erfolgte aufgrund ihrer guten Zugänglichkeit und ihrer ähnlich großen Anzahl der Blühtriebe (beide ungefähr 100). Neben diesen Gemeinsamkeiten waren auch ihre Unterschiede ein Auswahlkriterium. Standort #2 entspricht einem Felsstandort, der relativ isoliert von anderen Standorten ist. Standort #5 ist ein Trockenrasen, der einerseits selbst auf seiner Fläche noch viele kleine bis mittelgroße Pflanzen von *D. neilreichii* beherbergt und andererseits in unmittelbarer Nähe anderer Standorte (#4, #6, #17) liegt. Die Beobachtungen fanden an vier Tagen (22.05., 24.05., 02.06., 07.06.) im Jahr 2014 statt. Die Beobachtungszeiträume waren jeweils unterschiedlich. So wurde nicht ein Standort einen ganzen Tag durchgehend beobachtet, sondern der Standort wurde in regelmäßigen Abständen gewechselt. Dies wurde so auf die einzelnen Tage aufgeteilt, dass jeder Standort ungefähr zu denselben Tageszeiten unter Beobachtung stand:

22.05.:	Standort #2 von 08:18 bis 10:30 Standort #5 von 12:00 bis 14:00 Standort #2 von 15:00 bis 17:00
24.05.:	Standort #5 von 18:30 bis 19:30 Standort #2 von 20:00 bis 21:00
02.06.:	Standort #5 von 08:30 bis 10:40
07.06.:	Standort #5 von 15:00 bis 17:00

Die Bestimmung der besuchenden Taxa erfolgte über Sicht bzw. Fotobeleug, war für manche Taxa also nicht bis auf das Artniveau möglich. Dies ist auch der Grund dafür, dass Dämmerungs- oder Nachtbeobachtungen nicht durchgeführt wurden. Die vielen unterschiedlichen nachtaktiven Lepidoptera Arten mussten gefangen werden, um sie zumindest auf Familien- oder Gattungsniveau zu bestimmen. Für 2015 waren

Beobachtungen mit Fang geplant, leider waren die Pflanzen zu rasch verblüht. Für die Beobachtungszeiten wurden möglichst genaue Angaben zu Wetter, Anzahl offener Blüten und Besonnung gemacht. Als Besucher wurden alle Tiere erfasst, die zumindest auf einer Blüte gelandet sind und mit der Blüte mehr oder weniger interagiert haben. Insekten, die kurz auf der Platte landeten, um gleich wieder weiter zu fliegen, wurden nicht erfasst. Bewegten sie sich auf der Platte in Richtung Blütenröhre, fraßen Blütenteile, versuchten erfolgreich oder nicht einzudringen, so wurden sie erfasst und die Beobachtungen notiert. Dabei wurden Uhrzeit, Anzahl hintereinander besuchter Blüten und die maximale beobachtete Zeit des Aufenthalts an/in einer Blüte notiert. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 15.

1.3. Vegetative Reproduktion, seed/ovule ratios, Keimerfolg

Im Juli 2014 wurden Samen von den Standorten #2, #5 und #16 entnommen. Diese wurden im Herbst von den Gärtnern und Gärtnerinnen des botanischen Gartens in Wien unter vorhergegangener, mehrtägiger Kältebehandlung in einem kalkreichen, feinschotterigem und grobsandigem Substrat zum Keimen gebracht. Die Töpfe wurden regelmäßig gegossen und waren durch ein Drahtgitter vor Tieren, wie Krähen, geschützt. So wurde der Keimerfolg unter, zumindest annähernden, Idealbedingungen ermittelt. In unregelmäßigen Abständen wurde die weitere Entwicklung der Keimlinge beobachtet und dokumentiert (Tabelle 16).

Seed/ovule ratios wurden 2015 untersucht. Dazu wurden von drei Standorten (#2, #5 und #17) Kapseln, welche kurz vor dem Öffnen standen, entfernt, zuhause geöffnet und die entwickelten Samen, sowie die nicht entwickelten Samen(-anlagen) abgezählt. Im Anschluss wurde das Verhältnis zwischen den entwickelten Samen und dem gesamten ursprünglichen Angebot an Samenanlagen in den Kapseln (seed/ovule ratio) errechnet (Tabelle 17). Die Samen wurden später wieder bei ihren jeweiligen Standorten ausgestreut. Die Idee dahinter war zu überprüfen, ob es Unterschiede zwischen den ratios von exponierten (#2 und #5), somit für potentielle Bestäuber besser erreichbaren, und durch Bäume und Sträucher eher versteckten Standorten, wie #17 einer ist, gibt.

Um die vegetative Vermehrung zu untersuchen wurde eine Pflanze am Standort #17 auf Adventivbewurzelung hin untersucht. Dabei wurden die am und im Boden liegenden Triebe der aufsteigenden Rameten vorsichtig von Streu und Boden freigelegt. Ihr Verlauf

wurde skizziert und die Unterseite der Triebe und der Rameten wurde untersucht (Abbildungen 8 + 9). Danach wurden die Triebe wieder mit Boden und Streu bedeckt. Da nicht ausgeschlossen werden konnte, dass die Pflanzen bei dieser Prozedur Schaden nehmen, wurde darauf verzichtet, mehrere Pflanzen zu untersuchen. Auch aus diesem Grund wurden jene Triebe, welche offensichtlich recht tief im Boden lagen, nicht weiter freigelegt.

2. Ergebnisse

2.1. Standorte und Vegetation

Tabelle 1 zeigt die Koordinaten der untersuchten Standorte. Die meisten Koordinaten wurden mit einer Abweichung von +-3m gemessen, sollten daher relativ genau sein.

Tabelle 1: Koordinaten der einzelnen Standorte.

Rel. Relevée-Nr.

* ohne *D. neilreichii*

Rel.	Koordinaten	Rel.	Koordinaten
1	N 48° 04' 55,3" E 16° 16' 35,2"	14	N 48° 04' 43,6" E 16° 15' 25,4"
2	N 48° 04' 51,2" E 16° 16' 30,9"	15	N 48° 04' 43,6" E 16° 15' 25,4"
3	N 48° 04' 48,5" E 16° 16' 20,9"	16	N 48° 04' 44,5" E 16° 15' 26,3"
4	N 48° 04' 47,3" E 16° 16' 0,6"	17	N 48° 04' 46,3" E 16° 16' 1,1"
5	N 48° 04' 46,8" E 16° 16' 0,5"	18	N 48° 04' 47,5" E 16° 16' 2,3"
6	N 48° 04' 47,1" E 16° 16' 0,9"	19	N 48° 04' 47,6" E 16° 16' 3,6"
7	N 48° 04' 52,7" E 16° 16' 32,4"	20	N 48° 03' 55,8" E 16° 13' 8,1"
8	N 48° 04' 55,7" E 16° 16' 35,7"	21	N 48° 04' 00,2" E 16° 13' 16,9"
9	N 48° 04' 46,4" E 16° 16' 2,1"	22*	N 48° 04' 56,1" E 16° 16' 37,6"
10	N 48° 04' 56,1" E 16° 16' 37,2"	23*	N 48° 04' 54,1" E 16° 16' 37,1"
11	N 48° 04' 56,1" E 16° 16' 35,3"	24*	N 48° 04' 51,6" E 16° 16' 31,1"
12*	N 48° 04' 45,8" E 16° 16' 0,6"	25*	N 48° 04' 48,1" E 16° 16' 24,1"
13*	N 48° 04' 45,2" E 16° 16' 0,5"		

Abbildungen 1 – 6 im Anhang zeigen die Verbreitung/Verteilung von *D. neilreichii* im Gebiet. Die meisten Standorte finden sich an den Nordrändern am Frauenstein/Glocknergrat und bei der Ruine Mödling. Zwischen diesen Mödliner Standorten und jenen bei Gaaden erstreckt sich der Fluss Mödling über ca. 6,5km. Entlang dieser Strecke sind an den Nordhängen der Berge keine Standorte bekannt. Es

wurden für diese Arbeit aber auch keine Begehungen dort unternommen. Der geologischen Karte kann man entnehmen, dass alle gefundenen Standorte in den Gebieten des Hauptdolomits vorkommen. In der Verbreitungslücke zwischen Gaaden und Mödling kommen andere Gesteine an den Nordhängen vor (Opponitzer Kalk, Lunzer Formation und Bunter Tonschiefer).

Das Gelände der Standorte ist gekennzeichnet durch Hänge und steile Felsen. In der Klaue sind diese nach Norden hin abfallend. Dort wächst *D. neilreichii* hauptsächlich auf nordexponierten Felsen, welche verteilt innerhalb und außerhalb des Föhrenwaldes liegen. Um die Burg fallen Hänge auch nach Westen bis Süden hin ab. Hier ist *D. neilreichii* neben Felsen auch auf diesen Hängen zu finden. Am Kleinen Anninger ist er auf nach Nord bis Ost abfallenden Felsen zu finden. Am Mittleren Otter findet er sich auf einem nach West orientierten Felsen, der auf einem ebenfalls nach West abfallenden Hang liegt und auf einem nach Nord orientierten Felsen am Gipfel.

Wie aus Tabelle 2 und aus der Literatur (z.B. Fischer et al. 2008) entnommen werden kann, wächst *D. neilreichii* in Felsrasen d.h. auf Felsen, in deren Spalten bzw. dort auf Rohboden und initialer Rendzina. Bei drei Standorten (#4, #5, #17) nebst der Burg Mödling wächst er auch auf anderem Substrat, nämlich auf Hängen mit bereits flachgründig entwickelter Rendzina oder Protorendzina. Meist liegt eine mehr oder weniger stark ausgebildete Nadelstreuschicht dem Untergrund auf. Humusbildung ist generell schwach, was auf die schlechte Zersetzbarkeit der Nadeln von *Pinus nigra* J.F. Arnold zurückzuführen ist.

Tabelle 3 zeigt die Teilungen durch Twinspan. Die Analyse teilt die Aufnahmen in zwei Hauptgruppen **1** & **2** (abgegrenzt durch die durchgehende vertikale Linie), diese wiederum in je zwei Untergruppen A & B, C & D (abgegrenzt durch gestrichelte Linien). Die Hauptgruppe **1** umfasst nur vier Aufnahmen (#4, #5, #12, #13) und zwar sind dies jene Trockenrasen an den Hängen nahe der Burg. #12 und #13 sind Aufnahmen ohne *D. neilreichii*. Sie werden als Untergruppe A abgetrennt. Die übrigen Aufnahmen ohne *D. neilreichii* befinden sich alle in der Hauptgruppe **2**, werden hier jedoch nicht gesondert gruppiert, sondern finden sich gemeinsam mit *Dianthus*-Aufnahmen in der Untergruppe D. *D. neilreichii* hat seinen Schwerpunkt, auch was seine Deckungsgrade betrifft, in der Untergruppe C. Tabelle 3 wurde zur Erstellung von Tabellen 4 und 5 verwendet.

Bei der unmittelbaren Konkurrenz (Tabelle 4) treten 19 Arten (exklusive *D. neilreichii*) häufig bis dominant auf. Es zeigt sich, dass von den 9 häufigsten Begleitern von *D.*

neilreichii aus allen Aufnahmen (Tabelle 3: *Sesleria albicans* Deyl., *Seseli austriacum* (Beck) Wohlf., *Allium senescens* subsp. *montanum* (Pohl) Holub, *Centaurea scabiosa* L., *Arabis turrita* L., *Asplenium ruta-muraria* L., *Galium lucidum* All., *Leontodon incanus* (L.) Schrank) nur *S. albicans*, *A. senescens* subsp. *montanum*, *G. lucidum*, *L. incanus* in unmittelbare, stärkere Konkurrenz treten, die übrigen unmittelbaren Konkurrenten treten nur in wenigen Aufnahmen gemeinsam mit *D. neilreichii* auf. *S. albicans* zeigt in sieben Aufnahmen Dominanz, die anderen 3 je höchstens zweimal. *D. neilreichii* zeigt selbst in 11 Aufnahmen, somit am häufigsten aller Arten, stärkere, unmittelbare Dominanz. Danach folgen *S. albicans* mit sieben, *Hedera helix* L. und *Dorycnium germanicum* (Gremli) Rikli mit je drei. Die unmittelbare Konkurrenz ist in #4 am größten. Hier wird *D. neilreichii* gleich von sieben Arten direkt bedrängt, zeigt selbst aber kein dominanteres Wachstum, auch wenn die Deckung gesamt relativ hoch ist. Zwei der Arten, *S. albicans* und *H. helix* scheinen auch in anderen Aufnahmen als unmittelbare Konkurrenten auf. Die übrigen nicht, diese haben auch ihren Schwerpunkt in Hauptgruppe 1. In #1, #2 und #5 sind es jeweils drei Arten, die unmittelbar, relativ stark konkurrieren. In den beiden zuerst genannten tritt jedoch auch *D. neilreichii* als relativ stark auf. In #6 und #14 sind es jeweils zwei, in #11 und #19 jeweils eine Art, alle ohne stärkeren *D. neilreichii*. In den Restlichen zeigt *D. neilreichii* mehr Dominanz.

Tabelle 4: Unmittelbare Konkurrenz.

Gelbe Markierungen zeigen Arten, welche in den jeweiligen Aufnahmen min. mit „++“ beurteilt wurden.

	4	5	17	16	14	15	9	21	19	18	20	3	6	1	2	10	11	7	8
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus erectus</i>	3	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Poa angustifolia</i>	1	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	1	.	+	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Sesleria albicans</i>	3	3	1	.	1	+	2	.	+	+	1	1	+	1	1	1	2	2	+
<i>Pinus nigra</i>	.	4	2	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	2	+	1	.	+
<i>Laburnum anagyroides</i>	.	1	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Dianthus neilreichii</i>	2	1	2	2	1	2	1	+	+	2	1	2	+	1	1	1	1	1	1
<i>Seseli hippomarathrum</i>	+	1	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Potentilla incana</i>	.	2	2	.	1	.	.	.	+	.	+	2	.	.	1	.	.	+	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	+	.
<i>Cardaminopsis petraea</i>	.	.	.	+	+	1	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium lucidum</i>	.	1	1	.	.	+	1	+	+	.	1	.	.	1	.	.	.	.	+
<i>Leontodon incanus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	1	+	+	+
<i>Fumana procumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Dorycnium germanicum</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.	1	.	.	.
<i>Allium senescens ssp. Montanum</i>	1	+	.	+	1	+	.	+	+	+	+	1	+	.	.	+	.	2	.

In Tabelle 5 sind einige Arten mit den 7 wichtigsten Werten und Zahlen aus Landolt et al. (2010) angegeben. Die Arten sind in ihrer Reihenfolge aus Tabelle 3 entnommen, sind also so angeordnet, dass man von oben nach unten von der Untergruppe A bis zur Untergruppe D gelangt. Die Artnamen sind aus Platzgründen abgekürzt, sollten jedoch identifizierbar sein. Die drei durch die horizontalen Trennlinien getrennten Blöcke sind nur als ungefähre Orientierung gedacht. Der oberste enthält Arten, die exklusiv oder sehr stark in der Hauptgruppe **1** zu finden sind. Der mittlere jene Arten, die in beiden Hauptgruppen und im untersten jene, welche exklusiv in Hauptgruppe **2** zu finden sind.

Die Stickstoffzahl **N** zeigt von oben nach unten eine leichte Tendenz zu niedrigeren Werten. Im obersten Block finden sich einige 2er, 3er und 4er Werte und auch ein 5er. Im mittleren als höchste nur noch wenige 3er und im untersten maximal nur noch 2er. 1er finden sich vereinzelt in allen Blöcken.

Die Lebensformen **LF** zeigen von oben nach unten einen positiven Trend Richtung Hemikryptophyten und einen negativen Richtung Therophyten. Im oberen Block herrscht eine Mischung vor, in der Hemikryptophyten und Therophyten am häufigsten sind. Der mittlere ist sehr durchmischt, enthält aber keine Therophyten. Im untersten dominieren die Hemikryptophyten, auch hier finden sich keine Therophyten mehr.

Die Konkurrenzstrategie **KS** zeigt von oben nach unten einen Trend Richtung Konkurrenz- und Stresstrategen, Ruderalstrategen treten hingegen zurück. Letztere dominieren noch im obersten Block, werden aber dann sogleich seltener.

Die Geographische Verbreitung **GV** zeigt, dass Arten mit Mittelmeer-Vorkommen (C) nach unten hin seltener werden, während Arten mit Gebirgs- (E) oder anders europäisch-geprägte Arten (D) häufiger werden. Arten, deren Verbreitung große Areale umspannen (B) finden sich mehr oder weniger gleichmäßig in allen Blöcken.

Der menschliche Einfluss **EM** auf den Standort zeigt von oben nach unten eine Abnahme. Im obersten Block herrschen Zahlen von mindestens 3 (indifferent) vor. Es finden sich

auch einige Arten mit 4 (mäßig naturfern). Ab dem mittleren Block herrschen 2er vor (mäßig naturnah).

Die Lebensräume **LR**, denen die Pflanzen zugeordnet werden können, zeigen, dass:

Arten mit der Zuordnung

- 2.1 Felder, Kulturen, Rebberge, Olivenhaine, Brachen
- 2.2 Ruderal- und Halbruderalfluren
- 2.5 Uferböschungen, Säume von Wasserläufen, Alluvionen, Kiesbänke

im obersten Block noch relativ häufig sind und in den unteren Blöcken zurücktreten.

Arten mit der Zuordnung

- 3.1 sandige Gesteinsaufschlüsse
- 3.2 Felsen und Mauern: Felswände, Mauern, Balmen, Höhlen, Felsfuß
- 3.3 Geröll im weiteren Sinne: Schuttfluren, Moränen, Erdrutsche, Blockfelder, Ruinen
- 6.2 trockene und halbtrockene Rasen, Wiesen und Weiden von der collinen bis subalpinen Stufe, Steppenrasen, felsige Rasen, Steinfluren

innerhalb vom oberen Block nach unten hin an Häufigkeit zunehmen und in den unteren Blöcken ihren Schwerpunkt haben.

Arten mit der Zuordnung

- 9.1 Nadelwälder
- 9.3 submediterrane thermophile Eichen- und Hopfenbuchenwälder

sich durch alle Blöcke durchziehen, mit Schwerpunkt auf die beiden unteren Blöcke.

Arten mit der Zuordnung

- 7.4 Gebüsch, Hecken, Waldränder, Gestrüpp, Vorwaldstadien

in den unteren Blöcken eher, aber hier nur vereinzelt vorkommen.

Die Pflanzengesellschaften **SOZ** zeigen, dass:

Arten, aus den Formationen

- 2 Stickstoffliebende therophytische Pioniergesellschaften
- 4 Pioniergesellschaften mit Therophyten und Sukkulente
- 5 Stickstoffliebende Ruderalstaudengesellschaften

im oberen Block noch vorkommen, nach unten hin zurücktreten.

Arten aus der Formation

- 3 Felsspalten- und Schuttgesellschaften

oben gar nicht, nach unten hin vereinzelt vorkommen.

Arten aus der Formation

- 9 Hemikryptophyten und Chamaephyten der trockenen Magerrasen und der Garrigue-Rasen

sich gleichmäßig, recht häufig durch alle Blöcke durchziehen.

Arten aus den Formationen

- 10 (collin-montanen) subalpin-alpinen Rasen dominiert durch Hemikryptophyten
- 11 terrestrische Stauden- und Hochstaudengesellschaften

sich gleichmäßig, eher selten durch alle Blöcke durchziehen.

Arten aus den Formationen

- 12 Zwergstrauchgesellschaften und Moorgesellschaften
- 13 Gebüschgesellschaften
- 15 ohne pflanzensoziologische Definition

kaum vorkommen.

Arten aus der Formation

- 14 Waldgesellschaften

im oberen Block vereinzelt, im mittleren eher häufig und unteren regelmäßig vorkommen.

Die **SOZ** Werte waren nun hilfreich bei der Erstellung der Tabellen 6 – 14.

Zunächst zur Unterscheidung der beiden Hauptgruppen in Tabelle 3: Die Hauptgruppe **1** zeigt ein schwerpunktmäßiges Auftreten von Arten der Halbtrockenrasen und Trockenrasen, sowohl aus dem *Brometalia erecti*, als auch aus den *Festucetalia* und dem *Festucion valesiaceae* (Tabelle 6). Auffällig sind in Hauptgruppe **1** auch halbruderales, ruderales bzw. segetales Arten und Arten der Fettwiesen (Tabelle 7). Hauptgruppe **2** zeigt dagegen einige Arten der Fels- und Mauerspalten-Gesellschaften (*Asplenetia trichomanis*: Tabelle 8) und Arten/Artkombinationen, die unterschiedlichen Gesellschaften, zugeordnet werden können. Diese weisen überwiegend zu den „Mittel- und Südosteuropäischen Fels-Trockenrasen“ (*Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis*: Tabelle 9) mit einigen dealpinen und obermontanen Elementen auf skelettreicher

Rendzina bzw. Felsrohboden hin, wie sie für den Verband *Diantho lumnitzeri-Seslerion albicantis* (Tabelle 10) typisch sind. Die „Niederösterreichische Federgrasflur“ (*Fumano-Stipetum eriocaulis*: Tabelle 11) wächst v.a. auf flachgründigen Hängen, während die Pflanzen der „Felsbänder mit der Mödlinger Federnelke“ (*Drabo lasiocarpae-Dianthetum neilreichii*: Tabelle 12), v. a. ebendiese, sowie Felsspalten und Kuppen besiedeln. In beiden Gruppen finden sich auch Arten aus Waldgesellschaften (*Seslerio-Pinetum nigrae*: Tabelle 13) mit der Subassoziation -*quercetosum pubescentis* und aus den wärmeliebenden Eichenwäldern (*Quercion pubescenti-petraeae*: Tabelle 14) mit der Assoziation *Inulo ensifoliae-Quercetum pubescentis*.

Die Unterscheidung der Untergruppen kann auch über diese Artengruppen bzw. Pflanzengesellschaften erfolgen. Vergleicht man A mit B, so zeigt sich in A ein etwas stärkerer Einfluss der ruderalen Arten und in B mehr Einfluss der Waldarten. Auch zeigt B mehr Arten der Gesellschaften der *Stipo-Festucetalia*, die in der Hauptgruppe 2 dominieren. C und D zeigen Unterschiede dahingehend, dass C einen leicht ruderalen Einfluss, mehr Arten der *Asplenietea* und insgesamt eine etwas schwächere Präsenz der Arten der *Stipo-Festucetalia* und seiner Gesellschaften zeigt. Diese Arten haben in D ihr Optimum.

Tabelle 6: *Brometalia erecti* und *Festucetalia valesiacae*/*Festucion valesiacae*.

L. Arten von Landolt übernommen

Doppelstrich trennt *Brometalia* (darüber) von *Festucetalia*/*Festucion*. Strichlierte Linien trennen jeweils Charakterarten (nach Grabherr & Mucina; darüber) von häufigen Begleitern ab. Von Landolt eingeteilte Arten = L. ganz rechts.

	1				2																				
	A		B		C								D												
	12	13	4	5	17	15	16	9	21	19	18	14	11	3	2	10	8	1	7	23	25	24	6	22	20
<i>Artemisia campestris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca valesiaca</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Muscari neglectum</i>	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rupicola</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Koeleria pyramidata</i> agg.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla incana</i>	+	1	.	2	2	.	.	.	.	+	.	1	.	2	1	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+
<i>Centaurea stoebe</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea collina</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula ensifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i> agg.	.	1	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Thymus pannonicus</i> agg.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus erectus</i>	+	3	3	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melica ciliata</i> ssp. <i>ciliata</i>	2	1	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

L.

L.

L.

— 9

Tabelle 7: Arten der Ruderal- und Segetalfluren (Artemisietea, Stellarietea).

[illegible]

Tabelle 8: Asplenietae.

[illegible]

Tabelle 9: Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis.

	1				2																				
	A		B		C								D												
	12	13	4	5	17	15	16	9	21	19	18	14	11	3	2	10	8	1	7	23	25	24	6	22	20
Melica ciliata ssp. ciliata	2	1	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alyssum montanum	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pulsatilla grandis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Jovibarba hirta	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Allium montanum	.	.	1	+	.	+	+	.	+	+	+	1	.	1	.	+	.	.	2	+	1	+	+	2	+
Festuca pallens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	1	1	+	+	+	.	+	1	.	+	.
Teucrium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Thalictrum minus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Carex humilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	+	.	.	+	.	.	.	+	.	1
Dorycnium germanicum	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	+	1	.	+
Thymus praecox	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+

Tabelle 10: Diantho lumnitzeri-Seslerion albicantis.

	1				2																				
	A		B		C								D												
	12	13	4	5	17	15	16	9	21	19	18	14	11	3	2	10	8	1	7	23	25	24	6	22	20
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium lucidum</i>	1	2	.	1	1	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Sesleria albicans</i>	.	.	3	3	1	+	.	2	.	+	+	1	2	1	1	1	+	1	2	3	1	2	+	+	1
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	+	+	+	.	.	1	.	.	+	.	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	.
<i>Seseli austriacum</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	1	1	+	1	+	1	+	+	1	.	.	1	+	1	.
<i>Leontodon incanus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	1	+	+	+	1	+	+	.
<i>Biscutella laevigata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle 11: Fumano-Stipetum eriocaulis.

Strichlierte Linie trennt von oben nach unten: Charakterart, Trennart, Begleiter.

	1				2																				
	A		B		C								D												
	12	13	4	5	17	15	16	9	21	19	18	14	11	3	2	10	8	1	7	23	25	24	6	22	20
<i>Festuca stricta</i>	2	1	.	2	+	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Amelanchier ovalis</i>	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	1	+	+	.	.	2
<i>Bromus erectus</i>	+	3	3	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Seseli hippomarathrum</i>	.	1	+	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Sesleria albicans</i>	.	.	3	3	1	+	.	2	.	+	+	1	2	1	1	1	+	1	2	3	1	2	+	+	1
<i>Potentilla incana</i>	+	1	.	2	2	.	.	.	.	+	.	1	.	2	1	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+
<i>Dorycnium germanicum</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	+	1	.	+
<i>Helianthemum canum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.
<i>Thymus praecox</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
<i>Teucrium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Carex humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	+	.	.	+	.	.	.	+	.	1

Tabelle 12: Draba lasiocarpae-Dianthetum neilreichii.

Strichlierte Linie trennt Charakterarten von Begleitern.

	1				2																				
	A		B		C								D												
	12	13	4	5	17	15	16	9	21	19	18	14	11	3	2	10	8	1	7	23	25	24	6	22	20
<i>Dianthus neilreichii</i>	.	.	2	1	2	2	2	1	+	+	2	1	1	2	1	1	1	1	1	.	.	.	+	.	1
<i>Cardaminopsis petraea</i>	.	.	.	.	.	1	+	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Draba lasiocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Potentilla incana</i>	+	1	.	2	2	.	.	.	.	+	.	1	.	2	1	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+
<i>Sesleria albicans</i>	.	.	3	3	1	+	.	2	.	+	+	1	2	1	1	1	+	1	2	3	1	2	+	+	1
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	+	+	+	.	.	1	.	.	+	.	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	.
<i>Poa badensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium glaucum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asperula cynanchica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.
<i>Festuca pallens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	1	1	+	+	+	.	+	1	.	+	.
<i>Leontodon incanus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	1	+	+	+	1	+	+	.

Tabelle 13: Seslerio-Pinetum nigrae, quercetosum pubescentis.

Strichlierte Linie trennt Charakterarten von Begleitern.

	1				2																				
	A		B		C								D												
	12	13	4	5	17	15	16	9	21	19	18	14	11	3	2	10	8	1	7	23	25	24	6	22	20
<i>Quercus pubescens</i>	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus nigra</i>	.	.	.	4	2	.	.	.	+	.	2	.	1	.	2	+	+	.	.	+	1	+	.	1	.
<i>Euonymus verrucosus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula ensifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Pyrus pyraeaster</i>	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Genista pilosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium lucidum</i>	1	2	.	1	1	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	1	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+
<i>Amelanchier ovalis</i>	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	1	+	+	.	.	2
<i>Sesleria albicans</i>	.	.	3	3	1	+	.	2	.	+	+	1	2	1	1	1	+	1	2	3	1	2	+	+	1
<i>Leontodon incanus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	1	+	+	+	1	+	+	.
<i>Viburnum lantana</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium bifidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Berberis vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum minus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Thymus praecox</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Carex humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	+	.	.	+	.	.	.	+	.	1
<i>Melica nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Tabelle 14: Quercion pubescenti-petraeae.

Strichlierte Linie trennt Charakterarten von Begleitern.

	1				2																				
	A		B		C								D												
	12	13	4	5	17	15	16	9	21	19	18	14	11	3	2	10	8	1	7	23	25	24	6	22	20
<i>Quercus pubescens</i>	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrus pyraister</i>	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabis turrita</i>	.	+	+	+	1	+	1	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus verrucosus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula ensifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Bupleurum falcatum</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	3	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aria</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Laburnum anagyroides</i>	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	1	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+
<i>Pinus nigra</i>	.	.	.	4	2	.	.	.	+	.	2	.	1	.	2	+	+	.	+	1	+	.	1	.	.
<i>Hippocrepis emerus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	.	1	.	.	+	.	1	+	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

2.2. Blütenbesucher

Die Beobachtungen sind in Tabelle 15 eingetragen. Über den Tag verteilt (von ca. 8³⁰ bis ca. 19³⁰) wurden die beobachteten Blüten von *D. neilreichii* regelmäßig auf beiden Standorten maximal bis zu 9x, meist 6x pro Stunde von Tieren besucht. Bei der einen Beobachtung von 20⁰⁰ bis 21⁰⁰ waren es gar nur zwei Besuche.

Die häufigsten Besucher waren Vertreter aus der Unterfamilie Halictinae (Familie der Furchenbienen, Halictidae mit min. drei verschiedene Arten, Abbildung 10a, b) mit 29 Beobachtungen, die meisten davon am 22.05.2014. Sie wurden praktisch den ganzen Tag von ca. 9⁰⁰ bis 19⁰⁰ beobachtet. Ihr Verhalten war meist so, dass sie mehrere (3-5) Blüten hintereinander anfliegen und Pollen fraßen bzw. aufnahmen. Hin und wieder kletterten sie auch in die Blütenröhre hinein. Manches Mal suchten sie auch mehrere Blüten ab, ohne sich länger darauf niederzusetzen oder Pollen aufzunehmen.

19mal wurde *Oedemera flavipes* (Fabricius, 1792, Abbildung 11a, b) ein Vertreter der Scheinbockkäfer (Oedemeridae) beobachtet, am häufigsten am 07.06.2014. Auch sie sind von ca. 9⁰⁰ bis 19³⁰ beobachtet worden. Ihr Verhalten war ähnlich dem der Bienen, nur dass sie meist sehr viel länger auf den Blüten verweilten und dabei Pollen fraßen.

Auch wurde beobachtet, dass oft mehrere Individuen auf einer Blüte landeten und miteinander interagierten (auch eine Kopula wurde beobachtet). Auch versuchten sie in die Blütenröhre einzudringen, kamen aufgrund ihrer Körpergröße nur ca. bis zur Hälfte hinein.

Sechs Beobachtungen fallen auf *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758, Abbildung 12a, b) aus der Familie der Schwärmer (Sphingidae), wobei die meisten, stärkeren Interaktionen (Eindringen der Mundwerkzeuge in die Blütenröhren mehrerer Pflanzen hintereinander) auf diese Art fallen. Die Beobachtungen fallen in einen Zeitraum zwischen 15⁰⁰ und 20³⁰. Dieser Schwärmer zeigte seine typische Verhaltensweise. Er flog von Blüte zu Blüte und steckte dabei seine Mundwerkzeuge ganz hinunter in die Blütenröhre. Dabei kam er meist in Kontakt mit der Kronplatte und den dort liegenden Organen, wie Antheren und Stigmen. Die Besuche waren jeweils nur kurz, dafür besuchte er zahlreiche Blüten.

Weitere beobachtete Taxa waren Vertreter aus der Gattung *Empis* (Abbildung 13) aus der Familie der Tanzfliegen (Empididae), eine Schwebfliegen-Art (Syrphidae), *Brassicogethes aeneus* (Fabricius, 1775) (Nitidulidae), ein Bockkäfer (Cerambycidae), *Cetonia aurata* (Linnaeus, 1761) (Scarabaeidae) und Ameisen (Formicidae). Letztere beiden wurden dabei beobachtet, wie sie sehr destruktiv mit Blüten umgingen. *C. aurata* fraß Blütenteile und die Ameisen (an Ort #2) bissen Stamina und Griffel ab, um sie aus den Blüten ab zu transportieren.



Abbildung 10a, b: Halictinae bei Interaktion mit Blüten.



Abbildung 11a, b: *O. flavipes* auf *D. neilreichii*.
Beim oberen Bild ist ein Eindringversuch zu sehen.



Abbildung 12a, b: *M. stellatarum* besucht Blüten von *D. neilreichii*.

Die Länge der Röhre erlaubt Kontakt zwischen Kopf/Körper des Tieres mit der Platte.



Abbildung 13: *Empis* sp. auf einer Blüte.

2.3. Vegetative Reproduktion, seed/ovule ratios, Keimerfolg

Die Abbildung 8 zeigt eine nicht maßstabsgetreue Skizze der Pflanze(n), sowie sie im Freiland am Standort angetroffen wurde(n). Man erkennt vier Gruppierungen vegetativer Sprosse. Da sie voneinander teils recht weit entfernt liegen, kommt man auf den ersten Blick zur Idee, dass es sich hier wohl auch um vier einzelne Pflanzen handeln könnte.

Beim Freilegen der Triebe zeigte sich, dass

- die Sprosse aufsteigende Enden von im Boden waagrecht liegenden, dünnen Trieben waren,
- es weder an den Trieben, noch an den Sprossen adventive Bewurzelung gab (zumindest keine mit freien Augen sichtbare).

Abbildung 9 zeigt schematisch den Zustand nach der Freilegung. Man erkennt, dass die unteren beiden Gruppierungen offensichtlich zum selben Individuum gehören. Die Triebe der oberen drei Gruppierungen konnten nicht weiter verfolgt werden, da aufgrund ihrer relativ festen Einbettung in den Boden (Wurzeln von *Quercus pubescens* waren auch im Weg) die Gefahr bestand, sie zu zerreißen und die Pflanzen zu schädigen.

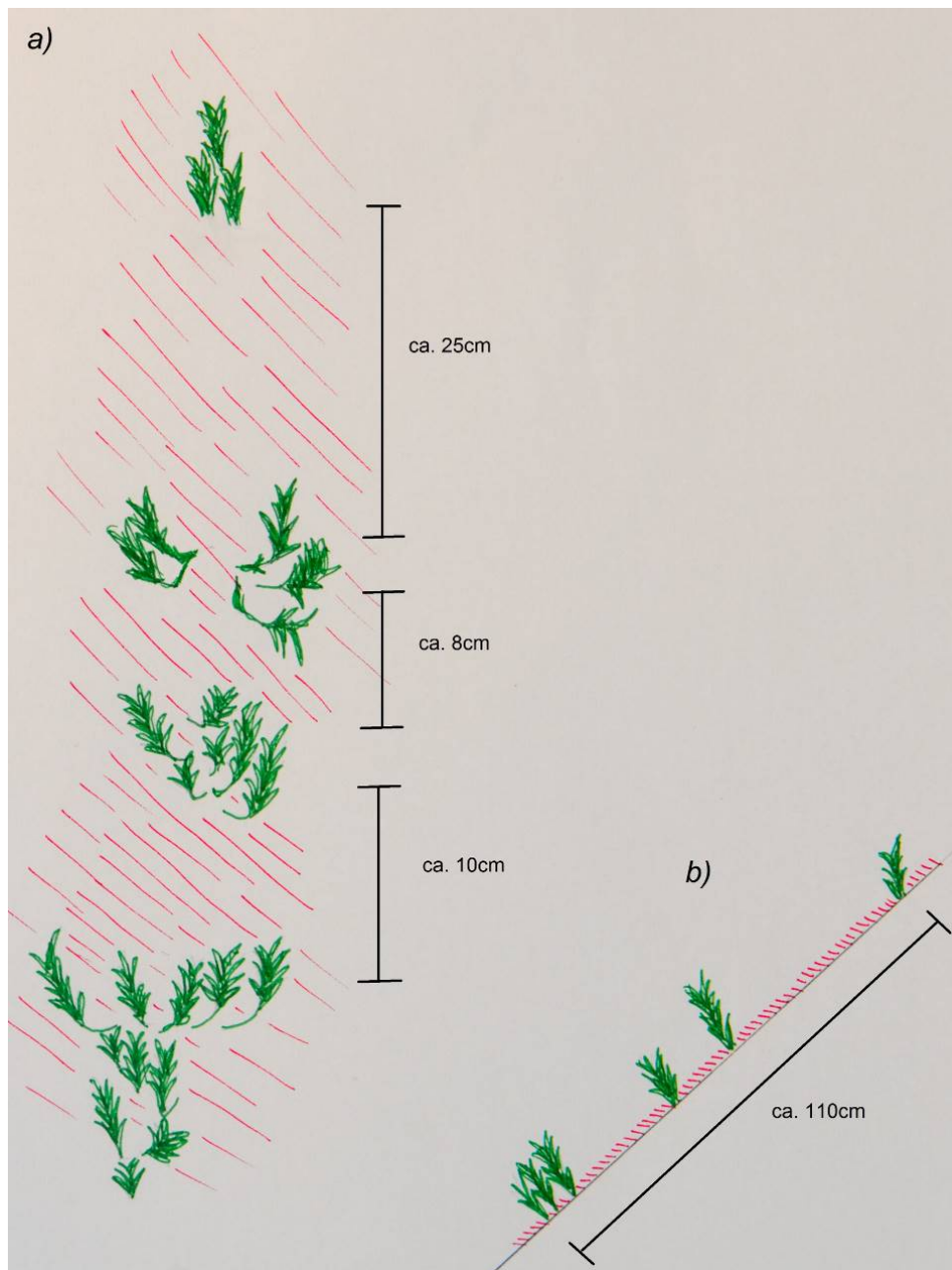


Abbildung 8: Skizze der Pflanze(n) im Freiland. Zuhause erstellt anhand eigener Aufzeichnungen.

a) Aufsicht

b) Seitenansicht (Neigung!)

rote Strichel ... Substrat (Rendzina und Streu)

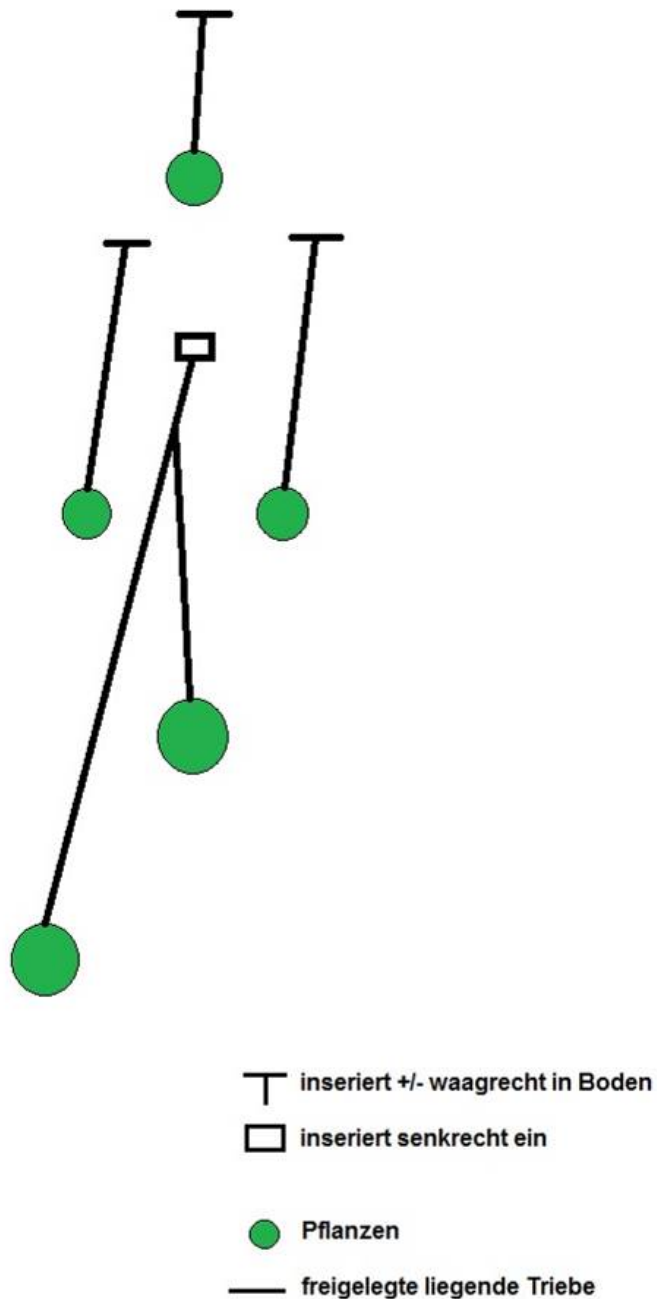


Abbildung 9: Schema der Pflanzen von Abb. 8 nach dem Freilegen der Triebe.

Die seed/ovule ratios zeigen, dass das Angebot von Samenanlagen pro Kapsel im Schnitt bei allen 3 Standorten annähernd gleich ist (Tabelle 17). Der relative Anteil an entwickelten Samen von den eher exponierten Standorten #2 und #5 ist annähernd gleich, bei #17 deutlich geringer.

In Tabelle 16 sind die Anzahl der insgesamt ausgesäten Samen pro Standort und die zum jeweiligen Datum abgezählten Keimlinge/Jungpflanzen eingetragen. Bereits am 31.10.2014 konnten bei manchen Pflanzen schon erste kleine Seitentriebe festgestellt

werden (Abbildung 14). Die Pflanzen waren maximal 15mm hoch. Ab dem 23.04.2015 begann ein Großteil der Pflanzen Seitentriebe auszubilden. Das Höhenwachstum ging von da an zurück und die Seitentriebe wurden immer länger und stärker. Die kleinste Pflanze war ca. 15mm, die größte ca. 70mm hoch. Ab dem 07.05.2015 waren die einzelnen Pflanzen von #2 und #16 nicht mehr abzählbar, da sie nun sehr dicht, polsterförmig, scheinbar in einander übergehend, wuchsen (Abbildung 15). Die kleinste Pflanze war ca. 17mm, die größte ca. 80mm hoch.

Tabelle 16: Keimerfolg.

Es wurden 70 Samen von #2, 9 von #5 und 72 von #16 ausgesät.

	#2	#5	#16	Bemerkung
Aussaat	70	9	72	
Keimlinge				
25.09.2014	51	4	62	
31.10.2014	53	4	65	Vereinzelt erste kleine Seitentriebe
20.11.2014	52	3	59	
02.03.2015	51	3	61	
23.04.2015	49	3	58	Wuchs von Seitentrieben immer stärker, bei #2 und #16 sind die einzelnen Pflanzen kaum mehr abzählbar.
07.05.2015		3		nur mehr wenig Höhenwachstum, Seitentriebe stärker.
22.05.2015		3		
30.06.2015		3		



Abbildung 14: Jungpflanze mit Seitentrieben in den Achseln der Kotyledonen.



Abbildung 15: 3 Pflanzen vom Standort #5 am 30.06.2015.

Man kann sich gut vorstellen, dass bei mehr Pflanzen das Zählen mühsam wird.

3. Diskussion

3.1. Standorte und Vegetation

Die 19 Standorte mit *Dianthus plumarius subsp. neilreichii* sind überwiegend bekannte Standorte am Frauenstein und bei der Burgruine Mödling. Mithilfe von Dr. Matthias Mann konnten die zwei Standorte aus seiner Dissertation (Mann 1997) in Gaaden wiedergefunden werden. In der Literatur ist auch immer von Vorkommen am Kleinen Anninger die Rede. Zitiert wird hierfür meist Janchen (1977), wobei diese Vorkommen, wie bereits angesprochen, auch schon bei Neilreich (1859) und Halácsy (1896) erwähnt werden. Ob diese in den Floren beschriebenen Vorkommen jenen Standorten am Kleinen Anninger mit den Nummern #14, #15 und #16 meiner Arbeit entsprechen, lässt sich leider nicht nachvollziehen. Auch in anderen Werken finden sich keine genaueren Angaben zu den Vorkommen am Kleinen Anninger. Bei Fischer (2004) wird auch ein Vorkommen auf der Vorderen Mandling erwähnt. Es lässt sich leider nicht

nachvollziehen, woher diese Information stammt, in keiner anderen Literatur wird davon berichtet. Leicht möglich, dass hier ein Fehler unterlaufen ist. Der Umstand, dass die Vordere Mandling relativ weit von den übrigen Standorten entfernt liegt, lässt an dieser Angabe zweifeln.

Dass zwischen Gaaden und den Mödliner Standorten wirklich keine weiteren Vorkommen sein sollten, verwundert, da auch hier lockere, felsige Föhrenwälder vorherrschen. Ein Blick auf die Geologie zeigt jedoch, dass sich ein großer Teil der West-Ost Strecke des Nordhangs vom Kleinen Anninger aus bunten Tonschiefern zusammensetzt mit einer Breite von ca. 150m. Im Bereich der bunten Tonschiefer des Nordhangs vom Kleinen Anninger dürften silikatische Minerale dominieren. Dies könnte einen Grund dafür darstellen, dass auf diesen Hängen nichts zu finden ist, gilt die *D. plumarius*-Gruppe doch als kalkstet (Fischer et al. 2008) bzw. bevorzugt sie basischen Untergrund (Landolt et al. 2010). Dass es aber weiter oben am Kleinen Anninger, also geographisch weiter südlich, Standorte gibt, ist möglich, da hier, nach einem ca. 200m breiten Streifen des Opponitzer Kalks und einem schmalen Abschnitt der Lunz-Formation, wieder der Hauptdolomit vorherrscht. Eventuell bietet schon der Opponitzer Kalk mögliche Standorte. Um dies zu bestätigen, müssen Begehungen in diesem Gebiet des Kleinen Anningers unternommen werden.

Die vorherrschende Vegetation im Gebiet der Standorte sind lichte Wälder von *Pinus nigra*. Bei den Burgstandorten (#4, #5, #12, #13, #17) treten auch etwas mehr *Quercus pubescens* Willd. und *Pyrus pyraister* (L.) Du Roi hinzu. Bei anderen Standorten (#7, #14, #15, #16, #18, #21) treten auch Laubbäume und Sträucher, welche vor allem tiefer in der Klause wachsen, hinzu (*Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L.) bzw. herrschen am Standort #21 am Mittleren Otter *Tilia cordata* Mill. und *T. platyphyllos* Scop. als Baumwüchsige vor. *D. neilreichii* findet sich auf Felsen innerhalb/außerhalb des Waldes oder eben auf den Trockenrasen-Hängen neben der Burg.

Nach Karrer (1985) handelt es sich beim vorherrschenden Waldtyp um ein Seslerio-Pinetum nigrae. Der Wald lockert bei den Felsen auf und dort findet sich eine Gesellschaft der Felsspalten und grusigen Felsgesimse: die Assoziation *Draba lasiocarpae*-*Dianthetum neilreichii*. An manchen, westexponierten Stellen ist auch das *Fumano*-*Stipetum eriocalis* fragmentarisch vorhanden. Sowohl Gelände, Substrat, als

auch Vegetationskontext deuten auf zwei verschiedene Standorts-Typen hin: (1) Hänge mit skelettreichen Rendzinaböden (bei der Burg) und (2) Standorte auf Felsen und wenig entwickelten Rohböden oder initialen Rendzinen (Frauenstein, Kleiner Anninger und Mittlerer Otter). Twinspan nimmt eben diese Teilung vor. Die mit Bodenentwicklung ausgestatteten Standorte an den Hängen der Burg (#4, #5, #12, #13) bilden eine eigene Gruppe, die Hauptgruppe 1. Hauptgruppe 2 bilden die Aufnahmen auf den Felsen. Die Werte von Landolt (2010) deuten schon auf Unterschiede und Gradienten in diesen von Twinspan geteilten Gruppen hin. Wie eingangs schon erwähnt, helfen diese vor allem dabei, die Beteiligung verschiedener Syntaxa anhand der Arten zu identifizieren.

Die Einteilung der Gruppen nach jeweils einer einzelnen Pflanzengesellschaft ist nicht möglich. Es lassen sich mehrere Syntaxa, auch von unterschiedlicher hierarchischer Stufe, zur Beschreibung heranziehen. Teils kommt es dann auch zu Überschneidungen von Artkombinationen (siehe als Beispiel die diagnostischen Arten von *Seslerio-Pinetum* und *Quercion pubescentis*), da die Gemeinschaften ja durchaus ähnlich sind. Die Vermutung liegt also nahe, dass das untersuchte Gebiet im Einfluss unterschiedlicher ineinandergreifender Gesellschaften steht und eine zeitliche und räumliche Dynamik selbiger vorhanden ist. Daher lassen sich hier die Gesellschaften auch nicht so fein abtrennen. Ein weiterer Punkt, der berücksichtigt werden muss, ist, dass ein Sample von 25 Aufnahmen eher wenig über die gesamten Pflanzengesellschaften im Gebiet der Mödlinger Klause aussagt. Für eindeutigere Ergebnisse müssen dazu mehr Aufnahmen nach den üblichen Minimum-Areal- und Homogenitätskriterien (Küchler & Zonneveld 1988) gemacht werden. Diese wurden bewusst außer Acht gelassen, weil es nicht das Ziel dieser Arbeit war, die Vegetation in der Klause allgemein zu beschreiben.

Hier war das Ziel festzustellen, wie sich *D. neilreichii* in die Vegetation einfügt. Die Aufnahmen enthalten praktisch die gesamte (zumindest bekannte) Population. *D. neilreichii* hat seinen Schwerpunkt eher in C der Hauptgruppe 2. Er befindet sich hier teils mit den Arten der Felsspalten-Gesellschaften (*Asplenietea trichomanis*) in den Rand- und Übergangsbereichen besonders zwischen den Trocken- und Halbtrockenrasen (*Brometalia erecti* und *Festucetalia/Festucion valesiacae*), den mittel- und südosteuropäischen Felstrockenrasen (*Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis*) und der vorherrschenden Waldgesellschaft des strauchreichen Schwarzföhrenwalds (*Seslerio-Pinetum nigrae quercetosum pubescentis*). Diese Charakterisierung passt ganz gut zum *Drabo lasiocarpae-Dianthetum neilreichii*, wie von Niklfeld (1966) erstmals

beschrieben, von Karrer (1985) erstmals belegt und von Mucina & Kolbek (1993) als endemische Gesellschaft den dealpinen Felstrockenrasen (Diantho-Seslerion) zugeordnet. Von der Artenzusammensetzung her würde sich allenfalls noch das Fumano-Stipetum anbieten, den Vegetations-Anschluss und Schwerpunkt von *D. neilreichii* zu beschreiben. Es ist hier also kaum möglich, eine eindeutig abgegrenzte *D. neilreichii*-Gesellschaft zu definieren. Eventuell muss auch das *Draba lasiocarpae*-Dianthetum *neilreichii* neu definiert werden.

C zeigt überdies einen leichten Einfluss ruderaler Arten und befindet sich räumlich vor allem bei der Burg und dem ehemaligen Steinbruch. D sind Standorte östlich der Burg (Frauenstein usw.).

Die Hauptgruppe **1** enthält Fragmente von Trockenrasen mit subatlantisch-submediterranen bzw. (sub)kontinentalen und steppenartigen Elementen (*Brometalia erecti* und *Festucetalia* bzw. *Festucion valesiaceae* nach Mucina & Kolbek 1993), welche starke Einflüsse ruderaler Arten zeigen. Hier findet sich *D. neilreichii* in der Gruppe B. Es besteht die Möglichkeit, dass die ruderalen/segetalen Arten auf eine Veränderung der Vegetation und menschliche Einflüsse hinweisen. Dazu passen auch die EM- und N-Werte von Landolt (2010), welche in der Hauptgruppe **1** höher sind als sonst. Dies sind Arten, die teils auf anthropogene Einflüsse (*Stellaria media* (L.) Vill.) und damit verbundene Nährstoffeinträge angewiesen sind. Auf Dauer kann dies für *D. neilreichii* eine Gefährdung bedeuten. So zeigt sich ja auch schon, wie bei der unmittelbaren Konkurrenz beschrieben, gerade in diesen Aufnahmen eine starke Bedrängung seitens ruderaler, nitrophiler und schnellwüchsiger Arten, die nicht zu den typischen Begleitern von *D. neilreichii* gehören. Die insgesamt häufigsten Begleiter von *D. neilreichii* stellen keine ersichtliche Bedrohung im Sinne der Konkurrenz dar. Möglicherweise stellen sie gemeinsam eine mehr oder weniger stabile Synusie bzw. Gilde dar. Räumlich ist die Hauptgruppe **1** bei der Burg zu finden, wo sie auch in Kontakt zu C steht. Der ruderale Einfluss in C dürfte demnach von der Hauptgruppe **1** ausgehen. Vor allem #17 in C zeigt hier eine starke Beeinflussung, die von #5 und #12 (beide in **1**) ausgehen dürfte. Möglich ist auch, dass die ruderale Tendenz von **1** und C dieselben Ursachen hat.

3.2. Blütenbesucher

Methodisch waren die Untersuchungen nicht ideal aufgezogen. Einfachere Untersuchungszeiten, einfachere Codes zu Verhaltensbeschreibungen, vorhergehende

Untersuchungen zu den Besuchern, um die Tiere und ihre Verhaltensweisen schon vorab besser zu kennen, sowie Beobachtungen bei Nacht, wie dies bei Potts (2005) vorgeschlagen wird, würden den Beobachtungsdaten mehr Kraft verleihen. Daher werde ich im Folgenden darauf verzichten zu viel über mögliche Bestäuber zu spekulieren, sondern werde viel eher diese Diskussion dazu nutzen, die Besucher näher zu beschreiben, um eine Grundlage für gezieltere Untersuchungen zu haben.

Coleoptera

Oedemera flavipes nutzt die Blüten von *D. neilreichii* offensichtlich auf zwei Arten. Zum einen als Nahrungsquelle, wobei vor allem Pollen gefressen wird. Der Käfer gehört zu einer Gruppe, welche keine Spezialisierungen auf Pollen bestimmter Arten aufweist (Atanassova et al. 2011). Das nicht erfolgreiche Eindringen in die Röhren ist als Versuch an Nektar zu gelangen zu deuten. Aufgrund seiner Größe, dürfte der Käfer jedoch keinen Zugang zum Nektar haben. Zum anderen werden die Blüten als Orte der Interaktion mit Artgenossen genutzt. Zur Blütezeit sind die Blüten von *D. neilreichii* die wohl auffälligsten und am meisten exponierten Blüten am Standort. Wahrscheinlich bieten sie sich deswegen für *O. flavipes* an, welcher typischerweise einen Großteil seines Adultstadiums auf Blüten verbringt (Flügel 2013).

Brassicogethes aeneus ist als Pollen- und Nektar-Fresser bekannt, der bei Massenaufreten Schäden anrichten kann (Flügel 2013). Die beobachteten Individuen waren meist Zufallsfunde, da sich die kleinen Käfer meist über lange Zeiträume in den Kelchröhren aufhielten. Wie stark *D. neilreichii* von dieser Art besucht und genutzt wird, kann also an dieser Stelle nicht abgeschätzt werden. Möglich, dass sie viel häufiger sind, als die Beobachtungen andeuten.

Die übrigen beobachteten Käfer nutzen die Blüten von *D. neilreichii* als Quelle für Pollen. *C. aurata* ist mit seinen sehr spezialisierten Mundwerkzeugen (Karolyi et al. 2009) ein ausgesprochener Pollenfresser. Das eine beobachtete Exemplar verweilte relativ lange auf einer Blüte und schädigte hier auch Kronblätter. Der große, schwere Käfer saß auf einer recht kurzstieligen Blüte, welche vom Pflanzenpolster gestützt wurde. Beim Versuch andere Blüten zu besteigen, knickten diese unter seinem Gewicht weg. Möglich also, dass Blüten von *D. neilreichii* für diese Art mechanisch etwas zu zart sind, und sie eher in Ausnahmefällen genutzt werden.

Hymenoptera

Die Vertreter der Halictinae zeigen ein typisches Verhalten für Bienen. Offensichtlich nutzen sie die Blüten sowohl für Pollen, als auch für Nektar, da sie aufgrund ihrer geringen Größe in die Blütenröhren eindringen können. Es konnte beobachtet werden, dass die Tiere oft schon mit Pollen beladen waren, als sie die ersten Blüten am Beobachtungsort anflogen. Die Farbe der Pollenkörner war weißlich und passte somit zu *D. neilreichii*. Offensichtlich besuchten sie davor schon Blüten von *D. neilreichii*. Gut möglich also, dass zur Blütezeit eine Blütenstetigkeit der Halictinae an *D. neilreichii* vorliegt. Welche und wie viele Arten hier beobachtet wurden, ist schwer zu sagen. Bei Mazzuco (2001) wurden für den Eichkogel bei Mödling 6 Arten aus der Gattung *Halictus* und 15 aus *Lasioglossum* nachgewiesen. Möglich, dass manche dieser Arten in der Klause vorkommen.

Das eine beobachtete Exemplar aus der Gattung *Bombus* war offensichtlich zu groß und zu schwer für die Blüte. Diese knickte bei der Landung sofort nach unten und die Hummel flog sofort weiter.

Bis auf einen kurzen Besuch einer Waldameisen-Art, waren Ameisen ausschließlich bei #2 zu finden. Dort waren sie praktisch allgegenwärtig. Wahrscheinlich befindet sich in den Spalten des Felsens ein Nest. Ameisen nutzen bei Pflanzen sowohl Nektar, als auch Pollen (Flügel 2013). Ihr Verhalten Stamina und Griffel aus den Blüten zu entfernen, erfüllt wahrscheinlich zum einen den Zweck, besser an Nektar zu gelangen, zum anderen Antheren als Nahrung zum Nest zu bringen.

Lepidoptera

Macroglossum stellatarum zeigte, den Beobachtungen nach zu urteilen, ebenfalls eine Blütenstetigkeit an *D. neilreichii*. Die Tiere flogen gezielt nur Blüten von *D. neilreichii* an, teils innerhalb desselben Clusters, teils anderer Pflanzen. Heß (1990) merkt an, dass die Tiere aufgrund ihres Stoffwechsels einen hohen Bedarf an Nektar haben und deswegen immer die im Moment ergiebigste Pflanzenart ausbeuten. Dabei besuchen sie innerhalb kürzester Zeit etliche Blüten, was auch beobachtet werden konnte. Bei Heß wird auch erwähnt, dass Duft bei *Macroglossum* und auch anderen Sphingidae eine wichtige Rolle beim Suchverhalten nach den Pflanzen spielt. Der Duft der Blüten von *D. neilreichii* ist selbst für den Menschen gut wahrnehmbar.

Neben *M. stellatarum* wurde auch ein nicht näher bestimmter Edelfalter (Nymphalidae) an einer Blüte gesehen. Ohne die Mundwerkzeuge zu verwenden, flog er aber sofort wieder weiter. Die (wahrscheinlich) selbe Art wurde im Gebiet eher selten gesehen. Wenn, dann am Boden sitzend und sich sonnend. Auf anderen Pflanzen wurde der Falter nicht beobachtet.

Diptera

Diptera aus der Gattung *Empis* sind mit ihren relativ langen Rüsseln (Scheu 2010) wahrscheinlich Nektar fressende Besucher. Individuen wurden beobachtet, wie sie zumindest teilweise in die Röhre eingedrungen sind. Außerhalb der offiziellen Beobachtungszeiten konnten 2015 auch Individuen dabei beobachtet werden, wie sie vollständig bis hinunter in die Röhre krochen. Auch wurden 2015 insgesamt relativ viele Tiere gesehen, weswegen man mutmaßen kann, dass die Population der Empididae Schwankungen unterworfen ist. Möglicherweise treten sie in manchen Jahren viel stärker als Besucher in Erscheinung, als in anderen.

Schwebfliegen (Syrphidae) wurden nur einmal als Besucher registriert. Außerhalb der Beobachtungszeiten wurde eine Krabbenspinne *Thomisus onustus* (Walckenaer, 1806) gesehen, welche eine Schwebfliegenart auf einer Blüte von *D. neilreichii* erbeutet hat.

Andere

Wie gerade erwähnt, wurden 2015 auch Exemplare der Krabbenspinne *T. onustus* an einigen Blüten gesehen. Diese wurden ausschließlich an den Trockenrasen bei der Burg beobachtet. Trockenrasen gelten als typischer Lebensraum dieser ansonsten eher seltenen Art (Bellmann 2010). Vogelei & Greissl (1989) konnten experimentell zeigen, dass die Art für eine Zeit lang von Pollen und Nektar leben kann. Dies kann als Anpassung gesehen werden, wenn es Knappheit an Beutetieren gibt. Ob *T. onustus* auch tatsächlich unter natürlichen Bedingungen, in unserem Fall von *D. neilreichii*, Pollen oder Nektar frisst, ist eine arachnologisch durchaus interessante Frage.

Zusammenfassend passen die Blüten von *D. neilreichii* nach Heß (1990) aufgrund folgender Merkmale recht gut in den Typus der Nachtfalter-/Schwärmerblumen:

- Röhrenblume
- gegliederte Umrisse der Blüte

- teilweise an Rändern zurückgebogen
- helle, matte Farben
- keine Saftmale
- starker, süßer Duft

Diese Merkmalskombination und die starken Interaktionen des tagaktiven Sphingidae *M. stellatarum* legen eine hohe Wahrscheinlichkeit nachtaktiver Sphingidae oder auch Noctuidae als weitere Besucher nahe.

3.3. Vegetative Reproduktion, seed/ovule ratios, Keimerfolg

Vegetative Vermehrung über bewurzelnde Kriechtriebe scheint bei *D. neilreichii*, nach diesem Ergebnis zu urteilen, vermutlich eine geringe Rolle zu spielen. Natürlich lässt sich aus der Untersuchung dieser einzelnen Pflanze nun nicht allgemein davon ausgehen, dass es keine adventive Bewurzelung bei *D. neilreichii* gibt. Es kann sein, dass auf anderem Substrat, z.B.: auf Felsen oder Felsschutt es eher zur Ausbildung dieser Wurzeln kommt, oder dass diese einfach nicht bei allen Pflanzen vorkommen. Bei Meusel & Mühlberg (1971) wird in der Gattung *Dianthus* Sect. *Plumaria* auf schwach ausgeprägte Adventivbewurzelung bei den verwandten Arten *D. superbus* L. und *D. monspessulanus* L. hingewiesen. Es ist auch möglich, dass ich bei der Untersuchung kleinste Wurzeln an den Trieben übersehen habe. Mit Hormonen lässt sich allerdings relativ leicht die Ausbildung sprossbürtiger Wurzeln bei *D. plumarius* induzieren (pers. Kom. Prof. Greimler). Wie in Tabelle 16 erörtert, beginnt das Wachstum von Seitentrieben schon relativ früh. Das Wachstum in die Fläche spielt also eine wichtige Rolle, adventive Bewurzelung wäre demnach durchaus denkbar.

Es hat sich also gezeigt, dass der Keimerfolg der Samen aus 2014 ganz gut war. Dabei gibt es zwischen dem Standort #2 und #16 praktisch keinen Unterschied. Aufgrund der geringeren Stichprobe bei #5 lässt sich da nicht allzu viel sagen. Blickt man auf die Menge an Samen, die im Durchschnitt in einer Kapsel stecken, verwundert es, dass man im Freiland auf nur sehr wenige Jungpflanzen stößt. Natürlich werden diese auch leicht übersehen, würden aber bei größerer Häufigkeit doch mehr auffallen. Im Freiland herrschen am Standort keine Idealbedingungen, die Keimrate ist dadurch bestimmt schon geringer. Dort, wo Jungpflanzen gefunden wurden, herrschen relativ konkurrenzschwache Bedingungen vor (z.B.: #2, Felsspalten mit kaum Vegetation). *D.*

neilreichii mag sich am Standort bei zu dichter Vegetation weniger durchsetzen können. Dies zeigt sich meiner Einschätzung nach bei #4, wo zwar viele Pflanzen vorkommen, aber nur am unteren Bereich an einer kleinen Felsstufe, die weniger von den dominanten Gräsern *S. albicans*, *Bromus erectus* Huds. und *Arrhenaterum elatius* (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl bewachsen ist. Seinen größten Bestand, sowohl was Individuenzahl, als auch die Fläche betrifft, zeigt *D. neilreichii* am Standort #5. Hier wurde bereits auf den ruderalen und menschlichen Einfluss hingewiesen. Möglicherweise profitiert *D. neilreichii* von Störungen, welche konkurrenzstärkere Arten eliminieren.

Bei den seed/ovule ratios will ich meine zuvor angesprochene Hypothese weiterdenken, dass Standorte, die durch Bäume, Gebüsche oder sonstig versteckt liegen, nicht nur für uns Menschen schwieriger zu finden sind, sondern auch für Bestäuber. Sie werden weniger besucht, was sich durch die „pollen limitation“ in einer geringeren Ausbeute an Samen äußern kann. Ob pollen limitation bei seed/ovule ratios wirklich eine Rolle spielt, wird/wurde viel diskutiert. Knight et al. (2005) zeigen jedoch, dass es da durchaus Zusammenhänge gibt. Zu berücksichtigen ist aber auch zum Beispiel die Verfügbarkeit von Ressourcen. In diesem Fall ist es auch denkbar, dass durch die geringere Lichtausbeute bei solch eher versteckten Standorten, eine (grundsätzlich oder zusätzlich) geringere ratio erzielt wird. Für die Standorte #7, #10, #18 und #19 lassen sich, ungeachtet ihrer Nähe zu anderen Standorten, aufgrund ihrer „Verstecktheit“ im Wald, ähnliche Dynamiken postulieren. Auf eine, möglicherweise damit zusammenhängende, Metapopulations-Dynamik will ich sogleich noch zu sprechen kommen.

4. Abschluss

4.1. Metapopulationsdynamik

Hier finden sich Überlegungen und Hypothesen zur Metapopulationsdynamik, welche ursprünglich nicht Teil der Fragestellungen dieser Arbeit waren, sondern sich in weiterer Folge aus den Interpretationen der Ergebnisse ergeben haben. Zunächst sei zu erwähnen, dass im Folgenden die Begriffe Standort und Patch synonym behandelt

werden. Als Subpopulationen fasse ich jene Patches zusammen, welche über (mehr oder weniger wahrscheinliche) Migrationsereignisse verbunden sind.

Es ist denkbar, die Population von *D. neilreichii* mit dem Konzept der Metapopulation zu beschreiben. Die Grundidee dieses Konzepts ist ja, dass eine Gesamtpopulation aus mehreren Subpopulationen besteht, die über Aussterbe-, Migrations- und (Re-)Kolonisationsereignisse eine eigene Dynamik, abweichend von der Vorstellung einer homogenen Population, bekommen (Hanski & Simberloff 1997, Hanski & Gaggiotti 2004). Einen wichtiger Punkt bildet dabei die Landschaftsökologie (Wiens 1997). Blickt man nun auf die Verteilung der besetzten Standorte bzw. der potentiell habitablen Standorte in der Landschaft, also der Patches, vor allem im Hinblick auf Geologie, Gelände und Kontext der Vegetation, so fällt hier schon eine heterogene Verteilung auf. *D. neilreichii* zeigt dementsprechend auch kein durchgehendes, zusammenhängendes Verbreitungsgebiet.

Für die Dynamik von Besiedelung und Wiederbesiedlung sind Migrationsereignisse von Bedeutung. Migration im Sinne vom genetischen Austausch werde ich hier überwiegend außen vor lassen, da hierfür wichtige Daten fehlen bzw. nur sehr spekulativ besprochen wurden (Welche Tiere sind nun Bestäuber? Wie mobil sind sie? Niedrige seed/ovule ratios durch pollen limitation? Zwischen welchen Patches herrscht so viel Pollentransfer, dass man sie als Subpopulationen zusammenfassen kann?). Etwas besser zu beurteilen und für (Re-)Kolonisation von Patches immanent wichtiger, ist die Diasporen-Ausbreitung. Ich konnte beobachten, dass die Samen auch bei mäßigem Wind relativ gut vertragen werden können. Bei starkem Wind ist es vorstellbar, dass manche Samen durchaus ein paar Meter zurücklegen können. Dabei müssen Gelände und Umgebung berücksichtigt werden. Bei Patches, die z.B. von Bäumen und Sträuchern umgeben sind, wird auch ein starker Wind die Samen nicht weit weg- und abtransportieren können.

Ohne nun Daten dafür zu haben, stelle ich die womöglich sehr großzügige Schätzung an, dass Samen bei Idealbedingungen, sprich starkem Wind, rund 20m (auf ungefähr selber Seehöhe bleibend) zurücklegen können. Um ganz großzügig zu sein, fügen wir noch 10m bei Unterschieden in der Seehöhe hinzu. Dadurch ergeben sich schon alleine aus den Distanzen der Patches zueinander insgesamt 12 Gruppierungen/Subpopulationen, innerhalb derer Migrationsereignisse über Samen-Ausbreitung stattfinden können: Gaaden 1 (#20), Gaaden 2 (#21), Steinbruch (#14, #15, #16), Burg 1 (#4, #5, #6, #9,

#17), Burg 2 (#18, #19), Klausen 1 (#3), Klausen 2 (#25), Klausen 3 (#2, #24), Klausen 4 (#7), Klausen 5 (#23), Klausen 6 (#1, #8, #11) und Klausen 7 (#10, #22).

Sind Standorte von Bäumen, Sträuchern umgeben oder sind sie aufgrund ihrer Exposition schlecht von Wind erreichbar, werden ihre Samen, auch bei räumlicher Nähe zu anderen Patches, diese wohl mit geringerer Wahrscheinlichkeit erreichen; umgekehrt werden sie auch schlechter von anderen Samen erreicht. Daher gelten dann folgende, weitere Einteilungen: Steinbruch 1 (#14, #15), Steinbruch 2 (#16), Burg 1 (#4, #5, #6, #9), Burg 2 (#17), Burg 3 (#18), Burg 4 (#19). Auch besteht bei Pflanzen an durch Strukturen abgeschirmten Standorten die Möglichkeit einer geringeren seed/ovule ratio (siehe letztes Kapitel), welche auch Auswirkungen auf Ausbreitungsprozesse haben kann.

Selbst bei der, wie schon erwähnt, eher großzügigen Annahme über die Ausbreitungsdistanzen, ergibt sich ein Bild von voneinander isolierten Subpopulationen bzw. Patches innerhalb derselben. Nach Harrison & Taylor (1997) lässt sich der Zustand als Non-Equilibrium (Declining) Metapopulation bezeichnen, in der kaum Migration zwischen den Patches vorliegt und (Re-)Kolonisation freier oder freigewordener Patches zu wenig passiert, um die Gesamtpopulation auf Dauer zu erhalten. Hier drängt sich natürlich die Frage auf, wie viele leere Patches es im Gebiet überhaupt gibt und wie ihre Distanzen zueinander sind. Da viele Flächen zwischen den besetzten Standorten den Eindruck besiedelbarer Patches erwecken, drängt sich einem der Eindruck einer immer kleiner werdenden Population doch auf.

Ist also das heutige Verbreitungsmuster ein Rest einer ehemals größeren zusammenhängenden Population? Es wäre durchaus lohnenswert, dieser Frage anhand der vorhandenen bzw. weiteren ermittelbaren Daten (Verbreitung, Patch-Alter, Landschafts-Geschichte) mittels eines Non-Equilibrium-Metapopulation-Modellings, wie von Ruete et al. (2014) vorgeschlagen, nachzugehen.

An dieser Stelle ist auf einen, möglicherweise hierfür wichtigen Punkt zu verweisen: Die Geschichte des Föhrenwaldes im Gebiet. Wie sich aus den Ausführungen und dem zusammengetragenen Bildmaterial von Weiss (1977) entnehmen lässt, waren der Berg der Burg Mödling und wahrscheinlich auch die umliegenden Gebiete zum größten Teil waldfrei (Abbildung 16) und wurden erst Anfang des 19. Jahrhunderts von Johann I von Liechtenstein (Foelsche & Freilinger 2010; Gröninger & Hlavac 2015) mit Schwarzföhren

aufgeforstet. Die großflächigen Schwarzföhrenwälder existieren also erst seit rund 200 Jahren. Bei Meusel & Mühlberg (1971) wird darauf hingedeutet, dass die *D. plumarius*-Gruppe ein Element eher waldfreier Vegetation ist. Es lässt sich die Vermutung anstellen, dass *D. neilreichii* vor der Aufforstung mehr Patches zur Verfügung standen und die Population größer, dichter und demnach zusammenhängender war, als sie heute vorliegt. Die Population könnte also in den letzten 200 Jahren einem Rückgang und einer Fragmentation unterlegen sein, welche die Population auch heute noch schrumpfen lassen. Aus alten Werken, wie Halácsy (1896) oder Neilreich (1859), lassen sich jedoch diesbezüglich leider keine Hinweise darauf herauslesen.

Sollten diese Vermutungen zutreffen, müssen adäquate Schutzmaßnahmen getroffen werden, wenn die Art erhalten bleiben soll. Bis jedoch eine mögliche Metapopulationsdynamik bei *D. neilreichii* nicht im Zuge weiterer Arbeiten untersucht wird, bleiben diese Ausführungen spekulativ. Es wurden hier auch nur sehr oberflächliche Gedanken dazu vorgebracht. Wie sich zeigt gibt es noch einige andere Faktoren, wie zum Beispiel die Unterschiede zwischen regionalen und lokalen Dynamiken (Freckleton & Watkinson 2002) oder die Erweiterung der Zeitskala bei geringen Migrationsraten (Ouborg & Eriksson 2004), die untersucht und verstanden werden müssen, damit sich das Konzept der Metapopulation adäquat anwenden lässt.



Abbildung 16: Darstellung der Ruine Mödling und der Umgebung im späten 18. Jahrhundert. Künstler nicht bekannt, Abbildung aus Weiss (1977).

Gut sichtbar der sehr lockere Baumbestand vor der Aufforstung im 19. Jahrhundert.

4.2. Einschätzungen zur Gefährdung der einzelnen Standorte

Im Folgenden wird anhand der im Zuge dieser Arbeit gemachten Beobachtungen und Interpretationen eine einfache, zum Teil natürlich auch subjektive Einschätzung zum Gefährdungsgrad der Vorkommen von *D. neilreichii* auf den einzelnen Standorten gegeben. Berücksichtigt wurden Faktoren wie die Größe des Bestands, die Einschätzung seiner Vitalität (üppig oder nicht, viele/wenige Blühtriebe), Dynamiken in der umgebenden Vegetation, sowie die Konkurrenzsituation, der Einfluss des Menschen und die Möglichkeit der Ansiedelung neuer Pflanzen durch Samen. Es fließen also auch die Ideen des Metapopulationskonzepts hinein.

Die möglichen Maßnahmen sind nur als Anregungen zu verstehen, die einfach der Vollständigkeit halber bei manchen Standorten angeführt wurden. Im Einzelnen werden Experten darüber zu urteilen haben, welche bzw. ob überhaupt Maßnahmen zu setzen sind.

Es wird eine einfache Skala von 0 – 3 verwendet:

- 0 nicht gefährdet
- 1 potentiell gefährdet
- 2 gefährdet
- 3 stark gefährdet

Standort #1 Glocknergrat

Gefährdung: 3

Begründung: Der Bestand ist klein und zeigt sich von *Fumana procumbens* und *Dorycnium germanicum* bedrängt. Die unmittelbare Umgebung zeigt Betritt durch Kletterer und Wanderer; der schuttreiche Untergrund rutscht leicht weg. 2014 konnte festgestellt werden, dass die Pflanzen, entweder durch Betritt oder durch ein Unwetter, nach weiter unten hin abgerutscht sind und teils Schaden genommen haben. Verfrachtung von Samen aus Westen unwahrscheinlich, möglich bei Ostwind von #8 oder #11.

Mögliche Maßnahmen: Pflanzen vom Standort ex situ ziehen (Samen oder, wenn möglich, Stecklinge) und ausbringen.

Standort #2 Naturfreundekreuz

Gefährdung: 0

Begründung: Der große Polster wirkt vital. Es werden viele Blühtriebe gebildet, auch viele keimfähige Samen. Die Konkurrenzsituation ist gering. Es finden sich einige Jungpflanzen und kleine Pflanzen mit Blühtrieben verteilt am ganzen Felsen; scheint sich also ganz gut selbst mit Samen zu versorgen. Der Felsen stellt für Menschen keine Betrittsfläche oder Kletterwand dar; weiters gelten der Felsen und seine unmittelbare Umgebung als Naturdenkmal. Ausreichender Schutz und Monitoring dürfte sichergestellt sein. Verfrachtung von Samen auf #24 möglich.

Mögliche Maßnahmen: -

Standort #3 Lausbubenwand

Gefährdung: 2-3

Begründung: Eine Kletterwand liegt daneben, der Standort ist jedoch von Sträuchern gut abgetrennt, dürfte also nicht betreten werden. Von unten her wachsen einige Laubbäume (*Fraxinus excelsior*) und auch *Pinus nigra* herauf. Wenn diese an Wuchshöhe

zunehmen, beschatten sie die Pflanzen von Osten her. 2015 wurden viel weniger Pflanzen am Ort gesehen als noch 2014. Ursachen sind hier unklar, die Vegetation war auf den ersten Blick nicht verändert. Samenausbreitung hierher, aufgrund der räumlichen Isolation zu anderen Standorten, unwahrscheinlich.

Mögliche Maßnahmen: Kontrolle der Laubbäume (Schneiden), genaue Beobachtung der Bestandsentwicklung. Pflanzen vom Standort ex situ ziehen (Samen oder, wenn möglich, Stecklinge) und ausbringen.

Standort #4 Rasen (Burg)

Gefährdung: 2-3

Begründung: *Arrhenaterum elatius*, *Bromus erectus*, *Sesleria albicans* sind stark dominierend. Viele ruderalen Arten. *D. neilreichii* ist nur noch auf einer Felsstufe relativ dichtwüchsig, in der Wiese nur vereinzelt und schwach ausgeprägt. Der Hang wird erst im Laufe des Nachmittags besonnt, ist demnach nicht so trocken; weniger xerotherme Arten können sich durchsetzen. Die Vegetation kann sich in Richtung Arrhenateretalia entwickeln oder zu einer anderen konkurrenzstarken, ruderalen und nitrophilen Gesellschaft. Samen von #5, #6 und #9 können hierher verfrachtet werden.

Mögliche Maßnahmen: Gezielte Mahd, um schnellwüchsige, konkurrenzstarke Arten zu unterdrücken.

Standort #5 Zwickl (Burg)

Gefährdung: 1

Begründung: Auch hier Einfluss ruderaler Arten. Der Hang ist jedoch trockener, das Substrat skelett- und schuttreicher als bei #4. Dominanz der schnellwüchsigen und ruderalen nicht sehr groß. Der Bestand von *D. neilreichii* ist relativ groß. Freizeitaktivitäten von Menschen (Wandern, Mountainbike) in unmittelbarer Nähe können Schaden anrichten. Auch ist nicht auszuschließen, dass *Robinia pseudacacia*, welche in der Nähe (#17) wächst, früher oder später hier eindringt. Samenversorgung gut von #4, #6 und #9.

Mögliche Maßnahmen: Beobachtung der Vegetationsentwicklung. Entnahme der ruderalen, nitrophilen Arten und der Robinie.

Standort #6 Wegkante (Burg)

Gefährdung: 0

Begründung: Polster wirkt vital, viele Blühtriebe. Auf der Felskante wenig Konkurrenz. Scheint nicht betreten zu werden. Samenversorgung gut von #4, #5 und #9.

Mögliche Maßnahmen: -

Standort #7 Wald bei Naturfreundekreuz

Gefährdung: 3

Begründung: Relativ dichte Vegetation in der Umgebung. *Fraxinus excelsior* und *Laburnum anagyroides* beschatten stark. *Rosa* und *Berberis vulgaris* bilden dichte Strauchschicht. Der Bestand ist relativ klein, wenig Blühtriebe. Die Konkurrenz von *Allium senescens* subsp. *montanum* und *Sesleria albicans* ist groß. Dürfte für Samenversorgung von anderen Standorten zu isoliert sein.

Mögliche Maßnahmen: Auslichten der Baum- und Strauchschicht. Pflanzen vom Standort ex situ ziehen (Samen oder, wenn möglich, Stecklinge) und ausbringen.

Standort #8 Felsen (Glocknergrat)

Gefährdung: 2

Begründung: Auf Felsen praktisch keine Konkurrenz, Pflanzen wirken vital. Bestand jedoch sehr klein und exponiert, somit anfällig für stärkere Unwetter oder sonstige stochastische Ereignisse. Samen von #11 können bei Wind aus Nordost hierher gelangen. Aus West von #1. Letzterer Standort ist jedoch wenig vital.

Mögliche Maßnahmen: -

Standort #9 Burgmauer

Gefährdung: 1

Begründung: Bestand groß und vital, Standort an sich konkurrenzarm und vor Mensch geschützt. Große *Hedera helix* kann früher oder später überwuchern. Samen können aus Umgebung angeweht werden (#4, #5, #6)

Mögliche Maßnahmen: Efeu beobachten und, wenn nötig, zurückschneiden.

Standort #10 Wald (Glocknergrat)

Gefährdung: 2

Begründung: Kleine, schwach ausgeprägte Pflanzen. Sonstige Vegetation dafür auch eher schwach. Für Samenversorgung wahrscheinlich zu isoliert und von Wald abgeschildert. Samen der Pflanzen könnten aber zum Beispiel Standort #22 besiedeln.

Mögliche Maßnahmen: Pflanzen vom Standort ex situ ziehen (Samen oder, wenn möglich, Stecklinge) und ausbringen.

Standort #11 Felsensäule (Glocknergrat)

Gefährdung: 0

Begründung: Großer, vitaler Bestand, wenig Konkurrenz am Felsen. Kein attraktiver Felsen für Kletterer. Auch kleinere Pflanzen vorhanden, dürfte sich mit Samen selbst versorgen können.

Mögliche Maßnahmen: -

Standort #14 Steinbruch

Gefährdung: 2

Begründung: Hier gilt ähnliches wie bei der nachfolgenden #15, nur sind wenige und kleine Pflanzen vorhanden, weshalb eine höhere Gefährdung anzunehmen ist.

Mögliche Maßnahmen: Beobachten und, wenn nötig, Bäume auslichten. Pflanzen vom Standort ex situ ziehen (Samen oder, wenn möglich, Stecklinge) und ausbringen.

Standort #15 Steinbruch

Gefährdung: 1

Begründung: Pflanzen wirken vital und zeigen in der unmittelbaren Umgebung Dominanz. Umgebende Bäume beschatten viel, möglich, dass diese noch dichter wachsen und zu viel Licht nehmen. Samenaustausch zwischen #14 und #15 ist als vermutlich hoch einzustufen.

Mögliche Maßnahmen: Beobachten und, wenn nötig, Bäume auslichten.

Standort #16 Abstieg Steinbruch

Gefährdung: 2

Begründung: Großer, vitaler Polster auf Felsen, der jedoch stark beschattet wird und von Sträuchern (*Amelanchier ovalis*, *Sorbus aria*, *Euonymus verrucosus*) wahrscheinlich zugewachsen wird. Ziemlich isoliert, Samen von #14 und #15 werden wahrscheinlich vom Wald und der Distanz abgehalten.

Mögliche Maßnahmen: Sträucher entfernen.

Standort #17 Felsen (Burg)

Gefährdung: 2

Begründung: Großer Bestand mit eingeschränkter Vitalität. Von Norden her Bedrängung durch *Laburnum anagyroides*, *Robinia pseudacacia* und nitrophilen Arten (*Galium aparine*, *Chelidonium majus*, *Geum urbanum*). Sonstige junge baumwüchsige (*Fraxinus excelsior*, *Amelanchier ovalis*, *Prunus spinosa*) können den Standort zuwachsen. Versorgung mit Samen aus Umgebung durch Distanz und Abschirmung der Bäume wahrscheinlich gering.

Mögliche Maßnahmen: Entnahme der Robinie und ihres Unterwuchses, sowie der jungen Gehölze.

Standort #18 Waldstück (Burg)

Gefährdung: 1

Begründung: Großer vitaler, möglicherweise schon alter Bestand auf unzugänglichem Felsen. Daneben ein großer Bestand von *Hedera helix*, welcher den Felsen zuwachsen könnte. Durch Wald wahrscheinlich abgeschirmt, ansonsten wahrscheinlich gute Selbstversorgung.

Mögliche Maßnahmen: Efeu beobachten und, wenn nötig, zurückschneiden.

Standort #19 frischerer Wald (Burg)

Gefährdung: 3

Begründung: Kleine Pflanzen mit wenig Vitalität. Standort ist sehr schattig und am Felsen befindet sich ein größerer Bestand von *Hedera helix*, der aber nur auf der etwas lichter Seite zu wachsen scheint. Räumliche Nähe zu #18, Bäume und *H. helix* bilden

nach Westen hin eine Abschirmung gegen den Wind. Samenverfrachtung von dort wohl unwahrscheinlich, weswegen man den Standort als isoliert ansehen muss.

Mögliche Maßnahmen: Pflanzen vom Standort ex situ ziehen (Samen oder, wenn möglich, Stecklinge) und ausbringen.

Standort #20 Mittlerer Otter (Gaaden)

Gefährdung: 2

Begründung: Standort ist sehr konkurrenzarm. Es gibt keine Anzeichen für ein Überwuchern. Menschliche Störungen sind praktisch nicht vorhanden. Pflanzen jedoch sehr klein und wenig vital. Sehr isoliert. Einige Felsen in der Nähe könnten mögliche Patches zur Besiedelung darstellen.

Mögliche Maßnahmen: Pflanzen vom Standort ex situ ziehen (Samen oder, wenn möglich, Stecklinge) und ausbringen.

Standort #21 Spitze Mittlerer Otter (Gaaden)

Gefährdung: 3

Begründung: Pflanze ist klein und zeigt kaum Vitalität. Sie scheint durch ein Unwetter vom Felsen leicht herabgespült worden zu sein. Der Wald ist hier relativ dicht. Möglicherweise scheidet der Standort bald als Patch aus. Sehr isoliert.

Mögliche Maßnahmen: Pflanzen vom Standort ex situ ziehen (Samen oder, wenn möglich, Stecklinge) und ausbringen.

Es wurde implizit schon erwähnt, aber zu den Standorten ohne *D. neilreichii* gilt folgende Einschätzung: #22, #23, #24 und #25 können als potentielle Standorte für *D. neilreichii* angenommen werden. In den Kapiteln zur Vegetation hat sich gezeigt, dass sie von Vegetation und Kontext her zu einem Standort-Typ gehören, in den sich auch *D. neilreichii* einfügen lässt (Gruppe D). Dies gilt es zu berücksichtigen, falls im Zuge von Schutzmaßnahmen ex situ gezogene Pflanzen eingesetzt oder Samen ausgestreut werden sollen. Da es im Gebiet durchaus ähnliche Felsen gibt, können manche ebenfalls potentielle Patches sein. Dies müsste mit weiteren Vegetationsanalysen verifiziert werden. Hingegen sind die Standorte #12 und #13 diesbezüglich wahrscheinlich aufgrund mehrerer Faktoren (Exposition, ruderaler Einfluss,...) ungeeignete Standorte.

Dies zeigt sich am kompletten Fehlen von *D. neilreichii* und seiner häufigsten Begleiter in diesen Aufnahmen, trotz der unmittelbaren Nähe zu besetzten Standorten.

4.3. Weitere Beobachtungen

Hier werden Beobachtungen angeführt, welche bei der Freilandarbeit aufgefallen sind, aber nicht Teil der Untersuchungen waren. Solche Beobachtungen können Ausgangspunkt für weitere Fragestellungen darstellen (siehe 4.4.). Teilweise wurden solche Beobachtungen bereits genannt z.B. bei den Blütenbesuchern, dass die Gattung *Empis* 2015 auffällig häufig im Gebiet war. Diese werden hier aber nicht mehr wiederholt.

Zur Zeit des Verblühens bzw. der Fruchtentwicklung waren an den meisten Standorten auffällige Fraßschäden an den Blüten zu sehen. Diese zeigen fast kreisrunde Löcher welche seitlich an den Kelchröhren bis nach innen in den Fruchtknoten reichen, meist kombiniert mit einer vertrockneten Blüte (Abbildung 17). Die Kapselentwicklung unterbleibt in diesen Fällen völlig. Das Ausmaß der Schäden kann erheblich sein. So waren beispielsweise 2015 bei #4, #6, #17 und #18 geschätzt bis zu 2/3 der Blühtriebe betroffen.

Beim Ermitteln der seed/ovule ratios fiel auf, dass sich die Kapseln von #2 von den beiden Burgstandorten unterschieden. Sie waren schmaler, so kurz, dass sie die Kelchzipfel nicht überragten und der Kelch war vertrocknet (Abbildung 18). An den ratios waren jedoch, wie schon erwähnt, keine Unterschiede auszumachen.

Bei den Aufsammlungen zu den seed/ovule ratios wurde in einer Kapsel auch eine Lepidopteren-Larve gefunden (Abbildung 19). Diese fraß die Samen in der Kapsel. Dabei hinterließ sie relativ viel Kot in der Kapsel. Die Larve musste in die Blütenröhre hineingekrochen sein und nicht von den Außenseiten der Röhre eingedrungen sein, da es kein Loch außen, sondern nur in der Kapselwand gab. Einen Zusammenhang zu den vorher besprochenen Fraßschäden sehe ich hier eher nicht, da bei diesen ja gar keine Kapseln entwickelt sind und sich kein Kot in der Röhre oder sonst wo findet.



Abbildung 17: Die typischen, häufig zu findenden Fraßspuren.



Abbildung 18: Links 3 Kapseln der Burgstandorte #5 und #17, rechts 3 vom Standort #2



Abbildung 19: Lepidopteren-Raupe.

4.4. Weitere Fragen/Anregungen

Als Abschluss sollen hier noch einige Punkte/Fragen aufgelistet werden, welche sich im Laufe der Entstehung dieser Arbeit ergeben haben. Sie sollen als Anregungen für zukünftige Projekte dienen. Manche wurden in den jeweiligen Kapiteln bereits kurz angesprochen.

Ad Blütenbesucher/Bestäuber

- Beobachtungen bei Nacht.
- Fotos der Blüten mit speziellen Filtern zur Untersuchung von Saftmalen in bestimmten Wellenlängenbereichen.
- Nektarmengen und Zusammensetzung.
- Seed/ovule ratios von Blüten unter Bestäuberausschluss (oder unter kontrollierten Bedingungen ex situ); Selfing?
- Genaue Bestimmung der Besucher per Fang.

Ad Population

- Genauere Untersuchungen zur Metapopulationsdynamik.
- Genetische Struktur der Population/Subpopulationen.
- Abschätzung der Patch-Alter.
- Suche nach weiteren Standorten (v.a. am Kleinen Anninger).
- Aufnahmen mehrerer, möglicher Patches (also solcher ohne *D. neilreichii*).
- Anzahl der Jungpflanzen genau ermitteln.
- Ausmaß vegetativer Vermehrung: Gibt es doch Adventivwurzeln? (ex situ Untersuchungen, Hierfür eignen sich womöglich die Pflanzen der Keimungsuntersuchungen).
- Wie weit lassen sich Samen bei günstigen Bedingungen über Wind ausbreiten?

Literatur

- Atanassova J., Sivilov O. & Zlatkov B. (2011).** Food Plant Spectrum of Oedemeridae Species (Insecta, Coleoptera) based on Pollen Analysis (A Preliminary Study). Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences 64 (2), 225-230.
- Bellmann H. (2010).** Der Kosmos Spinnenführer. Kosmos Verlag, Stuttgart.
- Braun-Blanquet J. (1964).** Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag, Wien.
- Englisch M., Karrer G. & Wagner H. (1991).** Bericht über den Zustand des Waldbodens in Niederösterreich. Forstliche Bundesversuchsanstalt/Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Wien.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W. & Paulissen D. (2001).** Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18, 1-262.
- Fischer M. A., Oswald K. & Adler W. (2008).** Exkursionsflora für Österreich Liechtenstein und Südtirol. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz.
- Fischer R. (2004).** Blütenvielfalt im Pannonikum: Pflanzen im östlichen Niederösterreich, Nordburgenland und in Wien. IHW-Verlag, Eching.
- Flügel H.-J. (2013).** Blütenökologie. Band 1: Die Partner der Blumen. VerlagsKG Wolf, Magdeburg.
- Foelsche G. & Freilinger U. (2010).** Mödling: seine Tier- und Pflanzenwelt. Projektgruppe „Natur erleben in Mödling“, Mödling.
- Freckleton R. P. & Watkinson A. R. (2002).** Large-scale spatial dynamics of plants: metapopulations, regional ensembles and patchy populations. Journal of Ecology 90, 419-434.
- Grabherr G. & Mucina L. (Hg) (1993a).** Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1: Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Grabherr G. & Mucina L. (Hg) (1993b).** Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 2: Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Grabherr G. & Mucina L. (Hg) (1993c).** Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 3: Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena.

- Gröninger R. & Hlavac C. (2015).** Die Landschaftsgestaltung von Johann I. von Liechtenstein im Bezirk Mödling. Heimatkundliche Beilage zum Amtsblatt der Bezirkshauptmannschaft Mödling 50/2. 9-15.
- Halácsy E. v. (1896).** Flora von Niederösterreich. F. Tempsky und G. Freytag, Wien, Prag und Leipzig.
- Hanski I. & Simberloff D. (1997).** The Metapopulation Approach, History, Conceptual Domain, and Application to Conservation. In: Hanski I. & Gilpin M. E. (Hg), Metapopulation Biology: Ecology, Genetics, and Evolution. Academic Press, San Diego, pp. 5-26.
- Hanski I. & Gaggiotti O. E. (2004).** Ecology, Genetics, and Evolution of Metapopulations. Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- Harrison S. & Taylor D. A. (1997).** Empirical Evidence for Metapopulation Dynamics. In: Hanski I. & Gilpin M. E. (Hg), Metapopulation Biology: Ecology, Genetics, and Evolution. Academic Press, San Diego, pp 27-42.
- Harrison S. & Taylor A. D. (1997).** Empirical Evidence for Metapopulation Dynamics. In: Hanski I. & Gilpin M. E. (Hg), Metapopulation Biology: Ecology, Genetics, and Evolution. Academic Press, San Diego, pp. 27-42.
- Hennekens S. M. & Schaminée J. H. J. (2001).** Turboveg, a comprehensive data base management system for vegetation data. Journal of Vegetation Science 12, 589 – 591.
- Heß D. (1990).** Die Blüte. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- Hill M. O. (1979).** Twinspan, a fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Section of Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca.
- Janchen E. (1977).** Flora von Wien, Niederösterreich und Nordburgenland. Verein für Landeskunde von Niederösterreich und Wien, Wien.
- Karolyi F., Gorb S. N. & Krenn H. W. (2009).** Pollen grains adhere to the moist mouthparts in the flower visiting beetle *Cetonia aurata* (Scarabaeidae, Coleoptera). Arthropod-Plant Interactions 3, 1-8.
- Karrer G. (1985).** Waldgrenzstandorte an der Thermenlinie (Niederösterreich). Stapfia 14, 85-103.
- Karrer G. (1992).** Österreichische Waldboden-Zustandsinventur. Teil VII: Vegetationsökologische Analysen. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien 168, 193-242.

- Karrer G. & Kilian W. (1990).** Standorte und Waldgesellschaften im Leithagebirge Revier Sommerein. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien 165, 1-244.
- Knight T.M., Steets J. A., Vamosi J. C., Mazer S. J., Burd M., Campbell D. R., Dudash M. R., Johnston M. O., Mitchel R. J. & Ashmann T.-L. (2005).** Pollen Limitation of Plant Reproduction: Pattern and Process. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 36, 467-497.
- Küchler A. W. & Zonneveld I.S. (1988).** Vegetation Mapping. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London.
- Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., Klötzli F., Lämmli W., Nobis M., Rudmann-Maurer K., Schweingruber F. H., Theurillat J.-P., Urmi E., Vust M. & Wohlgemuth T. (2010).** Flora Indicativa: Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Haupt Verlag, Bern-Stuttgart-Wien.
- Mann M. (1997).** Die Verbreitungsmuster der Gefäßpflanzen des Gemeindegebietes von Gaaden in Niederösterreich und ihre standörtlich-vegetationskundlichen Grundlagen. Teil 2 Verbreitungsatlas. Diss. Univ. Wien.
- Mazzuco K. & Ortel J. (2001).** Die Wildbienen (Hymenoptera: Apoidea) des Eichkogels bei Mödling (Niederösterreich). Beiträge zur Entomofaunistik 2, 87-115.
- Meusel H. & Mühlberg H. (1971 & 1978).** Unterfamilie Silenoideae (Lindl.) A. Br. In: Rechinger K. H., ed. Gustav Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa III/2. Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg, pp. 947-1182.
- Mucina L. & Kolbek J. (1993).** Festuco-Brometea. In: Grabherr G. & Mucina L. (Hg), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1: Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 420-492.
- Neilreich A. (1859).** Flora von Nieder-Oesterreich. Karl Gerold's Sohn, Wien.
- Niklfeld H. (1966).** Zur Vegetationsverteilung am Alpen-Ostrand bei Wien. Angewandte Pflanzensoziologie 13/14, 211-219.
- Ouborg N. J. & Eriksson O. (2004).** Toward a Metapopulation Concept for Plants. In: Hanski I. & Gaggiotti O. E., Ecology, Genetics, and Evolution of Metapopulations. Elsevier Academic Press, Amsterdam, pp. 447-469.
- Pichler F. & Karrer G. (1991).** Comparison of different ecological indicator value systems. In: Horvath F. (Hg), Poster Abstracts 34th IAVS Symposium, Eger, Hungary, 102-104.

- Potts S. G. (2005).** 6.1 Recording Pollinator Behaviour on Flowers. In: Dafni A., Kevan P. G. & Husband B. C. (Hg), Practical Pollination Biology. Enviroquest, Ltd., Cambridge, Ontario, pp. 329-337.
- Ruete A., Fritz O., Snäll T. (2014).** A model for non-equilibrium metapopulation dynamics utilizing data on species occupancy, patch ages and landscape history. *Journal of Ecology* 102, 678–689.
- Scheu S. (2010).** Diptera, Zweiflügler. In: Schaefer M., Brohmer – Fauna von Deutschland: Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim, pp. 538-594.
- Tichý L. (2002).** Juice, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13, 451-453.
- Valente L. M., Savolainen V. & Vargas P. (2010).** Unparalleled rates of species diversification in Europe. *Proceedings of the Royal Society* 277, 1489-1496.
- Vogelei A. & Greissl R. (1989).** Survival strategies of the crab spider *Thomisus onustus* Walckenaer 1806 (Chelicerata, Arachnida, Thomisidae). *Oecologia* 80, 513-515.
- Weiss A. (1977).** Kunsthistorischer Führer Band 3: Burg Mödling, Hausberg Mödling, Besitzgeschichte. Stadtgemeinde Mödling, Mödling.
- Weiss H., Dobes C., Schneeweiss G. M. & Greimler J. (2002).** Occurrence of tetraploid and hexaploid cytotypes between and within populations in *Dianthus* sect. *Plumaria* (Caryophyllaceae). *New Phytologist* 156, 85-94.
- Wiens J. A. (1997).** Metapopulation Dynamics and Landscape Ecology. In: Hanski I. & Gilpin M. E. (Hg), Metapopulation Biology: Ecology, Genetics, and Evolution. Academic Press, San Diego, pp. 43-62.
- Willner W. & Grabherr G (Hg) (2007a).** Die Wälder und Gebüsch Österreichs. Teil 1: Textband. Elsevier, München.
- Willner W. & Grabherr G (Hg) (2007b).** Die Wälder und Gebüsch Österreichs. Teil 2: Tabellenband. Elsevier, München.

Onlinequellen

Google Earth. Download der Desktop-Version unter <https://www.google.de/earth/download/ge/agree.html>, 28.11.2015

Abbildungen

Abb.1 – 6: erstellt mithilfe von Google Earth.

Abb.7: Geologische Bundesanstalt, Geologische Karte der Republik Österreich: 58 Baden
1:50 000.

Abb.8 – 15, 17 – 19: Weghaupt Nicolas.

Abb.16: Weiss A. (1977).

Anhang

Tabelle 2: Standorte mit den wichtigsten Daten.

(°) Neigung

Exp Exposition

K Verhalten von *D. neilreichii* zur Konkurrenz (x schwach, xx subdominant, d dominant)

A Abundanz/Deckung von *D. neilreichii* in der Aufnahme (x unter 1%, 1 1-5%, 2 5-25%)

Pflanze muss nicht einem Individuum entsprechen (siehe Kapitel 3.2), sondern stellt eine optisch fassbare räumliche Anhäufung von Sprossen dar.

klein bis ca. 10cm Durchmesser

mittel bis ca. 40cm

groß über 40cm

Polster +/- dicht

* #3 ist wahrscheinlich um 10 - 15m zu hoch

** #11 wahrscheinlich um 15 - 20m zu niedrig.

Dies ergibt sich aus Abweichungen der GPS-Daten (Fehler i. a. +/- 3m)

Rel.	msm	Beschreibung	Kontext	m ²	(°)	Exp	Substrat	<i>D. neilreichii</i>	K	A
1	316	Glocknergrat-Betrittsfläche (Kletterer)	Felsen außerhalb des FöWaldes, nur einzelne Fö in mehreren Meter Abstand, häufiger Betritt durch Kletterer und Wanderer	5	25	SW	Fels, initiale Rendzina, skelettreich, Schutt, wenig Nadelstreu	3 kleine Pflanzen, 1 mit wenigen Blühtrieben	x	1
2	328	ca. 15 Meter westlich vom Naturfreunde-Kreuz	Felsen außerhalb des FöWaldes, auf Nordseite des Felsens gemeinsam mit kleiner Fö	6	80	NW	Fels und -spalten, Schutt, Rohboden	1 großer Polster mit min. 100 Blühtrieben, zwischen 10 und 15 junge auf Felsen verteilt	d	1
3	326*	Auf der "Lausbubenwand"	Innerhalb des FöWaldes in einem eher lichterem Bereich auf Felsen	4	20	O	Fels, initiale Rendzina, skelettreich, etwas Nadelstreu, geringe Humusauf-lage	an der Kante kleine Pflanzen, daneben 1 mittlerer Polster, insgesamt höchstens 50 Blühtriebe	d	2
4	324	Rasen circa 30m nördlich der Burg	Rasenfläche außerhalb des FöWaldes, dominiert von Gräsern (<i>Bromus</i> + <i>Arrhenaterum</i>)	10	35	NW	flachgründige Rendzina, etwas Fels	etliche kleine bis mittlere Pflanzen verteilt im unteren Bereich des Rasens auf kleiner Felskante, insgesamt ca. 100 Blühtriebe	x	2
5	321	Gleich westlich von #4, Wege bilden "Zwickl"	Fläche auf stark aufgelockerten Bereich des FöWaldes, einzelne Fö und Eich eingestreut	200	40	W	flachgründige Rendzina, Schutt, Nadelstreu, wenig Humus	viele kleine und mittlere Pflanzen verteilt, min. 2 große, fast alle mit Blühtrieben (sehr viele)	x x	1
6	336	oberste Kante von #4	Felskante mit einzelner großer Fö und kleinem Rasenbereich, geht nach unten hin über zu #4	7.5	15	NW	Fels und -spalten, flachgründige Rendzina	1 mittlerer Polster mit mehr als 30 Blühtrieben	x x	1

7	319	ca. 50 Meter nordöstlich vom Naturfreunde-Kreuz im Wald	Innerhalb des Waldes, Fö tritt zurück (<i>Fraxinus</i> , <i>Laburnum</i>), einige Sträucher (<i>Berberis</i> , <i>Rosa</i>), relativ dicht; auf kleinem Felsen	5	10	N	Fels, initiale Rendzina, skelettreich, Nadelstreu	2 kleine Pflanzen mit insgesamt ca. 15 Blühtrieben	x x	1
8	319	Beim Glocknergrat circa 15m östlich von #1 auf Felsen	Felsen außerhalb des FöWaldes, Beschattung durch umliegende Felsen und einzelne Fö	2.5	10	SO	Fels, Schutt, wenig Nadelstreu	2 kleine Pflanzen mit insgesamt ca. 10 Blühtrieben, 1 junge	d	1
9	341	Direkt an den nördlichen Burgmauern	Auf Felsen an der Burgmauer, mit großem Efeu	10	80	NW	Fels und -spalten, Schutt, geringer Humus	großer Polster mit ca. 30 Blühtrieben, nach unten hin 2 kleine Pflanzen	d	1
10	325	östlich vom Glocknergrat auf einem Felsen im Föhrenwald	Im lichten Föwald	10	10	NW	Fels, Rohboden, skelettreich, Nadelstreu	einzelne, 3-4 kleine Pflanzen ohne Blühtriebe	x x	1
11	307**	nördlich von #1 und #8. "Felsensäule", nur durch Klettern erreichbar	Exponierter Felsen außerhalb des FöWaldes, ohne Bäume oder Sträucher	8	70	NO	Fels und -spalten, Rohboden, skelettreich	großer Polster mit ca. 30 Blühtrieben	x	1
12	319	Trockenrasen ca. 15m südlich von #5	siehe #5	35	30	W	flachgründige Rendzina, skelettreich, Schutt, wenig Humus			
13	320	Trockenrasen weitere 15m südlich	siehe #5	100	40	SW	flachgründige Rendzina, skelettreich, Schutt, wenig Humus			
14	365	nördlich vom ehemaligen Steinbruch, über Gehweg zu erreichen	kleinere Felsgruppe an der Flanke zum Abstieg im +-Mischwald	6	10	-	Fels, Rohboden, skelettreich	einzelne junge Pflanzen mit ca. 10 Blühtrieben	x	1
15	365	Selber Felsen, etwas weiter daneben	abwitternder Felshang zwischen Fö, Eich und <i>Sorbus aria</i>	15	70	N	Fels, Rohboden, skelettreich	mittlerer Polster mit ca. 20 Blühtrieben	d	2
16	345	Beim Abstieg einige Meter unter #14 und #15	Hinterseite von Felsen zwischen <i>Amelanchier</i> , <i>Sorbus</i> und <i>Euonymus verrucosus</i>	5	60	NO	Fels, Rohboden, skelettreich	großer Polster mit ca. 20 Blühtrieben	x x	2
17	328	zwischen #5 und #12 versteckt auf Felsen zwischen mehreren Bäumen/Sträuchern	Felsen zwischen und beschattet von Fö, Eich, <i>Laburnum</i> , <i>Robinia</i> , <i>Amelanchier</i>	15	30	W	Fels, flachgründige Rendzina, skelettreich, Schutt, Nadelstreu, wenig Humus	1 kleine, min. 3 mittlere Pflanzen und 1 großer Polster mit insgesamt mehr als 40 Blühtriebe	d	2

18	326	von Burg nördlich in das Waldstück hinein, <i>D.neilreichii</i> auf steilem Felsen, Aufnahme nur die oberste, ohne Kletterausrüstung begehbare Kante	Innerhalb des Waldes, Fö tritt zurück, auf steilem Felsen nach unten hin mit Efeu, <i>Fraxinus</i> , <i>Laburnum</i> , <i>Rosa</i>	15	55	N	Fels und -spalten, initiale Rendzina, skelettreich	2 kleine Pflanze mit ca. 10 Blühtrieben am Kopf, an der Kante mittlere Pflanze (ca. 30cm) mit ca. 15 Blühtrieben, nach unten hin min. 2 große Polster mit je >30 Blühtrieben, 4 junge auf Fels daneben	x	1
19	319	von #18 weiter nach Osten in den frischeren Wald, auf Felsen	Innerhalb des Waldes, Fö tritt zurück, auf nordseite von einzeltem Felsen mit Efeu, <i>Laburnum</i>	3.5	50	N	Fels und -spalten, Rohboden, skelettreich	2 kleine Pflanzen mit einem Blühtrieb	x	x
20	480	Bei Aufstieg am Mittleren Otter von der Kreuzung Hauptstraße -Kerschgraben aus	Felsen im lichten FöWald mit Eich, <i>Berberis</i> , <i>Amelanchier</i> , <i>Crataegus</i> , eventuell Dauergesellschaft, auf Felsen <i>Amelanchier</i> schwach, weiter inten stärker	3	20	W	Fels, initiale Rendzina, skelettreich, Nadelstreu	2 junge Pflanzen ohne und 1 mittlere mit 1 Blühtrieb	d	1
21	505	Oben am mittleren Otter auf Felsen mit teils vom Menschen aufgehäuften Steinen	Laubwald dominiert von <i>Tilia</i> , mit <i>Fraxinus</i> und <i>Acer</i> , Felsen überschattet von <i>Rhamnus</i> und <i>Fraxinus</i>	4	30	N	Fels, initiale Rendzina, Humus	1 kleine Pflanze ohne Blühtriebe, von Witterung teils vom Felsen herabgeschwemmt		X
22	320	wenige Meter östlich von #10	wie #10 im lichten FöWald	5	20	N	Fels, initiale Rendzina, skelettreich, viel Nadelstreu			
23	322	rechts neben dem Wanderweg , von Gloknergrat Richtung Westen, auf einem Felsen	im lichten FöWald mit <i>Amelanchier</i> , <i>Sorbus</i> und <i>Berberis</i> im Unterwuchs	7.5	-	-	Fels, initiale Rendzina, skelettreich, viel Nadelstreu			
24	332	Der Felsen, auf dem das Kreuz montiert ist/war	Exponierter Felsen außerhalb des FöWaldes, ohne Bäume oder Sträucher	9	-	-	Fels und -spalten, Rohboden, skelettreich, Schutt			
25	333	Vom Kreuz Richtung Westen auf Wanderweg, rechts in FöWald hinein	Im FöWald mit <i>Amelanchier</i> im Unterwuchs, <i>Polygala</i> bodendeckend	15	40	N	Fels und -spalten, initiale Rendzina, skelettreich, viel Nadelstreu			

Tabelle 3: Twinspan-Tabelle mit allen Aufnahmen und Arten.

Arten wurden nach relativer Häufigkeit und Abundanzen in den Gruppen/Untergruppen so sortiert, dass eine diagonale Leserichtung von A nach D entsteht. Die ersten 65 Arten (bis *Fumana procumbens*) sind die relativ stärker vertretenen Arten. Danach folgen die selteneren.

	1				2																					
	A		B		C							D														
	12	13	4	5	17	15	16	9	21	19	18	14	11	3	2	10	8	1	7	23	25	24	6	22	20	
<i>Consolida regalis</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus repens</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sedum acre</i>	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria genistifolia</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	3	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Muscari neglectum</i>	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Papaver dubium</i> s.lat.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum ovatum</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melica ciliata</i> ssp. <i>ciliata</i>	2	1	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus erectus</i>	+	3	3	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys recta</i>	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>	+	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i> agg.	.	1	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Arabis auriculata</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Seseli hippomarathrum</i>	.	1	+	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus pubescens</i>	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrus pyraeaster</i>	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rupicola</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis arvensis arvensis</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Koeleria pyramidata</i> agg.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Genista pilosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Jovibarba hirta</i>	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca stricta</i>	2	1	.	2	+	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum album</i>	2	1	.	+	1	.	.	.	.	+	2	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla incana</i>	+	1	.	2	2	.	.	.	.	+	.	1	.	2	1	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	+
<i>Galium lucidum</i>	1	2	.	1	1	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	1	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+
<i>Hedera helix</i>	.	.	1	.	+	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Laburnum anagyroides</i>	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amelanchier ovalis</i>	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	1	+	+	.	.	2	.
<i>Pinus nigra</i>	.	.	.	4	2	.	.	.	+	.	2	.	1	.	2	+	+	.	.	+	1	+	.	1	.	.
<i>Arabis turrita</i>	.	+	+	+	1	+	1	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sesleria albicans</i>	.	.	3	3	1	+	.	2	.	+	+	1	2	1	1	1	+	1	2	3	1	2	+	+	1	1
" <i>Dianthus neilreichii</i> "	.	.	2	1	2	2	2	1	+	+	2	1	1	2	1	1	1	1	1	.	.	.	+	.	1	1
" <i>Allium montanum</i> "	.	.	1	+	.	+	+	.	+	+	+	1	.	1	.	+	.	.	2	+	1	+	+	2	+	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	+	+	+	.	.	1	.	.	+	.	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.
<i>Seseli austriacum</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	1	1	+	1	+	1	+	+	1	.	.	1	+	1	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	3	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardaminopsis petraea</i>	.	.	.	.	.	1	+	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Campanula rotundifolia	.	.	.	.	+	+	.	1	2	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Asplenium ruta-muraria	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Asplenium trichomanes	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa badensis	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Dorycnium germanicum	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	+	1	.	+	.	.
Leontodon incanus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	1	+	+	+	1	+	+	.	
Festuca pallens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	1	1	+	+	+	.	+	1	.	+	.	.	
Carex humilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	1	
Hippocrepis emerus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	.	1	.	.	+	.	1	+	.	.	
Asperula cynanchica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	
Scorzonera austriaca	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	
Fumana procumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	1	1	.	.	
Thymus species	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Thymus pannonicus agg.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Veratrum nigrum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Veronica arvensis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Koeleria macrantha	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Polygonatum odoratum	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Veronica praecox	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cotoneaster integerrimus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Euonymus europaeus	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cerastium glutinosum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Carex alba	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arabis hirsuta	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Thesium linophyllum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
Medicago minima	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alyssum montanum	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Anthyllis vulneraria	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Scabiosa species	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Medicago species	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Veronica species	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Valerianella carinata	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Vicia species	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Artemisia campestris	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alyssum alyssoides	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Festuca species	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Acinos arvensis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Coronilla varia	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
V. arvensis ssp. megalantha	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Polypodium vulgare	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Saxifraga tridactylites	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
C. stoebe ssp. stoebe	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Helianthemum canum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	
Geum urbanum	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Medicago lupulina	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pulsatilla grandis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Allium species	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Festuca valesiaca	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	
Anthericum ramosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
Grimmia pulvinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
Berberis vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
Cornus mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
Sedum rupestre agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	
Thalictrum minus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	
Minuartia rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
Draba lasiocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
Viola hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Thuja species</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Inula ensifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Teucrium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	
<i>Hieracium glaucum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Melica nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Globularia cordifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	
<i>Poa bulbosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Acer platanoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Taraxacum species</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Viburnum lantana</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Sedum sexangulare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Viola arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hieracium bifidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Viola species</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Euonymus verrucosus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Plantago maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Sorbus aria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Scabiosa lucida</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Achillea collina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Thymus praecox</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	
<i>Hornungia petraea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Rosa species</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Robinia pseudacacia</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Biscutella laevigata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Chelidonium majus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Anchusa officinalis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Anthriscus caucalis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Thesium alpinum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Tabelle 5: 67 Arten aus der Twinspan-Tabelle mit Indikator-Werten von Landolt et al. (2010).

N Stickstoffzahl (Wert von 1: wenig bis 5: sehr stickstoffliebend; Variationsbreite I oder II)
 LF Lebensform (c Chamaephyt, g Geophyt, h Hemikryptophyt langjährig, k Hemikryptophyt wenigjährig, n Nanophanerophyt, p Phanerophyt, t Therophyt, z holziger Chamaephyt, .li Liane)
 KS Konkurrenzstrategie (c Konkurrenzstrategie, r Ruderalstrategie, s Stressesstrategie)
 GV Geographische Verbreitung (Kürzel im Kapitel)
 EM Einfluss des Menschen auf Standort (Wert von 1: urbanophob bis 5: urbanophil)
 LR Lebensräume (Kürzel im Kapitel)
 SOZ Syntaxonomische Einteilung (Kürzel im Kapitel)

	N	LF	KS	GV	EM	LR	SOZ
<i>Cons reg</i>	3 I	t	rrr	C1	4	2.1 2.2 2.1 2.2 2.5	2.312
<i>Ely rep</i>	4 I	g	ccs	B3	3	6.3 6.2 6.7 9.1	2.3 5.2 11.2
<i>Teuc cham</i>	2 I	z	css	C1	2	9.3 3.1 3.2 6.1	9.1 14.811 15.001
<i>Alys alys</i>	2 II	t	rss	C2	3	6.2 2.2 2.5 3.2	4.12 4.131
<i>Art camp</i>	2 I	c	crs	B6	2	6.2 2.5 3.1 6.2	5.11 9.1
<i>Sed ac</i>	2 I	c	rss	B4	3	9.1	4.1 9.1
<i>Lin gen</i>	3 I	g-h	crs	B6a	3	2.2 2.5 6.2 2.1 2.2 2.5	9.1
<i>Stel med</i>	4 I	t	crr	C1	4	2.6 2.1 2.2 3.1	2.3 5.1 14.712
<i>Aren serp</i>	4 II	t	rrs	D1	5	6.2	2.3 4.1 9.13
<i>Alys mon</i>	2 I	z	css	D3	2	3.1 3.2 6.2 2.1 2.2 3.1	4.122 9.131
<i>Val car</i>	3 I	t	rrr	C2c	3	6.2 2.6 7.4 9.2	4.1
<i>Ver nigr</i>	3 I	h	ccs	B4a	1	9.3 2.1 2.2 6.2	14.7 14.812
<i>Arrh el</i>	4 II	h	ccr	C1	4	6.3 2.1 2.7 6.2	9.1 11.241
<i>Musc negl</i>	3 I	g	crs	E2a	3	6.7 2.1 2.2 3.1	9.1
<i>Pap dub</i>	3 I	t	rrr	C2	4	6.2 6.1 6.2 6.3	2.32
<i>Sang min</i>	2 I	h	css	B6	3	6.7 3.1 6.2 6.7	9.135 11.241
<i>Hel ov</i>	2 I	z	ccs	D3	2	9.1 2.2 3.2 3.3	9.1
<i>Mel cil</i>	2 I	h	css	C1	2	6.2 2.5 3.2 6.2	4.1 4.122 9.131
<i>Brom er</i>	2 I	h	ccs	C1	2	6.3	9.13 11.231 11.241
<i>Vio arv arv</i>	3 I	t	rrr	C2b	4	2.1 2.2 2.5 2.5 6.2 6.7	2.3a
<i>Pimp sax</i>	2 I	h	rss	B6	2	9.1	9.135 13.31 14.211
<i>Ses hipp</i>	2 I	h	css	D4	2	3.2 6.2 2.1 2.3 2.6	9.112 9.131
<i>Gal ap</i>	5 II	t.li	crr	B6	3	9.2	5.131 14.71201 14.72202

<i>Hipp com</i>	2 I	c	crs	D3	2	3.2 6.2 6.5 9.1	9.1 10.21 14.811
<i>Ran bulb</i>	2 I	h	crs	C1	3	6.2 6.3 6.7 7.4	9.135
<i>Myo arv arv</i>	3 I	k-t	crr	B6	4	2.1 2.6 6.2 6.3	2.3 10.412
<i>Arab aur</i>	2 II	t	rrs	C1	1	3.1 3.2 6.2 7.4	4.131
<i>Thla perf</i>	3 I	t	rrs	D3a	3	3.1 6.7 6.7 9.1 9.2	4.131
<i>Bupl falc</i>	1 I	h	crs	D3	2	9.3	5.211 11.111 14.81102
<i>Pyr pyr</i>	3 I	n-p	ccs	B6	1	2.9 7.4 9.2 9.3	14.7 14.733 14.811
<i>Koel pyr</i>	2 I	h	css	D3	2	6.2 6.7 6.5 9.1	9.13 10.211 11.231
<i>Jov hir</i>	1 I	c	sss	E4	1	3.1 3.2 6.2	9.11
<i>Fes stri</i>	1 I	h	ccs	E4	2	3.2 9.1	9.11
<i>Sed alb</i>	2 I	s	sss	C1	3	3.1 3.2 6.2 9.1	3.241 3.31 4.1
<i>Pot inc</i>	2 I	c	crs	D4	2	2.2 3.1 6.2 9.1	9.11
<i>Gal luc</i>	2 I	c	css	E2	2	3.2 3.3 6.2 9.1	9.1
<i>Euph cyp</i>	2 I	h	crs	B6	2	6.2 6.7 9.1 9.3	9.1 10.21 14.811
<i>Hed hel</i>	3 II	c- p.li	ccs	D3	3	2.7 7.4 9.2 9.3	14.722 14.73 14.811
<i>Lab ana</i>	3 I	n-p	ccc	E4	2	3.3 7.4 9.2 9.3	14.73601 14.811
<i>Amel ova</i>	2 I	n	ccs	D1	2	3.2 7.4 9.3 9.4	14.81101
<i>Pin ni</i>	2 I	p	ccc	E2c	2	2.9 3.2 9.1 9.3	14.212
<i>Arab tur</i>	2 I	h-k	crs	C1	1	6.7 7.4 9.2 9.3	11.11 13.312 14.81102
<i>Ses alb</i>	2 I	c-h	ccs	D3	2	3.2 6.5 9.1 9.2	10.2
<i>Dia neil</i>	2 I	h	crs	E4a	4	2.9 3.2 6.2 3.1 3.2 6.2	9.11
<i>All mon</i>	2 I	g	crs	B4a	2	9.1	9.1 10.21 10.421
<i>Cent scab</i>	2 I	h	ccs	B6	2	6.2 6.7 9.1 9.3	9.1 11.111 14.211
<i>Ses aus</i>	2 I	h-k	ccs	E4a	2	3.2 6.2 7.4 9.1 9.2	9.132
<i>Frax exc</i>	3 II	p	ccc	D3	2	9.3	14.72 14.73
<i>Card pet</i>	2 I	h	sss	DS	1	3.2 3.3 6.2 9.1	3.211
<i>Camp rot</i>	2 I	h	crs	B3	2	6.2 6.7 9.1 9.2	9.1 11.24 15.001
<i>Asp ruta</i>	2 I	h	rss	E2a	3	3.2	3.21

<i>Poa bad</i>	2 l	h	crs	E1	1	3.1 6.2 3.3 6.2 6.5	4.1
<i>Scab luc</i>	2 l	h	crs	E1	2	6.7	10.211 10.421
<i>Aspl trich</i>	2 l	h	rrs	B2	2	3.2 3.3	3.22
				D1		6.2 6.7 9.1	
<i>Dor germ</i>	2 l	z	ccs	b	2	9.3	14.211
				D1		3.1 3.2 3.3	
<i>Thy prea</i>	2 l	c	css	b	2	6.2	9.113 9.115 14.111
						3.2 6.2 6.5	
<i>Leon inc</i>	2 l	h	crs	E4	2	9.1	9.1
						3.2 3.3 6.2	
<i>Fes pall</i>	2 l	h	css	D3	2	9.1	9.11
						3.3 6.2 6.7	
<i>Vinc hiru</i>	2 l	g.li	css	B6	2	9.3	3.362 14.811 14.81101
						6.2 7.3 9.1	
<i>Car hum</i>	2 l	h	css	B6	1	9.3	9.1 14.811 15.001
						7.4 9.1 9.2	
<i>Hipp em</i>	2 l	n	ccs	C1	1	9.3	14. 7312 14.811
						3.2 6.2 7.4	
<i>Asp cyn</i>	2 l	h	css	D3	2	9.1	9.1 14.211
						3.1 6.2 7.3	
<i>Hel can</i>	1 l	z	css	C2	2	7.4	9.14
<i>Teuc mon</i>	2 l	z	css	D1e	2	2.9 3.2	12.5
						3.2 6.2 7.4	
<i>Scorz aus</i>	2 l	h	crs	B6a	2	9.1	9.113 9.112 9.131
						3.1 3.2 6.3	
<i>Fum proc</i>	2 l	z	crs	B6a	2	7.3	9.113 9.131

Tabelle 15: Beobachtungen der Blütenbesucher.

fr	geöffnete Blüten
we	welke Blüten
kn	Blütenknospen
PE	teilweises Eindringen eines Tieres oder seiner Mundwerkzeuge in die Blütenröhre
VE	Vollständiges Eindringen
#PE	Anzahl der Blüten, in welche teilweise eingedrungen wurde
#VE	Anzahl der Blüten, in welche vollständig eingedrungen wurde
Zeit PE	längste beobachtete Zeit (in s), wie lange Tier teilweise eingedrungen ist
Zeit VE	längste beobachtete Zeit (in s), wie lange Tier vollständig eingedrungen ist
zr	zahlreich
st	mehr oder weniger ständig vorhanden
nb	nicht beobachtet

Ort:	2
Datum	22.05.2014
Uhrzeit	08:18 - 10:30
Zustand	33fr, 33we, 33kn

Art	Zahl	Zeit	PE	# PE	Zeit PE	VE	# VE	Zeit VE	Anmerkungen
Formicidae	zr	st	ja	zr	nb	ja	zr	nb	zahlreich und ständig bei den Blüten; dringen ein und verweilen einige Zeit dort; Hin und wieder destruktive Ereignisse: beißen Stamina/Antheren oder Griffeläste ab
<i>C. aurata</i>	1	08:30	nein	0	0	0	0	0	bewegt sich über 2 Blüten, scheint bei einer die Antheren zu fressen, fliegt nach 1 Minute weg.
<i>B. aeneus</i>	3	08:39	ja	2	3	nein	0	0	ähnlich wie Ameisen, ohne sichtbar destruktiv zu sein
Halictidae 1	1	08:50	ja	1	2	ja	1	5	Fliegt den großen Cluster an (PE) und zu einer daneben am Felsen stehenden Blüte (VE); ist mit Pollen kontaminiert
<i>O. flavipes</i>	1	09:14	nein	0	0	nein	0	0	Zunächst auf Blüte neben Cluster, dann zum Cluster und wieder zurück. Verweilt dort mehr als 15min. Dringt nicht ein sondern bleibt auf Kronplatte, bewegt sich dort herum
Halictidae 1	1	09:22	ja	1	2	nein	0	0	Fliegt den Cluster an und fliegt min. 3 Blüten an. Bei einer dringt sie zur Hälfte ein (PE)
Halictidae 1	1	09:25	nein	0	0	nein	0	0	Sucht mehrere Blüten ab.
Halictidae 1	1	09:30	nein	0	0	ja	1	15	Sucht mehrere Blüten ab. Und dringt in eine völlig ein (VE)

Halictidae 1	2	09:37	nein	0	0	nein	0	0	Suchen mehrere Blüten beim Cluster ab.
Halictidae 1	2	09:41	nein	0	0	nein	0	0	Eine fliegt vom Cluster zu den einzelstehenden Blüten
Halictidae 1	3	09:55	ja	1	3	nein	0	0	3 suchen beim Cluster. 1 dringt zur Hälfte in eine Blüte ein (PE)
Halictidae 1	1	10:08	nein	0	0	nein	0	0	Sucht mehrere Blüten ab
Halictidae 1	1	10:10	ja	1	2	nein	0	0	Sucht mehrere Blüten ab und dringt in eine teilweise ein (PE)
<i>B. aeneus</i>	2	10:15	nein	0	0	ja	1	20	2 Käfer befinden sich in einer Blüte. Längere Zeit unbemerkt, eventuell schon länger dort

Ort:	5
Datum	22.05.2014
Uhrzeit	12:00 - 14:00
Zustand	40fr, 60kn

Art	Zahl	Zeit	PE	# PE	Zeit PE	VE	# VE	Zeit VE	Anmerkungen
<i>O. flavipes</i>	2	12:09	ja	1	3	nein	0	0	2 Käfer fliegen 3 Blüten an. Einer dringt teilweise in die Blüte ein
Halictidae 2	1	12:14	nein	0	0	nein	0	0	Fliegt eine Blüte an und verweilt dort für wenige Sekunden.
Halictidae 1	1	12:14	nein	0	0	nein	0	0	Sucht an mehreren Blüten
Halictidae 1	1	12:28	nein	0	0	nein	0	0	Sucht an mehreren Blüten
Halictidae 1	1	12:30	nein	0	0	nein	0	0	Sucht an mehreren Blüten
Halictidae 1	1	12:37	nein	0	0	nein	0	0	Sucht an mehreren Blüten
<i>O. flavipes</i>	1	12:42	ja	1	6	nein	0	0	Zunächst auf Blüte des großen Clusters. Fliegt dann zu daneben liegenden kleineren Patch und dringt teilweise in eine Blüte ein
Formica sp.	1	13:01	nein	0	0	nein	0	0	Klettert Blühtrieb empor, verweilt kurz auf Petalen und klettert wieder Richtung Boden
Halictidae 1	1	13:01	ja	1	2	nein	0	0	Fliegt mehrere Blüten an und dringt in eine teilweise ein (PE)
Halictidae 2	1	13:06	nein	0	0	nein	0	0	Fliegt 3 Blüten kurz (jeweils unter 1s) an.
Nymphalidae	1	13:22	nein	0	0	nein	0	0	Setzt sich auf 1 Blüte weiter oben vom Hauptcluster am Wegesrand. Verweilt dort kürzer als 1s. Nicht beurteilbar, ob Mundwerkzeuge eingedrungen sind.

<i>B. aeneus</i>	2	13:31	nein	0	0	ja	2	15	2 Käfer in jeweils einer Blüte vollständig eingedrungen
------------------	---	-------	------	---	---	----	---	----	---

Ort:	2
Datum	22.05.2014
Uhrzeit	15:00 - 17:00
Zustand	33fr, 33we, 33kn

Art	Zahl	Zeit	PE	# PE	Zeit PE	VE	# VE	Zeit VE	Anmerkungen
Halictidae 1	1	15:26	nein	0	0	nein	0	0	Sucht an mehreren Blüten
Halictidae 1	2	15:30	ja	5	7	nein	0	0	2 Bienen an Cluster absuchend. Eine dringt in min. 5 Blüten teilweise ein
Formicidae	zr	st	ja	zr	nb	ja	zr	nb	Weniger als am Vormittag, gleiche Verhaltensweise
<i>M. stellatarum</i>	1	15:53	nein	0	0	ja	36	1.5	Dringt mit Rüssel in 36 Blüten des Clusters ein. Verweildauer der Blüten nur sehr kurz. Bei den meisten deutlich unter 1s
Halictidae 1	1	16:02	nein	0	0	ja	1	30	Sucht an mehreren Blüten und dringt in eine für eine halbe Minute ein
Halictidae 1	1	16:11	ja	1	3	nein	0	0	Dringt nach längerem Suchen in 1 Blüte teilweise ein
Halictidae 1	1	16:16	nein	0	0	ja	1	25	Sucht an mehreren Blüten und dringt in eine für fast eine halbe Minute ein
Halictidae 1	1	16:27	nein	0	0	ja	1	85	Sucht an mehreren Blüten und dringt in eine sehr lange ein
<i>O. flavipes</i>	1	16:27	nein	0	0	nein	0	0	landet auf einer Blüte wandert über 2 weitere hinweg und fliegt weg
Halictidae 1	1	16:40	nein	0	0	ja	1	5	besucht einige Blüten und dringt in eine vollständig für ca. 5s ein
Halictidae 1	1	16:50	nein	0	0	ja	1	3	Dringt gleich in die erste Blüte, die sie anfliegt vollständig ein, besucht dann weitere 2

Ort: 5
Datum 24.05.2014
Uhrzeit 18:30 - 19:30
Zustand 50fr, 50kn

Art	Zahl	Zeit	PE	# PE	Zeit PE	VE	# VE	Zeit VE	Anmerkungen
<i>O. flavipes</i>	2	18:40	nein	0	0	nein	0	0	Ein Individuum fliegt min. 3 Blüten an und verweilt jeweils einige Minuten auf diesen. 2. Individuum bleibt auf einer Blüte fliegt dann weitere 2 an
<i>O. flavipes</i>	1	18:45	nein	0	0	nein	0	0	fliegt eine Blüte an.
<i>Empis sp.</i>	1	18:49	ja	1	4	nein	0	0	Sucht an mehreren Blüten und dringt in 1 teilweise ein (PE)
Cerambycidae	1	18:49	ja	2	3	nein	0	0	Lässt sich auf einer Blüte nieder, verweilt dort mehrere Minuten (min 15). Klettert dann auf andere 2 Blüten und dringt später in eine teilweise ein (PE, 19:18)
Halictidae 1	1	18:54	nein	0	0	nein	0	0	Fliegt min 5 Blüten an.
<i>M. stellatarum</i>	1	18:54	nein	0	0	ja	30	1.5	Fliegt zunächst 2 kleinere, unter Hauptcluster gelegene Patches an und besucht dann auch diesen. Pro Blüte meistens deutlich <1s.
<i>O. flavipes</i>	1	18:56	nein	0	0	nein	0	0	Besucht 1 Blüte
Syrphidae	1	19:19	nein	0	0	nein	0	0	Sucht min 5 Blüten ab, besucht aber nur 1.
<i>O. flavipes</i>	1	19:25	nein	1	2	ja	1	3	An 2 unterschiedlichen Blüten, dringt teilweise ein.

Ort: 2
Datum 24.05.2014
Uhrzeit 20:00 - 21:00
Zustand 40fr, 50we, 10kn

Art	Zahl	Zeit	PE	# PE	Zeit PE	VE	# VE	Zeit VE	Anmerkungen
Formicidae	zr	st	ja	zr	nb	ja	zr	nb	Selbes Verhalten wie vormittags.
<i>Empis sp.</i>	2	20:03	ja	1	3	nein	0	0	2 Fliegen suchen mehrere Blüten ab, 1 dringt in 1 Blüte teilweise ein
<i>M. stellatarum</i>	1	20:18	nein	0	0	ja	14	1	Besucht 14 Blüten, meist <1s.

Ort: 5

Datum 02.06.2014
Uhrzeit 08:30 - 10:40
Zustand 40fr, 50we, 10kn

Art	Zahl	Zeit	PE	# PE	Zeit PE	VE	# VE	Zeit VE	Anmerkungen
<i>O. flavipes</i>	4	08:53	nein	0	0	nein	0	0	4 Individuen auf 4 Blüten, fressen Pollen
<i>Empis sp.</i>	1	08:53	ja	1	2	nein	0	0	Dringt in eine Blüte teilweise ein
<i>O. flavipes</i>	1	09:10	nein	0	0	nein	0	0	Krabbelt auf Blüte umher
<i>Empis sp.</i>	4	09:17	nein	0	0	nein	0	0	Tänzelnder Flug (Paarungsflug?) landen immer wieder auf Blüten, dringen aber nicht ein
<i>B. aeneus</i>	1	09:17	nein	0	0	ja	1	6	Landet auf Blüte und dringt bis ganz hinein vor
<i>O. flavipes</i>	3	09:32	nein	0	0	nein	0	0	Bewegen sich zwischen 4 Blüten hin und her
<i>Empis sp.</i>	1	09:53	ja	1	3	nein	0	0	Dringt in eine Blüte teilweise ein
Halictidae 2	1	10:10	nein	0	0	nein	0	0	Besucht insgesamt 4 Blüten, versucht einzudringen ist jedoch zu groß, fliegt dann <i>Helianthemum</i> an
<i>Bombus sp.</i>	1	10:23	nein	0	0	nein	0	0	Fliegt an, ist aber zu groß, zu schwer.
Halictidae 2	1	10:25	nein	0	0	nein	0	0	Fliegt mehrere Blüten an, sammelt an Hosen sichtbar Pollen, dringt aber nicht ein
Halictidae 1	1	10:36	ja	1	2	nein	0	0	Fliegt eine Blüte an und dringt teilweise ein
<i>O. flavipes</i>	3	10:36	ja	2	3	nein	0	0	3 Individuen, sitzen zunächst auf einer Blüte, verteilen sich auf andere Blüten und dringen teilweise ein.

Ort: 5
Datum 07.06.2014
Uhrzeit 15:00 - 17:00
Zustand 30fr, 60we, 10kn

Art	Zahl	Zeit	PE	# PE	Zeit PE	VE	# VE	Zeit VE	Anmerkungen
<i>M. stellatarum</i>	1	15:04	nein	0	0	ja	5	1	Insgesamt an Blüten bei allen >1s
<i>O. flavipes</i>	1	15:16	ja	2	5	nein	0	0	Dringt in 2 Blüten teilweise ein, bei einer für min. 5s, bei der anderen unter 1s; fliegt insgesamt 3 Blüten an

<i>O. flavipes</i>	1	15:28	ja	1	2	nein	0	0	Fliegt 3 Blüten an und dringt in eine min. 2s teilweise ein
<i>O. flavipes</i>	1	15:31				nein	0	0	Lässt sich auf einer Blüte nieder
<i>O. flavipes</i>	1	15:40	ja	1	2	nein	0	0	Fliegt 3 Blüten an und dringt in eine min. 3s teilweise ein
<i>O. flavipes</i>	1	15:51	ja	2	7	nein	0	0	Fliegt 5 Blüten an und dringt in eine Blüte min. 7s teilweise und in eine unter 1s ein
Halictidae 1	1	16:03	nein	0	0	nein	0	0	Fliegt eine Blüte an
<i>O. flavipes</i>	1	16:03	nein	0	0	nein	0	0	Besucht 4 Blüten
<i>O. flavipes</i>	1	16:12	nein	0	0	nein	0	0	Besucht 3 Blüten
<i>O. flavipes</i>	1	16:15	nein	0	0	nein	0	0	Besucht 2 Blüten
<i>M. stellatarum</i>	1	17:15	nein	0	0	ja	40	4	Fliegt über 40 Blüten an 3 verschiedenen Clustern an; 23 davon am größten Cluster; Bei den meisten Blüten <1s aber bei manchen >3s, fliegt Richtung andere Cluster, eventuell weitere Besuch, leider durch Sträucher Sicht verdeckt

Tabelle 17: Seed/ovule ratios.

Mittelwerte entwickelte + nicht entwickelte Samen (Angebot an Samenanlagen):

#2: 64,4

#5: 62,7

#17: 63,7

Standort	Kapsel	Samen (entwickelt)	Samen (nicht entwickelt)	ratio
#2	1	54	35	0.61
	2	33	29	0.53
	3	63	30	0.68
	4	33	29	0.53
	5	47	18	0.72
	6	30	28	0.52
	7	43	25	0.63
	8	24	25	0.49
	9	36	24	0.60
	10	39	30	0.57
	11	39	23	0.63
	12	34	23	0.60
	13	30	25	0.55
	14	29	31	0.48
	15	31	29	0.52
	16	49	20	0.71
	17	27	30	0.47
	Gesamt	641	454	0.59
#5	1	18	22	0.45
	2	24	34	0.41
	3	43	25	0.63
	4	40	12	0.77
	5	28	35	0.44
	6	18	24	0.43
	7	52	29	0.64
	8	17	59	0.22
	9	41	22	0.65
	10	47	22	0.68
	11	37	17	0.69
	12	27	20	0.57
	13	40	39	0.51
	14	48	23	0.68
	15	39	44	0.47
	16	30	34	0.47
	17	36	44	0.45
	18	17	23	0.43
	Gesamt	602	528	0.53
#17	1	13	52	0.20

	2	35	35	0.50
	3	29	37	0.44
	4	22	41	0.35
	5	32	40	0.44
	6	5	60	0.08
	7	32	27	0.54
	8	8	47	0.15
	9	18	52	0.26
	10	9	43	0.17
Gesamt		203	434	0.32



Abbildung 1: Standorte bei Gaaden. (©Google 2015)



Abbildung 2: Standorte beim Steinbruch. (©Google 2015)



Abbildung 3: Standorte bei der Burg. (©Google 2015)



Abbildung 4: Standorte bei Naturfreundekreuz und Lausbubenwand. (©Google 2015)



Abbildung 5: Die Standorte beim Frauenstein/Glocknergrat. (©Google 2015)



Abbildung 6: Die Verteilung aller Standorte im Gebiet. (©Google 2015)

Abstract

Die Verbreitung von *Dianthus plumarius* subsp. *neilreichii* beschränkt sich auf Vorkommen an den Nordhängen der Mödlinger Klause und kleinere Vorkommen am Kleinen Anninger, sowie am Mittleren Otter bei Gaaden. Vegetationsanalysen zeigen grundsätzlich 2 Gruppen von Standorten: Jene an Hängen mit skelettreichen Renzinaböden mit ruderalen bzw. segetalen Einflüssen und mit Halbtrocken- und Trockenrasenelementen und jene auf Felsen mit höchstens initialen Rendzinen mit Elementen der Fels- bzw. Mauerspalten und Felstrockenrasen. Als häufige Blütenbesucher treten Vertreter der Halictidae, der Scheinbockkäfer *Oedemera flavipes* und der Schwärmer *Macroglossum stellatarum* in Erscheinung. Weitere nächtliche Besucher aus der Ordnung der Lepidoptera können angenommen werden. Jungpflanzen von *D. neilreichii* zeigen bereits sehr früh ein Wachstum von Seitentrieben. Ob vegetative Vermehrung eine Rolle spielt, kann nicht ausgeschlossen werden. Adventivwurzeln konnten bei einer Untersuchung jedoch keine festgestellt werden. Es lassen sich Unterschiede der seed/ovule ratios zwischen unterschiedlich exponierten Standorten feststellen. Eher versteckte Standorte scheinen hier niedrigere ratios zu erzielen. Überlegungen zu einer möglichen Metapopulationsdynamik deuten auf eine Non-Equilibrium Metapopulation hin. Eine Einschätzung der Gefährdung der einzelnen Standorte, basierend auf den Untersuchungen in dieser Arbeit, zeigt eine relativ hohe Gefährdung vieler Standorte und somit der gesamten Population.

Lebenslauf

Name: Nicolas Paul Weghaupt
Geburtsdatum/-ort: 15.01.1990, Amstetten
Familienstand: ledig
Adresse: Alserbachstraße 26/29, 1090 Wien

Schulische Laufbahn

1996 – 2000 Volksschule Amstetten, Elsa-Brandströmstraße
2000 – 2004 Bundesgymnasium Amstetten
2004 – 2008 Stiftsgymnasium Melk (Matura mit gutem Erfolg)

Berufliche Laufbahn und Ausbildung

Juli 2006 und 2007 Ferialarbeit am Bauhof der Stadtgemeinde Amstetten

September 2008
– April 2009 Schichtarbeit im Ziehwerk der Buntmetall Amstetten

September 2009 Beginn des Lehramtstudiums BIUK und GSPB (Uni Wien)

30. September 2013 Abschluss des ersten Studienabschnitts

Seit
Sommersemester 2013 Tutor am Institut für Botanik und Biodiversitätsforschung

Sommersemester 2014 Beginn der Diplomarbeit bei ao. Univ.-Prof. Dr. Josef Greimler (Titel: „Verbreitung, Vegetationsanschluss und Reproduktion des Lokalendemiten *Dianthus plumarius* subsp. *neilreichii*“)

Seit September 2015 Lehrtätigkeit am BG/BRG Lilienfeld im Fach Biologie und Umweltkunde

Sonstiges

Interessen: Ornithologie, Botanik, Demokratieforschung