universität wien

# MASTERARBEIT/MASTER'S THESIS

## Gefährdungsanalyse der Populationen einer Flagship-Species, der Zierlichen Federnelke *(Dianthus plumarius* subsp*. blandus),* im Nationalpark Gesäuse

Verbreitung, Vegetationsanschluss, Reproduktion und Naturschutz

verfasst von/submitted by

Dr. med. Walter Reinhard Köppl, BSc

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

Master of Science (MSc)

Wien, 2016/Vienna, 2016

| | |
|---|---|
| Studienkennzahl lt. Studienblatt/ degree programme code as it appears on the student record sheet: | A 066 879 |
| Studienrichtung lt. Studienblatt/ degree programme as it appears on the student record sheet: | Masterstudium Naturschutz und Biodiversitätsmanagement UG 2002 |
| Betreut von/Supervisor: | ao. Univ.-Prof. Dr. Josef Greimler |

# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 5
1.1 *Dianthus plumarius* subsp. *blandus* in seinem Kontext ... 5
1.2 Forschungsfragen und Zielsetzungen ... 6
2 Material und Methoden ... 9
2.1 Untersuchungsgebiet ... 9
2.2 Standorte und Populationen ... 10
2.3 Vegetationsanschluss ... 12
2.4 Reproduktionsökologie ... 13
2.5 Aussaatversuche ... 15
3 Ergebnisse ... 19
3.1 Standorte und Populationen ... 19
3.1.1 Lage, Karten und eine kurze Beschreibung der Standorte ... 20
3.1.2 Schätzung der Flächengröße der Populationen ... 35
3.1.3 Monitoringflächen ... 36
3.2 Vegetationsanschluss ... 45
3.3 Reproduktionsökologie ... 53
3.4 Aussaatversuche ... 66
4 Diskussion ... 71
4.1 Standorte, Verteilung der Populationen ... 71
4.2 Vegetationsanschluss ... 72
4.3 Reproduktionsökologie ... 74
4.4 Aussaatversuche ... 76
4.5 Gefährdung ... 77
Anhang ... 78
Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen A (Arten) ... 79
Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen B (Standorte) ... 84
Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen C (Beschreibung) ... 87
Literaturverzeichnis ... 91
Abbildungsverzeichnis ... 94
Tabellenverzeichnis ... 96
Abstract ... 97
Danksagung ... 99

# 1 Einleitung

## 1.1 *Dianthus plumarius* subsp. *blandus* in seinem Kontext

Die Federnelken (kultivierte Pflanzen von *Dianthus plumarius* agg.) im Garten meiner Eltern in Klosterneuburg wachsen seit fast fünfzig Jahren in ihrem Beet, werden von meiner Mutter gehegt und vom „Unkraut“ rundherum befreit. Sie blühen jedes Jahr, duften und erfreuen der Gärtnerin Herz. Sie fruchten aber nicht. Die Samenkapseln sind leer, die Blüten steril. Die Stauden sind seit diesen fast fünfzig Jahren in ihrem Bestand stabil, nur manchmal machte meine Mutter Ableger, die verschenkt oder auch an anderer Stelle wiedereingesetzt wurden. Federnelken sind langlebige Geschöpfe.

Systematisch gehören die Federnelken zu einer sehr diversen Section der Gattung *Dianthus* in der Familie der Nelkengewächse (Caryophyllaceae). Diese wiederum gehören zu einer Verwandtschaftsgruppe mit z. T. ungewöhnlichen Merkmalen. Systematisch umfasst diese Ordnung der Caryophyllales verschiedene Familien, z. B. die Chenopodiaceae, die Amaranthaceae, die Portulacaceae, die Aizoaceae, die Cactaceae. Viele dieser Familien zeigen spezielle Anpassungen an schwierige Lebensbedingungen, wie Trockenheit oder hohen Salzgehalt, manche haben einen C4- oder CAM-Photosynthese-Stoffwechsel und sind Besiedler offener, sandiger oder felsiger Habitate (Stützel, 2006).

Bei *Dianthus plumarius* subsp. *blandus* (im Folgenden auch kurz: *Dianthus blandus)* handelt es sich um einen Nordostalpen-Endemiten, dessen Verbreitung vom Dachstein über das Tote Gebirge bis zu den Gesäusebergen reicht. In der Exkursionsflora von Österreich (Fischer et al., 2008) wird *D. blandus* als lockerrasig wachsende Art beschrieben, ein Schuttstrecker mit langen, ausläuferartigen Legtrieben und abwischbarer Bereifung auf Kalk- und Dolomitruhschutt. Die nahe verwandte Steirische Federnelke, *Dianthus plumarius* subsp. *hoppei,* hingegen wird als dichtpolstrig auf Fels- und Trockenrasen wachsend und mit starker, abwischbarer Bereifung beschrieben. Meusel & Mühlberg (1978) im „Hegi“ beschreiben die Art *Dianthus plumarius* als Polsterpflanze mit kräftiger Primärwurzel und schlagen für die drei geografischen Varianten *(D. blandus, D. hoppei, D. neilreichii)* den Status von Unterarten vor. Nach diesen Autoren ist allerdings subsp. *blandus* blaugrün und subsp. *hoppei* grasgrün. Dem folgt auch die Gliederung in Fischer et al. (2008). Weitere Beiträge zur Unterscheidung dieser Sippen kann man unter anderem Koegeler (1951) und Melzer (1980) entnehmen.

Jedenfalls handelt es sich bei der Gruppe der Nelken mit geschlitzten Kronblättern (daher: „Federnelken“) um nahe verwandte Arten, von denen *Dianthus superbus* (Pracht-Nelke) eine weiträumige, holarktische Verbreitung aufweist und andere Arten, wie *Dianthus monspessulanus* (Montpellier-Nelke), *Dianthus sternbergii* (Dolomiten-Nelke) und die Eigentlichen Federnelken, *Dianthus plumarius* sensu strictu, mit den Unterarten *hoppei*, *blandus* und *neilreichii*, in immer kleineren Arealen verbreitet sind.

Polyploidie ist in der *Dianthus*-Section *Plumaria* ein häufig vorkommendes Phänomen. Während vom weit verbreiteten *D. superbus* in Österreich nur diploide Chromosomenzahlen bekannt sind, zeigen die stenochoren Sippen durchwegs höhere Ploidiestufen (Tetra- und Hexaploidie: siehe Dobes & Vitek, 2000 und Weiss et al., 2002). Ältere Chromosomenzählungen zeigten in einigen Fällen gemischte Polyploidie-Muster mit gelegentlich gleichzeitigem Auftreten von tetraploiden und hexaploiden Individuen in einer Population (Weiss et al., 2002).

Mittels flow-cytometrischem (FCM) Genome Size Screening (Dobes & Greimler, unveröff.) an großen Samples konnten diese gemischten Ploidiestufen in einigen Populationen nicht bestätigt werden. Dieser Widerspruch bedarf noch weiterer Untersuchungen.

## 1.2 Forschungsfragen und Zielsetzungen

*Dianthus blandus* (Abb. 1) besiedelt v. a. Ruhschutthalden über Dolomit in verschiedenen Sukzessionsstadien. Ein Teil dieser Standorte in den Gesäusebergen war vor der Erklärung zum Nationalpark wegen des Schutt-Abtransports für die kommerzielle Nutzung des Schutts durch Schotterwerke und für die Asphaltgewinnung bedroht (Greimler, 1997). Für die Beurteilung einer tatsächlichen aktuellen Gefährdung, also für die Durchführung einer „Gefährdungsanalyse“, ist es wichtig, Daten und Fakten, die mit der Zierlichen Federnelke im Gesäuse in Zusammenhang stehen, zu sammeln und zu interpretieren.

Diese Masterarbeit befasst sich daher mit der Verbreitung, dem Vegetationsanschluss und reproduktionsökologischen Aspekten der Zierlichen Federnelke *(D. blandus)* und will Wissen auf der Ebene des Individuums, der Populationen und der Lebensgemeinschaften dieser Art sammeln und Aussagen darüber machen. Daraus ergeben sich folgende Fragen:

1. Wo ist die Pflanze aktuell zu finden? Wie viele Populationen/Subpopulationen gibt es?
2. Wie ist ihr Populationsaufbau? Wie groß und stark sind diese Populationen?
3. In welchen Vegetationstypen (Pflanzengesellschaften, Syntaxa) kommt die Pflanze vor? Wie sieht die Dynamik und Sukzession dieser Standorte aus?
4. Wie findet die Reproduktion und Ausbreitung der Pflanze statt? Welche Blütenbesucher (möglichen Bestäuber) gibt es?
5. Werden ausreichend Samen gebildet? Keimen diese und etablieren sich genug Jungpflanzen?

Die sehr aufwändigen Erhebungen zu den Fragen 1 und 2 wurden zusammen mit Iris Oberklammer durchgeführt. Die Methoden, Daten und Ergebnisse derselben sind in der Zwischenzeit in den beiden Publikationen „Standortsuche und Kartierung der Zierlichen Federnelke *Dianthus plumarius* subsp. *blandus* im Nationalpark Gesäuse“ (Köppl & Oberklammer, 2015a) und „Monitoring der Zierlichen Federnelke *Dianthus plumarius* subsp. *blandus* im Nationalpark Gesäuse“ (Köppl & Oberklammer, 2015b) veröffentlicht und sind auf der Homepage des Nationalparks Gesäuse http://www.nationalpark.co.at abrufbar.

*Abb. 1 Dianthus plumarius* subsp. *blandus, blühender Nelkenpolster in der Föhrenschütt*

# 2 Material und Methoden

## 2.1 Untersuchungsgebiet

Die Alpen sind reich an Endemiten, besonders die Westalpen von den Penninischen Alpen bis zu den Seealpen und den Französischen Kalkalpen, die Ostalpen in den Bergamasker Alpen, den Dolomiten und den südöstlichen und nordöstlichen Kalkalpen (Pawlowski, 1970). Die nördlichen Kalkalpen reichen vom Vorderrhein und dem Grenzbereich Vorarlbergs zur Schweiz in wuchtigen Bergstöcken bis in die westlichen Außenbezirke von Wien, tauchen in die Tiefe und finden ihre Fortsetzung in vergleichbaren Gesteinen der Karpaten. Diese Kalk- und Dolomitgesteine entstanden aus unterschiedlichen Meeresablagerungen vom Perm bis zum Jura am Kontinentalschelf der adriatischen Platte (Schuster, 2013). Im Nationalpark Gesäuse erreichen diese Sedimentgebirge Höhen von bis zu 2370 m. Weite Teile der Alpen waren in den letzten Eiszeiten vergletschert und diese Gletscher reichten bis in das Gebiet der Ennstaler Alpen bzw. waren hier die Berge von selbstständigen Gletschern bedeckt. In manchen Bereichen finden sich daher von Gletschern überprägte Landschaftsteile mit Karen, Schliffflächen und Moränen.

Das Gesäuse zeichnet sich durch hohe Reliefenergien aus. Durch den hohen Gesteinsabtrag bilden sich talnahe Schuttfluren, deren Vegetationszonen nordseitig oft weit nach unten gedrückt sind (Niklfeld, 1979). Die Gesäuseberge, im Norden Buchstein und Tamischbachturm, im Süden Reichenstein, Hochtor und Planspitze, weiter östlich noch Zinödl und Stadelfeldschneid, zeigen in ihrer Schichtung eine Abfolge von Dolomiten (hauptsächlich Ramsau- und Wettersteindolomite) und Kalken (Wetterstein- und Dachsteinkalke), wobei der Dolomitsockel durch eine Kippung nach Osten zu in immer tiefere Lagen kommt, um dann im Untergrund zu verschwinden. Die von Gstatterboden im Ennstal (578 m) auf kleinem Raum zum Hochtor (2370 m) 1700 Meter hoch aufsteigenden Berge mit bis zu 1000 Meter hohen Felswänden zeigen starke Erosionserscheinungen. Der Magnesium enthaltende Dolomit verwittert feinkörniger, runder, und neigt zu „fluviatiler Erosion“ mit enormen Abtragungsraten. Die darüber liegenden Kalke gehen mehr in Lösung, verwittern scharfkantiger und neigen zu Verkarstungserscheinungen. Die Verkarstungsgrenze liegt daher zwischen den Dolomit- und Kalkschichten im Bereich Haindlkar/Hochtor in einer Höhe von 1300 bis1500 Metern (Remich, 2001).

Besonders in Zeiten mit verstärkten Niederschlägen durch Gewitter in den Sommermonaten oder in der Zeit der Schneeschmelze kommt es zu starker Sedimentbewegung und Verlagerung. Es bilden sich mächtige, steile, sedimentgefüllte Rinnen und Schütten, mit Material, das in seiner Strukturgröße von großen Felsblöcken bis kleinen Kieseln reicht und in immer kleineren Abbaustufen zu Feinmaterial und Schluff. Es findet sich ein sehr dynamischer, ständiger Veränderung unterworfener Lebensraum, der manchmal gerade nur an den Seiten oder an Schultern „pseudostabile“ Verhältnisse zeigt, auf denen Pflanzenbewuchs möglich ist. Diese „Pseudostabilität“ erstreckt sich über Zeiträume von Wochen und Monaten, Jahren oder Jahrzehnten. Manchmal aber auch viel länger, wie die reliktischen Braunlehme am Zinödl zeigen (Greimler, 1997). Nur an wenigen Stellen finden sich neben weiten, offenen Schutträumen mittelsteile Flanken, die von Vegetation gut besiedelt werden können, wie im Langgriesgraben und im Weißenbachgraben.

Die Nelkenbestände reichen in ihrer Höhenausdehnung vom Ennstal auf rund 590 Meter über Adria (m ü. A.) bis auf rund 1200 m ü. A. im Gseng. Damit liegt die Hauptverbreitung in der montanen Höhenstufe, mit einem Schwerpunkt im Tiefmontan (600 bis 800 m).

## 2.2 Standorte und Populationen

### Verbreitung

Das Areal von *Dianthus blandus* erstreckt sich in den Nordöstlichen Kalkalpen zwischen den Ennstaler Alpen und dem Dachstein etwa auf einer Länge von 100 Kilometern, wo die Art vor allem in den montanen und subalpinen Ruhschuttfluren und angrenzenden Habitaten zu finden ist. Die Ausgangslage hinsichtlich der Verbreitung im Gesäuse war eine aus verschiedenen Beobachtungen zusammengestellte Übersichtskarte der Nationalparkverwaltung mit grafisch dargestellten Fundpunkten von *D. blandus* im Nationalparkgebiet.

Um die aktuelle Verbreitung der Federnelke im Nationalpark Gesäuse besser und genauer zu erforschen und zu dokumentieren und um eventuell unbekannte Standorte der Nelke zu finden, wurde zur Hauptblühzeit im Mai und Juni 2015 eine intensive Suche gestartet. Um einen Überblick zu erlangen, wurden zu Anfang die aus der Biotopkartierung (Kammerer, 2006) und aus der „BioOffice"-Kartei des Nationalparks bekannten Vorkommen der verschiedenen Standorte aufgesucht.

Ausgehend von diesen Standorten wurden gezielt viele Gräben und Schütten begangen und andere Geländeformationen begutachtet, die vorher auf den Karten und Luftbildern als mögliche Nelkenstandorte ausfindig gemacht worden waren. Auch wurde Hinweisen von NationalparkmitarbeiterInnen und anderen WissenschaftlerInnen nachgegangen. Die Suche wurde durch „direkte Fernerkundung" mittels Fernglas (Swarovski EL 10 x 42) und Spektiv (Swarovski Ausziehfernrohr 30 x 75) optisch unterstützt. Als Kartenmaterial standen die Alpenvereinskarte Nr. 16, „Ennstaler Alpen, Gesäuse", die ÖK-Karten der Bundesanstalt für Eich- und Vermessungswesen und die Geologische Karte (Geofast, 1 : 50 000) der Geologischen Bundesanstalt zur Verfügung. Um die Standorte und die darauf befindlichen Populationen gut dokumentieren zu können, wurden beim Auffinden von Nelken die Position und ihre Koordinaten mit Hilfe zweier GPS-Geräte (Garmin 60CSx, Garmin eTrex) mit der Funktion „Waypoint" gespeichert. Die Übertragung erfolgte über das Programm „MapSource" (Garmin); die Positionspunkte wurden über das Programm „ArcGis" (Version 10.3) auf Karten von „OpenStreetMap" und Luftbilder des „Digitalen Atlas Steiermark", Orthofotos 2008 bis 2011, übertragen. Nach den ersten Übertragungen der Waypoint-Koordinaten stellte sich heraus, dass die GPS-Daten von manchen Standorten ungenau waren. Gerätefaktoren und der eingeschränkte Satellitenempfang in schmalen Gräben machten die genaue Erfassung der Lage der Pflanzenbestände mit GPS und deren direkte Übertragung auf vergrößerte Luftbilder manchmal zu ungenau. Deshalb wurde die Methode insofern verändert, als die Bestände neben der GPS-Verortung auch gleich bei der Begehung im Gelände auf den ausgedruckten Luftbildern kartiert und eingezeichnet wurden. Die Areale konnten mit dieser Methode gut erfasst werden (Köppl & Oberklammer, 2015a).

Aus der Summierung der Flächen der Teilpopulationen auf diesen maßstabsgetreuen Luftbildern wurden die Flächen der Populationen berechnet. Um über das Vorhandensein und die Dichte der Nelken möglichst genaue Aussagen treffen zu

können, wurde folgendermaßen vorgegangen: Bei alleinstehenden, polsterförmigen Pflanzen war eine individuelle Abgrenzung und damit das Setzen eines GPS-Punktes gut möglich. Bei rasiger Ausdehnung oder dichter Vegetation war es hingegen nahezu unmöglich, Einzelindividuen zu unterscheiden bzw. zu entscheiden, ob es sich bei in der Nähe vorhandenen Pflanzen um Einzelindividuen oder um durch Ausläufer entstandene genetisch idente „Tochterpflanzen“ (Rameten) handelt. Bei gut besiedelten Flächen mit nicht abgrenzbaren Pflanzen wurden ungefähr fünf Markierungspunkte pro Quadratmeter gesetzt. Manche Teilpopulationsflächen konnten wegen der Exponiertheit oder der Steilheit des Geländes, der Lockerheit des Substrates oder anderer Faktoren nicht begangen werden. Dort ließen sich keine GPS-Waypoint-Markierungen setzen. In den Dauermonitoringflächen wurden alle Nelkenpflanzen erhoben und die Dichte ließ sich dort genau ausrechnen. Aus dieser Dichte konnte aber nicht direkt auf die Dichte im gesamten (Teil)populationsgebiet geschlossen werden (Köppl & Oberklammer, 2015b).

### Populationsaufbau und Monitoring

Um den Populationsaufbau der Nelkenbestände untersuchen und langfristig beobachten zu können, wurden insgesamt acht Dauerbeobachtungsflächen installiert. Es wurden sowohl bekannte als auch neu entdeckte Populationen in die Untersuchung einbezogen und in diesen wurden die Flächen so ausgewählt, dass sie typische Ausschnitte der Nelkenpopulationen im Hinblick auf Verteilung und Altersstruktur zeigen.

Die Dauerbeobachtungsflächen wurden in Form von Rechtecken mit einer Breite von zwei Metern und mit an den Standort angepasster Länge angelegt. Innerhalb der Flächen wurden sämtliche Individuen der Zierlichen Federnelke vom Jugendstadium bis zu großen Polstern erfasst und ihre Position und Größe mittels Vermessung (Länge und Breite in Zentimeter im Plot, Durchmesser in Zentimeter) genau dokumentiert. Alle Beobachtungsflächen wiesen ein ausreichendes Vorhandensein von *D. blandus* auf und waren auch mit dem Aufnahmematerial (siehe unten) gut zugänglich und vor Ort wiederauffindbar. Besonderes Augenmerk wurde auch auf die Beobachtung von Jungpflanzen gelegt.

Zum Einsatz kamen zwei Maßbänder à 20 m, zwei Maßbänder à 10 m und zwei lange Holzstäbe à zwei Meter mit eingezeichneten Markierungen alle 10 Zentimeter, Markierungsstäbe aus Eisen, eine Leiter, Seile, ein Hammer, GPS-Geräte, Holzstäbchen/Grillspieße, Fotoapparat, Kompass, Neon-Netzklebeband und Schreibzeug.

Die Markierung und Vermessung wurde wie folgt durchgeführt: Nach der Auswahl des Rechteckes wurden zwei lange Maßbänder entlang der langen Seiten des Rechtecks ausgelegt und dann die Markierungsstangen aus Baustahl eingeschlagen. Diese Eckpunkte wurden zur leichteren Wiederauffindbarkeit mit Neon-Netzklebeband gelb umwickelt und die Koordinaten mit GPS-Geräten aufgezeichnet. Der Abstand zu markanten Geländepunkten, wie Steinen oder Bäumen, wurde trigonometrisch mit zwei Maßbändern genau vermessen und fotodokumentarisch und auf Skizzen festgehalten. An den Eisenstäben wurden die Maßbänder eingehängt und so die Fläche umfasst. Die Individuen der Zierlichen Federnelke wurden meist zusätzlich mit Holzstäbchen markiert. Dann wurde die Fläche entweder zu zweit oder allein mit einem Maßband oder Holzstab mit Längenmarkierung abgegangen. Bei jedem Individuum wurde die Länge und Breite in Zentimetern innerhalb der Fläche bestimmt und notiert.

Meistens wurden auch der Durchmesser in Zentimetern (z. B. „D 5“) und die Triebanzahl und, so vorhanden, andere Besonderheiten erfasst. Bei einzelnen Standorten war das Substrat sehr instabil. Übermäßiges Betreten der Plots wurde vermieden. Wo es möglich war, wurde von außerhalb der Fläche kontrolliert (Köppl & Oberklammer, 2015b).

Die Erhebungsmethode kann als Plot-Investigation (Tremp, 2005) bezeichnet werden, wobei in den Flächen die Nelkenbestände in einem Raster (Länge/Breite) dokumentiert wurden. Der (Maximal)durchmesser, die Blatttriebanzahl und die Anzahl der Blühtriebe (Fruchtstände voll, leer oder abgefressen) wurden genau erfasst. Eine Einteilung in Lebensstadien, „life stages“ (Silvertown, 1987), im Sinne von Keimling, Jungpflanze und adulte Pflanze mit und ohne Blühtrieben wurde durchgeführt. Besonderes Augenmerk wurde – so vorhanden – auch auf Jungpflanzen gelegt. Zur weiteren, genauen Dokumentation wurden Fotos angefertigt, die jeden Quadratmeter der Monitoringfläche abbilden. So kann bei einer neuen Datenerhebung auf den Probeflächen die Populationsdynamik einzelner Standorte erfasst werden (Köppl & Oberklammer, 2015b).

## 2.3 Vegetationsanschluss

### Vegetationsaufnahmen

Um die floristische Zusammensetzung von Vegetationseinheiten, in denen *Dianthus blandus* vorkommt, erfassen zu können, wurden nach der Methode Braun-Blanquet (1964) Vegetationsaufnahmen gemacht. Hierfür wurden auf 53 Flächen rechteckige (selten auch dreieckige) Areale ausgewählt, deren Geländestruktur und Vegetationsbedeckung relativ einheitlich erschien. 48 dieser Flächen enthielten *D. blandus*. Fünf Flächen wurden aus Vergleichsgründen so gewählt, dass sie eine ähnliche Vegetationsstruktur wie die „Nelkenflächen“ hatten, aber nicht von Nelken besiedelt waren. 49 Flächen liegen im Nationalpark, drei außerhalb, davon zwei in der Hartlschütt und eine in der Reiterbachmäuer-Schütt. Die Flächen sollten die Variationsbreite der Nelken-habitate widerspiegeln. Abb. 2 zeigt eine solche Aufnahmefläche mit offenem Vegetationscharakter im Gseng. Den üblichen Kriterien hinsichtlich Größe und Homogenität der Aufnahmeflächen (Küchler & Zonneveld, 1988) konnte wegen der Geländestruktur nicht immer entsprochen werden. Das Minimum-Areal war nicht leicht zu bestimmen, da die Definition von Homogenität schwerfiel, wenn die Fläche sehr kleinräumig und verzahnt war.

*Abb. 2 „offene“, vegetationsarme Aufnahmefläche im Gseng*

In diesen Flächen wurden allgemeine Faktoren, wie Koordinaten, Hangneigung, Exposition, Substrat, Bodendeckung und die Deckung in den Schichten, erhoben. Oft wurde die unmittelbare Konkurrenz von *Dianthus blandus* mit seinen Nachbarpflanzen notiert. Die Vegetationsaufnahme erfolgte nach folgendem Prinzip: Es wurde eine Liste aller im Untersuchungsplot vorhandenen Arten notiert (von mir unbestimmbare Pflanzen wurden mit einem Code zur späteren Nachbearbeitung versehen). Diese

Arten wurden in einem zweiten Schritt nach ihrer „Artmächtigkeit“ nach dem Schema in Tabelle 1 bewertet:

*Tabelle 1 Artmächtigkeit (in Anlehnung an Braun-Blanquet, 1964)*

| Kürzel | Individuenzahl | Deckungswerte in % |
|---|---|---|
| r | 1 Individuum (auch außerhalb selten), kleine Wuchsformen | 0 |
| + | 2–5 Individuen, kleine Wuchsformen | ≤ 1 |
| 1 | 5–50 Individuen, einschl. 1–5 Individuen bei größeren Wuchsformen | ≤ 5 |
| 2 | Individuenzahl beliebig | 5–25 |
| 3 | Individuenzahl beliebig | 25–50 |
| 4 | Individuenzahl beliebig | 50–75 |
| 5 | Individuenzahl beliebig | 75–100 |

Die Vegetationsdaten wurden mit dem Programm „Turboveg“ (Hennekens & Schamineé, 2001) elektronisch erfasst und daraus als Rohtabelle exportiert. Diese 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: | 2 |
| Maximum level of divisions: | 3 |

Die Arten in der Tabelle wurden in das Programm „Excel“ exportiert und dann weiterbearbeitet. Zunächst wurden sie nach ihrer Frequenz sortiert und danach nach ihrer synökologischen Indikatorfunktion für bestimmte Vegetationstypen markiert. Durch Sortieren der Gesamttabelle nach dieser Zuordnung wurden die Pflanzen in Blöcke gegliedert. Die so erhaltenen Gruppen entsprachen Klassen (-etea) und ev. Ordnungen (-etalia), gaben aber auch Hinweise auf Verbände (-ion), Assoziationen (-etum) und Subassoziationen (-etosum). Dem von Braun-Blanquet (1964) vorgeschlagenen hierarchischen, syntaxonomischen Rangstufensystem wurde entsprochen.

Für die Feststellung des synökologischen Indikatorwertes der Arten für verschiedene Vegetationstypen bzw. Syntaxa wurden folgende Werke verwendet: Grabherr & Mucina (1993), Willner & Grabherr (2007) und Oberdorfer (2001). Aufbauend auf diese Zuordnungen konnten die durch die Twinspan-Teilungen vorgegebenen Gruppen von Aufnahmen verschiedenen Pflanzengesellschaften zugeordnet und somit der „Vegetationsanschluss“ von *Dianthus blandus* ermittelt werden.

## 2.4 Reproduktionsökologie

### Vegetative Reproduktion – Ausläufer

Um festzustellen, ob sich die Federnelken durch Samen, Keimung und Etablierung als eigene „Geneten“ generativ und/oder auch durch Ausläuferbildung vegetativ als

„Rameten“ und damit klonal vermehren, wurden einzelne Pflanzen untersucht. Hierfür wurden diese leicht ausgegraben oder vorsichtig an Einzeltrieben gezogen, um das unterirdische Wurzelwerk zu sehen. Nelkenpolster konnte man seitlich hochheben und nachschauen, ob sich Adventivwurzeln finden. Die Ergebnisse wurden beschrieben und fotografiert.

### Generative Reproduktion

*Abb. 3 Blüte von Dianthus blandus*

Nelkenpolster und rasig wachsende Nelken blühen in unterschiedlichem Ausmaß. Ihre Blühtriebe tragen durch Samenbildung zur generativen Reproduktion der Federnelke bei (Abb. 3). Um den Zusammenhang von Größe (Durchmesser) und der Anzahl der Blühtriebe (oder Blüten) und damit der späteren Samenbildung zu erfassen, wurden bei vielen blühenden Exemplaren von *D. blandus* die Durchmesser mit Maßband vermessen und die Blüten gezählt. Es wurden Fotos der verschiedenen Größenklassen, Wuchsformen und Alters- und Blühstadien gemacht. Weiters wurden Samenkapseln von verschiedenen Nelkenpflanzen in einem Stadium möglichst hoher Reife, aber trotzdem vor dem Beginn des Aussamens gesammelt, um die Anzahl der gebildeten Samen zählen zu können.

### Pollen to ovule ratios

Das Verhältnis der Anzahl der Pollenkörner zur Anzahl der Samenanlagen (P/O ratio) kann dazu herangezogen werden, um Aussagen über die Selbstbestäubungstendenz von Arten machen zu können (Cruden, 1977). Bei Pflanzen mit niedriger Dichte, bei unsicheren Bestäuberverhältnissen und bei Besiedlern häufig gestörter Habitate kann es für diese Arten vorteilhaft sein, zumindest die Möglichkeit einer Selbstbestäubung zu haben. „The evolutionary shift from xenogamy (outcrossing) to autogamy (selfing) has been mediated through decreased flower size and alternations in floral morphology (Ornduff, 1969) which reduce the energetic cost per flower (Cruden unpublished) and facilitate self-pollination“ (Cruden, 1977). Für diesen Zweck wurden acht Nelkenblüten noch vor ihrem Aufblühen gesammelt und in 80-prozentigen Alkohol eingelegt. Es wurde darauf geachtet, dass die Pollensäckchen noch geschlossen waren, um das Ergebnis nicht zu verfälschen. Zu Hause wurden die Blüten mit Hilfe von Präparierbesteck unter einem Binokular zerlegt und das Gynözeum vom Andrözeum getrennt. Von den zehn Staubbeuteln wurde einer isoliert und bei diesem wurden die zwei Theken mit Präpariernadeln getrennt. Dann wurde eine Theke ungeöffnet auf einen neuen Objektträger übertragen, schließlich aufgerissen und die Pollenkörner mit einem Tropfen Wasser verteilt und mit einem gerasterten Deckglas eingedeckt. Unter einem Mikroskop unter hundertfacher Vergrößerung wurden die Pollenkörner ausgezählt. Der Fruchtknoten wurde ebenfalls auf einen Objektträger übertragen und unter vierzigfacher Vergrößerung zerlegt und dabei die einzelnen Ovulae gezählt.

### Blütenbesucher und andere Tiere

Soweit möglich, wurde während der Geländearbeit auch auf tierische Besucher der Nelken geachtet, um einerseits mögliche Bestäuber zu erkennen, andererseits um Nutzer der Nelkenpflanzen zu identifizieren. Die Blütenpracht und der Duft der Nelken locken wohl Insekten an, die zur Bestäubung der Federnelken beitragen. Diese sollten bei Schönwetter untertags und auch in der Nacht in standardisierten Zeiteinheiten gezielt beobachtet, fotografiert und gezählt werden. Aus Zeitmangel konnten diese Beobachtungen 2015 aber nur ansatzweise durchgeführt werden. Beobachtete Tiere wurden fotodokumentarisch festgehalten und später von Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Waitzbauer bestimmt. Weitere, genauere Untersuchungen durch gezielte und definierte Beobachtung untertags, in der Nacht und mittels Wildkamera konnten aus Zeitmangel nicht durchgeführt werden.

## 2.5 Aussaatversuche

### Samenernte

Um den Keimerfolg von *Dianthus blandus*-Samen vor Ort und unter Bedingungen im Botanischen Garten Wien zu beobachten und eventuelle Unterschiede in den Keimungs- und Etablierungsraten feststellen zu können, wurden an mehreren Tagen im Sommer 2014 Samen von verschiedenen Populationen an sieben verschiedenen Standorten gesammelt. Der Zeitpunkt wurde so gewählt, dass die Samen möglichst reif waren (schwarz, nicht mehr braun, kurz vor dem natürlichen Ausfallen). Die Besammlung wurde auch an das vorhandene Angebot angepasst: An manchen schattigen oder sehr stark verkrauteten Standorten konnten entweder keine Blühtriebe gefunden werden oder nur wenige, und diese mit unreifen Samen. Gesammelt wurde von Einzelpflanzen, wenn sie genug Samen erzeugt hatten. Manchmal wurden Samen mehrerer Nelkenpflanzen eines Standortes zusammengemischt, um auf genügend Samen dieses Standortes zu kommen. In manchen Teilpopulationen blieb das zahlenmäßige Ergebnis aber trotzdem dürftig (Gseng/Schatten).

Es wurden Samen gewonnen von Sonnenstandorten, Schattenstandorten, großen und kleinen Populationen und vermutlich isolierten Populationen (z. B. Gofergraben). In Summe wurden mehr als 800 Samen gesammelt. Die nicht für die Aussaatversuche verwendeten Samen wurden an den Entnahmestandorten wieder ausgesät. Die Entnahme fand an den Standorten Hartlschütt, Finstergraben, Gofergraben, Weißenbachgraben, Gseng, Petergstammgraben und im Hinterwinkl statt.

### Aussaat Gesäuse

Zwischen 6. August und 22. September 2014 wurden auf vier Probeflächen von jeweils einem Quadratmeter im Weißenbachgraben, im Petergstammgraben, im Mitterriedl-graben und auf einer Schuttfläche in der Kaderalbenschütt nahe der Straße jeweils 100 Samen (gesamt 400 Samen) in einem 10-Zentimeter-Raster nach dem Muster in Abb. 4 ausgesät, wobei jede Reihe von einem Meter alle zehn Zentimeter mit einem Samen der gleichen Sammelstelle eingesät wurde. Da von manchen Teilpopulationen zu wenige Samen verfügbar waren, wurde die Aussaatordnung immer wieder neu angepasst und es wurden manchmal zwei Reihen mit den Samen gleicher Herkunft eingesät.

Die Auswahl der Aussaatflächen ergab sich durch folgende Überlegungen:

- Die Nähe zu vorhandenen Nelkenvorkommen sollte sicherstellen, dass der Standort zur Besiedelung mit Federnelken geeignet ist.
- Die Erreichbarkeit sollte einfach sein (für den Petergstammgraben musste allerdings der Johnsbach durchwatet werden, was wasserstand- und wassertemperaturabhängig schwierig war).
- Bei der Fläche sollte es sich um eine möglichst gleichmäßige und offene Schuttfläche handeln, um ein gleichmäßiges Keimbett sicherzustellen. Eine leichte Heterogenität innerhalb der Flächen war allerdings nicht auszuschließen.

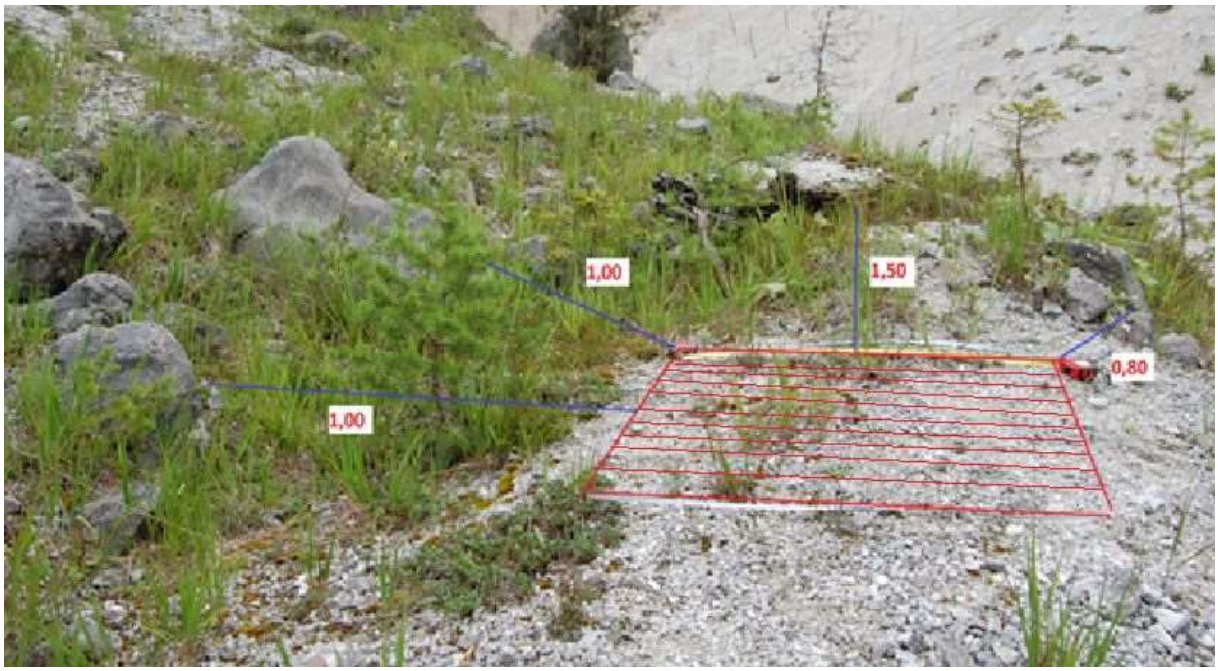


*Abb. 4 Die Aussaatfläche „Scharfer Graben", Einmessung zu markanten Geländepunkten*

## Aussaat Botanischer Garten Wien

Im September 2014 wurden die für den Aussaatversuch gesammelten Nelkensamen sechs Tage lang bei rund 4° C in einem Kühlschrank gelagert, um eine Keimruhe zu simulieren. Diese kälteexponierten Samen wurden dann im Botanischen Garten am Rennweg in Wien in Kulturtöpfen unter kontrollierten Bedingungen ausgebracht. Das verwendete Substrat war eine Mischung aus Marchsand, Kalk und Anzuchterde.

Es wurden insgesamt 377 Samen in 28 Töpfen ausgebracht. Die Samen in den einzelnen Töpfen stammten aus den folgenden Sammelgebieten mit unterschiedlichen Standortbedingungen:

1. Hartlschütt (außerhalb des Nationalparks): 40 Samen, 3 Töpfe, Sonne. Abgelegener Standort, eher trocken, Latschen und Offenflächen wechseln sich ab, durch großen Schotterkörper kaum weitere Sukzession

2. Hartlschütt (außerhalb des Nationalparks): 40 Samen, 3 Töpfe, Schatten. Hier wurden die Samen eher von beschatteten Nelkenpflanzen entnommen
3. Finstergraben (D1): 40 Samen, 3 Töpfe, wie 1. und 2. „Reiferer“ Standort, kleine, abgeschiedene Population, Nord-exponiert, engeres Tal, Pflanzen hier auch auf alter Schulter mit Sukzession
4. Gofergraben (G3): 35 Samen, 3 Töpfe. Kleine, abgelegene Population, West-exponiert, hoch über dem Bach gelegener, steiler Abhang, oben aber „stabil“, Latschen und offen-„grasige“ Stellen wechseln sich ab, feucht
5. Weißenbachgraben (C4): 73 Samen, 4 Töpfe. Große Population auf einer Schulter, mehr als zwei Meter über dem Bach, offen, wenig Latschen, Abhang zum Bach, „semistabil“ bis dynamisch, Südost-exponiert
6. Gseng (E8): 47 Samen, 3 Töpfe. Diese Samen stammen von einer großen, besonnten, alleinstehenden Nelkenpflanze im Südwest-exponierten Gseng-Mittelteil, schottrig, locker, aber sicher auch Feinsediment vorhanden
7. Petergstammgraben (PG2): 3 Samen, 1 Topf. Schatten, Nord-exponiert, zum Sammelzeitpunkt noch nicht reif, daher fast keine Samenernte möglich
8. Hinterwinkel (C10): 30 Samen, 2 Töpfe. Kleine, abgelegene Population, auf einem Süd-/Südost-exponierten, kleinen Abhang, seitlich und oberhalb Latschen, halbdynamisch
9. Weißenbachgraben (C4): 19 Samen von gemischten Pflanzen, 2 Töpfe
10. Petergstammgraben (F13.7): 50 Samen, 4 Töpfe. Süd-/Südwest-exponiert, große Population, sonnig, Feinsediment und kleiner Schotter, offen, keine Latschen (nur am Rand)

Die Aussaattöpfe wurden nach den ersten Keimereignissen ab dem 25. September 2014 in zwei- bis dreiwöchigen Abständen kontrolliert und die Anzahl der gekeimten Nelkenpflänzchen pro Topf protokolliert. Nach einer Winterunterbrechung wurde Ende März 2015 weiterbeobachtet und der Versuch am 8. Mai beendet, da erstens keine weiteren Keimungen mehr beobachtet werden konnten und die Nelken mit kleinen Seitentrieben zweitens auch schon so dicht waren, dass ein Auseinanderhalten der Pflanzen nicht mehr möglich war.

# 3 Ergebnisse

## 3.1 Standorte und Populationen

Die Erhebungen und Ergebnisse in diesem Kapitel 3.1 und den dazugehörigen Unterkapiteln sind z. T. auch in den Berichten an den Nationalpark (Köppl & Oberklammer, 2015a, 2015b) enthalten. Die Suche nach Nelkenpopulationen gestaltete sich dabei vom „Zeitfenster“ her herausfordernd, da die Blühperiode aufgrund hoher Temperaturen im Frühjahr 2015 stark verkürzt war und die meisten Nelken Anfang Juli bereits verblüht waren. Das Auffinden von Nelken war jedoch, besonders bei mehrblütigen Exemplaren, im Blühzustand viel leichter, als nur die zarten Blätter zu entdecken. Freistehende, in offenem Gelände befindliche Exemplare waren leichter zu entdecken als Exemplare in dichterer Vegetation. Teilbereiche der zu untersuchenden Gebiete waren auch von mehreren Personen getrennt untersucht worden, um die Fundgenauigkeit und Methodik überprüfen zu können. Dabei stellte sich heraus, dass Begehungen, eventuell mehrmalige, der Fernkartierung überlegen sind. Auch fand ein geschultes „Nelkenauge“ mehr als ein ungeschultes. Große Blühpolster bzw. mehrere Blüten ließen sich bei gutem Einblick auch aus der Ferne mit Spektiv oder Fernglas entdecken und oft brachte das Nachsuchen vor Ort zusätzliche Nelkenpflanzen. Durch die Kombination dieser Suchmethoden konnte ein relativ genaues Verbreitungsbild erarbeitet werden.

Trotzdem bleiben viele, zumindest als potentiell gut geeignet erscheinende Flächen „nelkenfrei“. So konnte ich links- und rechtsufrig der Enns flussab von Gstatterboden keine Zierlichen Federnelken mehr entdecken. Auch der Schneiderwartgraben, der Mardersteingraben, der Planspitzgraben, die Schuttflächen bachaufwärts des Johnsbaches ab dem Petergstammgraben, der untere Kühgraben, Rotgraben, große und kleine Pichlmayerschütt und die Goferschütt waren „nelkenfrei“. Auf dem Zustieg zur Hesshütte von Johnsbach, zum Buchsteinhaus und am Rauchbodenweg fand ich ebenfalls keine Federnelken. Es ist anzunehmen, dass bei den Begehungen auch Federnelken übersehen wurden. So entdeckte ich im Herbst 2015 an einer Stelle im Langgriesgraben, an der ich schon öfter vorbeigekommen war, fünfzig Meter neben einer schon erfassten Nelkenstelle, „plötzlich“ neue zarte Nelkenblätter. Zudem ließ die schwierige Begehbarkeit einiger Geländeabschnitte eine genaue Untersuchung aller potentiellen Flächen nicht zu. Die Hauptverbreitung der Zierlichen Federnelke ist mit dieser Kartierung jedoch erfasst worden (Köppl & Oberklammer, 2015a).

In Gstatterboden auf der Straßenböschung, zwischen Ennstal-Bundesstraße und Nationalpark-Pavillon fand sich zusätzlich ein Pracht-Nelken-*(Dianthus superbus)*-Vorkommen. Dieses entspricht vielleicht dem alten dort angegebenen Fundpunkt für die Federnelke. Möglicherweise wurden hier Pracht-Nelken-Samen bei der Begrünung der Straßenböschung in einer Samenmischung verwendet.

Trotz Schwierigkeiten gelang es also, sehr viel genauere Verbreitungsdaten, als bisher bekannt, zu erheben. Diese werden im Kartenmaterial wie folgt dargestellt:

Auf Orthofotos (Maßstab 1 : 1 000) werden Teilpopulationen, Cluster (mehrere zusammenstehende Einzelpflanzen) und auch Einzelpflanzen erfasst und umgrenzt. Diese werden mit einem Code versehen (z. B. A6.1). Die einzelnen Vorkommen werden im Text beschrieben.

### 3.1.1 Lage, Karten und eine kurze Beschreibung der Standorte

#### Übersicht geografisch

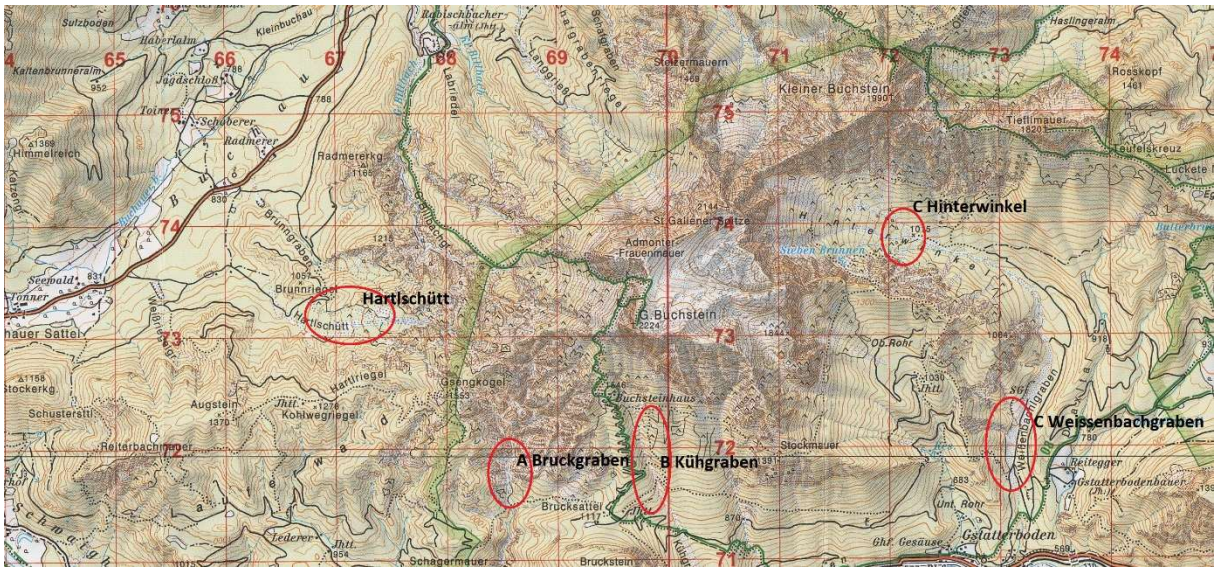


*Abb. 5 Gesäuse nördlich der Enns: Übersicht mit Nelkenstandorten*

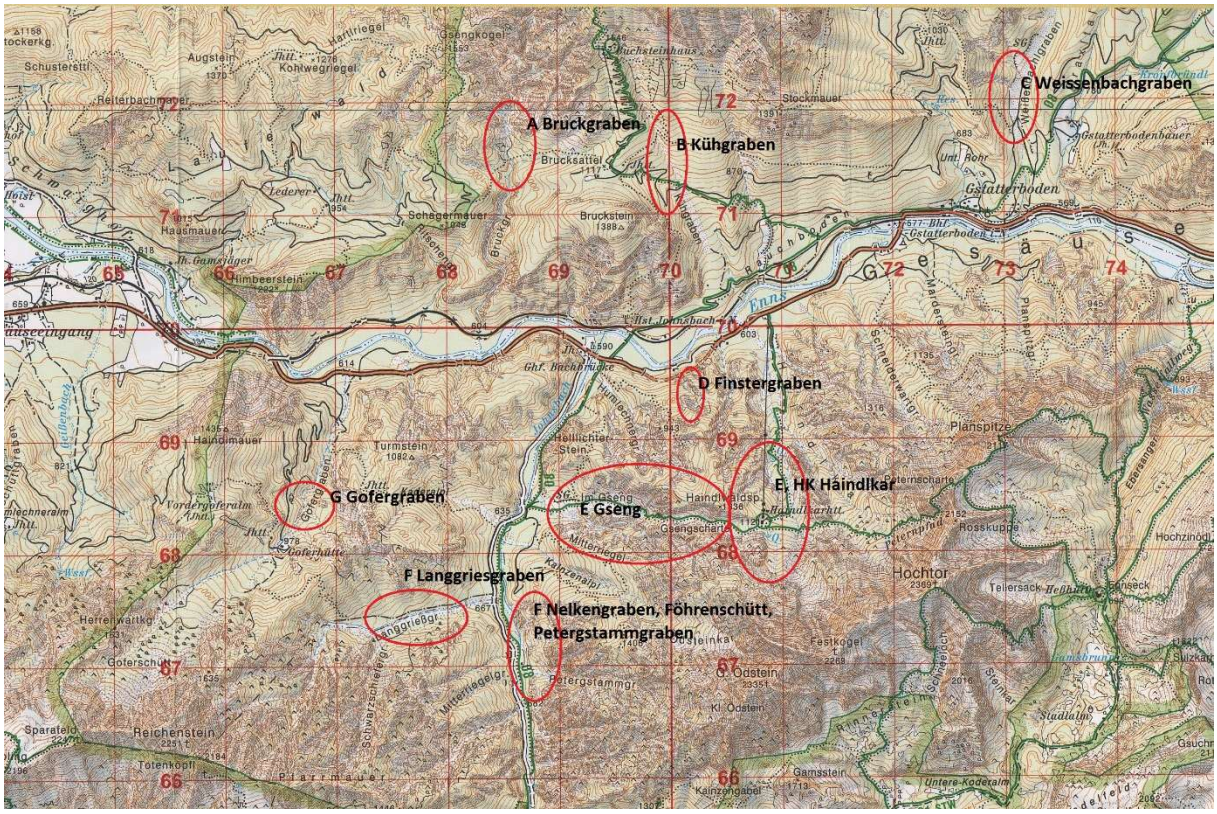


*Abb. 6 Gesäuse südlich der Enns: Übersicht mit Nelkenstandorten*

Im geologischen Zusammenhang sind die Vorkommen der Nelkenpopulationen überwiegend benachbart zu Wetterstein- und Ramsaudolomit zu finden (Abb. 7). Die Vorkommen selbst finden sich in den aus diesen Gesteinen aufgebauten Schuttrinnen und Hängen. Sicher sind auch von weiter oben beigemischte Kalke in diesen Schuttgemengen zu finden.

## Geologische Übersichtskarte

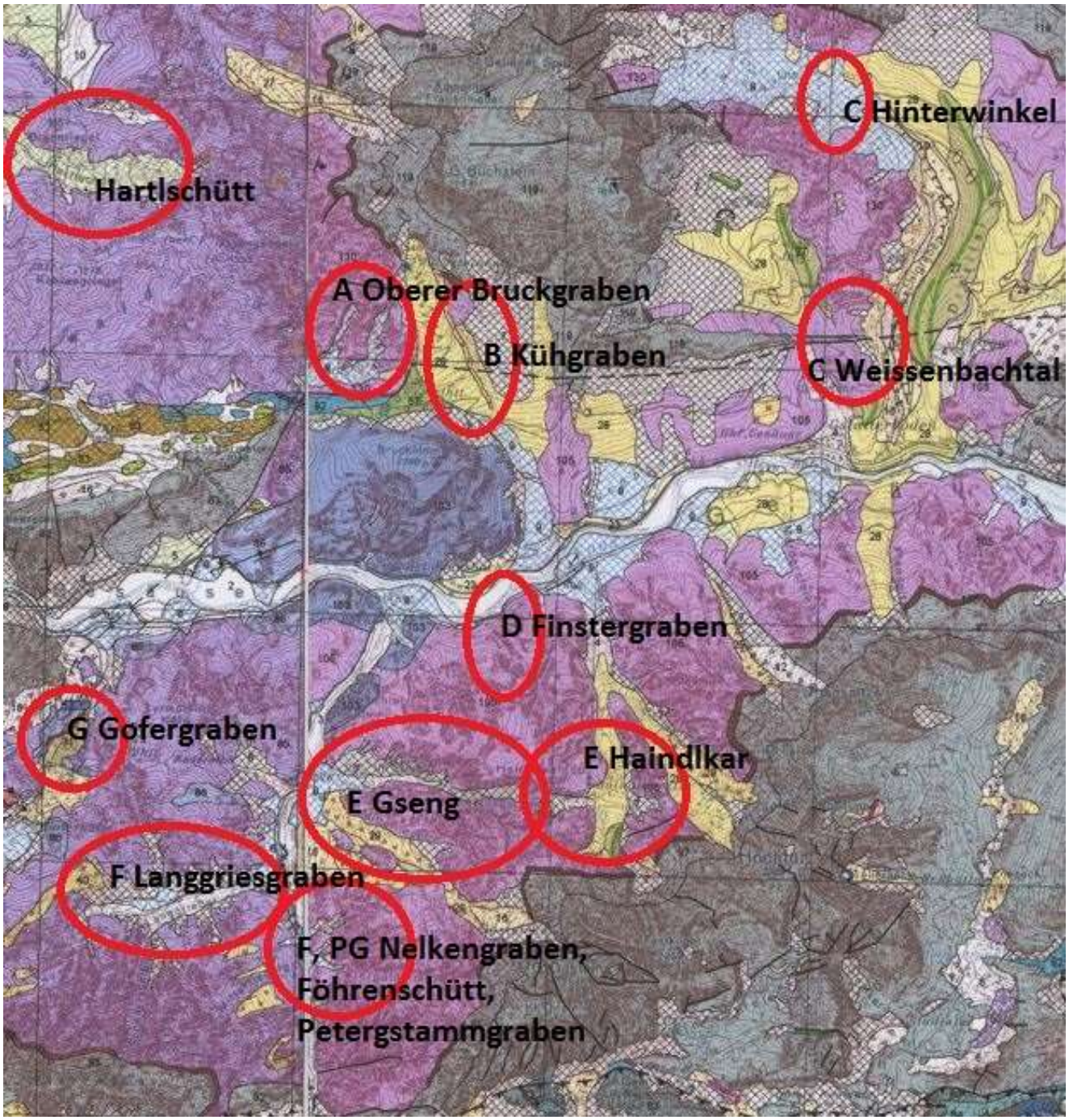


*Abb. 7 Geologische Karte des Gesäuses, Geofast 1 : 50 000 (2014), z. T. nach Ampferer. Violett: Wetterstein-, Ramsaudolomit; ocker, grünlich, bläulich, gerastert: Schwemm- und Murenkegel, Schotterflächen, Grundmoräne der Lokalgletscher; rot umrandet die Nelkenverbreitungsbereiche*

## Übersicht Orthofotos

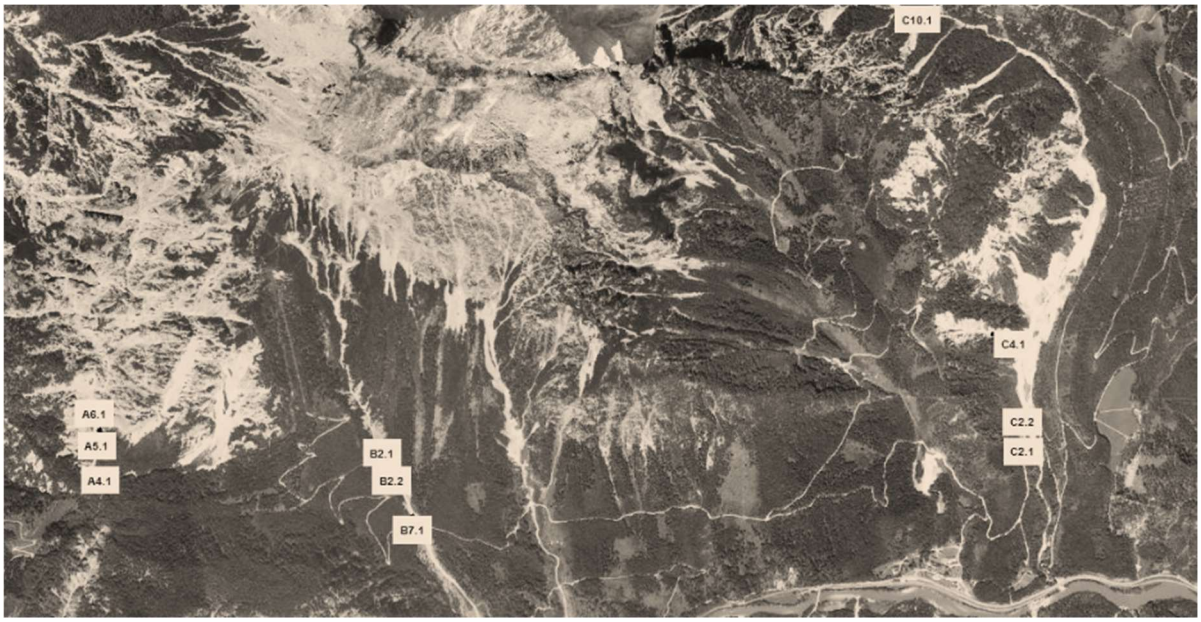


*Abb. 8 Übersicht Gesäuse nördlich der Enns: A Oberer Bruckgraben, In der Klaus/In der Höll; B Kühgraben; C Weißenbachgraben*

*Abb. 9 Übersicht Gesäuse südlich der Enns: D Finstergraben, E5–E10 Gseng, E2–E4, HK Haindlkar, F3–F6, F17 Langgries, F10 Nelkengraben, F12 Föhrenschütt, F13 PG Petergstammgraben, G Gofergraben*

*A Oberer Bruckgraben – In der Klaus/In der Höll*

*Abb. 10 A4, A5, A6 Oberer Bruckgraben – In der Klaus/In der Höll*

Im oberen Teil weitet sich der Nord-Süd-verlaufende Bruckgraben (Abb. 10). Steilabbrüche und ein weites Kiesbett dominieren. Besonders bemerkenswert ist die Fläche A5.1, gelegen in einer *Salix eleagnos*-Au auf einer alten, schön überwachsenen Schotterterrasse.

Der Zugang ist gut möglich über die Pichelmayerschütt und anschließend entlang eines alten Pfads bis hin zum kurzen Abstieg in die Klaus.

**A4.1** Nordost-exponierte, steile Schuttfläche, mäßig bewachsen. Einzelcluster bis rasiges Vorkommen, auch an der Grenze zum Latschenbewuchs.

**A5.1** Altes ostseitiges Ufer mit lockerem Latschenbestand und großen *Salix eleagnos*-Individuen. Polstrig bis rasig, auffallend viele Jungpflanzen. Auch unter Latschen. Hier befindet sich die **Monitoringfläche A5.1** (2 x 10 m, zentral und eben gelegen).

**A5.2** Einzelvorkommen zwischen Latschenbewuchs nördlich von A5.1. Standortbedingungen siehe A5.1.

**A5.3** An Ost-exponiertem Steilhang gelegenes dichtes, rasiges Vorkommen oberhalb und nördlich eines feuchten Felsabsturzes. Viele Blüten.

**A5.4** Steil gelegenes, Nordwest-exponiertes Vorkommen zwischen großen Felsabbrüchen.

**A6.1** Südwest-exponierter Steilhang. Kaum bewachsen, abrutschgefährdet. Einzelpolster, im Unterhang rasig. Am Weg (Schotterbank) einzelne Jungpflanzen (Keimungsereignisse).

*B Kühgraben*

*Abb. 11 B2, B7 Kühgraben*

**B2.0** Die im oberen Kühgraben befindlichen, von mehreren Autoren beschriebenen Fundpunkte, die auch in den BioOffice-Unterlagen des Nationalparks Gesäuse eingezeichnet sind, konnten wegen extrem schwieriger Begehbarkeit nicht besucht und verifiziert werden.

**B2.1–B2.2** Einzelexemplare im oberen Kühgraben auf Abrissflächen entlang des Baches. Sehr instabil.

**B7.1** Im mittleren Kühgraben (Abb. 11), beginnend an der Stelle, wo er von der Forststraße Richtung Buchsteinhaus überkreuzt wird, findet sich eine ausgedehnte Population auf verschiedenen Habitaten, von offenen Schotterflächen (Hangabriss) bis zu mit Erica und Gras überwachsenen, flacheren Hangabschnitten. Der Wanderweg durchkreuzt diese Fläche mehrmals. Die unteren, ausgedehnten Nelkenpolster liegen unmittelbar neben der Forststraße.

*C  Weißenbachgraben – Scharfer Graben – Hinterwinkl*

*Abb. 12  C2 Weißenbachgraben*

*Abb. 13  C4, C5 Weißenbachgraben – Scharfer Graben*

Der Weißenbachgraben zieht sich in nördlicher Richtung von Gstatterboden zum Buchstein. In vielen Abschnitten ist er ein weiter Graben, der im mittleren Abschnitt von ehemaligem Kies- und Schotterabbau geprägt ist. Die Standorte sind über eine

Schotterstraße gut erreichbar. Es findet sich eine Großpopulation im sogenannten Scharfen Graben und mehrere Kleinpopulationen, eine davon im Hinterwinkl.

**C2.1** Abraumhügel des Straßenbaus – künstliches Habitat. Wahrscheinliche Sameneinbringung durch Materialverschiebung bei der Straßensanierung. Es finden sich einige größere Polster.

**C2.2** Ost-exponierte Steilfläche neben der Forststraße. Sehr offen.

**C4.1** Großpopulation. Nordöstlich exponiert entlang des Scharfen Grabens bis hin zum Weißenbachgraben. Die alte Schulter und deren seitlich aufsteigende Ränder und Abrissflächen bachwärts sind dicht bewachsen. Offene Fläche, grobblockig durchsetzt, einige Latschen, Weiden, Fichten und Föhren. Polstrige bis rasige Wuchsformen. An der Uferkante des Weißenbachs (Samenabfluss) Jungpflanzen. Der Ost-exponierte Steilabriss auffällig mit blühenden Nelkenpolstern, z. B. ein Polster mit 40 cm Durchmesser und 300 Blühtrieben. Hier ist die **Monitoringfläche C4.1** eingerichtet.

**C5.1** Im oberen Scharfen Graben in einer Kesselsituation auch einzelne Exemplare auf der südlichen Seitenflanke.

*C Hinterwinkl*

*Abb. 14 C10 Hinterwinkl*

**C10.1** Süd-exponiertes Kleinvorkommen auf nördlichem Abhang eines Seitengrabens des Weißenbachgrabens (Abb. 14). Lockerer Bewuchs, einzelne Jungfichten und im oberen Teil Latschengebüsch.

*D Finstergraben*

*Abb. 15 D1 Finstergraben*

**D1.1** Der untere Teil des Finstergrabens (Abb. 15), in seiner Ausdehnung zwischen dem schluchtartigen oberen Bereich und der Brücke der Ennstal-Bundesstraße, zeigt rechtsufrig auf einer alten Schulter einen guten, aber nicht besonders großen Nelkenbestand zwischen den schon stärker in Sukzession befindlichen Vegetationseinheiten und dem erodierenden Bachbett. Auch hier wurden zur Hauptblühzeit die einzelnen Polster mittels GPS verortet. Enthält die **Monitoringfläche D1.1.**

*E Gseng*

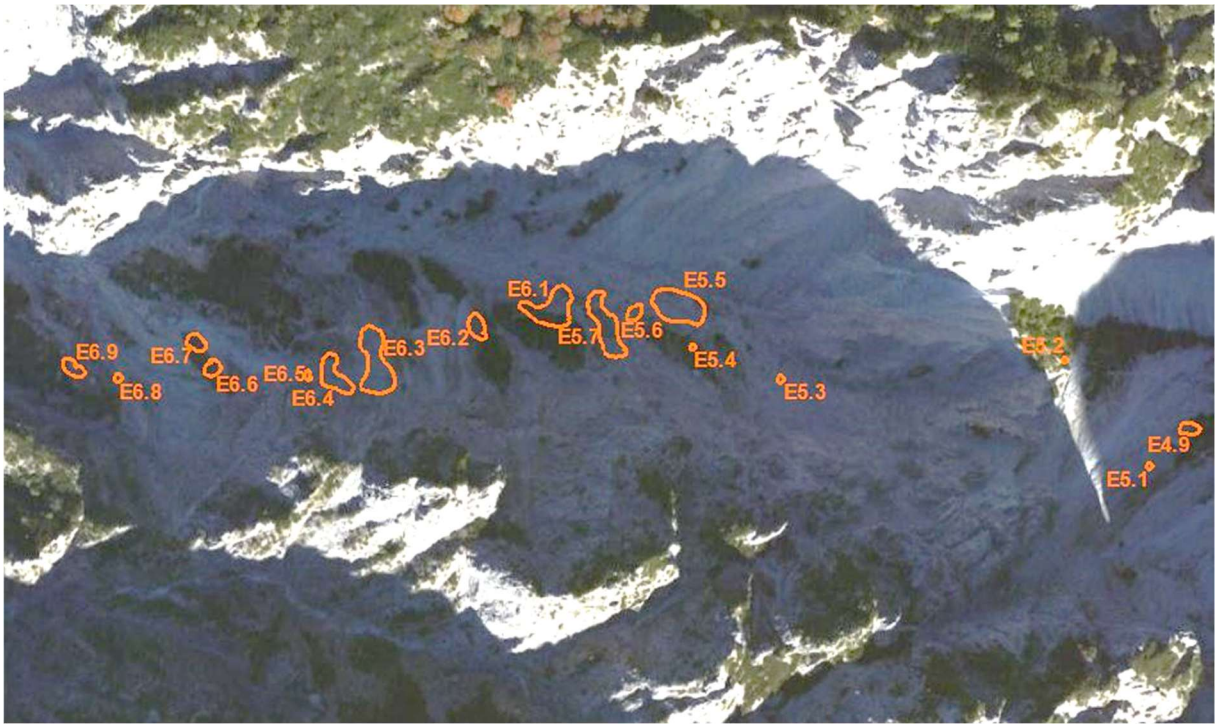


*Abb. 16 E4, E5, E6 Gseng östlich*

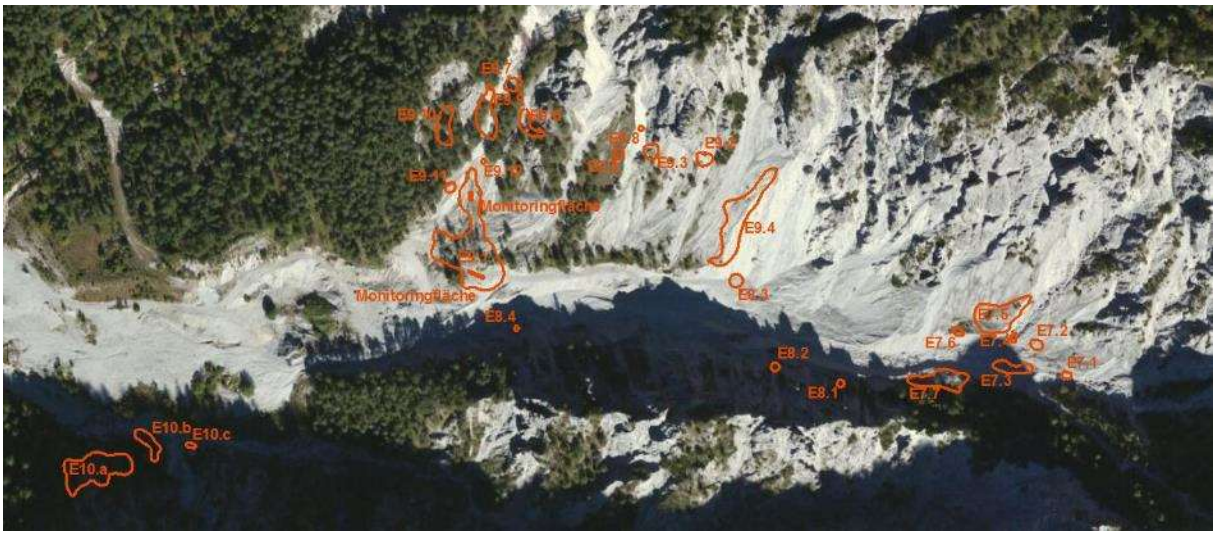


*Abb. 17 E7, E8, E9, E10 Gseng westlich*

Das Gseng ist ein breiter Schuttgraben in Ost-West-Ausrichtung zwischen Gsengscharte und Johnsbach (Abb. 16, 17). Im unteren Bereich Reste eines ehemaligen Asphaltwerks mit Kiesabbau. Teilweise noch aufgelassene Schotterstraßen vorhanden, auch Asphalt- und Gummiabfall. Zur Gsengscharte sehr steil, einige Latschenfelder. Zum Johnsbach gegen Westen Aufweitung und stufiger Abfall.

**E5** Im oberen Teil des Gsenggrabens, der nur mehr schütter bewachsen ist – die Latschen treten in den Hintergrund –, immer wieder in Schuttflächen und offenen Rücken (Teil)populationen, Einzelcluster und Einzelpflanzen.

**E6** Auch hier Nelken, meist auf Nordost-exponierten Flanken vor den Abbrüchen zu E7.1 hinunter. Direkt in den Graben hinunter konnte wegen der Steilheit und Gewitter nicht nachgesucht werden, weiteres Vorkommen der Zierlichen Federnelke möglich.

**E7.1** Der Talschluss des mittleren Gsenggrabens. Nach Norden mächtige Schütten und Schotterabhänge, nach Osten ein z. T. mit Blöcken erfülltes Bachbett. Hier viele, auch großpolstrige Nelkenpflanzen.

**E9.1** Am Beginn des mittleren Gseng, Süd-exponiert, auf und oberhalb der aufgelassenen Zubringerstraße im Ruhschutt ausgedehntes Nelkenvorkommen mit vielen Blühtrieben. Enthält die **Monitoringfläche E9.1.**

**E9.3** Auf den oberen Flächen dieser Süd-/Südwest-exponierten Schuttflächen im mittleren Gseng auch kleinere Vorkommen, meist im stabileren Bereich links und rechts des Regschutts.

**E9.4** Auf einer Abrisskante der großen noch „stabilen“ Schuttfläche, Süd-/Südwest-exponiert, frei, viele Nelken.

**E10.A** Nord-exponierte, steile und breite Schuttfläche. Einzelne Lärchen, Fichten und Latschen, ansonsten offen. Rasige bis polstrige Vorkommen, oft auch fiedrig unter Latschen oder Jungfichten. Auffällig dichte Besiedelung und zusammenhängende Cluster.

**E10.B** Nordost-exponierte Altschulter/Abhang, einzelne Weiden und Latschen. Zierliche Federnelken bis an das beginnende Bachbett, zwischen Felsblöcken polstrig, ansonsten rasig bis clusterartig.

**E10.C** Nord-exponierte, augenscheinlich abgerutschte große und einige kleine Polster, teilweise Ausläufer und Keimlinge. Wie bei E10.B am semistabilen Bachbettrand punktuell auch Jungpflanzen. Im Oberhang kein Nelkenvorkommen, zu dicht bewachsen.

*E HK Haindlkar*

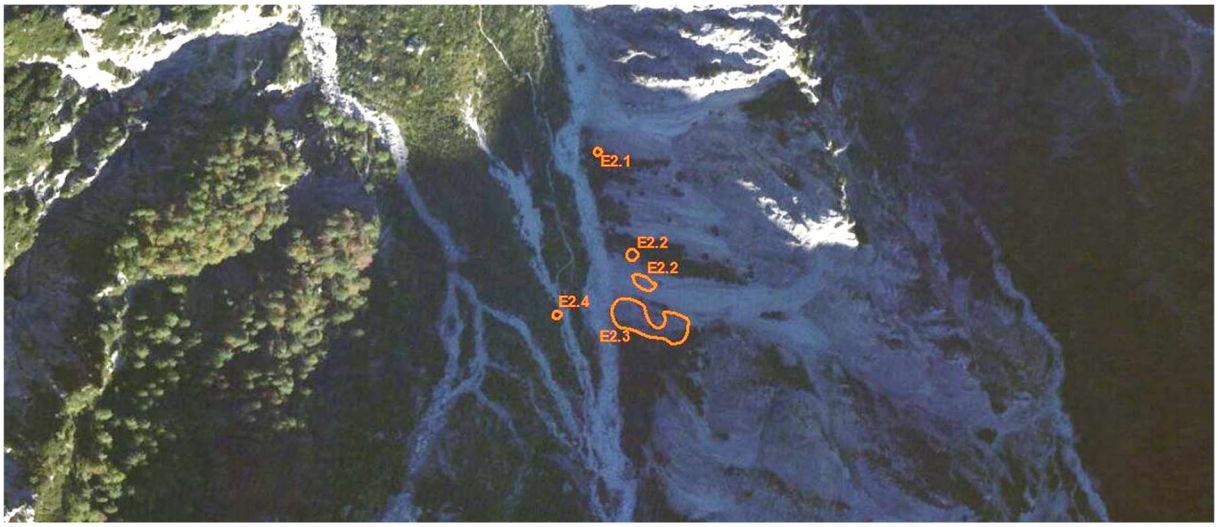


*Abb. 18 E2 HK Haindlkar Mitte*

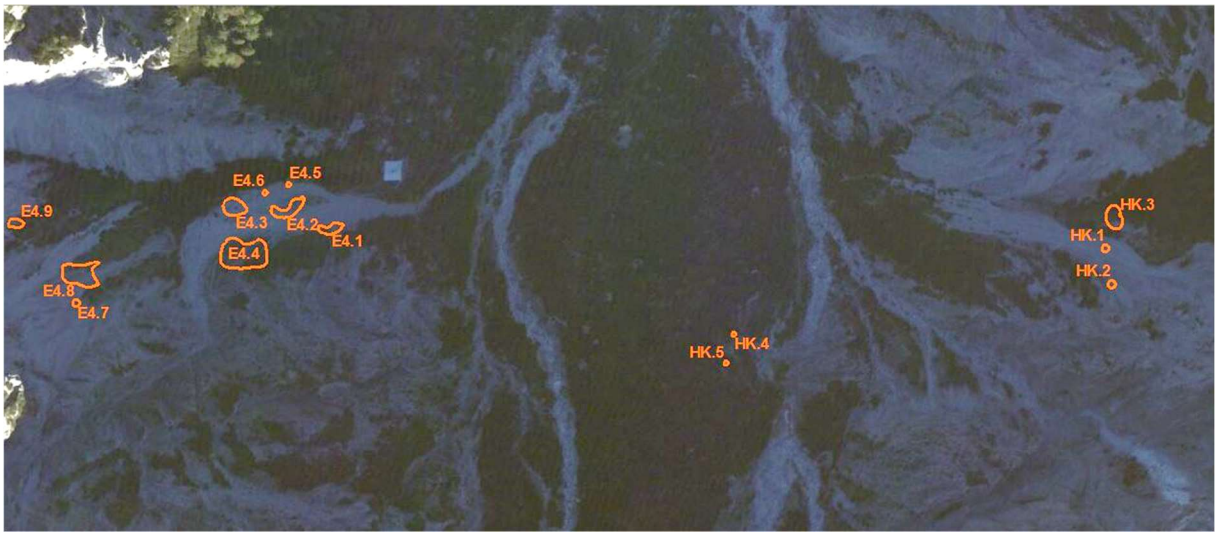


*Abb. 19 E4 HK Haindlkar Süd mit Haindlkarhütte*

**E2.1** Im mittleren Haindlkar auf den ausgedehnten Bachschottern und offenen Latschenflächen finden sich überraschend wenige Federnelken (Abb. 18).

**E2.2–E2.3** Auf nach Westen orientierten offenen Schuttabhängen des auch felsigen Rückens zwischen großem und kleinem Haindlkar. Große Population in zumindest drei Teilpopulationen gegliedert.

**E4.1–E4.9** Nahe und hangaufwärts der Haindlkarhütte, zum Teil direkt am Wanderweg und bis zur Gsengscharte hinauf große Populationen (Abb. 19). Hier auch Beweidung durch Esel, z. T. durch Weidezaun abgehalten (wichtig, da Auswirkung von Beweidung auf Zierliche Federnelken unbekannt).

**HK1–HK5** Fundpunkte im östlichen Haindlkar, HK1–HK3 individuenreich, weit von HK4, HK5 und den E4-Teilpopulationen entfernt.

*F LG Langgries*

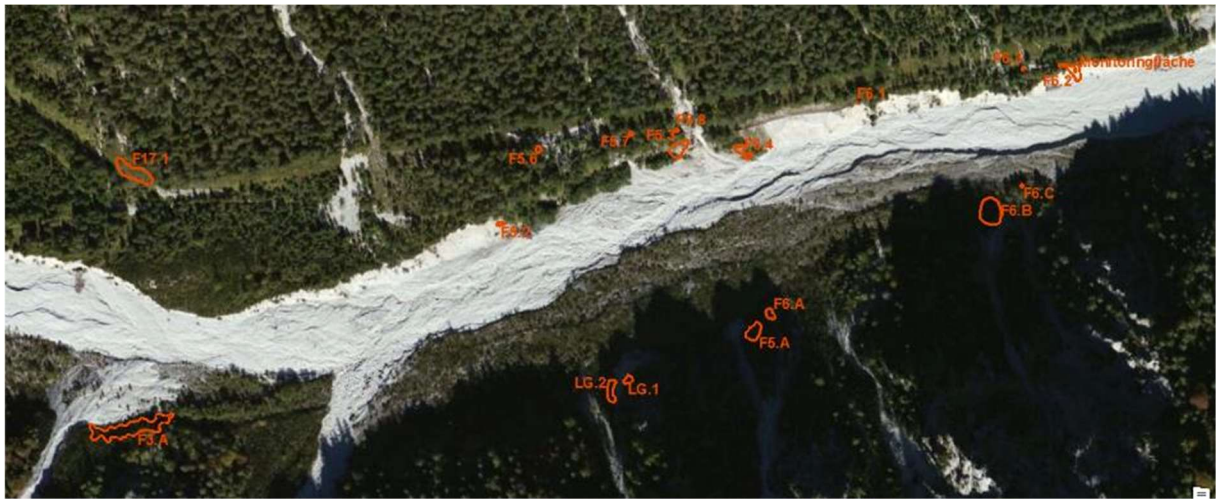


*Abb. 20 F3, F5, F6, F17, LG Langgries*

Der Langgriesgraben zieht sich, in ost-westlicher Verlaufsrichtung nordöstlich des Admonter Reichensteins gelegen, über 1,5 km Länge bis hin zum Johnsbach (Abb. 20).

Es finden sich Zierliche Federnelken am nördlichen und südlichen „Ufer“ – auf den üblichen Standorten auf Schuttfluren, auf alten Terrassen, in Latschengesellschaften und vergrasenden Offenflächen (unter Stromleitung, aufgelassene Forststraße). Besonders auffällig ist das ausgedehnte Jungpflanzenvorkommen (Abb. 29) an der Abrisskante einer stillgelegten Forststraße am Südhang.

**F3.A** Alte Schulter, westlich der Einmündung des Schwarzschiefergrabens gelegen. Nord-exponiert, dichte Besiedelung, hauptsächlich rasig, im oberen Bereich auffällig von Latschen beschirmt. Wenige Blühtriebe.

**F5.2–F5.4** Süd-exponierte Abrisspopulationen am Nordufer. Hier finden sich Nelkengruppen an den oberen Steilabrisskanten der mächtigen Terrassenkörper bis in den Übergangsbereich zum Bachbett. Das Substrat variiert von Grobkorn bis Feinkorn, einzelne Latschen. Einige dieser Pflanzen polsterbildend, vielblütig (hohe Samenproduktion) und Jungpflanzen.

**F5.6–F5.8, F6.3** Südseitig entlang der aufgelassenen Forststraße und im lichten Rotföhren-Mischwald gelegen, eher Einzelpflanzenvorkommen.

**F5.A** Auf der Südhälfte des Langgries gelegene, Nord-exponierte Schuttkegelausläufer (30°–35°-Neigung) – hier eher rasige Vorkommen, wenige blühende Pflanzen.

**F6.1** Einzelvorkommen, Süd-exponiert, stark abrutschgefährdet.

**F6.2** Forststraßen-Abrissfläche, Süd-exponiert. Teilweise stark gefährdet, hohe Dynamik. Vorkommen an der Oberkante zwischen Erica und auf der Schotterstraße. Im Oberhang auffallend viele Jungpflanzen (Keimungsereignisse) und weiter unten etwas größere Polster bis hin zu einer direkt ans Bachbett grenzenden Abrutschfläche

mit ca. 1 m Durchmesser. Auffällig viele Blüten. Die **Monitoringfläche F6.2** befindet sich auf diesem Hang.

**F6.3** Einzelvorkommen auf östlicher Seite eines kleinen Schutthaufens neben der aufgelassenen Forststraße gelegen.

**F6.A** Leicht Nordwest-exponierte, locker bewachsene Schotterfläche, Neigung 35°. Polstrig bis rasig. Mäßig Blüten.

**F6.B** Nord-exponiertes Hangvorkommen, östlich in leicht bewachsener Schotterfläche, westlich in dicht bewachsenes Waldstück übergehend. Außerhalb der Blühperiode schwer zu finden.

**F6.C** Einzelvorkommen auf ebener Fläche im Übergang zwischen Hangwald und Latschengebüsch. Auffällig ist die nördlich gelegene, absterbende Latsche (Stand 2015). Kaum Blühtriebe.

**F17.1** Süd-exponiert, unter Stromleitung. Sukzessionsstadium mit Erica und Gräsern.

*F Nelkengraben*

Die nach Osten zum Gsengturm, Ödsteinkarturm oder Großen und Kleinen Ödstein hochziehenden Bäche, Rinnen und Dolomitschütten haben nur zum Teil offizielle Namen, wie der Petergstammgraben. Von mir wurden daher zwei Namen zusätzlich vergeben: schräg gegenüber der Einmündung des Langgriesgrabens in den Johnsbach und 200 Meter bachaufwärts der „Nelkengraben“ und nochmals bachaufwärts die „Föhrenschütt“ (zur Orientierung dienen hier die Luftbilder Abb. 21, 22)

*Abb. 21 F10 Nelkengraben*

**F10.1–F10.10** Der Nelkengraben (Abb. 21) öffnet sich im letzten Abschnitt breit zum Johnsbach. Dicht besiedelt sind hier die flachen links- und rechtsufrigen Schultern und die Abstufungen zur Bachmitte. Diese tragen viele Nelkenjungpflanzen. Schon in der Verengung des Grabens links und rechts, auf steilen Schutthängen, weitere individuenstarke Populationen. Hier befindet sich die **Monitoringfläche F10.1.**

*F12 Föhrenschütt*

*Abb. 22 F12 Föhrenschütt*

Eine weit nach oben reichende Schütt, Johnsbach-aufwärts des Nelkengrabens, im nördlicheren Teil reichlich mit Föhrenbewuchs, südlich eher offen, unten von der Stromleitung gekreuzt (Abb. 22). Einige Einzelvorkommen auf offenen Stellen am Rande der Föhren.

*F13 PG Petergstammgraben*

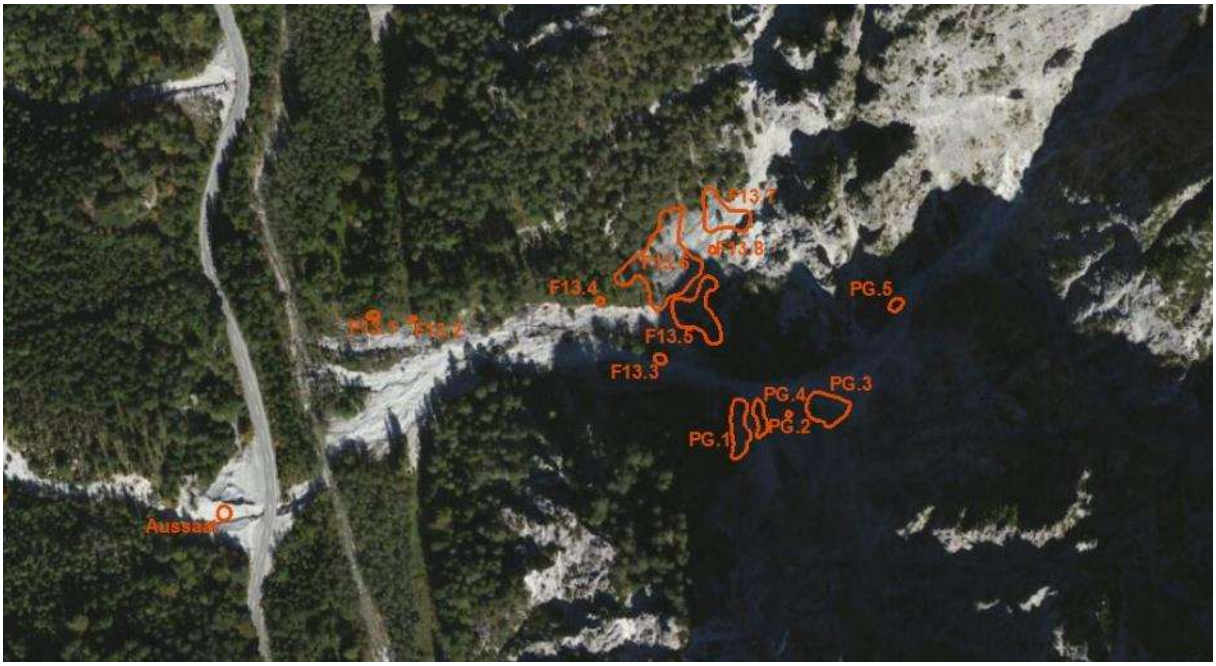


*Abb. 23 F13, PG Petergstammgraben*

Gegenüber des Mitterriedlgrabens von der Einmündung mäßig schnell ansteigender, sich dann verengender, sporadisch bachführender Graben (Abb. 23). Eines der größeren Vorkommen im Johnsbachtal.

**F13.1** An der Hangverschneidung der alten Schulter mit der Stromleitung in vegetationsreicher Umgebung einige Nelken.

**F13.6–F13.8** Speziell schöne Artenkombination Petergstamm *(Primula auricula)* und Zierliche Federnelke. Ausgedehnte, reiche Bestände. Z. T. polstrig, rasig, frei und im lichten Föhrenwald.

**PG1–PG5** Im südlichen (Nordwest-exponierten) Teil und weiter bachaufwärts weitere starke Teilpopulationen.

*G Gofergraben*

*Abb. 24 G3 Gofergraben*

Abgelegen von den anderen Nelkenvorkommen eine kleinere Population in einem Graben (Abb. 24). Hier finden sich auf einem steilen, West-/Nordwest-exponierten Hang zwischen dem lockeren Latschenbewuchs einige Nelkenpolster, die möglicherweise gegenüber anderen Nelkenpopulationen eine zeitlich verzögerte Blühperiode zeigen. So fand ich hier Mitte Juli noch blühende Exemplare, während in anderen Gebieten bereits die Aussamung begonnen hatte. Im oberen Gofergraben und in der Goferschütt fanden sich bei Begehung und Kontrolle keine Federnelken (Köppl & Oberklammer, 2015a).

### 3.1.2 Schätzung der Flächengröße der Populationen

Beruhend auf den vorgestellten Ergebnissen der Standortsuche kann festgestellt werden, dass die Zierliche Federnelke im Nationalpark Gesäuse mindestens zehn Großareale mit zumindest 92 Teilpopulationen besiedelt. Ein Großareal wurde durch seine geografische Zusammengehörigkeit definiert (z. B.: Finstergraben, mehr als 200 Meter von anderen Nelkenpflanzen entfernt) und durch die darin enthaltenen Nelkenpflanzen als Population. Diese Populationen setzen sich aus Teilpopulationen zusammen, die meist unter 200 Meter voneinander entfernt sind. Eine Ausnahme bildet hier die Hinterwinkelpopulation und z. T. auch die östlichen Haindlkar-populationen, die zwar geografisch zur Hauptpopulation gehören, aber weit von dieser entfernt sind und daher eher als eigenständig angesehen werden können (Relikt oder Neuansiedlung?). Innerhalb der Teilpopulationen sind die Nelkenpflanzen weniger als zehn Meter voneinander entfernt und werden auch als „Cluster“ bezeichnet.

Die Arealgröße der Populationen wurde durch Summierung der Teilpopulationsflächen errechnet (Tab. 2). Insgesamt sind damit die Federnelken auf zumindest 11.350 m² Fläche anzutreffen (Köppl & Oberklammer, 2015a).

*Tabelle 2 Populationen, Teilpopulationen und Gesamtflächen von Dianthus blandus im Gesäuse*

| Population | Teilpopulationen | Gesamtfläche in m² |
|---|---|---|
| **A Oberer Bruckgraben** | **6** | **500** |
| **B Kühgraben** | **4** | **300** |
| **C Weißenbachgraben** | **5** | **800** |
| **D Finstergraben** | **10** | **400** |
| **E Gseng** | **24** | **3500** |
| **E HK Haindlkar** | **14** | **1000** |
| **F6 LG Langgries** | **12** | **1300** |
| **F10 Nelkengraben** | **6** | **1500** |
| **F13 PG Petergstammgraben** | **10** | **1600** |
| **G Gofergraben** | **1** | **450** |

### 3.1.3 Monitoringflächen

Die Standorte von *Dianthus blandus* weisen eine große Variabilität in Hinblick auf die Hangneigung, die Exposition, die Korngröße des Substrats und auch des Grades der Bodenoffenheit aus. Um diese Unterschiedlichkeit deutlich zu machen und zu dokumentieren, werden im Folgenden die Eigenschaften einzelner Monitoringflächen und ihre „Eigenheiten“ vorgestellt:

*Bruckgraben*

Im Oberen Bruckgraben, in einem nach Süden exponierten Kessel, befinden sich die Landschaftsteile „In der Klaus“ und „In der Höll“. Der Obere Bruckgraben ist nur zu Fuß in einer halbstündigen Wanderung vom Brucksattel aus über kleine Jägersteige erreichbar. Auf einer Verebnung neben dem Bach wurde die **Monitoringfläche A5.1** (Abb. 25) eingerichtet: Feinschuttige Terrasse, moosig, Nelken eher rasig, neigt zur Austrocknung.

*Abb. 25 Höll: Drei einzelne Quadrate der Monitoringfläche*

*Weißenbachgraben*

Im Weißenbachgraben finden sich Nelken auf unterschiedlichen Substraten und Hangteilen, von direkt im torrenten Bachbett über die Schultern bis aufsteigend in die dicht mit Vegetation bestandenen Bereiche. Die **Monitoringfläche C4.1** (Abb. 26) wurde in Bachnähe ausgewählt.

*Abb. 26 Weißenbachgraben – Scharfer Graben, Monitoringfläche C4.1: Grob- und Feinschutt*

*Gseng*

Im West-exponierten Gseng mit der größten Nelkenpopulation wurden zwei Monitoringflächen angelegt:

**Monitoringfläche E9.1/Hang:** „typische“ Grobschuttsituation, offen, Gras, eher Reg- als Ruhschutt, die Anzahl der Blüten mit dem Durchmesser ansteigend, aber wenige Blüten, rasiger Wuchs (Abb. 27).

*Abb. 27 Gseng/Hang E9.1: Typische Hangsituation*

*Abb. 28 Vermessungsarbeit im Gseng E9.1/Straße*

**Monitoringfläche E9.1/Straße:** (Abb. 28) Durch die künstliche Schotterstraßensituation, deren Sukzession nach Aufgabe des früher hier befindlichen Asphaltwerkes noch frisch ist, stehen hier die Nelken „frei“, offen und besonnt. Die noch recht kleinen Pflanzen (Einzelpflanzen) tragen schon wenige Blüten.

*Langgriesgraben*

Der nach Osten verlaufende Langgriesgraben mit seinen nach Norden oder Süden exponierten Hängen zeigt ein breites Spektrum von unterschiedlichen Nelkenhabitaten. Als **Monitoringfläche F6.2** (Abb. 29) wurde ein direkt vom torrenten Bachbett ansteigender, Süd-exponierter Steilhang ausgesucht: Hier wachsen die Nelken auf offenem, feinschuttigem Substrat ohne nennenswerte Konkurrenz durch andere Pflanzen. Es finden sich polsterförmig wachsende Einzelpflanzen; darunter auch viele Jungpflanzen.

*Abb. 29  F6.2 Leitern zur Schonung der Aufnahmefläche im Langgries-Steilhang*

*Finstergraben*

Im nach Norden exponierten Finstergraben befinden sich alle Nelken auf einer älteren Terrasse und am Übergang zum Bachbett. In die **Monitoringfläche D1.1** (Abb. 30) wurde diese Abstufung einbezogen. Der untere Teil der Aufnahmefläche ist der Rand eines torrenten Bachbettes – hier befindet sich auch ein blühender Nelkenpolster. Am aufsteigenden Hang starke Konkurrenz durch *Erica carnea* und Gräser – hier ist die Wuchsform der Nelken rasenförmig, sich zwischen den anderen Pflanzen durchwindend, fast ohne Blüten.

*Abb. 30  D1.1 Dichtere Vegetation im Finstergraben*

### Größenverhältnisse, Größenklassen und Verteilung in den Dauerbeobachtungsflächen

In den Dauerbeobachtungsflächen finden sich Federnelkenpflanzen in verschiedensten Größenstadien und Verteilungen. Um hier einen Überblick zu bekommen und die Verteilung und Größe der Nelkenpflanzen einzelner Standorte vergleichen zu können, wurden die Daten der Freilandaufnahmen der einzelnen Monitoringflächen grafisch dargestellt (Abb. 31– 38). Die Durchmesser der Pflanzen in den Abbildungen können aus den Zentimeterangaben am Rand abgeschätzt werden. Zu klein erscheinende Punkte wurden mit einem X hervorgehoben (Köppl & Oberklammer, 2015b).

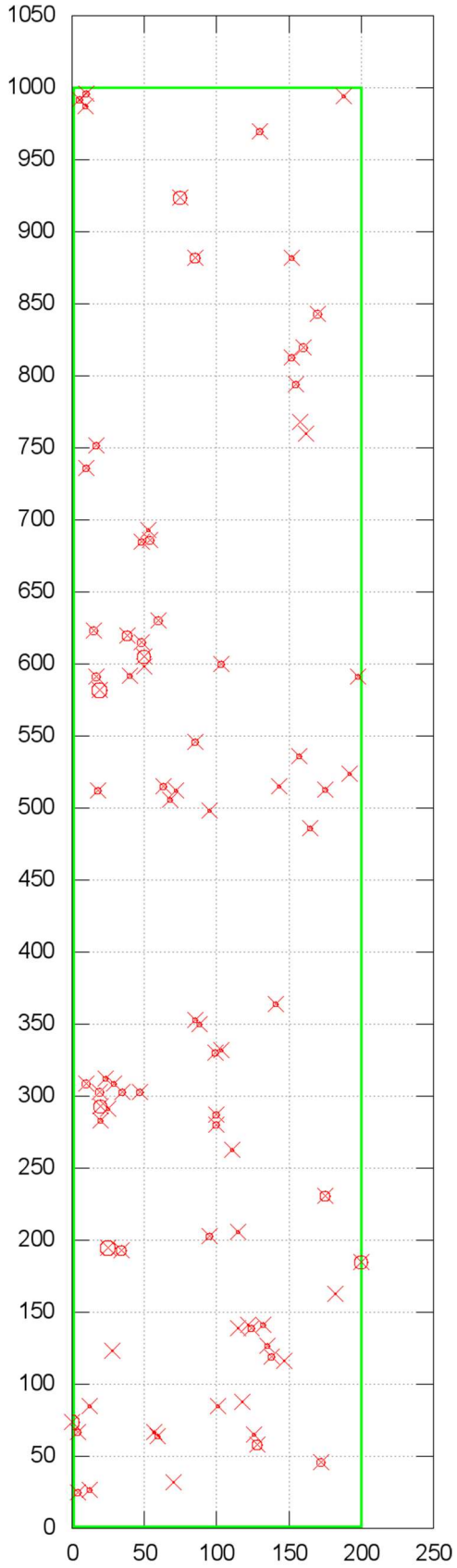


*Abb. 31 A5.1 Klaus/Höll: Nelken, Durchmesser und Verteilung*

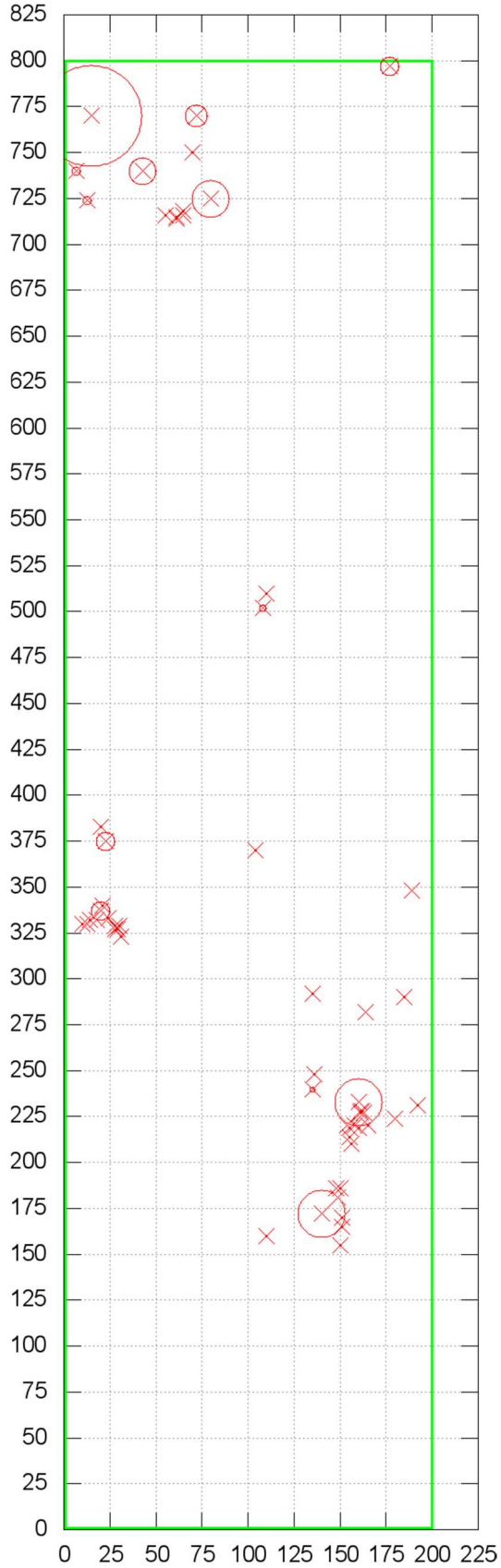


*Abb. 32 C4.1 Weißenbach – Scharfer Graben: Nelken, Durchmesser und Verteilung*

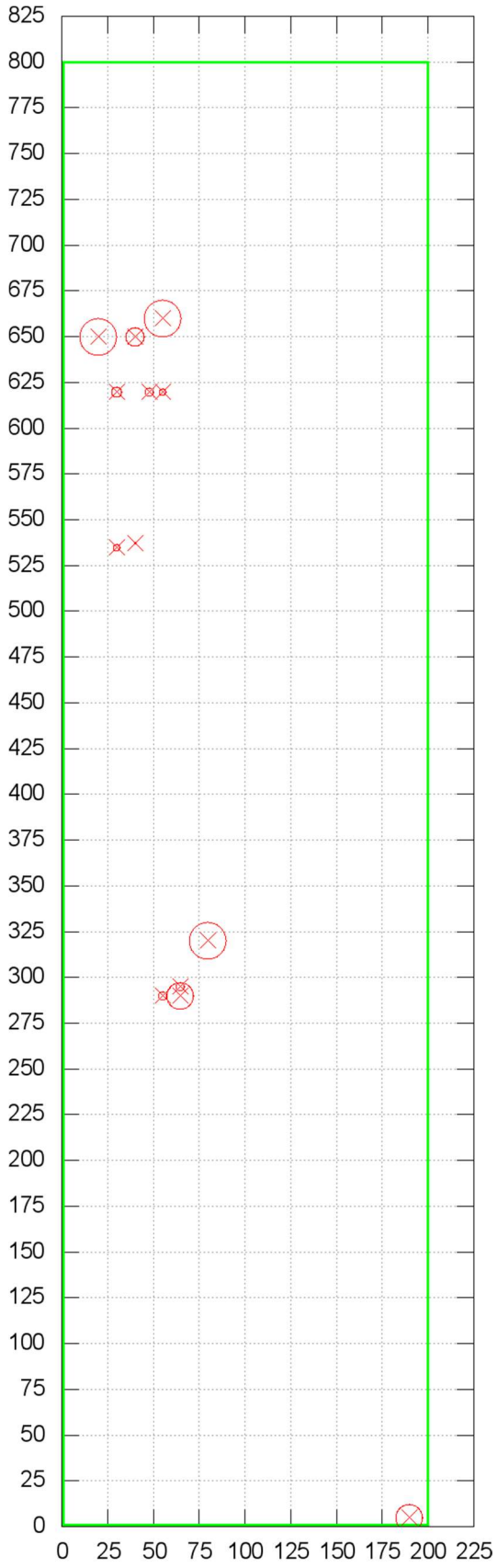


*Abb. 33 D1.1 Finstergraben: Nelken, Durchmesser und Verteilung*

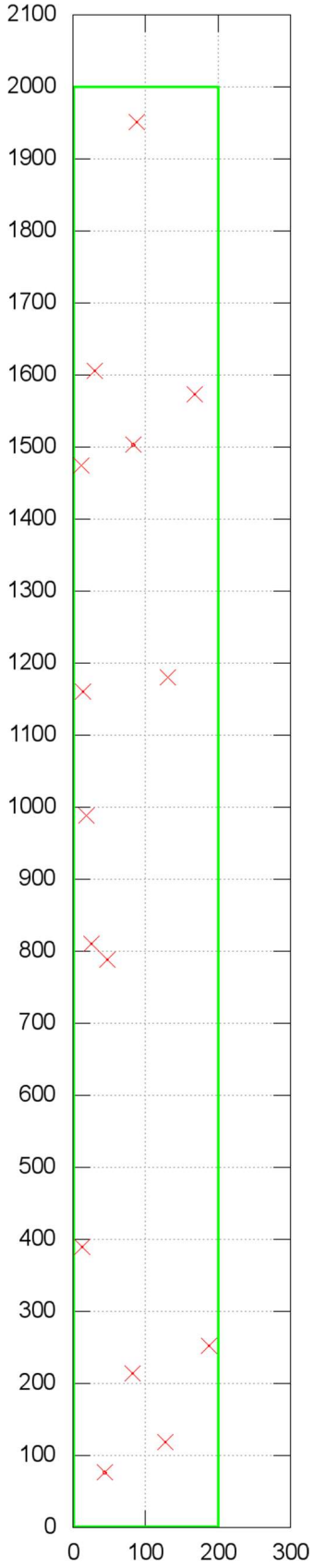


*Abb. 34 E9.1 Gseng/Straße: Nelken, Durchmesser und Verteilung*

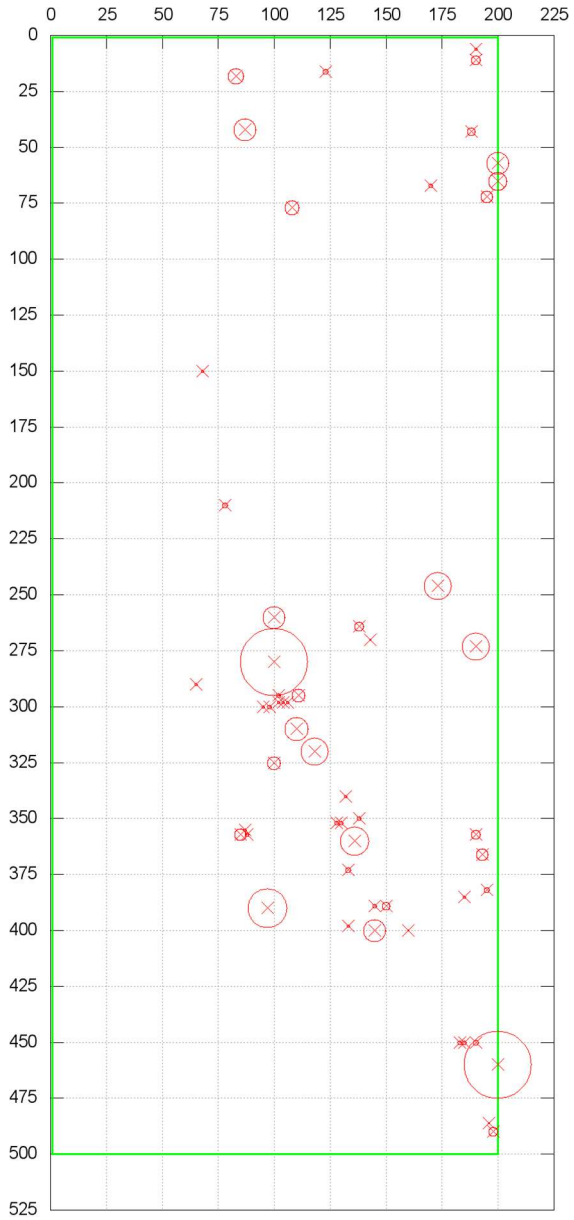


*Abb. 36 F6.2 Langgries/Steilhang: Nelken, Durchmesser und Verteilung*

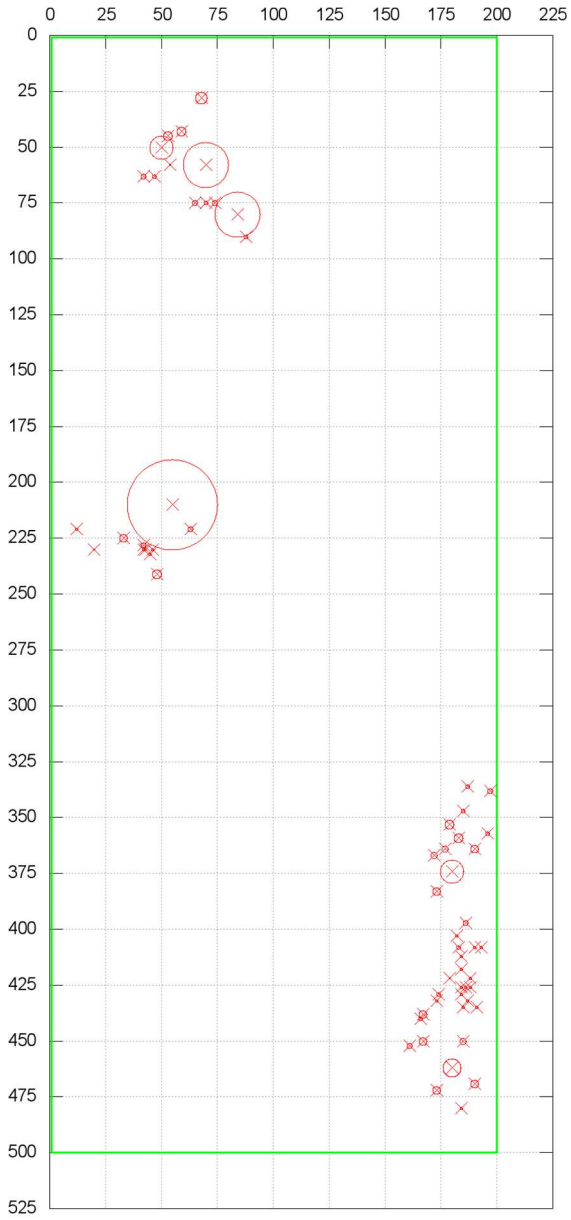


*Abb. 35 E9.1 Gseng/Steilhang: Nelken, Durchmesser und Verteilung*

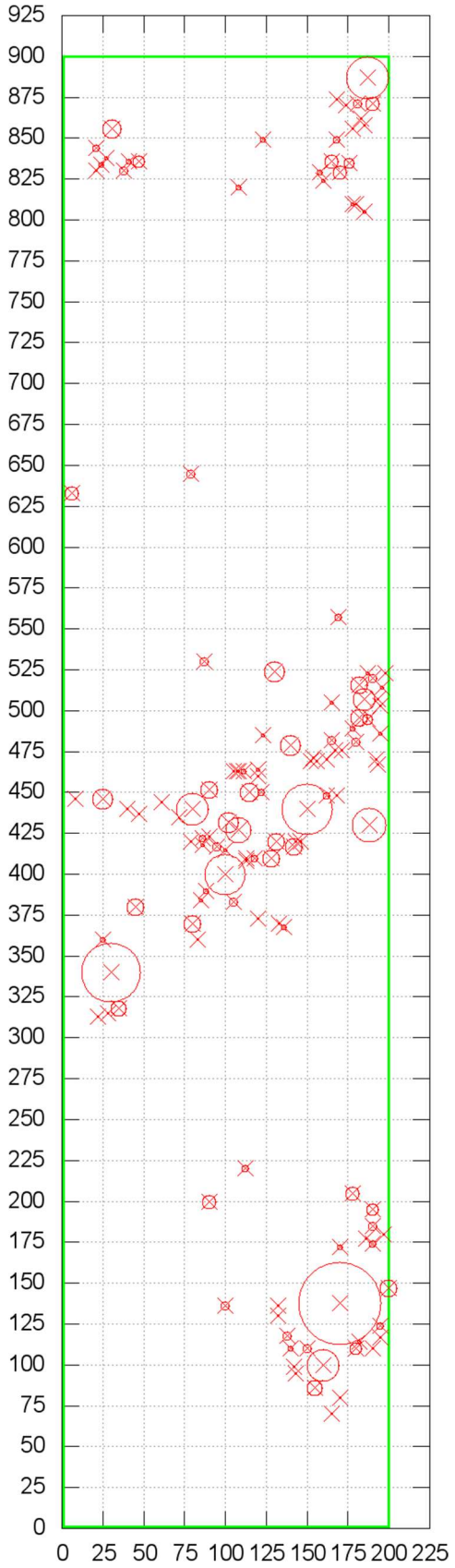


*Abb. 37 F10.1 Nelkengraben/ Schulter: Nelken, Durchmesser und Verteilung*

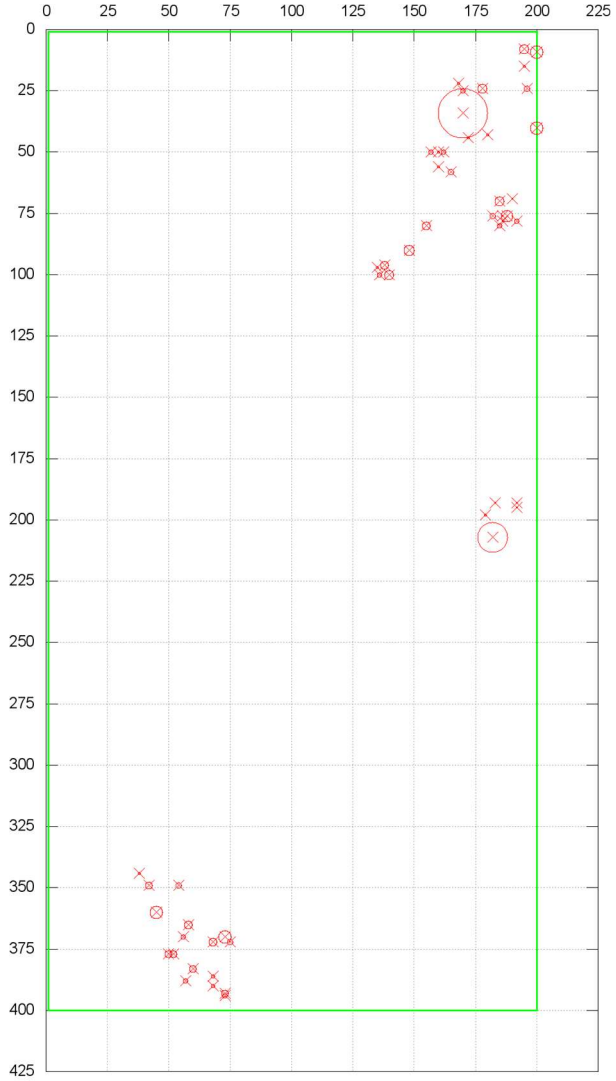


*Abb. 38 G3.1 Gofergraben: Nelken, Durchmesser und Verteilung*

In diesen Abbildungen (Abb. 31–38) ist die Verteilung bzw. Gruppierung der Nelken in den Monitoringflächen gut zu erkennen. Um größere Nelkenpflanzen herum finden sich oft mehrere kleinere Pflanzen, manchmal auch Keimlinge. Dazwischen finden sich nelkenfreie Flächen. Dieses Verteilungsmuster kann zumindest als Hinweis auf „local recruitment“ mit Samenausstreuung und Vermehrung verstanden werden. Besonders bei offenen Aufnahmeflächen finden sich um Nelkenpolster mit vielen Blüten auch viele Jungpflanzen.

### Anzahl und Dichte der Nelken in den Monitoringflächen

*Tabelle 3 Monitoringflächen: Größe, Anzahl der Nelkenpflanzen (alle Größen), Dichteberechnung*

| Lage | Bezeichnung | Größe in m² | Nelkenpflanzen | Dichte |
|---|---|---|---|---|
| **Oberer Bruckgraben** | **A5.1** | **20** | **86** | **4,3** |
| **Weißenbachgraben** | **C4.1** | **16** | **58** | **3,6** |
| **Finstergraben** | **D1.1** | **16** | **13** | **0,8** |
| **Gseng/Straße** | **E9.1** | **40** | **15** | **0,4** |
| **Gseng/Hang** | **E9.1** | **10** | **62** | **6,2** |
| **Langgriesgraben** | **F6.2** | **10** | **55** | **5,5** |
| **Nelkengraben** | **F10.1** | **18** | **136** | **7,6** |
| **Gofergraben** | **G3.1** | **8** | **40** | **5,0** |

In Tabelle 3 werden die Monitoringflächen aufgelistet und die Dichte der Nelkenpflanzen wird berechnet. Hierbei werden alle aufgenommenen Nelken einbezogen, unabhängig von der Größe. Ihre Durchmesser bzw. die „live stages“ wurden erfasst. Die Dichte in den Monitoringflächen variiert. Die niedrigste Dichte von 0,4 Pflanzen pro Quadratmeter ist auf der Monitoringfläche Gseng/Straße zu finden. Die höchste Dichte von 7,6 Pflanzen pro Quadratmeter findet sich im Nelkengraben.

## 3.2 Vegetationsanschluss

Die 53 Vegetationsaufnahmen in der Gesamttabelle im Anhang beinhalten 173 Arten inklusive der Mehrfachnennung von Gehölzen in den unterschiedlichen „Schichten“ (Kraut-, Strauch-, Baumschicht). Die Aufnahmenummer 26 ist nicht vergeben, deshalb erscheinen in den Listen die Aufnahmenummern 1–25 und 27–54. Weiters waren manche Pflanzen zu den Aufnahmezeitpunkten nicht genau bestimmbar und erscheinen z. B. als *„Ranunculus sp.“,* obwohl sie möglicherweise in einer anderen Aufnahme durchaus einen eindeutigen Artnamen erhielten. Insgesamt verweisen die Arten auf mindestens sieben verschiedene Vegetationsklassen, wie weiter unten dargelegt wird.

Die erste Twinspan-Teilung ergibt folgende zwei Haupt-Gruppen: Links der Haupt-Teilung (dicke Linie) stehen die artenreichsten Aufnahmen mit vielen Waldpflanzen; rechts der Haupt-Teilung die Aufnahmen mit einem hohen Anteil von Arten der Fels- und Schuttfluren sowie der subalpinen-alpinen Kalkmagerrasen. Die weiteren Twinspan-Teilungen ergeben die Gruppen A–D (links) und E–H (rechts).

### Die linke Hauptgruppe

A–C: artenreiche Aufnahmen, mit Arten der Schneeheide-Föhrenwälder (Erico-Pinion sylvestris), der Fichten- und Buchenwälder (Vaccinio-Piceetea, Fagetalia sylvaticae)

A: die meisten Arten der Buchenwälder

B: etwas mehr Arten der Fels- (Asplenietea trichomanis) und Schuttfluren (Thlaspietea rotundifolii)

C: neben den (Vor)waldarten auch viele Arten der Fels- und Schuttfluren sowie der Kalkmagerrasen (Seslerietea albicantis)

D: die relativ artenärmeren Aufnahmen der linken Hauptgruppe ohne dominante Artengruppe

### Die rechte Hauptgruppe

E: viele Arten der Felsfluren, der Uferweidengebüsche (Salicetea purpureae)

F und G: hoher Anteil von Arten der Schneeheide-Föhrenwälder und der Schuttfluren

F: höchster Anteil von Arten der Kalkmagerrasen, v. a. der Polsterseggenrasen (Caricion firmae)

G: höchste Präsenz von Arten der Schuttfluren, weitere Arten der Uferweidengebüsche

H: ebenso hohe Präsenz von Schuttarten, aber insgesamt artenärmer

## Steinschutt- und Geröllfluren

## Thlaspietea rotundifolii

*Tabelle 4 Arten der Thlaspietea rotundifolii*

| Taxon | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | | C | | | | D | | | | | E | | | | | | | | | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | H | | | | |
| Dianthus blandus | 47 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 3 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | + | 1 | . | 1 | 1 | . | 2 | + | 1 | . | + | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Petasites paradoxus | 37 | . | 2 | + | . | 1 | 1 | + | + | + | + | . | + | + | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | + | + | 1 | + | . | 1 | . | 1 | + | 1 | . | . | 1 | . | 2 | + | + | + | . | + | . | 2 | + | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 |
| Hieracium porrifolium | 31 | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | + | + | + | . | + | 1 | + | r | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | r | + | + | . | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Galium truniacum | 29 | r | . | + | 1 | . | . | . | + | + | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | + | + | + | + | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Rumex scutatus | 23 | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | 1 | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | 1 |
| Athamanta cretensis | 22 | . | . | . | . | + | r | + | . | r | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | + | + | 1 | + | + | + | . | . | + | . | . | + | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | 1 | + | + | . |
| Asperula neilreichii | 20 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . |
| Cerastium carinthiacum | 19 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | + | + | r | . | . | 1 | + | . | . | . | . | + | + | + | + | + | + | . |
| Chlorocrepis staticifolia | 17 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | + | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | + | + | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| Silene vulgaris ssp. glareosa | 14 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | + | r | . | . | + | + | . | 1 | + | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . |
| Juncus monanthos | 11 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 2 | 1 | + | + | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Campanula cochleariifolia | 10 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . |
| Linaria alpina | 8 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | r | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Kernera saxatilis | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Adenostyles glabra | 4 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Moehringia ciliata | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Silene pusilla s.str. | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Papaver alpinum s.lat. | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Arabis alpina | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Thlaspi alpinum | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

## Fels- und Mauerspaltengesellschaften

## Asplenietea trichomanis

*Tabelle 5 Arten der Asplenietea trichomanis*

| Taxon | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | | C | | | | D | | | | | E | | | | | | | | | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | H | | | | |
| Dianthus blandus | 47 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 3 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | + | 1 | . | 1 | 1 | . | 2 | + | 1 | . | + | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Trisetum alpestre | 29 | . | . | + | . | . | . | . | . | r | . | . | + | . | 1 | + | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | r | + | + | 1 | . | 1 | + | . | + | + | . | . | . | . | + | . | + | r | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | + | . | + |
| Campanula cespitosa | 25 | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | + | . | 1 | . | + | 1 | . | 1 | . | + | + | . | + | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | + | 1 | . |
| Valeriana saxatilis | 14 | . | . | + | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | + | + | + | . | 1 | + | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex mucronata | 11 | . | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | + | . | + | . | 1 | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Primula auricula | 11 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 2 | + | . | . |
| Hieracium bifidum | 10 | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | r | . | + | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex brachystachys | 8 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Kernera saxatilis | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | r | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Androsace lactea | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| Hieracium glaucum | 2 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Asplenium ruta-muraria | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Campanula rotundifolia | 1 | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Asplenium viride | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Potentilla caulescens | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

*Tabelle 6 Arten der Seslerietea albicantis*

| Taxon | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | | B | C | | D | | | | | | E | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | | | H | | | | | | |
| Dianthus blandus | 47 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 3 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | + | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 1 | . | 2 | + | 1 | . | + | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Calamagrostis varia | 44 | 1 | 2 | + | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 3 | 2 | . | + | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 2 | . | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | + |
| Biscutella laevigata | 43 | + | + | + | . | + | . | . | + | . | + | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | + | + | + | + | + | 1 | + | + | 1 | + | 1 | . | + | + | . | + | + | + | + | r | . | . | + | + | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 | + | + |
| Carduus defloratus s.lat. | 35 | + | + | 1 | + | 1 | . | + | 1 | . | + | + | + | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | + | . | + | + | + | + | + | r | . | . | . | + | . | + | 1 | + | . | + | + | + | + | + | . | . | 1 | 1 | + | . |
| Sesleria albicans | 29 | 1 | + | 3 | 1 | 1 | . | 2 | . | + | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | + | 2 | 1 | + | + | + | 2 | . | + | 1 | . | . | . | . | 1 | + | + | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | + | . | . | . |
| Aster bellidiastrum | 28 | . | + | + | 1 | 1 | . | + | . | + | . | + | + | . | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | + | + | + | 1 | r | + | . | + | . | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . |
| Dryas octopetala | 23 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | 2 | . | 1 | . | 1 | + | + | 1 | 2 | . | 1 | 2 | + | 1 | . | + | 1 | 2 | . | + | . | 1 | . | . | 1 | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Tofieldia calyculata | 22 | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | 1 | + | . | 1 | 1 | 1 | + | + | . | + | + | . | + | . | . | + | + | . | 1 | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex firma | 22 | + | + | . | + | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | + | + | + | . | 2 | . | 1 | + | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Globularia cordifolia | 21 | . | . | . | + | 1 | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | 1 | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 1 | . | r | . | . | + | + | + | + | + | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . |
| Asperula neilreichii | 20 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | + | + | + | . | + | . | 1 | + | . | + | . | + | + | . | . | + | 1 | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | . | . |
| Globularia cordifolia | 21 | . | . | . | + | 1 | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | 1 | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 1 | . | r | . | . | + | + | + | + | + | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . |
| Rhinanthus glacialis | 19 | + | + | . | + | 1 | + | + | . | + | . | . | + | + | r | 1 | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Thesium alpinum | 18 | . | . | . | . | + | . | + | + | + | . | + | r | + | + | + | . | + | . | + | + | + | r | . | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Leontodon incanus | 16 | . | . | . | 1 | 1 | + | . | . | + | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | 1 | . | 1 |
| Achillea clavennae | 15 | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | 1 | 1 | . | . | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | r | . | + | . | . | . | + | + | 1 | . | . | . | . |
| Linum catharticum | 13 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | + | + | + | 1 | + | + | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . |
| Primula clusiana | 13 | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 2 | + | + | . | 1 | 2 | 1 | . | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Primula auricula | 11 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | + | . | . | + | . | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 2 | + | . | . |
| Carex mucronata | 11 | . | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | + | + | + | . | 1 | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| Betonica alopecuros | 11 | + | + | . | . | + | + | . | + | . | + | . | 1 | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Selaginella selaginoides | 11 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | + | + | . | + | + | . | . | + | . | + | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Scabiosa lucida | 9 | + | r | r | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex ornithopoda | 8 | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Gentianella styriaca | 7 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | r | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | . | . | . |
| Silene alpestris | 5 | r | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . |
| Gentiana clusii | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carlina acaulis | 3 | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cardaminopsis arenosa | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ranunculus hybridus | 3 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Senecio abrotanifolius | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Campanula scheuchzeri | 2 | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Crepis jacquinii s.lat. | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| Heracleum austriacum | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Epipactis helleborine agg. | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Galium anisophyllon | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Phyteuma orbiculare | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex ferruginea | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

## Kalkalpine Zwergstrauchheiden (Erikaheiden und Gebüsche mit Behaarter Alpenrose)

O Rhododendro hirsuti-Ericetalia carneae A Ericetum carneae

*Tabelle 8 Arten des Ericetum carneae*

| Taxon | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | | B | | C | | | D | | | | | | E | | | | | | | | | | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | | H | | |
| Dianthus blandus | 47 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 3 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | + | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 1 | . | 2 | + | 1 | . | + | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Erica carnea | 36 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | + | . | + | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | + | 1 | + | 2 | r | 1 | . | 2 | 2 | + | 3 | 2 | + | + | . | 2 | . | + | + | + | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Polygala chamaebuxus | 26 | 1 | 1 | + | + | 1 | + | + | . | 1 | + | + | 2 | + | + | + | 1 | + | . | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | + | . | + | + | + | . | 2 | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Thymus praecox agg. | 25 | + | . | + | . | + | + | + | 1 | 1 | + | . | 1 | + | + | + | . | . | . | + | + | . | + | + | + | + | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Campanula cespitosa | 25 | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | + | + | . | 1 | . | + | . | . | 1 | . | + | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 | + | . | . | + | + | + | . | 1 | + | + | 1 | . | . | . |
| Buphthalmum salicifolium | 22 | . | + | . | 1 | . | . | 1 | 1 | + | 1 | + | 1 | + | + | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | + | r | . | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . |
| Daphne cneorum | 8 | . | . | + | . | 1 | . | + | . | 2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Acinos alpinus | 6 | + | . | . | . | + | . | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rhodothamnus chamaecistus | 5 | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Kernera saxatilis | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carlina acaulis | 3 | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Teucrium montanum | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rhododendron hirsutum | 3 | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

## Uferweidengesellschaften

Salicetea purpureae

*Tabelle 7 Arten der Salicetea purpureae*

| Taxon | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | | B | | C | | | D | | | | | | E | | | | | | | | | | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | | H | | |
| Dianthus blandus | 47 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 3 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | + | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 1 | . | 2 | + | 1 | . | + | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Erica carnea | 36 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | + | . | + | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | + | 1 | + | 2 | r | 1 | . | 2 | 2 | + | 3 | 2 | + | + | . | 2 | . | + | + | + | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix eleagnos KS | 12 | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix appendiculata | 11 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | . | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix eleagnos SS | 6 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix purpurea | 6 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | r | . |
| Salix myrsinifolia | 4 | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix eleagnos BS | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix purpurea | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

*Tabelle 9 Arten der Querco-Fagetea*

| Taxon | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | | | | D | | | | | E | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | | | | | H | | | | |
| Dianthus blandus | 47 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 3 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 1 | . | 2 | + | 1 | . | + | + | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Acer pseudoplatanus | 29 | + | + | r | + | + | . | + | . | + | + | . | . | 1 | 1 | . | + | . | 1 | + | + | . | r | . | + | + | + | + | . | + | . | . | . | r | . | . | r | + | + | r | . | r | + | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Helleborus niger | 16 | 1 | + | + | + | + | . | . | + | + | 1 | + | + | . | r | . | . | . | + | 1 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Gymnocarpium robertianum | 7 | + | 1 | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | r | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex alba | 6 | + | + | + | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Convallaria majalis | 6 | . | r | r | + | . | 1 | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Mercurialis perennis | 4 | + | + | + | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cephalanthera longifolia | 3 | . | + | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Daphne mezereum | 3 | + | r | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Euphorbia amygdaloides | 3 | + | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Melica nutans | 3 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cephalanthera rubra | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Cyclamen purpurascens | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Fraxinus excelsior | 2 | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hepatica nobilis | 2 | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Listera ovata | 2 | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Platanthera bifolia | 2 | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salvia glutinosa | 2 | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Acer pseudoplatanus SS | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ajuga reptans | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex digitata | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Fragaria vesca | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Mycelis muralis | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Phyteuma spicatum | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Quercus robur | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ranunculus nemorosus | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

*Tabelle 10 Arten der Vaccinio-Piceetea*

| Taxon | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | | B | C | | D | | | | | | E | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | | | H | | |
| Dianthus blandus | 47 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 3 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | + | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 1 | . | 2 | + | 1 | . | + | 1 | + | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Picea abies | 18 | . | . | . | . | . | + | . | 1 | r | . | . | . | . | . | 1 | + | + | . | . | . | . | + | + | . | + | + | r | . | . | . | . | + | . | . | r | . | + | + | . | + | 1 | + | . | + | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . |
| Picea abies SS | 13 | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | + | . | + | . | . | + | 1 | . | . | 1 | 1 | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Potentilla erecta | 10 | + | + | . | . | + | + | . | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hieracium murorum | 7 | + | + | + | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Sorbus aucuparia | 6 | + | + | 1 | + | + | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Vaccinium vitis-idaea | 6 | + | + | 1 | + | . | . | . | . | r | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Larix decidua | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Vaccinium myrtillus | 4 | 1 | 2 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Larix decidua SS | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Picea abies BS | 2 | . | 3 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Abies alba | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Sorbus aucuparia SS | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

# Trockene Föhrenwälder

## Erico-Pinetea

*Tabelle 11 Arten der Erico-Pinetea*

| Taxon | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | | B | C | | D | | | | | | E | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | | | H | | | | | | |
| Dianthus blandus | 47 | 1 | + | | 1 | + | 1 | 2 | 3 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | + | | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 1 | . | | 2 | + | 1 | . | + | | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Calamagrostis varia | 44 | 1 | 2 | + | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 3 | 2 | . | + | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 2 | . | | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | + |
| Erica carnea | 36 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | + | . | + | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | + | 2 | 2 | r | 1 | . | 2 | + | . | 3 | 2 | + | + | . | . | 2 | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Leont. hisp. ssp. hyoser. | 21 | . | . | r | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | + | + | + | . | 1 | + | + | r | . | . | + | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + |
| Leontodon incanus | 16 | . | . | . | 1 | 1 | + | . | . | + | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 |
| Anthericum ramosum | 16 | . | . | . | . | + | + | + | . | 1 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | r | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + |
| Polygala amara | 15 | + | + | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinus sylvestris SS | 13 | . | . | + | . | . | 1 | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | + | . | . | . | . | + | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | r | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinus mugo s.str. SS | 12 | . | . | r | 3 | 2 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 2 | . | . | 1 | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinus sylvestris | 11 | . | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hieracium bifidum | 10 | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | + | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinus mugo s.str. | 9 | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Daphne cneorum | 8 | . | . | + | . | 1 | . | . | + | 2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Amelanchier ovalis | 7 | + | . | . | + | + | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Solidago virgaurea | 6 | + | + | + | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Sorbus aria | 6 | r | + | + | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Molinia caerulea | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Galium lucidum | 4 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinus sylvestris BS | 3 | . | 2 | . | . | 2 | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cardaminopsis arenosa | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rhamnus cathartica | 2 | . | . | . | . | . | . | r | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rubus saxatilis | 2 | + | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Epipactis atrorubens | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hieracium glaucum | 2 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Senecio abrotanifolius | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Epilobium sp. | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rhamnus cathartica SS | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex humilis | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Epipactis helleborine agg. | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

In der folgenden Tabelle 12 werden ausgewählte Aufnahmeflächen aufgelistet. Die Aufnahmenummern entsprechen den Aufnahmenummern in den Tabellen im Text weiter vorne. Es ist ersichtlich, wo sich diese Aufnahmen befinden, auf welcher Seehöhe sie liegen und welchem „Erscheinungstyp“ sie zuzuordnen sind. Weiters wird hier auch eine Zuordnung zu den Habitattypen des „Biotoptypenkatalog der Steiermark“ versucht. Leider entspricht die Codierung noch immer nicht der Eunis-Klassifikation.

*Tabelle 12 Ausgewählte Aufnahmeflächen, Beschreibung und Habitattyp*

| Aufnahme | Ort | Seehöhe | Exposition | Standortbeschreibung | Gruppe | Habitattyp | Kürzel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Hartlschütt | 1025 | W | Latschenfächer | C | Karbonat-Ruhschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.1 |
| 3 | Langgriesgraben | 743 | O | trockener Latschenfächer | C | Karbonat-Ruhschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.1 |
| 7 | Gseng, Monfl. E9.1 | 726 | SW | aufgelassene Schotterstraße | G | Unbefestigte Straße | 11.5.1.1 |
| 8 | Nelkengraben | 736 | W | steiler Feinschutthang | F | Karbonat-Ruhschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.1 |
| 10 | Petergstammgraben | 740 | SW | mäßig steiler Feinschutthang | H | Karbonat-Regschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.2 |
| 13 | Finstergraben | 682 | NNO | alte Terrasse | F | Karbonat-Ruhschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.1 |
| 17 | Weißenbachgraben | 669 | SO | mittelsteiler Feinschutthang | G | Karbonat-Regschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.2 |
| 21 | Weißenbachgraben | 712 | SO | mittelsteiler Feinschutthang | D | Karbonat-Ruhschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.1 |
| 22 | Weißenbachgraben | 688 | SO | Regschutt | H | Karbonat-Regschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.2 |
| 28 | Kühgraben | 972 | S | Schutt, grob-fein | E | Karbonat-Ruhschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.1 |
| 31 | Gseng, Abb.1 | 1087 | NNW | feinschuttiger, mäßigsteiler Hang | H | Ruh- bis Regschutthalde | 10.5.1.1.2 |
| 32 | Gseng | 1251 | NW | Ruhschutt, Pionierrasen auf Hangrippe | F | Montaner, offener Hochgebirgs-Karbonatrasen | 4.1.1.2 |
| 36 | Hinterwinkl | 974 | O | durch Erosion aufgerissene Ruhschutthalde | F | Karbonat-Ruhschutthalde | 10.5.1.1.1 |
| 37 | Langgries, Monfl. F6.2 | 718 | SSW | steiler Abrisshang | G | Karbonat-Regschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.2 |
| 40 | Bruckgraben | 904 | O | feingrusiger, offener Steilhang | E | Karbonat-Ruh-Regschutthalde | 10.5.1.1.2 |
| 41 | Bruckgraben, Monfl. A5.1 | 926 | S | Feingrus, Bachterrasse | F | Schotter- und Sandbank der Fließgewässer | 1.3.4.2 |
| 42 | Nelkengraben, Monfl. F10.1 | 689 | W | flache, bachnahe, semistabile Schulter | H | Karbonat-Ruhschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.1 |
| 43 | Nelkengraben | 675 | W | Bachbett | G | torrentes Bachbett | 1.3.3.6 |
| 44 | Scharfer Graben, Monfl. C4.1 | 720 | SO | Bachbett | F | torrentes Bachbett | 1.3.3.6 |
| 45 | Gofergraben, Monfl. G3.1 | 915 | W | mittelsteil, grasig, Latschen | F | Karbonat-Latschen-Buschwald | 9.1.1 |
| 48 | Langgries | 780 | SSW | Wald | A | Karbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald | 9.7.2.1 |
| 49 | Langgries | 840 | S | Schlagfläche mit Bewuchs | A | grasdominierte Schlagflur | 6.2.1 |
| 51 | Petergstammgraben | 745 | SW | Wald | B | Karbonat-Rotföhrenwald | 9.12.1.1 |
| 53 | Gseng | 660 | W | Bachbett mit Schotterinsel | G | Schotter- und Sandbank der Fließgewässer | 1.3.4.2 |
| 54 | Reiterbachmäuer-Schütt | 760 | SO | steiler Hang zum Bach | E | Karbonat-Regschutthalde tiefer Lagen | 10.5.1.1.2 |

## 3.3 Reproduktionsökologie

### Größenklassen, „Altersstruktur“ und Anteil blühender Nelkenpflanzen

Die Durchmesser der Nelkenpolster bzw. der Cluster wurden gemessen und in Größenklassen eingeteilt (Tab. 13). Es zeigt sich, dass mit dem Durchmesser auch die Blütenanzahl steigt. Es ergeben sich deutliche Unterschiede in den Aufnahmeflächen (Abb. 39–46).

*Tabelle 13* Größenklassen und Durchmesser, Lebensstadium, Anzahl der Triebe

| Größenklasse | Durchmesser | Stadium | Triebe |
|---|---|---|---|
| 1 | 0–1 | Keimling, Jungpflanze | 1–3 |
| 2 | 2–3 | Jungpflanze | 3–9 |
| 3 | 4–5 | Junges „Erwachsenenstadium“ | 9–15 |
| 4 | 7–10 | „Erwachsenenstadium“, rasig bis polstrig | 15–35 |
| 5 | 11–25 | Altpflanze | 35–∞ |
| 6 | 25+ | Altpflanze, rasig bis polstrig | ∞ |

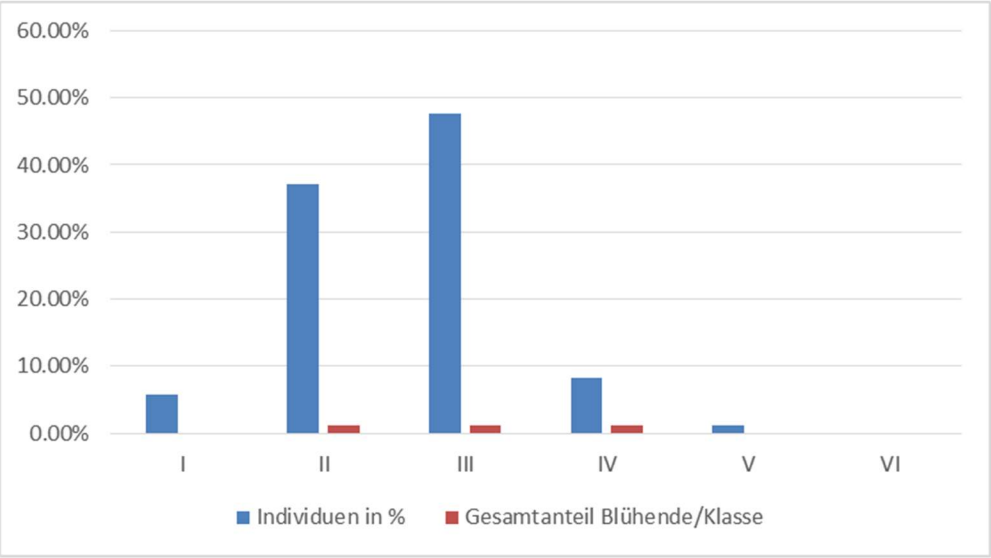


*Abb. 39 A5.1 In der Klaus/In der Höll: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 86, blühende Pflanzen 3, Blüten 3)*

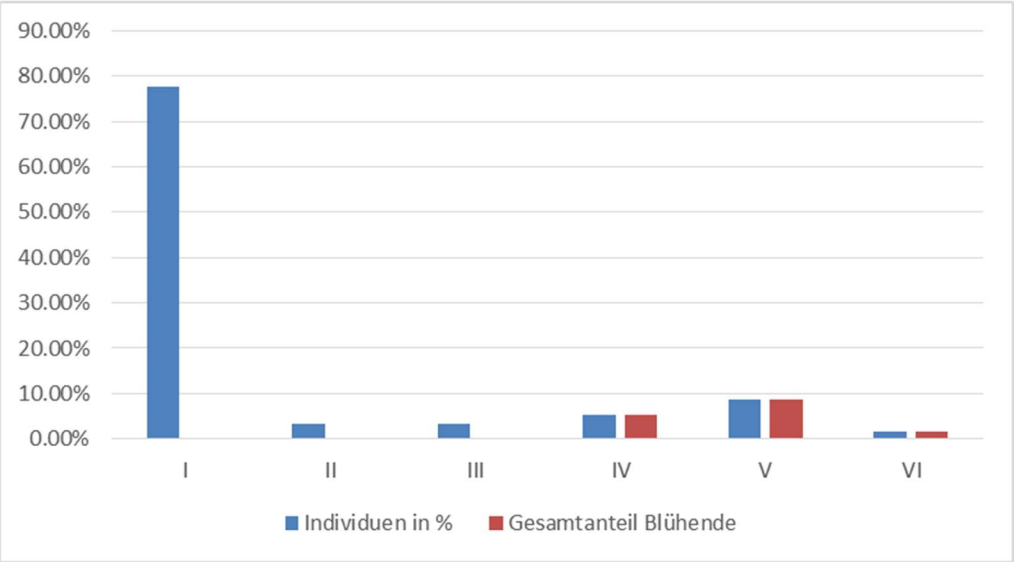


*Abb. 40 C4.1 Weißenbach – Scharfer Graben: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 58, blühende Pflanzen 9, Blüten 324)*

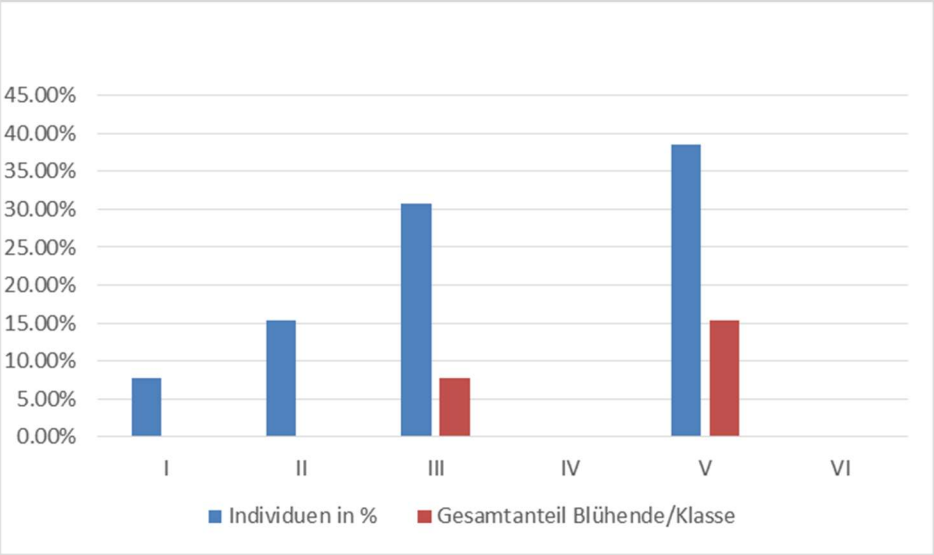


*Abb. 41 D1.1 Finstergraben: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 13, blühende Pflanzen 3, Blüten 38)*

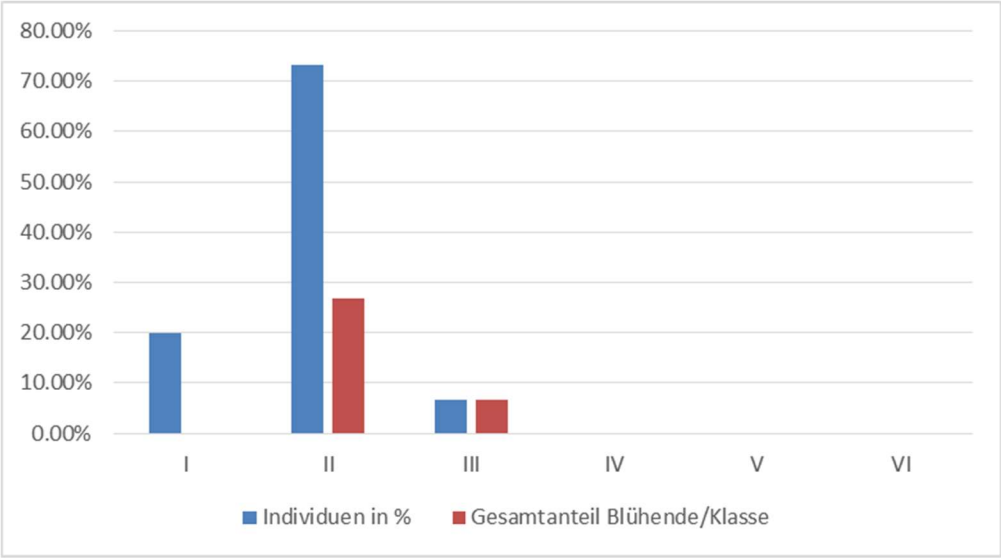


*Abb. 42 E9.1 Gseng/Straße: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 15, blühende Pflanzen 5, Blüten 26)*

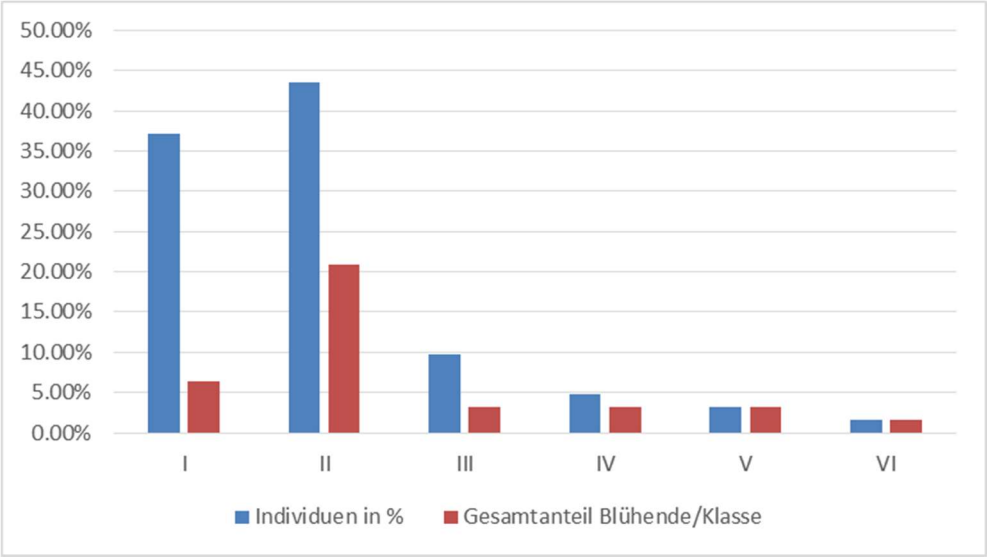


*Abb. 43 E9.1 Gseng/Steilhang: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 62, blühende Pflanzen 24, Blüten 57)*

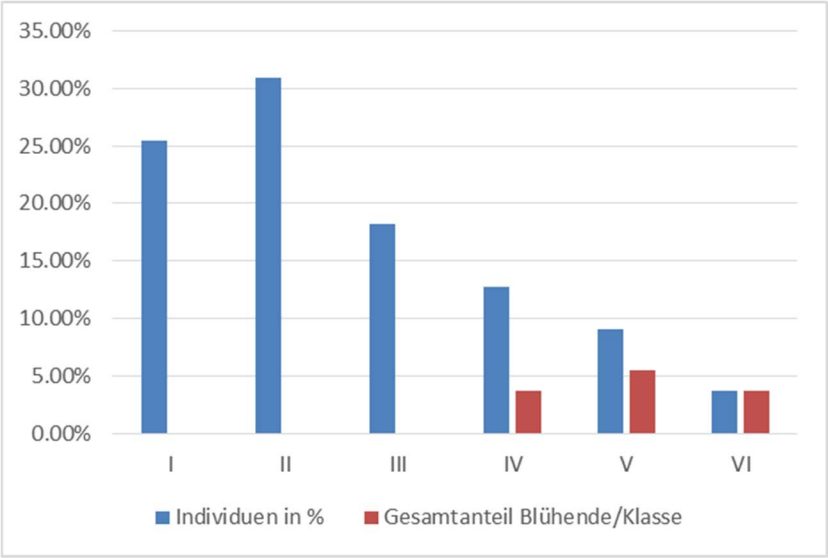


*Abb. 44 F6.2 Langgries/Abrisshang: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 55, blühende Pflanzen 7, Blüten 54)*

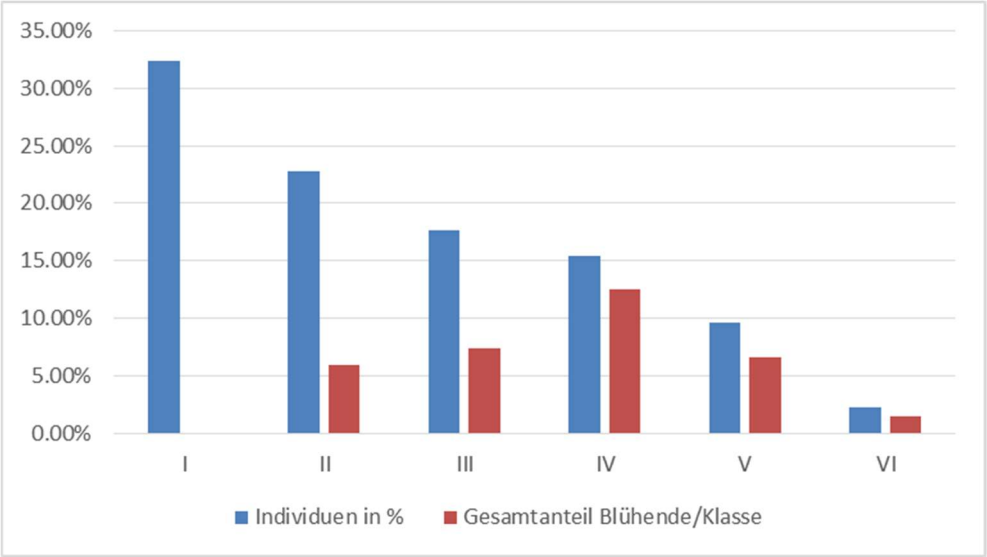


*Abb. 45 F10.1 Nelkengraben: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 136, blühende Pflanzen 46, Blüten 346)*

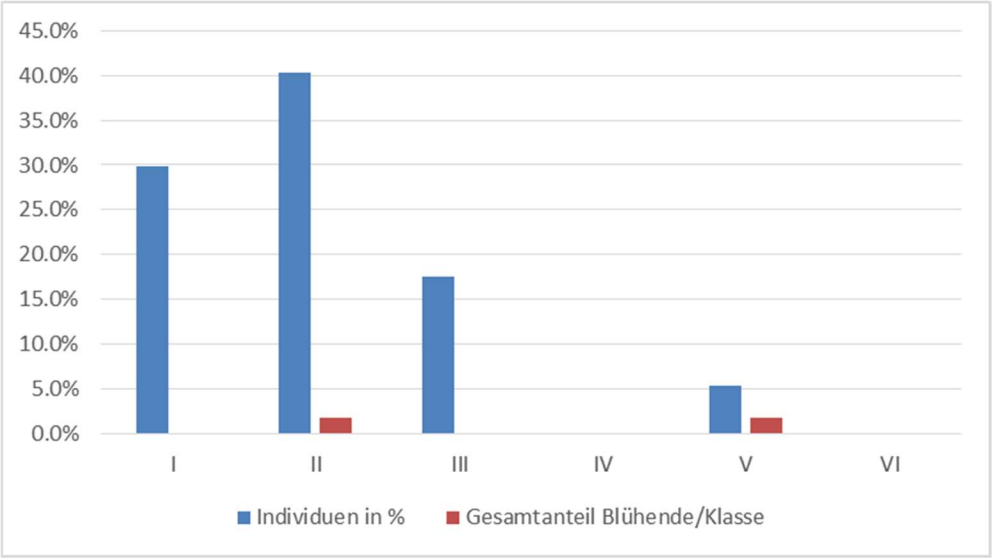


*Abb. 46 G3.1 Gofergraben: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 57, blühende Pflanzen 2, Blüten 13)*

Es zeigen sich deutliche Unterschiede in der Verteilung der Größenklassen und im Anteil der blühenden Pflanzen in den Monitoringflächen. So ist z. B. im Nelkengraben, im Langgriesgraben und im Weißenbachgraben ein hoher Anteil an Jungpflanzen zu erkennen, wohingegen diese im Finstergraben und in der Höll fast fehlen.

In Abbildung 47 wird nochmals der Zusammenhang von Größe (Durchmesser in Zentimetern) und Blütenanzahl dargestellt. In der kleinen Größenklasse finden sich nur vereinzelt Blüten, um bei den größeren Klassen stark zuzunehmen.

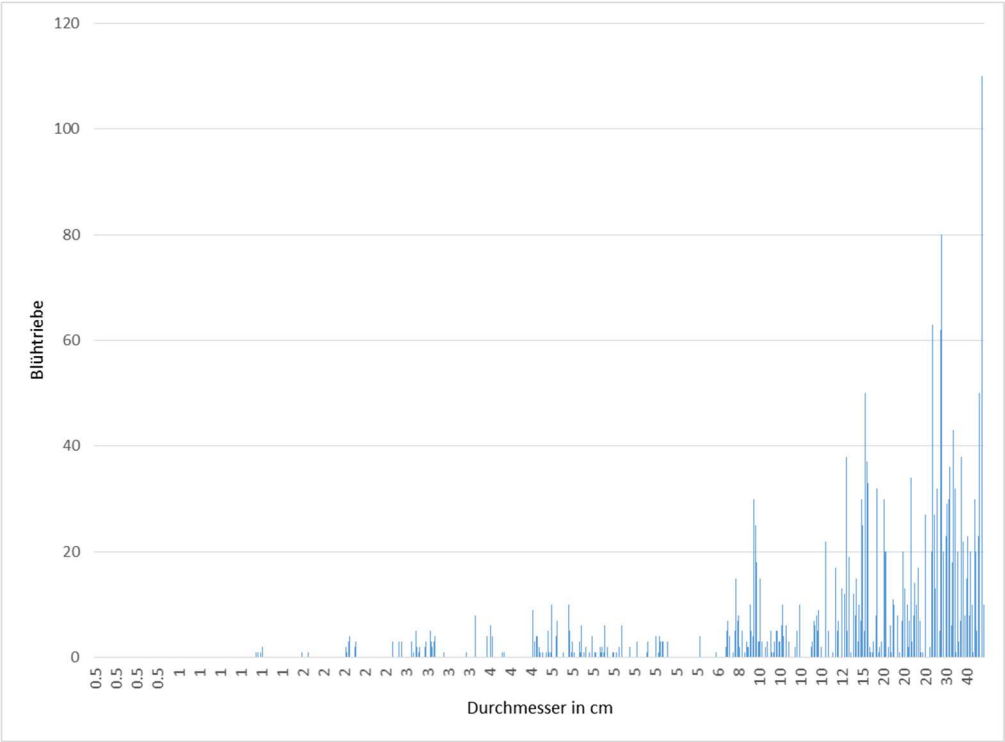


*Abb. 47 Anzahl der Blühtriebe im Verhältnis zu den Durchmessern (627 Nelkenpflanzen, 2239 Blüten)*

### Wuchsformen

Bei den Freilandbegehungen konnten bei den Nelken mehrere Wuchsformen beobachtet werden: Es fanden sich Pflanzen, die an vegetationsarmen, sonnigen Schuttstandorten hauptsächlich polsterförmig wuchsen (Abb. 48). In dichterer Vegetation oder gröberem Schutt waren die Triebe oft kriechend, verlängert und einzelstehend. Sie ragten dann immer wieder mit einigen Zentimetern Abstand einzeln aus der Pflanzendecke oder zwischen den Steinen heraus. Es fanden sich auch Übergänge mit rasigem Wuchs, der von locker bis dicht variierte. Die Wuchsform wurde bei den Aufnahmen in den Rechtecken mitdokumentiert, an vielen Standorten wurden zusätzlich Fotografien gemacht. Bei den Topfpflanzen im Botanischen Garten in Wien war bei den Pflanzen nach der Etablierungsphase ein eher polsterförmiges Wachstum mit früher Seitenachsenausbildung zu beobachten.

*Abb. 48 Jungpflanze im Weißenbachgraben (Durchmesser 5 cm, mit Knospen)*

### Ausläufer

Die Sprossachsen der Nelken werden immer wieder durch Hangrutschung und Geländeveränderung von Schutt überdeckt. Nicht häufig, aber immer wieder, konnte ich Bewurzelung an diesen Ausläufern beobachten (Abb. 49, 50), womit eine Bewurzelung an den Legtrieben nachgewiesen werden konnte.

*Abb. 49  Pleiokormäste mit schwacher Bewurzelung in situ*

*Abb. 50  Pleiokormäste mit teilweise schwacher Bewurzelung (getrocknet)*

### Samenproduktion

Bei fünf einzelnen Blüten wurde die Anzahl der vorhandenen Samen ausgezählt. Durchschnittlich enthielten die Kapseln um die 30 Samen (Abb. 51). Beim Reifen der Kapseln öffnen sich diese oben und die Samen können austreten. Die weiter unten in der Kapsel befindlichen Samen bleiben daher länger in der Kapsel und der natürliche „Ausstreuprozess“ nimmt mehrere Tage bis Wochen in Anspruch. Es ist auffällig, dass viele Nelkenpflanzen gar keine Blühtriebe haben und keine Samen produzieren, andere aber viele.

*Abb. 51 Samenkapsel getrocknet mit Samen*

## P/O ratio

Es wurden sieben Blüten untersucht. Beim Zerlegen stellte sich heraus, dass zwei davon wahrscheinlich aufgebissen waren, es waren nur mehr zwei Samenanlagen bzw. keine Samenanlagen mehr vorhanden. Die Pollen waren nicht betroffen. Bei den fünf untersuchten Theken ergaben sich beim Auszählen unter dem Mikroskop Pollenzahlen zwischen 801 und 998. Diese Anzahl wurde mit zwei (2 Theken) und dann mit zehn (10 Antheren) multipliziert. Bei einem Pollensäckchen fand sich eine unterdurchschnittliche Pollenzahl von 530 in der untersuchten Anthere, möglicherweise war das Säckchen schon offen oder ein Präparationsfehler hatte es aufgerissen. Die vier einander ähnlicheren Ergebnisse wurden gemittelt, die Anzahl der „Ausreißerpollen“ weggelassen. Damit ergibt sich eine P/O ratio von 17750/63, somit von 282.

## Tiere

Die untersuchten Federnelkenpopulationen zeigen zur Hauptblühzeit eine beeindruckende Blütenpracht und verbreiten einen intensiven Duft. Durch den Zeitdruck, der durch die hohen Temperaturen im Spätfrühling/Frühsommer 2015 entstand, war es nicht möglich, standardisierte Beobachtungen durchzuführen, um mögliche Bestäuber zu identifizieren. Es wurde aber bei der Suche und Kartierungsarbeit auf Insektenbesuch geachtet. Dabei war die Seltenheit von Nelkenblütenbesuchern augenfällig.

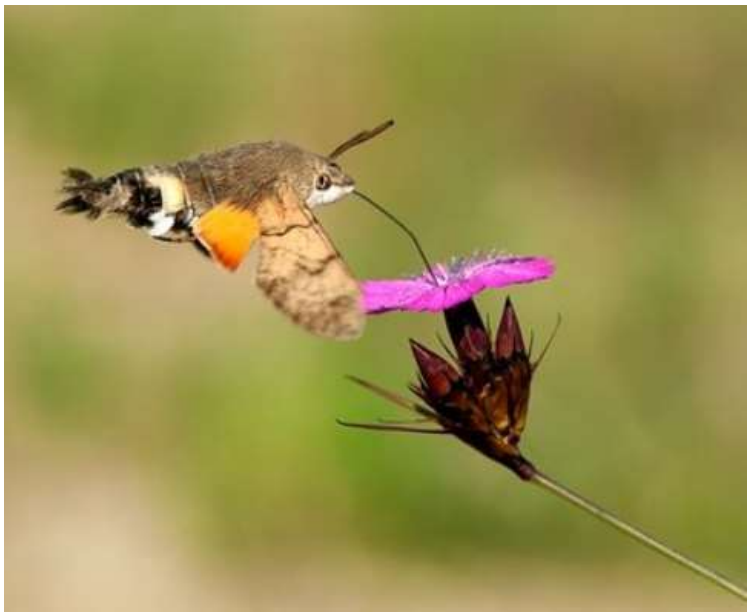

*Abb. 52 Taubenschwänzchen – hier an D. carthusianorum (Beispielbild: www.natur-lexikon.com)*

Taubenschwänzchen konnten einige Male als Blütenbesucher auf *Dianthus blandus* beobachtet werden (Abb. 52).

*Abb. 53 Schmetterlinge: div. Kleinschmetterlinge im Umfeld der Nelken*

In der Nähe der Nelkenvorkommen konnte ich auch Schmetterlinge aus der Familie der Geometridae (Spanner) beobachten (Abb. 53): *Pseudopanthera macularia* (Pantherspanner) und ev. *Chloroclystis rectangulata* (farblich stark variabel).

*Abb. 54 Bockkäfer auf D. blandus*

Ein blütenbesuchender Cerambycidae (Bockkäfer), *Stenuerella melanura* (Kleiner Schmalbock), der Pollenraub betreibt und sich von diesen Pollen ernährt (Abb. 54).

*Abb. 55 Raubwanze: Phymata crassipes*

Eine räuberische Wanze, Reduviidae (Raubwanzen), *Phymata crassipes* (Gottesanbeterinnen-Wanze), ein Lauerjäger, wurde von mir auf einem Nelkenpolster beobachtet und für das Foto auf die Hand gesetzt (Abb. 55).

*Abb. 56 Wanzenlarve*

Die Larve von *Troilus luridus* (Spitzbauchwanze) aus der Familie der Pentatomidae (Baumwanzen) saugt vermutlich am Stängel und den Blättern (Abb. 56). Als Adulttiere leben auch diese Wanzen räuberisch.

*Abb. 57 Kleinschmetterlingsraupen im Blütenstand*

Der Blütenstand zerfällt faulig (Abb. 57) und enthält Kleinschmetterlingsraupen.

*Abb. 58  Verformte, aufgetriebene Knospen*

*Abb. 59  Fraßspuren, teilweise aufgetriebene Knospen*

Bei Kontrolle der Nelkenpflanzen im Frühjahr 2016 konnte ich auch im Weißenbachgraben diese Veränderungen an einigen Knospen beobachten (Abb. 58, 59). Manche Knospen waren leicht blasig aufgetrieben und an manchen waren Fraßspuren zu bemerken. Beim Öffnen dieser Knospen konnte ich keine Insekteneier oder Ähnliches entdecken (allerdings ohne Lupe und nur vor Ort).

*Abb. 60 Verbiss an Nelkenpflanzen*

Immer wieder konnte ich im Spätsommer und Herbst 2014 Verbiss (Abb. 60) an Nelkenpolstern feststellen. Deutlich sind die abgebissenen Blühtriebe zu erkennen. Bei einigen Pflanzen konnte auch Verbiss an den Blatttrieben bemerkt werden.

## 3.4 Aussaatversuche

### Aussaat Gesäuse

Die auf den unterschiedlichen Flächen im Gesäuse ausgebrachten Samen wurden mehrmals in der Vegetationsperiode 2015 sowie zusätzlich im Mai 2016 kontrolliert. Entgegen meiner Hoffnung, hierbei ein gutes Bild der Keimraten und Etablierung zu erhalten, war das Aufkommen sehr ernüchternd. Bei oberflächlicher Betrachtung war nämlich gar kein Keimerfolg zu bemerken. Erst bei genauer Nachprüfung, am Boden liegend, konnte man wenige millimetergroße Nelkenkeimlinge erkennen. Da ich zuerst dachte, die Nelken würden vielleicht erst später vermehrt keimen, wurde auf eine genaue Dokumentation zunächst verzichtet. Wie sich im Laufe des Sommers herausstellte, kam es zwar zu weiteren, spärlichen Keimereignissen, möglicherweise waren aber in der Zwischenzeit Teile der früheren Keimlinge schon wieder verschwunden. Bei einer neuerlichen Nachkontrolle im Mai 2016 waren folgende Ergebnisse zu beobachten:

- Kaderalbenschütt (100 Samen): kein Erfolg
- Petergstammgraben (100 Samen): kein Erfolg
- Weißenbachgraben (100 Samen): 2015 fünf Keimlinge, 2016 zwei winzige Pflänzchen
- Mitterriedlgraben (100 Samen): 2015 sechs Keimlinge, August 2015 Aussaatstelle vom Bach weggerissen

Die Keimrate beträgt daher im Gesäuse um die 2 % und die Etablierungsrate liegt bei 0,5 % (Abb. 61).

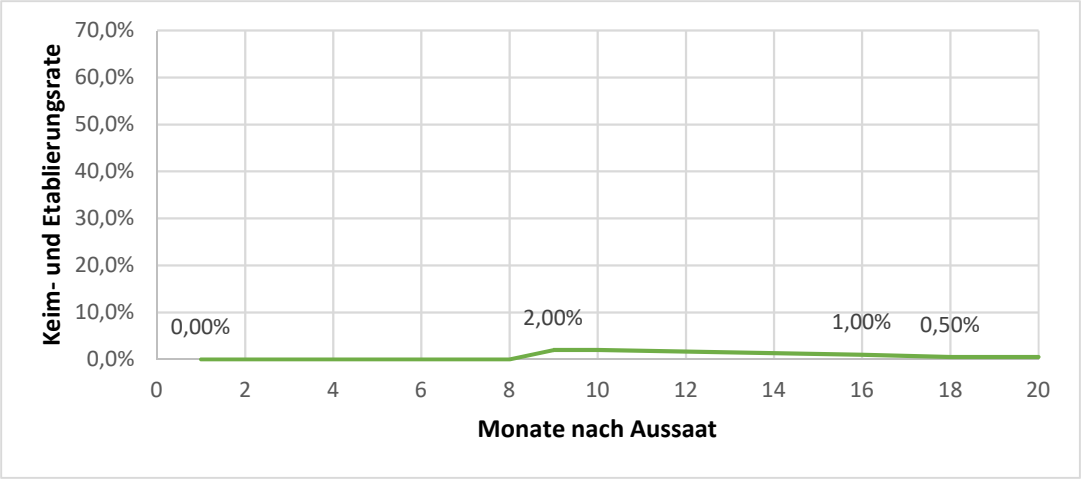


*Abb. 61 Durchschnittliche Keim- und Etablierungsrate von D. blandus im Nationalpark Gesäuse (400 Samen)*

Durch diese Beobachtungen kann gezeigt werden, dass die Keimung vor Ort langsam und spärlich vor sich geht und auch während der Etablierungsphase ein Teil der Nelkenkeimlinge wieder verlorengeht. Nach fast zwei Jahren war im Gesäuse kein Pflänzchen (Abb. 62) größer als im Botanischen Garten nach sechs Wochen.

*Abb. 62 Jungpflanze im Scharfen Graben, 24 Monate nach der Aussaat*

## Aussaat Botanischer Garten Wien

*Abb. 63 Jungnelken im Botanischen Garten 6 Wochen nach der Aussaat*

Gänzlich unterschiedlich zu dem geringen Keimerfolg im Gesäuse verhielten sich die Keimraten im Botanischen Garten in Wien: Bereits nach vierzehn Tagen waren die ersten Keimlinge zu sehen (Abb. 63) und über die Wochen eine Zunahme zu verzeichnen (Abb. 64). Einzelne Keimlinge verkümmerten zwar, aber das Gesamtaufkommen war mit 55 % in den ersten zwei Monaten hoch. Auch waren fast keine Ausfälle über den Winter zu verzeichnen.

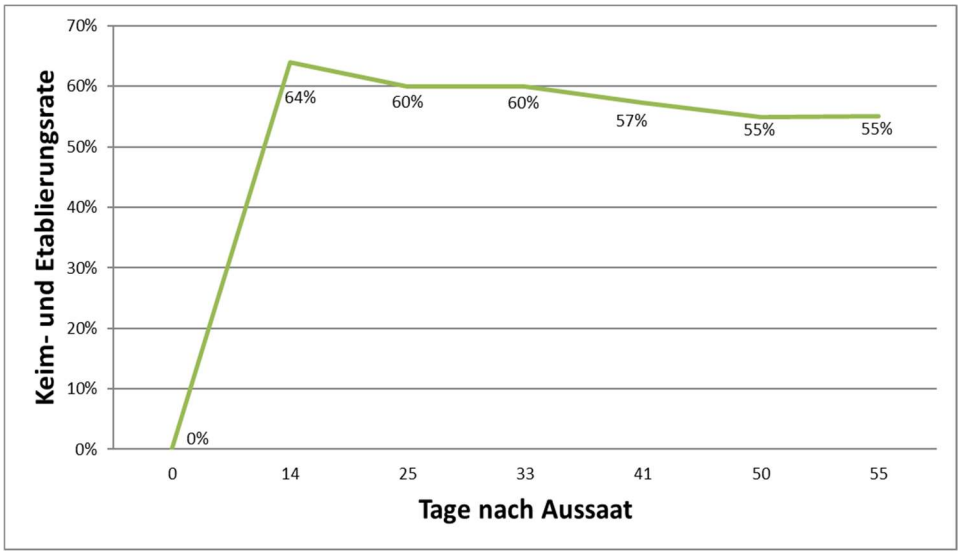


*Abb. 64 Durchschnittliche Keim- und Etablierungsrate von D. blandus im Botanischen Garten Wien (373 Samen)*

Im Detail war Folgendes zu bemerken (Tab. 14): In den ersten 14 Tagen war bei allen Nelkensamen eine hohe Keimrate zu beobachten. Es zeigten sich in allen Töpfen die ersten Keimlinge. Zwischen dem 14. und dem 25. Tag stieg diese Rate z. T. weiter an, es waren aber auch schon die ersten Ausfälle zu verzeichnen. Bemerkenswert ist, dass bei den sogenannten „Schattenstandorten“ und „kleiner Population“ die dauerhaften Etablierungserfolge deutlich geringer ausfielen als bei den Standorten „Sonne“ und „große Population“. Die drei Samen vom Standort Gseng/Schatten waren am Tag 25 nach anfänglicher Keimung schon wieder verschwunden und wurden in die Tabelle nicht aufgenommen.

*Tabelle 14 Keim- und Etablierungsrate der Samen einzelner Standorte*

| | | Aussaat/Samenanzahl | Tag 14 | Tag 25 | Tag 33 | Tag 41 | Tag 50 | Tag 55 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Standort** | **Eigenschaft** | 10.Sep.14 | 25.Sep.14 | 06.Okt.14 | 14.Okt.14 | 22.Okt.14 | 31.Okt.14 | 05.Nov.14 |
| Buchau | Sonne, große Population | 40 | 45% | 68% | 70% | 70% | 70% | 68% |
| Buchau | Schatten, große Population | 40 | 48% | 48% | 43% | 35% | 35% | 38% |
| Finstergraben 037 | Schatten, mittelgr. Population | 40 | 58% | 53% | 55% | 40% | 38% | 38% |
| Gofergraben | keine Population | 35 | 54% | 51% | 54% | 51% | 49% | 49% |
| Weißenbach 1 | Sonne, große Population | 73 | 97% | 90% | 90% | 84% | 85% | 82% |
| Weißenbach | gemischt, große Population | 19 | 79% | 74% | 68% | 79% | 74% | 74% |
| Hinterwinkel | Sonne, kleine Population | 30 | 67% | 27% | 27% | 27% | 27% | 27% |
| Petergstammgraben 2 | Sonne, große Population | 50 | 58% | 60% | 64% | 64% | 60% | 62% |
| Gseng | Sonne, große Population | 47 | 70% | 70% | 68% | 66% | 57% | 60% |
| **Durchschnittl. Keim- und Etablierungsrate** | | | **64%** | **60%** | **60%** | **57%** | **55%** | **55%** |

*Abb. 65 Nelken in Einzeltöpfen im Botanischen Garten Wien (Mai 2016)*

# 4 Diskussion

## 4.1 Standorte, Verteilung der Populationen

Die hier vorliegenden Erhebungen haben das Gesamtbild der Verbreitung von *Dianthus blandus* im Gesäuse erheblich erweitert. Die anfangs bekannten Punktvorkommen konnten flächenmäßig erfasst werden und die meisten konnten aufgesucht und bestätigt werden. Einer der Punkte in Gstatterboden stellte sich als *Dianthus superbus*-Vorkommen heraus. Auch konnten die Fundangaben im obersten Kühgraben und an zwei Punkten am Johnsbach bzw. an der Enns nicht bestätigt werden. Möglicherweise waren die Angaben falsch oder wurden fehlerhaft übertragen. Die aufgefundenen Populationen sind jedenfalls häufig viel größer und ausgedehnter als bisher bekannt und bestehen meistens aus mehreren Teilpopulationen. Zumindest eine neue Population wurde im Gofergraben entdeckt. Damit erstrecken sich die Nelkenpopulationen im Nationalpark Gesäuse in Summe über mehr als 11 350 m² (Köppl & Oberklammer, 2015a).

Die rosafarbigen Blüten halfen immer wieder beim Aufsuchen und Finden der Vorkommen, da sie schon auf einige Meter Entfernung zu erkennen sind, im Gegensatz zu den vegetativen Blattorganen, die eher unscheinbar graugrün sind und erst aus nächster Nähe identifiziert werden können. Trotzdem fand ich im Herbst 2015 weitere Cluster nichtblühender Nelken im Langgriesgraben. Aufbauend auf diesen Erfahrungen kann, wie auch schon im Methodenteil erklärt, das weitere Auffinden von (Teil)populationen an bisher unbekannten Standorten nicht ausgeschlossen werden.

*Dianthus blandus* findet sich im Untersuchungsgebiet bevorzugt auf Dolomitstandorten. Diese zeichnen sich einerseits durch die enorme Abtragung der schnell verwitternden Dolomitgesteine in den steilen Hängen aus, die aber durch Ablagerung schnell wieder mittelsteile Hangformationen und sedimentgefüllte Landschaftsbereiche bilden (Remich, 2001). Andererseits entfalten die Magnesium enthaltenden Dolomit-Gesteine auch eine besondere Bodenchemie.

Die Dynamik und die Erosion in diesen Dolomitlandschaften sind also extrem hoch. Dadurch kommt es immer wieder zu Veränderung und Neuschaffung von für die Nelke geeigneten Standorten. Manche Standorte befinden sich im Randbereich der Dolomitzone und die Nelken tolerieren Schutteintrag von kalkigem Gestein (Mischzonen). Die vorhandenen geologischen Karten (Ampferer, 1935, Geofast, 2014) bezeichnen die meisten Nelkenstandorte geologisch als Schwemmkegel, Hangschutt oder Schuttfelder. Auf ihre Gesteinszusammensetzung kann nur indirekt aus den umgebenden Gesteinen geschlossen werden.

Im Zuge der Standortsuche fiel auf, dass viele als gut möglich erscheinende Standorte (offene Schuttflächen werden bevorzugt, diese stehen den Nelkenpflanzen im Gesäuse in ausreichendem Ausmaß zur Besiedelung zur Verfügung) nicht von Nelken besiedelt sind und nur auf wenigen tatsächlich Nelkenpopulationen vorhanden sind. Deshalb wurden auch auf einigen dieser unbesiedelten Flächen Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet (1964) durchgeführt. Die auf nelkenfreien Schuttflächen erhobenen Vegetationsdaten zeigen mit ihrer den Nelkenflächen ähnlichen Artenzusammensetzung deren potentielle Besiedlungseignung. Ausgehend von den eigenen Beobachtungen um die niedrigen Keim- und Etablierungsraten vor Ort und um die Anforderung einer „Mindestgründungsgröße“ einer Neupopulation scheint die Wahrscheinlichkeit von Neubesiedelungen auf weiter entfernten Flächen gering. So nehme ich an, dass die Metapopulationsdynamik der Nelken auf der Skala

der Populationen gering ist und eher auf der Ebene der Teilpopulationen stattfindet. So könnten die Teilpopulationen durch Ausläuferbildung und Neuansiedlung durch „local recruitment“ stabil bleiben.

Zwischen die Kapitel „Standorte“ und „Vegetationsanschluss“ möchte ich hier auch die Biotoptypen hinzufügen, in denen Nelkenvorkommen zu finden waren oder die unmittelbar daran anschließen (grau unterlegt) (siehe auch Tab. 12). Hier folgt die Ordnung dem Biotoptypen-Katalog der Steiermark (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2008) in Anlehnung an die „Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs“ (Essl et al., 2005):

1.3.4.2 Schotter- und Sandbank der Fließgewässer mit Pioniervegetation
4.1.1.2 Montaner, offener Hochgebirgs-Karbonatrasen
6.1.3.1 Hochgrasflur über Karbonat
6.2.1 Grasdominierte Schlagflur
9.1.1 Karbonat-Latschen-Buschwald
9.7.2.1 Karbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald
9.12.1.1 Karbonat-Rotföhrenwald
10.5.1.1.1 Karbonatruhschutthalde der tiefen Lagen
10.5.1.1.1.1 Frische, farnreiche Karbonatruhschutthalde der tiefen Lagen
10.5.1.1.2 Karbonatregschutthalde der tiefen Lagen
10.5.1.1.2.1 Frische, farnreiche Karbonatregschutthalde der tiefen Lagen
11.5.1.1 Unbefestigte Straße

Federnelken besiedeln diese Biotoptypen in unterschiedlicher Häufigkeit. Die Biotoptypen selbst sind im Nationalparkgebiet mit unterschiedlichen Flächenanteilen ausreichend vertreten. Nichtbesiedelte passende Areale könnten als Reserveflächen von Nelken genutzt werden.

## 4.2 Vegetationsanschluss

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden hauptsächlich 2014 durchgeführt, mit Ergänzungen 2015 und 2016. Die Aufnahmen konzentrierten sich zunächst auf schon bekannte Nelkenvorkommen. Bei der Standortsuche 2015 wurden aber auch einige Vorkommen neu entdeckt, die sich entweder in vorher nicht untersuchten Gebieten (Gofergraben) oder in für die Nelke ungewöhnlichen Biotopen befanden (Schlagflächen unter Strommasten, Kiefernwald, unbefestigte Straße). Eine Auswahl dieser „Neuflächen“ wurde 2016 mit Vegetationsaufnahmen erfasst.

Die Methode der Vegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet (1964) ist auch von subjektiven Einschätzungen, z. B. in der Auswahl der Probeflächen, abhängig und wurde dafür oftmals kritisiert. Dennoch ist sie ein geeignetes und, zumindest in Mitteleuropa, das erfolgreichste Verfahren zur Aufnahme von Pflanzenbeständen (Frey, 2010). Sie wurde von mir hier angewandt trotz der manchmal durch die Lage der Standorte vorgegebenen Beschränkung auf untypisch kleine Flächen.

Die Fragestellung nach dem Vegetationskontext von *D. blandus* konnte mit diesen Vegetationsaufnahmen gut beantwortet werden. So finden sich die Nelkenvorkommen vermehrt in den „offenen“ Vegetationseinheiten der Schuttfluren, der Fels- und Mauerspaltengesellschaften und der offenen dealpinen Rasen. Jenseits dieser offenen Flächen, bei Fortschreiten der Sukzession Richtung „geschlossen“, fand ich die Nelken in abnehmender Dichte nur vereinzelt in den angrenzenden Nadelwäldern.

Viele in den „Trockenen Föhrenwäldern“ (Erico-Pinetea) vorkommende Arten haben auch eine Verbreitung in den offenen Flächen der oben genannten Gesellschaften. Durch die Dynamik der steilen Schutt- und Waldflächen finden ständige Veränderungen in beide Richtungen statt. Hier stabilisiert sich ein Hang langsam, wird von Latschen und Rotföhren besiedelt – dort reißt der Bach die Hänge wieder weg, die Föhren und Fichten stürzen ins Bachbett und geben den Unterboden frei. Dort überschüttet eine Hangrutschung das bereits von Pflanzen besiedelte Terrain wieder und schafft neue Schuttflächen.

Die Teiltabellen (Tab. 4 bis 11) im Kapitel Ergebnisse verweisen auf Pflanzengesellschaften der verschiedenen Vegetations-Klassen, in denen *Dianthus blandus* zu finden ist. Dieser Vegetationsanschluss lässt sich in vielen Fällen auch für die untergeordneten Syntaxa (Ordnungen, Verbände und fallweise auch Assoziationen) der jeweiligen Klassen angeben.

In den Thlaspietalia rotundifolii (Subalpine-alpine Karbonatschuttfluren) mit *Petasites paradoxus*, *Rumex scutatus*, *Silene vulgaris* subsp. *glareosa*, *Linaria alpina* und *Campanula cespitosa* weist die Mehrzahl der Arten auf die Ordnung des Petasition paradoxi (Montane bis alpine Feinschutt- und Mergelhalden) und die Assoziation des Petasiteum niveii (Schneepestwurzflur) hin. *Calamagrostis varia* übernimmt hier eine wichtige Rolle bei der Erstbesiedelung. Auf nach Norden exponierten Schuttfluren findet sich *Gymnocarpium robertianum*.

In den Asplenietea trichomanis (Fels- und Mauerspaltengesellschaften) überwiegen Arten der Ordnung Potentilletalia caulescentis (Kalkfelsspaltengesellschaften) und des Verbandes Potentillion caulescentis.

In den Seslerietea albicantis (subalpine-alpine Kalkmagerrasen) sind es die Arten der Seslerietalia coeruleae (Kalkalpine Fels- und Schuttrasen) und des Verbandes Caricion firmae (Polsterseggenrasen) bzw. der Assoziation Caricetum firmae (*Carex firma, Dryas octopetala, Primula clusiana*). Die Rasen-Arten vermischen sich häufig mit jenen der Schuttfluren. Die Bestände sind artenreich und weisen eine hohe Deckung auf (besonders häufig sind z. B. *Sesleria albicans, Carduus defloratus, Biscutella laevigata, Anthericum ramosum, Rhinanthus glacialis*).

Die Arten der Montanen Uferweidengebüsche (Salicetalia purpureae; Salicion eleagnos-daphnoides) spielen eine untergeordnete Rolle. Andeutungen des Trockenen Lawendelweidengebüsches (Hippophao-Salicetum eleagni) sind vorhanden, allerdings verweist *Erica carnea* häufig auf eine Sukzession zu einigen der im nächsten Absatz genannten Vegetationstypen.

Ebenso sind die Arten der Buchenwälder (Cephalantero-Fagetum) und der Basenreichen Fichten- und Tannenwälder (Abieti-Piceion) als erste Einwanderer aus den entsprechenden benachbarten Vegetationseinheiten anzusehen. Die Arten der Schneeheide-Kiefernwälder (Erico-Pinion sylvestris) mit der Assoziation des Erico-Pinetum sylvestris (Schneeheide-Rotföhrenwald), die sich mit jenen des Schneeheide-Latschengebüsches (Erico-Pinetum prostratae) bzw. des Ericetum carneae großteils decken, weisen auf eine Sukzession in diese Richtung hin.

Die beobachtete Dynamik bzw. Sukzession der Standorte verläuft wie folgt:

- Die bachnahen Flächen sind bei starken Witterungserscheinungen starker Störung ausgesetzt und zeigen keine nennenswerte Sukzession („höchstgestörte Standorte“).

- Hangwärts anschließende Reg- und Ruhschutthalden werden durch nachfließendes Geröll häufig verändert. Hier finden sich aber bei größeren Steinen oder auf kleinen Rücken oder feinerer Substratzusammensetzung Stellen, die im Verhältnis zum übrigen Hang weniger oft gestört sind. Hier können Nelken wurzeln. Oberhalb schließen auf diesen Standorten oft Felsen an.
- Manche Hänge sind gegliedert in Schutthalden und stabilere Hangbereiche. Hier finden sich auf festerem Untergrund Rotföhrenwälder.
- Eine andere Sukzession zeigen breite, flache Schultern oder „stillgelegte" Schütten, in denen durch Verlagerung des Bachbettes die Dynamik verschwindet. Wahrscheinlich durch Trockenheit bleibt hier die Sukzession bei lückigen Latschengebüschen stehen.

Kammer (2006) berichtet in seiner „Biotopkartierung Gesäuse" für den Teilbereich Gseng zur Sukzession Folgendes: „Die permanent umgelagerten Bereiche im eigentlichen Gsenggraben erlauben praktisch überhaupt keinen pflanzlichen Bewuchs. Erst an den zumindest temporär stabilisierten Terrassen und Einhängen sind Reg- und nach einigen Jahren auch Ruhschuttpionierfluren anzutreffen. Können sich die Schuttfluren ungestört weiterentwickeln, so verläuft die Sukzession über ± geschlossene Hochgrasfluren…". Auf manchen Flächen gelangt die Latsche zur Dominanz und bildet lockere bis dichte Bestände, wo im Schutz der Latschen, aber auch frei dazwischen, Nelken wachsen können.

Die Federnelken gehören zu den Pflanzen, die auf offenem Substrat die für sie günstigsten Keimbedingungen vorfinden und hier auch mengenmäßig gut vertreten sind. Auf den offenen Reg- und Ruhschuttflächen und auf hochgrasdominierten Rasen finden sich die Nelken hier häufig. Bei noch guter Dichte auf offenen Stellen zwischen den Latschengebüschen verschwinden sie in den Rotföhrenwäldern langsam und fehlen in den angrenzenden Fichten-Tannen-Buchenwäldern gänzlich.

## 4.3 Reproduktionsökologie

Mit dieser Untersuchung lässt sich belegen, dass sich die Reproduktion von *Dianthus blandus* auf mehreren Wegen vollzieht: Es findet eine Bildung von keimfähigen Samen statt. Die Samen werden durch elastische Bewegungen der Fruchttriebe (z. B. durch Wind, Tiere) aus den Kapseln ausgestreut, dürften aber selten über weitere Distanzen ausgebreitet werden (Meusel & Mühlberg, 1971). Meiner Beobachtung nach verliert sich ein hoher Prozentsatz von Samen auch direkt in die Geröllmassen, die bei den nächsten Starkniederschlagsereignissen vom Wasser mitgerissen werden. Häufig finden sich die Nelken, die die meisten Blüten tragen, genau an den stark besonnten Hängen, die direkt über den torrenten Bachbetten wachsen. Ein starker „seeddrain" und damit ein starker Verlust von Samen ist hier zu beobachten. Dieser „sink" von Samen ist zum Teil beträchtlich. Es kann geschätzt werden, dass z. B. ein großer Nelkenpolster mit 60 Blütenständen in sonniger Lage (Weißenbachgraben – Scharfer Graben) um die 1800 Samen produziert, die großteils im durch Abtragung betroffenen Geröll landen. Durch den großen Unterschied der Keim- und Etablierungsraten zwischen Botanischem Garten Wien und vor Ort und aufgrund der Kenntnis der natürlichen Verjüngung vor Ort drängt sich mir folgende Schlussfolgerung auf: Dort, wo – bei gleichzeitiger „Pseudostabilität" und Feinsediment – kontinuierlich genügend

Feuchtigkeit vorhanden ist, findet Keimung und Etablierung statt. Drei unterschiedliche Flächen zeigen hier beispielhaft ähnliche Verhältnisse:

- der Steilwandabbruch im Langgriesgraben (F6.2),
- der durch große Blöcke stabilisierte Bach im mittleren Gseng (E7.1) sowie
- die bachnahen Schotterflächen im untersten Nelkengraben (F10.1, F10.2).

Lokal dürfte wohl auch klonale Ausbreitung durch Leg- und Kriechtriebe eine Rolle spielen. Besonders an Abrisskanten treiben die Nelken auch direkt aus den Pleiokormästen bzw. den Legtrieben in großer Menge neu aus. Das belegen die Fotos solcher Triebe aus dem Petergstammgraben (Abb. 49 und 50). Durch Abreißen und Verlagerung können so eigenständige Pflanzen entstehen. Bei einigen der in den Monitoringflächen untersuchten Nelkenpopulationen ist das Aufkommen von Jungpflanzen gut zu dokumentieren und es scheint klar, dass die Keimmöglichkeit auf offenem, vegetationsarmem Substrat besser ist als auf vegetationsreichem.

Die Altersstruktur (life stages) entspricht im Scharfen Graben, im Gseng-Steilhang, im Langgriesgraben und im Nelkengraben einem „gesunden“ Bestand mit vielen Jungpflanzen und einem sich altersabhängig reduzierenden Pflanzenbestand. Zu beachten ist in den Abbildungen 39 bis 46 auch die Blütenanzahl pro Größenklasse. Hier zeigt sich deutlich, dass offene Sonnenstandorte, wie der Gseng-Steilhang, der Langgriesgraben und der Nelkengraben, mehr blühende Exemplare enthalten. Für weitere populationsökologische Fragestellungen (Blühfrequenz, Frucht- und Samenbildung, Verhältnis von gefüllten, leeren und abgefressenen Fruchtständen, Keimlinge) sollten vor allem durch Langzeitbeobachtung in den Monitoringflächen in Zukunft weitere Erkenntnisse möglich sein.

Die direkten und indirekten negativen Wirkungen auf den Fortpflanzungserfolg von Pflanzenpopulationen durch Faktoren wie Abnahme der Populationsgröße und -dichte, die Anwesenheit anderer blühender Pflanzen, Habitatverluste und Isolation, Bestäuberverlust oder Bestäuberreduktion und damit verminderte Bestäubung (Pollenlimitation) konnten von Knight et al. (2005) bei vielen Arten nachgewiesen werden. Dieser Effekt ist auch bei Nelkenarten nachgewiesen (Jennersten, 1988), wo auch belegt wurde, dass dieser Bestäubungsmangel durch Handbestäubung ausgeglichen werden kann. So können die von mir gezählten Ovulae von rund 60 Samenanlagen den tatsächlich gebildeten Samen von rund 25 pro Kapsel gegenübergestellt werden. Dies könnte auf einen vorhandenen Bestäubermangel hinweisen. Bestäubermangel, Habitatzerstückelung und konkurrierende Pflanzen haben negative Auswirkungen auf den Bestäubungserfolg und sollten in Überlegungen zum Gefährdungspotential von *Dianthus blandus* miteinbezogen werden.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind die Nelken auch zur Selbstbestäubung fähig. Die P/O ratio von 282 legt diesen Schluss nahe. Ein Bestäuberausschlussexperiment wurde von mir nur ansatzweise durchgeführt. Ein 2015 mit einem Plastikkästchen und einer Damenstrumpfhose vor Insekten abgeschirmter Nelkenpolster enthielt Ende Juli nur abgetrocknete Blütenstände ohne Samen. Allerdings wirkte das Erscheinungsbild „nicht normal“, sodass ich daraus keine weitere Schlussfolgerung ziehen kann. Um zu verwertbaren Ergebnissen zu gelangen, müsste dieser Versuch in größerem Ausmaß wiederholt werden.

Immer wieder konnte ich auch eine Beeinflussung der Samenbildung durch Tiere feststellen. Die Raupen einiger Geometridae (Spanner), z. B. Cidaria und Larentia-

Arten, entwickeln sich unter anderem auch in und auf den Samen von Dianthus, Lychnis und Silene (Mitteilung von Univ. Prof. Dr. Waitzbauer). Auch Räupchen von Coleophoridae (Sackträgermotten) sind auf *Dianthus* sp. gefunden worden (Glaser, 1964). Allerdings konnte ich die Tiere nie direkt beobachten, von denen diese unterschiedlichen Spuren und Veränderungen stammen. Neben den Veränderungen der Blütenstände waren manche Triebe und Blütenstände bei einigen Nelken ganz abgefressen. Hier liegt für mich die Vermutung nahe, dass es sich bei den Verursachern um größere Pflanzenfresser handelt. In der Nähe dieser Stellen lassen sich im feinen Schotter und Sediment häufig Trittsiegel von Gämsen und Rotwild finden. Allerdings konnte ich feststellen, dass ein ähnliches Fraßbild an auf meiner Terrasse in Wien gepflanzten Nelken auch von einer größeren Schmetterlingsraupe erzeugt wurde.

In den Gesäusebergen scheint der Abstand zwischen den Nelkenpopulationen für einen genetischen Austausch mit Distanzen von oft mehreren hundert Metern Luftlinie einigermaßen groß, zumindest für den Insektenflug bei der Bestäubung. Wie aus anderen montanen Gebieten, aber auch generell bekannt, sind blütenbesuchende Insekten stark wetterabhängig. Inwieweit hier die „heiße“ Blühsaison 2015 mit ihrer „geballten“ Blühfrequenz und einem dadurch hervorgerufenen relativ starken Verteilungseffekt (viele Blüten gleichzeitig bei gleicher Insektenmenge) Auswirkungen zeigte, kann nicht beurteilt werden. Auch wurden keine Nachtbeobachtungen durchgeführt, was vielleicht sinnvoll gewesen wäre. Weitere Untersuchungen wären hier wünschenswert.

## 4.4 Aussaatversuche

Mit den Aussaatversuchen sollte untersucht werden, ob es einen Vorteil im Keimerfolg von Samen der Teilpopulationen von „günstigeren“ gegenüber jenen von „ungünstigeren“ Standorten gibt, der sich auch quantifizieren lässt. Die Hypothese war, dass die Nachkommen der „günstigeren“ Standorte einen Keimungs- und Etablierungsvorteil haben. Dieser könnte z. B. aus einer besseren genetischen Durchmischung resultieren, die sich aus besserer Besonnung und höherem Bestäuberbesuch in Verbindung mit reduzierter Konkurrenz mit anderen Pflanzen auf offenem Boden ergibt.

Vor Ort konnte dies nicht verifiziert werden, da das Keimlings-Aufkommen zu gering war und sich auch nicht mehr unterscheiden ließ, woher die Samen stammten (die Reihen des Aussaat-Designs waren nicht mehr zu erkennen). Bei den Pflanzen im Botanischen Garten in Wien zeigte sich diese Tendenz im Keimerfolg der „günstigeren“ Samen aber deutlich. So war die Keimrate der Hinterwinkelpopulation (kleine Population, Sonne) mit 27 % die niedrigste, gefolgt von Buchau und Finstergraben (beide eher Schatten) mit jeweils 38 %. Die besten Keimraten wiesen Sonnenstandorte, wie Weißenbachgraben und Buchau, mit 82 % bzw. 74 % auf. Interessant war, dass die Gofergrabensamen (kleine Population, mehr bewachsen, „feuchter“) mit einer Keimrate von 49 % durchaus in der Mitte lagen.

Wie durch den Aussaatversuch gezeigt wurde, können im Bedarfsfall Nelkenpflanzen gut ex situ vermehrt werden. Diese gezüchteten Pflanzen könnten verwendet werden, um die Freilandbestände zu stützen. In einem Schutzgebiet in Polen beispielsweise wurde eine Population von *Dianthus gratianopolitanus* überwacht und ihr Bestand mit ex situ-gezüchteten Pflanzen gestützt (Jańczyk-Węglarska et al., 2013). Damit die genetische Integrität der „Lokalrassen“ der Nelkenpopulationen erhalten bleibt, müsste

eine Bestandsstützung mit lokalem/regionalem Samenmaterial/Jungpflanzen durchgeführt werden, auch um Auszucht-Depression zu verhindern. Zusätzlich wäre der Eintrag von standortfremden Keimen, Pilzsporen und Samen anderer Arten strikt zu vermeiden.

## 4.5 Gefährdung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Zierliche Federnelke im Gesäuse grosso modo nicht gefährdet scheint. Sieben von zehn Populationen sind individuenreich und produzieren viele Samen. Lokal könnten Populationen, die eher klein und isoliert sind, wie z. B. in Gofergraben und Hinterwinkel, aber sehr wohl gefährdet sein.

Eine genaue Überwachung und ein Monitoring erscheint mir sinnvoll, um den Lebenszyklus, die Ausbreitungswahrscheinlichkeit und die Etablierungsraten weiter zu erforschen. Lokal sehr beschränkte Einflüsse, wie die Beweidung durch Esel in der Nähe der Haindlkarhütte, könnten weiter untersucht werden, gefährden aber meiner Meinung nach die dortigen Nelken kaum, da sie andernorts auch von natürlicherweise vorkommenden Herbivoren genutzt werden. Ob Bestäubermangel auftritt und die Samenbildung beeinflusst wird, sollte mit weiteren Untersuchungen und Experimenten abgeklärt werden.

Die Gefährdung durch Schotterentnahme ist im Nationalpark Gesäuse zumindest eingeschränkt. In der Hartlschütt, die auch in die Untersuchung miteinbezogen war, findet die Schotterentnahme seitlich und unterhalb der Schüttaltfläche statt. Hier hat sich der Bach leicht nach Süden verlegt. Durch die natürliche Dynamik werden im Bereich der besiedelten Gräben und Rinnen immer wieder neue Schuttflächen geschaffen, in denen Sukzession über Pionierphasen zu Optimal- und Reifephasen stattfinden kann. Mittels eines genauen Monitorings sollte die weitere Bestandsentwicklung gut zu überwachen sein.

# Anhang

## Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen A (Arten)

*Tabelle 15 Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen A (Arten)*

| Taxon | Layer | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | | B | C | | | | D | | | | | | E | | | | | | | | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | | | | | H | | |
| Abies alba | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Acer pseudoplatanus | 6 | 29 | + | + | r | + | + | . | + | . | + | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | + | + | r | . | + | + | + | + | + | + | . | . | + | . | r | . | . | r | + | + | r | . | r | + | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Acer pseudoplatanus | 5 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Achillea clavennae | 6 | 15 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | 1 | 1 | . | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | r | . | + | . | . | . | . | . | + | + | 1 | . | . | . | . | . |
| Achillea millefolium | 6 | 1 | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Acinos alpinus | 6 | 6 | + | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Aconitum sp. | 6 | 1 | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . |
| Adenostyles glabra | 6 | 4 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ajuga reptans | 6 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Amelanchier ovalis | 6 | 7 | + | . | . | + | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Androsace lactea | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| Antennaria dioica | 6 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Anthericum ramosum | 6 | 16 | . | . | . | + | + | + | + | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | + | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Arabis alpina | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Asperula neilreichii | 6 | 20 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | + | + | + | . | + | . | 1 | + | . | + | + | . | + | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . |
| Asplenium ruta-muraria | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Asplenium viride | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Aster bellidiastrum | 6 | 28 | . | + | + | 1 | 1 | . | + | . | . | + | . | + | . | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1+ | + | + | + | + | 1r | + | . | + | . | . | 1 | 1+ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . |
| Athamanta cretensis | 6 | 22 | . | . | . | + | r | + | . | . | . | r | . | . | 1 | . | . | 1 | . | + | + | + | 1 | . | + | + | . | . | . | + | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | + | 1 | + | + |
| Berberis vulgaris | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Betonica alopecuros | 6 | 11 | + | + | . | . | + | . | . | + | + | . | . | 1 | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Biscutella laevigata | 6 | 43 | + | + | + | . | + | . | . | + | . | + | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1+ | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | . | 1+ | + | 1. | + | + | . | + | . | + | + | + | r | . | . | + | + | 1 | + | + | 1 | 1 | + | 1 | + | + |
| Botrychium lunaria | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Brachypodium pinnatum agg. | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Buphthalmum salicifolium | 6 | 22 | . | + | . | . | . | 1 | 1 | 1+ | 1+ | . | . | 1+ | + | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | + | + | r | . | . | . | . | + | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . |
| Calamagrostis varia | 6 | 44 | 1 | 2+ | . | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1+ | . | 1 | 3 | 2 | . | + | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | . | 2 | . | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | + |
| Campanula cespitosa | 6 | 25 | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | . | + | + | . | 1 | . | + | 1 | . | 1 | . | + | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | 1 | + | . | . | . | . | + | + | + | . | 1 | . | + | + | 1 | . |
| Campanula cochleariifolia | 6 | 10 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + |
| Campanula rotundifolia | 6 | 1 | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Campanula scheuchzeri | 6 | 2 | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cardaminopsis arenosa | 6 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carduus defloratus s.lat. | 6 | 35 | + | + | 1+ | 1 | 1 | . | + | 1 | . | + | + | + | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1+ | . | + | . | + | + | + | + | r | . | . | . | + | . | . | 1+ | . | + | + | + | + | + | . | . | . | 1 | 1+ | . | . |
| Carex alba | 6 | 6 | + | + | + | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex brachystachys | 6 | 8 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex digitata | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

| Taxon | Layer | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | | B | C | | D | | | | | | E | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | | | H | | | | | | |
| Carex ferruginea | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex firma | 6 | 22 | + | + | . | + | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | + | + | . | 2 | . | 1 | + | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex flacca | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex humilis | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex mucronata | 6 | 11 | . | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | + | + | + | . | 1 | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| Carex ornithopoda | 6 | 8 | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carlina acaulis | 6 | 3 | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cephalanthera longifolia | 6 | 3 | . | + | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cephalanthera rubra | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| Cerastium carinthiacum | 6 | 19 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | + | + | 1 | r | + | . | 1 | + | . | + | + | . | 1 | + | + | + | + |
| Chlorocrepis staticifolia | 6 | 17 | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | + | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | + | + | 1 | 1 | . | + | + | . | . | . | + | . | 1 | . | . |
| Convallaria majalis | 6 | 6 | . | . | r | . | . | 1 | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Crepis jacquinii s.lat. | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| Cyclamen purpurascens | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Daphne cneorum | 6 | 8 | . | . | + | . | 1 | . | . | + | . | 2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Daphne mezereum | 6 | 3 | + | r | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Dianthus plumarius ssp. blandus | 6 | 47 | 1 | + | . | 1 | + | 1 | 2 | 3 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | + | . | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 1 | . | 2 | + | 1 | . | + | . | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Dryas octopetala | 6 | 23 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | 2 | . | 1 | . | . | 1 | + | + | . | 1 | 2 | . | 1 | 2 | + | . | 1 | . | + | . | 1 | 2 | . | + | . | 1 | . | . | 1 | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Epilobium sp. | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Epipactis atrorubens | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Epipactis helleborine agg. | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Erica carnea | 6 | 36 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | + | . | + | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | + | 2 | 2 | r | 1 | . | 2 | + | . | 3 | 2 | + | + | . | . | 2 | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Eupatorium cannabinum | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Euphorbia amygdaloides | 6 | 3 | + | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Euphrasia salisburgensis | 6 | 13 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | + | . | 1 | + | + | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . |
| Fragaria vesca | 6 | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Frangula alnus | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Fraxinus excelsior | 6 | 2 | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Galium anisophyllon | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Galium lucidum | 6 | 4 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Galium mollugo agg. | 6 | 7 | + | r | r | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Galium truniacum | 6 | 29 | r | . | + | + | 1 | . | . | . | + | + | . | . | . | 1 | + | . | . | + | + | + | + | + | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | + | . | . | + | . | + | + | + | . | + | + | . | + | + | + | + |
| Gentiana clusii | 6 | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Gentianella styriaca | 6 | 7 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | r | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | . | . | . | . |
| Globularia cordifolia | 6 | 21 | . | . | . | + | 1 | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | 1 | + | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1 | 1 | . | r | . | . | + | + | + | + | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . |

| Taxon | Layer | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | | B | C | | D | | | | | | E | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | H | | | | |
| Gymnocarpium robertianum | 6 | 7 | + | 1 | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | r | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Helleborus niger | 6 | 16 | 1 | + | + | + | + | . | . | + | + | 1 | + | + | . | r | . | . | . | + | + | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hepatica nobilis | 6 | 2 | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Heracleum austriacum | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hieracium bifidum | 6 | 10 | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | + | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hieracium glaucum | 6 | 2 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hieracium murorum | 6 | 7 | + | + | + | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hieracium porrifolium | 6 | 31 | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | + | . | . | 1 | + | + | + | . | + | 1 | + | r | . | . | 1 | + | . | . | + | . | . | r | + | . | + | + | + | + | + | + | . | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Hieracium sp. | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Juncus monanthos | 6 | 11 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2 | 1 | + | + | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Kernera saxatilis | 6 | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | r | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Larix decidua | 5 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Larix decidua | 6 | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Leontodon hispidus ssp. hyoseroides | 6 | 21 | . | . | r | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | + | + | + | . | 1 | + | + | r | . | . | + | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + |
| Leontodon incanus | 6 | 16 | . | . | . | 1 | 1 | + | . | . | + | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | 1 | . | 1 |
| Leontodon sp. | 6 | 2 | r | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Linaria alpina | 6 | 8 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | + | + | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . |
| Linum catharticum | 6 | 13 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | + | + | + | 1 | + | + | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . |
| Listera ovata | 6 | 2 | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Lotus corniculatus | 6 | 6 | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Melampyrum angustissimum | 6 | 2 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Melica nutans | 6 | 3 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Mercurialis perennis | 6 | 4 | + | + | + | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Moehringia ciliata | 6 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Molinia caerulea | 6 | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| Mycelis muralis | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ophrys insectifera | 6 | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Orchis sp. | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Origanum vulgare | 6 | 2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Orobanche flava | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Orobanche sp. | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Papaver alpinum s.lat. | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Petasites paradoxus | 6 | 37 | . | 2 | + | . | 1 | 1 | + | + | + | + | . | + | + | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | . | . | . | 1 | . | + | + | 1 | + | . | . | 1 | + | . | 1 | . | . | 1 | + | 1 | 2 | + | + | 2 | + | . | 2 | + | 1 | 2 | . | . | . | 1 | . | 1 |
| Petrorhagia saxifraga | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Phyteuma orbiculare | 6 | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

| Taxon | Layer | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | | B | C | | D | | | | | | E | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | | | | H | | | | | | |
| Phyteuma spicatum | 6 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Picea abies | 6 | 18 | . | . | . | . | . | + | . | 1 | r | . | . | . | . | . | 1 | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | + | r | . | . | . | . | + | . | . | r | . | + | + | . | + | 1 | + | . | + | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . |
| Picea abies | 5 | 13 | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | + | . | + | . | . | + | 1 | . | . | 1 | 1 | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Picea abies | 2 | 2 | . | 3 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pimpinella major | 6 | 2 | . | + | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pimpinella saxifraga agg. | 6 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pimpinella sp. | 6 | 1 | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinguicula alpina | 6 | 6 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | r | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinus mugo s.str. | 6 | 9 | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinus mugo s.str. | 5 | 12 | . | . | r | 3 | 2 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 2 | . | . | 1 | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinus sylvestris | 2 | 3 | . | 2 | . | . | 2 | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinus sylvestris | 6 | 11 | . | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pinus sylvestris | 5 | 13 | . | . | + | . | . | 1 | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | + | . | . | . | . | + | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | r | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Platanthera bifolia | 6 | 2 | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Poa compressa | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Polygala amara | 6 | 15 | + | + | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Polygala chamaebuxus | 6 | 26 | 1 | 1 | + | + | 1 | + | + | . | 1 | + | + | + | + | + | 1 | 1 | + | . | + | . | 1 | + | . | + | + | . | + | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Potentilla caulescens | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Potentilla erecta | 6 | 10 | + | + | . | . | + | + | . | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Primula auricula | 6 | 11 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | + | . | . | + | . | . | 2 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 2 | + | . | . |
| Primula clusiana | 6 | 13 | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 2 | + | + | . | 1 | 2 | 1 | . | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pteridium aquilinum | 6 | 4 | 1 | r | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Quercus robur | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ranunculus hybridus | 6 | 3 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ranunculus nemorosus | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ranunculus sp. | 6 | 4 | + | r | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rhamnus cathartica | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | r | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rhamnus cathartica | 5 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rhinanthus glacialis | 6 | 19 | + | + | . | + | 1 | + | + | . | + | . | . | + | + | r | 1 | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rhododendron hirsutum | 6 | 3 | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rhodothamnus chamaecistus | 6 | 5 | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rubus saxatilis | 6 | 2 | + | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rumex scutatus | 6 | 23 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | 1 | . | . | . | . | + | + | . | . | 1 | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | 1 | + | . | + | + | + | . | + | + | 1 | + | + | + | 1 |
| Salix appendiculata | 6 | 11 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | r | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix eleagnos | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

| Taxon | Layer | Freq | 49 | 48 | 51 | 2 | 3 | 21 | 27 | 38 | 52 | 50 | 15 | 28 | 54 | 40 | 29 | 35 | 36 | 39 | 32 | 33 | 34 | 46 | 8 | 1 | 41 | 44 | 45 | 11 | 13 | 19 | 20 | 16 | 14 | 12 | 17 | 43 | 47 | 18 | 7 | 4 | 53 | 30 | 23 | 6 | 5 | 37 | 24 | 25 | 31 | 10 | 42 | 9 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | | B | C | | D | | | | | | E | | | | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | G | | | | | | | | | | | | H | | | | | | |
| Salix eleagnos | 6 | 12 | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix eleagnos | 5 | 6 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix glabra | 5 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix glabra | 6 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix myrsinifolia | 6 | 4 | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix purpurea | 6 | 6 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | r |
| Salix purpurea | 5 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salix sp. | 6 | 3 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Salvia glutinosa | 6 | 2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Saxifraga caesia | 6 | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Scabiosa lucida | 6 | 9 | + | r | r | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Selaginella selaginoides | 6 | 11 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | + | + | . | + | + | . | . | + | . | + | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Senecio abrotanifolius | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Sesleria albicans | 6 | 29 | 1 | + | 3 | 1 | 1 | . | 2 | . | + | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | + | 2 | 1 | + | + | + | 2 | . | + | 1 | . | . | . | . | 1 | + | + | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | + | . | . | . |
| Silene alpestris | 6 | 5 | r | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . |
| Silene pusilla s.str. | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Silene vulgaris ssp. glareosa | 6 | 14 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | + | r | . | . | + | + | + | . | 1 | + | . | + | . | + | . | + | . | . | . |
| Solidago virgaurea | 6 | 6 | + | + | + | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Sorbus aria | 6 | 6 | r | + | + | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Sorbus aucuparia | 5 | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Sorbus aucuparia | 6 | 6 | + | + | 1 | + | + | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Teucrium montanum | 6 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Thesium alpinum | 6 | 18 | . | . | . | . | + | . | + | + | + | . | + | r | + | + | + | . | + | . | + | + | + | r | . | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Thlaspi alpinum | 6 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Thymus praecox agg. | 6 | 25 | + | . | + | . | + | + | + | 1 | 1 | + | . | 1 | + | + | 1 | . | . | . | + | . | . | + | + | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | + | . | + | . | . | . | . |
| Tofieldia calyculata | 6 | 22 | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | 1 | + | . | 1 | 1 | 1 | + | + | . | + | + | . | + | . | . | + | + | . | 1 | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Trisetum alpestre | 6 | 29 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | r | . | + | . | 1 | + | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | r | + | + | 1 | . | 1 | + | . | . | + | + | . | . | + | . | . | + | . | + | r | + | + | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | + | . | + |
| Vaccinium myrtillus | 6 | 4 | 1 | 2 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Vaccinium vitis-idaea | 6 | 6 | + | + | 1 | + | . | . | . | . | r | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Valeriana saxatilis | 6 | 14 | . | . | + | + | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | + | + | . | + | 1 | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Vicia sp. | 6 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Vincetoxicum hirundinaria | 6 | 4 | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Viola hirta | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

## Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen B (Standorte)

*Tabelle 16 Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen B (Standorte)*

| Auf-nahme Nr. | Standort | UTM-Koordinaten | Höhe in m | Expo-sition | Nei-gung in ° | Deckg. ges. in % | Größe in m² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Hartlschütt | 33TVN66834 73256 | 1010 | NNW | 10 | 40 | 24 |
| 2 | Hartlschütt | 33TVN66864 73245 | 1025 | W | 10 | 70 | 100 |
| 3 | Langgries | 33TVN67960 67455 | 743 | O | 10 | 95 | 100 |
| 4 | Langgries | 33TVN67785 67369 | 787 | NNW | 40 | 10 | 50 |
| 5 | Gseng | 33TVN69264 68446 | 746 | SSO | 40 | 20 | 6 |
| 6 | Gseng | 33TVN69265 68452 | 735 | SW | 30 | 40 | 8 |
| 7 | Gseng | 33TVN69266 68450 | 726 | SW | 10 | 15 | 4 |
| 8 | Nelkengraben | 33TVN68699 67491 | 723 | NNW | 40 | 30 | 100 |
| 9 | Petergstamm-graben | 33TVN68851 66951 | 733 | SW | 25 | 10 | 4 |
| 10 | Petergstamm-graben | 33TVN68815 66958 | 740 | SSW | 30 | 20 | 10 |
| 11 | Petergstamm-graben | 33TVN68823 66962 | 744 | SW | 20 | 40 | 4 |
| 12 | Finstergraben | 33TVN70476 69732 | 655 | N | 20 | 90 | 1 |
| 13 | Finstergraben | 33TVN70484 69684 | 682 | NNO | 30 | 70 | 10 |
| 14 | Finstergraben | 33TVN70477 69674 | 680 | NO | 15 | 85 | 2.25 |
| 15 | Finstergraben | 33TVN70453 69817 | 631 | N | 20 | 100 | 4 |
| 16 | Finstergraben | 33TVN70456 69867 | 614 | NO | 40 | 60 | 15 |
| 17 | Weißenbach-graben | 33TVN73080 71731 | 669 | SO | 45 | 75 | 10 |
| 18 | Weißenbach-graben | 33TVN73087 71730 | 670 | SO | 45 | 80 | 10 |
| 19 | Weißenbach-graben | 33TVN73043 72104 | 704 | SSO | 20 | 30 | 6.25 |
| 20 | Weißenbach-graben | 33TVN73028 72121 | 713 | SO | 20 | 70 | 4 |
| 21 | Weißenbach-graben | 33TVN73035 72106 | 712 | NO | 45 | 100 | 10 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | Weißenbach-graben | 33TVN73068 72072 | 688 | OSO | 40 | 5 | 4 |
| 23 | Nelkengraben | 33TVN68686 67487 | 740 | N | 15 | 10 | 10 |
| 24 | Nelkengraben | 33TVN68710 67563 | 703 | W | 45 | 25 | 10 |
| 25 | Nelkengraben | 33TVN68719 67516 | 719 | NW | 45 | 10 | 6.25 |
| 26 | NON-EX | | | | | | |
| 27 | Nelkengraben | 33TVN68633 67532 | 691 | NW | | 95 | 15 |
| 28 | Kühgraben | 33TVN70088 71266 | 972 | S | 20 | 50 | 20 |
| 29 | Kühgraben | 33TVN69970 71266 | 970 | NO | 45 | 25 | 30 |
| 30 | Kühgraben | 33TVN69970 71450 | 1036 | S | 15 | 10 | 30 |
| 31 | Gseng | 33TVN70082 68273 | 1087 | NW | 30 | 5 | 40 |
| 32 | Gseng | 33TVN70011 68231 | 1251 | NW | 15 | 40 | 25 |
| 33 | Gseng | 33TVN52061 43129 | 1178 | NO | 25 | 40 | 30 |
| 34 | Finstergraben | 33TVN70455 69846 | 613 | NNW | 20 | 95 | 30 |
| 35 | Finstergraben | 33TVN70456 69845 | 612 | WNW | 40 | 65 | 25 |
| 36 | Hinterwinkel | 33TVN72570 73703 | 974 | O | 50 | 90 | 12 |
| 37 | Langgries, Monfl. F6.2 | 33TVN68093 67570 | 718 | SSO | 45 | 10 | 16 |
| 38 | Langgries | 33TVN68093 67557 | 715 | SSO | 10 | 90 | 5 |
| 39 | Langgries | 33TVN67226 67343 | 875 | NO | 40 | 45 | 50 |
| 40 | Bruckgraben | 33TVN68550 71474 | 904 | OSO | 40 | 15 | 100 |
| 41 | Bruckgraben, Monfl. A5.1 | 33TVN68539 71646 | 926 | SSW | 3 | 50 | 20 |
| 42 | Nelkengraben, Monfl. F10.1 | 33TVN68602 67547 | 689 | WSW | 10 | 15 | 18 |
| 43 | Nelkengraben | 33TVN68587 67500 | 675 | NW | 5 | 3 | 15 |
| 44 | Scharfer Graben, Monfl. C4.1 | 33TVN73016 72139 | 720 | SO | 15 | 10 | 16 |
| 45 | Gofergraben, Monfl. G3.1 | 33TVN66697 68373 | 915 | SW | 30 | 80 | 8 |
| 46 | Weißenbach-graben | 33TVN73648 71703 | 667 | SO | 40 | 65 | 25 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 47 | Kaderalben-schütt | 33TVN68520 68336 | 658 | SO | 40 | 40 | 25 |
| 48 | Langgries (Wald) | 33TVN67544 67490 | 808 | S | 20 | 80 | 100 |
| 49 | Langgries (Stroml.) | 33TVN67298 67479 | 882 | S | 30 | 97 | 64 |
| 50 | Petergstamm-gr. (Stroml.) | 33TVN68684 66927 | 687 | S | 10 | 80 | 32 |
| 51 | Petergstamm-gr. (Wald) | 33TVN68793 66943 | 712 | SW | 15 | 98 | 96 |
| 52 | Haindlkar | 33TVN70781 69932 | 622 | NO | 10 | 50 | 96 |
| 53 | Gseng (Bachbett) | 33TVN68878 68359 | 664 | W | 10 | 30 | 100 |
| 54 | Reiterbach-mäuer-Schütt | 33TVN64825 70930 | 638 | OSO | 45 | 20 | 49 |

## Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen C (Beschreibung)

*Tabelle 17 Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen C (Beschreibung)*

| Aufnahme-Nr. | Beschreibung der Aufnahmefläche, Durchmesser, Blüten, Knospen |
|---|---|
| 1 | Hartlschütt, breiter Schuttfächer mit Latschen und Pionierrasen, Durchmesser (D) 40 Knospen (Kn) 60 |
| 2 | Hartlschütt, Mosaik offener Flächen mit Kryptogamen und Flechten, Inseln mit Latschen; D 20 Blüten (Bl) 30, D 20 Bl 3, D 50 Bl 30, D 25 Bl 10, D 40 Bl 1 |
| 3 | Langgries, Terrasse mit Latschen und Föhren, Grobschutt und Feinschuttkörper, D 10 Bl 1 |
| 4 | Langgries, Südseitige, Nord-exponierte Schutthalde, Grob- und Feinschutt, D 5 Bl 3, D 20, D 5 Kn 5, D 5 Bl 4, D 10 Bl 3, D 10 Bl 2, D 5 Bl 2, D 10 Bl 2, D 60 Bl 10, D 5 Bl 1, D 5, D 5, D 10 Bl 10, D 15 Bl 7, D 5 Bl 1, D 10 Bl 5, D 10 Bl 4, D 5 Bl 5 |
| 5 | Gsenggraben, Schuttfläche oberhalb der aufgelassenen Straße, D 10 Kn 20, D 5 Bl 1, D 15 Kn 30, D 5, D 3, D 7 Bl 10, D 10 Bl 30, D 10 Bl 5, D 8 Bl 18 |
| 6 | Gseng, stärker bewachsen, gleich daneben, D 20 Kn 30, D 15 Kn 25, D 15 Kn 25, D 10 Kn 3, D 10 Kn 3, D 20 Kn 10, D 20 Kn 20, D 10 Kn 15 |
| 7 | Monitoringfläche E9.1, auf aufgelassener „Forststraße“, verfestigter Schotter |
| 8 | Nelkengraben, rechts vom Bach, steile Schuttfläche mit vielen Nelken, großteils nicht blühend, die Pölster meist alleinstehend im Schutt, D 25 Bl 2, D 30 Kn 20, D 20, D 10 Kn 3, D 10, D 10 und viele mehr |
| 9 | Petergstammgraben, rechts oberhalb des Baches, neben Latschen, kriechende Ausläufer, 2 Büten auf 4 m² |
| 10 | Petergstammgraben, feingrusiger Rücken mit *Primula auricula,* D 20 Bl 2, D 10 Bl 2, D 10 Bl 3, D 5 Bl 5, D 20 Bl 6, D 20 Bl 1, D 10, D 20 Bl 10 leer, D 50 Bl 20, D 15 Bl 5, D 5 Bl 7 |
| 11 | Petergstammgraben, flache Mulde |
| 12 | alte Terrasse im unteren Finstergraben, Feinschotter mit größeren Brocken, stärker bewachsen, D 10, D 5 |
| 13 | Finstergraben, alte Terrasse, überwachsen, Grobschutt, Blöcke bis 1 m, Nelken stark überwachsen, D 10 Bl 5, D 20 Bl 10, D 10 Bl 1 |
| 14 | Finstergraben nahe Abrisskante, grobsteinig, stark bewachsen, D 20, D 5, D 20, D5, D 5, keine Blüten |
| 15 | Finstergraben, alte Terrasse, stark überwachsen, 100 % Deckung, D 20 locker Bl 8, D 10 locker Bl 1, D 10 locker Bl 3, D 10 locker Bl 5 |
| 16 | Finstergraben, Straßenböschung, rutschend, D 25 Bl 20, D 50 Bl 5, D 20 Bl 1, D 40 Bl 20, D 30, D 20 und einige mehr |
| 17 | Weißenbachgraben, halbstabiler Hangabriss mit feinem, mittlerem und grobem Dolomitsubstrat, D 25 Bl 63, D 15 Bl 50, D 15 Bl 37 |
| 18 | Weißenbachgraben, D 40 Bl 3, D 40 Bl 15 leer, D 20 Bl 7 |
| 19 | Weißenbachgraben – Scharfer Graben, D 20 Bl 16 |
| 20 | Weißenbachgraben, Schutt- und Felsrippe auf mittelalter Terrasse, stark bewachsen, Taubenschwänzchen besucht Blüte, D 25 Bl 27, |

| | |
|---|---|
| | D 15 Bl 18 und 15 verbissen, D 40 Bl 38 leer, D 30 Bl 16, D 5 Bl 1, D 50 Bl 18 und 5 verbissen |
| 21 | Weißenbachgraben – Scharfer Graben, steile, bewachsene Flanke, Taubenschwänzchen besucht 10 Blüten, D 15 Bl 2, D 40 Bl 22 (5 noch offen), D 25 Bl 10 (davon 5 offen, 3 zus. abgefressen) |
| 22 | Weißenbachgraben, Regschutt, D 15 Bl 1 abgefressen, D 35 Bl 18 + 15 abgefressen |
| 23 | Nelkengraben, Rinne neben Bach, D 20 Kn 28 + 1 blühend, D 20 Kn 10, D 10 Kn 4 |
| 24 | Nelkengraben, Feingrus mit nachrutschendem Grobregschutt, D 40, D 20, D 40 Bl 6, D 15 Bl 1, D 5 Bl 1, D 5, D5, D 5, D 40 Bl 15, D 20 Bl 10, D 10, D 10 Bl 3, D10 Bl 6, D 20 Bl 2, D 20 Bl 7, viele an ausgespülten, dicken Wurzeln |
| 25 | Nelkengraben, Mittel- bis Feinschutt, bis zu 40 Pölsterchen, insgesamt nur 6 Blüten |
| 26 | NON-EX |
| 27 | Nelkengraben, alte Hangschulter mit Baum- und Strauchschicht, auf 1 m² sehr locker Nelken im Stadium des Verdrängtwerdens, keine Blüten |
| 28 | Kühgraben, am Übergang zu Fichten-Buchen-Tannenwald, D 50 Bl 20 + 30 abgebissen |
| 29 | Kühgraben, Feinschutthang + grobe Blöcke, D 40 Bl 23, D 20 Bl 30 abgeblüht, D 10 Bl 10, D 30 Bl 20 abgeblüht, D 10 Bl 4, 20 vegetative Kleinpolster |
| 30 | Kühgraben, Terrasse im steilen Kühgraben, hier Stabilisierungs-einbauten, D 10, D 15 Bl 4 |
| 31 | Gseng, feinschuttiger, leichter Rücken, Schuttgröße mehrheitlich unter 1 cm, einige Regschuttblöcke mit Ruprechtsfarn, D 15 Bl 3, D 5 Bl 20, D 10 Bl 5, D 5 Bl 5 |
| 32 | Gseng, Ruhschuttpionierrasen auf Rippe, rund 30 Gruppen bis Grüppchen von Nelken, insges. rund 50 Blütenköpfchen |
| 33 | Gseng, gefestigte Schuttrippe, mittelalt, Fein-, Mittel- bis Grobschutt, D 5, D 5 Bl 2, D 5, D 5 Bl 1, D 5 Bl 2, D 5 Bl 1, D 5 Bl 3, D 5, D 5, D 5 Bl 2, D 5, D 5, D 5, D 5, D 5 Bl 1, D 5, D 5, D 5 Bl 2 |
| 34 | Finstergraben, alte, überwachsene Terrasse, kleinere freie Fläche, D 5, D 5 Bl 6, D 5, D 5, D 10, D 5, D 10, D 5 Bl 2, D 5, D 5, D 5 |
| 35 | Finstergraben, stabile Hangterrasse, feiner Kies und Ruhschutt, Latschen, D 20 Bl 14, D 5, D 5, D 5, D 5 Bl 3, D 5, D 5, D 5, D 5, D 5, D 5 |
| 36 | Hinterwinkel, Schuttflanke bei kleinem Seitengraben, D 20 Bl 10, D 40 Bl 5, D 10, D 5 Bl 1, D 5 Bl 3, D 5, D 10, D 5 |
| 37 | Langgries, Monitoringfläche F6.2, steile Abrissfläche nach Süden |
| 38 | Langgries, heruntergerutschte Oberhangfläche ebendort, die weiter unten zum Stillstand kommt |
| 39 | Langgries, offener Fleck auf Latschenhang, lückiges Tieflagen-firmetum, trotz vielen Nelken weniger als 20 Blüten auf der ganzen Fläche |
| 40 | Bruckgraben, In der Klaus, Feingrusiger bis sandiger Dolomitverwitterungshang |

| | |
|---|---|
| 41 | Bruckgraben, In der Klaus, fast ebene Fläche auf einer Feinsubstratschulter, ev. anthropogen entstanden, D 8 Bl 1, D 20 Bl 10, D 10 Bl 4, D 12 Bl 40, Monitoringfläche A5.1 |
| 42 | Nelkengraben, Monitoringfläche F10.1 |
| 43 | Nelkengraben, Bachbett linksufrig, hier viele Jungnelkenpflanzen, sonst wenig Vegetation bis fast vegetationsfrei |
| 44 | Weißenbachgraben, Monitoringfläche Scharfer Graben C4.1, Rand von Bachbett, Grob- bis Feinschutt |
| 45 | Gofergraben, Monitoringfläche G3.1 |
| 46 | Weißenbachgraben, steile Reg- bis Ruhschutthalde, nelkenfreie Vergleichsfläche |
| 47 | Kaderalbenschütt, steile Reg- bis Ruhschutthalde, nelkenfreie Vergleichsfläche |
| 48 | Langgries, Waldaufnahme, Hang schotterüberschüttet, Baumschicht 50 % |
| 49 | Langgries, Stromleitung Richtung Gofergraben, ehem. Schlagfläche, stark krautig zugewachsen |
| 50 | Petergstammgraben, Schulter mit Stromleitung, ehem. Schlagfläche |
| 51 | Petergstamm, offener Waldstandort, Fichten, Föhren, Latschen, stehendes Totholz |
| 52 | Haindlkar, nahe Parkplatz, alte Schuttterrasse, ev. Endmoräne, mittelgrober bis feiner Schutt, nelkenfreie Vergleichsfläche |
| 53 | Gseng, Nebengraben, Inselfläche in torrentem Bachbett, Pionierstandort, nelkenfreie Vergleichsfläche |
| 54 | Reiterbachmäuer-Schütt, Steihang zum Bach, Pioniervegetation, nelkenfreie Vergleichsfläche |

# Literaturverzeichnis


Bloch D., Werdenberg N., Erhardt A. (2006), Pollination crisis in the butterfly-pollinated wild carnation Dianthus carthusianorum?, New Phytologist 169, 699–706

Cruden R. W. (1977), Pollen-ovule ratios: a conservative indicator of breeding systems in flowering plants. Evolution 31, 32–46

Dobes & Vitek (2000), Dokumented chromosome number checklist of austrian vascular plants, Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, Wien

Essl F., Englisch Th., Fink B., Minarz E., Traxler A., Zechmeister H. (2005), Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs, Band 1–3, Umweltbundesamt, Wien

Fischer M., Oswald K., Adler W. (2008), Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol, 3. Auflage, Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz

Frey W. & Lösch R. (2010), Geobotanik, Pflanze in Raum und Zeit, 3. Auflage, Spektrum Verlag, Heidelberg

Glaser W. (1964), Beitrag zur Kenntnis der Coleophoridae, Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, 49. Jahrgang, 25–28

Grabherr G. & Mucina L. (1993), Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Band 2, Natürliche waldfreie Vegetation, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

Greimler J. (1997), Pflanzengesellschaften und Vegetationsstruktur in den südlichen Gesäusebergen (nordöstliche Kalkalpen, Steiermark), Mitt. Landesmus. Joanneum Botanik 25/26: 1–238 + Tab.

Herrmann E. & Fischer R. (2013), Höhlen im Hochtor, Wissenschaftliches Beiheft zur Zeitschrift „Die Höhle“ Nr. 59, Verband Österreichischer Höhlenforscher, Wien

Jańczyk-Węglarska J., Węglarzki K. (2013), Active ex situ protection and reestablishment of *Dianthus gratianopolitanus* Vill. in the „Goździk siny w Grzybnie“ reserve (Wielkopolska Province), Biodiversity Resarch and Conservation 32, 53–56

Jürgens A., Witt T., Gottsberger G. (2003), Flower scent composition in Dianthus and Saponaria species (Caryophyllaceae) and its relevance for pollination biology and taxonomy. Biochemical Systematics and Ecology 31, 345–357

Kammerer H. (2007), Biotopkartierung Gesäuse: Teilbericht Kartierungsbereich Weißenbachtal, Stipa, Im Auftrag des Nationalpark Gesäuse GmbH, Graz

Knight T., Steets J., Vamosi J., Mazer S., Burd M., Campbell D., Dudash M., Johnston M., Mitchell R., Ashman T. (2005), Pollen Limitation of Plant Reproduktion, Pattern and Process, Annual Rev. Ecol. Evol. Syst., 36, 467–497

Koegeler K. (1951), Zweiter Beitrag zur Flora der Steiermark, Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins der Steiermark, Band 79–80, 143f.

Köppl W., Oberklammer I. (2015b), Monitoring der Zierlichen Federnelke *Dianthus plumarius* subsp. *blandus* im Nationalpark Gesäuse, Arbeitsbericht, Nationalpark Gesäuse GmbH., Weng

Köppl W., Oberklammer I. (2015a), Standortsuche und Kartierung der Zierlichen Federnelke *Dianthus plumarius* subsp. *blandus* im Nationalpark Gesäuse, Arbeitsbericht, Nationalpark Gesäuse GmbH., Weng

Küchler A. W. & Zonneveld I. S. (1988), Vegetation Mapping, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London

Melzer H. (1980), Neues zur Flora der Steiermark, Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins der Steiermark, Band 110, 117–126

Meusel H., Mühlberg H. (1971), Unterfamilie Silenoideae (Lindl.) A. Br., in Rechinger K. H. (Ed.), Illustrierte Flora von Mitteleuropa (G. Hegi), 2. Auflage, Band 3, Teil 2, Carl Hanser Verlag, München

Niklfeld H. (1979), Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nordöstlichen Alpen, Stapfia 4, 1–229

Oberdorfer E. (2001), Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 8. Auflage, Eugen Ulmer, Stuttgart

Ornduff R. (1969), Reproductive biology in relation to systematics, Taxon, 18, 121–133

Pawlowski B. (1970), Remarques sur l´endemism dans la flore des Alpes et des Carpates, Vegetatio 21, 181–243

Remich B. (2001), Geomorphologische Grundlagenerhebung und Bewertung im Projektgebiet Nationalpark Gesäuse, Diplomarbeit an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz, Graz

Schuster R., Daurer A., Krenmayr H. G., Linner M., Mandl G., Pestal G., Reitner J. (2013), Rocky Austria, Geologie von Österreich, 3. Auflage, Geologische Bundesanstalt, Wien

Silvertown J. (1987), Introduction to Plant Population Ecology, 2nd edition, Longman Scientific & Technical, New York

Silvertown J., Charlesworth D. (2001), Introduction to Plant Population Ecology, 4th edition, Blackwell Science, Oxford

Stützel Th. (2006), Botanische Bestimmungsübungen, 2. Auflage, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

Tremp H. (2005), Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

Weiss H., Dobeš C., Schneeweis G., Greimler J. (2002), Occurrance of tetraploid and hexaploid cytotypes between and within populations in Dianthus sect. Plumaria (Caryophyllaceae), New Phytologist, 156, 85–94

Willner W. & Grabherr G. (2007), Die Wälder und Gebüsche Österreichs, Elsevier, Spektrum Verlag, München

## Karten, Online-Karten und Luftbilder

Alpenvereinskarte 16, Ennstaler Alpen, Gesäuse, 1 : 25 000 (2009), Herausgegeben im Rahmen der Alpenvereinskartographie vom Österreichischen Alpenverein, Freytag und Berndt, Wien

Geofast 99, Rottenmann, 1 : 50 000 (2014), Zusammenstellung ausgewählter Archivunterlagen der Geologischen Bundesanstalt, Wien

Geofast 100, Hieflau, 1 : 50 000 (2014), Zusammenstellung ausgewählter Archivunterlagen der Geologischen Bundesanstalt, Wien

Gis-Steiermark, www.gis.steiermark.at (21. Oktober 2015)

ÖK 50, 4208, NL 33-02-08, Spital am Pyhrn, 1 : 50 000 (2012), Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien

ÖK 50, 4214, NL 33-02-14, Trieben, 1 : 50 000 (2015), Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Dianthus plumarius subsp. blandus, blühender Nelkenpolster in der Föhrenschütt ... 7
Abb. 2 „offene“, vegetationsarme Aufnahmefläche im Gseng ... 12
Abb. 3 Blüte von Dianthus blandus ... 14
Abb. 4 Die Aussaatfläche „Scharfer Graben“, Einmessung zu markanten Geländepunkten ... 16
Abb. 5 Gesäuse nördlich der Enns: Übersicht mit Nelkenstandorten ... 20
Abb. 6 Gesäuse südlich der Enns: Übersicht mit Nelkenstandorten ... 20
Abb. 7 Geologische Karte des Gesäuses, Geofast 1 : 50 000 (2014), z. T. nach Ampferer. Violett: Wetterstein-, Ramsaudolomit; ocker, grünlich, bläulich, gerastert: Schwemm- und Murenkegel, Schotterflächen, Grundmoräne der Lokalgletscher; rot umrandet die Nelkenverbreitungsbereiche ... 21
Abb. 8 Übersicht Gesäuse nördlich der Enns: A Oberer Bruckgraben, In der Klaus/In der Höll; B Kühgraben; C Weißenbachgraben ... 22
Abb. 9 Übersicht Gesäuse südlich der Enns: D Finstergraben, E5–E10 Gseng, E2–E4, HK Haindlkar, F3–F6, F17 Langgries, F10 Nelkengraben, F12 Föhrenschütt, F13 PG Petergstammgraben, G Gofergraben ... 22
Abb. 10 A4, A5, A6 Oberer Bruckgraben – In der Klaus/In der Höll ... 23
Abb. 11 B2, B7 Kühgraben ... 24
Abb. 12 C2 Weißenbachgraben ... 25
Abb. 13 C4, C5 Weißenbachgraben – Scharfer Graben ... 25
Abb. 14 C10 Hinterwinkl ... 26
Abb. 15 D1 Finstergraben ... 27
Abb. 16 E4, E5, E6 Gseng östlich ... 28
Abb. 17 E7, E8, E9, E10 Gseng westlich ... 28
Abb. 18 E2 HK Haindlkar Mitte ... 30
Abb. 19 E4 HK Haindlkar Süd mit Haindlkarhütte ... 30
Abb. 20 F3, F5, F6, F17, LG Langgries ... 31
Abb. 21 F10 Nelkengraben ... 32
Abb. 22 F12 Föhrenschütt ... 33
Abb. 23 F13, PG Petergstammgraben ... 34
Abb. 24 G3 Gofergraben ... 35
Abb. 25 Höll: Drei einzelne Quadrate der Monitoringfläche ... 36
Abb. 26 Weißenbachgraben – Scharfer Graben, Monitoringfläche C4.1: Grob- und Feinschutt ... 37
Abb. 27 Gseng/Hang E9.1: Typische Hangsituation ... 37
Abb. 28 Vermessungsarbeit im Gseng E9.1/Straße ... 38
Abb. 29 F6.2 Leitern zur Schonung der Aufnahmefläche im Langgries-Steilhang ... 39
Abb. 30 D1.1 Dichtere Vegetation im Finstergraben ... 39
Abb. 31 A5.1 Klaus/Höll: Nelken, Durchmesser und Verteilung ... 41
Abb. 32 C4.1 Weißenbach – Scharfer Graben: Nelken, Durchmesser und Verteilung ... 41
Abb. 33 D1.1 Finstergraben: Nelken, Durchmesser und Verteilung ... 42
Abb. 34 E9.1 Gseng/Straße: Nelken, Durchmesser und Verteilung ... 42
Abb. 36 E9.1 Gseng/Steilhang: Nelken, Durchmesser und Verteilung ... 43
Abb. 35 F6.2 Langgries/Steilhang: Nelken, Durchmesser und Verteilung ... 43
Abb. 37 F10.1 Nelkengraben/ Schulter: Nelken, Durchmesser und Verteilung ... 44
Abb. 38 G3.1 Gofergraben: Nelken, Durchmesser und Verteilung ... 44

Abb. 39 A5.1 In der Klaus/In der Höll: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 86, blühende Pflanzen 3, Blüten 3) ..... 54
Abb. 40 C4.1 Weißenbach – Scharfer Graben: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 58, blühende Pflanzen 9, Blüten 324) ..... 55
Abb. 41 D1.1 Finstergraben: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 13, blühende Pflanzen 3, Blüten 38) ..... 55
Abb. 42 E9.1 Gseng/Straße: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 15, blühende Pflanzen 5, Blüten 26) ..... 56
Abb. 43 E9.1 Gseng/Steilhang: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 62, blühende Pflanzen 24, Blüten 57) ..... 56
Abb. 44 F6.2 Langgries/Abrisshang: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 55, blühende Pflanzen 7, Blüten 54) ..... 57
Abb. 45 F10.1 Nelkengraben: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 136, blühende Pflanzen 46, Blüten 346) ..... 57
Abb. 46 G3.1 Gofergraben: Größenklassen/blühende Pflanzen (Individuen 57, blühende Pflanzen 2, Blüten 13) ..... 58
Abb. 47 Anzahl der Blühtriebe im Verhältnis zu den Durchmessern (627 Nelkenpflanzen, 2239 Blüten)..... 58
Abb. 48 Jungpflanze im Weißenbachgraben (Durchmesser 5 cm, mit Knospen).... 59
Abb. 49 Pleiokormäste mit schwacher Bewurzelung in situ..... 60
Abb. 50 Pleiokormäste mit teilweise schwacher Bewurzelung (getrocknet) ..... 60
Abb. 51 Samenkapsel getrocknet mit Samen..... 61
Abb. 52 Taubenschwänzchen – hier an D. carthusianorum (Beispielbild: www.natur-lexikon.com) ..... 62
Abb. 53 Schmetterlinge: div. Kleinschmetterlinge im Umfeld der Nelken ..... 62
Abb. 54 Bockkäfer auf D. blandus ..... 63
Abb. 55 Raubwanze: Phymata crassipes ..... 63
Abb. 56 Wanzenlarve ..... 64
Abb. 57 Kleinschmetterlingsraupen im Blütenstand ..... 64
Abb. 58 Verformte, aufgetriebene Knospen..... 65
Abb. 59 Fraßspuren, teilweise aufgetriebene Knospen ..... 65
Abb. 60 Verbiss an Nelkenpflanzen..... 66
Abb. 61 Durchschnittliche Keim- und Etablierungsrate von D. blandus im Nationalpark Gesäuse (400 Samen)..... 67
Abb. 62 Jungpflanze im Scharfen Graben, 24 Monate nach der Aussaat ..... 67
Abb. 63 Jungnelken im Botanischen Garten 6 Wochen nach der Aussaat..... 68
Abb. 64 Durchschnittliche Keim- und Etablierungsrate von D. blandus im Botanischen Garten Wien (373 Samen) ..... 68
Abb. 65 Nelken in Einzeltöpfen im Botanischen Garten Wien (Mai 2016)..... 69

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Artmächtigkeit (in Anlehnung an Braun-Blanquet, 1964) ..... 13
Tabelle 2 Populationen, Teilpopulationen und Gesamtflächen von Dianthus blandus im Gesäuse ..... 36
Tabelle 3 Monitoringflächen: Größe, Anzahl der Nelkenpflanzen (alle Größen), Dichteberechnung..... 45
Tabelle 4 Arten der Thlaspietea rotundifolii ..... 47
Tabelle 5 Arten der Asplenietea trichomanis ..... 47
Tabelle 6 Arten der Seslerietea albicantis ..... 48
Tabelle 8 Arten der Salicetea purpureae..... 49
Tabelle 7 Arten des Ericetum carneae ..... 49
Tabelle 9 Arten der Querco-Fagetea ..... 50
Tabelle 10 Arten der Vaccinio-Piceetea ..... 51
Tabelle 11 Arten der Erico-Pinetea..... 52
Tabelle 12 Ausgewählte Aufnahmeflächen, Beschreibung und Habitattyp..... 53
Tabelle 13 Größenklassen und Durchmesser, Lebensstadium, Anzahl der Triebe . 54
Tabelle 14 Keim- und Etablierungsrate der Samen einzelner Standorte ..... 69
Tabelle 15 Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen A (Arten)..... 79
Tabelle 16 Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen B (Standorte)..... 84
Tabelle 17 Gesamttabelle der Pflanzenaufnahmen C (Beschreibung) ..... 87

## Abstract

The pink carnation *(Dianthus plumarius* subsp. *blandus)* is a narrow endemic with restricted distribution in the Northern Limestone Alps between the Dachstein and the Ennstaler Alpen. The plant prefers dolomitic lime scree habitats. To provide further insight into distribution of populations and their reproduction ecology within the Nationalpark Gesäuse populations were mapped in 2014 and 2015 and potential habitats were investigated. Eight permanent plots were installed and marked to monitor the species and its population dynamics. 53 relevés were collected using the Braun-Blanquet method. Those relevés were classified and analysed to determine the synecological performance of the plants. The pink carnation is essentially associated with the plants of the following vegetation types: Thlaspietea rotundifolii, Asplenietea trichomanis and Seslerietea coerulae. Seeds were collected from wild populations for germination- and establishment tests on natural grounds in Gesäuse as well as in pots in the Botanical Garden of the University Vienna (Hortus Botanicus Vindobonensis). The outcome was very poor in the natural habitat, in contrast to the garden. The pink carnation grows and performs best on open, sunny but well water-supplied scree habitats where it also produces a number of seeds. This investigation provides basic data and analysis for subsequent meta-population analysis. At present the population system as a whole does not seem to be endangered. The viability of smaller populations such as those of Gofergraben and Hinterwinkel is matter of concern.

Die Zierliche Federnelke *(Dianthus plumarius* subsp. *blandus)* ist eine auffällig blühende Pflanze der montanen Ruhschutt- und Pionierrasenstandorte über Dolomitgestein in den nördlichen Kalkalpen. Ihr Areal erstreckt sich zwischen Dachsteinmassiv und Ennstaler Alpen. Um über die Bestände, ihre weitere Entwicklung und über eine mögliche Gefährdung der Zierlichen Federnelke im Nationalpark Gesäuse Aussagen treffen zu können, wurden 2014 und 2015 Untersuchungen durchgeführt. Es wurden die bekannten Fundpunkte aufgesucht und ausgehend davon die Areale der Populationen und Teilpopulationen erhoben. Auch wurden acht Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet, um die dort vorhandenen Nelkenpflanzen gezielt über längere Zeiträume beobachten und ihre Populations-dynamik erfassen zu können. Mit 53 Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet und deren synökologischer Auswertung wurde der Vegetationsanschluss der Zierlichen Federnelke analysiert. Die mit der Federnelke assozierten Arten verweisen vor allem auf folgende Vegetationsklassen: Thlaspietea rotundifolii, Asplenietea trichomanis und Seslerietea coerulae. Zur Beurteilung der Keim- und Etablierungsraten wurden Samen entnommen und sowohl vor Ort als auch im Botanischen Garten in Wien (HBV) ausgesät. Im Gesäuse war der Keim- und Etablierungserfolg im Gegensatz zum Botanischen Garten sehr gering. Trotzdem finden sich Jungpflanzen auf offenem, sonnigem und gut wasserversorgtem Ruhschutt mit hohem Feinanteil. Mit dieser Arbeit werden grundlegende Erhebungen und Analysen für spätere Untersuchungen zur Meta-Populationsdynamik geleistet. Gegenwärtig scheint der Bestand als Ganzes nicht gefährdet, sehr wohl aber kleine und isolierte Populationen, wie z. B. in Gofergraben und Hinterwinkel.

# Danksagung

Allen voran meinen Eltern, Walter und Elisabeth, die mich unterstützten, meine manchmal eigenwilligen Wege annahmen und mein Interesse an der Natur förderten.

Meiner näheren Familie und meinen Freunden, die mich begleiteten und ermunterten weiterzuarbeiten.

Allen meinen Lehrern und Freunden an der Universität, besonders Dr. Michael Gottfried und Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Waitzbauer, meinem Betreuer, Univ.-Prof. Dr. Josef Greimler, Mitarbeitern des Nationalparks Gesäuse, bes. Mag. Daniel Krainer, sowie Mitarbeitern des Botanischen Gartens Wien, die die Aussaatexperimente betreuten.