



**Universität
Zürich** ^{UZH}

MASTERARBEIT

**Flora und Vegetation im Gebiet Kreuzboden,
Saastal**

Jasmin Ducry

April 2018

betreut durch
PD Dr. Reto Nyffeler

Universität Zürich
Institut für Systematische und Evolutionäre Botanik

Zusammenfassung

Die Vegetationskunde wird von unterschiedlichen Denkrichtungen geprägt. Vor allem die Diskussion über die Natur der Pflanzengesellschaft wird lebhaft geführt. Zwischen Extrempositionen von klar abgrenzbaren Einheiten zu rein fliessenden Übergängen sind alle Schattierungen vorhanden. In der vorliegenden Arbeit wird diese Diskussion unter verschiedenen Gesichtspunkten beleuchtet. Im Saastal in den Schweizer Alpen wurden in der subalpinen und alpinen Stufe Vegetationsaufnahmen gemacht, der Grossteil davon auf zwei Transekten: ein Höhengradient sowie eine Transekte entlang einer Höhenlinie. Ausgewertet und miteinander verglichen wurden die Artenlisten, die Zuordnungen nach TypoCH, die Lebensformanteile sowie die Zeigerwerte der Aufnahmen. Die Auswertung nach unterschiedlichen Methoden und Auflösungen führte zur Einsicht, dass nur wenige klar abgrenzbare Gruppen, jedoch viele graduelle Übergänge bestehen. Auch ergaben die Gruppierungen nach TypoCH und nach Zeigerwerten – zwei Methoden, die letztlich Standortfaktoren widerspiegeln – ähnliche Resultate, während die Gruppierung nach reinen Artenlisten davon abwich. Die Sichtweise auf die Pflanzengesellschaft hängt wesentlich von der Methodik und Betrachtungsdistanz der untersuchten Flächen ab.

Ein zweiter Teil der Arbeit befasste sich mit der Flora des Untersuchungsgebietes. Von 276 bestimmten Arten zählen 22% zu den Verantwortungsarten der Schweiz, darunter viele lokal häufige Arten. Eine der beobachteten Art gilt als gefährdet (VU) und zwölf Arten sind kantonal oder schweizweit geschützt. Einige der gefundenen Arten haben ein sehr beschränktes Verbreitungsgebiet in der Schweiz, mit Schwerpunkt im Saastal. Zudem konnten der Flora des Untersuchungsgebietes 25 Taxa neu hinzugefügt werden.

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Wissenschaftliche Herangehensweise	4
1.2	Flora und Vegetation eines Gebietes: Konzepte und methodische Ansätze zu deren Erforschung	4
1.3	Die Alpen	6
1.4	Das Untersuchungsgebiet	6
1.5	Botanische Erschliessung des Saastals	7
1.6	Ziele und Fragestellungen	7
2	Material und Methoden	9
2.1	Datenerhebung	9
2.2	Bestimmung der Belege	10
2.2.1	Problematische Arbestimmung und Datenbereinigung	11
2.3	Datenanalyse	12
2.3.1	Bestimmung der Lebensraumbereiche	13
2.3.2	Gradientenanalyse Gebirgs-Magerrasen	15
2.3.3	Gradientenanalyse Moränen	17
3	Resultate	19
3.1	Flora des Untersuchungsgebietes	19
3.1.1	Schwer bestimmbare Arten	19
3.1.2	Rote-Liste-Arten	19
3.1.3	Verantwortungsarten	20
3.1.4	Geschützte Arten	21
3.1.5	Neu für das Untersuchungsgebiet nachgewiesene Taxa	22
3.1.6	Anteile der verschiedenen Lebensformen	23
3.2	Vegetation	24
3.2.1	Analyse der Lebensraumbereiche	24
3.2.2	Gradientenanalyse Gebirgs-Magerrasen	32
3.2.3	Gradientenanalyse Moränen	39
3.3	Weitere beobachtete Arten	42

4 Diskussion	43
4.1 Besonderheiten der Flora im Gebiet Kreuzboden	43
4.1.1 Fazit	45
4.2 Gliederung der Vegetation	45
4.2.1 Einteilung nach TypoCH durch Zeigerwerte teilweise reproduzierbar	45
4.2.2 Übergang von Pionierstadium zu geschlossener Rasendecke auf Moränen	47
4.2.3 Verteilung der Lebensformanteile	48
4.2.4 Standortbeschreibung durch Zeigerwerte	50
4.2.5 Fazit	52
A Artenliste und Angaben zu den Beobachtungen	59
B Analysen	96
B.1 Tabellen	96
B.2 Grafiken	99
C Weitere Arten	107
D Bachdaten	108

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Wissenschaftliche Herangehensweise

Deduktion und Induktion – zwei grundsätzlichen und grundverschiedene wissenschaftliche Herangehensweisen (Kent, 2011). Während erstere zum Ziel hat, mittels gesammelter Daten eine vorher generierte Hypothese zu stützen, werden bei der Induktion Daten gesammelt, um nachträglich Schlüsse daraus zu ziehen. Die vorliegende Arbeit ist nach dem zweiten Prinzip entstanden. Nach dem Sammeln der Vegetationsdaten stellte sich heraus, dass die gewonnenen Erkenntnisse die Diskussion um die Natur der Pflanzengesellschaft, wie sie in der Vegetationskunde seit langem geführt wird, von verschiedenen Seiten beleuchten kann. In Folgenden wird daher vertieft auf diese Thematik eingegangen.

1.2 Flora und Vegetation eines Gebietes: Konzepte und methodische Ansätze zu deren Erforschung

Die Pflanzen einer Region können aus zwei Blickwinkeln betrachtet werden; einerseits als Gesamtheit aller Arten eines Gebietes – man spricht von der Flora einer begrenzten Region – andererseits als Gesamtheit aller Pflanzenvergesellschaftungen eines Gebietes – der Vegetation. Letztere ist das Thema der Vegetationskunde.

Die Flora fasziniert seit langem: Das erste Florenwerk Deutschlands stammt aus dem Jahre 1588 (Horn et al., 2006). Während sich anfangs vor allem Ärzte und Apotheker für die Flora interessierten, veröffentlichten ab Anfang des 19. Jahrhunderts immer mehr Lehrer Lokal- und Regionalfloren, so auch Henri Jaccard (1895) mit seiner Flora des Wallis.

Das Interesse an der Vegetationskunde kam erst später auf, doch spätestens seit Anfang des 20. Jahrhunderts ist sie in den Fokus des Interesses gerückt. Über die grundlegende Untersuchungseinheit der Vegetationskunde, die Pflanzengesellschaft, besteht jedoch keineswegs Einigkeit. Die extremsten Positionen wurden durch die beiden amerikanischen Ökologen F. E. Clements und H. Gleason vertreten (Kent, 2011). Ersterer entwickelte eine Theorie die besagt, dass sich die Vegetation in klar definierbare Einheiten, die Pflanzen-

gesellschaften, einteilen lässt. Die Gesellschaften entstehen dadurch, dass mehrere Arten gleichwertige ökologische Ansprüche haben und daher gleichsam als 'Superorganismus', der auf alle seine Einzelteile (d.h. die Arten) angewiesen ist, funktioniert. Übergänge zwischen solchen Einheiten konnte er jedoch nicht erklären. Im Gegensatz dazu war Gleason der Überzeugung, dass die Pflanzenarten kontinuierlich entlang diverser Gradienten verteilt sind. Da unterschiedliche Arten verschieden auf spezifische Kombinationen von Umweltfaktoren reagieren, bilden sie keine sich wiederholenden Muster. Vielmehr ist die Artzusammensetzung einzigartig und charakteristisch für jeden Standort. Das Konzept der Pflanzengesellschaft nach Clements ist für Gleason demnach obsolet.

Zwischen diesen Extrempositionen wurden Hypothesen in allen Abstufungen vorgeschlagen. Eine der Theorien, die einen Kompromiss zwischen den beiden Kontrahenten vorschlägt, ist die Climax Pattern Hypothesis (nach Whittaker (Kent, 2011)). Nach dieser Theorie gibt es eine Reihe sich wiederholender Pflanzengesellschaften im Sinne von Clements, die jedoch nach von Gleason beschriebenen Mustern ineinander übergehen.

Wird die Vegetation aus unterschiedlichen Entfernungen betrachtet, tendiert die Sichtweise mehr in Gleasons oder in Clements Richtung, ohne jedoch die Extrempositionen zu unterstützen. Wird die Schichtung der Pflanzen, der Untergrund und die Nutzung der Umgebung betrachtet, lassen sich generelle Aussagen zu qualitativen Unterschieden von Grosslebensräumen oder Lebensraumbereichen (Delarze et al., 2015) machen. Unterschieden werden etwa Wälder von Wiesen oder Bachufern. Diese klar trennbaren Bereiche können als Pflanzengesellschaften im Sinne von Clements betrachtet werden.

Sollen Aussagen zur Vegetation auf einer feineren Ebene, derjenigen des Lebensraumtypes (Delarze et al., 2015), gemacht werden, treten graduelle Unterschiede zutage. Die Herausarbeitung dieser feinen Differenzen bedingt eine systematische Erfassung der Pflanzen eines einheitlichen Aufnahmegebietes – es entstehen Vegetationsaufnahmen. Diese enthalten eine Liste aller makroskopisch sichtbaren Gefässpflanzenarten einer bestimmten Probestfläche. Nach diesem Verfahren sichtbar werdende graduelle Übergänge zwischen Pflanzenzusammensetzungen entlang von Umweltgradienten zeigen ein Muster, wie es von Gleason beschrieben wurde.

Vegetationsaufnahmen können nach unterschiedlichen Methoden analysiert werden (Frey und Lösch, 2014). Der erste Ansatz besteht in einer floristisch-systematischen Auswertung. Dabei geht es um die eigentlichen Artzusammensetzung der einzelnen Aufnahmen. Diese können in unter gleichen ökologischen Bedingungen wiederkehrende Pflanzengesellschaften mit charakteristischer Artenkombination im Sinne von Clements eingeteilt werden. Diesem Ansatz folgt auch das in der Schweiz verbreitete System nach TypoCH (Delarze et al., 2015). In einem zweiten Ansatz werden die ordnenden Faktoren ausserhalb der Vegetation gesucht. Diese Faktoren können unterschiedlicher Natur sein, es kann sich etwa um zeitliche Aspekte der Sukzession, Boden-pH oder Höhenlage handeln. Es resultiert eine Einordnung der Aufnahmen entlang eines Gradienten. So können feine Übergänge sichtbar gemacht werden und Muster, wie sie von Gleason beschrieben wurden, herausgearbeitet werden. Eine dritte Auswertung kann anhand von physiognomisch-

ökologischen Eigenschaften stattfinden. Anstelle der Artzusammensetzung werden beispielsweise die Lebensformen betrachtet. Da hauptsächlich die dominierenden Lebensformen berücksichtigt werden, ermöglicht diese Herangehensweise eine rasche, wenn auch grobe, Einschätzung der Vegetation. Dennoch erlaubt die Betrachtung dieser Eigenschaften Rückschlüsse auf die ökologischen Wuchsbedingungen. Schliesslich können Vegetationsaufnahmen nach numerischen Verfahren ausgewertet werden. Die Analysen können auf unterschiedliche Aspekte der Aufnahmen angewendet werden. Einerseits können die Aufnahmen nach Artzusammensetzung gruppiert werden, andererseits können die Anteile der Lebensformen analysiert werden. Auch inhärente Eigenschaften der Pflanzen wie Zeigerwerte können ausgewertet werden. Letztere beschreiben die Ansprüche, die eine Art an ihre Umgebung stellt. Da Zeigerwerte und Lebensformen mehr als die reine Artzusammensetzung die Ökologie eines Standortes beschreiben, können Gruppierungen nach diesen Faktoren Aussagen über den Zusammenhang zwischen Vegetation und Standort machen.

Zu guter Letzt bleibt die Frage nach der Auswahl der Aufnahmefläche. Diese kann nach unterschiedlichen Verfahren stattfinden. Es gibt die Möglichkeit der randomisierten Auswahl oder dem Folgen eines Rasters. Eine weitere Option ist die Wahl der Aufnahmepunkte im Feld. Diese Methode erlaubt es, eine maximale Anzahl der in einem Gebiet vorhandenen unterschiedlichen Pflanzenvergesellschaftungen abzubilden und auch nur selten und punktuell vorkommende Gesellschaften zu erfassen.

1.3 Die Alpen

Der Alpenbogen prägt mit seinem Relief die Geographie Mitteleuropas. Er zieht sich von Frankreich im Westen in einem weiten Bogen über Italien, die Schweiz, das Fürstentum Lichtenstein und Deutschland bis zu seinen östlichen Ausläufern in Österreich und Slowenien. Ein mit ca. 4500 Arten (Aeschmann, 2004) beachtlicher Teil der 20'000-25'000 Arten umfassenden europäischen Flora (Abeli et al., 2011) kann in den Alpen gefunden werden. Der Endemitenanteil ist mit ca. 500 Arten (Aeschmann, 2004) auffallend hoch. Aufgrund der verschiedenen Gesteinsunterlagen, der vielfältigen klimatischen Bedingungen, der unterschiedlichen land- und viehwirtschaftlichen Nutzung sowie vieler weiterer Faktoren haben sich unzählige Pflanzengesellschaften herausgebildet.

1.4 Das Untersuchungsgebiet

Der Kreuzboden befindet sich in den Schweizer Zentralalpen oberhalb von Saas-Grund am Westhang des Saastals auf 2398 m ü. M. 2.1. Das Saastal ist ein in Nord-Süd-Richtung verlaufendes südliches Seitental des Rhonetals im Oberwallis. Die Waldgrenze auf der rechten Seite des Saastals liegt bei ca. 2250 m ü. M. Oberhalb Saas-Grund bei der Triftalp ist sie mit 2330 m ü. M. noch etwas höher, was ein Hinweis darauf sein könnte, dass die natürliche Waldgrenze des ganzen Tals höher liegen würde. Da das Tal jedoch seit langer

Zeit genutzt wird, ist eine genaue Bestimmung der ursprünglichen Grenze nicht mehr möglich (Hess, 1941). Die ungewöhnlich hohen Waldgrenzen in den Vispertälern, zu denen das Saastal gehört, erklären sich am ehesten mit der günstigen, windgeschützten Lage, einer Konsequenz der hohen Berge, die die Täler abschirmen (Hess, 1941). Entsprechend gering sind auch die Niederschläge im Gebiet. Die beiden nächsten Messstationen, Grächen und Zermatt, hatten zwischen den Jahren 1981 und 2010 eine durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge von 653 mm und 639 mm und geben somit trotz der tieferen Lage (ca. 1600 m ü. M.) einen Eindruck der Niederschlagsarmut des Untersuchungsgebietes (MeteoSchweiz, 2018).

Der Untergrund im untersuchten Gebiet besteht hauptsächlich aus kristallinem Moränenmaterial unterschiedlichen Alters mit einigen deutlich ausgeprägten Moränenwällen oberhalb des Kreuzbodens. Einzig in der Verlängerung des Triftgrätjli befindet sich eine schmale Zone von kalkhaltigem Bündnerschiefer (swisstopo, 2018).

1.5 Botanische Erschliessung des Saastals

Nebst der viehwirtschaftlichen Nutzung (Bergbahnen Hohsaas AG, 2005; Hess, 1941) ist die Region um den Kreuzboden auch touristisch schon länger erschlossen, bereits seit 1894 gibt es mit dem Hotel Weissmies eine Übernachtungsmöglichkeit auf 2726 m ü. M. (SAC Sektion Olten, 2018). In den 1970er Jahren wurde zunächst eine Seilbahn bis Trift gebaut, wenig später wurden die Verlängerung bis Kreuzboden, sowie die Etappe Kreuzboden-Hohsaas realisiert (Bergbahnen Hohsaas AG, 2018). Die floristische Erkundung der Vispertäler reicht jedoch weiter zurück. Erstmals botanisch unter die Lupe genommen wurde das Saastal im 18. Jahrhundert im Auftrag von Albrecht von Haller durch Vater und Sohn Thomas (Margrit Wyder, UZH, pers. comm.). Henri Jaccard erwähnte in seinem 1895 erschienen Buch *Catalogue de la Flore Valaisanne* (Jaccard, 1895) gar explizit Fundorte auf der Triftalp. Die Herren Nägeli und Keller erkundeten Anfang des 20. Jahrhundert ebenfalls aktiv das hintere Saastal, einschliesslich des hier untersuchten Gebiets (Margrit Wyder, UZH, pers. comm.). Auch in jüngster Zeit zieht das Gebiet, vor allem aber die Region Zermatt (Steiner, 2002), weiterhin das Interesse der Botaniker auf sich. Seit 1994 führt zudem eine beschilderte Alpenblumen-Promenade den botanisch interessierten Besucher in einem ausladenden Bogen vom Kreuzboden über die Triftalp nach Saas-Grund und gibt Auskunft zu den floristischen Perlen der Region (Bergbahnen Hohsaas AG, 2005).

1.6 Ziele und Fragestellungen

Wenngleich die Flora des Untersuchungsgebietes schon lange Beachtung findet, wurden bisher keine Aufnahmen zur Vegetation gemacht. Ziel dieser Arbeit ist es, einen Überblick über die vorhandenen Pflanzengesellschaften sowie die aktuelle Flora im Untersuchungsgebiet zu erhalten. Nebst einem Inventar der Pflanzenarten wird ein spezielles Augenmerk

auf geschützte Arten, sowie gefährdete Arten der Roten Liste und Verantwortungsarten der Schweiz gelegt.

Im Bezug auf die Vegetation stellt sich zunächst die Frage, welche Pflanzengesellschaften im Gebiet vorkommen. Zudem werden die Aufnahmen nach verschiedenen Kriterien (Artenlisten, Klassifizierung nach TypoCH, Lebensformen und Zeigerwerte) geordnet und diese Gruppierungen miteinander verglichen. Insbesondere wird dabei der Frage nachgegangen, inwiefern klar abgrenzbare Pflanzengesellschaften im Sinne von Clements vorliegen und wo graduelle Übergänge, wie von Gleason beschreiben, zur Geltung kommen. Ein Grossteil der Aufnahmen liegt entlang eines Höhengradienten sowie auf einer horizontalen Transekte im Bereich einer Höhenlinie. Erstere Transekte soll Auskunft über die verschiedenen Stadien der Sukzession auf Moränen geben, während die zweite eine Aussage über graduelle Veränderungen im Zusammenhang mit dem Relief macht. Beide Analysen zeigen die subtilen Veränderungen der Vegetation entlang klar definierter räumlicher Gradienten. Neben der Artzusammensetzung der verschiedenen Aufnahmen dienen intrinsische Eigenschaften der Pflanzen wie deren Lebensformen und Zeigerwerte als Parameter für die Gliederung der Vegetation.

Kapitel 2

Material und Methoden

2.1 Datenerhebung

An dreizehn Felddaten zwischen dem 11. Juli und dem 18. August sammelte ich im Gebiet Kreuzboden (2'640'663/1'109'840, Gemeinde Saas-Grund, Kanton Wallis, Schweiz) Daten zu Flora und Vegetation (Abbildung 2.1). Die Daten wurden alle im Bereich der drei 5x5km-Quadrate 640/110, 640/105, 635/105 gesammelt (Info Flora, 2018). Die Aufnahme der Vegetation erfolgte auf vor Ort gewählten Flächen von jeweils ca. 30 m². Das primäre Ziel bei der Entscheidung für die Aufnahmeflächen war, die Diversität der Pflanzengesellschaften möglichst vollständig zu erfassen und zu erheben. Für die Aufnahmen wählte ich einen Mittelpunkt in einer möglichst homogen ausgebildeten Vegetationsfläche und notierte in einem Radius von ca. 3 m alle Gefässpflanzenarten. Pflanzen, die im Feld nicht sicher angesprochen werden konnten, wurden entweder im Feld bestimmt (Flora Helvetica (Lauber et al., 2012) und Flora Vegetativa (Eggenberg et al., 2013)) oder gesammelt und herbarisiert. Jeder geographischen Lokalität, an der Daten erhoben wurden, wurde eine Aufnahmenummer zugeordnet, welche zur Identifikation der jeweiligen Beobachtungen dient. Alle Einträge weisen jeweils nur auf das Vorkommen einer Art an einem spezifischen Punkt hin, machen jedoch keine Aussage zu Individuenzahlen oder Deckung. Aufnahmen von Pflanzen erfassen nie zu 100% alle vorhandenen Arten; nichtsdestotrotz bezeichne ich diese umfangreichen Aufnahmen im Folgenden als 'vollständige Aufnahmen'. Insgesamt machte ich 38 solche Aufnahmen (Tabellen A.2, A.3, A.5). Um einen Eindruck zur Flora des Gebiets zu erhalten wurde die Gesamtartenliste durch punktuelle Beobachtungen ausserhalb der vollständigen Aufnahmen ergänzt (Tabelle A.4).

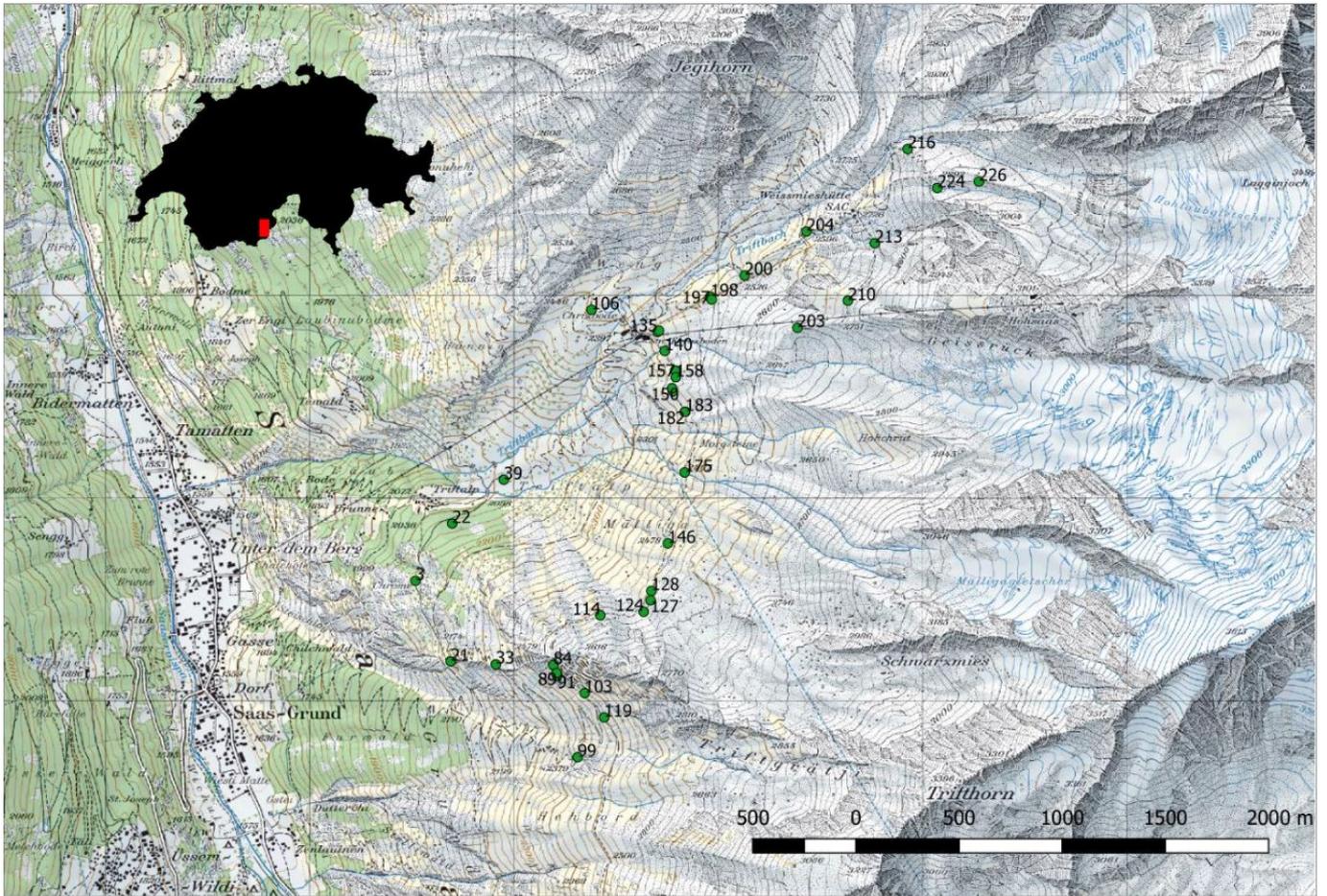


Abb. 2.1: Übersicht über das gesamte Untersuchungsgebiet. Alle vollständigen Aufnahmen sind markiert. ©swisstopo

2.2 Bestimmung der Belege

Die Pflanzen wurden mit den folgenden Werken bestimmt: Flora Helvetica, 5. Auflage (Lauber et al., 2012), Flora Vegetativa, 3. Auflage (Eggenberg et al., 2013), Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete (Hess et al., 1976, 1977, 1980). Für die Bestimmung der Poaceae wurde zudem Pareys Gräserbuch (Conert, 2000) zu Rate gezogen. Die verwendete Nomenklatur richtet sich nach dem Synonymie-Index der Schweizer Flora und der angrenzenden Gebiete (SISF-2) (Aeschimann et al., 2005). Für die Typusart wurde jeweils das Autonym verwendet. Ausgewählte Arten, die mir bei der Bestimmung Mühe bereiteten, wurden von Dr. Edwin Urmi (pers. comm.) nachbestimmt. Die Arten, bei denen eine sichere Bestimmung bis auf Artebene im vorliegenden Rahmen dennoch nicht möglich war, sind in den Tabellen A.6 und A.7 aufgeführt. Des Weiteren wurden *Alchemilla decumbens*, *A. fissa* und *A. xanthochlora* auch bei Vorhandensein eines Beleges nur bis auf Aggregatebene bestimmt.

Alle gesammelten Belege sind im Herbar der Universität Zürich (Z; Index Herbariorum online) hinterlegt.

2.2.1 Problematische Arbestimmung und Datenbereinigung

Arten mit mehreren Unterarten, welche für die Lebensraumbestimmung mittels TypoCH nicht unterschieden werden, wurden ohne Berücksichtigung der Unterart in die nachfolgenden Analysen einbezogen.

Included *Hieracium velutinum* wurde mit *Hieracium pilosella* gleichgesetzt, da der SISF *H. velutinum* als in *H. pilosella* eingeschlossen angibt. *Nigritella nigra* aggr. wurde unter *Nigritella rhellicani* aggr. (SISF 271700) ausgewertet, welches ersteres einschliesst.

Aggregate *Festuca halleri* aggr. wurde in der Auswertung mit *F. halleri* (SISF 167600) gleichgesetzt, da ein Vorkommen der anderen im Aggregat enthaltenen Arten unwahrscheinlich ist. Dasselbe gilt für *F. ovina* aggr. (= SISF 168500), *F. varia* aggr. (= SISF 165400) und *F. violacea* aggr. (= SISF 172000). *Silene vulgaris* wurde als *S. vulgaris* ssp. *vulgaris*. ausgewertet, da ein Vorkommen der anderen Unterarten im Gebiet kaum wahrscheinlich ist. Dasselbe Vorgehen wurde auf *S. nutans*, *Senecio incanus* und *Vicia cracca* angewendet. Diese Entscheide beruhen auf den aktuellen InfoFlora-Verbreitungskarten (Info Flora, 2018) der jeweiligen Arten. *Leucanthemopsis alpina* aggr. wurde als *L. alpina* ausgewertet, da die beiden im Aggregat eingeschlossenen Arten bis auf eine geringe Differenz in der Reaktionszahl (*L. alpina* mit R = 2 und *L. minima* mit R = 3 (Landolt, 2010)) übereinstimmende Eigenschaften aufweisen und letztere bei TypoCH nicht separat erwähnt ist.

Ausgeschlossene Arten Einige Einträge konnten nicht weiterverwendet werden, da die Bestimmung auf Rangstufe des Aggregats nicht ausreichend für die Analysen ist. Hierbei handelt es sich um *Alchemilla decumbens*, *A. fissa*, *A. xanthochlora*, *Anthoxanthum odoratum* aggr. (mit den bestimmten Arten *A. odoratum* und *A. alpinum*) und *Thymus serpyllum*. Dies betrifft 32 Beobachtungen.

Mehrere Arten konnten für die Analysen nicht weiterverwendet werden, da eine Bestimmung bis auf Rangstufe der Unterart nötig wäre, diese jedoch nicht in allen Fällen vorhanden ist. Ist bei der gleichen Art die Unterart in einigen Fällen bestimmt, fehlt jedoch in anderen, werden alle Beobachtungen dieser Art ausgeschlossen, um ein Ungleichgewicht zwischen den Aufnahmen zu verhindern. Die betroffenen Arten sind in Tabelle 2.1 dargestellt. *Carduus defloratus* ssp. *tridentinus* ist bei TypoCH zwar nicht gesondert aufgeführt, doch aufgrund der tieferen Reaktionszahl ist eine Zuordnung zum selben Lebensraum wie *C. defloratus* ssp. *defloratus* unwahrscheinlich. Dieselbe Situation liegt bei *Ranunculus acris* ssp. *acris* und *R. acris* ssp. *friesianus* vor, hier findet sich der Unterschied jedoch in der Nährstoffzahl. Insgesamt wurden aus diesem Grund 89 Beobachtungen ausgeschlossen. *Lotus corniculatus* und *Aconitum altissimum* werden nach TypoCH keiner Gesellschaft zugeordnet und sind somit in dieser Auswertung nicht vertreten. Dies betrifft 16 Einträge.

Tab. 2.1: Die folgenden Taxa konnten mangels informativen Materials nicht auf die Unterart bestimmt werden und wurden von den weiteren Analysen ausgeschlossen.

Art	sicher bestimmte Unterart(en)
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>A. vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i>
<i>Carduus defloratus</i>	<i>C. defloratus</i> ssp. <i>tridentinus</i> <i>C. defloratus</i> ssp. <i>defloratus</i>
<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>H. nummularium</i> ssp. <i>nummularium</i>
<i>Leontodon hispidus</i>	<i>L. hispidus</i> ssp. <i>pseudocrispus</i> <i>L. hispidus</i> ssp. <i>hispidus</i>
<i>Pulsatilla alpina</i>	
<i>Ranunculus acris</i>	
<i>Saxifraga exarata</i>	<i>S. exarata</i> ssp. <i>moschata</i> <i>S. exarata</i> ssp. <i>exarata</i>
<i>Solidago virgaurea</i>	<i>S. virgaurea</i> ssp. <i>virgaurea</i>
<i>Thymus praecox</i>	<i>T. praecox</i> ssp. <i>polytrichus</i>

2.3 Datenanalyse

Die Analysen wurden auf zwei Ebenen durchgeführt. Die Auswertung zu den Lebensraumbereichen umfasst die Daten aller 38 vollständigen Aufnahmen und gibt einen Eindruck der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Gesellschaften. Die Gradientenanalysen hingegen beinhalten jeweils nur einen Teil des Datensatzes. Für die Vegetationstransekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga sind dies 12 (Abbildung 2.2), für den Höhengradienten der Moränenaufnahmen 6 Aufnahmen (Abbildung 2.3). Ausgewertet wurden jeweils die Beobachtungen aus vollständigen Aufnahmen mit Ausnahme der unter 2.2.1 behandelten Arten. Alle im Folgenden beschriebenen Schritte wurden in R (RStudio Team, 2016) unter Verwendung der in Tabelle 2.2 aufgeführten Packages durchgeführt und visualisiert.

Tab. 2.2: Verwendete R-Packages

Datenverarbeitung & Analysen	Visualisierung
dplyr (Wickham et al., 2017)	dendextend (Galili, 2015)
readxl (Wickham und Bryan, 2017)	ggplot2 (Wickham, 2009)
tibble (Mueller und Wickham, 2017)	ggthemes (Arnold, 2017)
xtable (Dahl, 2016)	gridExtra (Aguie, 2017)
ape (Paradis et al., 2004)	RColorBrewer (Neuwirth, 2014)
dave (Wildi, 2017b)	tidyr (Wickham und Henry, 2017)
labdsv (Roberts, 2016)	ggrepel (Slowikowski, 2017)

2.3.1 Bestimmung der Lebensraumbereiche

Lebensraumbestimmung nach TypoCH auf Bereichebene

Nach TypoCH werden in der Schweiz neun Lebensraumbereiche (LB) unterschieden. Diese oberste Hierarchiestufe ist in Tabelle 2.3 dargestellt und wird jeweils mit einer einstelligen Zahl bezeichnet (z.B. 4, Grünland (Naturrasen, Wiesen und Weiden)). Die LB werden jeweils in Gruppen unterteilt, die zusätzlich zur Zahl des LB noch diejenige der Gruppe tragen (z.B. 4.3, Gebirgs-Magerrasen als Teil von LB 4, Grünland). Die tiefste Hierarchiestufe nach TypoCH ist der Lebensraumtyp, der jeweils mit drei oder vier Zahlen gekennzeichnet wird (z.B. 4.3.7, Krummseggenrasen oder *Caricion curvulae*). Diese unterste Stufe wird im Folgenden mit 'Pflanzengesellschaft' oder 'Gesellschaft' bezeichnet. Alle Analysen der Gesellschaften, die in dieser Arbeit durchgeführt werden, folgen dem System von TypoCH.

Tab. 2.3: Lebensraumbereiche nach TypoCH

Nummer	Beschreibung
1	Gewässer
2	Ufer und Feuchtgebiete
3	Gletscher, Fels, Schutt und Geröll
4	Grünland (Naturrasen, Wiesen und Weiden)
5	Krautsäume, Hochstauden und Gebüsche
6	Wälder
7	Pioniervegetation gestörter Plätze (Ruderalstandorte)
8	Pflanzungen, Äcker und Kulturen
9	Bauten, Anlagen

Die Bestimmung des LB ist nach zwei Varianten möglich, welche im Folgenden vorgestellt sind.

Variante 1: Top-down Beim Top-down-Ansatz liegt der Fokus auf dem generellen Aspekt des Lebensraumes, nicht auf den Details der Artzusammensetzung. Anhand des Gesamteindrucks im Feld wird vor allem aufgrund der dominierenden Lebensformen sowie der Unterlage abgeschätzt, zu welchem LB ein Aufnahmegebiet gehört.

Variante 2: Bottom-up Das Bottom-up-Verfahren basiert im Gegensatz zum Top-down-Ansatz auf den an den einzelnen Aufnahmeorten erhobenen Artenlisten. In einem ersten Schritt werden den einzelnen Arten ihre möglichen Pflanzengesellschaften nach TypoCH zugewiesen. Charakterarten, welche eng an eine Gesellschaft gebunden sind, werden doppelt, Kennarten einfach gewichtet. Danach wird für jede Aufnahme eine Summe über jede der möglichen Gesellschaften gebildet. Da es sich um eine grobe Auswertung han-

delt, wird nur diejenige Gesellschaft berücksichtigt, welche die höchste Summe erreicht. Anhand dessen wird jede Aufnahme einem LB zugeordnet. Das Vorgehen ist in Tabelle 2.4 dargestellt.

Tab. 2.4: Beispiel für die Bottom-up-Analyse. Unter Gewichtung wird angegeben, ob es sich bei der jeweiligen Art um eine Charakter- (2) oder eine Kennart (1) handelt. Im vorliegenden Beispiel ist Art 3 Kennart der Gesellschaft x.y.z und gleichzeitig Charakterart der Gesellschaft a.b.c. Aufnahme 1 erhält eine Summe von drei für Gesellschaft a.b.c, sowie eine Summe von zwei für Gesellschaft x.y.z. Bei Aufnahme 2 sind es eine Summe von drei für x.y.z, eine Summe von zwei für a.b.c. Aufnahme 1 fällt somit in den LB a, Aufnahme 2 in den LB x.

Aufnahme	Art	Gesellschaft	Gewichtung
1	<i>Art 1</i>	x.y.z	1
1	<i>Art 2</i>	a.b.c	1
1	<i>Art 3</i>	x.y.z	1
1	<i>Art 3</i>	a.b.c	2
2	<i>Art 1</i>	x.y.z	1
2	<i>Art 3</i>	a.b.c	2
2	<i>Art 6</i>	x.y.z	1
2	<i>Art 7</i>	x.y.z	1

Klassifikation und Ordination der Aufnahmen

Klassifikation: Hierarchische Clusteranalyse Zunächst wurde nach der Sørensen-Methode eine Unähnlichkeitsmatrix über alle Aufnahme, basierend auf der An- oder Abwesenheit ihrer Arten berechnet. Diese Distanzmethode wurde gewählt, da die gemeinsame Abwesenheit von Arten keine Information darstellt, das gemeinsame Vorkommen jedoch doppelt gewichtet wird (Wildi, 2017a). Das anschliessende Clustering wurde nach WPGMA (Weighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) durchgeführt. Dies ist eine hierarchische average-linkage-Methode, welche die Verwendung einer nicht-euklidischen Distanzmatrix erlaubt und die Cluster unabhängig von der Anzahl der darin enthaltenen Aufnahmen gewichtet (Wildi, 2017a). Die Resultate wurden mittels Dendrogrammen visualisiert. Anschliessend wurden die beim Clustering gebildeten Gruppen mittels Silhouette-Plots evaluiert. Bei dieser Methode wird für jede einzelne Aufnahme die durchschnittliche Distanz zu den Mitgliedern desselben Clusters, sowie diejenige zum nächstgelegenen Cluster berechnet. Die so erhaltenen Silhouettenkoeffizienten ermöglichen eine Aussage zur Qualität der Cluster-Analyse (Rousseeuw, 1987). Das beschriebene Verfahren wurde auf drei verschiedene Datensätze angewendet. In einer ersten Variante wurden alle Daten berücksichtigt, in einer zweiten wurden nur Arten berücksichtigt, die in

mindestens zwei Aufnahmen vorkommen und in der dritten Analyse wurden nur die Charakterarten der jeweiligen Aufnahmen berücksichtigt. Für jeden der untersuchten Datensätze wurden Aufteilungen in drei und fünf Cluster getestet.

Ordination: Principal Coordinates Analysis Um die Daten auf eine zweite Art zu visualisieren, werden sie durch Principal Coordinates Analysis (PCoA) analysiert und dargestellt. Dabei werden die Aufnahmen aufgrund der Artzusammensetzung entlang mehrerer Achsen eingeordnet. Einzelne dieser Achsen können über Plots visualisiert werden. Diese Ordinationsmethode eignet sich für diese Analyse, da sie auch nicht-euklidische Distanzmatrizen – im vorliegenden Fall die Sørensen-Distanz – zulässt. Zusätzlich wurde berechnet, wie viel der Gesamtvarianz durch die ausgewählten Achsen erklärt wird (Wildi, 2017a). Die Anzahl Achsen, die berücksichtigt wird, wurde nach North's rule of thumb (North et al., 1982) ermittelt.

Lebensformen

Die Zuordnung der Arten zu den Lebensformen nach Raunkiaer (1905), welche die Lage der Überdauerungsknospen beschreibt, wurden aus der Flora Indicativa (Landolt, 2010) entnommen. Ist mehr als eine Lebensform angegeben, wurde nur die ausdauerndere berücksichtigt. Für die Gruppen, die aus der Zuteilung zu den LB gemäss bottom-up entstanden sind, wurde jeweils der prozentuale Anteil der Pflanzen, die eine bestimmte Lebensform aufweisen, errechnet. Zusätzlich wurde zum einfacheren Vergleich der LB jeweils die Anzahl Taxa, die eine Lebensform aufweisen, dargestellt.

Zeigerwerte

Jede Art hat spezifische Ansprüche an ihren Lebensraum. Diese sind unter anderem in Zeigerwerten für verschiedene Kriterien festgehalten. Die Zeigerwerte, die im Folgenden verwendet wurden, sind der Flora Indicativa (Landolt, 2010) entnommen. Eine weitere Herangehensweise für die Gruppierung der Aufnahmen ist die einer PCoA über die mittleren Zeigerwerte der Aufnahmen. Diese wurde mit euklidischen Distanzen durchgeführt.

2.3.2 Gradientenanalyse Gebirgs-Magerrasen

Für die Gradientenanalyse wurden 324 Beobachtungen aus zwölf vollständigen Aufnahmen berücksichtigt. Es handelt sich um die Aufnahmen mit den Nummern 128, 135, 140, 146, 150, 151, 157, 158, 175, 182, 183 und 230. Die Aufnahmen 135 und 230 liegen auf einer Skipiste, die Aufnahmen 158 und 183 sind in ausgesprochenen Runsenlagen entstanden. Alle Aufnahmen entstanden in Hanglagen mit nordwestlicher bis südwestlicher Ausrichtung. Sie liegen im Gebiet Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga auf einer Höhe zwischen 2400 und 2500 m ü. M. (Abbildung 2.2). Beobachtungen im angegebenen Gebiet, die nicht berücksichtigt wurden, sind in Abschnitt 2.2.1 aufgeführt.

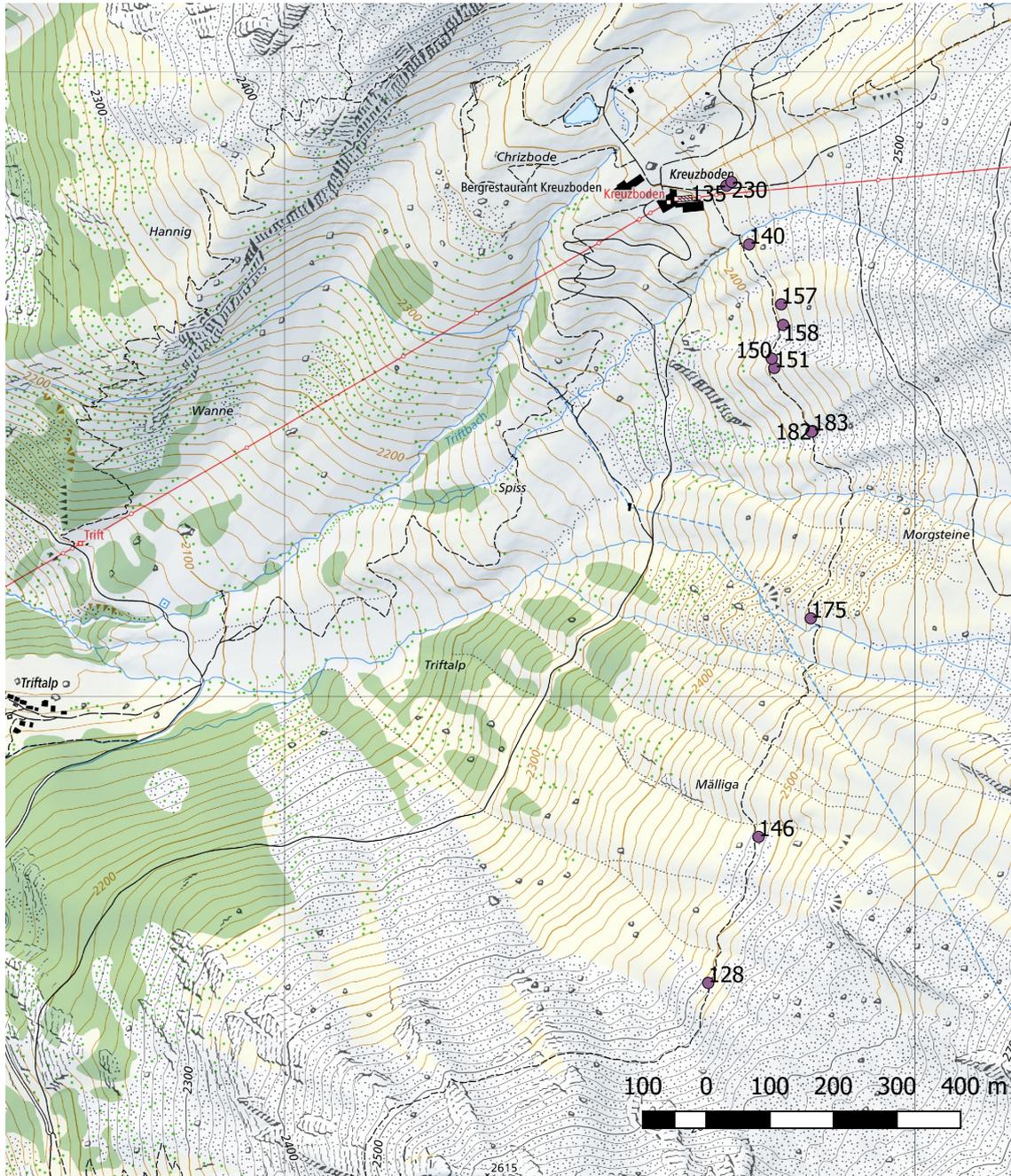


Abb. 2.2: Übersicht über die vollständigen Aufnahmen, die für die Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga berücksichtigt wurden. ©swisstopo

Bestimmung der Gesellschaft nach TypoCH

Aufgrund der grossen Ähnlichkeit der Gesellschaften im vorliegenden Gebiet wurde keine Top-down-Zuordnung durchgeführt. Die Bottom-up-Einteilung der Aufnahmen erfolgte nach demselben Verfahren wie unter 2.3.1 beschrieben. Für eine feinere Analyse wurden hier jedoch alle Gesellschaften, die einen Wert zwischen der maximalen Summe (max) und dem Maximum minus drei (max-3) erreichten, berücksichtigt. Enthält dieser Bereich nur eine mögliche Pflanzengesellschaft, wurde die entsprechende Aufnahme als eindeutig

zuordenbar eingestuft. Zudem wird die Höhenverbreitung der potentiellen Gesellschaften berücksichtigt. Liegt diese deutlich unter der Höhenstufe, auf der die Aufnahme entstanden ist, wird die entsprechende Gesellschaft nicht berücksichtigt.

Einteilung der Aufnahmen nach PCoA

Aufgrund der graduellen Natur der Aufnahmen in der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga wurde für eine Gruppierung der Aufnahmen die Ordination mittels PCoA gewählt. Diese wurde in der gleichen Art wie unter 2.3.1 beschrieben durchgeführt.

Lebensformen

Für alle Aufnahmen wurden die prozentualen Anteile der Lebensformen ermittelt. Da die Artzahlen zwischen den Aufnahme stark variieren, wurden zusätzlich die Anzahl Arten je Lebensform dargestellt.

Zeigerwerte

Anhand der Reaktions- und Feuchtezahlen (Landolt, 2010) der in den einzelnen Aufnahmen enthaltenen Pflanzen wurde je Aufnahme ein Ökogramm ermittelt. Zur besseren Visualisierung der diskreten Daten wurde ein leichter Jitter eingefügt (0.3). Zusätzlich wurden die einzelnen Aufnahmen zum einfacheren Vergleich untereinander über die Mittelwerte der Feuchte- und Reaktionszahlen in einem einzigen Ökogramm dargestellt. Des Weiteren wurde für jede Aufnahme der Durchschnitt jedes Zeigerwertes berechnet und eine PCoA mit euklidischem Distanzmass über diese Daten durchgeführt. Arten, bei denen ein Zeigerwert fehlt oder als indifferent gekennzeichnet ist, werden in der Analyse des betreffenden Zeigerwertes nicht berücksichtigt.

2.3.3 Gradientenanalyse Moränen

Über einen Höhenstufen-Gradienten mit vier Klassen und sechs Aufnahmen über eine Distanz von 1.5 km und einer Höhenverbreitung von 430 m wurden die Artzusammensetzung analysiert. Die betreffenden Aufnahmen sind 197, 198 und 199 auf 2500 m ü. M., 204 auf 2600 m ü. M., 216 auf 2830 m ü. M. und 226 auf 2930 m ü. M. (Abbildung 2.3). Die drei Aufnahmen auf der untersten Höhenstufe liegen direkt nebeneinander und werden in dieser Analyse als eine einzige Aufnahme behandelt.

Für die Aufnahmen auf den vier Höhenstufen wurde nach dem Bottom-up-Verfahren die jeweilige Gesellschaft berechnet (vgl. Abschnitt 2.3.1). Für jede Höhe wurden zudem die Anzahl Arten, die Gesellschaften aus den LB 3 und 4 zugeordnet werden, ermittelt. Auch der Verlauf der durchschnittlichen Zeigerwerte über den Höhengradienten wurde errechnet. Als letztes wurde die Veränderung des Anteils der verschiedenen Lebensformen über den Höhengradienten ermittelt.

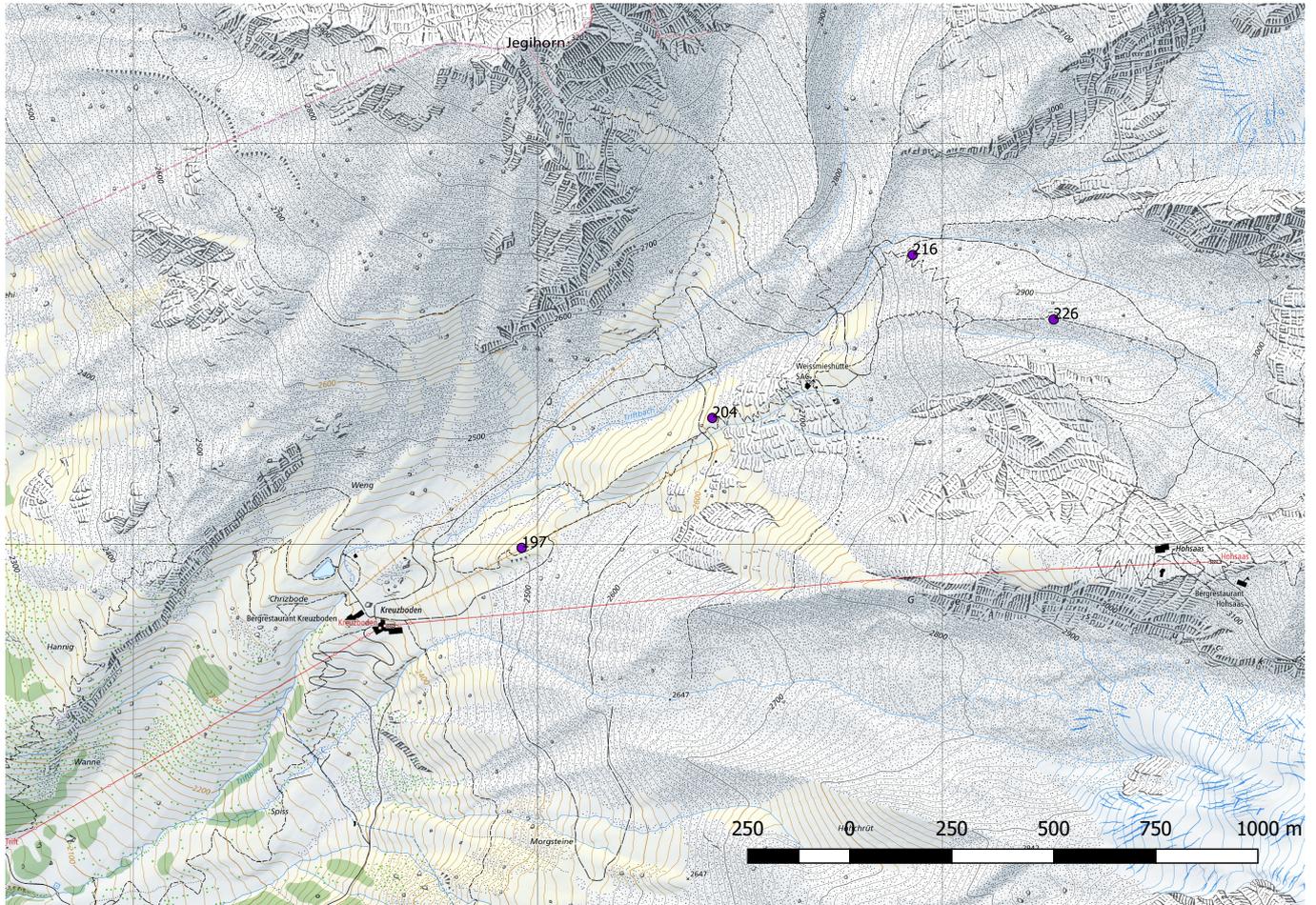


Abb. 2.3: Übersicht über die vollständigen Aufnahmen, die für die Moränen-Gradientenanalyse berücksichtigt wurden. ©swisstopo

Kapitel 3

Resultate

Insgesamt belaufen sich die erhobenen Daten von Gefässpflanzen auf 1645 Beobachtungen. Fünf davon mussten entfernt werden, da sie aus verschiedenen Gründen nicht bestimmt werden konnten. In 46 Fällen konnte nur die Gattung mit Sicherheit bestimmt werden. Die betreffenden Gattungen sind in Tabelle A.6 aufgeführt. Weitere 16 Datenpunkte konnten nicht mit Sicherheit auf die Art bestimmt werden (Tabelle A.7). Von den verbleibenden 1578 Einträgen sind 482 nicht Teil der vollständigen Aufnahmen und daher nur im Abschnitt 3.1 'Flora' für die Auswertung berücksichtigt.

3.1 Flora des Untersuchungsgebietes

Eine Zusammenfassung der im Gebiet gefundenen Arten ist in Tabelle A.1 dargestellt. Insgesamt handelt es sich um 276 Arten – wovon vier je zwei Unterarten aufweisen – aus 152 Gattungen und 50 Familien. Zusätzlich wurden 14 Aggregate bestimmt. Am prominentesten vertreten sind die Asteraceae mit 48 Arten (inklusive Aggregate), die Poaceae mit deren 36 (inklusive Aggregate), sowie die Caryophyllaceae mit 21.

3.1.1 Schwer bestimmbare Arten

Bei denjenigen Arten, die trotz eines Beleges nicht sicher auf die Art bestimmt werden konnten (vgl. Tabelle A.7), handelt es sich grösstenteils um Pflanzen in sterilem Zustand. Im Falle einer Bestätigung der provisorischen und unsicheren Bestimmung handelt es sich um die Arten *Artemisia borealis*, *Erigeron gaudinii*, *Festuca intercedens*, *Hieracium lactucella*, *H. villosum*, *Koeleria vallesiana* und *Taraxacum dissectum*, welche die Gesamtartenliste erweitern.

3.1.2 Rote-Liste-Arten

Gemäss der Roten Liste der Gefässpflanzen der Schweiz (Bornand, 2016) gehört *Trifolium saxatile* als einzige im Gebiet gefundene Art mit dem Gefährdungsstatus VU, verletzlich, zu den gefährdeten Arten.

Weitere fünf Arten – *Helianthemum nummularium* ssp. *nummularium*, *Hieracium alpicola*, *H. tomentosum*, *Minuartia rostrata* und *Valeriana celtica* – sind in die Kategorie NT eingeordnet und somit potentiell gefährdet. *Pimpinella alpina* trägt den Status DD, d.h. es kann aufgrund der ungenügenden Datengrundlage keine Aussage zur Gefährdung der Art gemacht werden.

Kein Gefährdungsstatus zugeordnet werden kann *Thymus serpyllum* aggr. (SISF 421205), da das Aggregat etliche Arten mit unterschiedlichen Gefährdungsstatus beinhaltet. Zudem haben Unterarten mehrerer beobachteter Arten keine eigene Beurteilung und werden hier unter derjenigen der Art im weiteren Sinne eingestuft. Dies gilt für *Arabis alpina* ssp. *alpina* (SISF 39400), *Carlina acaulis* ssp. *caulescens* (SISF 96000), *Lotus corniculatus* ssp. *hirsutus* (SISF 244500) und *Oxytropis campestris* ssp. *campestris* (SISF 288300). Sie sind allesamt unter LC eingestuft. *Thymus praecox* (SISF 420750) hat keinen eigenen Eintrag, die beiden eingeschlossenen Unterarten haben jedoch beide den Status LC. *Alchemilla decumbens* aggr. (SISF 13110) und *A. xanthochlora* aggr. (SISF 21400) beinhalten mehrere Arten, jedoch alle mit Status LC. *Nigritella nigra* aggr. (SISF 271650) beinhaltet zwei Arten, die unterschiedlich eingestuft werden. Da *Nigritella austriaca* im Gebiet jedoch nicht nachgewiesen ist, greife ich hier auf den Gefährdungsstatus von *Nigritella rhellicani* (LC) zurück. *Leucanthemum vulgare* aggr. sensu Aeschiman und Burdet (SISF 236900) wird als Teil von *L. vulgare* aggr. auct. helv. dessen Status LC zugeordnet. *Hieracium velutinum* schliesslich wird als in *H. pilosella* eingeschlossene Kleinart dessen Gefährdungsstatus (LC) zugeordnet. Dasselbe gilt für *H. murorum* (SISF 202600), welches in *H. murorum* aggr. eingeschlossen ist.

Alle oben nicht ausdrücklich erwähnten Arten tragen den Status LC und sind somit zurzeit als nicht gefährdet eingestuft.

3.1.3 Verantwortungsarten

Nach den von Eggenberg und Landolt (2006) definierten Kriterien kommen im Untersuchungsgebiet 61 Taxa vor, für die die Schweiz mindestens eine mittlere Verantwortung trägt (Tabelle A.8). Für sieben dieser Arten ist die Verantwortung sehr hoch (Tabelle 3.1). Sie weisen einen hohen Endemismusgrad auf, was einem Vorkommen in einem sehr beschränkten Areal entspricht ($< 10^4$ km²). Zudem liegt über 50% dieses Areals in der Schweiz. Für weitere 15 Arten liegt eine hohe Verantwortung vor, für 26 Arten eine ziemlich hohe und für 13 Arten eine mittlere.

Tab. 3.1: Sieben der im Untersuchungsgebiet gefundenen Arten gehören zur höchsten Verantwortungsklasse. VKL: Verantwortungsklasse nach Eggenberg und Landolt (2006)

SISF	Art	VKL
5600	<i>Adenostyles leucophylla</i> (Willd.) Rchb.	5
18100	<i>Alchemilla pentaphyllea</i> L.	5
54200	<i>Astragalus leontinus</i> Wulfen	5
75500	<i>Campanula excisa</i> Murith	5
104600	<i>Cerastium pedunculatum</i> Gaudin	5
375700	<i>Saxifraga seguieri</i> Spreng.	5
427600	<i>Trifolium saxatile</i> All.	5

3.1.4 Geschützte Arten

Im Untersuchungsgebiet kommen einige national und kantonale geschützte Arten vor (Tabelle 3.2). Erwähnenswert als Walliser Spezialitäten sind *Androsace vitaliana*, *Trifolium saxatile* und *Valeriana celtica*, wobei letztere sogar als lokale Rarität bezeichnet werden kann.

Tab. 3.2: Im Untersuchungsgebiet gefundene geschützte Arten. Einige Arten geniessen nationalen, andere kantonalen Schutz.

Art	Schutz	
	CH	VS
<i>Androsace alpina</i>	x	
<i>Androsace obtusifolia</i>	x	
<i>Androsace vandellii</i>	x	
<i>Androsace vitaliana</i>	x	
<i>Artemisia umbelliformis</i>	x	
<i>Coeloglossum viride</i>	x	
<i>Eritrichium nanum</i>	x	
<i>Lilium martagon</i>	x	
<i>Nigritella nigra</i> aggr.	x	
<i>Trifolium saxatile</i>	x	
<i>Leontopodium alpinum</i>		x
<i>Valeriana celtica</i>		x

3.1.5 Neu für das Untersuchungsgebiet nachgewiesene Taxa

In den drei 5x5km-Quadraten, in denen ich meine Aufnahmen machte, sind in der Datenbank von InfoFlora insgesamt 1141 Einträge auf Rangstufe Art, Unterart oder Aggregat vorhanden (Info Flora, 2018). Diese Liste kann ich durch meine Aufnahmen um 25 Einträge erweitern (Tabelle 3.3). Als regionale Neuheiten bezeichne ich Arten, die höchstens einen Nachweis in den Vispertälern aufweisen. Arten, die aus diesen Tälern bereits bekannt sind, in den betreffenden drei Quadraten aber noch nie nachgewiesen wurden, bezeichne ich als lokale Neuheiten. Die Angaben beruhen auf den Verbreitungskarten von InfoFlora (Info Flora, 2018). Zu *Hieracium velutinum* und *Lotus corniculatus* ssp. *hirsutus* liegen bei InfoFlora keine Verbreitungskarten vor.

Tab. 3.3: Einträge, die für die drei 5x5km-Quadrate neu hinzugefügt werden können. Bei vier Einträgen handelt es sich um regionale Neuheiten (RN), d.h. Arten, die bisher in den Vispertälern höchstens einmal gemeldet wurden. 19 Beobachtungen sind lokale Neuheiten (LN), wurden also bereits mehrfach in den Vispertälern gefunden. Für zwei der neuen Einträge liegen keine Verbreitungsangaben vor (KA).

SISF	Art	Status
13110	<i>Alchemilla decumbens</i> aggr. sensu K. Lauber & G. Wagner	RN
21400	<i>Alchemilla xanthochlora</i> aggr. sensu Landolt	LN
65700	<i>Bromus erectus</i> ssp. <i>erectus</i> Huds.	LN
82100	<i>Carduus nutans</i> L.	LN
89700	<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin	LN
97100	<i>Carum carvi</i> L.	LN
131800	<i>Dactylis glomerata</i> L.	LN
183200	<i>Gentiana campestris</i> ssp. <i>campestris</i> L.	LN
196800	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	LN
198600	<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>sphondylium</i> L.	LN
205700	<i>Hieracium velutinum</i> Hegetschw.	KA
244500	<i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>hirsutus</i> (W. D. J. Koch) Rothm.	KA
248300	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin	LN
260300	<i>Minuartia biflora</i> (L.) Schinz & Thell.	RN
300000	<i>Phleum pratense</i> L.	LN
301100	<i>Phyteuma globulariifolium</i> ssp. <i>globularifolium</i> Sternb. & Hoppe	LN
303700	<i>Pimpinella alpina</i> Host	RN
308100	<i>Plantago media</i> L.	LN
310000	<i>Poa glauca</i> Vahl	LN
316800	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	LN
383100	<i>Sedum acre</i> L.	LN
400800	<i>Soldanella pusilla</i> Baumg.	RN
401400	<i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>virgaurea</i> L.	LN
429400	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	LN

Tab. 3.3: Fortsetzung

SISF	Art	Status
429500	<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richt.	LN

3.1.6 Anteile der verschiedenen Lebensformen

Die Lebensformen sind im Untersuchungsgebiet sehr ungleich vertreten (Abbildung 3.1). Der mit über 60% überwiegende Teil der Pflanzen im Untersuchungsgebiet gehört zu den ausdauernden Hemikryptophyten. Auch die krautigen Chamaephyten sind mit fast 20% relativ prominent vertreten. Geophyten und holzige Chamaephyten machen noch einen Anteil von 5%, bzw. 6% aus, während kurzlebige Hemikryptophyten, Nanophanerophyten, Phanerophyten und Therophyten mit jeweils höchstens 3% der Arten kaum noch vertreten sind.

Holzige Chamaephyten, Nanophanerophyten und Phanerophyten unterscheiden sich vor allem in der Wuchshöhe ihrer holzigen Anteile. Diese ist bei ersteren <0.4 m, bei den Nanophanerophyten zwischen 0.4 m und 4 m, während sie bei den Phanerophyten 4 m übersteigt. Zur letzten Kategorie gehören im Untersuchungsgebiet nur die Bäume, die Nanophanerophyten umfassen *Berberis vulgaris*, *Cotoneaster integerrimus*, *Daphne mezereum*, *Lonicera caerulea*, *Juniperus communis* ssp. *alpina*, sowie die strauchigen *Salix*-Arten. Die übrigen verholzten Arten werden den holzigen Chamaephyten zugeordnet.

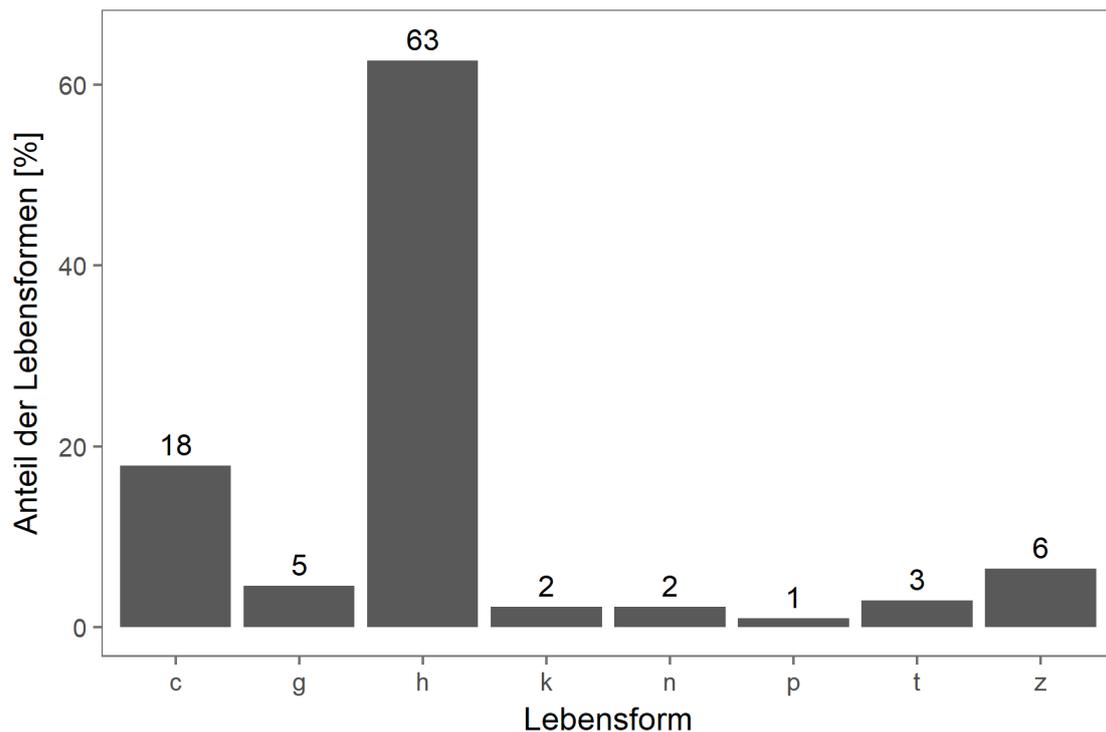


Abb. 3.1: Übersicht über die Lebensformen im Untersuchungsgebiet. Am prominentesten vertreten sind die ausdauernden Hemikryptophyten, gefolgt von den krautigen Chamaephyten. Die übrigen Lebensformen sind jeweils nur mit wenigen Arten vertreten. c = krautiger Chamaephyt, g = Geophyt, h = ausdauernder Hemikryptophyt, k = kurzlebiger Hemikryptophyt, n = Nanophanerophyt, p = Phanerophyt, t = Therophyt, z = holziger Chamaephyt.

3.2 Vegetation

3.2.1 Analyse der Lebensraumbereiche

Abbildung 3.2 gibt einen Überblick über die Struktur und Verteilung der für die Vegetationsanalysen berücksichtigten Daten. Dabei handelt es sich um alle Beobachtungen der 38 vollständigen Aufnahmen, mit Ausnahme der unter Abschnitt 2.2.1 erwähnten ausgeschlossenen Arten.

Zwei Varianten der Lebensraumbestimmung nach TypoCH

Variante 1: Top-down Alle vollständigen Aufnahmen wurden einem der fünf LB 2, 3, 4, 6 oder 7 zugeordnet. Die Resultate sind in Tabelle B.1 zusammengefasst und im folgenden kurz begründet.

Bei den zwei Aufnahmen aus LB 2 handelt es sich um die Ufer einer kleinen Bachinsel, sowie den Randbereich einer Schwemmebene (Abbildung B.8b). In LB 3 sind Aufnahmen, die auf Moränen unterschiedlichen Alters (Abbildung B.9b und c) sowie in Schuttfluren (Abbildung B.9a) entstanden sind. LB 4 enthält mit Abstand die meisten Beobachtun-

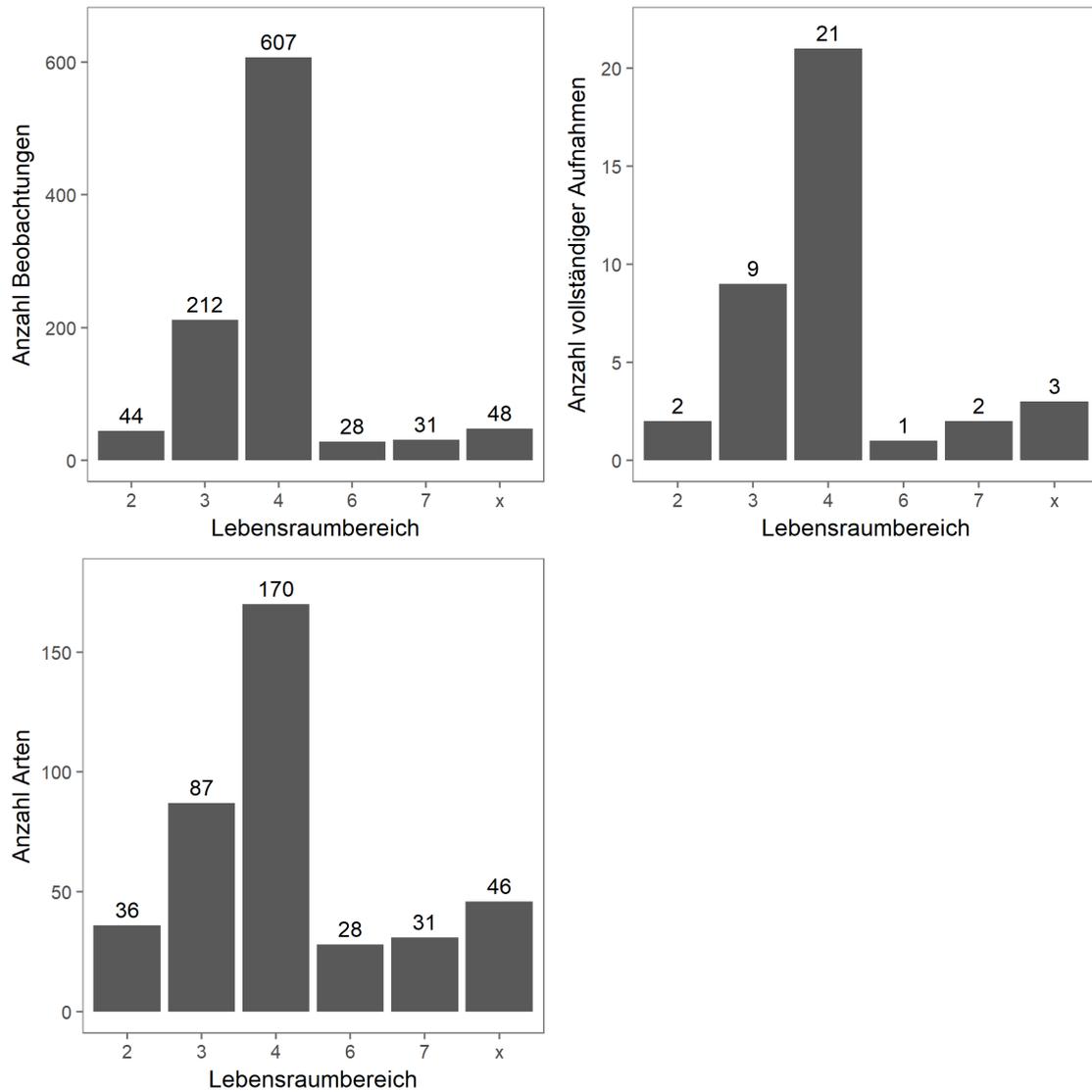


Abb. 3.2: Struktur der Daten, die für die Lebensraumanalyse berücksichtigt wurden. Die Beobachtungen sind nach der Top-down-Zuordnung zu den LB geordnet.

gen. Diese Aufnahmen sind auf bewirtschafteten und aufgegebenen subalpinen Weiden entstanden. Im Gebiet Mälliga-Morgsteine wurde die Weidewirtschaft «speziell in den Nachkriegsjahren [...] schwächer» (Bergbahnen Hohsaas AG, 2005) und ist inzwischen ganz eingestellt (Abbildung B.10b und c). Im Gebiet westlich und oberhalb des Kreuzbodens weiden Kühe, im Gebiet südöstlich des Triftgrätjli hat es Walliser Schwarzhalschafe (Abbildung B.10a). Die Aufnahme aus LB 6 ist unteren Teil des Aufnahmegebietes auf ca. 2120 m ü. M. entstanden. Aspektbestimmend in diesem LB sind *Larix decidua* und verschiedene holzige Chamaephyten (v.a. *Rhododendron ferrugineum*), sowie vereinzelt eingestreut *Pinus cembra* (Abbildung B.11). Daten, die an eindeutig gestörten Standorten aufgenommen wurden, wurden dem LB 7 zugeordnet. Diese umfassen je eine Aufnahme, die am Rand eines Fahrwegs (4. Kl, Abbildung B.12a) sowie eine, die in einer Lägerflur (Abbildung B.12b) entstanden ist. Die Aufnahmen 84, 89 und 91 konnten nach dem Top-down-Ansatz keinem LB zugeordnet werden, da sie im Übergangsbereich zwischen den LB 3 und 4 entstanden sind.

Variante 2: Bottom-up Die Resultate aus der Bottom-up-Analyse sind in Tabelle 3.4 dargestellt. Die Top-down-Einschätzung stimmt nur im LB 4 grösstenteils mit dem Bottom-up-Resultat übereinstimmt. Die Aufnahmen 22 und 158 konnten weder eindeutig dem LB 4 noch dem LB 6 zugeordnet werden. Für die Verwendung in weiteren Analysen wurden die Aufnahmen in Anlehnung an die Top-down-Einteilung in die LB 4 (Aufnahme 158) und 6 (Aufnahme 22) eingeordnet. Die Schwemmebene aus Top-down-LB 2 wird bottom-up dem LB 3 zugeteilt, die Aufnahme der Bachinsel dem LB 4. Die vier Aufnahmen die sowohl top-down als auch bottom-up in LB 3 eingeteilt wurden, bestehen aus zwei Aufnahmen aus einer Schuttflur (114, 124), sowie den zwei höchstgelegenen Moränenaufnahmen (216, 226). Die Aufnahmen 197, 198, 199, 203 und 204, welche top-down in LB 3, bottom-up jedoch in LB 4 eingeteilt wurden, sind allesamt auf schon seit mindestens 1890 eisfreien Moränen entstanden (swisstopo, 2018). Bei den zwei Aufnahmen, die top-down in den LB 4 eingeteilt wurden, nach bottom-up jedoch zu LB 6 gehören, handelt es sich um eine Aufnahme in einer ausgesprochenen Runse (158) sowie um eine Rücken-Aufnahme (182). In beiden Fällen war der Aufnahmeort zwergstrauchdominiert. Aufnahme 3, die am Strassenrand entstanden und top-down in LB 7 eingeordnet wurde, fällt bottom-up in LB 3. Die zweite Aufnahme, die top-down in diesen LB fiel, eine vermeintliche Lägerflur (39), ist gemäss Bottom-up-Analyse Bestandteil des LB 4. Die drei Aufnahmen, die top-down nicht zugeordnet werden konnten, fielen bottom-up allesamt in den LB 4.

Insgesamt fallen nach bottom-up 6 Aufnahmen in LB 3, 30 in LB 4 und 2 in LB 6.

Tab. 3.4: Top-down- und Bottom-up-Zuordnung der Aufnahmen zu den LB. Aufnahmen, die durch beide Verfahren demselben LB zugeordnet wurden, sind grau unterlegt. 66% der Aufnahmen werden nach beiden Methoden demselben LB zugeordnet.

LB		
Anzahl Aufnahmen	Top-down	Bottom-up
1	2	3
1	2	4
4	3	3
5	3	4
20	4	4
1	4	6
1	6	6
1	7	3
1	7	4
3	x	4

Numerische Verfahren der Vegetationsgliederung

Hierarchische Cluster-Analyse und Visualisierung mittels Dendrogrammen

Mit den vorliegenden Daten wurden Aufteilungen in drei und fünf Gruppen getestet. Dies entspricht der Anzahl Gruppen, die durch die Bottom-up- resp. die Top-down-Zuordnung der Aufnahmen gebildet wurden. Die Anzahl liegt etwas unter der Empfehlung, die Anzahl Cluster an der Quadratwurzel der Anzahl Aufnahme zu orientieren (Wildi, 2017a).

Die Ergebnisse sind in Abbildung 3.3 zusammenfassend dargestellt, die einzelnen Dendrogramme finden sich im Anhang (Abbildungen B.1, B.3, B.5). Die Einteilung der Aufnahmen in die verschiedenen Cluster ist in Tabelle B.1 dargestellt.

Insgesamt sind die Cluster sehr unausgewogen in der Anzahl Aufnahmen, die sie beinhalten. Werden nur die Charakterarten berücksichtigt, ist dieser Effekt besonders stark. Zwei bzw. drei der Cluster enthalten jeweils nur eine einzige Aufnahme. Für die betreffenden Cluster können keine durchschnittlichen Silhouettenkoeffizienten angegeben werden (Abbildung B.6). Das Resultat der Cluster-Analyse ist unverändert, unabhängig davon, ob alle Daten oder nur diejenigen Arten, die in mindestens zwei Aufnahmen vorkommen, berücksichtigt werden. Die Cluster sind jedoch bei der Auswertung ohne Einzelarten etwas ausgeprägter als bei der Auswertung über alle Daten. Dies ist aus den durchschnittlichen Silhouettenkoeffizienten der jeweiligen Cluster ersichtlich (Abbildung B.2 und B.4). Die durchschnittlichen Silhouettenkoeffizienten von unter 0.25 für die meisten Cluster aller Analysen weisen darauf hin, dass die Gruppenstruktur insgesamt nur schwach ausgeprägt ist.

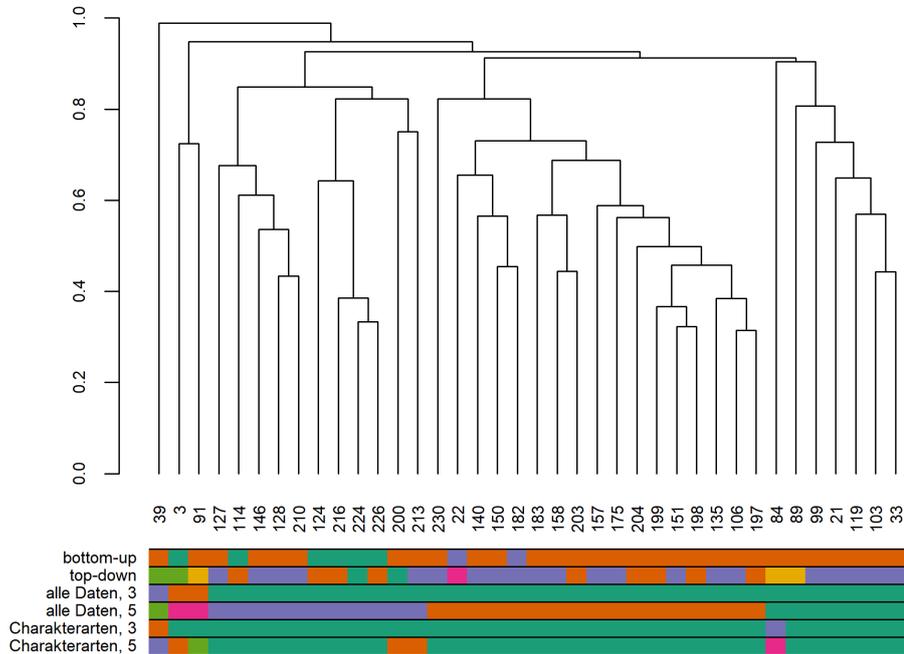


Abb. 3.3: Das Dendrogramm zeigt das Resultat der hierarchischen Cluster-Analyse aufgrund aller Daten. Die Balken zeigen die Gruppierung der Aufnahmen nach TypoCH (bottom-up und top-down) sowie die Gruppierung in drei bzw. fünf Cluster, unter Berücksichtigung aller Daten sowie unter ausschliesslicher Berücksichtigung der Charakterarten. Für die Bottom-up-Einteilung gilt LB 3 = türkis, LB 4 = orange, LB 6 = violett. Für die Top-down-Gruppierung gilt: LB 2 = türkis, LB 3 = orange, LB 4 = violett, LB 6 = pink, LB 7 = hellgrün, kein LB zugeordnet = gelb.

Ordination mit PCoA Gemäss North's rule of thumb (North et al., 1982) müssen im vorliegenden Fall die ersten drei Achsen der PCoA betrachtet werden. Zusammen erklären diese 40.6% der Gesamtvarianz. Werden die LB nach Bottom-up-Einteilung betrachtet, ist in den oberen zwei Grafiken von Abbildung 3.4 eine Tendenz zur Trennung der LB 3 und 4 sichtbar. LB 6 hingegen wird nicht von LB 4 unterschieden. Bei der Top-down-Zuordnung sind in keiner der Grafiken solchen Tendenzen auszumachen. Einzig die beiden Aufnahmen aus LB 7 sind jeweils nahe beieinander zu finden. Insgesamt sind die Zuteilungen der Aufnahmen, wie sie nach top-down und bottom-up erfolgten mit der PCoA nach Artzusammensetzung nicht reproduzierbar.

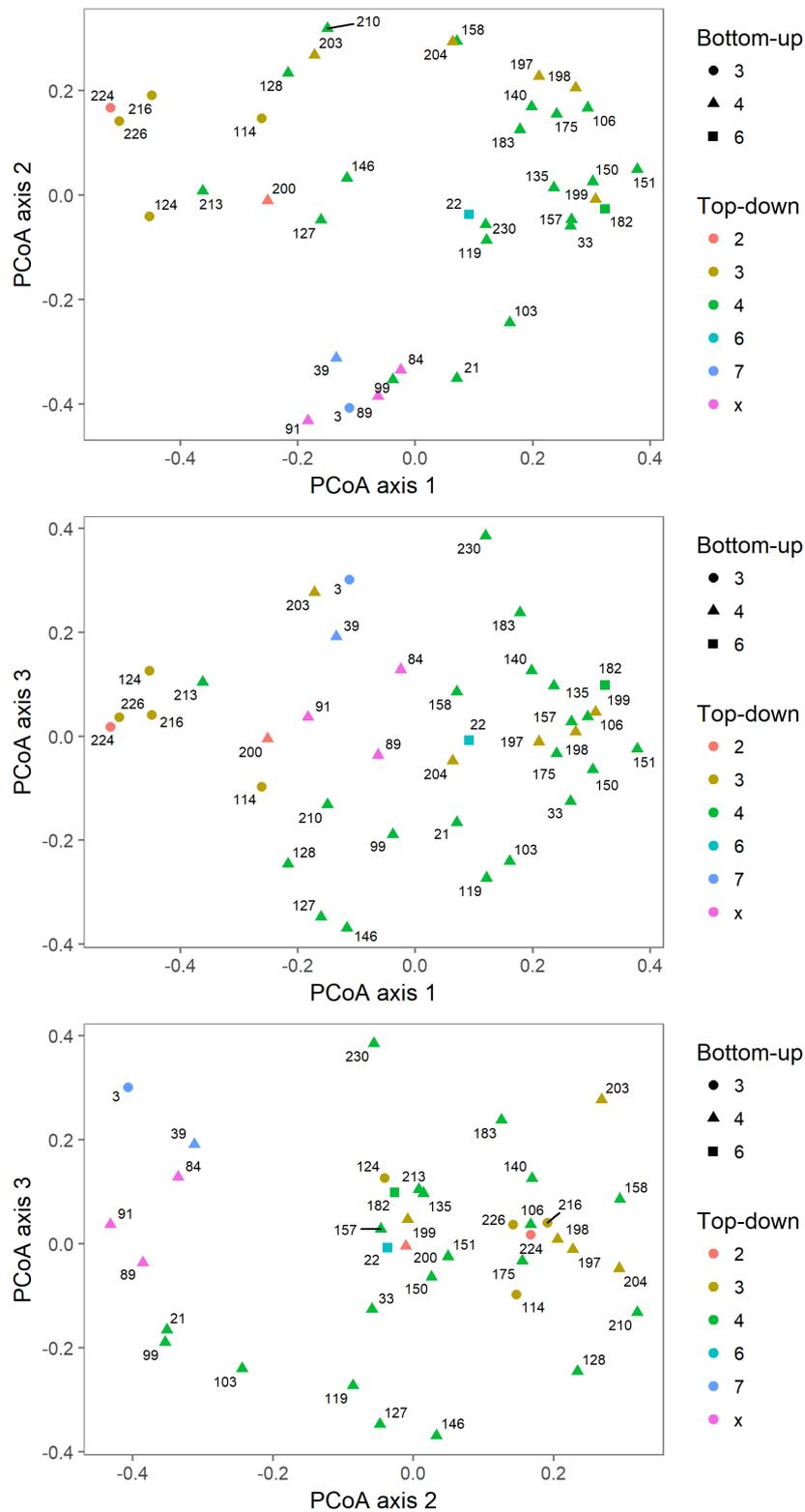


Abb. 3.4: PCoA über die Artzusammensetzung aller vollständiger Aufnahmen. Die Bottom-up-Zuordnung ist mit unterschiedlichen Symbolen, diejenige nach top-down mit verschiedenen Farben dargestellt. Eine Tendenz zur Trennung der LB 3 und 4, wie sie nach bottom-up entstanden sind, ist in den oberen beiden Abbildungen erkennbar.

Lebensformen

Die dominante Lebensform in allen drei LB sind die ausdauernden Hemikryptophyten, gefolgt von den holzigen und krautigen Chamaephyten (Abbildung 3.5). Auffällig ist das Fehlen der Geophyten im LB 6. Letzterer hat zudem einen höheren prozentualen Anteil an Holzpflanzen (holzige Chamaephyten, Phanerophyten) als die anderen beiden LB. In absoluten Zahlen ist die Anzahl Phanerophyten in LB 4 und 6 identisch und LB 6 beherrscht weniger holzige Chamaephyten als LB 4 (Tabelle 3.5).

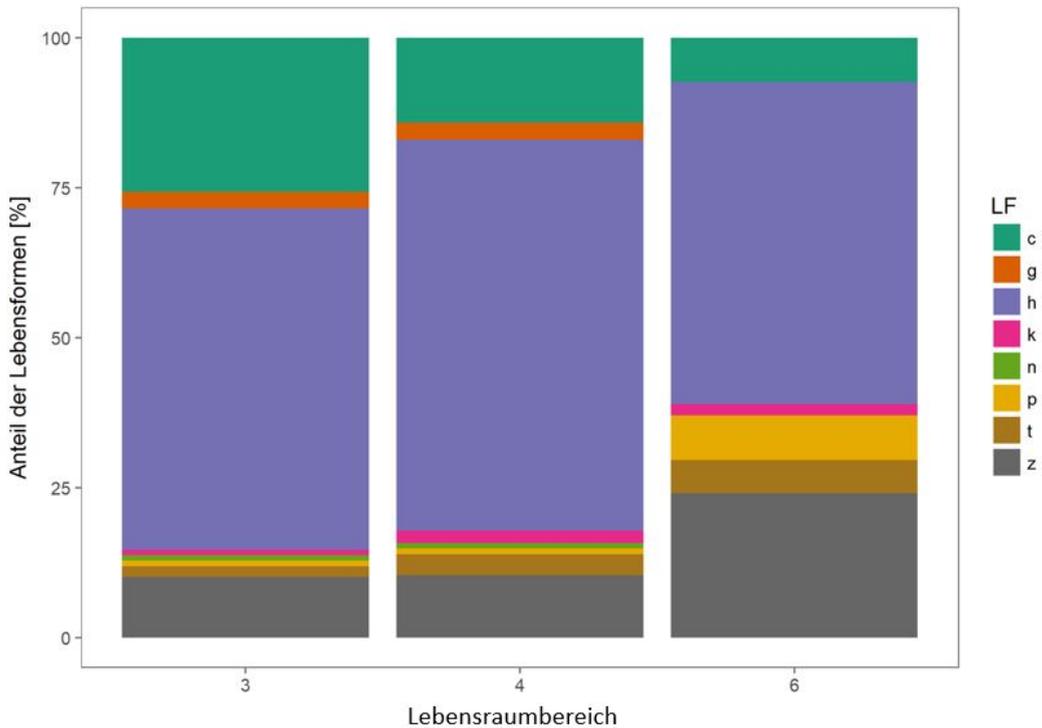


Abb. 3.5: Verteilung der Lebensformen in den verschiedenen LB nach bottom-up. Den grössten Teil machen die ausdauernden Hemikryptophyten mit 53% - 63% der Arten aus. Die holzigen und krautigen Chamaephyten erreichen zusammen einen Anteil von 23% bis 30%. Die holzigen Chamaephyten, die Phanerophyten und die Threophyten erreichen in LB 6 den höchsten Anteil, während die Geophyten in diesem LB komplett fehlen. LF steht für Lebensform; c = krautiger Chamaephyt, g = Geophyt, h = ausdauernder Hemikryptophyt, k = kurzlebiger Hemikryptophyt, n = Nanophanerophyt, p = Phanerophyt, t = Therophyt, z = holziger Chamaephyt

Tab. 3.5: Aufteilung der Arten je Lebensform in die drei LB nach bottom-up.

LF	LB 3	LB 4	LB 6
c	15	27	4
g	2	11	0
h	36	130	26
k	1	3	1
n	1	3	0
p	1	2	2
t	1	3	3
z	6	17	8
Summe	63	196	44

Zeigerwerte

Die Werte für Temperatur und Boden-pH korrelieren weitgehend, die übrigen Werte zeigen keine Abhängigkeiten voneinander (Abbildung 3.6). Die Aufnahmen 3, 21, 84, 89 und 91 bilden einen etwas abgetrennten Cluster. Hierbei handelt es sich um die Aufnahme, die am Strassenrand entstanden ist und top-down dem LB 7 zugeordnet wurde (3), sowie um diejenigen drei Aufnahmen, die top-down keine Zuordnung erhielten (84, 89, 91). Diese Aufnahmen entstanden in unmittelbarer Nähe voneinander. Aufnahme 21 entstand auf einer Weidefläche. Aufnahme 213 ist in einem Schneetälchen entstanden, was durch die hohe Feuchtigkeit untermauert wird. Aufnahme 22, die einzige, die in einem Wald entstanden ist, hat im Vergleich zu den übrigen Aufnahmen tendenziell höhere Werte für Nährstoffe und Feuchtigkeit. Aufnahme 39 ist durch hohe Werte für Temperatur, Nährstoffe, Feuchtigkeit und Boden-pH, sowie tiefe Werte für Licht und Kontinentalität deutlich von den restlichen Aufnahmen abgegrenzt.

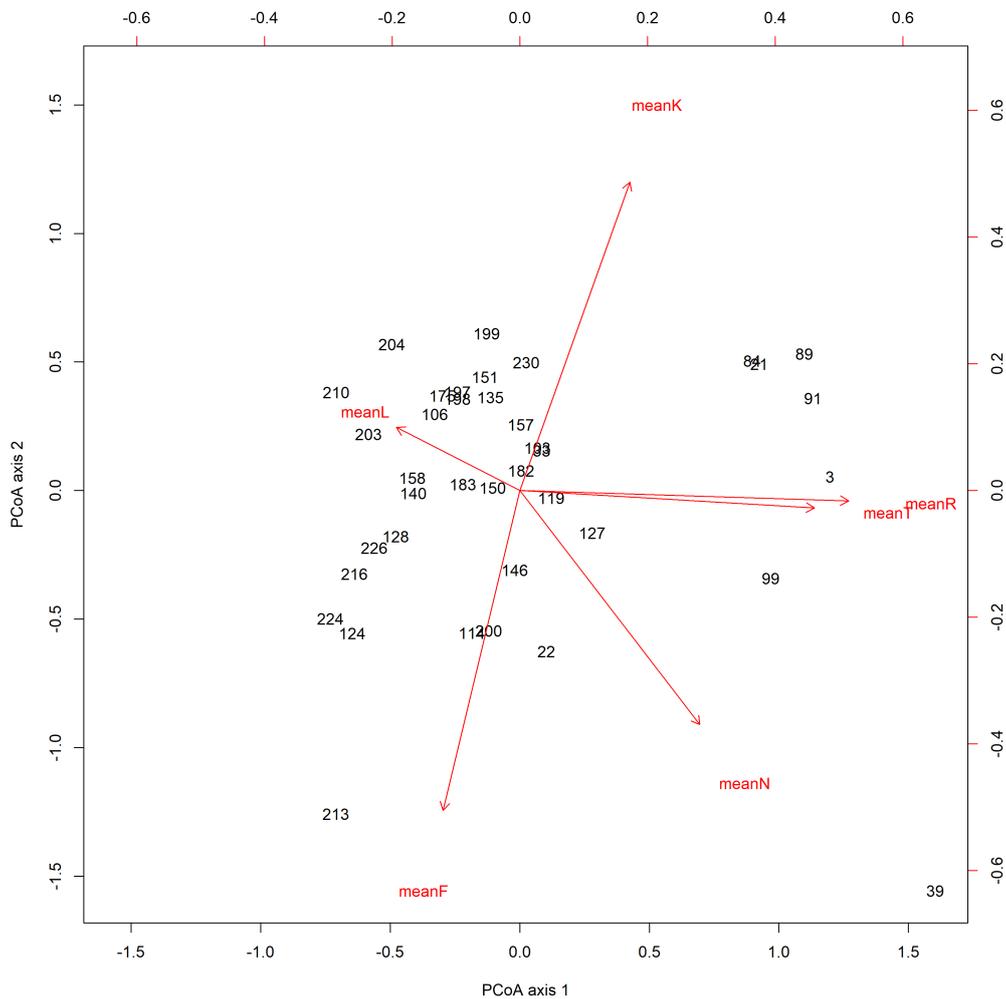


Abb. 3.6: PCoA über die mittleren Zeigerwerte der vollständigen Aufnahmen. Einige Aufnahmen heben sich deutlich vom Durchschnitt ab – so etwa die Lägerfluraufnahme (39) und die Schneetälchenaufnahme (213). Auch die Aufnahmen aus LB 3 (114, 124, 216, 224, 226) sind nahe beieinander angeordnet. Aufnahme 3, welche nach bottom-up ebenfalls in LB 3 gehört, jedoch an einem anderen Ort entstanden ist, ist von den restlichen Aufnahmen aus LB 3 getrennt.

3.2.2 Gradientenanalyse Gebirgs-Magerrasen

Bestimmung der Pflanzengesellschaft nach TypoCH

Da es sich hier um einen Gradienten mit nur subtilen Unterschieden zwischen den einzelnen Aufnahmen handelt, wird auf eine Top-down-Zuordnung verzichtet. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Aufnahmen manifestieren sich hier auf der untersten Hierarchiestufe (Lebensraumtyp), d.h. einer Stufe, die durch den Top-down-Ansatz nicht abgebildet wird.

Bottom-up-Analyse Die Aufnahmen 128, 146, 150 und 175 konnten eindeutig einer Gesellschaft aus der Gruppe der Gebirgs-Magerrasen (4.3) zugeordnet werden (Tabelle 3.6). Die restlichen acht Aufnahmen weisen allesamt mehrere Zuordnungsmöglichkeiten auf (Tabelle B.2). Für Aufnahme 230 wird bei keiner Gesellschaft eine aussagekräftige Summe erreicht, was eine Zuordnung verunmöglicht. Sie ist in Tabelle B.2 nicht aufgeführt.

Bei den Aufnahmen 151 und 157 beschränken sich die möglichen Gesellschaften auf Lebensraumtypen aus der Gruppe der Gebirgs-Magerrasen (4.3), bei Aufnahme 135 noch auf Typen aus dem LB 4, Grünland. Bei den übrigen Aufnahmen ist auch auf Bereichsebene kein klares Resultat auszumachen, sie enthalten mögliche Zuordnungen zu unterschiedlichen Gesellschaften verschiedener LB. Hauptsächlich vertreten sind die sauer-ariden Gesellschaften der Gebirgs-Magerrasen (4.3) und Zwergstrauchheiden (5.4), sowie solche der Gebirgs-Nadelwälder (6.6). Die einzige Ausnahme mit deutlichem Verbreitungsschwerpunkt auf basischem Untergrund ist das *Seslerion*, 4.3.1. Mögliche Zuordnungen zu den Gesellschaften 5.4.1 und 6.6.5 wurden aufgrund der Höhenverbreitung dieser Gesellschaften ausgeschlossen.

Tab. 3.6: Eindeutig bestimmbare Gesellschaften der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga.

Aufnahme	Gesellschaft
128	4.3.7 <i>Caricion curvulae</i>
146	4.3.7 <i>Caricion curvulae</i>
150	4.3.5 <i>Nardion</i>
175	4.3.7 <i>Caricion curvulae</i>

Ordination der Aufnahmen mittels PCoA

Die relevanten (North et al., 1982) ersten zwei Achsen der PCoA nach Artenlisten erklären 45.4% der Gesamtvarianz (Abbildung 3.7). Nur die Aufnahmen 128 und 146, sowie Aufnahme 230 sind von den übrigen Aufnahmen abgetrennt. Die restlichen Aufnahmen sind nach diesem Verfahren nicht deutlich in Gruppen einteilen. Eine Gruppierung der Aufnahmen nach Aufnahmeort (Skipiste, Runse, Rest) ist nicht erkennbar.

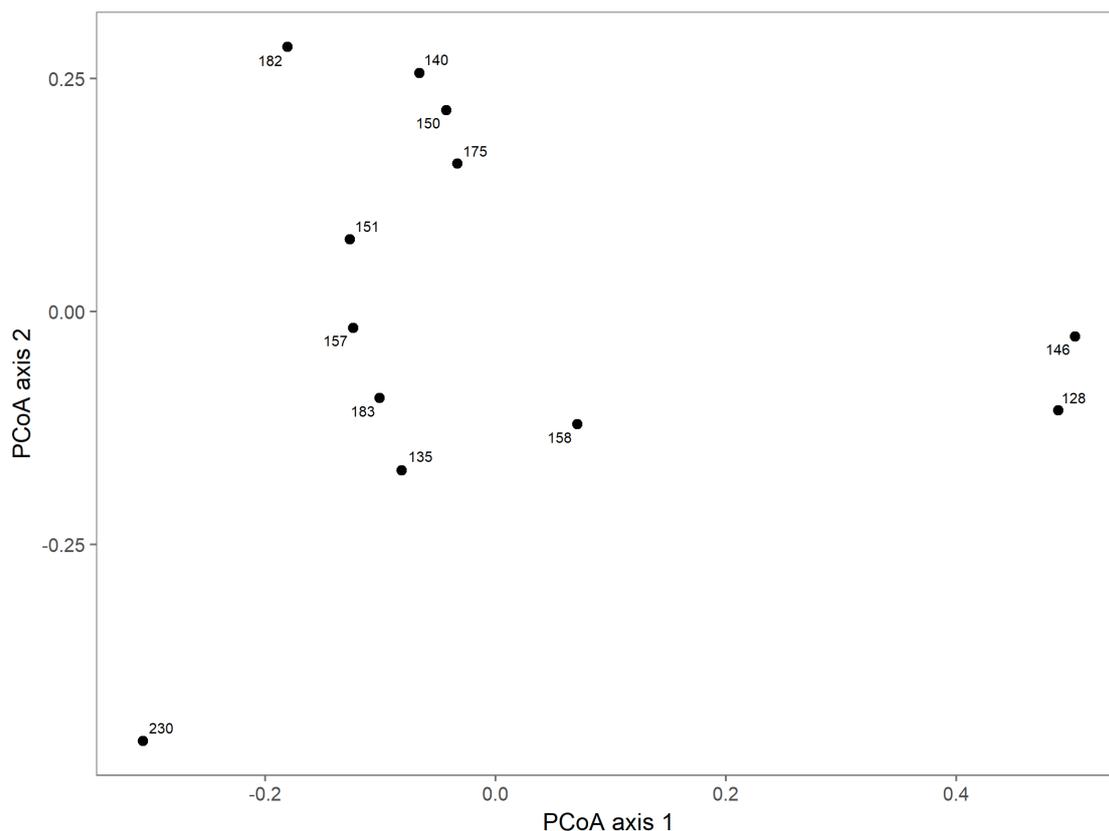


Abb. 3.7: PCoA nach Artzusammensetzung der Aufnahmen. Einzig die Aufnahmen 230, 146 und 128 sind deutlich abgetrennt. Bei den übrigen Aufnahmen sind die Unterschiede gradueller Natur.

Lebensformen

Dominierend unter den Lebensformen sind in allen Aufnahmen die ausdauernden Hemikryptophyten (Abbildung 3.8). Die holzigen Chamaephyten sind die einzige zusätzliche Lebensform, die in allen Aufnahmen vertreten ist. Alle anderen Lebensformen sind nur in einem Teil der Aufnahmen und nur mit einzelnen Arten vertreten. Eine Zusammenfassung der Lebensformen über alle Aufnahmen findet sich in Tabelle 3.7. Insgesamt kommen alle Lebensformen, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit gefunden wurden, auch auf der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga vor.

Tab. 3.7: Anteile der Lebensformen über die Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga. Der Grossteil der Arten gehört zu den ausdauernden Hemikryptophyten oder zu den Chamaephyten.

Lebensform	Anteil	Lebensform	Anteil
ausdauernde Hemikryptophyten	64%	Geophyten	2%
holzige Chamaephyten	14%	kurzlebige Hemikryptophyten	2%
krautige Chamaephyten	11%	Phanerophyten	2%
Therophyten	4%	Nanophanerophyten	1%

Für die Aufnahmen 158 und 183, welche beide in Runsenlagen entstanden sind, ist die Kombination der Lebensformen identisch und die Lebensformen prozentual mit vergleichbaren Anteilen vertreten. Auch weist keine der anderen Aufnahmen eine solche Zusammensetzung der Lebensformen auf. Die Skipistenaufnahmen (135 und 230) enthalten weder Phanerophyten und Nanophanerophyten noch Geophyten, sind jedoch nicht die einzigen Aufnahmen mit dieser Eigenschaft. Die Aufnahmen 135, 151 und 157 weisen dieselbe Zusammensetzung von Lebensformen auf. Aufnahme 135 ist jedoch auf einer Skipiste mit unter 50% Vegetationsdeckung entstanden, während die Aufnahmen 151 und 157 an Standorten mit fast geschlossener Vegetationsdecke und relativ vielen Zwergsträuchern (*Arctostaphylos uva-ursi* und *Juniperus communis* ssp. *alpina*) entstanden sind.

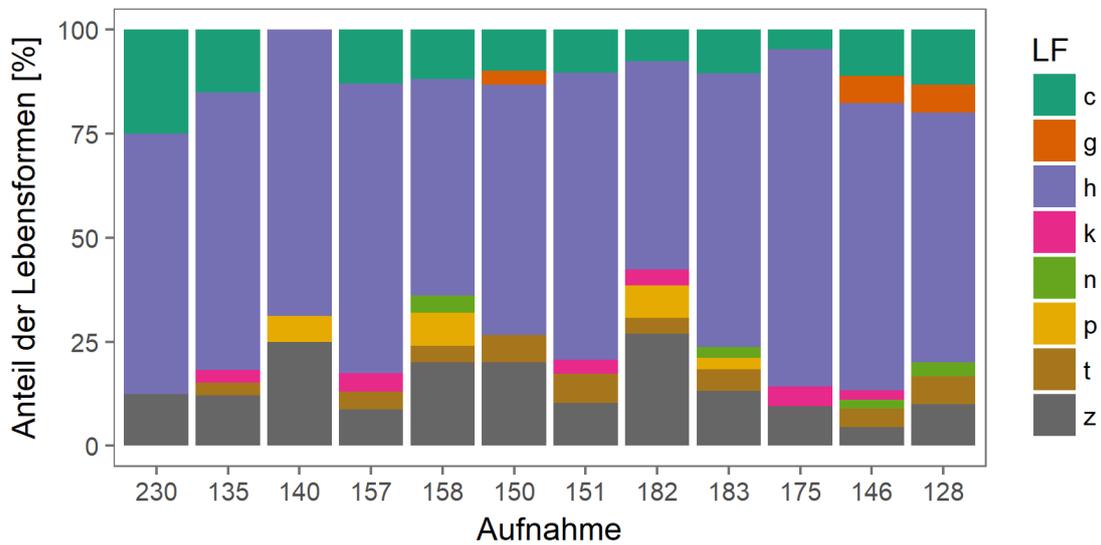
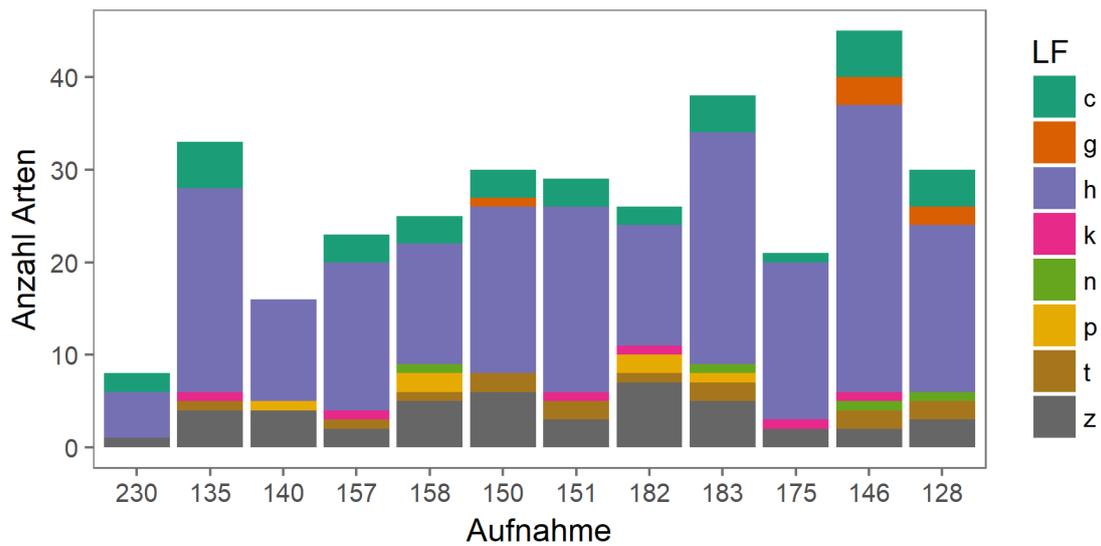


Abb. 3.8: Lebensformen in den einzelnen Aufnahmen der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga. Hemikrypophyten machen in allen Aufnahmen einen Anteil von mindestens 50% aus. In allen Aufnahmen vertreten sind daneben nur noch die holzigen Chamaephyten, mit stark variierenden Anteilen von 4% - 27%. Alle anderen Lebensformen sind zu unterschiedlichen – in allen Fällen jedoch geringen – Anteilen vertreten. LF steht für Lebensform; c = krautiger Chamaephyt, g = Geophyt, h = ausdauernder Hemikryptophyt, k = kurzlebiger Hemikryptophyt, n = Nanophanerophyt, p = Phanerophyt, t = Therophyt, z = holziger Chamaephyt

Zeigerwerte

Alle Aufnahmen der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga weisen aufgrund der F- und R-Werte ihrer Pflanzen auf einen eher sauer-ariden Untergrund hin (Abbildung 3.9). Die Streuung der Zeigerwerte der einzelnen Pflanzen ist jedoch beträchtlich. Werden die durchschnittlichen Feuchte- und Reaktionszahlen der Aufnahmen betrachtet sind die Unterschiede zwischen den Aufnahmen gering (Abbildung 3.9).

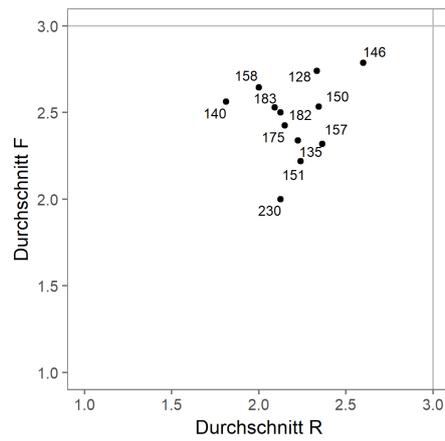


Abb. 3.9: Der Ausschnitt aus dem Ökogramm zeigt die Einordnung der Aufnahmen anhand der durchschnittlichen R- und F-Werte. Alle Aufnahmen liegen im sauer-ariden Bereich und weisen untereinander nur geringe Unterschiede auf.

Auch bei Betrachtung der durchschnittlichen Zeigerwerte je Aufnahme (Abbildung 3.10) sind keine bedeutenden Unterschiede zwischen den Aufnahmen sichtbar. Die grössten Unterschiede in den durchschnittlichen Zeigerwerten finden sich bei R und F mit jeweils 0.8.

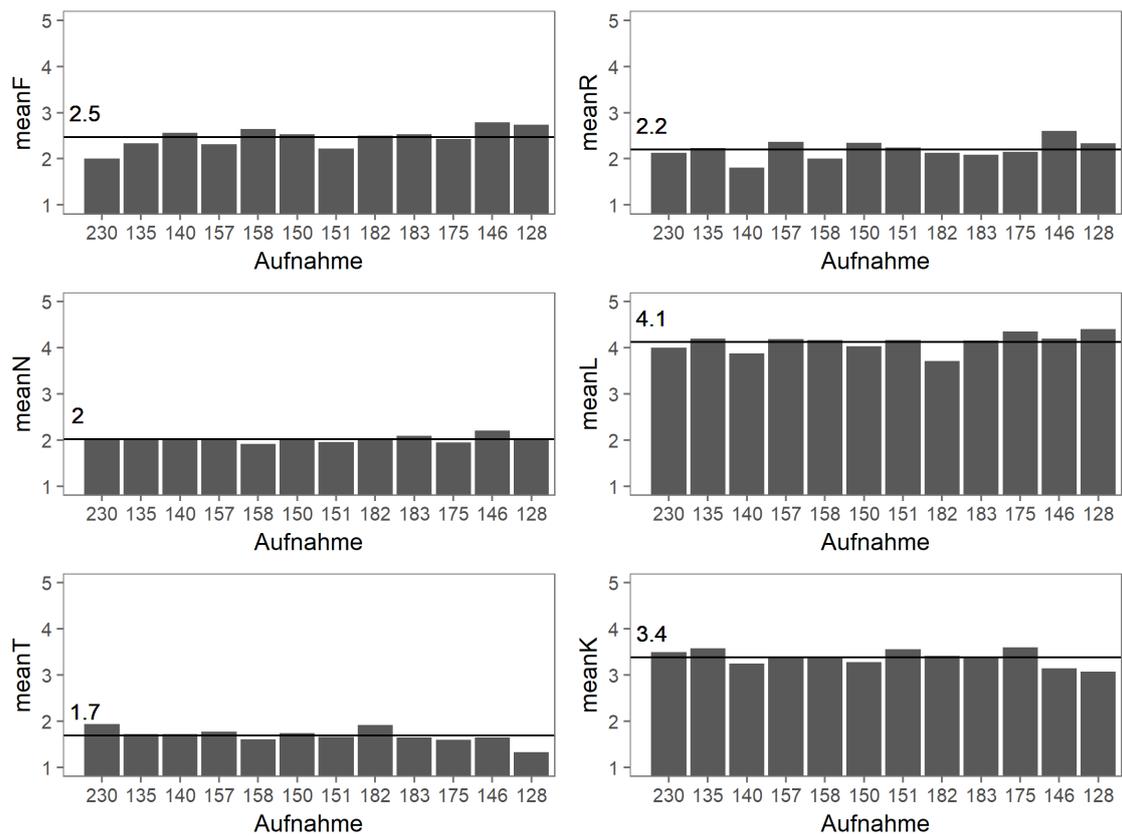


Abb. 3.10: Durchschnittliche Zeigerwerte nach Aufnahme. Die Unterschiede zwischen den Aufnahmen sind gering. Die grössten Differenzen finden sich mit jeweils 0.8 bei der Reaktions- und Feuchtezahl. Die Aufnahmen sind geographisch von Nord nach Süd geordnet.

Durch die ersten beiden Achsen der PCoA nach mittleren Zeigerwerten können 75% der Gesamtvarianz dargestellt werden (Abbildung 3.11). Die Achsen für Nährstoff und Feuchtigkeit korrelieren, dasselbe gilt für Reaktionszahl und Licht. Unter den Aufnahmen ist eine gewisse Gruppierung erkennbar.

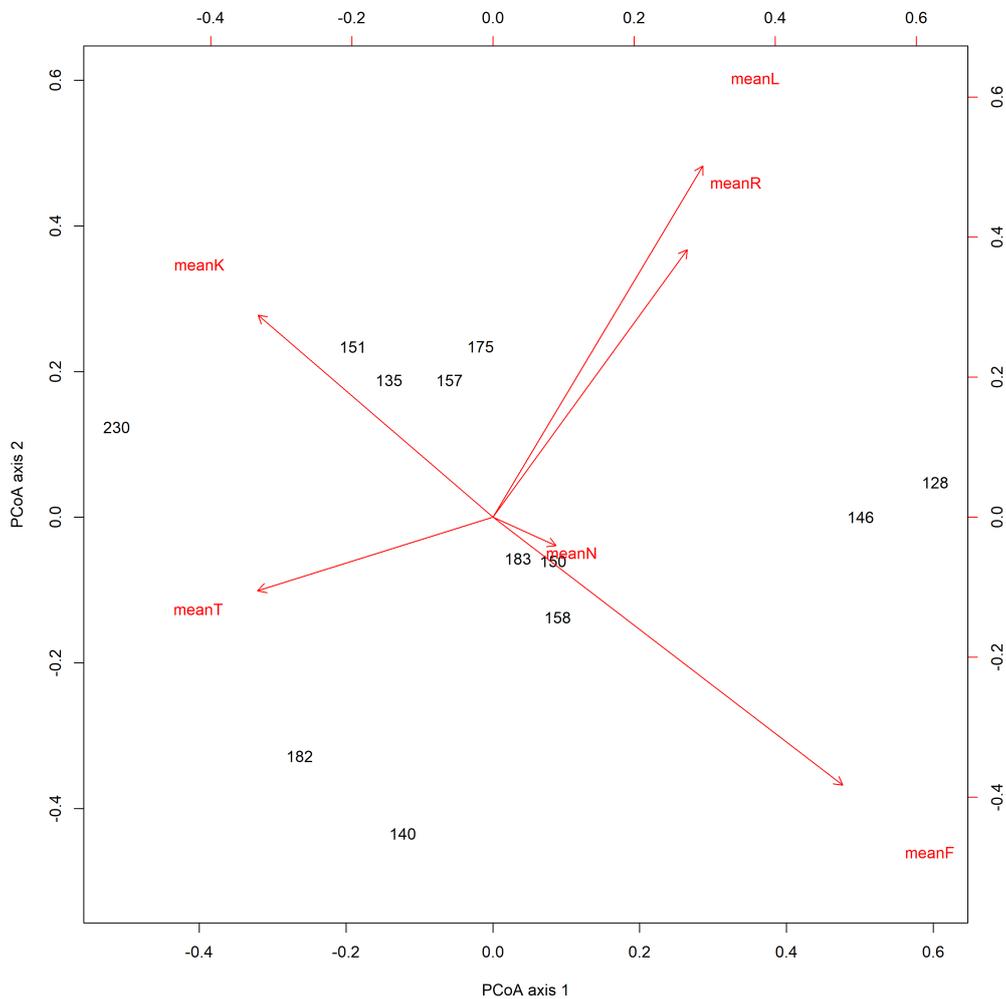


Abb. 3.11: PCoA über die mittleren Zeigerwerte der Aufnahmen der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga.

3.2.3 Gradientenanalyse Moränen

Gemäss Bottom-up-Verfahren werden die Aufnahmen 197-199 – im Folgenden nur noch mit 197 bezeichnet – sowie Aufnahme 204 dem Lebensraum 4.3.7, *Caricion curvulae*, zugeordnet, während die beiden höhergelegenen Aufnahmen 216 und 226 ins *Androsacion alpinae* (3.3.2.2) fallen. Auf den tiefergelegenen, älteren und schon länger eisfreien Moränen konnten sich Gebirgs-Magerrasen (4.3) etablieren, während die höhergelegenen Aufnahmen an Orten liegen, an denen die Bodenbildung noch nicht weiter fortgeschritten ist und sich erst Gesellschaften aus LB 3 etablieren konnten. Das Verhältnis der Arten aus Gesellschaften in LB 3 zu denjenigen in LB 4 ist in Abbildung 3.12 dargestellt. Der Anteil der Arten aus LB 3 nimmt mit zunehmender Höhe zu, derjenige der Arten aus LB 4 ab.

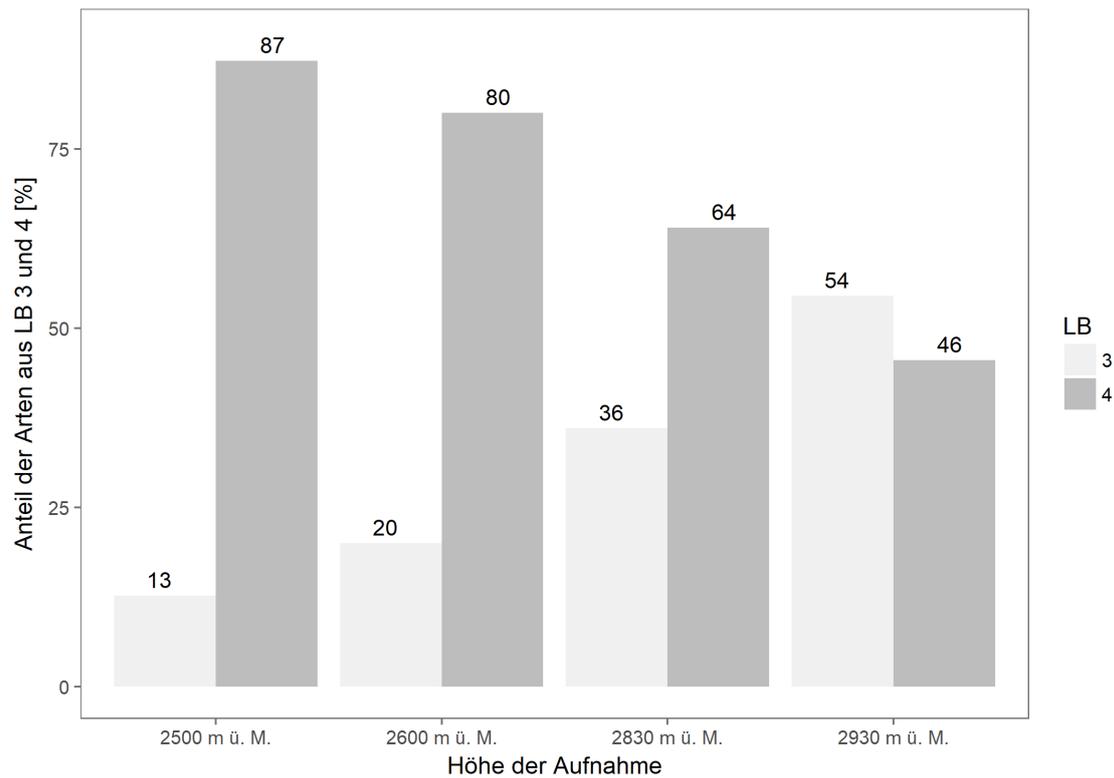


Abb. 3.12: Verhältnis der Arten aus Gesellschaften aus LB 4 zu Arten aus Gesellschaften aus LB 3. Mit der Höhe nehmen erstere stetig ab, während Arten aus LB 3-Gesellschaften zunehmen. Auf der Höhe der höchstgelegenen Aufnahme überwiegen Arten aus Gesellschaften aus LB 3.

Zeigerwerte

Die durchschnittlichen Temperatur-Zeigerwerte bewegen sich im sehr tiefen Bereich und zeigen mit der Höhe einen leichten Rückgang (Abbildung 3.13). Ein umgekehrter Trend ist für die durchschnittliche Lichtzahl, sowie die Feuchtigkeit auszumachen. Die Reaktions- und Nährstoffzahlen bleiben fast konstant. Die Kontinentalitätszahlen für die Aufnahmen sind untereinander verschieden, es ist jedoch kein Trend auszumachen. Insgesamt sind die Differenzen zwischen den durchschnittlichen Zeigerwerten der einzelnen Aufnahmen gering.

Die grösste Differenz findet sich zwischen 2600 m ü. M. und 2830 m ü. M. Dies entspricht der grössten Höhendifferenz innerhalb des Gradienten und zugleich einer Änderung der Exposition der Aufnahmen. Während die zwei tieferen Aufnahmen auf Südwest-Nordost ausgerichteten Moränen entstanden, stammen die oberen zwei Aufnahmen von einer Ost-West orientierten Moräne.

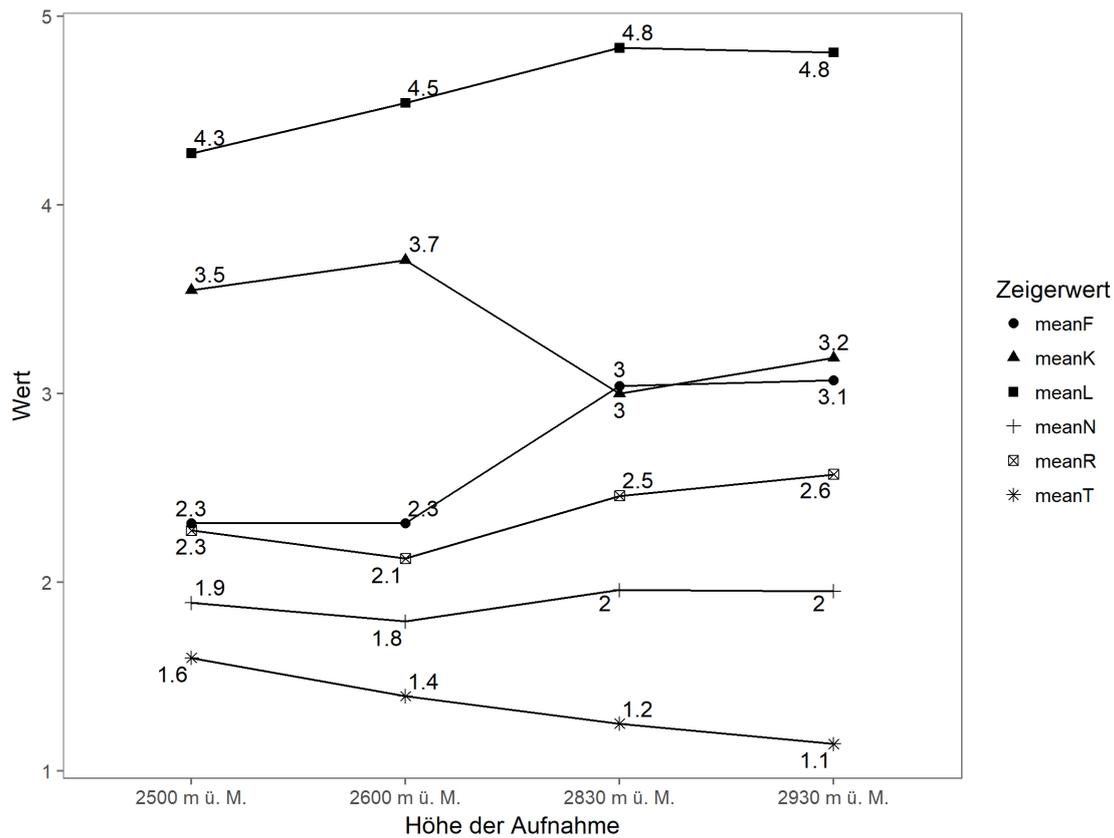


Abb. 3.13: Verlauf der durchschnittlichen Zeigerwerte über einen Höhengradient von 2500 m ü. M. bis 2930 m ü. M. Ein leichter Aufwärtstrend ist für die Licht-, sowie Feuchtezahl auszumachen, während die durchschnittliche Temperaturzahl leicht sinkt. Die Reaktions- und Nährstoffzahlen bleiben beinahe unverändert. Für die Kontinentalitätszahl ist kein Trend ersichtlich.

Lebensformen

Hauptlebensform ist der ausdauernde Hemikryptophyt, holzige und krautige Chamaephyten sind ebenfalls in allen Höhenstufen vertreten (Abbildung 3.14). Die übrigen Lebensformen sind je Höhenstufe höchstens mit einer Art vertreten; dies sind *Doronicum clusii* (g), *Euphrasia alpina* (t), *Gentiana ramosa* (k), *Larix decidua* (p). Nanophanerophyten kommen in diesen Aufnahmen keine vor. Die Aufnahmen 197, 204 und 226 sind jeweils auf den Kuppen der jeweiligen Moräne entstanden, während Aufnahme 216 an der Nordflanke der Hohlaubgletschermoräne entstand.

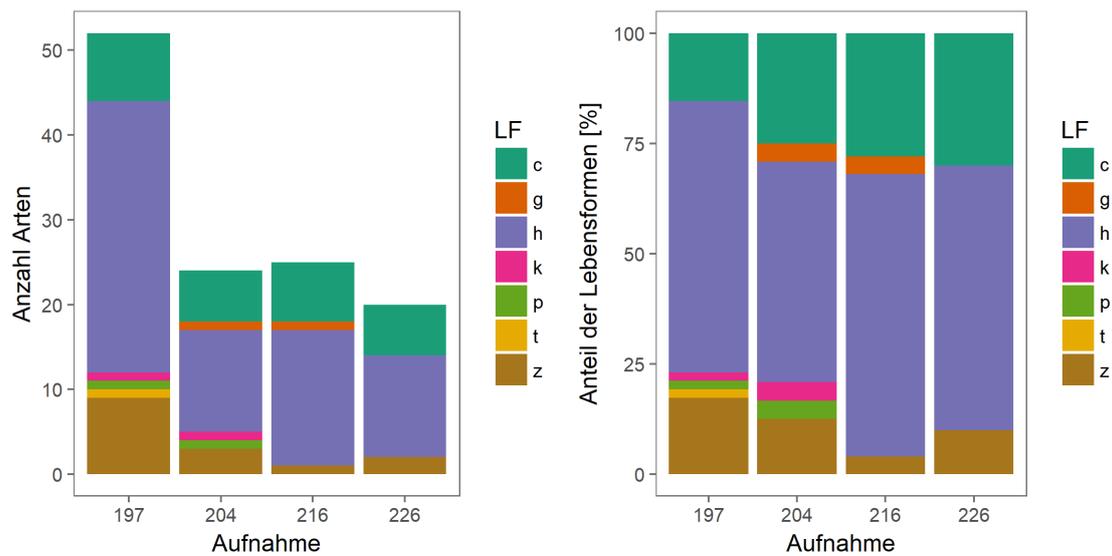


Abb. 3.14: Lebensformen der Aufnahmen entlang des Höhengradienten. Die meisten Arten (50% - 64%) gehören zu den ausdauernden Hemikryptophyten, gefolgt von den krautigen Chamaephyten mit 15% - 30% und den holzigen Chamaephyten mit 4% - 17%. Die weiteren Lebensformen sind jeweils nur mit einzelnen Arten vertreten. Phanerophyten, sowie kurzlebige Hemikryptophyten und Therophyten sind nur in der unteren Hälfte der Höhen transekte vorhanden. LF steht für Lebensform; c = krautiger Chamaephyt, g = Geophyt, h = ausdauernder Hemikryptophyt, k = kurzlebiger Hemikryptophyt, p = Phanerophyt, t = Therophyt, z = holziger Chamaephyt.

3.3 Weitere beobachtete Arten

Neben den für die obigen Auswertungen erfassten Daten zu Gefäßpflanzen konnten im Gebiet weitere Arten aus anderen Gruppen festgestellt werden. Diese Zusammenstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und beschränkt sich auf zufällig während der Aufnahmen gemachten Beobachtungen. Es handelt sich um 27 Falter, 15 Vögel, vier Säugetiere sowie neun Flechtentaxa (Tabelle C.1). Die Nomenklatur richtet sich nach folgenden Werken/Institutionen: CSCF (2018) für Falter und Säugetiere; Swisshens (2018) und Flechten Deutschlands (Wirth et al., 2013) für die Flechten; Rote Liste Brutvögel (Keller, 2010) für die Vögel.

Kapitel 4

Diskussion

4.1 Besonderheiten der Flora im Gebiet Kreuzboden

Im Untersuchungsgebiet sind Arten aus einem Drittel der in den Alpen vorkommenden Pflanzenfamilien vertreten. Darunter finden sich viele Besonderheiten auf verschiedenen Ebenen: Gefährdete Arten der Roten Liste, Verantwortungsarten der Schweiz, lokale und regionale Spezialitäten des Untersuchungsgebiets sowie einige geschützte Arten. Zudem konnten mehrere Taxa neu für das Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden.

Trifolium saxatile mit dem Gefährdungsstatus VU ist ein Endemit der Zentralalpen (Kaesermann, 1999a) und in der Schweiz nur aus dem Wallis bekannt. Der Verbreitungsschwerpunkt in der Schweiz liegt in den Vispertälern (Info Flora, 2018). In den bearbeiteten Quadraten wurde *T. saxatile* bereits nachgewiesen, der hier erwähnte Fundpunkt ist jedoch neu (Michael Jutzi, Info Flora, pers. comm.). Der Fundort, ein Ruderalstandort im Wald am Rande einer sanierten Strasse, wird jedoch sicherlich nur kurze Zeit bestehen, da der Bewuchs durch konkurrenzstärkere Pflanzen nicht ausbleiben wird. Der Fund zeigt jedoch, dass grundsätzlich eine Samenverfügbarkeit für die Besiedlung günstiger Standorte im Gebiet besteht.

Das Konzept der Verantwortung im Bezug auf einzelne Arten, sowie deren Einordnung in Klassen macht eine Aussage dazu, welche Verantwortung ein Land bezüglich des Schutzes einer Art im internationalen Kontext trägt (Eggenberg und Landolt, 2006). Diese Verantwortung hängt unter anderem wesentlich davon ab, wie gross der Anteil des Verbreitungsgebietes ist, welches ein Land ausmacht. Somit können auch lokal und regional häufige Arten einer hohen Verantwortungsklasse zugeordnet werden. Ab Einordnung einer Art in Verantwortungsklasse 2, mittlere Verantwortung, wird von einer Verantwortungsart gesprochen. Die Schweiz deckt mit einem Anteil von 27% der alpinen Stufe der Alpen einen beträchtlichen Teil dieser Höhenstufe ab. Besonders viele Arten, für die die Schweiz Verantwortung trägt fallen denn auch in diese Höhenstufe. Von 397 Taxa, für die die Schweiz Verantwortung trägt (Eggenberg und Landolt, 2006) wurden im Untersuchungsgebiet 61 gefunden. Dies entspricht gut 22% der beobachteten Arten und 15%

der Verantwortungsarten der Schweiz. Unter diesen 61 Arten finden sich vor allem lokal häufige Arten. Die Mehrheit (67%) der im Untersuchungsgebiet gefundenen geschützten Arten sind auch Verantwortungsarten der Schweiz. Der oben erwähnte *T. saxatile* wird in die Verantwortungsklasse 5 – sehr hohe Verantwortung – eingestuft. Damit wird auch der hohen Gefährdung dieser Art gemäss Roter Liste (VU) Rechnung getragen.

Zu den Spezialitäten der Region gehören *Androsace vitaliana*, *Campanula excisa*, *Valeriana celtica*, sowie der bereits erwähnte *T. saxatile*. Henri Jaccard (1895) erwähnte in seinem Werk Fundorte dieser Arten im Saastal, für *V. celtica* sogar ausdrücklich auf der Triftalp. *V. celtica* ist ein Endemit der West- und Zentralalpen und erreicht im Wallis seine nördliche Verbreitungsgrenze. Die Art kommt in der Schweiz nur im Saastal vor (Kaesermann, 1999b) und wird in die Verantwortungsklasse 2, mittlere Verantwortung, eingestuft. Seinen Verbreitungsschwerpunkt hat *V. celtica* im Saastal im *Caricion curvulae*, was hier mit seinem Vorkommen in den Aufnahmen 128 und 146 – beide Aufnahmen repräsentieren das *Caricion curvulae* – untermauert werden kann. *C. excisa* hat ein mit *V. celtica* vergleichbares Verbreitungsgebiet (Hess et al., 1980), in der Schweiz sind Vorkommen im dem Wallis und dem Tessin bekannt (Info Flora, 2018). Aufgrund des hohen Arealanteils, welches die Schweiz am Verbreitungsgebiet dieser Art besitzt (ca. 50%), wird *C. excisa* in die Verantwortungsklasse 5 eingestuft (Eggenberg and Landolt, 2006). Sie erhielt ihren Namen durch die Beschreibung des aus dem Wallis stammenden Laurent-Joseph Murith (Moehl, 2016). *A. vitaliana* hat mehrere Verbreitungsschwerpunkte in südwesteuropäischen Gebirgszügen (Dixon et al., 2009). In der Schweiz beschränken sich die Vorkommen auf das östliche Wallis sowie Teile des Tessins (Info Flora, 2018). Sie wird nicht als Verantwortungsart der Schweiz betrachtet, ist jedoch wie alle *Androsace*-Arten in der Schweiz geschützt.

Gründe für die Neufunde einiger Taxa für das Untersuchungsgebiet gibt es sicherlich mehrere. Die als lokale Neuheiten bezeichneten Arten wurden bei bisherigen Begehungen vermutlich übersehen. Dafür spricht der hohe Anteil an Grasartigen unter den neu gefundenen Taxa (36%). Erwähnenswert aus der Familie der Poaceae ist *Poa glauca*, die an mehreren Punkten im Gebiet nachgewiesen werden konnte. Ihr Vorkommen in den Schweizer Alpen ist sehr lückenhaft (Info Flora, 2018), die Verantwortung der Schweiz für die Art wird mit 'ziemlich hoch' angegeben (Eggenberg und Landolt, 2006). *P. glauca* weist eine circumpolar arktisch-alpine Verbreitung auf (Info Flora, 2018), der Grund für die Verantwortungsklasse liegt im isolierten Vorkommen der Art in der Schweiz. *Minuartia biflora* weist ebenfalls eine circumpolar arktisch-alpine Verbreitung auf (Hess et al., 1980). Die Vorkommen in der Schweiz befinden sich hauptsächlich in Graubünden und im Unterwallis. Im Oberwallis liegen erst unbestätigte Funde vor (Info Flora, 2018). Die Art ist aufgrund ihrer Unauffälligkeit wohl häufig übersehen. *Pimpinella alpina* wurde erst kürzlich als eigene Art von *P. saxifraga* abgetrennt, weshalb noch keine Daten zur Verbreitung vorliegen. *P. saxifraga* aggr., welches *P. alpina* einschliesst, ist im Untersuchungsgebiet bereits nachgewiesen (Info Flora, 2018). *Hieracium velutinum* wird von Aeschimann et al. (2005) nicht als eigene Art geführt, in anderen Publikationen (Hess

et al., 1980; The Plant List, 2013) hingegen schon. Steiner (2002) erwähnt die Art als Teil der Flora von Zermatt, weshalb die Art für das Gebiet nicht neu, sondern lediglich nicht separat erfasst sein dürfte.

4.1.1 Fazit

Zwei Aspekte scheinen mir im Bezug auf die Flora des Untersuchungsgebietes besonders erwähnenswert. Zum einen ist dies die grosse Anzahl Verantwortungsarten, die im Gebiet vorkommen. 15% der Verantwortungsarten der Schweiz sind auf engstem Raum versammelt. Dies spricht für die Reichhaltigkeit und den hohen Schutzwert der Flora des Gebiets. Zum anderen ist es erstaunlich und erfreulich, was bei genauerem Hinschauen alles zum Vorschein kommt. Nicht nur die floristischen Besonderheiten des Gebietes können bewundert werden, auch unscheinbare und oft übersehene Arten können beobachtet und erfasst werden. Dies zeigt, dass die Diversität des Gebietes noch nicht vollständig ausgelotet ist. Weitere Begehungen, auch zu unterschiedlichen Jahreszeiten, können sicherlich noch einige Überraschungen hervorbringen.

4.2 Gliederung der Vegetation

4.2.1 Einteilung nach TypoCH durch Zeigerwerte teilweise reproduzierbar

Werden die Resultate der Top-down- und der Bottom-up-Zuordnung zu den LB verglichen, sind die Zuordnungen für 23 Aufnahmen identisch und für 10 Aufnahmen unterschiedlich. Zwei weitere Aufnahmen haben nach bottom-up zwei mögliche Zuordnungen. In beiden Fällen entspricht die Top-down-Zuordnung einer dieser möglichen Zuordnungen. Weitere zwei Aufnahmen wurden top-down keinem LB zugeordnet. Die übereinstimmenden Zuordnungen betreffen vier Aufnahmen aus LB 3 und 19 Aufnahmen aus LB 4.

Die abweichenden Zuordnungen haben verschiedene Gründe:

- Die top-down dem LB 2 zugeordneten Aufnahmen beinhalten mehr Arten, als nur diejenigen, die die unmittelbare Uferlinie säumen. Die Aufnahmen werden bottom-up daher wie das Umland eingeordnet – LB 4 für Aufnahme 200 und LB 3 für Aufnahme 224.
- Fünf Aufnahmen wurden durch die Bottom-up-Analyse von LB 3 in LB 4 umgeteilt. Dabei handelt es sich um Aufnahmen, die auf älteren Moränenwällen entstanden sind, welche auf Kartenmaterial von 1890 erstmals alle eisfrei sind (swisstopo, 2018). Die Bodenbildung ist soweit fortgeschritten, dass sich Gesellschaften aus LB 4 entwickeln konnten. Die Top-down-Zuordnung dieser Aufnahmen erfolgte nach den eindeutigen auf Moränen liegenden Aufnahmeorten.
- Eine Aufnahme (182) wurde nach bottom-up von LB 4 in LB 6 umgeteilt. Diese Aufnahme ist Teil der horizontalen Magerrasen-Transekte, ist jedoch an einem Ort

entstanden, der viele Zwergsträucher, sowie kleine Exemplare von *Larix decidua* und *Pinus cembra* beinhaltet.

- Die zwei Aufnahmen aus Top-down-LB 7 wurden bottom-up in LB 3 (Aufnahme 3, Strassenrand), sowie LB 4 (Aufnahme 39, Lägerflur) umgeteilt. Bei letzterer Aufnahme wird deutlich, dass im hier verwendeten Ansatz keine Abundanzen berücksichtigt wurden, ist die Aufnahme doch zu fast 100% von *Rumex alpinus*, der namensgebenden Art des *Rumicion alpini* (7.1.7) dominiert.
- Die top-down nicht zugeordneten Aufnahmen fallen nach bottom-up allesamt in LB 4.

Die auf der Artzusammensetzung basierenden numerischen Verfahren konnten die nach bottom-up gebildete Vegetationsgliederung nicht deutlich reproduzieren. Eine Tendenz zur Trennung der LB 3 und 4 ist jedoch sowohl aus der hierarchischen Cluster-Analyse als auch aus der Ordination ersichtlich. Der Übergang zwischen den LB ist jedoch graduell und mit Überschneidungen. Keineswegs folgt die Unterscheidung einem Bild, wie es von Clements gezeichnet wurde. Die Differenz zur Gruppenbildung nach TypoCH kann dadurch erklärt werden, dass bei den numerischen Verfahren nach Artzusammensetzung einzig die Ähnlichkeit der Aufnahmen aufgrund der vorhandenen Arten berücksichtigt wird. Nach TypoCH können Aufnahmen mit unterschiedlicher Artzusammensetzung, die jedoch Arten aus derselben Gesellschaft beinhalten, demselben LB zugeordnet werden. Nach Artenliste unterschiedliche Aufnahmen können nach TypoCH eine identische Zuordnung erhalten. Dies scheint bei den vorliegenden Analysen der Fall zu sein.

Letzterer Aspekt wird bei der Bestimmung der Gesellschaften über die Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga ebenfalls sichtbar. Während zwei Aufnahmen (128, 146), die eindeutig dem *Caricion curvulae* zugeordnet werden, deutlich von den übrigen Aufnahmen getrennt werden, ist die dritte eindeutig dieser Gesellschaft zugeordnete Aufnahme (175) nicht Teil desselben Clusters. Die ersten beiden Aufnahmen haben denn auch 20 gemeinsame Arten, während sie mit Aufnahme 175 nur sechs resp. acht übereinstimmende Arten besitzen. Die Gesamtartenzahlen dieser drei Aufnahmen unterscheiden sich mit 30 (128), 44 (146) und 21 (175) jedoch auch deutlich.

Die PCoA über die Zeigerwerte kann die oben genannte Schwierigkeit etwas umgehen, da Arten der gleichen Gesellschaft ähnliche Zeigerwerte aufweisen. Es ist ebenfalls ein Trend zur Differenzierung der LB 3 und LB 4 feststellbar. Die Schutt- und Moränenaufnahmen aus LB 3 (114, 124, 216, 224 und 226) sind gruppiert im Bereich mit tiefen Werten für Temperatur und Boden-pH, sowie eher höheren Werten für Feuchtigkeit und Nährstoffgehalt. Aufnahme 3, die ebenfalls LB 3 zugeordnet wird, ist in tieferer Lage am Rande einer Schotterstrasse entstanden, was die höheren Werte für Temperatur und Reaktionszahl erklärt. Aufnahme 39, welche bottom-up LB 4 zugeordnet wurde, sich nach top-down-Einschätzung jedoch in einer Lägerflur befindet, ist über die Nährstoffzahl deutlich von allen übrigen Aufnahmen getrennt. Die Auswertung der Zeigerwerte zeigt eine

Reihe von Aufnahmen, die – einzeln oder als Gruppe – deutlich von den übrigen Aufnahmen abgetrennt werden. Vor allem die Lägerflur (39) oder auch das Schneetälchen (213) können – aus diesem Blickwinkel betrachtet – als Beispiel für Pflanzengesellschaften im Sinne von Clements betrachtet werden. In den Auswertungen nach Artzusammensetzung heben sie sich jedoch nicht von den restlichen Aufnahmen ab; ein gradueller Übergang wie von Gleason vorgeschlagen scheint vorzuliegen.

Sowohl die eindeutig zugeordneten als auch die als Möglichkeit auftretenden Gesellschaften der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga liegen im sauer-ariden Bereich, mit Ausnahme des *Seslerion* (4.3.1). Neben den Gesellschaften aus LB 3 und 4 kommen Zuordnungen zu Zwergstrauchgesellschaften (5.4) und Gebirgs-Nadelwälder (6.6) vor. Zwergstauchheiden sind oft «[...] mosaikartig mit Magerrasen und lichten Koniferenwäldern kombiniert.»(Delarze et al., 2015). Diese Tatsache ist in den Aufnahmen 140, 158, 182 und 183 sichtbar, die alle mögliche Zuordnungen zu diesen drei Lebensraumgruppen aufweisen. Dies deutet darauf hin, dass die Übergänge zwischen den Gesellschaften fließend und sehr kleinräumig sind. Zudem liegen die Aufnahmen nicht weit über der von Hess (1941) gefundenen Waldgrenze und im Bereich der potentiellen regionalen Baumgrenze (Gehrig-Fasel et al., 2007). Nach Aufgabe der Weidewirtschaft (Bergbahnen Hohsaas AG, 2005) ist eine erneute Etablierung von Bäumen im Gebiet denkbar, was die möglichen Zuordnungen zu Gesellschaften aus der Gruppe der Gebirgs-Nadelwälder plausibel macht. Ein Ansteigen der Baumgrenze aufgrund des Klimawandels ist auch eine Möglichkeit, jedoch weniger wahrscheinlich als deren Anstieg aufgrund von Nutzungsaufgabe (Gehrig-Fasel et al., 2007).

4.2.2 Übergang von Pionierstadium zu geschlossener Rasendecke auf Moränen

Im Verlaufe des Höhengradienten über die Moränen zeigt sich ein Übergang vom *Caricion curvulae*, dem die beiden unteren Aufnahmen angehören, zum *Androsacion alpinae*, welchem die beiden oberen Aufnahmen zugeordnet werden. Delarze et al. (2015) beschreibt eben dieses Muster für den Verlauf der Vegetation von Pionierstadien von Moränen zu ruhenden Schutthalden. Wird der Anteil der Arten aus Gesellschaften aus LB 4 versus solcher aus Gesellschaften des LB 3 betrachtet, ist die unterliegende graduelle Natur dieses Übergangs deutlich sichtbar. Mit der Höhe steigt auch der Anteil der Arten aus Gesellschaften des LB 3. Obwohl die beiden unteren Aufnahmen an Standorten mit geschlossener Rasendecken entstanden sind, unterscheiden sie sich im Anteil der Arten aus Gesellschaften des LB 4. Dies bestätigt die Beobachtungen von Klötzli (2010), dass die Entwicklung einer ausgereiften Klimaxvegetation deutlich länger dauert als die Bildung einer geschlossenen Rasendecke. So dauert die Ausbildung eines Krummseggenrasens in der alpinen Stufe gemäss Ammann (1979) mehrere hundert Jahre.

4.2.3 Verteilung der Lebensformanteile

Die Hemikryptophyten sind die dominierende Lebensform (Tabelle 4.1), wobei die ausdauernden häufiger sind als die kurzlebigen Vertreter. Ebenfalls relativ häufig sind die Chamaephyten. Geophyten, Phanerophyten und Therophyten machen nur einen kleinen Anteil der Arten aus.

Tab. 4.1: Vergleich der Anteile der Lebensformen nach Höhenstufen. Die Hemikryptophyten und Chamaephyten nehmen im Vergleich zum Mittelland zu, während die übrigen Lebensformen an Wichtigkeit verlieren. Der Anteil Chamaephyten steigt stärker als derjenige der Hemikryptophyten. LF: Lebensform. Die Angaben gehen zurück auf Jenny-Lips (1948) (nordschweizer Mittelland), Aeschmann et al. (2012) (alpine Stufe A; + 1.2% LF die hier nicht berücksichtigt werden), Raunkiaer (1934) (alpine Stufe R; 2400-3000 m ü. M.; Anteile der Lebensformen über die gesamten Schweizer Alpen), Jenny-Lips (1948) (Nivalstufe Graubündens). Alle Angaben sind in %.

LF	alle Beobachtungen	Mittelland	alpine Stufe A	alpine Stufe R	nivale Stufe
Th	2.9	20.0	5.3	3.5	3.5
Ge	4.5	15.0	10.1	2.8	4.0
He	65.0	50.0	73.1	63.9	68.0
Ch	24.4	5.0	19.5	29.5	24.5
Ph	3.3	10.0	2.5	0.4	0.0

Chamaephyten gewinnen an Wichtigkeit

Im Vergleich zum Mittelland (Jenny-Lips, 1948) sind vor allem die Chamaephyten und die Hemikryptophyten stärker vertreten (Tabelle 4.1). Geophyten, Phanerophyten und Therophyten gehen in den höheren Lagen klar zurück. Dieser Trend wurde schon früh untersucht (Jenny-Lips, 1948; Raunkiaer, 1934) und auch in jüngerer Zeit bestätigt (Theurillat et al., 2003; Aeschmann et al., 2012). Die kurze und sehr kalte Vegetationsperiode der alpinen Höhenstufe stellen für die meisten Therophyten und Geophyten eine unüberwindbare Hürde dar (Vittoz et al., 2010). Das sichere Durchlaufen des gesamten Vegetationszyklus, wie für das Überleben der Therophyten vonnöten, ist in dieser Höhe nicht mehr gewährleistet. Der geringe Anteil der Geophyten kann zusätzlich mit der geringen Mächtigkeit der alpinen Böden begründet werden (Jenny-Lips, 1948). Die Höhe der Aufnahmen (über der Waldgrenze (Hess, 1941)) erklärt den geringen Anteil der Phanerophyten. Dass dieser höher ist als in den Angaben von Jenny-Lips (1948) und Raunkiaer (1934) könnte daran liegen, dass die Wald- und Baumgrenzen im Saastal zu den höchsten der Schweiz gehören (Hess, 1941), während die Angaben von Jenny-Lips (1948) aus Graubünden stammen und diejenigen von Raunkiaer (1934) die gesamten Schweizer Alpen abdecken. Zudem beziehen sich Jenny-Lips' Angaben auf die nivale, nicht die hier untersuchte alpine Stufe. Dass die vorliegende Auswertung eine Aufnahme einschliesst, die unterhalb der Waldgrenze entstanden ist, hat keinen Einfluss auf die Anteile der Lebens-

formen. Der im Vergleich zum Mittelland hohe Anteil an Chamaephyten zeigt, wie gut diese Lebensform an die alpinen Bedingungen angepasst ist. In dieser Höhenstufe sind die Knospen der Chamaephyten durch die Schneedecke geschützt. Der hier ermittelte Anteil von 24.4% liegt im von Raunkiaer (1934) definierten Anteil von zwischen 20% und 30% Chamaephyten, der diagnostisch für die alpine Stufe ist.

Verteilung der Lebensformen in den Lebensraumbereichen

Vom Aspekt her dominieren die Phanerophyten den LB 6, während in den LB 3 und 4 Hemikryptophyten mit Kräutern und Grasartigen diese Rolle übernehmen.

Der prozentual höhere Anteil Phanerophyten im LB 6 ist daher naheliegend. Der höhere Anteil Therophyten stimmt mit Literaturangaben (Aeschimann et al., 2012) überein, ist doch eine der Aufnahmen aus LB 6 in deutlich niedriger Lage (2120 m ü. M.) entstanden als die übrigen Aufnahmen (ab ca. 2400 m ü. M.). Das Fehlen der Geophyten in LB 6 ist auf dieser Grundlage nicht erklärbar. Dies liegt wohl an der geringen Anzahl Aufnahmen, die in LB 6 gemacht wurden (2), während LB 3 und vor allem LB 4 stärker beprobt wurden (6 bzw. 30 Aufnahmen). Entsprechend ist die Anzahl beobachteter Arten in LB 4 viel höher als in den anderen LB. Die hier gemachten Anteilsangaben beziehen sich immer auf die gesamte Zahl der vorhandenen Arten. Es wird jedoch keine Aussage zur Häufigkeit der Arten je Aufnahme gemacht. Unter Berücksichtigung derselben wäre eine klarere Trennung der LB zu erwarten. Insgesamt sind die Anteile der Lebensformen als Trend aufzufassen und müssten durch eine ausgeglichenerere Beprobung der LB und gegebenenfalls angepasste Methodik bestätigt werden.

Veränderung der Lebensformzusammensetzung entlang von Gradienten

Gebirgs-Magerrasen Einzelaufnahmen sind ein Abbild eines bestimmten Zeitpunktes und Mikrohabitates. Im vorliegenden Fall bilden deren Lebensformspektren die Unterschiede innerhalb einer Transekte, die in etwa einer Höhenlinie folgt ab. Die Hemikryptophyten als Hauptlebensform der alpinen Höhenstufe (Aeschimann et al., 2012) stellen in allen Aufnahmen den Grossteil der Arten, gefolgt von den Chamaephyten. Diese sind als einzige Lebensform neben den Hemikryptophyten in allen Aufnahmen vertreten. Die übrigen Lebensformen sind zu unterschiedlichen, aber stets geringen, Anteilen vertreten. Mit steigender Artzahl je Aufnahme wird die Diversität der Lebensformen grösser. Einzelne Aufnahmen weisen dieselbe Kombination von Lebensformen auf. Dies weist auf ähnliche Standorteigenschaften hin, sind einige dieser Aufnahmen doch auch nach Zeigerwerten ähnlich (z.B. Aufnahmen 135, 151 und 157). Insgesamt zeigt sich aufgrund der Lebensformzusammensetzung eine grosse Diversität an Mikrohabitaten. Um die Gründe für die Ähnlichkeiten auszumachen, müssten mehr externe Faktoren erhoben werden.

Moränen Aufnahmen 197, 204 und 226 entstanden an Orten mit vergleichbaren Bedingungen (auf den Kuppen von Moränen), während Aufnahme 216 an der Nordflanke einer

Moräne entstand. Für einen Vergleich untereinander werden hier daher hauptsächlich die ersten drei berücksichtigt. Vittoz et al. (2010) wiesen eine Abnahme des Artenreichtums mit steigender Höhe über Meer nach, sowie eine Dominanz von Hemikryptophyten und Chamaephyten in den von ihnen untersuchten Gipfelregionen. Mit Abnahme der Artenvielfalt sinkt auch die Anzahl Hemikryptophyten und Chamaephyten, diejenige letzterer Lebensform jedoch weniger stark als die der Hemikryptophyten. Sowohl die Abnahme der Artzahlen als auch die anteilmässig stärkere Abnahme der Hemikryptophyten können in den vorliegenden Aufnahmen festgestellt werden. Vittoz et al. (2010) und Theurillat et al. (2003) verzeichnen in der alpinen Höhenstufe bis 2800 m ü. M. Chamaephytenanteile von 20-35% resp. 22-30%. Die hier gefundenen Anteile für die drei Aufnahmen in den Höhenstufen zwischen 2500 m ü. M. und 2830 m ü. M. liegen mit 32-38% etwas höher, jedoch in derselben Grössenordnung. Für die höchstgelegene Aufnahme (2930 m ü. M.) machen die Chamaephyten einen Anteil von 40% aus, was dem von Vittoz et al. (2010) gefundenen Anstieg des Chamaephytenanteils ab 3000 m ü. M. entsprechen dürfte. Aufnahme 216 kann durch die weniger ausgesetzte Lage mit den tiefer gelegenen Aufnahmen verglichen werden. Dies drückt sich im höheren Anteil Hemikryptophyten aus.

Lebensformzusammensetzungen einiger Gesellschaften der Gebirgs-Magerrasen Krummseggenrasen sind vor allem zwischen 2000 und 3000 m ü. M. verbreitet, während Borstgrasrasen ihren Verbreitungsschwerpunkt zwischen 1000 und 2000 m ü. M. haben (Delarze et al., 2015). Die von Jenny-Lips (1948) gefundenen Lebensformanteile für Krummseggenrasen und Borstgraswiesen tragen dieser Tatsache Rechnung und zeigen für Krummseggenrasen einen erhöhten Anteil Chamaephyten und einen reduzierten Hemikryptophytenanteil gegenüber der Borstgraswiese, was mit den Resultaten von Vittoz et al. (2010) übereinstimmt (Tabelle 4.2). Die im Untersuchungsgebiet gemachten Aufnahmen, die eindeutig einer dieser beiden Gesellschaften zugeordnet werden können, weisen wie zu erwarten hohe Anteile von Hemikryptophyten, sowie bedeutende Chamaephytenanteile auf (Tabelle 4.2). Dabei unterscheidet sich die Aufnahme aus dem *Nardion* in der Kombination der Lebensformen nicht wesentlich vom *Caricion curvulae*. Die Anteile aller Aufnahmen entsprechen eher den Angaben von Jenny-Lips (1948) zum Krummseggenrasen, das Verhältnis von Chamaephyten zu Hemikryptophyten liegt jedoch stärker bei ersterer Lebensform. Dies kann durch die hohe Lage (zw. 2400 und 2600 m ü. M.), auf der die Aufnahmen entstanden sind, erklärt werden. Dies deutet darauf hin, dass die Höhe die Lebensformzusammensetzung mehr beeinflusst als die Gesellschaft. Durch weitere Aufnahmen in diesen beiden Gesellschaften auf verschiedenen Höhen könnte diese Hypothese überprüft werden.

4.2.4 Standortbeschreibung durch Zeigerwerte

Zeigerwerte sind keine objektiv messbaren Grössen, sie beruhen auf der Erfahrung der sie erhebenden Personen. Auch können sich Arten an unterschiedlichen Orten ihres Ver-

Tab. 4.2: Spektrum der Lebensformen für vier Aufnahmen der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga (128, 146, 175), sowie die zwei unteren Aufnahmen des Moränen-Höhengradienten (197, 204). Diese Aufnahmen wurden nach TypoCH eindeutig einer Gesellschaft zugeordnet. Zum Vergleich die Angaben von Jenny-Lips 1948 zur Lebensformzusammensetzung dieser Gesellschaften. Alle Anteile sind in % angegeben. T = Therophyt, G = Geophyt, He = Hemikryptophyt, Ch = Chamaephyt, Ph = Phanerophyt (inklusive Nanophanerophyt).

Gesellschaft	Aufnahme	T	G	He	Ch	Ph
<i>Caricion curvulae</i>	128	7	7	60	23	3
<i>Caricion curvulae</i>	146	4	7	71	16	2
<i>Caricion curvulae</i>	175	0	0	86	14	0
<i>Caricion curvulae</i>	197	2	0	64	32	2
<i>Caricion curvulae</i>	204	0	4	54	38	4
Ø <i>Caricion curvulae</i>		2.6	3.6	67	24.6	2.2
Krummseggenrasen (Jenny-Lips, 1948)		3	5	72	15	5
<i>Nardion</i>	150	7	3	60	30	0
Borstgraswiese (Jenny-Lips, 1948)		6	4	82	8	0

breitungsgebiets bezüglich der Zeigerwerte unterschiedlich verhalten (Landolt, 2010). So entstehen regionale Unterschiede, die durch die Zeigerwerte nicht erfasst werden. Die vorliegenden Auswertungen sind daher vor allem für den Vergleich untereinander geeignet. Landolt (2010) gibt als Richtwert ein Minimum von 11 Arten an, um einen Standort zuverlässig über die Zeigerwerte zu beschreiben. Aufnahme 230 mit lediglich 8 Arten wird daher nicht weiter berücksichtigt.

Die mittleren Zeigerwerte je Aufnahme auf der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga und auch diejenigen der Höhentransekte über ausgewählte Moränenaufnahmen weisen nur geringe Schwankungen auf. Insgesamt sind die Aufnahmestandorte ähnlich. Alle Aufnahmen der horizontalen Transekte sind an Hanglagen mit hauptsächlich westlicher Ausrichtung und in nur gering unterschiedlichen Höhenlagen entstanden, was die geringen Schwankungen plausibel macht. Die Runsenlagen (Aufnahme 158 und 183) unterscheiden sich nicht deutlich von den übrigen Aufnahmen und auch die Skipistenaufnahme (135) hebt sich nicht von den restlichen Aufnahmen ab. Die in beiden Transekten grösste, in der Reaktionszahl und der Feuchtigkeit gefundene Streuung in den Zeigerwerten bewegt sich trotz Abweichungen stets im sauer-ariden Bereich. Dies wird auch durch das fast ausschliessliche Vorkommen von Gesellschaften aus diesem Bereich untermauert. Insgesamt beschreiben die mittleren Zeigerwerte der Transekten das Untersuchungsgebiet als frischen, hellen Lebensraum mit nährstoffarmem, mässig saurem Untergrund im oberen subalpinen Raum mit subkontinental geprägtem Klima.

Innerhalb des Höhengradienten ist eine leichte Abnahme der Temperatur feststellbar, was den Übergang der oberen subalpinen Stufe in die alpine Stufe anzeigt und ein Effekt der Höhe, nicht der Sukzession darstellt. Die Abnahme der durchschnittlichen Lichtzahl mit abnehmender Höhe ist jedoch eher ein Effekt der Sukzession als der Höhenstufe.

Mit zunehmend entwickelter Vegetation (LB 4, Aufnahmen 197 und 204) ist die Konkurrenz um das Licht grösser als bei den lockeren Gesellschaften aus LB 3 (Aufnahmen 216 und 226). Diese Resultate sind in Übereinstimmung mit den Erkenntnissen von Robbins und Matthews (2014) aus Gletschervorfeldern in Norwegen. Zusätzlich fanden Robbins und Matthews (2014) einen signifikanten Trend zur Abnahme der Reaktionszahl sowie in geringerer Masse der Nährstoffzahl mit fortschreitender Sukzession und abnehmender Höhe. Dieser Effekt ist in den vorliegenden Aufnahmen nicht ausgeprägt, kann aber erahnt werden.

4.2.5 Fazit

Die Gruppierung der Aufnahmen nach verschiedenen Kriterien (Artenlisten, Lebensformen, TypoCH, Zeigerwert) bringt unterschiedliche Resultate.

Die Gruppierung der Aufnahmen nach inhärenten Eigenschaften der Pflanzen wie hier der Zeigerwerte, macht eine Aussage über den Standort, an welchem eine Aufnahme entstanden ist. Dies bietet eine relativ zuverlässige, von den Arten abstrahierte Möglichkeit, Aufnahmen untereinander zu vergleichen und ähnliche Standorte ausfindig zu machen.

Die Standortfaktoren entscheiden darüber, welche Pflanzenarten einen Standort besiedeln können. Sowohl die Gruppierung der Aufnahmen nach Zeigerwerten wie auch deren Klassifizierung nach TypoCH basieren auf dieser Grundlage; dies zeigt sich auch dadurch, dass die Einteilungen nach den beiden unterschiedlichen Ansätzen in ähnlichen Gruppierungen resultieren. Der Einbezug weiterer artspezifischer Eigenschaften könnte möglicherweise dazu beitragen, die Gruppierung weiter zu verfeinern. Da Standortfaktoren die Besiedlung durch eine bestimmte Auswahl von Arten begünstigen, diese jedoch nicht erzwingen, ist ein Vergleich der Aufnahmen rein aufgrund der Artenlisten nicht zuverlässig. Aufnahmen mit ähnlichen Standortbedingungen, jedoch mehr oder weniger unterschiedlichem Artbesatz wird nur wenig Ähnlichkeit zugesprochen.

Für eine Aussage zur Gruppierung nach Lebensformen ist das Sampling unter den LB zu unausgewogen. Es sind Trends erkennbar, die jedoch keine Schlussfolgerungen erlauben.

Insgesamt ergeben sich unabhängig von den Gruppierungsparametern nur wenige eindeutig abgrenzbare Gruppen, die auf Pflanzengesellschaften im Sinne von Clements hinweisen würden. Auf Ebene der LB ist der Wald optisch aufgrund der dominierenden Phanerophyten gut von Grünland und Moränen abgrenzbar. Werden numerische Verfahren angewendet, ist die Grenze weniger klar. Auch auf der Stufe der Pflanzengesellschaften (Lebensraumtyp nach Delarze et al. (2015)) ist eine klare Ansprache nach TypoCH – ein System, welches sich an das Gedankengut von Clements anlehnt – nur in wenigen Fällen möglich. Für den Grossteil der Aufnahmen sind mehrere Zuordnungen denkbar. Lebensformen und Zeigerwerte machen zwar deutlich, dass sich die Aufnahmestandorte unterscheiden, die Differenzen sind jedoch gradueller Natur und sprechen eher für eine Interpretation der Vegetation wie sie von Gleason vorgeschlagen wurde. Hier soll nochmals auf zwei Beispiele zurückgegriffen werden, die die oben angesprochenen Aspekte

verdeutlichen.

- Über alle Aufnahmen betrachtet lassen sich aufgrund der Gruppierung nach Artenlisten keine klaren Gruppen bilden, die Übergänge sind graduell. Werden die Aufnahmen jedoch aufgrund der Zeigerwerte geordnet, gibt es einige Aufnahmen, die sich deutlich abheben. Die Frage, ob eher Gleason oder eher Clements bestätigt wird, hängt hier also von der gewählten Methode ab.
- Die Moränenaufnahmen lassen sich nach TypoCH eindeutig zuordnen. Werden jedoch die einzelnen Arten und deren Zuordnung zu Gesellschaften aus LB 3 und LB 4 betrachtet, wird die unterliegende graduelle Natur des Überganges sichtbar. Die Frage, ob eher Gleason oder eher Clements bestätigt wird, hängt hier von der gewählten Auflösung ab.

Je nach Auflösung, Betrachtungskriterium und gewählter Methodik wird also eher die Sichtweise von Clements, oder aber diejenige von Gleason unterstützt. Sowohl klar ansprechbare Pflanzengesellschaften, als auch graduelle Übergänge konnten beobachtet werden. Letztendlich trägt ein Kompromiss, wie z.B. von Whittaker vorgeschlagen, der komplexen Kombination vieler Faktoren in der von mir gefundenen Realität am besten Rechnung.

Literaturverzeichnis

- Abeli, T., Acevedo Rodríguez, A. and Aguiar, C. (2011), *European red list of vascular plants*, Publications Office of the European Union.
- Aeschimann, D. (2004), *Flora alpina*, Haupt Verlag AG.
- Aeschimann, D., Heitz, C. and Latour, C. (2005), *Synonymie-Index der Schweizer Flora und der angrenzenden Gebiete (SISF)*, 2 edn, CRSF.
- Aeschimann, D., Rasolofo, N. and Theurillat, J.-P. (2012), ‘Analyse de la flore des alpes. 3: biologie et phénologie’, *Candollea* **67**(1), 5–22.
- Ammann, K. (1979), Gletschernahe Vegetation in der Oberaar einst und jetzt, in O. Wilmanns and R. Tüxen, eds, ‘Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften’, Cramer.
- Arnold, J. B. (2017), ‘ggthemes: Extra themes, scales and geoms for «ggplot2 »’. R package version 3.4.0.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=ggthemes>
- Auguie, B. (2017), ‘gridextra: Miscellaneous functions for «grid »graphics’. R package version 2.3.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=gridExtra>
- Bergbahnen Hohsaas AG (2005), *Echt blumig. Alpenblumen-Promenade*.
- Bergbahnen Hohsaas AG (2018), ‘Bergbahnen Hohsaas’. Stand 03.2018.
URL: <http://www.hohsaas.info/>
- Bornand, C. (2016), *Rote Liste Gefaesspflanzen: gefaehrdete Arten der Schweiz*.
- Conert, H. J. (2000), *Pareys Graeserbuch. Die Graeser Deutschlands erkennen und bestimmen*, Ulmer (Eugen).
- CSCF (2018), ‘Schweizerisches zentrum für die kartografie der fauna’. Stand 03.2018.
URL: <http://www.cscf.ch/cscf/de/home.html>
- Dahl, D. B. (2016), ‘xtable: Export tables to latex or html’. R package version 1.8-2.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=xtable>

- Delarze, R., Gonseth, Y., Eggenberg, S. and Vust, M. (2015), *Lebensraeume der Schweiz*.
- Dixon, C. J., Schönswetter, P., Vargas, P., Ertl, S. and Schneeweiss, G. M. (2009), ‘Bayesian hypothesis testing supports long-distance pleistocene migrations in a european high mountain plant (*androsace vitaliana*, primulaceae)’, *Molecular Phylogenetics and Evolution* **53**(2), 580–591.
- Eggenberg, S. and Landolt, E. (2006), ‘Für welche Pflanzenarten hat die Schweiz eine internationale Verantwortung?’, *Botanica Helvetica* **116**(2), 119–133.
- Eggenberg, S., Moehl, A., Purro, C., Jotterand, A. and Wettstein, S. (2013), *Flora Vegetativa*, Haupt Verlag AG.
- Frey, W. and Lösch, R. (2014), *Geobotanik: Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit*, Springer-Verlag.
- Galili, T. (2015), ‘dendextend: an r package for visualizing, adjusting, and comparing trees of hierarchical clustering’.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=dendextend>
- Gehrig-Fasel, J., Guisan, A. and Zimmermann, N. E. (2007), ‘Tree line shifts in the swiss alps: climate change or land abandonment?’, *Journal of vegetation science* **18**(4), 571–582.
- Hess, E. (1941), ‘Die natuerlichen Waldgrenzen im Kanton Wallis’, *Bulletin de la Muri-thienne* (59), 50–65.
- Hess, H. E., Landolt, E. and Hirzel, R. (1976), *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete Band 1: Pteridophyta - Caryophyllaceae*, Birkhaeuser.
- Hess, H. E., Landolt, E. and Hirzel, R. (1977), *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete: Band 2: Nymphaeaceae bis Primulaceae*, Birkhaeuser.
- Hess, H. E., Landolt, E. and Hirzel, R. (1980), *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete: Band 3: Plumbaginaceae bis Compositae*, Birkhaeuser.
- Horn, K., Garve, E., Korsch, H., Raabe, U. and Schnittler, M. (2006), ‘Florenwerke und verbreitungsatlantanten der gefäßpflanzen deutschlands aus dem zeitraum 1945 bis 2005’, *Kochia* **1**, 105–134.
- Info Flora (2018), ‘Info Flora’. Stand 03.2018.
URL: <https://www.infoflora.ch/de/>
- Jaccard, H. (1895), *Catalogue de la flore valaisanne*, Zürcher und Furrer.
- Jenny-Lips, H. (1948), *Vegetation der Schweizer Alpen*, Buechergilde Gutenberg.

- Kaesermann, C. (1999a), ‘Trifolium saxatile’, *Merkblaetter Artenschutz - Bluetenpflanzen und Farne* .
- Kaesermann, C. (1999b), ‘Valeriana celtica’, *Merkblaetter Artenschutz - Bluetenpflanzen und Farne* .
- Keller, V. (2010), *Rote Liste Brutvögel: gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010*, Schweizerische Vogelwarte.
- Kent, M. (2011), *Vegetation Description and Data Analysis: A Practical Approach*, Wiley-Blackwell.
- Klötzli, F. (2010), *Vegetation Europas: das Offenland im vegetationskundlich-ökologischen Überblick; unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz*, Ott.
- Landolt, E. (2010), *Flora Indicativa*, Haupt Verlag AG.
- Lauber, K., Wagner, G. and Gygax, A. (2012), *Flora Helvetica*, Haupt Verlag AG.
- MeteoSchweiz (2018), ‘Klimadaten’. Stand 03.2018.
URL: <http://www.meteoschweiz.admin.ch/>
- Moehl, A. (2016), ‘Laurent-joseph murith, eroberer der natur’, *Info flora plus* .
- Mueller, K. and Wickham, H. (2017), ‘tibble: Simple data frames’. R package version 1.3.4.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=tibble>
- Neuwirth, E. (2014), ‘Rcolorbrewer: Colorbrewer palettes’. R package version 1.1-2.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=RColorBrewer>
- North, G. R., Bell, T. L., Cahalan, R. F. and Moeng, F. J. (1982), ‘Sampling errors in the estimation of empirical orthogonal functions’, *Monthly Weather Review* **110**(7), 699–706.
- Paradis, E., Claude, J. and Strimmer, K. (2004), ‘APE: analyses of phylogenetics and evolution in R language’. R package version 5.0.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=ape>
- Raunkiaer, C. C. (1905), *Types biologiques pour la géographie botanique*.
- Raunkiaer, C. C. (1934), *The life forms of plants and statistical plant geography*, Oxford: Clarendon Press.
- Robbins, J. A. and Matthews, J. A. (2014), ‘Use of ecological indicator values to investigate successional change in boreal to high-alpine glacier-foreland chronosequences, southern norway’, *The Holocene* **24**(11), 1453–1464.

- Roberts, D. W. (2016), ‘labdsv: Ordination and multivariate analysis for ecology’. R package version 1.8-0.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=labdsv>
- Rousseeuw, P. J. (1987), ‘Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis’, *Journal of Computational and Applied Mathematics* **20**, 53–65.
- RStudio Team (2016), ‘Rstudio: Integrated development environment for r’.
URL: <http://www.rstudio.com/>
- SAC Sektion Olten (2018), ‘Weissmieshuetten’. Stand 03.2018.
URL: <https://weissmieshuetten.ch/>
- Slowikowski, K. (2017), ‘ggrepel: Repulsive text and label geoms for ‘ggplot2’’. R package version 0.7.0.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=ggrepel>
- Steiner, A. J. (2002), *Die Vegetation der Gemeinde Zermatt*, Vol. 74, vdf Hochschulverlag AG.
- Swisslichens (2018), ‘Swisslichens’. Stand 03.2018.
URL: <https://www.wsl.ch/land/genetics/swishome-de.ehtml>
- swisstopo (2018), ‘geodata’. Stand 03.2018.
URL: <https://map.geo.admin.ch/>
- The Plant List (2013), ‘Version 1.1.’. Stand 20.03.2018.
URL: <http://www.theplantlist.org/>
- Theurillat, J.-P., Schlüssel, A., Geissler, P., Guisan, A., Velluti, C. and Wiget, L. (2003), ‘Vascular plant and bryophyte diversity along elevation gradients in the alps’, *Alpine biodiversity in Europe* pp. 185–193.
- Vittoz, P., Camenisch, M., Mayor, R., Miserere, L., Vust, M. and Theurillat, J.-P. (2010), ‘Subalpine-nival gradient of species richness for vascular plants, bryophytes and lichens in the swiss inner alps’, *Botanica Helvetica* **120**(2), 139–149.
- Wickham, H. (2009), ‘ggplot2: Elegant graphics for data analysis’.
URL: <http://ggplot2.org>
- Wickham, H. and Bryan, J. (2017), ‘readxl: Read excel files’. R package version 1.0.0.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=readxl>
- Wickham, H., Francois, R., Henry, L. and Müller, K. (2017), ‘dplyr: A grammar of data manipulation’. R package version 0.7.4.
URL: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>

Wickham, H. and Henry, L. (2017), ‘tidyr: Easily tidy data with `spread()` and `gather()` functions’. R package version 0.7.2.

URL: <https://CRAN.R-project.org/package=tidyr>

Wildi, O. (2017a), *Data Analysis in Vegetation Ecology*, CABI.

Wildi, O. (2017b), ‘dave: Functions for <<data analysis in vegetation ecology>>’. R package version 2.0.

URL: <https://CRAN.R-project.org/package=dave>

Wirth, V., Hauck, M., Schultz, M. and De Bruyn, U. (2013), *Die Flechten Deutschlands*, Ulmer.

Anhang A

Artenliste und Angaben zu den Beobachtungen

Tab. A.1: Alle im Untersuchungsgebiet gefundenen Taxa, die auf Rangstufe der Art oder genauer bestimmt wurden

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
108500	<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.	Amaranthaceae	A	LC	
23100	<i>Allium lusitanicum</i> Lam.	Amaryllidaceae	A	LC	
70300	<i>Bupleurum stellatum</i> L.	Apiaceae	A	LC	
97100	<i>Carum carvi</i> L.	Apiaceae	A	LC	
106700	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	Apiaceae	A	LC	
198600	<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>sphondylium</i> L.	Apiaceae	A	LC	
227500	<i>Laserpitium halleri</i> Crantz	Apiaceae	A	LC	
237900	<i>Ligusticum mutellinoides</i> Vill.	Apiaceae	A	LC	
297200	<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) W. D. J. Koch	Apiaceae	A	LC	
303700	<i>Pimpinella alpina</i> Host	Apiaceae	A	DD	
51500	<i>Asplenium viride</i> Huds.	Aspleniaceae	A	LC	
1500	<i>Achillea erba-rotta</i> ssp. <i>moschata</i> (Wulfen) Vacc.	Asteraceae	A	LC	
1700	<i>Achillea millefolium</i> L. s.l.	Asteraceae	C	LC	
1900	<i>Achillea nana</i> L.	Asteraceae	A	LC	
5600	<i>Adenostyles leucophylla</i> (Willd.) Rchb.	Asteraceae	A	LC	
34300	<i>Antennaria carpatica</i> (Wahlenb.) Bluff & Fingerh.	Asteraceae	A	LC	
34400	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae	A	LC	
45700	<i>Arnica montana</i> L.	Asteraceae	A	LC	
46100	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	A	LC	
46700	<i>Artemisia campestris</i> L. s.l.	Asteraceae	C	LC	
47700	<i>Artemisia umbelliformis</i> Lam.	Asteraceae	A	LC	
48000	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Asteraceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
51800	<i>Aster alpinus</i> L.	Asteraceae	A	LC	
81595	<i>Carduus defloratus</i> L. s.l.	Asteraceae	C	LC	
81900	<i>Carduus defloratus</i> ssp. <i>tridentinus</i> (Evers) Murr	Asteraceae	A	LC	
82100	<i>Carduus nutans</i> L. s.l.	Asteraceae	C	LC	
95800	<i>Carlina acaulis</i> L. s.l.	Asteraceae	C	LC	
96000	<i>Carlina acaulis</i> ssp. <i>caulescens</i> (Lam.) Schübl. & G. Martens	Asteraceae	A		
99400	<i>Centaurea nervosa</i> Willd.	Asteraceae	A	LC	
113700	<i>Cirsium acaule</i> Scop.	Asteraceae	A	LC	
114400	<i>Cirsium helenioides</i> (L.) Hill	Asteraceae	A	LC	
115300	<i>Cirsium spinosissimum</i> (L.) Scop.	Asteraceae	A	LC	
139700	<i>Doronicum clausii</i> (All.) Tausch	Asteraceae	A	LC	
153600	<i>Erigeron alpinus</i> L.	Asteraceae	A	LC	
192200	<i>Gnaphalium hoppeanum</i> W. D. J. Koch	Asteraceae	A	LC	
192500	<i>Gnaphalium supinum</i> L.	Asteraceae	A	LC	
199800	<i>Hieracium alpicola</i> Steud. & Hochst.	Asteraceae	A	NT	C1; C2a(i)
199900	<i>Hieracium alpinum</i> L.	Asteraceae	A	LC	
200100	<i>Hieracium angustifolium</i> Hoppe	Asteraceae	A	LC	
202600	<i>Hieracium maurorum</i> L.	Asteraceae	I		
203400	<i>Hieracium pilosella</i> L.	Asteraceae	A	LC	
205000	<i>Hieracium staticifolium</i> All.	Asteraceae	A	LC	
205500	<i>Hieracium tomentosum</i> L.	Asteraceae	A	NT	C1
205700	<i>Hieracium velutinum</i> Hegetschw.	Asteraceae	I		
207300	<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	Asteraceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
212200	<i>Hypochoeris uniflora</i> Vill.	Asteraceae	A	LC	
224400	<i>Lactuca perennis</i> L.	Asteraceae	A	LC	
232900	<i>Leontodon helveticus</i> Mérat	Asteraceae	A	LC	
233000	<i>Leontodon hispidus</i> L. s.l.	Asteraceae	C	LC	
233100	<i>Leontodon hispidus</i> ssp. <i>hispidus</i> L.	Asteraceae	A	LC	
233600	<i>Leontodon hispidus</i> ssp. <i>pseudocrispus</i> (Bisch.) Murr	Asteraceae	A	LC	
234600	<i>Leontopodium alpinum</i> Cass.	Asteraceae	A	LC	
236050	<i>Leucanthemopsis alpina</i> aggr.	Asteraceae	C		
236200	<i>Leucanthemum adustum</i> (W. D. J. Koch) Gremlt	Asteraceae	A	LC	
236900	<i>Leucanthemum vulgare</i> aggr. sensu Aeschimann & Burdet	Asteraceae	A		
371100	<i>Saussurea alpina</i> ssp. <i>alpina</i> (L.) DC.	Asteraceae	A	LC	
388200	<i>Senecio doronicum</i> (L.) L.	Asteraceae	A	LC	
388700	<i>Senecio halleri</i> Dandy	Asteraceae	A	LC	
389005	<i>Senecio incanus</i> L. s.l.	Asteraceae	C	LC	
389100	<i>Senecio incanus</i> ssp. <i>incanus</i> L.	Asteraceae	A	LC	
390400	<i>Senecio viscosus</i> L.	Asteraceae	A	LC	
401395	<i>Solidago virgaurea</i> L. s.l.	Asteraceae	C	LC	
401400	<i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>virgaurea</i> L.	Asteraceae	A	LC	
411800	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Asteraceae	A	LC	
413100	<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	Asteraceae	A	LC	
432000	<i>Tussilago farfara</i> L.	Asteraceae	A	LC	
592000	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Berberidaceae	A	LC	
144500	<i>Echium vulgare</i> L.	Boraginaceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
155700	<i>Eritrichium nanum</i> (L.) Gaudin	Boraginaceae	A	LC	
265800	<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt	Boraginaceae	A	LC	
39400	<i>Arabis alpina</i> ssp. <i>alpina</i> L.	Brassicaceae	A		
62000	<i>Biscutella laevigata</i> L.	Brassicaceae	A	LC	
80300	<i>Cardamine resedifolia</i> L.	Brassicaceae	A	LC	
140500	<i>Draba aizoides</i> L.	Brassicaceae	A	LC	
140700	<i>Draba dubia</i> Suter	Brassicaceae	A	LC	
141400	<i>Draba siliquosa</i> M. Bieb.	Brassicaceae	A	LC	
74700	<i>Campanula barbata</i> L.	Campanulaceae	A	LC	
75200	<i>Campanula cochlearifolia</i> Lam.	Campanulaceae	A	LC	
75500	<i>Campanula excisa</i> Murith	Campanulaceae	A	LC	
77100	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	Campanulaceae	A	LC	
77200	<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	Campanulaceae	A	LC	
300800	<i>Phyteuma betonicifolium</i> Vill.	Campanulaceae	A	LC	
301100	<i>Phyteuma globulariifolium</i> ssp. <i>globulariifolium</i> Sternb. & Hoppe	Campanulaceae	A	LC	
301400	<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	Campanulaceae	A	LC	
243500	<i>Lonicera caerulea</i> L.	Caprifoliaceae	A	LC	
435400	<i>Valeriana celtica</i> L.	Caprifoliaceae	A	NT	D2
102700	<i>Cerastium arvense</i> ssp. <i>strictum</i> (W. D. J. Koch) Schinz & R. Keller	Caryophyllaceae	A	LC	
103400	<i>Cerastium cerastoides</i> (L.) Britton	Caryophyllaceae	A	LC	
103595	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg. s.l.	Caryophyllaceae	C	LC	
104600	<i>Cerastium pedunculatum</i> Gaudin	Caryophyllaceae	A	LC	
105400	<i>Cerastium uniflorum</i> Clairv.	Caryophyllaceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
135500	<i>Dianthus carthusianorum</i> L. s.l.	Caryophyllaceae	C	LC	
136900	<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen	Caryophyllaceae	A	LC	
199200	<i>Herniaria alpina</i> Chaix	Caryophyllaceae	A	LC	
260300	<i>Minuartia biflora</i> (L.) Schinz & Thell.	Caryophyllaceae	A	LC	
261400	<i>Minuartia recurva</i> (All.) Schinz & Thell.	Caryophyllaceae	A	LC	
261450	<i>Minuartia rostrata</i> (Pers.) Rechb.	Caryophyllaceae	A	NT	A2c
261700	<i>Minuartia sedoides</i> (L.) Hiern	Caryophyllaceae	A	LC	
262000	<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern	Caryophyllaceae	A	LC	
362300	<i>Sagina saginoides</i> (L.) H. Karst.	Caryophyllaceae	A	LC	
394300	<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.	Caryophyllaceae	A	LC	
394900	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	Caryophyllaceae	A	LC	
395100	<i>Silene escapa</i> All.	Caryophyllaceae	A	LC	
396050	<i>Silene nutans</i> L. s.l.	Caryophyllaceae	C	LC	
396800	<i>Silene rupestris</i> L.	Caryophyllaceae	A	LC	
397295	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.l.	Caryophyllaceae	C	LC	
404700	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. & C. Presl	Caryophyllaceae	A	LC	
292700	<i>Parnassia palustris</i> L.	Celastraceae	A	LC	
194895	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.l.	Cistaceae	C	LC	
194900	<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>nummularium</i> (L.) Mill.	Cistaceae	A	NT	B2b(iii)
345200	<i>Rhodiola rosea</i> L.	Crassulaceae	A	LC	
383100	<i>Sedum acre</i> L.	Crassulaceae	A	LC	
383200	<i>Sedum album</i> L.	Crassulaceae	A	LC	
383300	<i>Sedum alpestre</i> Vill.	Crassulaceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
386700	<i>Sempervivum arachnoideum</i> L.	Crassulaceae	A	LC	
387000	<i>Sempervivum montanum</i> L.	Crassulaceae	A	LC	
220500	<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>alpina</i> Celak.	Cupressaceae	A	LC	
220800	<i>Juniperus sabina</i> L.	Cupressaceae	A	LC	
854000	<i>Carex curvula</i> ssp. <i>curvula</i> All.	Cyperaceae	A	LC	
855000	<i>Carex curvula</i> ssp. <i>rosae</i> Gilomen	Cyperaceae	A	LC	
877000	<i>Carex foetida</i> All.	Cyperaceae	A	LC	
897000	<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin	Cyperaceae	A	LC	
920000	<i>Carex parviflora</i> Host	Cyperaceae	A	LC	
939000	<i>Carex sempervirens</i> Vill.	Cyperaceae	A	LC	
146600	<i>Elyna myosuroides</i> (Vill.) Fritsch	Cyperaceae	A	LC	
316800	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	Dryopteridaceae	A	LC	
431000	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	Ericaceae	A	LC	
736000	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Ericaceae	A	LC	
146900	<i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hermaphroditum</i> (Hagerup) Böcher	Ericaceae	A	LC	
242600	<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	Ericaceae	A	LC	
345300	<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	Ericaceae	A	LC	
434500	<i>Vaccinium gaultherioides</i> Bigelow	Ericaceae	A	LC	
434800	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Ericaceae	A	LC	
435300	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Ericaceae	A	LC	
159800	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbiaceae	A	LC	
367900	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. s.l.	Fabaceae	C	LC	
369000	<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i> (Schult.) Asch. & Graebn.	Fabaceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
54200	<i>Astragalus leontinus</i> Wulfen	Fabaceae	A	LC	
54600	<i>Astragalus penduliflorus</i> Lam.	Fabaceae	A	LC	
206300	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	Fabaceae	A	LC	
244300	<i>Lotus alpinus</i> (DC.) Ramond	Fabaceae	A	LC	
244410	<i>Lotus corniculatus</i> aggr.	Fabaceae	C	LC	
244500	<i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>hirsutus</i> (W. D. J. Koch) Rothm.	Fabaceae	I		
288200	<i>Oxytropis campestris</i> (L.) DC. s.l.	Fabaceae	C	LC	
288300	<i>Oxytropis campestris</i> ssp. <i>campestris</i> (L.) DC.	Fabaceae	A		
289400	<i>Oxytropis lapponica</i> (Wahlenb.) J. Gay	Fabaceae	A	LC	
424500	<i>Trifolium alpinum</i> L.	Fabaceae	A	LC	
424900	<i>Trifolium badium</i> Schreb.	Fabaceae	A	LC	
426700	<i>Trifolium pallescens</i> Schreb.	Fabaceae	A	LC	
426900	<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>pratense</i> L.	Fabaceae	A	LC	
427000	<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i> (W. D. J. Koch) Ces.	Fabaceae	A	LC	
427100	<i>Trifolium repens</i> L. s.l.	Fabaceae	C	LC	
427600	<i>Trifolium saxatile</i> All.	Fabaceae	A	VU	C1; C2a(i)
444995	<i>Vicia cracca</i> L. s.l.	Fabaceae	C	LC	
182900	<i>Gentiana bavarica</i> L.	Gentianaceae	A	LC	
183000	<i>Gentiana brachyphylla</i> Vill.	Gentianaceae	A	LC	
183200	<i>Gentiana campestris</i> ssp. <i>campestris</i> L.	Gentianaceae	A	LC	
184300	<i>Gentiana nivalis</i> L.	Gentianaceae	A	LC	
184900	<i>Gentiana purpurea</i> L.	Gentianaceae	A	LC	
185000	<i>Gentiana ramosa</i> Hegetschw.	Gentianaceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
185200	<i>Gentiana tenella</i> Rottb.	Gentianaceae	A	LC	
185400	<i>Gentiana verna</i> L.	Gentianaceae	A	LC	
189300	<i>Geranium sylvaticum</i> L.	Geraniaceae	A	LC	
219200	<i>Juncus jacquinii</i> L.	Juncaceae	A	LC	
220100	<i>Juncus trifidus</i> L.	Juncaceae	A	LC	
246000	<i>Luzula alpinopilosa</i> (Chaix) Breistr.	Juncaceae	A	LC	
246600	<i>Luzula lutea</i> (All.) DC.	Juncaceae	A	LC	
247100	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	Juncaceae	A	LC	
247300	<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	Juncaceae	A	LC	
247800	<i>Luzula spicata</i> (L.) DC. s.l.	Juncaceae	C	LC	
248300	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin	Juncaceae	A	LC	
2800	<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench	Lamiaceae	A	LC	
415100	<i>Teucrium montanum</i> L.	Lamiaceae	A	LC	
420750	<i>Thymus praecox</i> Opiz s.l.	Lamiaceae	C		
420900	<i>Thymus praecox</i> ssp. <i>polytrichus</i> (Borbás) Jalas	Lamiaceae	A	LC	
421205	<i>Thymus serpyllum</i> aggr. sensu K. Lauber & G. Wagner	Lamiaceae	C		
304700	<i>Pinguicula leptoceras</i> Rehb.	Lentibulariaceae	A	LC	
238500	<i>Lilium martagon</i> L.	Liliaceae	A	LC	
242500	<i>Lloydia serotina</i> (L.) Rehb.	Liliaceae	A	LC	
241100	<i>Linum catharticum</i> L.	Linaceae	A	LC	
137800	<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holub	Lycopodiaceae	A	LC	
208900	<i>Huperzia selago</i> (L.) Schrank & Mart.	Lycopodiaceae	A	LC	
147700	<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Onagraceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
147900	<i>Epilobium collinum</i> C. C. Gmel.	Onagraceae	A	LC	
148200	<i>Epilobium fleischeri</i> Hochst.	Onagraceae	A	LC	
63300	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	Ophioglossaceae	A	LC	
117200	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	Orchidaceae	A	LC	
271650	<i>Nigritella nigra</i> aggr.	Orchidaceae	C		
58700	<i>Bartsia alpina</i> L.	Orobanchaceae	A	LC	
162000	<i>Euphrasia alpina</i> Lam.	Orobanchaceae	A	LC	
162750	<i>Euphrasia minima</i> Schleich.	Orobanchaceae	A	LC	
256600	<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	Orobanchaceae	A	LC	
294400	<i>Pedicularis kernerii</i> Dalla Torre	Orobanchaceae	A	LC	
295400	<i>Pedicularis tuberosa</i> L.	Orobanchaceae	A	LC	
295500	<i>Pedicularis verticillata</i> L.	Orobanchaceae	A	LC	
344700	<i>Rhinanthus glacialis</i> Personnat	Orobanchaceae	A	LC	
227200	<i>Larix decidua</i> Mill.	Pinaceae	A	LC	
304900	<i>Pinus cembra</i> L.	Pinaceae	A	LC	
305800	<i>Pinus mugo</i> ssp. <i>uncinata</i> (DC.) Domin	Pinaceae	A	LC	
238900	<i>Linaria alpina</i> ssp. <i>alpina</i> (L.) Mill.	Plantaginaceae	A	LC	
240300	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Plantaginaceae	A	LC	
307850	<i>Plantago major</i> L. s.l.	Plantaginaceae	C	LC	
308100	<i>Plantago media</i> L.	Plantaginaceae	A	LC	
440400	<i>Veronica alpina</i> L.	Plantaginaceae	A	LC	
441100	<i>Veronica bellidoides</i> L.	Plantaginaceae	A	LC	
441700	<i>Veronica fruticans</i> Jacq.	Plantaginaceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
8400	<i>Agrostis alpina</i> Scop.	Poaceae	A	LC	
8600	<i>Agrostis capillaris</i> L.	Poaceae	A	LC	
8900	<i>Agrostis rupestris</i> All.	Poaceae	A	LC	
9100	<i>Agrostis schraderiana</i> Bech.	Poaceae	A	LC	
26000	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Poaceae	A	LC	
35300	<i>Anthoxanthum alpinum</i> Á. & D. Löve	Poaceae	A	LC	
35500	<i>Anthoxanthum odoratum</i> aggr.	Poaceae	C	LC	
35400	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Poaceae	A	LC	
57400	<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer	Poaceae	A	LC	
65700	<i>Bromus erectus</i> ssp. <i>erectus</i> Huds.	Poaceae	A	LC	
71500	<i>Calamagrostis villosa</i> (Chaix) J. F. Gmel.	Poaceae	A	LC	
131800	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae	A	LC	
134800	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	A	LC	
146460	<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	Poaceae	A	LC	
146560	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Poaceae	A	LC	
167650	<i>Festuca halleri</i> aggr. auct. helv.	Poaceae	C	LC	
168600	<i>Festuca ovina</i> aggr.	Poaceae	C	LC	
170000	<i>Festuca quadriflora</i> Honck.	Poaceae	A	LC	
170200	<i>Festuca rubra</i> aggr.	Poaceae	C	LC	
171800	<i>Festuca varia</i> aggr.	Poaceae	C	LC	
172100	<i>Festuca violacea</i> aggr.	Poaceae	C	LC	
196800	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	Poaceae	A	LC	
197100	<i>Helictotrichon versicolor</i> (Vill.) Pilg.	Poaceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
223700	<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schult.	Poaceae	A	LC	
269700	<i>Nardus stricta</i> L.	Poaceae	A	LC	
298800	<i>Phleum alpinum</i> L.	Poaceae	A	LC	
3e+05	<i>Phleum pratense</i> L.	Poaceae	A	LC	
300200	<i>Phleum rhaeticum</i> (Humphries) Rauschert	Poaceae	A	LC	
309000	<i>Poa alpina</i> L.	Poaceae	A	LC	
310000	<i>Poa glauca</i> Vahl	Poaceae	A	LC	
310200	<i>Poa laxa</i> Haenke	Poaceae	A	LC	
310500	<i>Poa nemoralis</i> L.	Poaceae	A	LC	
311450	<i>Poa variegata</i> Lam.	Poaceae	A	LC	
392200	<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard.	Poaceae	A	LC	
429300	<i>Trisetum distichophyllum</i> (Vill.) P. Beauv.	Poaceae	A	LC	
429400	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	A	LC	
429500	<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richt.	Poaceae	A	LC	
288100	<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill	Polygonaceae	A	LC	
314300	<i>Polygonum aviculare</i> aggr.	Polygonaceae	C	LC	
315800	<i>Polygonum viviparum</i> L.	Polygonaceae	A	LC	
359000	<i>Rumex acetosella</i> L. s.l.	Polygonaceae	C	LC	
359400	<i>Rumex alpinus</i> L.	Polygonaceae	A	LC	
360900	<i>Rumex scutatus</i> L.	Polygonaceae	A	LC	
31300	<i>Androsace alpina</i> (L.) Lam.	Primulaceae	A	LC	
32400	<i>Androsace obtusifolia</i> All.	Primulaceae	A	LC	
32900	<i>Androsace vandellii</i> (Turra) Chiov.	Primulaceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
33100	<i>Androsace vitaliana</i> (L.) Lapeyr.	Primulaceae	A	LC	
326600	<i>Primula hirsuta</i> All.	Primulaceae	A	LC	
400800	<i>Soldanella pusilla</i> Baumg.	Primulaceae	A	LC	
126600	<i>Cryptogramma crispa</i> (L.) Hook.	Pteridaceae	A	LC	
33300	<i>Anemone baldensis</i> L.	Ranunculaceae	A	LC	
333195	<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre s.l.	Ranunculaceae	C	LC	
334100	<i>Pulsatilla vernalis</i> (L.) Mill.	Ranunculaceae	A	LC	
336595	<i>Ranunculus acris</i> L. s.l.	Ranunculaceae	C	LC	
338700	<i>Ranunculus glacialis</i> L.	Ranunculaceae	A	LC	
339500	<i>Ranunculus montanus</i> Willd.	Ranunculaceae	A	LC	
342400	<i>Ranunculus villarsii</i> DC.	Ranunculaceae	A	LC	
415900	<i>Thalictrum foetidum</i> L.	Ranunculaceae	A	LC	
343600	<i>Rhamnus pumila</i> Turra	Rhamnaceae	A	LC	
13110	<i>Alchemilla decumbens</i> aggr. sensu K. Lauber & G. Wagner	Rosaceae	C		
14000	<i>Alchemilla fissa</i> aggr.	Rosaceae	C	LC	
18100	<i>Alchemilla pentaphyllea</i> L.	Rosaceae	A	LC	
21400	<i>Alchemilla xanthochlora</i> aggr. sensu Landolt	Rosaceae	C		
121800	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	Rosaceae	A	LC	
142500	<i>Dryas octopetala</i> L.	Rosaceae	A	LC	
189400	<i>Geum montanum</i> L.	Rosaceae	A	LC	
189500	<i>Geum reptans</i> L.	Rosaceae	A	LC	
321100	<i>Potentilla argentea</i> L.	Rosaceae	A	LC	
321300	<i>Potentilla aurea</i> L.	Rosaceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
322700	<i>Potentilla grandiflora</i> L.	Rosaceae	A	LC	
354400	<i>Rubus idaeus</i> L.	Rosaceae	A	LC	
393700	<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	Rosaceae	A	LC	
177500	<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	Rubiaceae	A	LC	
178700	<i>Galium lucidum</i> All.	Rubiaceae	A	LC	
179700	<i>Galium pumilum</i> Murray	Rubiaceae	A	LC	
363500	<i>Salix breviserrata</i> Flod.	Salicaceae	A	LC	
364600	<i>Salix hastata</i> L.	Salicaceae	A	LC	
364700	<i>Salix helvetica</i> Vill.	Salicaceae	A	LC	
364800	<i>Salix herbacea</i> L.	Salicaceae	A	LC	
366100	<i>Salix reticulata</i> L.	Salicaceae	A	LC	
366200	<i>Salix retusa</i> L.	Salicaceae	A	LC	
366300	<i>Salix serpillifolia</i> Scop.	Salicaceae	A	LC	
417200	<i>Thesium alpinum</i> L.	Santalaceae	A	LC	
371600	<i>Saxifraga aizoides</i> L.	Saxifragaceae	A	LC	
372000	<i>Saxifraga aspera</i> L.	Saxifragaceae	A	LC	
372300	<i>Saxifraga bryoides</i> L.	Saxifragaceae	A	LC	
372800	<i>Saxifraga cuneifolia</i> L.	Saxifragaceae	A	LC	
373200	<i>Saxifraga exarata</i> ssp. <i>moschata</i> (Wulfen) Cavill.	Saxifragaceae	A	LC	
373050	<i>Saxifraga exarata</i> Vill. s.l.	Saxifragaceae	C	LC	
373100	<i>Saxifraga exarata</i> ssp. <i>exarata</i> Vill.	Saxifragaceae	A	LC	
374500	<i>Saxifraga oppositifolia</i> ssp. <i>oppositifolia</i> L.	Saxifragaceae	A	LC	
374600	<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	Saxifragaceae	A	LC	

Tab. A.1: Fortsetzung

SISF	Art	Familien	Status	CAT	Criteria
375700	<i>Saxifraga seguieri</i> Spreng.	Saxifragaceae	A	LC	
375800	<i>Saxifraga stellaris</i> L.	Saxifragaceae	A	LC	
386300	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Schrank & Mart.	Selaginellaceae	A	LC	
133600	<i>Daphne mezereum</i> L.	Thymelaeaceae	A	LC	
433400	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	A	LC	
451800	<i>Viola rupestris</i> F. W. Schmidt	Violaceae	A	LC	
55700	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Woodsiaceae	A	LC	
130700	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	Woodsiaceae	A	LC	
193400	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman	Woodsiaceae	A	LC	

Tab. A.2: Artvorkommen in den einzelnen Aufnahmen, Teil 1

Art	3	21	22	33	39	84	89	91	99	103	106	114	119	124	127	128	135	140	146
<i>Achillea erba-rotta</i> ssp. <i>moschata</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Achillea millefolium</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Achillea nana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Acinos alpinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adenostyles leucophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agrostis alpina</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Agrostis capillaris</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agrostis rupestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Agrostis schraderiana</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Alchemilla decumbens</i> aggr.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alchemilla pentaphylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alchemilla xanthochlora</i> aggr.	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Androsace obtusifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Androsace vitakana</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Anemone baldensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Antennaria carpatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Antennaria dioica</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i> aggr.	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Tab. A.2: Fortsetzung

Art	3	21	22	33	39	84	89	91	99	103	106	114	119	124	127	128	135	140	146	
<i>Androsanthum odoratum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anhyllis vulneraria</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Anhyllis vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arnica montana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Artemisia absinthium</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia campestris</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asplenium viride</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Aster alpinus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Astragalus leontinus</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Athyrium filix-femina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Avenella flexuosa</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Barbisia alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Berberis vulgaris</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biscutella laevigata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Botrychium lunaria</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Bupleurum stellatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Calamagrostis villosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calluna vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campanula barbata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campanula cochlearifolia</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campanula excisa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campanula scheuchzeri</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Cardamine resedifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carduus defloratus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex curvula</i> ssp. <i>curvula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Carex curvula</i> ssp. <i>rosae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex foetida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex liparocarpos</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex parviflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Carex sempervirens</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Carlina acaulis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carlina acaulis</i> ssp. <i>caulescens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centaurea nervosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cerastium arvense</i> ssp. <i>strictum</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cerastium cerastoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerastium pedunculatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cerastium uniflorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cirsium helenioides</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cirsium spinosissimum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daphne mezereum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dianthus carthusianorum</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. A.2: Fortsetzung

Art	3	21	22	33	39	84	89	91	99	103	106	114	119	124	127	128	135	140	146
<i>Dianthus sylvestris</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Doronicum clusii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Draba aizoides</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Dryas octopetala</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Echium vulgare</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elymus caninus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elymus repens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elyna myosuroides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Epilobium colinum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epilobium fleischeri</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Erigeron alpinus</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphrasia alpina</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Euphrasia minima</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Festuca halleri</i> aggr.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Festuca ovina</i> aggr.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca quadriflora</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Festuca rubra</i> aggr.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Festuca varia</i> aggr.	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca violacea</i> aggr.	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Gaium anisophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gaium lucidum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gaium pumilum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Gentiana bavarica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gentiana brachyphylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gentiana campestris ssp. campestris</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gentiana nivalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Gentiana purpurea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Gentiana ramosa</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Gentiana verna</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geranium sylvaticum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geum montanum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Geum reptans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Gnaphalium hoppeanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gnaphalium supinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum nummularium</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum nummularium ssp. nummularium</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helictotrichon pubescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helictotrichon versicolor</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Hieracium sphondylium ssp. sphondylium</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium alpicola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium alpinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. A.2: Fortsetzung

Art	3	21	22	33	39	84	89	91	99	103	106	114	119	124	127	128	135	140	146
<i>Hieracium angustifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Hieracium lactucella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hieracium murorum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium pilosella</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium staticifolium</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hippocrepis comosa</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Homogyne alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Juncus jacquinii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
<i>Juncus trifidus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
<i>Juniperus communis ssp. alpina</i>	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Juniperus sabina</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Koeleria macrantha</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Larix decidua</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lasertium halleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leontodon helveticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Leontodon hispidus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leontodon hispidus ssp. hispidus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leontodon hispidus ssp. pseudocrispus</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leontopodium alpinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leucanthemopsis alpina</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Leucanthemum adustum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ligusticum multiloides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Linaria alpina ssp. alpina</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Linum catharticum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lloydia serotina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Lotuleuria procumbens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lotus alpinus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lotus corniculatus</i> aggr.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Luzula alpinopilosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luzula lutea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Luzula multiflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luzula spicata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luzula sylvatica</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Minuartia biflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Minuartia recurva</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Minuartia rostrata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Minuartia sedoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Minuartia verna</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Myosotis alpestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nardus stricta</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nigritella nigra</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oxyria digyna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxytropis campestris</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Oxytropis lapponica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Parnassia palustris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. A.2: Fortsetzung

Art	3	21	22	33	39	84	89	91	99	103	106	114	119	124	127	128	135	140	146	
<i>Pedicularis kernerii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pedicularis tuberosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Peucedanum ostruthium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phleum alpinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phleum pratense</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phleum rhaeticum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyteuma globularifolium</i> ssp. <i>globularifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinus cembra</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plantago major</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poa alpina</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Poa glauca</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Poa laxa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Poa variegata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polygonum viviparum</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Potentilla argentea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Potentilla aurea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Primula hirsuta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pulsatilla alpina</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pulsatilla vernalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus acris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus glacialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus montanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus villarsii</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rhamnus pumila</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Rumex acetosella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rumex alpinus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sagina saginoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salix helvetica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>Salix herbacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Salix reticulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Salix retusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Salix serpyllifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saussurea alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Saxifraga aizoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga aspera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga bryoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga ezarata</i> ssp. <i>moschata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga ezarata</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga oppositifolia</i> ssp. <i>oppositifolia</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga paniculata</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sedum acre</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sedum album</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sedum alpestre</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. A.2: Fortsetzung

Art	3	21	22	33	39	84	89	91	99	103	106	114	119	124	127	128	135	140	146
<i>Selaginella selaginoides</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sempervivum montanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>Senecio doronicum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Senecio halleri</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Sesleria caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sibbaldia procumbens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Silene acaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Silene dioica</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Silene ezscapa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Silene nutans</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Silene rupestris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Silene vulgaris</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Soldanella pusilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Solidago virgaurea</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>virgaurea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tanacetum vulgare</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Teucrium montanum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalictrum foetidum</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thesium alpinum</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Thymus praecox</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thymus praecox</i> ssp. <i>polytrichus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Thymus serpyllum</i> aggr.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium alpinum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Trifolium badium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trifolium pallescens</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Trifolium repens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trisetum distichophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trisetum flavescens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trisetum spicatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tussilago farfara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Urtica dioica</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vaccinium gautherioides</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Valeriana celtica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Veronica alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica bellidoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Veronica fruticans</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Vicia cracca</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Viola rupestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. A.3: Artvorkommen in den einzelnen Aufnahmen, Teil 2

Art	150	151	157	158	175	182	183	197	198	199	200	203	204	210	213	216	224	226	230
<i>Achillea erba-rotta</i> ssp. <i>moschata</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achillea millefolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Achillea nana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Acinos alpinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adenostyles leucophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Agrostis alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agrostis capillaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agrostis rupestris</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Agrostis schraderiana</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Alchemilla decumbens</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alchemilla pentaphylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Alchemilla xanthochlora</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alopecurus pratensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Androsace obtusifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Androsace vitaliana</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anemone baldensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Antennaria carpatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Antennaria dioica</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i> aggr.	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anthyllus vulneraria</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Anthyllus vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arnica montana</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia absinthium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia campestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asplenium viride</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aster alpinus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astragalus leontinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Athyrium filix-femina</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Avenella flexuosa</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bartsia alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Berberis vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biscutella laevigata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Botrychium lunaria</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bupleurum stellatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Galnagrostis villosa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galium vulgare</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campanula barbata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campanula cochlearifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campanula excisa</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Campanula scheuchzeri</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cardamine resedifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Carduus defloratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. A.3: Fortsetzung

Art	150	151	157	158	175	182	183	197	198	199	200	203	204	210	213	216	224	226	230
<i>Carex curvula</i> ssp. <i>curvula</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Carex curvula</i> ssp. <i>rosae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex foetida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Carex liparocarpos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex parviflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex sempervirens</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Carlina acaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carlina acaulis</i> ssp. <i>caulescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centaurea nervosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerastium arvense</i> ssp. <i>strictum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerastium cerastoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cerastium pedunculatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cerastium uniflorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cirsium helenioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cirsium spinosissimum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daphne mezereum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dianthus carthusianorum</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dianthus sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Doronium clusii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Draba aizoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dryas octopetala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echium vulgare</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elymus caninus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elymus repens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elyna myosuroides</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hermaphroditum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epilobium collinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epilobium fleischeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eriogon alpinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphrasia alpina</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphrasia minima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca halleri</i> aggr.	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
<i>Festuca ovina</i> aggr.	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca quadriflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca rubra</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca varia</i> aggr.	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca violacea</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galium anisophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galium lucidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galium pumilum</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gentiana bavarica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. A.3: Fortsetzung

Art	150	151	157	158	175	182	183	197	198	199	200	203	204	210	213	216	224	226	230
<i>Gentiana brachyphylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Gentiana campestris</i> ssp. <i>campestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gentiana nivalis</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gentiana purpurea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gentiana ramosa</i>	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gentiana verna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geranium sylvaticum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geum montanum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geum reptans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gnaphalium hoppenanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Gnaphalium supinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum nummularium</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>nummularium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helictotrichon pubescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helictotrichon versicolor</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Heraclium sphondylium</i> ssp. <i>sphondylium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Herniaria alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium alpicola</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium alpinum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium angustifolium</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium lactucella</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium marorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium pilosella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieracium staticifolium</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hippocrepis comosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Homogyne alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Juncus jacquinii</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
<i>Juncus trifidus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>alpina</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Juniperus sabina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Koeleria macrantha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Larix decidua</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Laserpitium halleri</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leontodon helveticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leontodon hispidus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Leontodon hispidus</i> ssp. <i>hispidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leontodon hispidus</i> ssp. <i>pseudocrispus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leontopodium alpinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leucanthemopsis alpina</i> agg.	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Leucanthemum adustum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ligusticum mutellinoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Linaria alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Linum catharticum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lloydia serotina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Loiseleuria procumbens</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

Tab. A.3: Fortsetzung

Art	150	151	157	158	175	182	183	197	198	199	200	203	204	210	213	216	224	226	230
<i>Lotus alpinus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Lotus corniculatus</i> aggr.	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Luzula alpinopilosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Luzula lutea</i>	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Luzula multiflora</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luzula spicata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Luzula sylvatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Minuartia biflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Minuartia recurva</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Minuartia rostrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Minuartia sedoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Minuartia verna</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myosotis alpestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nardus stricta</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nigritella nigra</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxyria digyna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Oxytropis campestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxytropis lapponica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parnassia palustris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pedicularis kernerii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Pedicularis tuberosa</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Peucedanum ostruthium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phleum alpinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phleum pratense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phleum rhaeticum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyteuma globularifolium</i> ssp. <i>globularifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pinus cembra</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plantago major</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Poa alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poa glauca</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Poa laza</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poa variegata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polygonum viviparum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Potentilla argentea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Potentilla aurea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Primula hirsuta</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pulsatilla alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pulsatilla vernalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus acris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus glacialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus montanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Ranunculus villarsii</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhannus pumila</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. A.3: Fortsetzung

Art	150	151	157	158	175	182	183	197	198	199	200	203	204	210	213	216	224	226	230
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex acetosella</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex alpinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sagina saginoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salix helvetica</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salix herbacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Salix reticulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salix retusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salix serpyllifolia</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Saussurea alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga aizoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga aspera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga bryoides</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Saxifraga exarata</i> ssp. <i>moschata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga exarata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga oppositifolia</i> ssp. <i>oppositifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga paniculata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sedum acre</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Sedum album</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sedum alpestre</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Selaginella selaginoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Sempervivum montanum</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Senecio doronicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senecio halleri</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Sesleria caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sibbaldia procumbens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Silene acaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Silene dioica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Silene exscapa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
<i>Silene nutans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Silene rupestris</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Silene vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Soldanella pusilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solidago virgaurea</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>virgaurea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tanacetum vulgare</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Teucrium montanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalictrum foetidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thesium alpinum</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thymus praecox</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thymus praecox</i> ssp. <i>polytrichus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thymus serpyllum</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium alpinum</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trifolium badium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. A.3: Fortsetzung

Art	150	151	157	158	175	182	183	197	198	199	200	203	204	210	213	216	224	226	230
<i>Trifolium pallescens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium repens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trisetum distichophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trisetum flavescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trisetum spicatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Tussilago farfara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urtica dioica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vaccinium gauthieroides</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Valeriana celtica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica bellidiodes</i>	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
<i>Veronica fruticans</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vicia cracca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Viola rupestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. A.4: Einzelbeobachtungen, die ausserhalb der vollständigen Aufnahmen gemacht wurden.

Art	Datum	E	N
<i>Achillea erba-rotta</i> ssp. <i>moschata</i>	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Achillea erba-rotta</i> ssp. <i>moschata</i>	28.07.2017	2'640'164	1'108'325
<i>Achillea erba-rotta</i> ssp. <i>moschata</i>	07.08.2017	2'640'014	1'107'863
<i>Achillea millefolium</i>	09.08.2017	2'640'331	1'107'956
<i>Achillea millefolium</i>	09.08.2017	2'639'764	1'109'137
<i>Achillea nana</i>	11.07.2017	2'640'744	1'108'774
<i>Acinos alpinus</i>	07.08.2017	2'640'251	1'107'732
<i>Agrostis capillaris</i>	09.08.2017	2'640'386	1'107'972
<i>Alchemilla decumbens</i> aggr.	27.07.2017	2'640'831	1'109'003
<i>Alchemilla fissa</i> aggr.	17.08.2017	2'641'513	1'110'413
<i>Alchemilla xanthochlora</i> aggr.	17.08.2017	2'641'513	1'110'413
<i>Allium lusitanicum</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Allium lusitanicum</i>	07.08.2017	2'640'204	1'107'757
<i>Androsace alpina</i>	28.07.2017	2'640'318	1'108'389
<i>Androsace obtusifolia</i>	11.07.2017	2'640'888	1'109'260
<i>Androsace obtusifolia</i>	31.07.2017	2'640'733	1'108'713
<i>Androsace vandellii</i>	07.08.2017	2'640'143	1'108'238
<i>Androsace vitaliana</i>	09.08.2017	2'640'363	1'108'011
<i>Androsace vitaliana</i>	09.08.2017	2'640'797	1'109'485
<i>Antennaria carpatica</i>	22.07.2017	2'640'761	1'109'558
<i>Antennaria carpatica</i>	27.07.2017	2'640'850	1'109'167
<i>Antennaria dioica</i>	18.08.2017	2'641'638	1'109'937
<i>Anthoxanthum odoratum</i> aggr.	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Anthoxanthum odoratum</i> aggr.	26.07.2017	2'640'794	1'109'487
<i>Anthoxanthum odoratum</i> aggr.	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Anthoxanthum odoratum</i> aggr.	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Arabis alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	28.07.2017	2'640'663	1'108'507
<i>Arabis alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	01.08.2017	2'640'405	1'107'987
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	26.07.2017	2'640'769	1'109'519
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	07.08.2017	2'640'783	1'109'504
<i>Arnica montana</i>	26.07.2017	2'640'769	1'109'519
<i>Arnica montana</i>	27.07.2017	2'640'797	1'108'964
<i>Arnica montana</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Artemisia absinthium</i>	03.08.2017	2'639'563	1'108'769
<i>Artemisia campestris</i>	11.07.2017	2'640'126	1'108'021
<i>Artemisia</i> cf. <i>borealis</i>	28.07.2017	2'640'226	1'108'178
<i>Artemisia umbelliformis</i>	11.07.2017	2'640'149	1'108'189
<i>Artemisia umbelliformis</i>	28.07.2017	2'640'226	1'108'178
<i>Artemisia vulgaris</i>	03.08.2017	2'639'605	1'108'857
<i>Asplenium viride</i>	28.07.2017	2'640'657	1'108'469
<i>Asplenium viride</i>	09.08.2017	2'640'399	1'107'934
<i>Aster alpinus</i>	11.07.2017	2'639'991	1'108'105
<i>Aster alpinus</i>	28.07.2017	2'640'678	1'108'537
<i>Aster alpinus</i>	01.08.2017	2'640'164	1'108'202
<i>Aster alpinus</i>	09.08.2017	2'640'333	1'107'930
<i>Astragalus penduliflorus</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Astragalus penduliflorus</i>	09.08.2017	2'639'848	1'108'199
<i>Astragalus penduliflorus</i>	09.08.2017	2'639'943	1'108'144
<i>Avenella flexuosa</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Avenella flexuosa</i>	07.08.2017	2'640'081	1'107'850
<i>Bartsia alpina</i>	11.07.2017	2'640'826	1'109'001
<i>Bartsia alpina</i>	27.07.2017	2'640'778	1'108'928
<i>Bartsia alpina</i>	04.08.2017	2'641'963	1'110'681
<i>Berberis vulgaris</i>	28.07.2017	2'640'226	1'108'178
<i>Berberis vulgaris</i>	31.07.2017	2'640'141	1'108'212
<i>Berberis vulgaris</i>	09.08.2017	2'639'943	1'108'144
<i>Biscutella laevigata</i>	01.08.2017	2'640'254	1'108'104
<i>Biscutella laevigata</i>	07.08.2017	2'640'143	1'107'751
<i>Biscutella laevigata</i>	07.08.2017	2'640'204	1'107'757
<i>Botrychium lunaria</i>	11.07.2017	2'640'209	1'107'941
<i>Botrychium lunaria</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Bromus erectus</i> ssp. <i>erectus</i>	09.08.2017	2'640'432	1'107'821
<i>Bupleurum stellatum</i>	11.07.2017	2'640'694	1'109'763
<i>Bupleurum stellatum</i>	28.07.2017	2'640'128	1'108'263
<i>Bupleurum stellatum</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Bupleurum stellatum</i>	03.08.2017	2'639'515	1'108'728
<i>Calamagrostis villosa</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Calluna vulgaris</i>	01.08.2017	2'640'830	1'109'465
<i>Calluna vulgaris</i>	03.08.2017	2'639'528	1'108'548
<i>Calluna vulgaris</i>	09.08.2017	2'640'797	1'109'485
<i>Campanula barbata</i>	31.07.2017	2'640'141	1'108'212
<i>Campanula barbata</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'636
<i>Campanula cochleariifolia</i>	01.08.2017	2'640'405	1'107'987

Tab. A.4: Fortsetzung

Art	Datum	E	N
<i>Campanula cochlearifolia</i>	09.08.2017	2'640'399	1'107'934
<i>Campanula excisa</i>	11.07.2017	2'640'786	1'109'573
<i>Campanula excisa</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Campanula excisa</i>	28.07.2017	2'640'164	1'108'325
<i>Campanula excisa</i>	28.07.2017	2'640'853	1'109'113
<i>Campanula excisa</i>	03.08.2017	2'640'253	1'108'799
<i>Campanula rotundifolia</i>	07.08.2017	2'640'143	1'108'212
<i>Campanula scheuchzeri</i>	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Campanula scheuchzeri</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Campanula scheuchzeri</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Campanula scheuchzeri</i>	04.08.2017	2'641'963	1'110'681
<i>Cardamine resedifolia</i>	28.07.2017	2'640'741	1'108'729
<i>Cardamine resedifolia</i>	01.08.2017	2'640'405	1'107'987
<i>Cardamine resedifolia</i>	18.08.2017	2'641'636	1'109'909
<i>Carduus defloratus</i>	11.07.2017	2'640'000	1'108'100
<i>Carduus defloratus</i>	28.07.2017	2'640'226	1'108'178
<i>Carduus defloratus</i>	09.08.2017	2'640'331	1'107'956
<i>Carduus defloratus</i> ssp. <i>tridentinus</i>	31.07.2017	2'640'141	1'108'212
<i>Carex foetida</i>	07.08.2017	2'640'692	1'108'593
<i>Carex parviflora</i>	28.07.2017	2'640'678	1'108'537
<i>Carex sempervirens</i>	26.07.2017	2'640'794	1'109'487
<i>Carex sempervirens</i>	27.07.2017	2'640'854	1'109'142
<i>Carex sempervirens</i>	03.08.2017	2'639'528	1'108'548
<i>Carex sempervirens</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Carex sempervirens</i>	09.08.2017	2'640'350	1'108'023
<i>Carlina acaulis</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Carlina acaulis</i>	03.08.2017	2'639'649	1'108'263
<i>Carlina acaulis</i>	09.08.2017	2'639'764	1'109'137
<i>Carum carvi</i>	09.08.2017	2'640'415	1'107'985
<i>Centaurea nervosa</i>	11.07.2017	2'639'789	1'108'224
<i>Centaurea nervosa</i>	03.08.2017	2'639'515	1'108'728
<i>Centaurea nervosa</i>	07.08.2017	2'640'095	1'107'862
<i>Centaurea nervosa</i>	09.08.2017	2'639'798	1'108'228
<i>Cerastium arvense</i> ssp. <i>strictum</i>	22.07.2017	2'640'788	1'109'500
<i>Cerastium arvense</i> ssp. <i>strictum</i>	09.08.2017	2'640'418	1'107'795
<i>Cerastium cerastoides</i>	17.08.2017	2'641'513	1'110'413
<i>Cerastium</i> cf. <i>pedunculatum</i>	18.08.2017	2'641'636	1'109'909
<i>Cerastium fontanum</i>	11.07.2017	2'639'849	1'108'206
<i>Cerastium pedunculatum</i>	04.08.2017	2'642'251	1'110'474
<i>Cerastium</i> sp.	18.08.2017	2'641'636	1'109'909
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	11.07.2017	2'638'955	1'108'987
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	01.08.2017	2'640'405	1'107'987
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	07.08.2017	2'640'065	1'107'881
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	09.08.2017	2'640'432	1'107'821
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	17.08.2017	2'640'663	1'109'865
<i>Cirsium acaule</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Cirsium helenioides</i>	09.08.2017	2'639'764	1'109'137
<i>Cirsium spinosissimum</i>	27.07.2017	2'640'861	1'109'209
<i>Cirsium spinosissimum</i>	07.08.2017	2'640'743	1'108'796
<i>Coeloglossum viride</i>	11.07.2017	2'639'667	1'108'219
<i>Coeloglossum viride</i>	27.07.2017	2'641'849	1'110'510
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	09.08.2017	2'639'711	1'108'220
<i>Cryptogramma crispa</i>	28.07.2017	2'640'657	1'108'469
<i>Cystopteris fragilis</i>	28.07.2017	2'640'741	1'108'729
<i>Dactylis glomerata</i>	01.08.2017	2'640'405	1'107'987
<i>Dactylis glomerata</i>	09.08.2017	2'640'432	1'107'821
<i>Daphne mezereum</i>	07.08.2017	2'640'111	1'107'759
<i>Daphne</i> sp.	28.07.2017	2'640'226	1'108'178
<i>Deschampsia cespitosa</i>	09.08.2017	2'640'386	1'107'972
<i>Deschampsia cespitosa</i>	09.08.2017	2'640'331	1'107'956
<i>Dianthus carthusianorum</i>	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Dianthus carthusianorum</i>	07.08.2017	2'640'032	1'107'883
<i>Dianthus sylvestris</i>	11.07.2017	2'639'991	1'108'106
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	01.08.2017	2'640'830	1'109'465
<i>Doronicum clusii</i>	28.07.2017	2'640'679	1'108'561
<i>Doronicum clusii</i>	18.08.2017	2'641'638	1'109'937
<i>Draba dubia</i>	04.08.2017	2'642'281	1'110'540
<i>Draba siliquosa</i>	09.08.2017	2'640'673	1'108'512
<i>Draba siliquosa</i>	18.08.2017	2'641'662	1'110'415
<i>Dryas octopetala</i>	28.07.2017	2'640'678	1'108'537
<i>Dryas octopetala</i>	01.08.2017	2'640'437	1'107'929
<i>Dryas octopetala</i>	09.08.2017	2'640'333	1'107'930
<i>Echium vulgare</i>	03.08.2017	2'639'605	1'108'857
<i>Echium vulgare</i>	17.08.2017	2'640'663	1'109'865
<i>Elyna myosuroides</i>	22.07.2017	2'640'761	1'109'558

Tab. A.4: Fortsetzung

Art	Datum	E	N
<i>Elyna myosuroides</i>	26.07.2017	2'640'769	1'109'519
<i>Elyna myosuroides</i>	01.08.2017	2'640'254	1'108'105
<i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hermaphroditum</i>	22.07.2017	2'640'774	1'109'654
<i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hermaphroditum</i>	01.08.2017	2'640'808	1'108'977
<i>Epilobium angustifolium</i>	28.07.2017	2'640'128	1'108'263
<i>Epilobium angustifolium</i>	01.08.2017	2'640'405	1'107'987
<i>Epilobium angustifolium</i>	09.08.2017	2'640'432	1'107'821
<i>Epilobium angustifolium</i>	09.08.2017	2'639'764	1'109'137
<i>Epilobium angustifolium</i>	17.08.2017	2'640'663	1'109'865
<i>Epilobium fleischeri</i>	03.08.2017	2'639'603	1'108'840
<i>Epilobium fleischeri</i>	09.08.2017	2'640'399	1'107'934
<i>Erigeron alpinus</i>	11.07.2017	2'640'101	1'107'994
<i>Erigeron alpinus</i>	01.08.2017	2'640'254	1'108'104
<i>Eritrichium nanum</i>	07.08.2017	2'640'143	1'108'238
<i>Euphrasia alpina</i>	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Euphrasia alpina</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Euphrasia minima</i>	27.07.2017	2'640'861	1'109'209
<i>Euphrasia minima</i>	04.08.2017	2'641'963	1'110'681
<i>Festuca rubra</i> aggr.	09.08.2017	2'640'350	1'108'023
<i>Festuca</i> sp.	26.07.2017	2'640'794	1'109'487
<i>Festuca varia</i> aggr.	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Festuca varia</i> aggr.	22.07.2017	2'640'788	1'109'500
<i>Festuca varia</i> aggr.	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Festuca varia</i> aggr.	07.08.2017	2'639'931	1'107'922
<i>Festuca varia</i> aggr.	09.08.2017	2'640'350	1'108'023
<i>Festuca violacea</i> aggr.	09.08.2017	2'640'386	1'107'972
<i>Galium anisophyllum</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Gentiana nivalis</i>	11.07.2017	2'640'158	1'108'000
<i>Gentiana nivalis</i>	27.07.2017	2'640'778	1'108'928
<i>Gentiana nivalis</i>	31.07.2017	2'640'176	1'108'167
<i>Gentiana purpurea</i>	11.07.2017	2'640'888	1'109'263
<i>Gentiana purpurea</i>	27.07.2017	2'640'861	1'109'209
<i>Gentiana ramosa</i>	22.07.2017	2'640'788	1'109'500
<i>Gentiana ramosa</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Gentiana ramosa</i>	28.07.2017	2'640'128	1'108'263
<i>Gentiana ramosa</i>	07.08.2017	2'640'110	1'107'835
<i>Gentiana</i> sp.	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Gentiana tenella</i>	01.08.2017	2'640'416	1'107'942
<i>Geum montanum</i>	11.07.2017	2'640'888	1'109'260
<i>Geum montanum</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Geum montanum</i>	28.07.2017	2'640'657	1'108'469
<i>Gnaphalium supinum</i>	27.07.2017	2'640'883	1'109'197
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	03.08.2017	2'639'723	1'108'906
<i>Helianthemum nummularium</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Helianthemum nummularium</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Helianthemum nummularium</i>	09.08.2017	2'640'350	1'108'023
<i>Helictotrichon versicolor</i>	11.07.2017	2'639'840	1'108'229
<i>Helictotrichon versicolor</i>	26.07.2017	2'640'794	1'109'487
<i>Helictotrichon versicolor</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Hieracium alpicola</i>	31.07.2017	2'640'834	1'109'134
<i>Hieracium alpicola</i>	04.08.2017	2'641'963	1'110'681
<i>Hieracium alpinum</i>	27.07.2017	2'640'845	1'109'157
<i>Hieracium alpinum</i>	04.08.2017	2'641'963	1'110'681
<i>Hieracium angustifolium</i>	07.08.2017	2'640'783	1'109'503
<i>Hieracium pilosella</i>	22.07.2017	2'640'788	1'109'500
<i>Hieracium pilosella</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Hieracium pilosella</i>	03.08.2017	2'639'547	1'108'660
<i>Hieracium pilosella</i>	09.08.2017	2'639'943	1'108'144
<i>Hieracium</i> sp.	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Hieracium tomentosum</i>	11.07.2017	2'639'971	1'108'128
<i>Hieracium tomentosum</i>	09.08.2017	2'640'059	1'108'046
<i>Hieracium velutinum</i>	03.08.2017	2'639'634	1'108'326
<i>Hieracium velutinum</i>	07.08.2017	2'640'783	1'109'503
<i>Hippocrepis comosa</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Huperzia selago</i>	01.08.2017	2'640'808	1'108'977
<i>Huperzia selago</i>	04.08.2017	2'641'963	1'110'681
<i>Hypochaeris uniflora</i>	03.08.2017	2'639'554	1'108'673
<i>Juncus jacquinii</i>	11.07.2017	2'640'751	1'109'701
<i>Juncus jacquinii</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Juncus jacquinii</i>	17.08.2017	2'641'513	1'110'413
<i>Juncus trifidus</i>	26.07.2017	2'640'794	1'109'487
<i>Juncus trifidus</i>	28.07.2017	2'640'164	1'108'325
<i>Juncus trifidus</i>	28.07.2017	2'640'657	1'108'469
<i>Juncus trifidus</i>	28.07.2017	2'640'867	1'109'365
<i>Juncus trifidus</i>	04.08.2017	2'642'049	1'110'575
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>alpina</i>	26.07.2017	2'640'769	1'109'519

Tab. A.4: Fortsetzung

Art	Datum	E	N
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>alpina</i>	07.08.2017	2'639'957	1'107'872
<i>Juniperus sabina</i>	11.07.2017	2'639'970	1'108'128
<i>Juniperus sabina</i>	09.08.2017	2'639'970	1'108'124
<i>Lactuca perennis</i>	11.07.2017	2'640'084	1'108'054
<i>Lactuca perennis</i>	09.08.2017	2'640'321	1'107'961
<i>Larix decidua</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Larix decidua</i>	04.08.2017	2'641'986	1'110'672
<i>Larix decidua</i>	07.08.2017	2'639'961	1'107'875
<i>Laserpitium halleri</i>	22.07.2017	2'640'788	1'109'500
<i>Laserpitium halleri</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Laserpitium halleri</i>	03.08.2017	2'639'556	1'108'662
<i>Laserpitium halleri</i>	07.08.2017	2'640'307	1'108'073
<i>Laserpitium halleri</i>	09.08.2017	2'639'943	1'108'144
<i>Leontopodium alpinum</i>	11.07.2017	2'640'412	1'107'821
<i>Leontopodium alpinum</i>	09.08.2017	2'640'333	1'107'930
<i>Leucanthemopsis alpina</i> aggr.	11.07.2017	2'640'848	1'109'056
<i>Leucanthemopsis alpina</i> aggr.	22.07.2017	2'640'763	1'109'666
<i>Leucanthemopsis alpina</i> aggr.	22.07.2017	2'640'788	1'109'500
<i>Leucanthemopsis alpina</i> aggr.	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Leucanthemum vulgare</i> aggr.	03.08.2017	2'639'559	1'108'636
<i>Ligusticum mutellinoides</i>	11.07.2017	2'640'819	1'108'996
<i>Ligusticum mutellinoides</i>	26.07.2017	2'641'532	1'110'324
<i>Lilium martagon</i>	04.08.2017	2'640'481	1'109'767
<i>Linaria alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	11.07.2017	2'640'149	1'108'189
<i>Linaria alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	31.07.2017	2'640'887	1'109'235
<i>Linaria alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	01.08.2017	2'640'164	1'108'202
<i>Linaria alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	04.08.2017	2'641'913	1'110'688
<i>Linaria vulgaris</i>	03.08.2017	2'640'447	1'109'713
<i>Lloydia serotina</i>	09.08.2017	2'640'686	1'108'558
<i>Lloydia serotina</i>	09.08.2017	2'640'814	1'108'977
<i>Lloydia serotina</i>	09.08.2017	2'640'673	1'108'512
<i>Loiseleuria procumbens</i>	22.07.2017	2'640'774	1'109'654
<i>Loiseleuria procumbens</i>	01.08.2017	2'640'808	1'108'977
<i>Loiseleuria procumbens</i>	04.08.2017	2'641'963	1'110'681
<i>Lotus alpinus</i>	09.08.2017	2'640'841	1'109'417
<i>Lotus corniculatus</i> aggr.	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Lotus corniculatus</i> aggr.	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>hirsutus</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Luzula alpinopilosa</i>	27.07.2017	2'640'831	1'109'003
<i>Luzula alpinopilosa</i>	07.08.2017	2'640'692	1'108'593
<i>Luzula lutea</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Luzula nivea</i>	03.08.2017	2'639'649	1'108'263
<i>Minuartia recurva</i>	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Minuartia rostrata</i>	28.07.2017	2'640'226	1'108'178
<i>Minuartia sedoides</i>	17.08.2017	2'641'438	1'110'328
<i>Minuartia sedoides</i>	17.08.2017	2'641'495	1'110'358
<i>Minuartia verna</i>	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Minuartia verna</i>	28.07.2017	2'640'663	1'108'507
<i>Minuartia verna</i>	04.08.2017	2'641'913	1'110'688
<i>Minuartia verna</i>	18.08.2017	2'641'638	1'109'937
<i>Myosotis alpestris</i>	28.07.2017	2'640'663	1'108'507
<i>Nardus stricta</i>	26.07.2017	2'640'645	1'109'836
<i>Nardus stricta</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Nigritella nigra</i> aggr.	11.07.2017	2'639'925	1'108'169
<i>Nigritella nigra</i> aggr.	09.08.2017	2'639'912	1'108'172
<i>Oxyria digyna</i>	27.07.2017	2'640'778	1'108'928
<i>Oxyria digyna</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Oxyria digyna</i>	03.08.2017	2'640'253	1'108'799
<i>Oxytropis campestris</i>	28.07.2017	2'640'146	1'108'298
<i>Oxytropis campestris</i> ssp. <i>campestris</i>	11.07.2017	2'640'201	1'108'147
<i>Parnassia palustris</i>	11.07.2017	2'640'318	1'107'778
<i>Parnassia palustris</i>	03.08.2017	2'640'253	1'108'799
<i>Pedicularis kernerii</i>	11.07.2017	2'640'801	1'108'975
<i>Pedicularis kernerii</i>	26.07.2017	2'641'532	1'110'324
<i>Pedicularis kernerii</i>	28.07.2017	2'640'679	1'108'561
<i>Pedicularis kernerii</i>	31.07.2017	2'640'834	1'109'134
<i>Pedicularis kernerii</i>	04.08.2017	2'641'963	1'110'681
<i>Pedicularis tuberosa</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Pedicularis tuberosa</i>	01.08.2017	2'640'254	1'108'105
<i>Pedicularis tuberosa</i>	07.08.2017	2'639'917	1'107'917
<i>Pedicularis tuberosa</i>	09.08.2017	2'639'798	1'108'228
<i>Pedicularis verticillata</i>	11.07.2017	2'639'673	1'108'967
<i>Phleum rhaeticum</i>	27.07.2017	2'640'727	1'108'801
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	01.08.2017	2'640'254	1'108'105
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	09.08.2017	2'640'797	1'109'485

Tab. A.4: Fortsetzung

Art	Datum	E	N
<i>Phyteuma globulariifolium</i> ssp. <i>globulariifolium</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Phyteuma globulariifolium</i> ssp. <i>globulariifolium</i>	28.07.2017	2'640'146	1'108'298
<i>Phyteuma globulariifolium</i> ssp. <i>globulariifolium</i>	31.07.2017	2'640'654	1'108'458
<i>Phyteuma globulariifolium</i> ssp. <i>globulariifolium</i>	04.08.2017	2'641'963	1'110'681
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	27.07.2017	2'640'848	1'109'167
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	27.07.2017	2'640'848	1'109'167
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	04.08.2017	2'641'963	1'110'681
<i>Pimpinella alpina</i>	07.08.2017	2'640'064	1'107'860
<i>Pinguicula leptoceras</i>	11.07.2017	2'640'810	1'108'985
<i>Pinguicula leptoceras</i>	01.08.2017	2'640'808	1'108'977
<i>Pinus cembra</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Pinus mugo</i> ssp. <i>uncinata</i>	18.08.2017	2'641'374	1'109'747
<i>Plantago major</i>	01.08.2017	2'640'405	1'107'987
<i>Plantago major</i>	09.08.2017	2'640'331	1'107'956
<i>Plantago media</i>	31.07.2017	2'640'225	1'108'362
<i>Plantago media</i>	09.08.2017	2'640'318	1'107'974
<i>Poa alpina</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Poa alpina</i>	09.08.2017	2'640'432	1'107'821
<i>Poa glauca</i>	07.08.2017	2'640'143	1'108'212
<i>Poa nemoralis</i>	03.08.2017	2'639'545	1'108'730
<i>Polygonum aviculare</i> aggr.	09.08.2017	2'640'432	1'107'821
<i>Polygonum viviparum</i>	27.07.2017	2'640'861	1'109'209
<i>Polygonum viviparum</i>	04.08.2017	2'642'004	1'110'643
<i>Polystichum lonchitis</i>	09.08.2017	2'640'345	1'107'903
<i>Potentilla aurea</i>	22.07.2017	2'640'783	1'109'620
<i>Potentilla aurea</i>	26.07.2017	2'641'316	1'110'187
<i>Potentilla grandiflora</i>	11.07.2017	2'640'161	1'107'997
<i>Potentilla grandiflora</i>	03.08.2017	2'639'649	1'108'263
<i>Potentilla grandiflora</i>	07.08.2017	2'640'110	1'107'837
<i>Primula hirsuta</i>	22.07.2017	2'640'761	1'109'558
<i>Primula hirsuta</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Primula hirsuta</i>	03.08.2017	2'639'528	1'108'548
<i>Primula hirsuta</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Pulsatilla alpina</i>	22.07.2017	2'640'761	1'109'558
<i>Pulsatilla</i> sp.	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Pulsatilla vernalis</i>	31.07.2017	2'640'834	1'109'134
<i>Ranunculus glacialis</i>	26.07.2017	2'641'540	1'110'339
<i>Ranunculus glacialis</i>	17.08.2017	2'641'513	1'110'413
<i>Ranunculus villarsii</i>	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Ranunculus villarsii</i>	22.07.2017	2'640'788	1'109'500
<i>Rhinanthus glacialis</i>	03.08.2017	2'639'556	1'108'662
<i>Rhinanthus glacialis</i>	09.08.2017	2'639'737	1'108'216
<i>Rhodiola rosea</i>	28.07.2017	2'640'128	1'108'263
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	01.08.2017	2'640'808	1'108'977
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	07.08.2017	2'640'009	1'107'875
<i>Rubus idaeus</i>	28.07.2017	2'640'128	1'108'263
<i>Rubus idaeus</i>	07.08.2017	2'640'104	1'107'874
<i>Rumex acetosella</i>	26.07.2017	2'640'645	1'109'836
<i>Rumex acetosella</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Rumex alpinus</i>	09.08.2017	2'639'764	1'109'137
<i>Rumex alpinus</i>	17.08.2017	2'640'663	1'109'865
<i>Rumex scutatus</i>	11.07.2017	2'639'998	1'108'101
<i>Rumex scutatus</i>	09.08.2017	2'640'043	1'108'083
<i>Salix breviserrata</i>	31.07.2017	2'640'733	1'108'713
<i>Salix breviserrata</i>	17.08.2017	2'641'513	1'110'413
<i>Salix hastata</i>	07.08.2017	2'640'143	1'108'212
<i>Salix helvetica</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Salix helvetica</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Salix helvetica</i>	01.08.2017	2'640'436	1'108'430
<i>Salix helvetica</i>	01.08.2017	2'640'808	1'108'977
<i>Salix helvetica</i>	04.08.2017	2'641'913	1'110'688
<i>Salix helvetica</i>	04.08.2017	2'642'329	1'110'553
<i>Salix helvetica</i>	07.08.2017	2'640'093	1'107'861
<i>Salix helvetica</i>	17.08.2017	2'641'513	1'110'413
<i>Salix herbacea</i>	27.07.2017	2'640'861	1'109'209
<i>Salix herbacea</i>	31.07.2017	2'640'839	1'109'166
<i>Salix herbacea</i>	17.08.2017	2'641'513	1'110'413
<i>Salix reticulata</i>	28.07.2017	2'640'678	1'108'537
<i>Salix reticulata</i>	09.08.2017	2'640'673	1'108'512
<i>Salix reticulata</i>	17.08.2017	2'641'513	1'110'413
<i>Salix retusa</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Salix retusa</i>	31.07.2017	2'640'225	1'108'362
<i>Salix retusa</i>	04.08.2017	2'641'948	1'110'678

Tab. A.4: Fortsetzung

Art	Datum	E	N
<i>Salix serpillifolia</i>	01.08.2017	2'640'808	1'108'977
<i>Salix serpillifolia</i>	04.08.2017	2'641'913	1'110'688
<i>Salix serpillifolia</i>	07.08.2017	2'640'225	1'107'699
<i>Salix</i> sp.	04.08.2017	2'641'945	1'110'688
<i>Saxifraga aizoides</i>	03.08.2017	2'640'253	1'108'799
<i>Saxifraga aspera</i>	11.07.2017	2'640'831	1'109'438
<i>Saxifraga aspera</i>	28.07.2017	2'640'825	1'109'449
<i>Saxifraga aspera</i>	31.07.2017	2'640'176	1'108'167
<i>Saxifraga aspera</i>	03.08.2017	2'639'528	1'108'548
<i>Saxifraga aspera</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Saxifraga bryoides</i>	27.07.2017	2'640'861	1'109'209
<i>Saxifraga bryoides</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	03.08.2017	2'639'589	1'108'807
<i>Saxifraga exarata</i>	18.08.2017	2'641'636	1'109'909
<i>Saxifraga exarata</i> ssp. <i>exarata</i>	28.07.2017	2'640'786	1'109'501
<i>Saxifraga exarata</i> ssp. <i>exarata</i>	04.08.2017	2'642'424	1'110'543
<i>Saxifraga oppositifolia</i> ssp. <i>oppositifolia</i>	28.07.2017	2'640'631	1'108'415
<i>Saxifraga oppositifolia</i> ssp. <i>oppositifolia</i>	31.07.2017	2'640'141	1'108'212
<i>Saxifraga oppositifolia</i> ssp. <i>oppositifolia</i>	04.08.2017	2'641'913	1'110'688
<i>Saxifraga oppositifolia</i> ssp. <i>oppositifolia</i>	07.08.2017	2'640'225	1'107'699
<i>Saxifraga paniculata</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'475
<i>Saxifraga paniculata</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Saxifraga paniculata</i>	28.07.2017	2'640'657	1'108'469
<i>Saxifraga paniculata</i>	28.07.2017	2'640'824	1'109'554
<i>Saxifraga paniculata</i>	28.07.2017	2'640'678	1'108'537
<i>Saxifraga paniculata</i>	07.08.2017	2'640'106	1'107'818
<i>Saxifraga paniculata</i>	09.08.2017	2'640'673	1'108'512
<i>Saxifraga paniculata</i>	09.08.2017	2'640'333	1'107'930
<i>Saxifraga seguieri</i>	28.07.2017	2'640'631	1'108'415
<i>Saxifraga seguieri</i>	04.08.2017	2'641'985	1'110'679
<i>Saxifraga stellaris</i>	03.08.2017	2'640'253	1'108'799
<i>Sedum acre</i>	03.08.2017	2'640'524	1'109'326
<i>Sedum album</i>	28.07.2017	2'640'741	1'108'729
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	01.08.2017	2'640'254	1'108'104
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Sempervivum montanum</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Sempervivum montanum</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Sempervivum montanum</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Sempervivum montanum</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Sempervivum montanum</i>	07.08.2017	2'640'207	1'107'714
<i>Sempervivum montanum</i>	09.08.2017	2'639'798	1'108'228
<i>Senecio doronicum</i>	22.07.2017	2'640'788	1'109'500
<i>Senecio doronicum</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Senecio doronicum</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Senecio halleri</i>	22.07.2017	2'640'752	1'109'677
<i>Senecio halleri</i>	11.07.2017	2'640'703	1'109'759
<i>Senecio incanus</i>	11.07.2017	2'640'735	1'108'811
<i>Senecio incanus</i> ssp. <i>incanus</i>	27.07.2017	2'640'727	1'108'801
<i>Senecio viscosus</i>	09.08.2017	2'640'052	1'108'038
<i>Sesleria caerulea</i>	01.08.2017	2'640'254	1'108'105
<i>Sibbaldia procumbens</i>	27.07.2017	2'640'793	1'108'958
<i>Silene exscapa</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Silene exscapa</i>	07.08.2017	2'640'115	1'107'842
<i>Silene nutans</i>	22.07.2017	2'640'788	1'109'500
<i>Silene nutans</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Silene nutans</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Silene nutans</i>	03.08.2017	2'639'556	1'108'662
<i>Silene rupestris</i>	11.07.2017	2'640'844	1'109'060
<i>Silene rupestris</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Silene vulgaris</i>	01.08.2017	2'640'348	1'108'108
<i>Silene vulgaris</i>	03.08.2017	2'639'556	1'108'662
<i>Soldanella pusilla</i>	31.07.2017	2'640'821	1'108'996
<i>Solidago virgaurea</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Solidago virgaurea</i>	27.07.2017	2'640'889	1'109'296
<i>Solidago virgaurea</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Solidago virgaurea</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Solidago virgaurea</i>	07.08.2017	2'640'205	1'107'763
<i>Spergularia rubra</i>	01.08.2017	2'640'405	1'107'987
<i>Taraxacum</i> cf. <i>dissectum</i>	09.08.2017	2'640'386	1'107'972
<i>Taraxacum</i> sp.	09.08.2017	2'640'282	1'107'684
<i>Teucrium montanum</i>	03.08.2017	2'639'545	1'108'730
<i>Thalictrum foetidum</i>	11.07.2017	2'639'719	1'108'208
<i>Thalictrum foetidum</i>	09.08.2017	2'640'363	1'108'011
<i>Thesium alpinum</i>	31.07.2017	2'640'887	1'109'235
<i>Thesium alpinum</i>	03.08.2017	2'639'556	1'108'662

Tab. A.4: Fortsetzung

Art	Datum	E	N
<i>Thymus praecox</i> ssp. <i>polytrichus</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Thymus</i> sp.	28.07.2017	2'640'128	1'108'263
<i>Thymus</i> sp.	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Trifolium alpinum</i>	03.08.2017	2'639'528	1'108'548
<i>Trifolium alpinum</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Trifolium badium</i>	31.07.2017	2'640'821	1'108'996
<i>Trifolium badium</i>	04.08.2017	2'642'004	1'110'643
<i>Trifolium badium</i>	07.08.2017	2'640'190	1'107'758
<i>Trifolium pallescens</i>	04.08.2017	2'642'049	1'110'575
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	22.07.2017	2'640'761	1'109'558
<i>Trifolium saxatile</i>	03.08.2017	2'639'545	1'108'730
<i>Trisetum distichophyllum</i>	01.08.2017	2'640'254	1'108'104
<i>Trisetum distichophyllum</i>	03.08.2017	2'639'589	1'108'807
<i>Trisetum spicatum</i>	04.08.2017	2'641'913	1'110'688
<i>Tussilago farfara</i>	03.08.2017	2'639'545	1'108'729
<i>Urtica dioica</i>	11.07.2017	2'640'431	1'107'812
<i>Urtica dioica</i>	01.08.2017	2'640'405	1'107'987
<i>Urtica dioica</i>	09.08.2017	2'639'764	1'109'137
<i>Urtica dioica</i>	09.08.2017	2'640'432	1'107'821
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	01.08.2017	2'640'808	1'108'977
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	04.08.2017	2'642'049	1'110'575
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	07.08.2017	2'639'959	1'107'890
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	07.08.2017	2'640'095	1'107'862
<i>Vaccinium myrtillus</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Vaccinium myrtillus</i>	07.08.2017	2'639'959	1'107'879
<i>Vaccinium myrtillus</i>	09.08.2017	2'639'798	1'108'228
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	26.07.2017	2'640'837	1'109'470
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	03.08.2017	2'639'559	1'108'475
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	07.08.2017	2'640'104	1'107'820
<i>Valeriana celtica</i>	27.07.2017	2'640'850	1'109'167
<i>Valeriana celtica</i>	01.08.2017	2'640'808	1'108'977
<i>Valeriana celtica</i>	07.08.2017	2'640'857	1'109'370
<i>Veronica alpina</i>	28.07.2017	2'640'611	1'108'442
<i>Veronica alpina</i>	18.08.2017	2'641'638	1'109'937
<i>Veronica bellidioides</i>	03.08.2017	2'639'545	1'108'730
<i>Veronica fruticans</i>	11.07.2017	2'640'700	1'109'736
<i>Veronica fruticans</i>	28.07.2017	2'640'128	1'108'263
<i>Veronica fruticans</i>	28.07.2017	2'640'226	1'108'178
<i>Veronica fruticans</i>	09.08.2017	2'640'399	1'107'934
<i>Vicia cracca</i>	03.08.2017	2'639'864	1'109'005

Tab. A.5: Angaben zu Koordinaten und Datum der vollständigen Aufnahmen. Zwei Aufnahmen entstanden über mehrere Tage, die Koordinaten sind an den verschiedenen Daten identisch.

Aufnahme	Datum	E	N
3	03.08.2017	2'639'517	1'108'591
21	03.08.2017	2'639'690	1'108'193
22	03.08.2017	2'639'697	1'108'873
33	09.08.2017	2'639'911	1'108'179
39	03.08.2017	2'639'950	1'109'089
84	01.08.2017	2'640'193	1'108'176
89	31.07.2017	2'640'209	1'108'136
91	31.07.2017	2'640'212	1'108'121
99	07.08.2017	2'640'312	1'107'721
103	07.08.2017	2'640'346	1'108'037
106	04.08.2017	2'640'379	1'109'927
114	28.07.2017	2'640'423	1'108'420

Tab. A.5: Fortsetzung

Aufnahme	Datum	E	N
119	01.08.2017	2'640'441	1'107'917
124	28.07.2017	2'640'635	1'108'438
127	28.07.2017	2'640'669	1'108'495
128	31.07.2017	2'640'673	1'108'541
135	01.08.2017	2'640'702	1'109'818
140	22.07.2017	2'640'738	1'109'724
146	27.07.2017	2'640'753	1'108'775
150	22.07.2017	2'640'774	1'109'541
151	26.07.2017	2'640'778	1'109'526
157	22.07.2017	2'640'789	1'109'628
158	22.07.2017	2'640'792	1'109'595
175	27.07.2017	2'640'836	1'109'125
182	27.07.2017	2'640'837	1'109'424
183	26.07.2017	2'640'839	1'109'425
183	27.07.2017		
183	31.07.2017		
197	17.08.2017	2'640'960	1'109'990
198	17.08.2017	2'640'962	1'109'992
199	17.08.2017	2'640'968	1'109'978
200	17.08.2017	2'641'130	1'110'097
200	18.08.2017		
203	18.08.2017	2'641'388	1'109'839
204	17.08.2017	2'641'432	1'110'314
210	18.08.2017	2'641'635	1'109'972
213	18.08.2017	2'641'767	1'110'256
216	04.08.2017	2'641'928	1'110'721
224	04.08.2017	2'642'073	1'110'528
226	04.08.2017	2'642'277	1'110'560
230	22.07.2017	2'640'710	1'109'824

Tab. A.6: Gattungen der Beobachtungen, die nur bis auf Gattungsebene bestimmt werden konnten. Bei *Aconitum* handelt es sich um eine Art aus dem *A. altissimum* aggr., bei *Silene* um eine Art aus dem *textitS. acaulis* aggr.. Die Anzahl gibt an, wie viele Datenpunkte nur bis auf die jeweilige Gattung bestimmt werden konnten. In der Spalte 'Beleg' ist angegeben, ob bei der fraglichen Art ein Beleg vorhanden ist.

Art	Anzahl	Beleg
<i>Aconitum</i>	1	

Tab. A.6: Fortsetzung

Art	Anzahl	Beleg
<i>Artemisia</i>	1	
<i>Astragalus</i>	2	
<i>Calamagrostis</i>	2	
<i>Campanula</i>	1	
<i>Carex</i>	1	
<i>Cerastium</i>	1	1
<i>Daphne</i>	2	
<i>Doronicum</i>	2	
<i>Euphrasia</i>	4	3
<i>Festuca</i>	1	
<i>Gentiana</i>	2	
<i>Hieracium</i>	7	4
<i>Oxytropis</i>	1	
<i>Phleum</i>	1	
<i>Potentilla</i>	1	1
<i>Pulsatilla</i>	4	
<i>Salix</i>	1	1
<i>Silene</i>	1	1
<i>Taraxacum</i>	1	
<i>Thymus</i>	5	
<i>Trifolium</i>	4	

Tab. A.7: Arten, die nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnten. Für jede dieser Beobachtungen ist ein Beleg vorhanden. Einige Arten kommen mehrmals vor (Anzahl).

Art	Anzahl
<i>Artemisia</i> cf. <i>borealis</i>	3
<i>Cerastium</i> cf. <i>pedunculatum</i>	1
<i>Cerastium</i> cf. <i>uniflorum</i>	1
cf. <i>Erigeron</i>	1
cf. <i>Erigeron gaudinii</i>	1
cf. <i>Lactuca perennis</i>	1
<i>Festuca</i> cf. <i>intercedens</i>	1
<i>Hieracium</i> cf. <i>lactucella</i>	4
<i>Hieracium</i> cf. <i>villosum</i>	2
<i>Koeleria</i> cf. <i>vallesiana</i>	1
<i>Taraxacum</i> cf. <i>dissectum</i>	1

Tab. A.8: Die 61 im Untersuchungsgebiet gefundenen Arten, für die die Schweiz mindestens mittlere Verantwortung trägt (mind. VKL 2). Sieben Arten fallen in die höchste Verantwortungskategorie (5). VKL: Verantwortungskategorie.

SISF	Artname	VKL
5600	<i>Adenostyles leucophylla</i> (Willd.) Rchb.	5
18100	<i>Alchemilla pentaphyllea</i> L.	5
54200	<i>Astragalus leontinus</i> Wulfen	5
75500	<i>Campanula excisa</i> Murith	5
104600	<i>Cerastium pedunculatum</i> Gaudin	5
375700	<i>Saxifraga seguieri</i> Spreng.	5
427600	<i>Trifolium saxatile</i> All.	5
1500	<i>Achillea erba-rotta</i> ssp. <i>moschata</i> (Wulfen) Vacc.	4
1900	<i>Achillea nana</i> L.	4
31300	<i>Androsace alpina</i> (L.) Lam.	4
105400	<i>Cerastium uniflorum</i> Clairv.	4
155700	<i>Eritrichium nanum</i> (L.) Gaudin	4
182900	<i>Gentiana bavarica</i> L.	4
185000	<i>Gentiana ramosa</i> Hegetschw.	4
199200	<i>Herniaria alpina</i> Chaix	4
200100	<i>Hieracium angustifolium</i> Hoppe	4
227500	<i>Laserpitium halleri</i> Crantz	4
246600	<i>Luzula lutea</i> (All.) DC.	4
304700	<i>Pinguicula leptoceras</i> Rchb.	4
326600	<i>Primula hirsuta</i> All.	4
388700	<i>Senecio halleri</i> Dandy	4
395100	<i>Silene exscapa</i> All.	4
32400	<i>Androsace obtusifolia</i> All.	3
32900	<i>Androsace vandellii</i> (Turra) Chiov.	3
47700	<i>Artemisia umbelliformis</i> Lam.	3
115300	<i>Cirsium spinosissimum</i> (L.) Scop.	3
148200	<i>Epilobium fleischeri</i> Hochst.	3
162000	<i>Euphrasia alpina</i> Lam.	3
184900	<i>Gentiana purpurea</i> L.	3
199800	<i>Hieracium alpicola</i> Steud. & Hochst.	3
234600	<i>Leontopodium alpinum</i> Cass.	3
260300	<i>Minuartia biflora</i> (L.) Schinz & Thell.	3
289400	<i>Oxytropis lapponica</i> (Wahlenb.) J. Gay	3
294400	<i>Pedicularis kernerii</i> Dalla Torre	3
295400	<i>Pedicularis tuberosa</i> L.	3
297200	<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) W. D. J. Koch	3

Tab. A.8: Fortsetzung

SISF	Artname	VKL
300800	<i>Phyteuma betonicifolium</i> Vill.	3
301100	<i>Phyteuma globulariifolium</i> ssp. <i>globularifolium</i> Sternb. & Hoppe	3
304900	<i>Pinus cembra</i> L.	3
305800	<i>Pinus mugo</i> ssp. <i>uncinata</i> (DC.) Domin	3
310000	<i>Poa glauca</i> Vahl	3
322700	<i>Potentilla grandiflora</i> L.	3
339500	<i>Ranunculus montanus</i> Willd.	3
364700	<i>Salix helvetica</i> Vill.	3
366300	<i>Salix serpillifolia</i> Scop.	3
389100	<i>Senecio incanus</i> ssp. <i>incanus</i> L.	3
420900	<i>Thymus praecox</i> ssp. <i>polytrichus</i> (Borbás) Jalas	3
424500	<i>Trifolium alpinum</i> L.	3
33300	<i>Anemone baldensis</i> L.	2
74700	<i>Campanula barbata</i> L.	2
85400	<i>Carex curvula</i> All. s.str.	2
99400	<i>Centaurea nervosa</i> Willd.	2
102700	<i>Cerastium arvense</i> ssp. <i>strictum</i> (W. D. J. Koch) Schinz & R. Keller	2
139700	<i>Doronicum clusii</i> (All.) Tausch	2
140700	<i>Draba dubia</i> Suter	2
232900	<i>Leontodon helveticus</i> Mérat	2
301400	<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	2
345300	<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	2
363500	<i>Salix breviserrata</i> Flod.	2
387000	<i>Sempervivum montanum</i> L.	2
435400	<i>Valeriana celtica</i> L.	2

Anhang B

Analysen

B.1 Tabellen

Tab. B.1: Clusterzuordnungen für drei verschiedene Datensätze. Das Clustering erfolgte über alle Daten, nur diejenigen Arten, die in mindestens zwei Aufnahmen vorkamen sowie unter ausschliesslicher Berücksichtigung der Charakterarten.

Aufnahme	alle Daten		ohne Einzelarten		Charakterarten		Bottom-up	Top-down
	3	5	3	5	3	5		
103	1	1	1	1	1	1	4	4
106	1	2	1	2	1	1	4	4
114	1	3	1	3	1	1	3	3
119	1	1	1	1	1	1	4	4
124	1	3	1	3	1	1	3	3
127	1	3	1	3	1	1	4	4
128	1	3	1	3	1	1	4	4
135	1	2	1	2	1	1	4	4
140	1	2	1	2	1	1	4	4
146	1	3	1	3	1	1	4	4
150	1	2	1	2	1	1	4	4
151	1	2	1	2	1	1	4	4
157	1	2	1	2	1	1	4	4
158	1	2	1	2	1	1	4	4
175	1	2	1	2	1	1	4	4
182	1	2	1	2	1	1	6	4
183	1	2	1	2	1	1	4	4
197	1	2	1	2	1	1	4	3
198	1	2	1	2	1	1	4	3
199	1	2	1	2	1	1	4	3

Tab. B.1: Fortsetzung

Aufnahme	alle		ohne		Charakter-		Bottom-up	Top-down
	Daten		Einzelarten		arten			
	3	5	3	5	3	5		
200	1	3	1	3	1	2	4	2
203	1	2	1	2	1	1	4	3
204	1	2	1	2	1	1	4	3
21	1	1	1	1	1	1	4	4
210	1	3	1	3	1	1	4	4
213	1	3	1	3	1	2	4	4
216	1	3	1	3	1	1	3	3
22	1	2	1	2	1	1	6	6
224	1	3	1	3	1	1	3	2
226	1	3	1	3	1	1	3	3
230	1	2	1	2	1	1	4	4
3	2	4	2	4	1	2	3	7
33	1	1	1	1	1	1	4	4
39	3	5	3	5	2	3	4	7
84	1	1	1	1	3	4	4	x
89	1	1	1	1	1	1	4	x
91	2	4	2	4	1	5	4	x
99	1	1	1	1	1	1	4	4

Tab. B.2: Mögliche Zuordnungen der Aufnahmen der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga zu einzelnen Gesellschaften. Angegeben ist die Summe, die sich für die jeweilige Gesellschaft aus der Artenliste über Charakter- und Kennarten ergibt. Aufgeführt sind nur Aufnahmen, bei denen die Bestimmung der Gesellschaft nicht eindeutig ausfiel.

LR	135	140	151	157	158	182	183
3.3.2.2				3			
4.1.4	7						5
4.3.1				3	3		
4.3.4				4			
4.3.5		4	7	5			
4.3.6			8			10	7
4.3.7	10	6	10	6	6		8
5.4.4		3			3	8	5
5.4.5					3		
5.4.6					5		
6.6.2		4			3		
6.6.3		5			6	11	6
6.6.4		4			3		

B.2 Grafiken

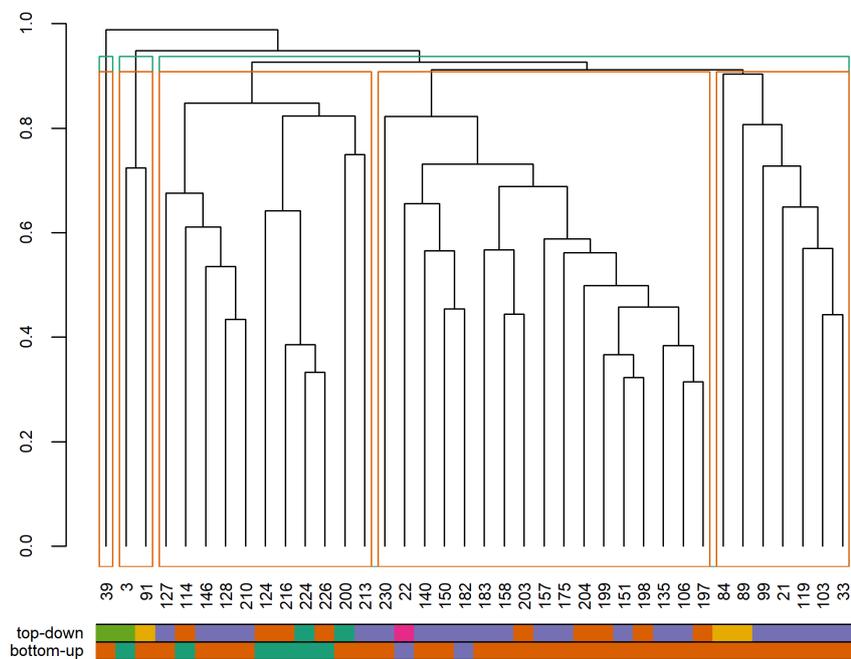


Abb. B.1: Hierarchische Cluster-Analyse unter Berücksichtigung aller vollständiger Aufnahmen und aller darin enthaltener Beobachtungen.

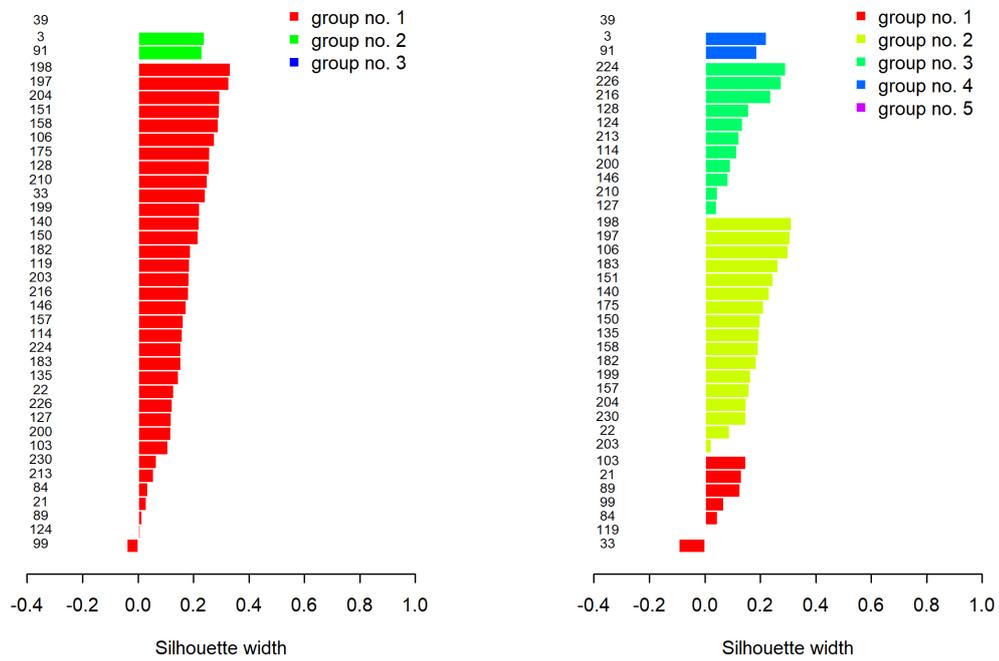


Abb. B.2: Silhouette-Plot für die Cluster nach hierarchischer Cluster-Analyse über alle Beobachtungen. Silhouette-Plots für 3 bzw. 5 Cluster. Die durchschnittlichen Silhouettenkoeffizienten sind 0.170, 0.235, NaN für 3 Cluster und 0.061, 0.199, 0.146, 0.205, NaN für deren 5.

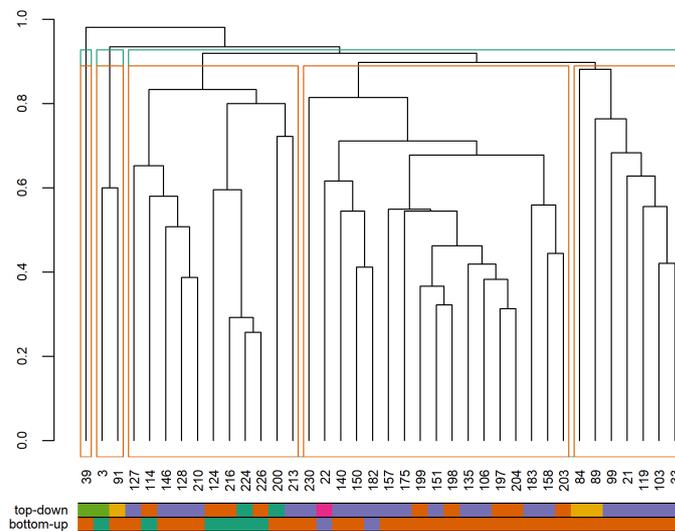


Abb. B.3: Hierarchische Cluster-Analyse unter Berücksichtigung aller vollständiger Aufnahmen. Ausgewertet wurden alle Arten, die in mindestens zwei Aufnahmen vorkommen.

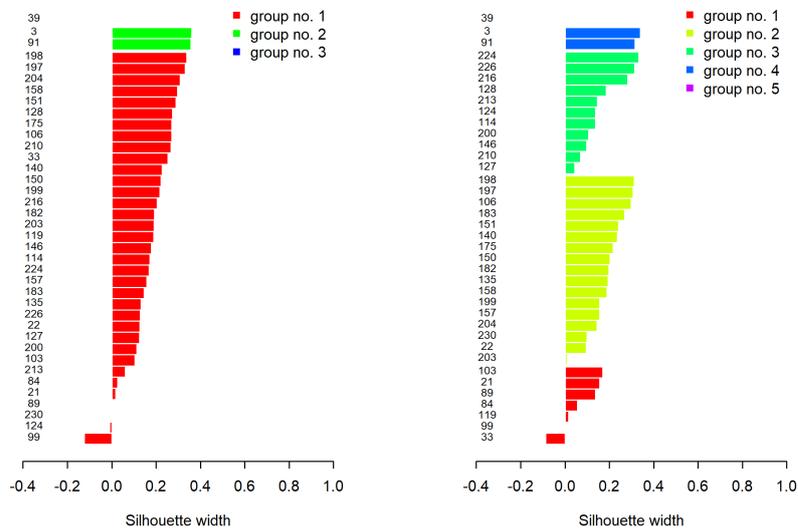


Abb. B.4: Silhouette-Plot für die Cluster nach hierarchischer Cluster-Analyse über alle Arten, die in mindestens zwei Aufnahmen vorkommen. Silhouette-Plots für 3 bzw. 5 Cluster. Die durchschnittlichen Silhouettenkoeffizienten sind 0.168, 0.359, NaN für 3 Cluster und 0.065, 0.196, 0.168, 0.328, NaN für deren 5.

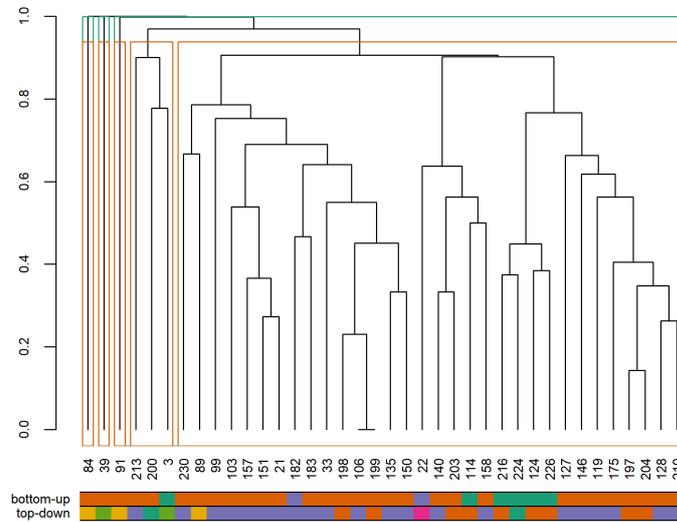


Abb. B.5: Hierarchische Cluster-Analyse unter Berücksichtigung aller vollständiger Aufnahmen. Ausgewertet wurden ausschliesslich die Charakterarten.

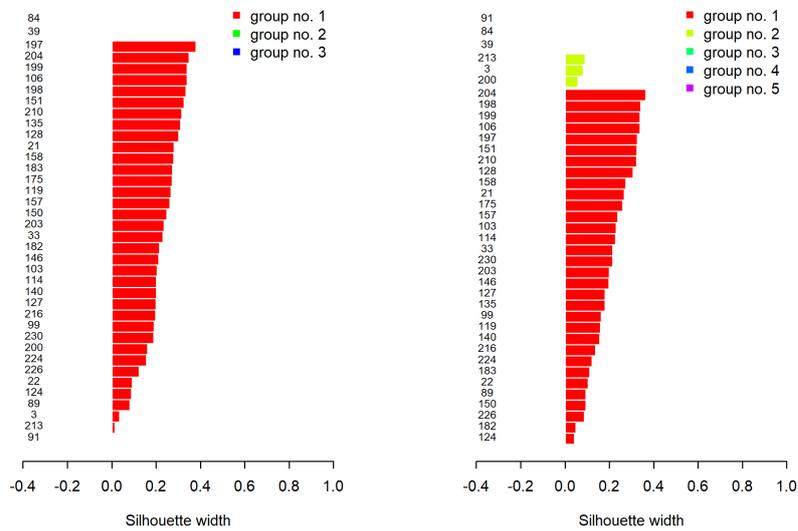


Abb. B.6: Silhouette-Plot für die Cluster nach hierarchischer Cluster-Analyse über alle Charakterarten. Silhouette-Plots für 3 bzw. 5 Cluster. Die durchschnittlichen Silhouettenkoeffizienten sind 0.22, NaN, NaN für 3 Cluster und 0.208, 0.077, NaN, NaN, NaN für deren 5.

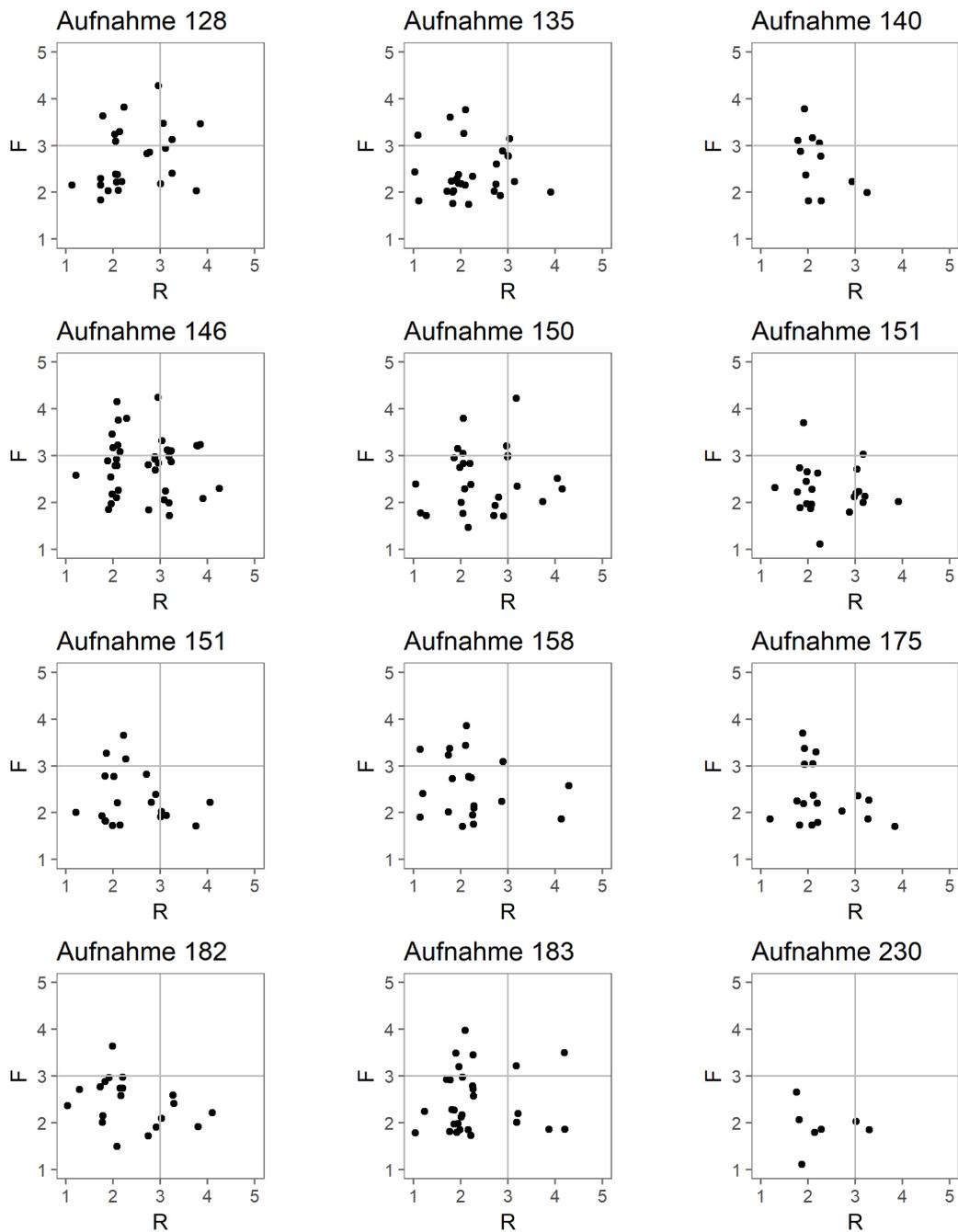


Abb. B.7: Ökogramme der zwölf in der Transekte Kreuzboden-Morgsteine-Mälliga berücksichtigten Aufnahmen.



(a) Quelle

(b) Schwemmebene

Abb. B.8: Zwei Aufnahmen, die nach top-down dem LB 2 zugeordnet wurden. Links Aufnahmen 200, rechts Aufnahme 224.



(a) Blockschutt

(b) Moräne neu



(c) Moräne alt

Abb. B.9: Die top-down in LB 3 eingeordneten Aufnahmen sind in einer Blockschuttthalde sowie Moränen unterschiedlichen Alters entstanden.



(a) Schafweide



(b) Übersicht aufgegebene Weide



(c) aufgegebene Weide

Abb. B.10: Übersicht über die unterschiedlichen Orte, an denen Aufnahmen aus LB 4 entstanden sind.



(a) Baumschicht



(b) Unterholz

Abb. B.11: Baumschicht und Unterholz des LB 6.



(a) Strasse



(b) Lägerflur

Abb. B.12: Strassenrand und Lägerflur, beide nach top-down in LB 7 eingeordnet.

Anhang C

Weitere Arten

Tab. C.1: Im Gebiet beobachtete Arten, die nicht zu den Gefäßpflanzen gehören.

Flechten	Tag- und Nachtfalter
<i>Brodoa intestiniformis</i> (Vill.) Goward	<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cetraria nivalis</i> (L.) Ach.	<i>Argynnis niobe</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Ophioparma ventosa</i> (L.) Norman	<i>Aricia artaxerxes</i> (Fabricius, 1793)
<i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.	<i>Boloria pales</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
<i>Solorina crocea</i> (L.) Ach.	<i>Coenonympha gardetta</i> (Prunner, 1798)
<i>Sporastatia testudinea</i> (Ach.) A. Massal.	<i>Colias phicomone</i> (Esper, 1780)
<i>Stereocaulon</i> sp. Hoffm.	<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)
<i>Thamnolia vermicularis</i> (Sw.) Schaer.	<i>Erebia melampus</i> (Fuessly, 1775)
Säugetiere	<i>Erebia mnestra</i> (Hübner, 1804)
<i>Capra ibex</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Erebia montana</i> (Prunner, 1798)
<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Erebia tyndarus</i> (Esper, 1781)
<i>Marmota marmota</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Sciurus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Lycaena virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)
Vögel	<i>Maculinea arion</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Apus apus</i> (L.)	<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)
<i>Aquila chrysaetos</i> (L.)	<i>Melitaea varia</i> (Meyer-Dür, 1851)
<i>Carduelis cabaret</i> (L.)	<i>Papilio machaon</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Carduelis cannabina</i> (L.)	<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Corvus corax</i> L.	<i>Plebeius glandon</i> (Prunner, 1798)
<i>Delichon urbicum</i> (L.)	<i>Plebeius idas</i> (Linnaeus, 1760)
<i>Gypaetus barbatus</i> (L.)	<i>Plebeius optilete</i> (Knoch, 1781)
<i>Monticola saxatilis</i> (L.)	<i>Polyommatus coridon</i> (Poda, 1761)
<i>Nucifraga caryocatactes</i> (L.)	<i>Polyommatus dorylas</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
<i>Oenanthe oenanthe</i> (L.)	<i>Polyommatus eros</i> (Ochsenheimer, 1808)
<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmel.)	<i>Polyommatus semiargus</i> (Rottemburg, 1775)
<i>Prunella collaris</i> (Scop.)	<i>Lemonia taraxaci</i> (Denis & Schiff, 1775)
<i>Pyrrhocorax graculus</i> (L.)	
<i>Serinus citrinella</i> (Pall.)	
<i>Sylvia curruca</i> (L.)	

Anhang D

Bachdaten

Ursprünglich war eine Masterarbeit über das Ökoton 'Bachufer' an Kleinstfließgewässern im Offenland im Kanton Zürich vorgesehen. Der späte Beginn der Feldarbeit (Mai) sowie die sehr trockenen Frühlings- und ersten Sommermonate liessen nicht genügend Zeit für die nötigen Aufnahmen. Für die 31 realisierten Aufnahmen wurde eine Fläche von 1 x 3 m, welche mit der Schmalseite parallel zum Bachlauf in der Mitte desselben angesetzt wurde, kartiert. In den Aufnahmen wurden 115 Taxa aus 32 Familien auf Rangstufe der bestimmt (Tabelle D.1), einige beobachtete Arten konnten nur auf Gattungsebene bestimmt werden. Die Arten je Aufnahme sind in Tabelle D dargestellt, die Koordinaten der Aufnahmen sind in Tabelle D.2 zu finden.

Tab. D.1: In den 31 Aufnahmen an Bachufern im Kanton Zürich wurden 115 Arten gefunden.

SISF	Artname	Familiename
6800	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Apiaceae
34100	<i>Angelica sylvestris</i> L.	Apiaceae
133900	<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae
59100	<i>Bellis perennis</i> L.	Asteraceae
123100	<i>Crepis biennis</i> L.	Asteraceae
401800	<i>Sonchus asper</i> Hill	Asteraceae
413100	<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	Asteraceae
432000	<i>Tussilago farfara</i> L.	Asteraceae
96900	<i>Carpinus betulus</i> L.	Betulaceae
121600	<i>Corylus avellana</i> L.	Betulaceae
22100	<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande	Brassicaceae
79800	<i>Cardamine pratensis</i> L.	Brassicaceae
269900	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	Brassicaceae
139200	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Caprifoliaceae
221450	<i>Knautia dipsacifolia</i> Kreutzer	Caprifoliaceae
435900	<i>Valeriana officinalis</i> aggr.	Caprifoliaceae

Tab. D.1: Fortsetzung

SISF	Artname	Familienname
437500	<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.	Caprifoliaceae
103595	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	Caryophyllaceae
159000	<i>Euonymus europaeus</i> L.	Celastraceae
73900	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Convolvulaceae
118900	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae
119700	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornaceae
83000	<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	Cyperaceae
87500	<i>Carex flacca</i> Schreb.	Cyperaceae
88600	<i>Carex hirta</i> L.	Cyperaceae
93300	<i>Carex remota</i> L.	Cyperaceae
94700	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	Cyperaceae
379700	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	Cyperaceae
150600	<i>Equisetum arvense</i> L.	Equisetaceae
151100	<i>Equisetum palustre</i> L.	Equisetaceae
151500	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	Equisetaceae
230400	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Fabaceae
244400	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Fabaceae
255300	<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae
425100	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Fabaceae
426900	<i>Trifolium pratense</i> L. s.str.	Fabaceae
427100	<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae
447400	<i>Vicia sepium</i> L.	Fabaceae
444995	<i>Vicia cracca</i> L.	Fabaceae
336100	<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae
188800	<i>Geranium robertianum</i> L. s.str.	Geraniaceae
215500	<i>Iris pseudacorus</i> L.	Iridaceae
218100	<i>Juncus articulatus</i> L.	Juncaceae
218800	<i>Juncus effusus</i> L.	Juncaceae
219100	<i>Juncus inflexus</i> L.	Juncaceae
246100	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Juncaceae
10400	<i>Ajuga reptans</i> L.	Lamiaceae
190500	<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lamiaceae
258000	<i>Mentha aquatica</i> L.	Lamiaceae
258200	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	Lamiaceae
282600	<i>Origanum vulgare</i> L.	Lamiaceae
252100	<i>Lythrum salicaria</i> L.	Lythraceae
148300	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Onagraceae
149000	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Onagraceae

Tab. D.1: Fortsetzung

SISF	Artname	Familiename
344100	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	Orobanchaceae
259900	<i>Mimulus guttatus</i> DC.	Phrymaceae
307800	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae
440500	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Plantaginaceae
440800	<i>Veronica arvensis</i> L.	Plantaginaceae
441000	<i>Veronica beccabunga</i> L.	Plantaginaceae
441400	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Plantaginaceae
441600	<i>Veronica filiformis</i> Sm.	Plantaginaceae
441900	<i>Veronica hederifolia</i> L.	Plantaginaceae
442700	<i>Veronica persica</i> Poir.	Plantaginaceae
8600	<i>Agrostis capillaris</i> L.	Poaceae
9300	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Poaceae
26000	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Poaceae
35400	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Poaceae
45900	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. & C. Presl	Poaceae
63900	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae
64200	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	Poaceae
65200	<i>Briza media</i> L.	Poaceae
65700	<i>Bromus erectus</i> Huds. s.str.	Poaceae
66000	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Poaceae
66100	<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Poaceae
67200	<i>Bromus sterilis</i> L.	Poaceae
129400	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Poaceae
131800	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae
134800	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae
146560	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Poaceae
166100	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	Poaceae
168600	<i>Festuca ovina</i> aggr.	Poaceae
169100	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Poaceae
170200	<i>Festuca rubra</i> aggr.	Poaceae
191700	<i>Glyceria notata</i> Chevall.	Poaceae
196800	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	Poaceae
206800	<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae
242800	<i>Lolium perenne</i> L.	Poaceae
297900	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Poaceae
300000	<i>Phleum pratense</i> L.	Poaceae
300300	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Poaceae
309200	<i>Poa annua</i> L.	Poaceae

Tab. D.1: Fortsetzung

SISF	Artname	Familiename
310800	<i>Poa pratensis</i> L.	Poaceae
311295	<i>Poa trivialis</i> L.	Poaceae
429400	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae
358900	<i>Rumex acetosa</i> L.	Polygonaceae
251500	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	Primulaceae
116400	<i>Clematis vitalba</i> L.	Ranunculaceae
338200	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Ranunculaceae
336595	<i>Ranunculus acris</i> L.	Ranunculaceae
338200	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Ranunculaceae
122400	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Rosaceae
173100	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Rosaceae
189600	<i>Geum rivale</i> L.	Rosaceae
189700	<i>Geum urbanum</i> L.	Rosaceae
320900	<i>Potentilla anserina</i> L.	Rosaceae
324500	<i>Potentilla reptans</i> L.	Rosaceae
352200	<i>Rubus caesius</i> L.	Rosaceae
177400	<i>Galium album</i> Mill.	Rubiaceae
177600	<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae
179400	<i>Galium palustre</i> L.	Rubiaceae
180700	<i>Galium uliginosum</i> L.	Rubiaceae
300	<i>Acer campestre</i> L.	Sapindaceae
382200	<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort.	Scrophulariaceae
433400	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae

Tab. D.2: Koordinaten und Aufnahmedaten der 31 Aufnahmen an Bachufern im Kanton Zürich.

Aufnahmenr.	Datum	E	N
1	16.05.2017	2674297	1254946
2	16.05.2017	2674124	1255376
3	17.05.2017	2673932	1255621
4	17.05.2017	2674021	1255220
5	23.05.2017	2699605	1236599
6	23.05.2017	2699458	1236597
7	24.05.2017	2700606	1240817
8	26.05.2017	2701102	1240053
9	31.05.2017	2674702	1264371
10	31.05.2017	2674574	1264524
11	31.05.2017	2674532	1264585
12	01.06.2017	2675836	1264015
13	01.06.2017	2675337	1263762
14	02.06.2017	2675334	1260735
15	02.06.2017	2675270	1260796
16	07.06.2017	2688507	1249180
17	07.06.2017	2688508	1249118
18	08.06.2017	2700664	1270657
19	08.06.2017	2700726	1270689
20	09.06.2017	2701696	1270211
21	09.06.2017	2701738	1270212
22	09.06.2017	2702515	1269978
23	14.06.2017	2702515	1269978
24	14.06.2017	2699471	1270760
25	14.06.2017	2699642	1270516
26	14.06.2017	2699642	1270516
27	21.06.2017	2695046	1237729
28	21.06.2017	2695052	1237358
29	23.06.2017	2695896	1241048
30	23.06.2017	2695917	1241079
31	26.06.2017	2677753	1270990

Tab. D.3: Vorkommen der Arten in den einzelnen Aufnahmen.

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Acer campestre</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aegopodium podagraria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agrostis capillaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agrostis stolonifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ajuga reptans</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
<i>Alchemilla</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Altiaria petiolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alopecurus pratensis</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Angelica sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Anthriscum odoratum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Bellis perennis</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachypodium pinnatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Briza media</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bromus erectus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bromus hordeaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bromus inermis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bromus sterilis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calystegia sepium</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cardamine pratensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex</i> sp.	0	0	0	1	0	0	3	1	3	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	1	3	0	0	1	0	1	0
<i>Carex acutiformis</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Carex flacca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex hirta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex remota</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex sylvatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerastium fontanum</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clematis vitalba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cornus sanguinea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corylus avellana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crataegus monogyna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crepis biennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cynosurus cristatus</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Daucus carota</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dipsacus fullonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elgmus repens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epilobium hirsutum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epilobium parviflorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Equisetum arvense</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Equisetum palustre</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. D.3: Fortsetzung

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
<i>Equisetum telmateia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
<i>Euonymus europaeus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Festuca</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Festuca arundinacea</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	
<i>Festuca ovina</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Festuca pratensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Festuca rubra</i> aggr.	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Ficaria verna</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Flüppendula ulmaria</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Galium</i> sp.	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Galium album</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Galium aparine</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Galium palustre</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Galium uliginosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Geranium</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Geranium robertianum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
<i>Geum rivale</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
<i>Geum urbanum</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glechoma hederacea</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Glyceria notata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Helictotrichon pubescens</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Iris pseudacorus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Juncus articulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Juncus effusus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Juncus inflexus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Koeleria dipsacifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Lathyrus pratensis</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Lolium perenne</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	
<i>Lotus corniculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Luzula</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Luzula campestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Lysimachia nummularia</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
<i>Lathyrum salicaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Medicago lupulina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Mentha longifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Mentha aquatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Origanum vulgare</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Phalaris arundinacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Phleum pratense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Phragmites australis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
<i>Poa annua</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Poa pratensis</i>	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Poa trivialis</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Potentilla</i> sp.	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	

Tab. D.3: Fortsetzung

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Potentilla anserina</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Potentilla reptans</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
<i>Quercus robur</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus acris</i>	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ranunculus ficaria</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhinantus alectorolophus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1
<i>Rubus</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rubus caesius</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex acetosa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scirpus sylvaticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scrophularia umbrosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Sonchus asper</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Nasturtium officinale</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Taraxacum officinale</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium dubium</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium pratense</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Trifolium repens</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trisetum flavescens</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
<i>Tussilago farfara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urtica dioica</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Valeriana officinalis</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Valerianella locusta</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica agalis-aquatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica arvensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica beccabunga</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Veronica filiformis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica hederifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica persica</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Vicia cracca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Vicia septium</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0

Statement of Authorship:

I declare that I have used no other sources and aids other than those indicated. All passages quoted from publications or paraphrased from these sources are indicated as such, i.e. cited and/or attributed. This thesis was not submitted in any form for another degree or diploma at any university or other institution of tertiary education.