



info flora

Anleitung für die

TypoCH-Lebensraumanalyse

mit Artenlisten



Anleitung für die

TypoCH-Lebensraumanalyse

mit Artenlisten

Impressum

Stefan Eggenberg, Christophe Bornand

Anleitung für die TypoCH-Lebensraumanalyse mit Artenlisten

1. Auflage

ISBN 978-2-940753-00-0

Herausgeber: InfoFlora, das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora

Gestaltung: Lotta Schiendorfer, InfoFlora

Korrektorat: Peter Schmid

Titelillustration: *Baldellia ranunculoides*, Stefan Eggenberg

Zitervorschlag:

Eggenberg S, Bornand C (2023): TypoCH-Lebensraumanalyse mit Artenlisten, Documenta InfoFlora 1, Bern, ISBN 978-2-940753-00-0, 40 S.

Inhalt

1. Einleitung	4
2. Lebensraumklassifikation TypoCH	5
3. Lebensraumanalyse durch Artstatistike	7
3.1. Artenlisten und Vegetationsaufnahmen als Ausgangsdate	7
Einfache Artenliste	8
Vegetationsaufnahme	9
3.2. Analyse der Artenlisten und Vegetationsaufnahmen	11
Analyse für einfache Artenlisten	12
Analyse für Vegetationsaufnahmen	14
4. Interpretation der Lebensraumanalyse	17
4.1. Das Resultat mit Top-down-Filter kombinieren	18
4.2. Interpretation von Varianten der Lebensraumtypen	20
4.3. Zwischenformen und Übergangstypen	20
4.4. Vegetationsmosaike	21
Literatur	22
Anhang	23
A Lebensraumanalyse mit der Applikation FlorApp	23
Installation und Einrichten von FlorApp	23
Taxa mit Lebensrauminformationen	24
Auswahl des Aufnahmetyps	25
Resultat der Lebensraumanalyse	25
Bedienungsanleitung für die Android-Version	27
Bedienungsanleitung für die iOS-Version	31
B Glossar	34
C Häufige Taxonnamen ohne TypoCH-Zuordnung	36

1. Einleitung

In der Schweiz gibt es eine grosse Vielfalt verschiedener Lebensräume; sie zu erkennen, ist in vielen Fällen eine grosse Herausforderung (Abb. 1). Da Lebensräume in der Ökologie und in der Naturschutzbiologie wichtige Einheiten darstellen, gab es schon seit Beginn dieser Wissenschaftsrichtungen verschiedene Ansätze, sie zu klassifizieren und zu benennen (z.B. Schmitthüsen 1959, Braun-Blanquet 1964, Walter 1979). Bei vielen Klassifikationssystemen für Lebensräume werden die Gefässpflanzen als Indikatoren verwendet und meist Kennarten genannt. Der Vorteil dieser Kennarten besteht darin, dass sie, als sessile Organismen, relativ einfach zu beobachten sind. Gleichzeitig prägen sie mit ihrer Biomasse die meisten Lebensraumtypen in massgeblicher Weise und ihre Vielfalt ist durch Florenwerke gut erschlossen. So haben sie sich als primäre Indikatoren bei der Ansprache der wichtigsten und häufigsten Lebensräume etabliert und bewährt. Auch das für die Schweiz am häufigsten verwendete allgemeine Lebensraum-Klassifikationssystem, TypoCH (Delarze et al. 2015), bedient sich in erster Linie der Gefässpflanzen für die Lebensraumansprache, auch wenn im Referenzwerk *Lebensräume der Schweiz* (Delarze et al. 2015) weitere Organismengruppen als Indikatoren für die Lebensraumtypen definiert wurden.

Die im Folgenden vorgestellte Methode zur Identifikation von Lebensräumen entspricht einer «überwachten Klassifikation» (Zuordnung zu einem etablierten Klassifikationssystem, vgl. De Cáceres et al. 2015) und basiert auf langjähriger Erfahrung der Autoren bei der Anwendung des Klassifikationssystems TypoCH im Gelände. Die numerische Umsetzung mit einem einheitlichen, in einer Smartphone-Applikation eingebauten Algorithmus entspricht einem elektronischen Expertensystem im Sinne von De Cáceres (2015) und Bruelheide (2021).

Die mit diesem «InfoFlora-Algorithmus» resultierenden Lebensraumzuordnungen wurden bisher noch nicht einer wissenschaftlichen Überprüfung unterzogen. In vielen Fällen hat sich die überwachte Klassifikation von FlorApp bewährt. Es gibt jedoch auch viele Beispiele, wo das Resultat eine unbefriedigende Zuordnung liefert. Im Text wird daher mehrmals darauf hingewiesen, dass der «InfoFlora-Algorithmus» von FlorApp nur angewendet werden sollte, wenn man über grundlegende Kenntnisse des TypoCH-Klassifikationssystems verfügt und somit in der Lage ist, das Resultat des Expertensystems, welches ohnehin nur ein Hilfsmittel darstellt, korrekt zu interpretieren.

In einem ersten Teil dieses Dokuments wird der methodische Ansatz des Analyse-Algorithmus von InfoFlora erklärt und es werden verschiedene Varianten vorgestellt. Ein zweiter Teil widmet sich der Lebensraumanalyse mit der Applikation FlorApp und dient als Manual für die in dieser Applikation eingebauten Funktionen.



Abb. 1: Vielfalt von Lebensräumen in unmittelbarer Nachbarschaft. Oft sind die Lebensräume ineinander verzahnt und nur fragmentarisch ausgebildet, was ihre Ansprache erschwert.

2. Lebensraumklassifikation TypoCH

Das System TypoCH für eine umfassende Klassifikation von Lebensräumen hat sich seit seiner ersten Publikation im Jahr 1998 (Delarze et al. 1998, deutsche Übersetzung 1999) rasch als Standard durchgesetzt. Mit seinem hierarchischen Klassifikationssystem werden zunächst 9 verschiedene Lebensraumbereiche unterschieden, die in total 44 Lebensraumgruppen unterteilt sind. Diese Einheiten zweiter Ordnung sind ihrerseits in 174 Lebensraumtypen dritter Ordnung und 95 Lebensraumtypen vierter Ordnung unterteilt. Damit ergeben sich insgesamt 322 verschiedene Einheiten für die Lebensraumansprache.

Da das Werk nur Kennarten zu den Lebensraumtypen und Bestimmungsschlüssel zu den höheren Einheiten anbietet, eignet es sich nicht direkt zur systematischen Identifikation von

Lebensraumtypen. Aber mit seinen Kennarten bietet es die Grundlage zum Aufbau von Identifikationssystemen, wie wir dies von Vegetationsschlüsseln aus der Literatur kennen (z.B. Schubert et al. 2009). Auch in der 3. Auflage (Delarze et al. 2015) wurde auf vollständige Schlüssel bewusst verzichtet, damit Artenlisten und Schwellenwerte je nach Problemstellung jeweils individuell, basierend auf dem gelieferten «Grundgerüst» von TypoCH, entwickelt werden können. Bei TypoCH ist insbesondere das Charakter- und Kennartensystem der Gefäßpflanzen besonders detailliert und umfassend ausgearbeitet. Dabei werden 2758 verschiedene Taxa den einzelnen Lebensraumeinheiten zugeordnet. Insgesamt gibt es über 4000 Zuordnungen, das heisst, viele Taxa (Arten, Unterarten oder Art-Aggregate) werden mehr als einem Lebensraumtyp zugeordnet (Abb. 2)

<i>Allium ursinum</i>	6.1.4 Fraxinion (Hartholz-Auenwald)
<i>Allium ursinum</i>	6.2.3 Galio-Fagenion (Waldmeister-Buchenwald)

Abb. 2: Zuordnung der Art *Allium ursinum* zu zwei verschiedenen Lebensraumtypen. Die in fetter Schrift gehaltene zweite Zuordnung weist darauf hin, dass die Art in diesem Lebensraumtyp oft dominierend vorkommen kann. Diese zusätzliche Angabe kann in der Lebensraumanalyse berücksichtigt werden.

Das Beispiel in der Abbildung 2 zeigt auch, dass ein einzelnes Taxon allein nicht als Kennart ausreicht, um einen Lebensraumtyp eindeutig zu identifizieren. Erst durch die Kombination von mehreren Kennarten, die auf den gleichen Lebensraumtyp hinweisen, stabilisiert sich eine Lebensraumsprache. Generell gilt: Je mehr Kennarten für einen Lebensraumtyp auf einer Testfläche festgestellt werden, desto zuverlässiger wird dessen Identifikation. Auf diesem Zusammenhang aufbauend, wurde die Lebensraumanalyse entwickelt, die in den folgenden Kapiteln eingehender be-

schrieben wird. Im System von TypoCH werden zudem Kennarten und Charakterarten unterschieden. Letztere sind Arten, die ihre Lebensraumtypen besonders gut charakterisieren, weil sie nicht oder nur sehr selten ausserhalb ihrer angestammten Lebensraumtypen vorkommen. Sie haben somit einen besonders hohen Indikatorwert. Es bietet sich an, die Arten in einem Analysesystem entsprechend ihrem Indikatorwert zu gewichten. Im Buch *Lebensräume der Schweiz* (Delarze et al. 2015) werden die normalen Kennarten und die Charakterarten mit verschiedenen Symbolen gekennzeichnet (Abb. 3).



	Kennarten	Taxa (Arten, Unterarten oder Art-Aggregate) mit geringerem Indikatorwert für einen bestimmten Lebensraumtyp, da sie auch in anderen Lebensraumtypen vorkommen können.
	Charakterarten	Taxa mit hohem Indikatorwert für einen bestimmten Lebensraumtyp, da sie kaum in anderen Lebensraumtypen vorkommen.

Abb. 3: Die Lebensraumsprache von TypoCH unterscheidet zwei Gruppen von Arten nach ihrem Indikatorwert.

3. Lebensraumanalyse durch Artstatistike

Die hier vorgestellte Lebensraumanalyse beruht auf einer einfachen statistischen Auswertung der vorgefundenen Artenzusammensetzung. Sie stellt eine unter verschiedenen möglichen Methoden dar, die TypoCH-Lebensräume zu identifizieren. Die Analyse basiert nicht auf einzelnen Kenn- und Charakterarten, sondern auf der Gesamtliste aller Gefässpflanzen, die innerhalb einer Probestfläche gefunden werden. Wenn zu den einzelnen Arten dieser Liste auch die Artmächtigkeiten (Dominanzen) erhoben werden, wird die Analyse genauer, denn auch im

Referenzwerk von Delarze et al. (2015) werden Dominanzen einzelner Arten für die Lebensraumidentifikation als Merkmal aufgeführt. Somit nähert sich unsere Analyse der pflanzensoziologischen Methodik (Braun-Blanquet 1964, Dierschke 1994) zur Identifikation von Vegetationstypen an. Auch hier wird die Gesamtartenliste für die Ansprache der pflanzensoziologischen Einheiten wie Assoziationen oder Verbände herangezogen. Und auch hier wird der Deckungsgrad der in einer Probestfläche vorgefundenen Arten mitberücksichtigt.

3.1. Artenlisten und Vegetationsaufnahmen als Ausgangsdate

Die statistische Analyse der Lebensräume aufgrund von Artendaten setzt eine im Feld erhobene Artenliste voraus. Zum Erstellen dieser Artenliste wird eine Probestfläche (Aufnahmefläche) festgelegt, und möglichst viele der darin vorgefundenen Arten werden notiert. Der Festlegung der Probestfläche ist besonders viel Aufmerksamkeit zu schenken, denn sie bestimmt die Präzision des Ergebnisses. Wie bei der pflanzensoziologischen Erhebungsmethode gilt auch hier, dass die Probestfläche möglichst repräsentativ für den zu identifizierenden Lebensraum gewählt werden sollte. Um ein Gefühl dafür zu bekommen, welche Vegetationsausschnitte repräsentativ sein könnten, ist es ratsam, den zu identifizierenden Lebensraum in alle Richtungen abzulaufen und sich die Veränderungen in Struktur und Artenzusammensetzung an seinen Rändern einzuprägen.

Standardmässig dient ein Kreis oder ein Quadrat als Probestfläche und die Koordinaten ihres Mittelpunkts gelten als Koordinaten der Probestfläche. Bei linearen Lebensräumen wie Waldrändern oder Ufern ist es meist zielführender, die Probestfläche als schmales Rechteck zu definieren (vgl. Abb. 4C). Ist die Probestfläche (Aufnahmefläche) einmal festgelegt, gilt es, so viele verschiedene Gefässpflanzen wie möglich innerhalb dieser Fläche zu notieren. Je vollständiger die Artenliste ist, desto umfassender wird die Analyse. Je nachdem, ob nur eine Liste von Arten erhoben wird oder auch der Deckungsgrad der Arten, spricht man von einer *einfachen Artenliste* oder von einer *Vegetationsaufnahme*.

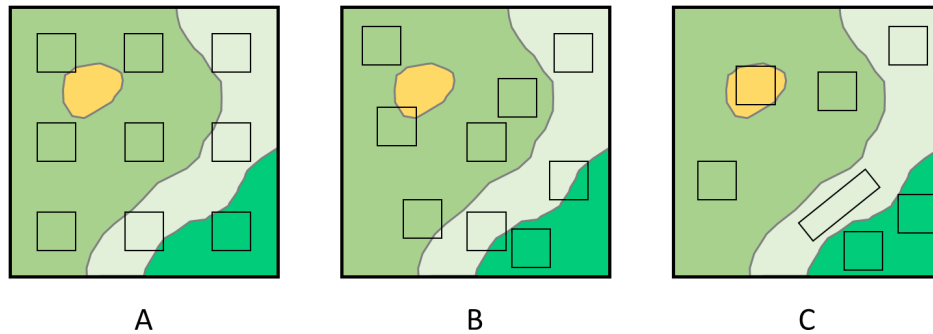


Abb. 4: Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten, die Aufnahmeflächen im Feld festzulegen, hier dargestellt an einem Geländeausschnitt mit vier verschiedenen Lebensräumen (farbig gekennzeichnet). A: Neun Quadrate werden in ein gleichmässiges Raster ausgelegt. B: Neun Quadrate werden zufällig im Geländeausschnitt verteilt. C: Die Lage von sieben Quadraten wird der vorher erkundeten groben Vegetationsgliederung angepasst. Beachte: Bei A und B wird der kleinste Vegetationstyp nicht erfasst. Nach Dierschke (1994), verändert.

Einfache Artenliste

Die Abbildung 5 zeigt eine Artenliste aus einer Probefläche, die in einem Wald in der Südschweiz erhoben wurde. In diesem Beispiel

sind die Arten alphabetisch geordnet, die Reihenfolge spielt bei jedoch bei der Analyse keine Rolle.

<i>Arabis turrita</i>	
<i>Brachypodium pinnatum</i> aggr.	
<i>Bromus erectus</i>	
<i>Calamintha menthifolia</i>	
<i>Carex humilis</i>	
<i>Celtis australis</i>	
<i>Cornus mas</i>	
<i>Daphne laureola</i>	
<i>Fraxinus ornus</i>	
<i>Hippocrepis emerus</i>	
<i>Juniperus communis</i>	
<i>Ligustrum vulgare</i>	
<i>Origanum vulgare</i>	
<i>Ostrya carpinifolia</i>	
<i>Quercus pubescens</i>	
<i>Saponaria ocymoides</i>	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	

Abb. 5: Beispiel einer einfachen Artenliste aus einer Probefläche in einem Wald im Südtessin.

Vegetationsaufnahme

Anhand der Liste in der Abbildung 5 lässt sich nicht interpretieren, ob bestimmte Bäume, Sträucher oder andere Pflanzen dominieren. Für die Lebensraumanalyse kann jedoch die Dominanz von wichtigen Indikatoren für die Identifikation eine entscheidende Rolle spielen.

Insbesondere in Wäldern kann oft die Hauptbaumart über den Wald-Lebensraumtyp entscheiden. Eine Erhebung der Dominanzwerte verbessert daher im Allgemeinen das Resultat der Analyse.

	A	B	C
<i>Arabis turrata</i>	0,5%	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i> aggr.	4,0%	1	1
<i>Bromus erectus</i>	0,6%	+	+
<i>Calamintha menthifolia</i>	0,4%	+	+
<i>Carex humilis</i>	10,0%	2	2a
<i>Celtis australis</i>	4,5%	1	1
<i>Cornus mas</i>	3,5%	1	1
<i>Daphne laureola</i>	1,0%	+	+
<i>Fraxinus ornus</i>	22,0%	2	2b
<i>Hippocrepis emerus</i>	17,5%	2	2b
<i>Juniperus communis</i>	0,9%	+	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	0,8%	+	+
<i>Origanum vulgare</i>	1,5%	1	1
<i>Ostrya carpinifolia</i>	54,5%	4	4
<i>Quercus pubescens</i>	13,0%	2	2a
<i>Saponaria ocymoides</i>	3,5%	1	1
<i>Teucrium chamaedrys</i>	4,5%	2	2m

Tab. 1: Beispiel einer Vegetationsaufnahme mit unterschiedlichen Varianten zur Deckungsangabe der einzelnen Arten. A: Angabe der geschätzten Deckungsanteile bezüglich der Probefläche. B: Codierung der Deckungsanteile nach der traditionellen Deckungsskala von Braun-Blanquet (Braun-Blanquet 1964 bzw. Dierschke 1994). C: Codierung der Deckungsanteile nach der erweiterten Braun-Blanquet-Deckungsskala von Wilmanns (Wilmanns 1989).

Die Liste in der Tabelle 1 zeigt das Resultat der gleichen Arterhebung wie in der Abbildung 5, aber mit Angaben zu Artmächtigkeiten (zu Individuenzahl und Deckung) für die einzelnen Arten. Erst damit wird deutlich, dass der Wald von *Ostrya carpinifolia* dominiert wird, mit *Fraxinus ornus* als wichtiger Nebenbaumart. Die Strauchschicht ist durch *Hippocrepis emerus* geprägt und die Krautschicht durch *Carex*

humilis und *Teucrium chamaedrys*. Da die Erhebung der genauen Deckungswerte viel zu zeitaufwendig ist, wird in vielen Fällen nur mit Klassen für Individuenzahl und Deckung gearbeitet. Zwei oft verwendete Skalen sind in der Tabelle 1 in verschiedenen Spalten angefügt. Die Definition der Codes wird in der Tabelle 2 wiedergegeben.

B	Siebenteilige Skala (aus Dierschke 1994)	C	Neunteilige Skala (aus Wilmanns 1989)
r	ganz vereinzelt (meist nur ein Exemplar)	r	<1%, nur 1 Individuum
+	spärlich, mit sehr geringem Deckungsgrad	+	<1%, 2–5 Individuen
1	reichlich, aber mit geringem Deckungsgrad, oder ziemlich spärlich, aber mit grösserem Deckungsgrad	1	<5%, mit 6–50 Individuen
2	5–25% deckend oder sehr zahlreich bei geringem Deckungsgrad	2m	<5%, mit >50 Individuen
		2a	5–15% deckend
		2b	16–25% deckend
3	25–50% deckend, Individuenzahl beliebig	3	25–50% deckend
4	51–75% deckend, Individuenzahl beliebig	4	51–75% deckend
5	76–100% deckend, Individuenzahl beliebig	5	76–100% deckend

Tab. 2: Definition der Artmächtigkeiten (Kombination aus Abundanz und Dominanz) von oft verwendeten Braun-Blanquet-Skalen.

Es braucht etwas Übung und Kalibrierung, um den Deckungsgrad ohne technische Hilfsmittel einigermaßen korrekt einzuschätzen. Zu Beginn werden die Deckungen bzw. Deckungsklassen meist überschätzt. Die Hilfstafel von Gehlker (1977) kann zur Eichung (Kalibrierung) herbeigezogen werden (Abb. 6).

Es sei angemerkt, dass diese praktische, aber auch ungenaue Einschätzung der Artmächtigkeiten in der Vegetationskunde nicht unumstritten ist und immer wieder Anlass zu Debatten gegeben hat, insbesondere wenn es darum ging, die Skalenwerte vollständig in numerische Werte überzuführen (vgl. dazu etwa Podani 2006, van der Maarel 2007, Tichý et al. 2020).

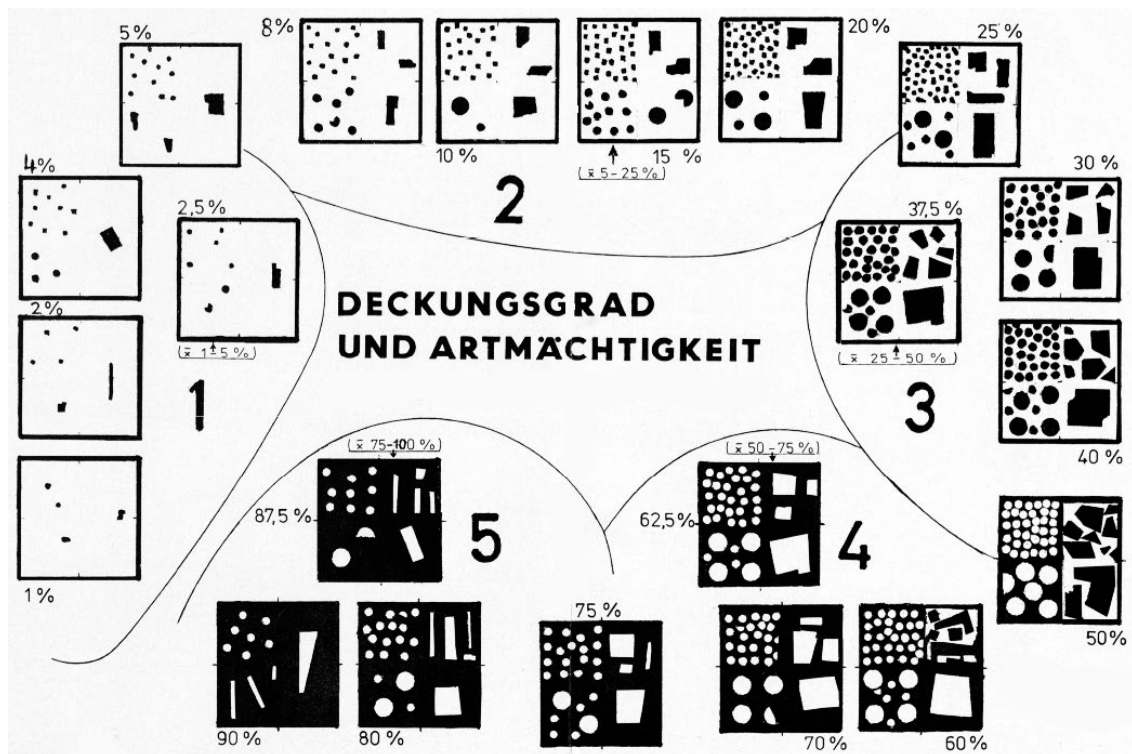


Abb. 6: Hilfstafel zur Schätzung der Deckungsgrade bzw. Braun-Blanquet-Skalenwerte (Gehlker 1977).

3.2. Analyse der Artenlisten und Vegetationsaufnahmen

Wie bereits im Kapitel 1 erläutert, werden die Lebensraumtypen der Klassifikation TypoCH durch ihre typischen Artenkombinationen definiert. Diese sind deshalb wichtig, weil die meisten Arten in mehreren Lebensraumtypen vorkommen können, ja sogar für mehrere Lebensraumtypen charakteristisch sein können. Erst die typische Artenkombination ist einzigartig für einen Lebensraumtyp und nur sie ergibt eine zuverlässige Identifikation. Auch in unserem Beispiel aus dem Tessiner Wald (Abb. 5) ergeben sich für die meisten Arten vielfache Zuordnungen zu Lebensraumtypen. In der Tabelle 3 werden sämtliche Zuordnungen angegeben, so wie sie im Register des Referenzwerks *Lebensräume der Schweiz* (Delarze et al. 2015) aufgeführt sind.

Es fallen sofort einige wichtige Eigenheiten dieser Verweise von Arten zu Lebensraumtypen auf:

- Alle Arten besitzen mindestens eine Zuordnung, sind also Kennarten für mindestens einen Lebensraumtyp. Einige Arten sind Kennarten für viele, andere nur für wenige Lebensraumtypen.
- Die Verweise zu den Lebensraumtypen sind in vier verschiedenen Schriftschnitten angegeben: normal, *kursiv*, **normal-fett**, *kursiv-fett*.
- Es hat ausschliesslich Verweise zu Lebensraumtypen (3. und 4. Hierarchiestufe der TypoCH-Klassifikation).

Der letzte Punkt entspricht der Darstellung im gedruckten Register von Delarze et al. (2015). Allerdings gibt es auch Kennarten für die 2. Hierarchiestufe. Diese stehen in der vollständigen Arten-Lebensräume-Tabelle zur Verfügung und könnten so auch für die

Lebensraumanalyse genutzt werden. In unserem Beispiel sind gemäss Delarze et al. 2015 (S. 295) *Daphne laureola*, *Hippocrepis emerus*, *Juniperus communis*, *Quercus pubescens* und *Teucrium chamaedrys* auch Kennarten für die übergeordnete Einheit 6.3c (Eichenwälder).

Taxonname	Zuordnung zu TypoCH-Einheiten
<i>Arabis turrata</i>	5.1.1, 6.3.4
<i>Brachypodium pinnatum</i> aggr.	4.2.1.2, 4.2.4, 5.1.2, 6.2.1, 6.3.4, 6.4.1, 6.4.2
<i>Bromus erectus</i>	4.2.1.2, 4.2.2, 4.2.3, 4.3.4
<i>Calamintha menthifolia</i>	5.1.2
<i>Carex humilis</i>	4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.2, 4.2.3, 6.3.4, 6.3.5, 6.4.3
<i>Celtis australis</i>	6.3.5
<i>Cornus mas</i>	6.3.4, 6.3.5
<i>Daphne laureola</i>	6.3.4, 6.3.5, 6.3.8
<i>Fraxinus ornus</i>	6.3.5
<i>Hippocrepis emerus</i>	5.3.2, 6.2.1, 6.3.2, 6.3.4, 6.3.5
<i>Juniperus communis</i>	5.3.1, 5.4.1, 5.4.2, 6.3.4, 6.3.5, 6.4.2, 6.4.4
<i>Ligustrum vulgare</i>	5.3.2, 6.2.1, 6.4.1
<i>Origanum vulgare</i>	5.1.2
<i>Ostrya carpinifolia</i>	6.3.5, 6.3.8
<i>Quercus pubescens</i>	6.3.4, 6.3.5
<i>Saponaria ocymoides</i>	5.4.2, 6.4.2, 6.4.3
<i>Teucrium chamaedrys</i>	4.2.2, 4.2.3, 5.1.1, 6.3.4, 6.3.5, 6.4.2, 6.4.3

Tab. 3: Artenliste aus einem Tessiner Wald mit den Verweisen zu Lebensraumtypen aus dem Register von Delarze et al. 2015 (S. 416ff).

Analyse für einfache Artenlisten

Wer die Tabelle 3 aufmerksam liest, erkennt, dass der Code 6.3.5 auffallend oft auftritt, nämlich insgesamt 10-mal. Die typische Artenkombination des Lebensraumtyps 6.3.5 Orno-Ostryon (Hopfenbuchenwald) ist also gut in unserer Probefläche abgebildet. Dies zeigt, dass

wir mit einer einfachen Artstatistik angeben können, welche Lebensraumtypen (d.h. welche typischen Artkombinationen) in einer Artenliste aus dem Feld abgebildet werden. Um die Frequenzen der Lebensraumcodes besser zu sehen, stellen wir eine Kreuztabelle her (Tab. 4).

	6.3.2	6.3.4	6.3.5	6.3.8	6.4.x	6.2.x	5.1.x	5.3.x	5.4.x	4.2.x
<i>Arabis turrita</i>		1					1			
<i>Brachypodium pinnatum</i> aggr.		1			1	1	1			1
<i>Bromus erectus</i>										1
<i>Calamintha menthifolia</i>							1			
<i>Carex humilis</i>		1	1		1					1
<i>Celtis australis</i>			1							
<i>Cornus mas</i>		1	1							
<i>Daphne laureola</i>		1	1	1						
<i>Fraxinus ornus</i>			1							
<i>Hippocrepis emerus</i>	1	1	1			1		1		
<i>Juniperus communis</i>		1	1		1			1	1	
<i>Ligustrum vulgare</i>					1	1		1		
<i>Origanum vulgare</i>							1			
<i>Ostrya carpinifolia</i>			1	1						
<i>Quercus pubescens</i>		1	1							
<i>Saponaria ocymoides</i>					1				1	
<i>Teucrium chamaedrys</i>		1	1		1		1			1
Summe	1	9	10	2	6	3	5	3	2	4

Tab. 4: Kreuztabelle aus der Artenliste von Tab. 1 und den Lebensraumcodes. Da es sich um einen Wald handelt, wurden die Einheiten aus dem trockenen Grünland (4.2.x), den Waldsäumen (5.1.x), Gebüsch (5.3.x) und Zwergstrauchheiden (5.4.x) in Sammelspalten zusammengefasst. Dieselbe Logik wurde beispielsweise auch auf die wärmeliebenden Föhrenwälder (6.4.x) angewandt. Die Einheiten 6.3.4 und 6.3.5 erhalten die höchsten Werte (Scores).

Diese einfache Statistik zeigt bereits, dass unsere Artenliste am ehesten den Artenkombinationen der Einheiten 6.3.4 (Flaumeichenwald) und 6.3.5 (Hopfenbuchenwald) zugeordnet werden kann. Auffallend ist zudem der hohe Anteil an Saumarten (Einheiten 5.1.x), was auf einen besonders lichten Wald schliessen lässt. Aus dem Register des Referenzwerks (Delarze et al. 2015) wissen wir, dass die Arten *Celtis australis* und *Fraxinus ornus* die Lebensraumangabe in kursiver Schrift haben, also Charakterarten für den Lebensraumtyp 6.3.5 sind.



Symbol	Indikatortyp	Score
	Kennarten	1
	Charakterarten	4

Abb. 7: Die unterschiedlichen Werte (Scores bzw. Gewichtungen) für Kennarten und Charakterarten. Das Symbol bezieht sich auf die Kennzeichnung im Referenzwerk von Delarze et al. 2015.

Bei der Lebensraumanalyse für einfache Artenlisten (ohne Deckungsangaben) wird bei der Gewichtung nur zwischen Charakterarten und Kennarten unterschieden. Während jede Kennart den Wert 1 erhält, wird den Charakterarten der Wert 4 zugeordnet. Sie werden also viel stärker gewichtet. Der Score einer Lebensraumeinheit ($Score_{LE}$) entspricht der Summe aller Werte, die sich aus dem Vorhandensein ihrer Kennarten (K) und Charakterarten (C) in der Aufnahme fläche ergeben:

$$Score_{LE} = \sum K_{LE} + 4 * \sum C_{LE}$$

Wenn wir diese Gewichtungen in die Statistik für unsere Artenliste aus dem Tessiner Wald mit einbeziehen, erhalten wir für die Einheit 6.3.5 einen $Score_{LE}$ von 16, während alle anderen Scores unverändert bleiben. Noch deutlicher wird das Resultat, wenn wir die Dominanzen der Arten in die Analyse mit einbeziehen

Analyse für Vegetationsaufnahmen

Vegetationsaufnahmen liefern nicht nur Artenlisten, sondern auch Informationen über die Deckung der gefundenen Arten. Dies kann man sich für die Lebensraumanalyse zunutze machen, denn auch im Referenzwerk (Delarze et al. 2015) finden sich Angaben über die Deckung der Arten, wenn auch nur in einer zweistufigen Skala: typischerweise *nicht stark* deckend (normale Schrift im Register) oder typischerweise *stark* deckend (fette Schrift im

Register). Kommen Arten stark deckend in einem Lebensraum vor, in dem dies gemäss dem Referenzwerk auch so erwartet wird, dann ist das als zusätzliches Merkmal zu werten und entsprechend in die Statistik mit einzubeziehen. In der Tabelle 5 sind zu unserer Artenliste aus dem Tessiner Wald in der zweiten Spalte die Lebensraumtypen angegeben, in denen die Arten typischerweise stark deckend vorkommen (*co-dominant*).

	Hier ist Co-Dominanz typisch (gemäss Delarze et al. 2015)	Code Braun-Blanquet	(Co-)dominant vorkommend
<i>Arabis turrita</i>		+	
<i>Brachypodium pinnatum</i> aggr.	4.2.1.2, 4.2.4, 5.1.2	1	
<i>Bromus erectus</i>	4.2.1.2, 4.2.2, 4.2.3, 4.3.4	+	
<i>Calamintha menthifolia</i>		+	
<i>Carex humilis</i>	4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.3, 6.4.3	2	co-dominant
<i>Celtis australis</i>		1	
<i>Cornus mas</i>	6.3.4, 6.3.5	1	
<i>Daphne laureola</i>		+	
<i>Fraxinus ornus</i>	6.3.5	2	co-dominant
<i>Hippocrepis emerus</i>	6.3.4, 6.3.5	2	co-dominant
<i>Juniperus communis</i>		+	
<i>Ligustrum vulgare</i>	5.3.2	+	
<i>Origanum vulgare</i>	5.1.2	1	
<i>Ostrya carpinifolia</i>	6.3.5	4	co-dominant
<i>Quercus pubescens</i>	6.3.4, 6.3.5	2	co-dominant
<i>Saponaria ocymoides</i>		1	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	4.2.2, 5.1.1, 6.3.4	2	co-dominant

Tab. 5: Vegetationsaufnahme aus dem Tessiner Wald mit Kennzeichnung aller Arten mit Skalenwert >1 als co-dominant. In der zweiten Spalte werden die Einheiten angegeben, in denen eine Co-Dominanz der entsprechenden Art häufig beobachtet wird, was somit als zusätzliches Merkmal gewertet werden kann.

In der dritten und vierten Spalte finden wir die tatsächlich vorgefundenen Deckungen aus unserer Vegetationsaufnahme. In der hier vorgestellten Analyse wird empfohlen, die Deckungswerte >1 als co-dominant zu betrachten. Daraus ergibt sich, dass beispielsweise für die Einheit 4.2.1.1 die Art *Carex humilis* doppelt zu zählen ist: einmal für die Präsenz der Kennart *Carex humilis* und ein weiteres Mal für die verwirklichte Co-Dominanz. Wo also erwartete und verwirklichte Co-

dominanz zusammentreffen, wird eine Kennart doppelt gezählt. Umgekehrt erhält *Cornus mas* keine Verdoppelung für die Einheiten 6.3.4 und 6.3.5, solange sie in der Vegetationsaufnahme nicht co-dominant vorkommt (fehlende verwirklichte Co-dominanz). Auf die Statistik wirkt sich besonders der Wert von *Fraxinus ornus* aus, denn als Charakterart erzielt sie in der Einheit 6.3.5 bereits einen Score von 4, als co-dominant vorkommende Art verdoppelt sich dieser Wert.

	6.3.2	6.3.4	6.3.5	6.3.8	6.4.x	6.2.x	5.1.x	5.3.x	5.4.x	4.2.x
<i>Arabis turrata</i>		1					1			
<i>Brachypodium pinnatum</i> aggr.		1			1	1	1			1
<i>Bromus erectus</i>										1
<i>Calamintha menthifolia</i>							1			
<i>Carex humilis</i>		1	1		2					2
<i>Celtis australis</i>			4							
<i>Cornus mas</i>		1	1							
<i>Daphne laureola</i>		1	1	1						
<i>Fraxinus ornus</i>			8							
<i>Hippocrepis emerus</i>	1	2	2			1		1		
<i>Juniperus communis</i>		1	1		1			1	1	
<i>Ligustrum vulgare</i>					1	1		1		
<i>Origanum vulgare</i>							1			
<i>Ostrya carpinifolia</i>			2	1						
<i>Quercus pubescens</i>		2	2							
<i>Saponaria ocymoides</i>					1				1	
<i>Teucrium chamaedrys</i>		1	2		1		2			2
Summe	1	11	24	2	7	3	6	3	2	6

Tab. 6: Kreuztabelle aus der Tabelle 5. Da es sich um einen Wald handelt, wurden hier die Einheiten aus dem trockenen Grünland (4.2.x), den Waldsäumen (5.1.x), Gebüsch (5.3.x) und Zwergstrauchheiden (5.4.x) in Sammelspalten zusammengefasst. Dieselbe Logik wurde beispielsweise auch auf die wärmeliebenden Föhrenwälder (6.4.x) angewandt. Die Einheiten 6.3.4 und 6.3.5 erhalten die höchsten Werte (*Scores*).

In der Tabelle 6 sind alle möglichen Gewichtungen eingetragen und wir erhalten nun gegenüber der einfachen Artenliste ein viel deutlicheres Resultat. Unsere Vegetationsaufnahme ist eindeutig dem Hopfenbuchenwald (6.3.5 Orno-Ostryon) zuzuordnen.

Zusammenfassend gilt für die Lebensraumanalyse von Vegetationsaufnahmen:

- Ab einem gewissen Deckungswert (Schwellen-Deckungswert) wird der Score der Art (s. Abb. 7) mit einem Faktor 2 gewichtet. Arten mit Score 1 erhalten Score 2, Arten mit Score 4 erhalten Score 8.
- Bei der Braun-Blanquet-Skala gilt der Wert 2 als Schwellen-Deckungswert. Die Verdoppelung der Scores erfolgt

somit für die Skalenwerte 2, 3, 4 und 5. Als Faustregel kann gelten: Wenn Arten mit einem Deckungswert >10% als co-dominant gewichtet werden, erhält man in der Regel ein besseres Resultat.

- Die Gewichtung eines Taxons durch hohe Deckungswerte erfolgt nur, wenn dies auch gemäss der Beschreibung der TypoCH-Einheiten (Delarze et al. 2015) erwartet wird, das heisst, wenn der Name des betreffenden Taxons in der Artenliste im Lebensraumbuch (Delarze et al. 2015) in **fetter Schrift** dargestellt ist.

Für die Scores der einzelnen Kenn- und Charakterarten ergeben sich somit acht verschiedene Fälle, die in die gewichtete Summe mit einbezogen werden (Abb. 8)



Symbol	Indikatortyp	Deckung in der Aufnahme- fläche	Co-Dominanz gemäss TypoCH <i>nicht</i> typisch	Co-Dominanz gemäss TypoCH typisch
	Kennarten	<i>nicht</i> co-dominant	1	1
		co-dominant	1	2
	Charakterarten	<i>nicht</i> co-dominant	4	4
		co-dominant	4	8

Abb. 8: Die Scores bzw. Gewichtungen von Kenn- und Charakterarten in Kombination mit der effektiv beobachteten Co-Dominanz (in der Vegetationsaufnahme) und der gemäss TypoCH erwarteten Co-Dominanz (in [Delarze et al. 2015] fett gedruckte Artnamen).

Bei der Lebensraumanalyse für Vegetationsaufnahme mit Deckungsangabe wird somit bei der Gewichtung sowohl zwischen Charakterarten (C) und Kennarten (K) unterschieden, als auch zwischen der effektiv beobachteten und der erwarteter Co-Dominanz.

Der Score einer Lebensraumeinheit ($Score_{LE}$) entspricht der Summe aller Werte, die sich aus den Teilscores der Taxa ergeben:

$$Score_{LE} = \sum K_{LE} + 2 * \sum_{dom} K_{LE} + 4 * \sum C_{LE} + 8 * \sum_{dom} K_{LE}$$

(dom = Taxa, die sowohl effektiv als auch erwartet co-dominant sind)

4. Interpretation der Lebensraumanalyse

Die hier vorgestellte Lebensraumanalyse basiert auf einer einfachen Statistik der Kenn- und Charakterarten, wie in den vorherigen Kapiteln gezeigt wurde. Die Summe aus gewichteten Summanden ist ein einfaches Hilfsmittel bei der Identifikation von Lebensraumtypen im Gelände und kann mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln (Analysetabelle oder FlorApp, siehe Anhang) rasch bestimmt werden. Das Erstellen und Auswerten einer einfachen Artenliste reicht bereits aus, um Hinweise zu möglichen Lebensräumen zu erhalten. Allerdings darf diese Schnellanalyse nicht mit einer sorgfältigen Studie der Vegetationsverhältnisse verwechselt werden. Sie gibt lediglich Hinweise, aber nie eine abschliessende Identifikation. In diesem Kapitel soll daher aufgezeigt werden, wie die Resultate zu interpretieren sind und wie sich Falschinterpretationen vermeiden lassen.

Viele Kennarten (mit einem weissen Kleeblatt gekennzeichnet, vgl. Abb. 6) sind bei mehreren Lebensraumtypen als solche aufgeführt. Die Niedrige Segge (*Carex humilis*), in unserem Beispiel mit beträchtlicher Dominanz vorkommend (Tab. 1), ist gleichzeitig Kennart der Lebensraumeinheiten 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.2, 4.2.3, 6.3.4, 6.3.5 und 6.4.3. Die meisten Arten einer Artenliste bzw. Vegetationsaufnahme sind für mehr als ein Lebensraumtyp kennzeichnend.

Dadurch erst entsteht die lange Liste der Resultate (vgl. Abb. 7), die es korrekt zu interpretieren gilt. Auch die Höhe des Score_{LE} ist nicht immer zuverlässig, denn artenreiche (aber möglicherweise falsche) Lebensraumtypen erzielen einfacher höhere Scores als artenarme.

Score _{LE}	Code	Lebensraumeinheit
23	6.3.5	Hopfenbuchenwald (Orno-Ostryon)
11	6.3.4	Flaumeichenwald (Quercion pubescenti-petraeae)
4	4.2	Wärmeliebende Trockenrasen
4	4.2.1.2	Kontinentaler Halbtrockenrasen (Cirsio-Brachypodion)
4	4.2.2	Mitteleuropäischer Trockenrasen (Xerobromion)
4	4.2.3	Insubrischer Trockenrasen (Diplachnion)
4	6.4	Wärmeliebende Föhrenwälder
4	6.4.3	Kontinentaler Steppen-Föhrenwald
3	5.1.1	Trockenwarmer Krautsaum (Geranion sanguinei)
3	5.1.2	Mesophiler Krautsaum (Trifolion medii)
3	6.2.1	Orchideen-Buchenwald (Cephalanthero-Fagenion)
2	4.2.1.1	Inneralpine Felsensteppe (Stipo-Poion)
2	4.2.4	Mitteleuropäischer Halbtrockenrasen (Mesobromion)
2	5.3.2	Trockenwarmes Gebüsch (Berberidion)
2	5.4.2	Kontinentale Zwergstrauchheide (Juniperion sabiniae)
2	6.3.8	Laubwald mit immergrünen Sträuchern
2	6.4.1	Pfeifengras-Föhrenwald (Molinio-Pinion)
1	4.6	Grasbrachen
1	5.1	Krautsäume
1	5.3	Gebüsche
1	5.3.1	Besenginster-Gebüsche (Sarothamnion)
1	5.4.1	Subatlantische Zwergstrauchheide (Calluno-Genistion)
1	6.3.2	Linden-Mischwald (Tilion platyphylli)
1	6.4.4	Kalkarmer Föhrenwald (Dicrano-Pinion)

Tab. 7: Gesamtliste aller 24 Lebensraumeinheiten, die mit der Vegetationsaufnahme aus einem Tessiner Wald mindestens einen Score_{LE} von 1 erhalten.

4.1. Das Resultat mit Top-down-Filter kombinieren

Das System der Lebensraumtypologie TypoCH (Delarze et al. 2015) ist nach einem kombinierten Ansatz aufgebaut, den man als Kombination von Top-down und Bottom-up bezeichnen kann (Abb. 9). In der Top-down-Klassifikation werden die Lebensräume nach ihrem Aussehen, ihrer Physiognomie, in neun verschiedene Lebensraumbereiche eingeteilt, die intuitiv erfassbar sind. Dazu gehören Kategorien wie Gewässer, Moore, Grünland, Gebüsche, Wälder usw. Die Typologie unterteilt anschliessend diese grob umrissenen Lebensraumbereiche in einzelne Lebensraumgruppen,

die in den meisten Fällen immer noch optisch, aufgrund ihres Gesamtbildes und unter Zuhilfenahme von höchstens einzelnen auffälligen, dominierenden Pflanzenarten definiert werden. Diesem Klassifikationsvorgang entgegengesetzt ist die Lebensraumanalyse mit Artenlisten, wie sie im Kapitel 3 beschrieben ist. Hier wird aufgrund von einer «am Boden» vorgefundenen Vergesellschaftung von Pflanzenarten gleichsam von unten herauf auf mögliche Lebensraumeinheiten geschlossen, was bildhaft als Bottom-up-Klassifikation bezeichnet werden kann.

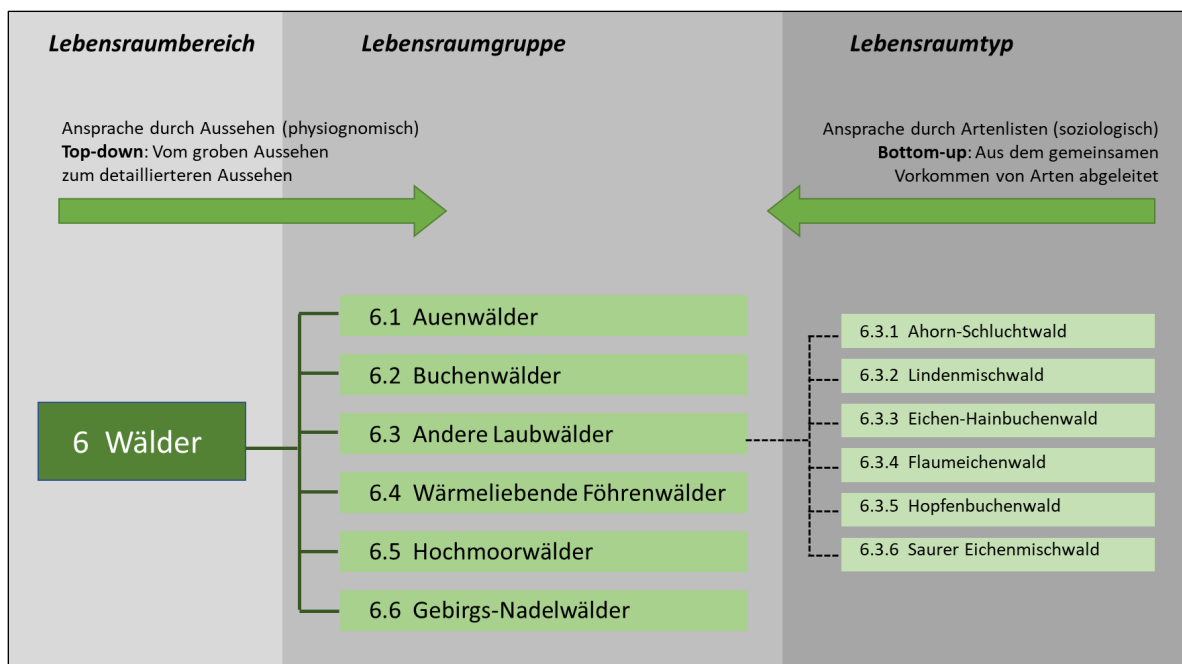


Abb. 9: Hierarchisches Klassifikationssystem von TypoCH am Beispiel der Wälder. Die Untereinheiten der Wälder (Lebensraumbereich 6) sind beispielhaft und nicht vollständig aufgelistet. Die höheren Einheiten (Lebensraumbereiche und -gruppen) werden meist vom Aussehen bzw. landschaftlichen Kontext her identifiziert. Für den Lebensraumtyp braucht es jedoch meist Artenlisten (soziologische Ansprache).

Bei der Interpretation der Resultate aus der Lebensraumanalyse, die mit dem im Kapitel 3 beschriebenen Bottom-up-Ansatz ermittelt wurden, kann man sich die Möglichkeit zunutze machen, die beiden Ansätze zu kombinieren. Dadurch kann die lange Liste der Resultate meist erheblich verkürzt werden, weil sich (aus der Top-down-Perspektive) «unmögliche» Lebensraumtypen ausschliessen lassen. In unserer Vegetationsaufnahme aus einem Tessiner Wald (Abb. 5 und Tab. 1) können die

Einheiten des Lebensraumbereichs 4 (Grünland) ausgeschlossen werden, da wir uns in einem Wald (Lebensraumbereich 6) befinden. Und es kann die Lebensraumgruppe 6.4 (Föhrenwälder) ausgeschlossen werden, da wir uns offensichtlich (Abb. 5) nicht in einem Föhrenwald befinden. Somit reduziert sich die Lebensraumanalyse innerhalb der Laubwälder auf nur noch fünf verschiedene Lebensraumeinheiten (Tab. 8).

Score _{LE}	Code	Lebensraumeinheit
23	6.3.5	Hopfenbuchenwald (Orno-Ostryon)
11	6.3.4	Flaumeichenwald (Quercion pubescenti-petraeae)
3	6.2.1	Orchideen-Buchenwald (Cephalanthero-Fagenion)
2	6.3.8	Laubwald mit immergrünen Sträuchern
1	6.3.2	Linden-Mischwald (Tilion platyphylli)

Tab. 8: Liste von fünf Laubwald-Lebensraumeinheiten, die mit der Vegetationsaufnahme aus einem Tessiner Wald mindestens einen Score_{LE} von 1 erhalten.

4.2. Interpretation von Varianten der Lebensraumtypen

Die lange Liste verschiedener Lebensraumtypen, die oft als Resultat der Lebensraumanalyse erscheint, ist nicht immer ein «lästiges Rauschen», das es zu reduzieren gilt. Einzelne identifizierte «Neben-Lebensraumtypen» können die Interpretation unterstützen. In unserem Beispiel einer Vegetationsaufnahme aus einem Tessiner Wald (Tab. 1) resultieren mit der Lebensraumanalyse insgesamt 24 verschiedene Lebensraumtypen (Tab. 7). Wenn wir mithilfe einer Top-down-Filterung nur die Wälder in Betracht ziehen, wie im vorhergehenden Abschnitt erläutert, dann sind doch die übrigen Angaben für eine detailliertere Analyse interessant. Die vielen Hinweise auf Trockenwiesen aus der Lebensraumgruppe 4.2 zeigen, dass unser Wald mit lichtliebenden Arten durchsetzt ist, was auf eine lichte, helle Variante des Lebensraumtyps 6.3.5 (Hopfenbuchenwald) schliessen lässt. Aller-

dings ist deren Score vergleichsweise bescheiden und entsprechend bescheiden ist somit auch der «Trockenwiesen-Hinweis» oder, im Kontext eines Waldes besser ausgedrückt, der «Lichter-Wald-Hinweis». Man kann sich gut vorstellen, dass stark gestörte (z.B. durch Trittbelastung nach waldbaulichen Massnahmen) Varianten desselben Waldtyps auch störungszeigende Arten aufweisen, die sich ebenso in Ruderalgesellschaften, also der Lebensraumgruppe 7.2 wiederfinden. In diesem Fall ist zu erwarten, dass Ruderalgesellschaften in der resultierenden Liste der Lebensraumanalyse auftauchen.

Nach diesen Überlegungen lohnt es sich, die gesamte Resultatliste der Lebensraumanalyse anzuschauen und insbesondere die identifizierten Lebensraumtypen mit hohen Scores in die Interpretation mit einzubeziehen.

4.3. Zwischenformen und Übergangstypen

Manchmal kommt es vor, dass, anders als in unserem Beispiel des Hopfenbuchenwalds, gleich mehrere Lebensraumtypen fast gleichauf die höchsten Scores aufweisen. In solchen Fällen handelt es sich meist um Übergänge zwischen zwei oder sogar mehreren Lebensraumtypen. Die untersuchte Landschaft

besteht nicht aus scharf abgegrenzten, einheitlich ausgeprägten Lebensraumtypen. Unvollständige, durchmischte Lebensräume mit fließenden Übergängen sind viel häufiger anzutreffen. Entsprechend wichtig ist es, das Resultat der Lebensraumanalyse interpretieren zu können.

Score _{LE}	Code	Lebensraumeinheit
12	2.2.1.1	Grosseggenried (Magnocaricion)
12	2.3.3	Feuchte Hochstaudenflur (Filipendulion)
10	2.3.2	Nährstoffreiche Feuchtwiese (Calthion)
2	2.3	Feuchtwiesen (Molinio-Arrhenatheretea p.p.)
2	5.1.3	Feuchter Krautsaum (Convolvulion)
2	5.3.7	Moor-Weidengebüsch (Salicion cinereae)

Tab. 9: Resultat einer Lebensraumanalyse in einem Riedland.

In der Tabelle 9 ist ein Resultat dargestellt, das einen untersuchten Ausschnitt eines Riedlands

repräsentiert. Die drei ersten Lebensraumtypen haben ähnlich hohe Scores. Weil diese relativ

hoch sind (10 oder mehr), muss es in der Untersuchungsfläche Kennarten aus allen drei Lebensraumtypen geben. Die Interpretation könnte wie folgt lauten: Das typische Grossseggenried (Magnocaricion) ist normalerweise durch grosswüchsige Seggen dominiert und feuchtigkeitszeigende Hochstauden höchstens

schwach beigemischt. Daher ist möglicherweise in unserer untersuchten Riedfläche der Boden zeitweilig gut durchlüftet und hat einen erhöhten Nährstoffgehalt. Dies würde erklären, dass auch Arten der Feuchtwiesen (2.3) stark vertreten sind und wir somit einen Übergangstyp zwischen mehreren verschiedenen Lebensraumtypen vor uns haben.

4.4. Vegetationsmosaike

Was im Resultat als Übergangstyp erscheint, könnte auch ein Vegetationsmosaik sein. Worin besteht der Unterschied? Anders als bei Übergangstypen oder Zwischenformen sind bei einem Mosaik die für die Artenzusammensetzung relevanten Umweltfaktoren nicht in einem Zwischenstadium mit intermediären Werten, sondern sie variieren kleinräumig innerhalb der Aufnahmefläche (Kreis in der Abbildung 10).

Wenn sich beispielsweise trockene Bodenflecken kleinräumig mit feuchteren Flecken abwechseln, kann ein Mosaik aus einem trockenen und einem feuchten Lebensraumtyp entstehen. Das Mosaik erscheint in der Lebensraumanalyse als Übergangstyp, wenn die Aufnahmefläche so gross ist, dass mehrere Mosaikflecken darin enthalten sind. Dies lässt sich leicht testen, indem man die Aufnahmefläche entsprechend verkleinert.



Abb. 10: Aufnahmefläche (gelber Kreis) in einem Mosaik aus Alpenrosenheide (Rhododendro-Vaccinon) und Borstgrasrasen (Nardion) in einer subalpinen Weidelandschaft.

Oft ist ein Mosaik bereits von blossen Auge erkennbar, ohne dass dazu Analysen mit kleineren Aufnahmeflächen gemacht werden müssen. Solche Mosaik entstehen oft auch bei kleinräumig wechselnder Nutzung, wie zum Beispiel in extensiv genutzten Alpweiden mit einem Mosaik aus Alpenrosenheide und Weiderasen (Abb. 10, Tab. 10).

Score _{LE}	Code	Lebensraumeinheit
14	4.3.5	Borstgrasrasen (Nardion)
8	5.4.5	Alpenrosenheide (Rhododendro-Vaccinon)
7	6.6.4	Lärchenwald

Tab. 10: Resultat einer Lebensraumanalyse in einem Mosaik aus Alpenrosenheide (Rhododendro-Vaccinon) und Borstgrasrasen (Nardion).

Literatur

- Braun-Blanquet J.** 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Auflage. Springer.
- Bruelheide H., Tichý L., Chytrý M. & Jansen F.** 2021. Implementing the formal language of the vegetation classification expert systems (ESy) in the statistical computing environment R. *Applied Vegetation Science* 24: 1–7.
- De Cáceres M., Chytrý M., Agrillo E., Attorre F., Botta-Dukát Z., Capelo J., Czúcz B., Dengler J., Ewald J. et al.** 2015. A comparative framework for broad-scale plot-based vegetation classification. *Applied Vegetation Science* 18: 543–560.
- Delarze R., Gonseth Y. & Galland P.** 1998. Guide des milieux naturels de Suisse: Écologie, menaces, espèces caractéristiques. Édition Rossolis.
- Delarze R., Gonseth Y. & Galland P.** 1999. Lebensräume der Schweiz, Ökologie – Gefährdung – Kennarten. Ott-Verlag.
- Delarze R., Gonseth Y., Eggenberg S. & Vust M.** 2015. Lebensräume der Schweiz, Ökologie – Gefährdung – Kennarten. 3. Auflage. Ott-Verlag.
- Dierschke H.** 1994. Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. UTB Grosse Reihe. Ulmer, Stuttgart.
- Gehlker H.** 1977. Eine Hilfstafel zur Schätzung von Deckungsgrad und Artmächtigkeit. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft* 19–20: 427–429.
- Juillerat P., Bäumler B., Bornand C., Gygax A., Jutzi M., Möhl A., Nyffeler R., Sager L., Santiago H. & Eggenberg S.** 2017. Checklist 2017 der Gefäßpflanzenflora der Schweiz. InfoFlora.
- Podani J.** 2006. Braun-Blanquet's legacy and data analysis in vegetation science. *Journal of Vegetation Science* 17: 113–117.
- Schmitthüsen, J.** 1959. Allgemeine Vegetationsgeographie. Lehrbuch der allgemeinen Geographie, Band 4. De Gruyter, Berlin.
- Schubert R., Hilbig W. & Klotz S.** 2009. Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Verlag Spektrum der Wissenschaft.
- Tichý L., Hennekens S.M., Novák P., Rodwell J.S., Schaminée H.J.H. & Chytrý M.** 2020. Optimal transformation of species cover for vegetation classification. *Applied Vegetation Science* 23: 710–717.
- Van der Maarel E.** 2007. Transformation of cover-abundance values for appropriate numerical treatment – Alternatives to the proposals by Podani. *Journal of Vegetation Science* 18: 767–770.
- Walter H.** 1979. Vegetation und Klimazonen. Ulmer, Stuttgart.
- Wilmanns O.** 1989. Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Auflage. UTB, Quelle & Meyer, Heidelberg.

Anhang

A Lebensraumanalyse mit der Applikation FlorApp



Die Applikation FlorApp wird von InfoFlora, dem nationalen Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora, herausgegeben und dient der Erfassung von Beobachtungsdaten von einzelnen Arten, aber auch von Artenlis-

ten und Vegetationsaufnahmen. Es bietet sich daher an, dieser Applikation ein Modul hinzuzufügen, das basierend auf Artenlisten die in diesem Dokument beschriebene Lebensraumanalyse durchführt

Installation und Einrichten von FlorApp

Die Applikation FlorApp steht über Google Play (für Android) oder Apple Store (für iOS) kostenlos zum Download bereit und ist sowohl für Tablets als auch für Smartphones geeignet. Seit Android Version 2.5 (iOS Version 2.3) ist darin eine Lebensraumanalyse basierend auf dem System TypoCH (Delarze et al. 2015) integriert. Für das Melden von Arten (bzw. Unterarten oder Art-Aggregaten) stellt die Applikation verschiedene Artenlisten (Referenzwerke) zur Verfügung, beispielsweise

Flora Helvetica 2012, Checklist InfoFlora 2017, Flora Alpina 2004. Jedes Taxon dieser verschiedenen Listen hat je eine eigene Identifikationsnummer und es ist wichtig zu wissen, dass die Lebensraumanalyse von FlorApp nur mit den Identifikationsnummern der Checklist 2017 funktioniert. Damit das Modul einwandfrei funktioniert, muss daher sichergestellt werden, dass die Checklist 2017 als Referenzwerk ausgewählt ist

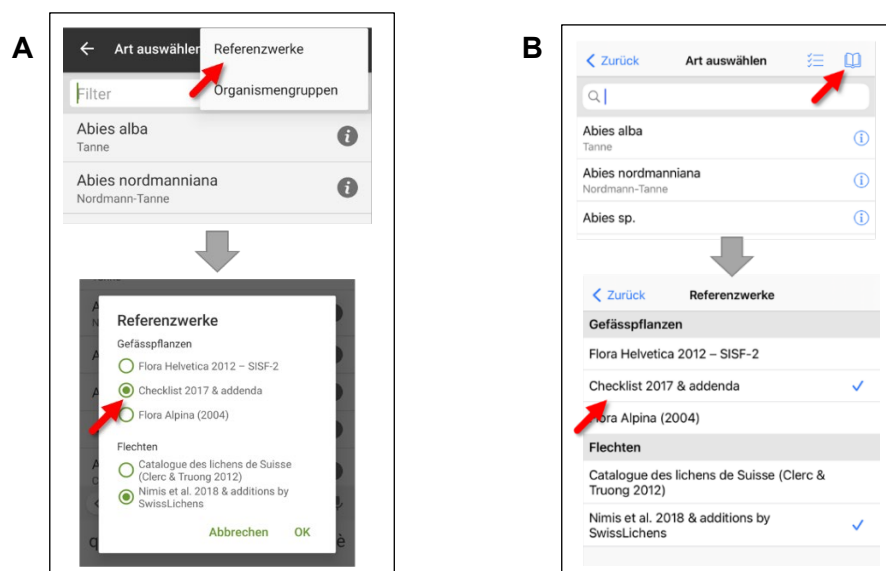


Abb. 11: Zum Überprüfen des angewählten Referenzwerks beginnt man eine neue Beobachtung. Damit wird das Referenzwerk geladen, dessen Taxonliste für die Meldung zur Verfügung steht. Im Dreipunkte-Menü rechts oben kann das voreingestellte Referenzwerk gewechselt werden. Dazu wird auf den Menüpunkt *Referenzwerke* getippt und nun kann für die Lebensraumanalyse *Checklist 2017 & addenda* ausgewählt werden (A: Android, B: iOS / iPhone).

Taxa mit Lebensrauminformationen

Jedes Taxon der Checklist 2017 besitzt eine Identifikationsnummer und das Analysetool von FlorApp verwendet diese für die Ermittlung der Scores. In der Tabelle 11 sind einige Beispiele von Arten mit ihrer Identifikationsnummer aus der Checklist 2017 aufgeführt.

Selbst wenn die Checklist 2017 als Auswahlliste für die Taxonnamen vor der Vegetationsaufnahme korrekt eigestellt wurde, gibt es noch weitere Fehlerquellen, die es bei der Datenerhebung für die Lebensraumanalyse zu vermeiden gilt. Nicht jedes Taxon enthält Lebensrauminformationen, wie die Beispiele in Tabelle 12 zeigen.

Taxon-ID	Artname
1006200	<i>Arabis turrita</i> L.
1007060	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.
1007290	<i>Bromus erectus</i> Huds.
1009780	<i>Calamintha menthifolia</i> Host
1011865	<i>Carex humilis</i> Leyss.
1012810	<i>Celtis australis</i> L.

Tab. 11: Ausschnitt aus der Artenliste aus einem Tessiner Wald (vgl. Abschnitt 3.1, Abb. 5) mit vollem Namen (inkl. Autorensitzat) und der Identifikationsnummer (Taxon-ID) der Checklist 2017.

Taxon-ID	Artname	Zuordnung TypoCH
1006200	<i>Arabis turrita</i> L.	JA
1007060	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	NEIN
1007070	<i>Brachypodium pinnatum</i> aggr.	JA
1007080	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	NEIN
1007290	<i>Bromus erectus</i> Huds.	NEIN
1007300	<i>Bromus erectus</i> Huds. subsp. <i>erectus</i>	JA
1007310	<i>Bromus erectus</i> subsp. <i>condensatus</i> (Hack.) Asch. & Graebn.	JA

Tab. 12: Nicht jedes Taxon enthält Lebensrauminformationen

Auswahl des Aufnahmetyps

Aktuell kann in FlorApp zwischen sieben verschiedenen vordefinierten Aufnahmetypen ausgewählt werden. Davon sind fünf Aufnahmetypen mit Deckungsangaben (Angaben zur Deckung bzw. Artmächtigkeit der Arten innerhalb der Aufnahmefläche) und zwei ohne Deckungsangaben. Für die Lebensraumanalyse

spielt nur die Unterscheidung zwischen diesen beiden Kategorien (mit bzw. ohne Deckungsangabe) eine Rolle. Im Allgemeinen wird empfohlen, eine Vegetationsaufnahme mit Deckungsangabe auszuwählen, da sie etwas zuverlässigere Resultate liefert.

<p>Aufnahmetyp</p> <p>Braun-Blanquet Aufnahme nach Braun-Blanquet: r, +, 1, 2, 3, 4, 5</p> <p>Braun-Blanquet + Aufnahme nach Braun-Blanquet: r, +, 1, 2m, 2a, 2b, 3, 4, 5</p> <p>Deckung: Kat. Aufnahme mit Deckungsangabe in Prozent (einfache Kategorien)</p> <p>Deckung: Kat. + Aufnahme mit Deckungsangabe in Prozent (erweiterte Kategorien)</p> <p>Deckung Aufnahme mit Deckungsangabe in Prozent (absolute Werte)</p> <p>Artliste: partiell Floristische Artliste (partiell)</p> <p>Artliste: vollständig Floristische Artliste (vollständig)</p>	<p><i>Vegetationsaufnahmen mit Deckungsangabe</i></p> <p><input type="checkbox"/> Braun-Blanquet</p> <p><input type="checkbox"/> Braun-Blanquet+</p> <p><input type="checkbox"/> Deckung:Kat</p> <p><input type="checkbox"/> Deckung:Kat</p> <p><input type="checkbox"/> Deckung</p> <p><i>Vegetationsaufnahmen ohne Deckungsangabe:</i></p> <p><input type="checkbox"/> Artenliste partiell</p> <p><input type="checkbox"/> Artenliste vollständig</p>
--	---

Abb. 12: Screenshot des Auswahlfensters für die Auswahl des Aufnahmetyps.

Resultat der Lebensraumanalyse

Sobald Taxa (Arten, Unterarten oder Aggregate) in der Liste auftauchen, die für die Lebensraumanalyse verwendet werden können, erscheint unter der Titelzeile der Liste ein hellgelber Balken, bei dem das Resultat der Analyse aufgeklappt werden kann. Für unsere Beispiel-Tabelle erscheint das in der Abbildung 13 dargestellte Resultat mit den drei wahrscheinlichsten Lebensraumeinheiten. Durch Anklicken von *Detaillierte Analyse* wird die vollständige Liste angezeigt (Abb. 14).

Die vollständige Liste aller Lebensraumeinheiten ist oft lang. Sie kann aber hilfreich sein, um etwaige ökologische Zusatzinformationen (z.B. gestörte Ausbildungen des Lebensraumtyps durch Störungszeiger) im Resultat sichtbar zu machen. In unserem Beispiel ist die Präsenz von Trockenrasenarten augenfällig und weist auf eine besonders lichte Ausprägung des identifizierten Hopfenbuchenwalds (6.3.5 Orno-Ostryon) hin

Lebensraumanalyse ^

6.3.5 Orno-Ostryon (Score: 15)

6.3.4 Quercion pubescenti-petraeae (Score: 8)

4.2 Wärmeliebende Trockenrasen (Score: 4)

Detaillierte Analyse

Abb. 13: Darstellung der drei höchsten Scores aus der Lebensraumanalyse.










6.3.5 Orno-Ostryon Hopfenbuchenwald Score: 15	
6.3.4 Quercion pubescenti-petraeae Flaumeichenwald Score: 8	
4.2 Wärmeliebende Trockenrasen Score: 4	
4.2.1.2 Cirsio-Brachypodion Kontinentaler Halbtrockenrasen Score: 3	
4.2.2 Xerobromion Mittleuropäischer Trockenrasen Score: 3	
4.2.3 Diplachnion Insubrischer Trockenrasen Score: 3	
5.1.2 Trifolion medii Mesophiler Krautsaum Score: 3	
6.2.1 Cephalanthero-Fagenion Orchideen-Buchenwald Score: 3	
6.4 Wärmeliebende Föhrenwälder Score: 3	

Abb. 14: Vollständiges Resultat der Lebensraumanalyse. Im vorliegenden Beispiel wurden insgesamt 22 Typen identifiziert, die mindestens einen Score von 1 aufweisen.

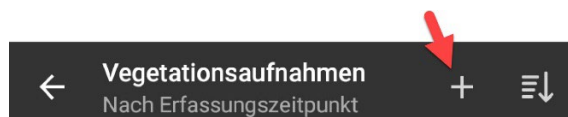
Bedienungsanleitung für die Android-Version








1. Falls FlorApp noch nicht installiert ist: Die Applikation kann kostenlos über Google Play auf dem Smartphone installiert werden.





2. Funktion *Vegetationsaufnahmen* aufrufen, damit eine Artenliste zusammengestellt werden kann.



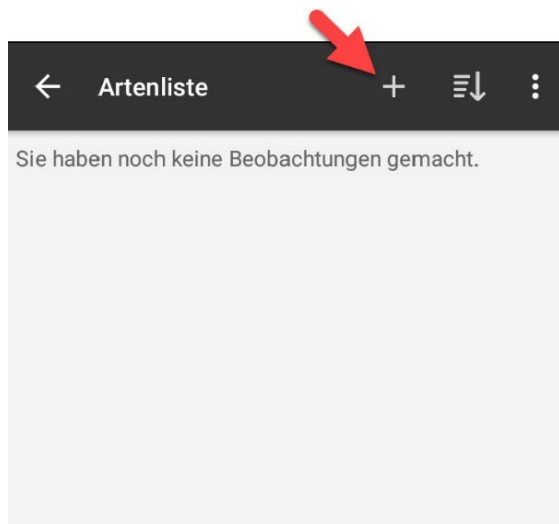
3. Man gelangt auf den Screen *Vegetationsaufnahmen*. Mit dem Plus-Symbol (+) wird eine neue Vegetationsaufnahme bzw. Artenliste eröffnet.

Name der Vegetationsaufnahme	Lebensraumanalyse 001
Projekt	Mein Standardprojekt
Position	2548857 / 1193384 (±4m)  
Beginn der Vegetationsaufnahme	Freitag, 29. Juli 2022 16:24:00
Art der Vegetationsaufnahme	Artliste: partiell  Floristische Artliste (partiell)
Aufnahmefläche	9m ²  

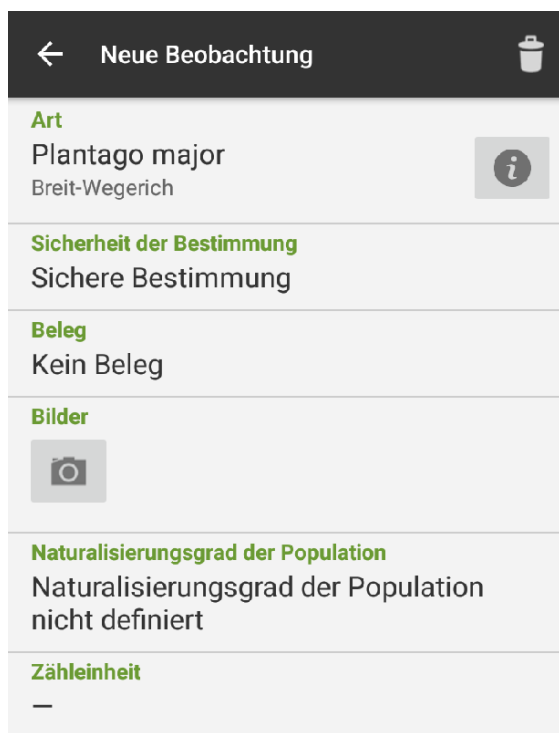
4. Zu den minimalen Angaben bei der Eröffnung einer Vegetationsaufnahme bzw. Artenliste gehören: Position, Art der Vegetationsaufnahme und Aufnahmefläche. Aus praktischen Gründen wird auch empfohlen für die Vegetationsaufnahme einen Namen zu vergeben. Für eine einfache Artenliste wird der Eintrag *Artliste: partiell* (blauer Pfeil) gewählt

Art der Vegetationsaufnahme	Artliste: partiell Floristische Artliste (partiell)
Aufnahmefläche	9m ² 
Gesamtdeckung Vegetation	—
Artenliste 	

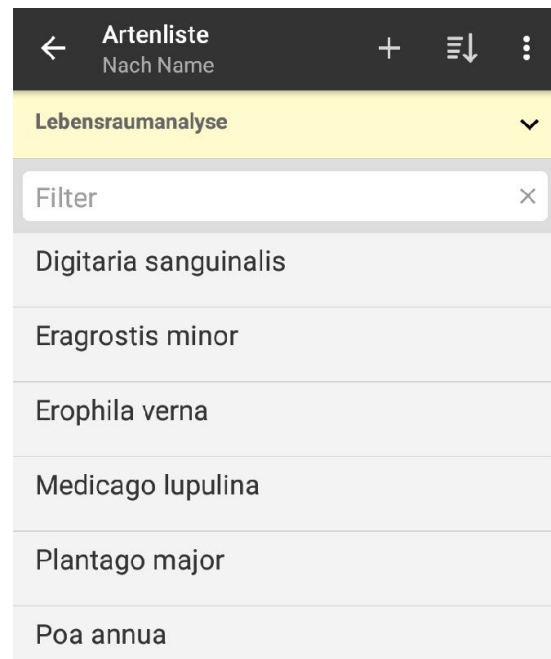
5. Nachdem die Pflichtfelder ausgefüllt sind, kann mit dem Erfassen der Artenliste begonnen werden.



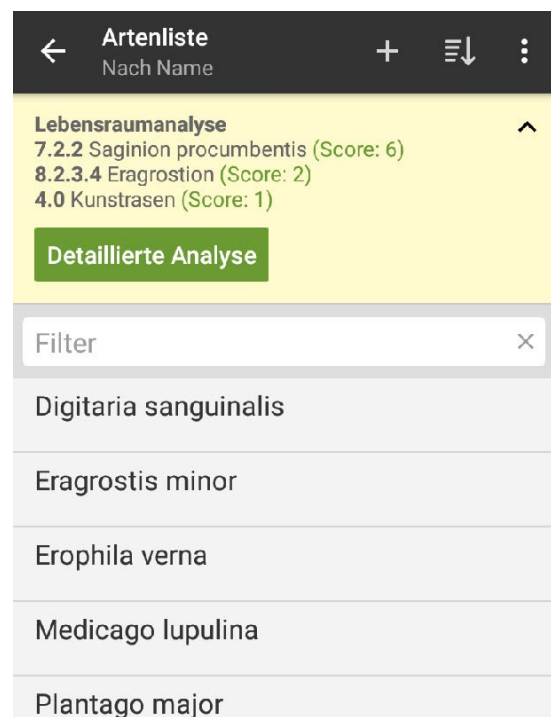
6. Der schwarze Titelbalken zeigt an, dass man sich im Screen *Artenlisten* befindet. Mit dem Plus-Symbol (+) können nun beliebig viele Arten (bzw. Taxa) hinzugefügt werden.



7. Beim Hinzufügen von Arten gelangt man zum Screen *Neue Beobachtung*. Wie bei einer Einzel-Fundmeldung können nun neben dem Namen auch Fotos und Zusatzangaben hinzugefügt werden.



8. Mit dem Pfeil links oben gelangt man zurück zum Screen *Artenliste*. Nach Erfassen mehrerer Arten entsteht so eine Liste von Arten und unterhalb des schwarzen Titelbalkens erscheint in Gelb ein aufklappbares Lebensraumanalyse-Menü.



9. Beim Aufklappen des Menüs erscheinen die ersten drei Lebensraumeinheiten mit den höchsten

Scores.

← Lebensraumanalyse TypoCH		i
7.2.2	Saginion procumbentis Steinpflaster-Trittlur Score: 6	i
8.2.3.4	Eragrostion Kalkreicher, trockener Hackfruchtacker Score: 2	i
4.0	Kunstrasen Score: 1	i
4.1.1	Alyso-Sedion Wärmeliebende Kalkfels-Pionierflur Score: 1	i
4.5	Fettwiesen und -weiden Score: 1	i
4.5.1	Arrhenatherion Talfettwiesen (Fromentalwiese) Score: 1	i

10. Durch Anwählen von *Detaillierte Analyse* erscheint in einem eigenen Screen *Lebensraumanalyse* die vollständige Liste der Lebensraumstatistik.

Art der Vegetationsaufnahme Braun-Blanquet Aufnahme nach Braun-Blanquet: r, +, 1, 2, 3, 4, 5
Aufnahmefläche 9m ²
Gesamtdeckung Vegetation —
Artenliste

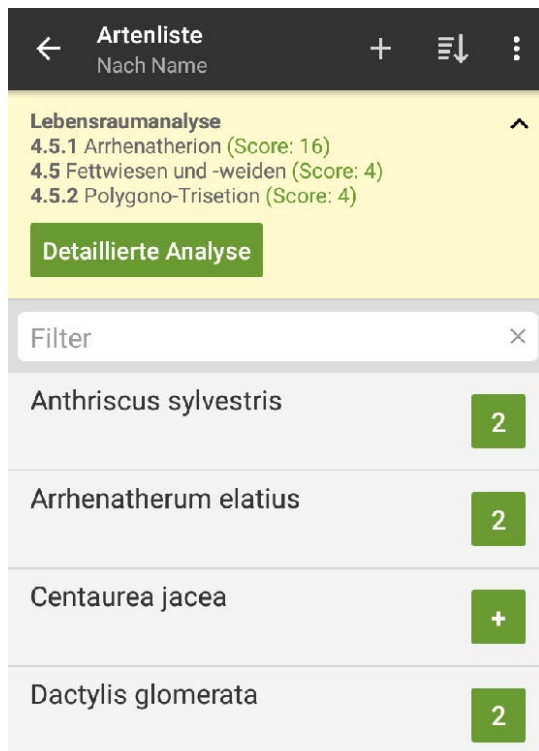
11. Wenn die Dominanz der Arten in die Analyse mit einbezogen werden soll, muss im Screen *Vegetationsaufnahme* eine *Art der Vegetationsaufnahme* gewählt werden, die das erlaubt (z.B. Skala von *Braun-Blanquet*).

← Neue Beobachtung		🗑️
Art	Arrhenatherum elatius Französisches Raygras	i
Schicht	—	
Deckungsgrad	2 5 – 25%, beliebige Häufigkeit	

12. Bei der Eingabe einer neuen Art im Screen *Neue Beobachtung* erscheint nun ein zusätzliches Feld *Deckungsgrad* (= Dominanz). Die gewählte Braun-Blanquet-Skala bietet Dominanzklassen in der Reihenfolge r / + / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 an. Ab dem Wert 2 (oder höher) gilt das Art-Vorkommen als *dominant* für die Lebensraumanalyse.

← Artenliste Nach Name		+	☰	⋮
Lebensraumanalyse ▼				
Filter ✕				
Anthriscus sylvestris		2		
Arrhenatherum elatius		2		
Centaurea jacea		+		
Dactylis glomerata		2		
Medicago lupulina		1		
Plantago lanceolata		1		

13. Auf dem Screen *Artenliste* erscheint nicht mehr nur eine reine Liste von Arten. Die Artnamen sind nun von den Dominanzwerten (nach der Braun-Blanquet-Skala) begleitet.

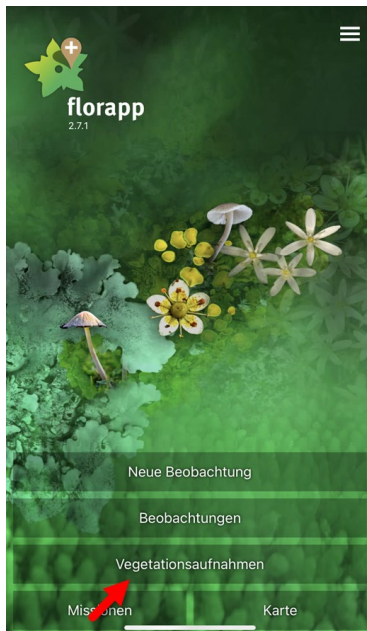


14. Dank den Dominanzangaben ergeben sich höhere Scores und die Lebensraumanalyse kann so differenzierter durchgeführt werden.

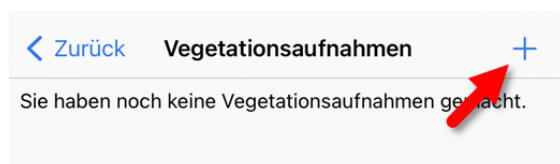
Bedienungsanleitung für die iOS-Version



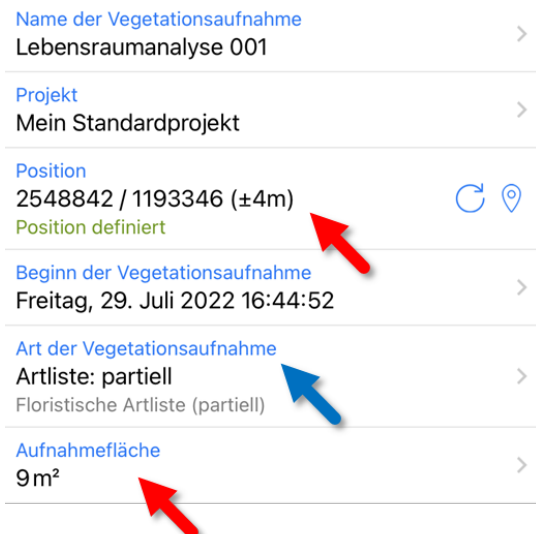
1. Falls FlorApp noch nicht installiert ist: Die Applikation kann kostenlos über den App Store auf dem iPhone installiert werden.



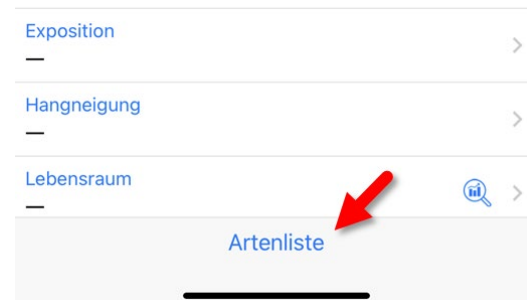
2. Funktion *Vegetationsaufnahmen* aufrufen, damit eine Artenliste zusammengestellt werden kann.



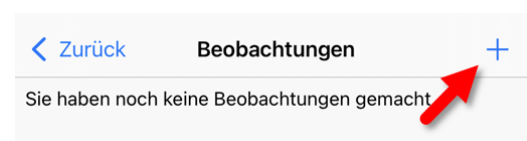
3. Man gelangt auf den Screen *Vegetationsaufnahmen*. Mit dem Plus-Symbol (+) wird eine neue Vegetationsaufnahme bzw. Artenliste eröffnet.



4. Zu den minimalen Angaben bei der Eröffnung einer Vegetationsaufnahme bzw. Artenliste gehören: Position, Art der Vegetationsaufnahme und Aufnahmefläche. Aus praktischen Gründen wird auch empfohlen für die Vegetationsaufnahme einen Namen zu vergeben. Für eine einfache Artenliste wird der Eintrag *Artenliste: partiell* (blauer Pfeil) gewählt.





5. Nachdem die Pflichtfelder ausgefüllt sind, kann mit dem Erfassen der Artenliste begonnen werden.



6. Der schwarze Titelbalken zeigt an, dass man sich im Screen *Artenlisten* bzw. *Beobachtungen*

befindet. Mit dem Plus-Symbol (+) können nun beliebig viele Arten (bzw. Taxa) hinzugefügt werden.

Abbrechen	Beobachtung	Sichern
Art		
Plantago major		 >
Breit-Wegerich		
Sicherheit der Bestimmung		
Sichere Bestimmung >		
Bilder		
		
Beleg		
Kein Beleg >		
Naturalisierungsgrad der Population		
Naturalisierungsgrad der Population nicht definiert >		

7. Beim Hinzufügen von Arten gelangt man zum Screen *Neue Beobachtung*. Wie bei einer Einzelfundmeldung können nun neben dem Namen auch Fotos und Zusatzangaben hinzugefügt werden.

< Zurück	Beobachtungen	≡↓	+
Nach Name			
Lebensraumanalyse ▼			
<input type="text"/>			
Digitaria sanguinalis			
Bluthirse			
Eragrostis minor			
Kleines Liebesgras			
Erophila verna			
Gewöhnliches Frühlings-Hungerblümchen			
Medicago lupulina			
Hopfenklee			
Plantago major			
Breit-Wegerich			
Poa annua			
Einjähriges Rispengras			

8. Mit dem Pfeil links oben gelangt man zurück zum Screen *Artenlisten* bzw. *Beobachtungen*. Nach Erfassen mehrerer Arten entsteht so eine Liste von Arten und unterhalb des schwarzen Titelbalkens erscheint in Gelb ein aufklappbares

Lebensraumanalyse-Menü.

< Zurück	Beobachtungen	≡↓	+
Nach Name			
Lebensraumanalyse ^			
7.2.2 Saginion procumbentis (Score: 2)			
8.2.3.4 Eragrostion (Score: 2)			
4.0 Kunstrasen (Score: 1)			
<input type="text"/>			
Digitaria sanguinalis			
Bluthirse			
Eragrostis minor			
Kleines Liebesgras			
Erophila verna			
Gewöhnliches Frühlings-Hungerblümchen			
Medicago lupulina			
Hopfenklee			
Plantago major			
Breit-Wegerich			

9. Beim Aufklappen des Menüs erscheinen die ersten drei Lebensraumeinheiten mit den höchsten Scores.

< Zurück	Lebensraumanalyse	i
TypoCH		
7.2.2 Saginion procumbentis		
Steinpflaster-Trittfur		
Score: 2		
8.2.3.4 Eragrostion		
Kalkreicher, trockener Hackfruchtacker		
Score: 2		
4.0		
Kunstrasen		
Score: 1		
4.1.1 Alysso-Sedion		
Wärmeliebende Kalkfels-Pionierflur		
Score: 1		
4.5		
Fettwiesen und -weiden		
Score: 1		
4.5.1 Arrhenatherion		
Talfettwiesen (Fromentalwiese)		
Score: 1		


10. Durch Anwählen von *Detaillierte Analyse*

erscheint in einem eigenen Screen

Lebensraumanalyse die vollständige Liste der Lebensraumstatistik.

Art der Vegetationsaufnahme Braun-Blanquet	>
Aufnahme nach Braun-Blanquet: r, +, 1, 2, 3, 4, 5	
Aufnahmefläche 9m ²	>
Gesamtdeckung Vegetation —	>

11. Wenn die Dominanz der Arten in die Analyse mit einbezogen werden soll, muss im Screen *Vegetationsaufnahme* eine *Art der Vegetationsaufnahme* gewählt werden, die das erlaubt (z.B. Skala von *Braun-Blanquet*).

Abbrechen	Beobachtung	Sichern
Art	Arrhenatherum elatius	 >
	Französisches Raygras	
Schicht	—	>
Deckungsgrad	2 5 – 25%, beliebige Häufigkeit	>

12. Bei der Eingabe einer neuen Art im Screen *Neue Beobachtung* erscheint nun ein zusätzliches Feld *Deckungsgrad* (= Dominanz). Die gewählte Braun-Blanquet-Skala bietet Dominanzklassen in der Reihenfolge r / + / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 an. Ab dem Wert 2 (oder höher) gilt das Art-Vorkommen als *dominant* für die Lebensraumanalyse.

< Zurück	Beobachtungen	≡ ↓	+
Nach Name			
Lebensraumanalyse			
<input type="text"/>			
Anthriscus sylvestris	Wiesen-Kerbel	2	
Arrhenatherum elatius	Französisches Raygras	2	
Centaurea jacea	Wiesen-Flockenblume	+	
Dactylis glomerata	Wiesen-Knäuelgras	2	
Medicago lupulina	Hopfenklee	1	
Plantago lanceolata	Spitz-Wegerich	1	

13. Auf dem Screen *Artenlisten* bzw. *Beobachtungen* erscheint nicht mehr nur eine reine Liste von Arten. Die Artnamen sind nun von den Dominanzwerten (nach der Braun-Blanquet-Skala) begleitet.

< Zurück	Beobachtungen	≡ ↓	+
Nach Name			
Lebensraumanalyse			
4.5.1 Arrhenatherion (Score: 14)			
4.5 Fettwiesen und -weiden (Score: 2)			
4.5.2 Polygono-Trisetion (Score: 2)			
Detaillierte Analyse			
<input type="text"/>			
Anthriscus sylvestris	Wiesen-Kerbel	2	
Arrhenatherum elatius	Französisches Raygras	2	
Centaurea jacea	Wiesen-Flockenblume	+	
Dactylis glomerata	Wiesen-Knäuelgras	2	
Medicago lupulina		1	

14. Dank den Dominanzangaben ergeben sich höhere Scores und die Lebensraumanalyse kann so differenzierter durchgeführt werden.

B Glossar

<i>Artenliste</i>	Liste von Arten, die in der gleichen Aufnahme­fläche (Testfläche) vorkommen. Das gemeinsame Vorkommen der Arten lässt Rück­schlüsse auf den Lebensraumtyp zu. Bei einer einfachen Artenliste werden keine Deckungsangaben zu den einzelnen Arten geschätzt.
<i>Aufnahme­fläche</i>	Flächiger Ausschnitt aus der analysierten Vegetation zum Erstel­len einer Artenliste bzw. Vegetationsaufnahme.
<i>Braun-Blanquet-Skala</i>	Skala mit 7 Skalenwerten zum Schätzen der <i>Artmächtigkeit</i> einer Art innerhalb einer Aufnahme­fläche. Für die Schätzung der Art­mächtigkeit kombiniert die Skala die Häufigkeit (Abundanz) und die Deckung (Dominanz) einer Art. Bei einer Deckung ab 5% wer­den 4 verschiedene Deckungsklassen unterschieden (2: 5–25% / 3: 25–50% / 4: 50–75% / 5: 75–100%). Bei einer Deckung unterhalb von 5% wird die Häufigkeit eingeschätzt (r: selten, weniger als 3 Individuen / +: spärlich, bis 10 Individuen / 1: 10 bis 50 Indivi­duen / 2: über 50 Individuen).
<i>Charakterart</i>	Besonders typische Kennart eines Lebensraumtyps, die fast aus­schliesslich in diesem Lebensraumtyp vorkommt. Es handelt sich um besonders gute, aber oft nur selten anzutreffende Indikatoren.
<i>Deckungsangabe</i>	Die Deckung einer Art wird bezüglich einer Aufnahme­fläche (Testfläche) in Prozent ausgedrückt. Für die Deckungsschätzung wird der Flächenanteil geschätzt, welchen die Blätter, Blüten und Äste einer Art in der Aufnahme­fläche einnehmen. Die Schätzung erfolgt idealerweise in der senkrechten Projektion auf die Aufnah­me­fläche.
<i>Dominanz</i>	Flächenanteil einer Art innerhalb einer Aufnahme­fläche (Testflä­che). Die Dominanz wird entweder in Prozent (Flächenanteil) oder in einem Dominanzwert angegeben.
<i>Dominanzwert</i>	Code zur Angabe eines Flächenanteils einer Art innerhalb einer Aufnahme­fläche (Testfläche). Um die Schätzung der Dominanz einer Art zu vereinfachen, werden oft Dominanzklassen gebildet, die einen Wert, den Dominanzwert, erhalten.
<i>Kennart</i>	Taxon (Art, Unterart oder Aggregat), das als Indikator zur Erken­nung von Lebensraumtypen beiträgt. Viele Kennarten sind in mehr als nur einem Lebensraum typisch. Besonders zuverlässige Kennarten werden auch Charakterarten genannt.
<i>Lebensraumbereich</i>	In der Lebensraumklassifikation TypoCH die Bezeichnung für die

	<p>höchste Hierarchiestufe. Die TypoCH-Klassifikation definiert insgesamt 9 verschiedene Lebensraumbereiche, darunter Gewässer, Ufer und Feuchtgebiete, Grünland, Wälder usw.</p>
<i>Lebensraumgruppe</i>	<p>In der Lebensraumklassifikation TypoCH die Bezeichnung für die zweithöchste Hierarchiestufe. Die TypoCH-Klassifikation definiert insgesamt 44 verschiedene Lebensraumgruppen, darunter stehende Gewässer, Fließgewässer, Quellfluren, Flachmoore, Hochmoore, wärmeliebende Trockenrasen, Gebirgs-Magerrasen usw.</p>
<i>Lebensraumtyp</i>	<p>In der Lebensraumklassifikation TypoCH die Bezeichnung für die Einheiten der dritten und vierten Hierarchiestufe. Die TypoCH-Klassifikation definiert insgesamt 174 verschiedene Lebensraumtypen dritter Ordnung und 95 Lebensraumtypen vierter Ordnung.</p>
<i>Score</i>	<p>Bezeichnung für den Wert, der einzelnen Arten oder Lebensräumen zugeordnet wird. Hohe Scores bedeuten einen hohen Indikatorwert (Arten) bzw. eine hohe Wahrscheinlichkeit für eine korrekte Identifikation der Lebensräume.</p>
<i>Taxon (pl. Taxa)</i>	<p>Einheiten eines biologischen Systems ungeachtet ihrer Rangstufe. Bei den Taxa der Gefäßpflanzen kann es sich um Arten, aber auch um Unterarten, Art-Aggregate, Gattungen usw. handeln.</p>
<i>Testfläche</i>	<p>vgl. Aufnahmefläche</p>
<i>TypoCH</i>	<p>Bezeichnung für die Typologie der Lebensräume der Schweiz nach dem Klassifikationssystem von Delarze et al. (2015): <i>Lebensräume der Schweiz</i>. Die Einheiten von TypoCH werden auch im Anhang 1 der Natur- und Heimatschutzverordnung verwendet.</p>
<i>Vegetationsaufnahme</i>	<p>In einer Tabelle angeordnete Liste von Pflanzenarten bzw. Taxa einer vordefinierten Probestfläche mit Angaben zur Artmächtigkeit (Häufigkeit oder Deckungsanteil) für jede dieser Arten, meist nach einer standardisierten Schätzskala.</p>

C Häufige Taxonnamen ohne TypoCH-Zuordnung

Auch wenn das für die Lebensraumanalyse notwendige Referenzwerk (*Checklist 2017*) angewählt ist (siehe Anhang A «Installation und Einrichten von FlorApp» und Abb. 11), gibt es für recht viele Arten keine TypoCH-Zuordnung. Dies ist vor allem dann gerechtfertigt, wenn sich eine Art in zwei Unterarten auf trennt, die unterschiedlichen Lebensraumtypen zugeordnet sind. Andere Zuordnungen sind nicht immer verständlich und bedürfen

zukünftiger Korrekturen. Es ist daher zu empfehlen, die gelegentlich aktualisierte Liste der *Taxa ohne TypoCH-Zuordnung* regelmässig zu konsultieren. Sie ist als Download auf der Seite von InfoFlora abrufbar:

www.infoflora.ch/de/allgemeines/downloads.html

Die hier angefügte Liste zeigt nur die häufigsten Taxa ohne TypoCH-Zuordnung. Die vollständige Liste kann über die oben stehende Webadresse eingesehen werden.

Taxa ohne Lebensraumzuordnung	Taxa mit Lebensraumzuordnung
<i>Achillea millefolium</i> aggr.	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Achillea millefolium</i> subsp. <i>millefolium</i>	
<i>Aconitum lycoctonum</i>	<i>Aconitum lycoctonum</i> subsp. <i>neapolitanum</i>
	<i>Aconitum lycoctonum</i> subsp. <i>vulparia</i>
<i>Aconitum napellus</i>	<i>Aconitum napellus</i> subsp. <i>lusitanicum</i>
	<i>Aconitum napellus</i> subsp. <i>vulgare</i>
<i>Aconitum variegatum</i>	<i>Aconitum variegatum</i> subsp. <i>paniculatum</i>
	<i>Aconitum variegatum</i> subsp. <i>valesiacum</i>
	<i>Aconitum variegatum</i> subsp. <i>variegatum</i>
<i>Alchemilla alpina</i> superaggr.	<i>Alchemilla alpina</i> aggr.
<i>Alchemilla conjuncta</i> superaggr.	<i>Alchemilla conjuncta</i>
<i>Alchemilla conjuncta</i> aggr.	
<i>Alchemilla hybrida</i>	<i>Alchemilla hybrida</i> aggr.
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	<i>Alchemilla vulgaris</i> aggr.
<i>Allium carinatum</i>	<i>Allium carinatum</i> subsp. <i>carinatum</i>
	<i>Allium carinatum</i> subsp. <i>pulchellum</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>alpestris</i>
	<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>carpatica</i>
	<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>polyphylla</i>
	<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>valesiaca</i>
<i>Arabis alpina</i>	<i>Arabis alpina</i> subsp. <i>alpina</i>
	<i>Arabis alpina</i> subsp. <i>caucasica</i>
<i>Arctium minus</i>	<i>Arctium minus</i> subsp. <i>minus</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>campestris</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Brachypodium pinnatum</i> aggr.
<i>Brachypodium rupestre</i>	<i>Brachypodium pinnatum</i> aggr.
<i>Bromus erectus</i>	<i>Bromus erectus</i> subsp. <i>erectus</i>
	<i>Bromus erectus</i> subsp. <i>condensatus</i>
<i>Bupleurum falcatum</i>	<i>Bupleurum falcatum</i> subsp. <i>falcatum</i>

Taxa ohne Lebensraumzuordnung	Taxa mit Lebensraumzuordnung
<i>Campanula glomerata</i>	<i>Campanula glomerata</i> subsp. <i>farinose</i> <i>Campanula glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Campanula patula</i> subsp. <i>costae</i> <i>Campanula patula</i> subsp. <i>patula</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Cardamine pratensis</i> aggr.
<i>Carduus defloratus</i>	<i>Carduus defloratus</i> subsp. <i>crassifolius</i> <i>Carduus defloratus</i> subsp. <i>defloratus</i> <i>Carduus defloratus</i> subsp. <i>tridentinus</i>
<i>Carduus nutans</i>	<i>Carduus nutans</i> subsp. <i>nutans</i> <i>Carduus nutans</i> subsp. <i>platylepis</i>
<i>Carex atrata</i>	<i>Carex atrata</i> subsp. <i>aterrima</i> <i>Carex atrata</i> subsp. <i>atrata</i>
<i>Carlina acaulis</i> <i>Carlina acaulis</i> subsp. <i>caulescens</i>	<i>Carlina acaulis</i> subsp. <i>acaulis</i>
<i>Centaurea jacea</i> <i>Centaurea jacea</i> aggr.	<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i> <i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>gaudinii</i> <i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>jacea</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>alpestris</i> <i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>grinensis</i> <i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>scabiosa</i>
<i>Cerastium brachypetalum</i>	<i>Cerastium brachypetalum</i> subsp. <i>brachypetalum</i> <i>Cerastium brachypetalum</i> subsp. <i>tenoreanum</i>
<i>Cerastium fontanum</i>	<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>fontanum</i> <i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>lucorum</i> <i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>
<i>Cirsium eriophorum</i>	<i>Cirsium eriophorum</i> subsp. <i>eriophorum</i> <i>Cirsium eriophorum</i> subsp. <i>spathulatum</i>
<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Dianthus carthusianorum</i> subsp. <i>carthusianorum</i>
<i>Epilobium tetragonum</i>	<i>Epilobium tetragonum</i> subsp. <i>lamyi</i> <i>Epilobium tetragonum</i> subsp. <i>tetragonum</i>
<i>Erigeron acris</i>	<i>Erigeron acris</i> subsp. <i>angulosus</i>
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	<i>Euphrasia rostkoviana</i> subsp. <i>montana</i> <i>Euphrasia rostkoviana</i> subsp. <i>rostkoviana</i>
<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>arundinacea</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Festuca pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>
<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Fumaria officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>
<i>Gentiana campestris</i>	<i>Gentiana campestris</i> subsp. <i>campestris</i>
<i>Geranium robertianum</i>	<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>purpureum</i> <i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>
<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Glechoma hederacea</i> subsp. <i>hederacea</i>
<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>grandiflorum</i> <i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>nummularium</i> <i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>
<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>alpinum</i> <i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>elegans</i> <i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>

Taxa ohne Lebensraumzuordnung	Taxa mit Lebensraumzuordnung
<i>Hordeum murinum</i>	<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i> <i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>Murinum</i>
<i>Hypericum maculatum</i>	<i>Hypericum maculatum</i> subsp. <i>maculatum</i> <i>Hypericum maculatum</i> subsp. <i>obtusiusculum</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i> <i>Juniperus communis</i> subsp. <i>communis</i>
<i>Knautia dipsacifolia</i>	<i>Knautia dipsacifolia</i> subsp. <i>dipsacifolia</i> <i>Knautia dipsacifolia</i> subsp. <i>sixtina</i>
<i>Lamium galeobdolon</i>	<i>Lamium galeobdolon</i> subsp. <i>flavidum</i> <i>Lamium galeobdolon</i> subsp. <i>montanum</i>
<i>Lathyrus vernus</i>	<i>Lathyrus vernus</i> subsp. <i>vernus</i>
<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i> <i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hyoseroides</i> <i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>pseudocrispus</i>
<i>Linaria alpina</i>	<i>Linaria alpina</i> subsp. <i>alpina</i> <i>Linaria alpina</i> subsp. <i>petraea</i>
<i>Luzula luzuloides</i>	<i>Luzula luzuloides</i> subsp. <i>luzuloides</i>
<i>Luzula spicata</i>	<i>Luzula spicata</i> subsp. <i>spicata</i>
<i>Ononis spinosa</i>	<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>spinosa</i>
<i>Ophrys holosericea</i>	<i>Ophrys holosericea</i> subsp. <i>holosericea</i>
<i>Papaver dubium</i>	<i>Papaver dubium</i> subsp. <i>dubium</i> <i>Papaver dubium</i> subsp. <i>lecoqii</i>
<i>Pastinaca sativa</i>	<i>Pastinaca sativa</i> subsp. <i>sativa</i>
<i>Pinus mugo</i>	<i>Pinus mugo</i> subsp. <i>mugo</i> <i>Pinus mugo</i> subsp. <i>uncinata</i>
<i>Plantago atrata</i>	<i>Plantago atrata</i> subsp. <i>atrata</i>
<i>Plantago major</i>	<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i> <i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>
<i>Poa trivialis</i>	<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>sylvicola</i> <i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>
<i>Polygala vulgaris</i>	<i>Polygala vulgaris</i> subsp. <i>oxyptera</i> <i>Polygala vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>
<i>Polygonum lapathifolium</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i> subsp. <i>brittingeri</i> <i>Polygonum lapathifolium</i> subsp. <i>lapathifolium</i>
<i>Populus nigra</i>	<i>Populus nigra</i> subsp. <i>nigra</i>
<i>Primula elatior</i>	<i>Primula elatior</i> subsp. <i>elatior</i>
<i>Primula veris</i>	<i>Primula veris</i> subsp. <i>columnae</i> <i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>
<i>Pritzelago alpina</i>	<i>Pritzelago alpina</i> subsp. <i>alpina</i> <i>Pritzelago alpina</i> subsp. <i>austroalpina</i> <i>Pritzelago alpina</i> subsp. <i>brevicaulis</i>
<i>Prunus padus</i>	<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i> <i>Prunus padus</i> subsp. <i>petraea</i>

Taxa ohne Lebensraumzuordnung	Taxa mit Lebensraumzuordnung
<i>Rosa canina</i> aggr.	<i>Rosa canina</i> <i>Rosa chavinii</i> <i>Rosa dumalis</i> <i>Rosa montana</i>
<i>Rosa rubiginosa</i> aggr.	<i>Rosa agrestis</i> <i>Rosa elliptica</i> <i>Rosa micrantha</i> <i>Rosa rubiginosa</i>
<i>Rosa tomentosa</i> aggr.	<i>Rosa sherardii</i> <i>Rosa tomentosa</i> <i>Rosa villosa</i>
<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>minor</i>
<i>Saxifraga exarata</i>	<i>Saxifraga exarata</i> subsp. <i>exarata</i> <i>Saxifraga exarata</i> subsp. <i>moschata</i>
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	<i>Saxifraga oppositifolia</i> subsp. <i>amphibia</i> <i>Saxifraga oppositifolia</i> subsp. <i>oppositifolia</i>
<i>Scabiosa columbaria</i>	<i>Scabiosa columbaria</i> subsp. <i>columbaria</i> <i>Scabiosa columbaria</i> subsp. <i>portae</i>
<i>Sedum rupestre</i> aggr.	<i>Sedum montanum</i> <i>Sedum rupestre</i>
<i>Sedum telephium</i>	<i>Sedum telephium</i> subsp. <i>fabaria</i> <i>Sedum telephium</i> subsp. <i>maximum</i> <i>Sedum telephium</i> subsp. <i>telephium</i>
<i>Senecio incanus</i>	<i>Senecio incanus</i> subsp. <i>incanus</i> <i>Senecio incanus</i> subsp. <i>insubricus</i>
<i>Silene nutans</i>	<i>Silene nutans</i> subsp. <i>insubrica</i> <i>Silene nutans</i> subsp. <i>nutans</i>
<i>Silene vulgaris</i>	<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>glareosa</i> <i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>prostrata</i> <i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>
<i>Solidago virgaurea</i>	<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>virgaurea</i>
<i>Stachys officinalis</i>	<i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>
<i>Stachys recta</i>	<i>Stachys recta</i> subsp. <i>recta</i>
<i>Stellaria nemorum</i>	<i>Stellaria nemorum</i> subsp. <i>montana</i> <i>Stellaria nemorum</i> subsp. <i>nemorum</i>
<i>Thymus praecox</i>	<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i> <i>Thymus praecox</i> subsp. <i>praecox</i>
<i>Thymus pulegioides</i>	<i>Thymus pulegioides</i> subsp. <i>carniolicus</i>
<i>Tragopogon pratensis</i>	<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>minor</i> <i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i> <i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>
<i>Trifolium hybridum</i>	<i>Trifolium hybridum</i> subsp. <i>elegans</i> <i>Trifolium hybridum</i> subsp. <i>hybridum</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>nivale</i> <i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>

Taxa ohne Lebensraumzuordnung	Taxa mit Lebensraumzuordnung
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>Repens</i>
<i>Valeriana officinalis</i> aggr.	<i>Valeriana officinalis</i> <i>Valeriana pratensis</i> <i>Valeriana repens</i> <i>Valeriana sambucifolia</i> <i>Valeriana versifolia</i> <i>Valeriana wallrothii</i>
<i>Veratrum album</i>	<i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i>
<i>Verbascum thapsus</i>	<i>Verbascum thapsus</i> subsp. <i>montanum</i> <i>Verbascum thapsus</i> subsp. <i>thapsus</i>
<i>Veronica hederifolia</i>	<i>Veronica hederifolia</i> subsp. <i>hederifolia</i> <i>Veronica hederifolia</i> subsp. <i>lucorum</i>
<i>Veronica serpyllifolia</i>	<i>Veronica serpyllifolia</i> subsp. <i>humifusa</i> <i>Veronica serpyllifolia</i> subsp. <i>serpyllifolia</i>
<i>Vicia cracca</i>	<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i> <i>Vicia cracca</i> subsp. <i>incana</i> <i>Vicia cracca</i> subsp. <i>tenuifolia</i>
<i>Vicia sativa</i>	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>sativa</i>
<i>Viola canina</i>	<i>Viola canina</i> subsp. <i>canina</i>