



**SCHRIFTENREIHE
UMWELT NR. 325**

Natur und Landschaft

**Kartierung und
Bewertung der
Trockenwiesen
und -weiden
von nationaler
Bedeutung**

Technischer Bericht



**Bundesamt für
Umwelt, Wald und
Landschaft
BUWAL**

**SCHRIFTENREIHE
UMWELT NR. 325**

Natur und Landschaft

**Kartierung und
Bewertung der
Trockenwiesen
und -weiden
von nationaler
Bedeutung**

Technischer Bericht

Autoren

Stefan Eggenberg

Thomas Dalang

Michael Dipner

Cornelia Mayer

**Herausgegeben vom Bundesamt
für Umwelt, Wald und Landschaft
BUWAL
Bern, 2001**

IMPRESSUM

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), CH-3003 Bern

Autorinnen/Autoren

Dr. Stefan Eggenberg, Atelier für Naturschutz und Umweltfragen UNA AG,
Mühlenplatz 3, CH-3011 Bern

Dr. Thomas Dalang, Eidg. Forschungsanstalt WSL,
Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf

Michael Dipner, oekoskop, Lautengartenstrasse 6, CH-4052 Basel
Cornelia Mayer, puls, Mühlemattstrasse 45, CH-3007 Bern

Fachliche Begleitung

Christian Hedinger, Res Hofmann, Mary Leibundgut, Alexandre Maillifer,
Martin Urech, Gabi Volkart

Zitierung

Eggenberg, S., Dalang, T., Dipner, M., Mayer, C., 2001:
Kartierung und Bewertung der Trockenwiesen und -weiden von nationaler
Bedeutung. Technischer Bericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 325.
Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern. 252 S.

Fotos

Alle Fotos sind von Stefan Eggenberg, ausser:
Christian Hedinger, S. 134 (2. Reihe links), S. 204 (unten rechts),
Guido Masé, S. 216 (oben).
Photogrammetrie Perinjaquet, S. 40 (Bild 7), S. 106 (mitte).
Die Farb-Infrarot-Luftbilder sind von: Bundesamt für Landestopographie
Flugdienst / Koordinationsstelle für Luftaufnahmen (KSL), 8600 Dübendorf

Karten

Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie (BA013260)

Projektleitung BUWAL

Edith Madl Kubik, Abteilung Natur

Übersetzungen

Robert Gogel, Rue de Famenen, CH-1446 Baulmes (français)
Beatrice Jann, Via Nolgio 3, CH-6900 Massagno (italiano)
Hilary Vanessa Martin, av. de Montoie 41, CH-1007 Lausanne (english)
In Zusammenarbeit mit Services linguistiques de l'OFEFP – Servizi linguistici
dell'UFAFP, Bern

Gestaltung

Inhalt: Visuelle Gestaltung, Nicole Seliner, Plänkestrasse 10, CH-2502 Biel

Bezug

BUWAL
Dokumentation
CH-3003 Bern
Fax + 41 (0) 31 324 02 16, E-Mail: docu@buwal.admin.ch
Internet: www.admin.ch/buwal/publikat/d/

Bestellnummer

SRU-325-D

Preis

CHF 40.– (inkl. MWSt)

© BUWAL 2001

ABSTRACTS	6
VORWORT	8
1 ZUSAMMENFASSUNG (Michael Dipner)	9
2 DAS PROJEKT TWW (Michael Dipner)	13
2.1 Einleitung	14
2.2 Ausgangslage	14
2.2.1 TWW: Gefährdete Vielfalt	14
2.2.2 Gesetzliche Grundlagen	17
2.2.3 Übrige Rahmenbedingungen	19
2.3 Projektziele	20
2.3.1 Übergeordnete Zielsetzungen	20
2.3.2 Ziele des Teilprojektes Erhebung	21
2.3.3 Ziele des Teilprojektes Bewertung	22
2.4 Projektorganisation	23
2.5 Stand der Arbeiten	24
2.5.1 Stand der Erhebungsarbeiten	24
2.5.2 Interpretation der Resultate	25
2.6 Gesamtplanung	27
3 KARTIERMETHODE (Stefan Eggenberg)	29
3.1 Problemstellung	31
3.2 Entwicklung der Methode	33
3.2.1 Wichtige Vorarbeiten	33
3.2.2 Meilensteine zur Methodenentwicklung	35
3.2.3 Methodenvarianten: DIF und INT	37
3.2.4 Vorgehensvarianten	39
3.2.5 Vorgehensvariante 2	41
3.2.6 Vorgehensvariante 3	43
3.3 Regionalisierungen	45
3.3.1 Gliederung der Schweiz in Naturräume	45
3.3.2 Floristische Gliederungen	47
3.3.3 Naturräumliche Regionen im TWW-Projekt	49
3.3.4 Beschreibung der Kartierregionen	51
3.4 Kartiergebiete	53
3.4.1 Die begangenen Kartiergebiete	53
3.4.2 Abzusuchende Gebiete	55
3.4.3 Selektierte Objekte	57
3.5 Grundlagen der Kartierung	59
3.5.1 Allgemeines zu Kartiergrundlagen	59
3.5.2 Luftbilder und Luftbildfolien	61
3.5.3 Luftbildtypen	63
3.5.4 Kartierverhalten und Vorbereitung	65
3.5.5 Kartierablauf in abzusuchenden Gebieten	67
3.5.6 Kartierablauf bei selektierten Objekten	69
3.6 Objektkonzept	71
3.6.1 Allgemeines	71
3.6.2 Minimalflächen	73
3.6.3 Flächenschätzung	75

3.7	Grenzkriterien	77
3.7.1	Regeln zum Abgrenzen von Teilobjekten	77
3.7.2	Grenzkriterien für die DIF-Methode	79
3.7.3	Kartiererleichterungen im DIF	81
3.7.4	Grenzkriterien für die INT-Methode	83
3.7.5	Einträge in das Luftbild	85
3.7.6	Allgemeines zum Schwellenschlüssel	87
3.7.7	Erklärungen zu den Schwellenkriterien	89
3.7.8	Hauptkriterien des Schwellenschlüssels	91
3.8	Qualitätssicherung	93
3.8.1	Fehlerquellen	93
3.8.2	Ausbildung	95
3.8.3	Eichung	97
3.8.4	Kontrolle	98
3.8.5	Genauigkeitsuntersuchungen	99
4	LUFTBILDINTERPRETATION (Cornelia Mayer)	101
4.1	Allgemeines	103
4.2	Erstbegehung	103
4.3	Stereoskopische Flächenabgrenzung	105
4.4	Feldkartierung	105
4.5	Stereoskopische Nachbearbeitung	107
4.6	Photogrammetrische Auswertung	107
5	MERKMALE DER TEILOBJEKTE (Stefan Eggenberg)	109
5.1	Testflächen	111
5.1.1	Beschreibung der Vegetation	111
5.1.2	Festlegung der Testfläche	113
5.1.3	Messung des Mittelpunktes	115
5.1.4	Aufnahme der Arten	117
5.1.5	Vollständigkeit der Artenliste	119
5.1.6	Bestimmung der Vegetation	121
5.1.7	Indexschlüssel	123
5.1.8	Vegetationsangabe auf dem Protokollblatt	125
5.2	Seltene Arten	127
5.3	Verbuschung	129
5.3.1	Angabe der Verbuschung	129
5.3.2	Hauptart Verbuschung	131
5.4	Nutzung	133
5.4.1	Allgemeines	133
5.4.2	Beschreibung der Nutzungstypen	135
5.4.3	Schwierige Nutzungsansprache	137
5.5	Strukturelemente	139
5.5.1	Strukturelemente als Lebensraum für Tiere	139
5.5.2	Definition der Strukturelemente	141
5.5.3	Beschreibung der Einschlüsse und Grenzelemente	143
5.6	Vernetzung	147
5.7	Weitere Parameter	149
5.7.1	Das Protokollblatt	149
5.7.2	Zeit- und Lageparameter	151
5.7.3	Vergleich mit Kantonsobjekten	153
5.8	Bemerkungen und Hinweise	155

6	SINGULARITÄTEN (Stefan Eggenberg)	157
6.1	Definition von Singularitäten	159
6.2	Typisierung der Singularitäten	161
6.3	Aufnahme und Beschreibung der Singularitäten	163
6.4	Behandlung der Singularitäten	165
6.5	Bewertung und Klassierung der Singularitäten	167
7	VEGETATION (Stefan Eggenberg)	169
7.1	Ökologie des Grünlandes	171
7.1.1	Komponenten der Vegetation	171
7.1.2	Ökogramme der Grünlandgesellschaften	173
7.2	Klassifikation der Wiesen und Weiden	175
7.3	Vegetationsgruppen	177
7.3.1	Vegetationsgruppe AE	179
7.3.2	Vegetationsgruppe M _{BAE}	181
7.3.3	Vegetationsgruppe MB	183
7.3.4	Vegetationsgruppe M _{BxB}	185
7.3.5	Vegetationsgruppe XB	187
7.3.6	Vegetationsgruppe M _{BSP}	189
7.3.7	Vegetationsgruppe SP	191
7.3.8	Vegetationsgruppe CB	193
7.3.9	Vegetationsgruppe LL	195
7.3.10	Vegetationsgruppe OR	197
7.3.11	Vegetationsgruppe AI	199
7.3.12	Vegetationsgruppe SV	201
7.3.13	Vegetationsgruppe CA	203
7.3.14	Vegetationsgruppe CF	205
7.3.15	Vegetationsgruppe NS	207
7.3.16	Vegetationsgruppe FV	209
7.3.17	Vegetationsgruppe FP	211
7.3.18	Vegetationsgruppe LH	213
8	BEWERTUNG (Thomas Dalang)	215
8.1	Grundsätzliches	217
8.2	Ablauf der Bewertung in zwei Phasen	219
8.3	Elemente der Nutzwertanalyse	221
8.4	Bewertung der Vegetationstypen	223
8.5	Bewertung der Objekte	225
8.5.1	Kriterium Vegetation	225
8.5.2	Kriterium Vegetationskundliche Diversität	227
8.5.3	Kriterium Floristisches Potential	227
8.5.4	Kriterium Strukturelemente	229
8.5.5	Kriterium Aggregierungsgrad	231
8.5.6	Kriterium Vernetzung	231
8.6	Klassieren der Objekte	233
	Literaturverzeichnis	236
	Glossar	238
	Abkürzungen	244
	Vegetationsschlüssel 1-3	245
	Publikationsliste	248

Die Kartierung und Bewertung von Trockenwiesen und -weiden der Schweiz

Trockenwiesen und -weiden sind von landwirtschaftlicher Nutzung geprägte, artenreiche Lebensräume. Die Ausprägungen dieses Lebensraumes sind aufgrund unterschiedlicher naturräumlicher und kulturhistorischer Verhältnisse äusserst vielfältig. 40% der Pflanzenarten und teilweise über 50% der Tierarten, die auf Trockenstandorte angewiesen sind, befinden sich jedoch auf den Roten Listen und sind gefährdet oder vom Aussterben bedroht. Der Grund liegt im noch immer anhaltenden Flächenverlust. In den vergangenen 60 Jahren sind schätzungsweise 90% der Trockenwiesen und -weiden in der Schweiz verschwunden.

Auf der Basis des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz werden deshalb die wertvollsten Flächen im Rahmen des Projektes "Trockenwiesen und -weiden der Schweiz" (TWW) kartiert und bewertet, damit ihnen mit einem Bundesinventar verstärkt der gesetzlich vorgesehene Schutz zukommen kann.

Um die Bedürfnisse optimal abdecken zu können, wurde eine spezifische, zielorientierte Erhebungsmethode entwickelt. Im Zentrum steht die differenzierte und luftbildgestützte Kartierung der Vegetation mittels eines modular aufgebauten Vegetationsschlüssels. Seit 1995 wird die Methode in verschiedenen Landesteilen und Naturräumen angewandt und laufend verbessert und ergänzt. Parallel dazu wurde gestützt auf das Modell der Nutzwertanalyse ein Bewertungs- und Klassierungsverfahren entwickelt. Damit können Bewertungsideen mit Hilfe von Kriterien unterschiedlicher Qualität und Messgenauigkeit transparent und nachvollziehbar umgesetzt werden. Der vorliegende Bericht beschreibt diese beiden ausgereiften Methoden. Als Ergänzung werden das im Projekt TWW gewählte Singularitätsverfahren sowie erste Resultate präsentiert.

Keywords: Trockenwiesen und -weiden; Trockenstandort; Arten- und Biotopschutz, Bundesinventar; Vegetationskartierung; Luftbildinterpretation; Lebensraumbewertung

The Cartography and Evaluation of Dry Grassland in Switzerland

Dry grassland sites are species-rich habitats characterised by their use for agricultural purposes. The distinctive characteristics of these habitats vary enormously, depending on the natural region to which the site belongs, and the cultural history of the site. About 40 % of plant species growing on dry sites, and in some cases over 50 % of the animal species are however included in the red lists, and are endangered or threatened with extinction. This is a result of the continuous decline in the area of dry grassland. It is estimated that about 90 % of dry grassland in Switzerland has disappeared over the past 60 years.

Therefore, based on the Federal Law on the Protection of Nature and Landscape, the most valuable areas are being mapped and evaluated, as part of a project called "Dry Grassland in Switzerland" (DGS), so that with a federal inventory these sites can be given the increased protection provided for by law.

A specific, target-oriented survey method has been developed to meet the needs of the project as closely as possible. The central part is the differentiated mapping of the vegetation, using aerial photographs, and a modular vegetation key. Since 1995, the method has been applied in different parts of Switzerland, and in different natural regions, and it has been progressively added to, and improved. In parallel with this, a procedure for the evaluation and classification of dry grassland has been developed, based on the model of utility analysis. This ap-

proach enables ideas on evaluation to be implemented in a way that is transparent and comprehensible, using criteria that vary in quality and accuracy. The present report describes both these methods in their developed form. In addition, the procedure chosen for singularities in the DGS project is presented, as well as some initial results.

Keywords: dry grassland; dry site; species and biotope conservation; federal inventory; cartography of vegetation; interpretation of aerial photographs; habitat evaluation

Cartographie et évaluation des prairies et pâturages secs de Suisse

Les prairies et pâturages secs sont des milieux riches en espèces conditionnés par l'exploitation agricole. Ils présentent une grande diversité d'aspects en fonction des conditions locales – naturelles, culturelles et historiques. Aujourd'hui, 40% des espèces végétales et parfois plus de 50% des espèces animales inféodées à ce type de biotopes figurent sur la Liste rouge et sont menacées de disparition. Cette évolution est due à la constante régression des surfaces de ce type.

On estime que 90% des prairies et pâturages secs de Suisse ont disparu au cours des 60 dernières années. Les surfaces les plus précieuses font maintenant l'objet d'une cartographie et d'une évaluation dans le cadre du projet "Prairies et pâturages secs de Suisse" (PPS), fondé sur la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage. Les objets du futur inventaire fédéral des prairies et pâturages secs bénéficieront de la protection renforcée prévue par la loi. Une méthode de relevé spécifique a été développée pour répondre de manière optimale aux exigences de leur protection. Elle est

basée sur une cartographie spécifique de la végétation à l'aide de photographies aériennes et d'une clé de végétation modulaire. Appliquée depuis 1995 dans différentes régions naturelles et géographiques du pays, la méthode est régulièrement améliorée et complétée. Parallèlement a été développé un processus d'évaluation et de classement des objets basé sur le modèle de l'analyse de la valeur d'utilité. Ainsi, les principes d'évaluation peuvent être appliqués de manière parfaitement transparente avec des critères de qualité de précision variable. Le présent rapport décrit ces deux méthodes déjà largement éprouvées au stade actuel de leur développement. En complément sont présentés le traitement des singularités mis au point pour le projet PPS, ainsi que les premiers résultats.

Keywords: prairies et pâturages secs; station sèche; protection des espèces et des biotopes; inventaire fédéral; cartographie de la végétation; interprétation des photographies aériennes; évaluation du milieu naturel.

La cartografia e la valutazione dei prati e pascoli secchi della Svizzera

I prati e pascoli secchi sono ambienti vitali ricchi di specie che portano l'impronta dell'utilizzazione agricola. I caratteri multiformi che tali spazi vitali possono assumere sono dati dalle diverse condizioni naturali e storico-culturali. Il 40% delle specie vegetali e in parte più del 50% delle specie animali dipendenti dalle zone aride si trovano sulle Liste rosse e sono minacciate o in via d'estinzione. Il motivo risiede nella costante perdita di superficie che si registra tuttora.

Si stima che negli ultimi 60 anni sia scomparso il 90% dei prati e pascoli secchi della Svizzera. Giusta la legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio,

nell'ambito del progetto „Prati e pascoli secchi della Svizzera“ (PPS) sono state cartografate e valutate le superfici più pregevoli di questi spazi vitali affinché, attraverso il loro inserimento in un inventario federale, possano beneficiare della protezione prevista dalla legge.

Per poter soddisfare in modo ottimale le esigenze, è stato sviluppato un metodo di rilevamento specifico e mirato. Esso si fonda sulla cartografia differenziata della vegetazione grazie a una chiave della vegetazione strutturata in maniera modulare e sostenuta da immagini aeree. Dal 1995 questo metodo è impiegato in diverse regioni del Paese e in diversi ambienti naturali e costantemente perfezionato e completato. Parallelamente è stato creato un procedimento di valutazione e classificazione basato sul modello dell'analisi dei valori di rendimento. In questo modo si possono applicare in modo riproducibile e trasparente le idee di valutazione con l'ausilio di criteri di diversa qualità e precisione. Il presente rapporto descrive queste due metodologie ormai ben sviluppate. Come complemento vengono presentati il procedimento scelto nell'ambito del progetto PPS per trattare le singularità nonché alcuni primi risultati.

Keywords: Prati e pascoli secchi; zone aride; protezione delle specie e dei biotopi, inventario federale; cartografia della vegetazione; interpretazione di immagini aeree; valutazione di ambienti vitali.

Blumenreiche Heuwiesen und extensiv genutzte Weiden – einst in unserem Land weit verbreitete Nutzungstypen: reichen die kantonalen Schutzprogramme, reicht die zunehmend ökologische Ausrichtung der Landwirtschaft für ihren Schutz denn nicht aus? Müssen auch diese Lebensräume tatsächlich noch durch den Bund inventarisiert und katalogisiert werden?

Die Realität muss uns nachdenklich stimmen. Seit den 40er-Jahren des 20. Jahrhunderts sind von den einst häufigen artenreichen Wiesen und Weiden noch 10% übrig geblieben. Auch heute noch verschwinden Jahr für Jahr zahlreiche dieser ökologisch so wertvollen Flächen. Gründe dafür gibt es viele: Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Aufforstung, Überbauung, Infrastrukturvorhaben, touristische Erschliessung oder aber Nutzungsaufgabe sind nur einige Beispiele.

Die Wissenschaft zählt die hier beschriebenen Lebensräume zu den Trocken- und Halbtrockenrasen und zu den Vegetationstypen auf wechsellackenen Standorten.

Mit dem Projekt TWW, Inventar der Trockenwiesen und -weiden der Schweiz, werden verschiedene Ziele verfolgt:

Nachdem der Schutz der Moore, der Moorlandschaften und der Auengebiete in den letzten zehn bis zwanzig Jahren die Bemühungen von Bund und Kantonen geprägt hat, sollen nun die Lebensräume auf trockenen Standorten systematisch erfasst und bewertet werden.

Über artenreiche Wiesen und Weiden auf nährstoffarmen, wenig mächtigen und wasserdurchlässigen Böden und über ihre Bedeutung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt ist zwar in der Wissenschaft viel Wissen vorhanden und in der Bevölkerung sind die blumenreichen Wiesen ein beliebtes Ausflugs- und Wanderziel. Eine gesamtschweizerische Über-

sicht über deren Verbreitung und regionale Ausprägungen fehlt aber bisher. Diese Lücke soll mit dem TWW geschlossen werden.

Trockenwiesen und -weiden sind Zeugen und zugleich Ergebnis jahrhundertalter Landnutzungsformen. Nicht "Natur pur" machte in der Vergangenheit ihr Wesen aus, sondern das Bemühen der Menschen, dem kargen Boden in oftmals schwer zugänglichem Gelände zusätzliches Futter für das Vieh abzurufen. Das Projekt TWW will diese Nutzungsgeschichte gemeinsam mit Fachleuten aus der Land- und Forstwirtschaft dokumentieren.

Die Armut des Bodens steht in markantem Gegensatz zum farbenprächtigen Reichtum an Blütenpflanzen, Tagfaltern und vielen anderen Tierarten, die auf den hier beschriebenen Lebensraum angewiesen sind. Wenn wir uns mit der überwältigenden Farbenpracht und Vielfalt der Trockenwiesen und -weiden beschäftigen, so dürfen wir darüber nicht ihre Geschichte und Herkunft übersehen. Über die Jahrhunderte bis ins 20. Jahrhundert hinein ist sie untrennbar auch mit grosser sozialer Not der Land- und Bergbevölkerung verknüpft. Die Unterstützung der Menschen, welche die Pflege der Biotope sicherstellen und die Suche nach sanften Technologien, die deren Arbeit erleichtern können, charakterisieren denn auch das Umsetzungskonzept des TWW-Projektes für den Schutz des für die Erhaltung der biologischen Vielfalt wichtigen Lebensraumes. Dieser Aspekt wird jedoch Gegenstand eines zukünftigen Berichtes sein.

Die vorliegende Publikation erläutert das methodische Vorgehen bei der Auswahl der Objekte, deren Kartierung und der anschliessenden Bewertung. Der Bericht erscheint im jetzigen Zeitpunkt, obwohl die Kartierung und Bewertung der TWW-Objekte erst in einigen Jahren abgeschlossen sein wird. Damit sollen Kantone und weitere betroffene und interessierte

Kreise in einem frühen Zeitpunkt über die Grundlagen für den anschliessenden politischen Prozess (Vernehmlassung bei den Kantonen und Gemeinden sowie bei den privaten Wirtschafts- und Schutzorganisationen und Beschluss des Bundesrates) informiert werden.

BUNDESAMT FÜR UMWELT,
WALD UND LANDSCHAFT

Franz-Sepp Stulz
Chef der Abteilung Natur

DAS PROJEKT “TROCKENWIESEN UND -WEIDEN DER SCHWEIZ”

Trockenwiesen und -weiden sind artenreiche Lebensräume einer wärmeliebenden Flora und Fauna. Sie sind Produkt einer traditionellen, räumlich fein differenzierten landwirtschaftlichen Nutzung. Zusammen mit der naturräumlichen Vielfalt der Schweiz ist die extensive Nutzung die Ursache für eine enorme Vielfalt an verschiedenen Typen von Trockenwiesen und -weiden. Das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 1. Juli 1966 (NHG) zählt diese Biotope – im Gesetz als Trockenrasen bezeichnet – zu den besonders zu schützenden Lebensräumen.

Der Bundesrat bezeichnet die Biotope von nationaler Bedeutung (Artikel 18a NHG). Auf dieser gesetzlichen Basis und in Erfüllung der Konvention über die Erhaltung der Biologischen Vielfalt von Rio de Janeiro 1992 gab das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft 1994 grünes Licht für das Projekt “Trockenwiesen und -weiden der Schweiz”, unter anderem mit den Zielen,

- 1** eine Übersicht über Verbreitung, Ausprägung und Gefährdung der trockenen und wechsellückigen Wiesen und Weiden zu erhalten,
- 2** die trockenen und wechsellückigen Wiesen und Weiden von nationaler Bedeutung zu bezeichnen,
- 3** umsetzungstaugliche Grundlagen für Bund und Kantone zu erarbeiten und
- 4** Grundlagen für die spätere Erfolgskontrolle zu schaffen.

Um diese Ziele zu erreichen, wurden im Rahmen von Vorprojekten eine spezifische Kartiermethode und ein darauf abgestimmtes Singularitäts- und Bewertungsverfahren entwickelt, getestet und optimiert. Diese Arbeiten werden von verschiedenen Expertengremien begleitet. Das BUWAL hat sich nach einer einge-

henden Projektanalyse 1998 entschieden, an den Qualitätszielen festzuhalten. Der ursprünglich vorgesehene Abschluss des Projektes im Jahr 2004 musste jedoch auf Grund der Sparziele für den Bundeshaushalt um vier Jahre hinausgeschoben werden. Als Resultat der Entwicklungsarbeiten liegen nun breit abgestützte und bereits in vielen Landesteilen erprobte Grundlagen vor, die im Rahmen dieser Publikation dem Fachpublikum und der interessierten Öffentlichkeit vorgestellt werden sollen.

Die Kartiermethode

Zielorientierte Methode

Die Kartiermethode für Trockenwiesen und -weiden muss Ergebnisse liefern, die bezüglich Abbildung der Lebensraumvielfalt, der Bewertung, der Umsetzung und der Erfolgskontrolle die gesteckten Zielsetzungen erfüllen und gleichzeitig finanzielle Rahmenbedingungen einhalten. Resultat der Entwicklungen ist eine Kartiermethode, deren Eckpunkte im folgenden dargestellt werden.

Pragmatische Lösungen

Grundsätzlich wurden realitätsnahe pragmatische Lösungen gesucht. Dies spiegelt sich in der Kartiermethode in vielfältiger Weise wieder. Je nach Ausgangssituation in den verschiedenen Kantonen und Regionen werden angepasste Varianten einer möglichst einheitlichen Methode angewendet.

Zwei Methodenvarianten tragen der unterschiedlichen Verbreitung und Ausprägung in den tieferen und höheren Lagen der Schweiz Rechnung. Die Methodenvariante DIF, die differenzierte Vegetationsaufnahme in den tiefergelegenen Regionen, erfasst die Objekte wesentlich präziser als es die Methodenvariante INT, die integrale Aufnahme, in den nicht mehr ganzjährig genutzten Sömmerungsgebieten erlaubt. Grund dafür sind einerseits die grössere Verbreitung von Trockenvegetation mit ent-

sprechend höherem Aufwand in den höheren Lagen und andererseits das vermehrte Auftreten von schwer zu kartierenden Mosaiken.

Die Kenntnisse über die Trockenvegetation und die vorliegenden Kartiergrundlagen sind in den einzelnen Kantonen sehr unterschiedlich. Um diesen unterschiedlichen Voraussetzungen optimal Rechnung zu tragen, werden verschiedene Vorgehensvarianten definiert.

- Vorgehensvariante 1 in Kantonen mit bestehendem kantonalen Inventar: Mit einem rechnerischen Selektionsverfahren werden die besten Inventarobjekte ausgewählt. Die selektierten Objekte werden anschliessend gezielt aufgesucht und kartiert. Die Perimeter werden unter dem Stereoskop auf Originalluftbilder übertragen und photogrammetrisch ausgewertet.
- Vorgehensvariante 2 in Kantonen ohne kantonalen Inventar: Regionale Expertinnen und Experten bezeichnen TWW-Potenzialflächen. Für diese Flächen werden Farbinfrarot-Luftbilder produziert und stereoskopisch vorinterpretiert. Damit soll der Suchaufwand im Feld reduziert werden. Die Kartierung präzisiert die Vorinterpretation. Es folgt eine Nachbereitung unter dem Stereoskop und die Photogrammetrie der kartierten Flächen.
- Vorgehensvariante 3 kommt in Kantonen mit Inventar und Orthophotos zur Anwendung. Nach einer Selektion werden die kantonalen Objekte kartiert und anschliessend die Perimeter direkt ab Orthophoto digitalisiert.

Nicht mehr zur Anwendung gelangt ein Vorgehen mit Handübertrag der Perimeter vom Luftbild auf Übersichtspläne, da sich die Fehleranfälligkeit als zu gross erwies.

Auch die unterschiedlichen naturräumlichen und klimatischen Voraussetzungen für das Vorkommen von Trockenvegetation in der Schweiz werden im Projekt

berücksichtigt. Es ist ein wichtiges Ziel, in allen Landesteilen und Höhenstufen die wertvollen Trockenwiesen und -weiden zu erheben und nicht nur in den verhältnismässig trockenwarmen Vorzugsgebieten des Jurabogens und der inneralpinen Täler. Damit sollen bewusst sowohl die Vielfalt des Lebensraumes TWW und der ihn charakterisierenden Arten wie auch die genetische Vielfalt erfasst werden. Aus diesem Grund wurden regional verschiedene Schwellenkriterien definiert, insbesondere bezüglich Minimalfläche, aber auch bezüglich Vegetation.

Vegetation im Mittelpunkt: Schwellenschlüssel, Hauptschlüssel, Indexschlüssel

Im Zentrum der Kartierung steht die Vegetation. In einem ersten Schritt werden die Perimeter der Trockenwiesen und -weiden abgegrenzt. Verschiedene Schwellenkriterien definieren die Regeln zur Abgrenzung gegenüber Fremdvegetation. Mit einem Hauptschlüssel wird die Fläche einem pflanzensoziologischen Verband zugeordnet. Diese Zuordnung erfolgt mit pflanzensoziologisch zusammengestellten Artenlisten. Ein Indexschlüssel schliesslich dient zur ökologischen Präzisierung des Verbandes. Schlüssel und Artenlisten sind für die ganze Schweiz für alle Höhenlagen einheitlich. Es werden aufgrund der vorkommenden Arten bis zu zwei Indices vergeben. Neben der Hauptvegetation können zudem verschiedene Typen von Begleitvegetation festgehalten werden. Mit diesem Vorgehen wird die Vielfalt der Vegetation einer Trockenwiese oder -weide umfassend abgebildet.

Im Zentrum der Vegetationsbestimmung steht die Aufnahme einer möglichst repräsentativen und homogenen Testfläche in jeder Kartiereinheit. Diese wird mittels GPS (global positioning system) exakt eingemessen. Die Gefässpflanzenarten und deren Deckung werden auf einem Protokollblatt aufgenommen. Die Artenliste ist möglichst vollständig, der Deckungsanteil aller Arten wird geschätzt

und auch Begleitarten sowie seltene Arten werden erfasst. Diese Vegetationsaufnahmen sind Basis einer späteren Erfolgskontrolle.

Die Vegetationsschlüssel liefern zahlreiche verschiedene Vegetationstypen. Für überregionale Vergleiche ist es sinnvoll, die vielen Vegetationstypen zu wenigen Vegetationsgruppen zusammenzufassen. Auch die Bewertung verwendet nicht direkt die Vegetationstypen, sondern entsprechend ihren Bedürfnissen angepasste Vegetationsgruppen. Die in der Bewertung verwendeten 18 Vegetationsgruppen werden in Kapitel 7 mit ihrer Ökologie, Pflanzensoziologie und Verbreitung beschrieben. Hier werden auch einige im Rahmen des Projektes bereits erhobene Daten ausgewertet und diskutiert.

Weitere Parameter

Für Umsetzung, Bewertung und Erfolgskontrolle sind neben der Vegetation weitere Informationen von grosser Bedeutung und werden im Feld erhoben: Verbuschungsgrad und Verbuschungsart, Haupt- und Nebennutzung, faunistisch relevante Struktur- und Grenzelemente wie Waldränder, Felspartien, Vernässungen, Hecken etc. sowie eine Einschätzung zur landschaftlichen Vernetzung der Fläche. Individuell können die Kartierpersonen weitergehende Bemerkungen oder Hinweise festhalten.

Luftbildinterpretation und Photogrammetrie

Die Kartierung wird in verschiedenen Vorgehensvarianten von Luftbildinterpretation, Luftbildnachbearbeitung und Photogrammetrie unterstützt. Ziel ist es einerseits, den Aufwand der Feldarbeit durch Eliminierung des Absuchens in Potenzialgebieten zu verringern, andererseits die geometrische Genauigkeit im Hinblick auf die Erfolgskontrolle massiv zu erhöhen. Die Luftbildbearbeitung gliedert sich im Wesentlichen in eine Modellausscheidung zur Auswahl der optimalen Luftbilder, in eine Erstbegehung des Geländes zum Kennenlernen der regionspezifischen

Vegetationsstruktur, in eine stereoskopische Vorabgrenzung der Objekte, in eine Nachbearbeitung der Feldperimeter unter dem Stereoskop sowie in die photogrammetrische Auswertung der Perimeter.

Qualitätssicherung

Trotz der detaillierten Methode und den präzisen Kartierregeln kann die komplexe Realität des Lebensraumes Trockenwiese und -weide nicht vollständig objektiv und reproduzierbar erfasst werden. Mittels Schulung, Eichung und Kontrolle sollen der individuelle Interpretationspielraum und somit Abweichungen jedoch minimal gehalten werden. Begleitende Untersuchungen geben Aufschluss über die Bandbreite der Interpretationsunterschiede zwischen den Bearbeiterinnen und Bearbeitern.

Singularitäten

Die präzis definierte und strikt einzuhaltende Kartiermethode hat zur Folge, dass einzelne wertvolle Trockenstandorte aus bestimmten Gründen durch das standardisierte Aufnahmeraster fallen und nicht erfasst werden. Das Singularitätenverfahren wirkt diesem in der Vielfältigkeit der Natur begründeten Mangel der standardisierten Erhebungsmethode mit ebenfalls definierten Kriterien und Abläufen entgegen.

Weist eine Singularität bestimmte Eigenschaften auf, werden die notwendigen Feld- und Literaturdaten zusammengetragen und einem Expertengremium zur Beurteilung vorgelegt. Im Vordergrund dieses Verfahrens stehen Objekte, die besondere Vorkommen an Pflanzen oder Tieren aufweisen, die kulturlandschaftlich von besonderer Bedeutung sind oder deren Vegetation – obwohl nicht schlüsselkonform – TWW-verwandt und wertvoll ist.

Auch die Bewertungsmethode ist relativ eng definiert. Mit einem begründeten

Singularitätsantrag können kantonale Fachstellen, andere Expertinnen und Experten, aber auch Kartierinnen und Kartierer die Überprüfung eines im Bewertungs- und Klassierungsverfahren unterbewerteten Objektes beim BUWAL beantragen. Der Antrag wird anschliessend einer speziell eingesetzten Expertenkommission zur Beurteilung unterbreitet.

Bewertung

Die erfassten Felddaten werden mit einer modifizierten Nutzwertanalyse bewertet und klassiert. Dieses Verfahren eignet sich aus folgenden Gründen: Bewertungsideen können differenziert umgesetzt und Bewertungsentscheidungen klar strukturiert werden. Seine Wirkungsweise ist transparent und auch für grosse Datenmengen geeignet. Es ist leicht zu revidieren und flexibel.

Das Bewertungsverfahren berücksichtigt die sechs Kriterien Vegetation, Diversität der Vegetation, das Potenzial für seltene Pflanzen- respektive für typische Tierarten von Trockenstandorten sowie die Fläche des Objektes und seine Vernetzung mit benachbarten Biotopen. Die Klassierung bezieht zudem räumliche Kriterien sowie Mengenziele ein.

Aufgrund der langen Projektdauer ist es ein zentrales Anliegen des Projektes, dass die Ergebnisse aus Kartierung und Bewertung nach Abschluss der Arbeiten in einem Kanton möglichst bald in die Umsetzung und in den kantonalen Vollzug einfliessen können. Daher wird die Bewertung in zwei Phasen durchgeführt:

- Phase 1: provisorische kantonsweise Bewertung, um Bund und Kantone nach Abschluss der Kartierarbeiten in einem Kanton eine rasche Prioritätensetzung für Schutzmassnahmen zu ermöglichen.
- Phase 2: Schlussbewertung zur definitiven Bezeichnung der Objekte von

nationaler Bedeutung nach Abschluss der Kartierarbeiten in der ganzen Schweiz.

Die Phase 1 erfolgt für jeden Kanton separat in drei Schritten: Zuerst werden die zu kleinen Objekte ausgeschieden und die bereits bekannten Singularitäten gekennzeichnet. Im zweiten Schritt wird der Datensatz eines jeden Objektes nutzwertanalytisch bearbeitet. Dabei wird zuerst die Vegetation auf regionalem Niveau nach den Kriterien Seltenheit, Repräsentativität und Schutzwürdigkeit bewertet, dann mit der Bewertung der fünf weiteren Kriterien der Objektwert gebildet und schliesslich werden alle Objekte entsprechend ihrem Wert in einer Rangliste geordnet. Im dritten Schritt wird die Rangliste in drei Klassen unterteilt. Die wertvollsten Objekte, die ungefähr die Hälfte der gesamten kartierten Fläche umfassen, gelangen in die Klasse von nationaler Bedeutung. Ihnen kommt bei der Umsetzung erste Priorität zu. In der zweiten Klasse befindet sich ein grosser Teil der etwas weniger wertvollen Objekte von teilweise nationaler Bedeutung. Sie weisen das grösste Aufwertungspotenzial auf und könnten mit verhältnismässig wenig Aufwand den Sprung in die nationale Klasse schaffen. Das letzte Viertel der Objekte gelangt in die dritte Klasse von nicht nationaler Bedeutung. Im letzten Schritt von Phase 1 wird der Klassierungsvorschlag mit den kantonalen Behörden diskutiert und bereinigt.

In Phase 2 schliesslich werden gegen Ende des Projektes die Objekte der zweiten Klasse aus allen Kantonen gemeinsam bewertet und entweder der Klasse von nationaler Bedeutung oder aber von nicht nationaler Bedeutung zugeordnet.

Ausblick

Eine erste Serie des Bundesinventars soll zusammen mit der Verordnung spätestens 2002 in die Vernehmlassung bei den Kantonen gehen und anschliessend

vom Bundesrat in Kraft gesetzt werden. Der Abschluss des Projektes erfolgt mit der Inkraftsetzung der letzten Serie im Jahr 2008.

2	DAS PROJEKT TWW (Michael Dipner)	
2.1	Einleitung	14
2.2	Ausgangslage	14
2.2.1	TWW: Gefährdete Vielfalt	14
2.2.2	Gesetzliche Grundlagen	17
2.2.3	Übrige Rahmenbedingungen	19
2.3	Projektziele	20
2.3.1	Übergeordnete Zielsetzungen	20
2.3.2	Ziele des Teilprojektes Erhebung	21
2.3.3	Ziele des Teilprojektes Bewertung	22
2.4	Projektorganisation	23
2.5	Stand der Arbeiten	24
2.5.1	Stand der Erhebungsarbeiten	24
2.5.2	Interpretation der Resultate	25
2.6	Gesamtplanung	27

LEBENSRAUMBINDUNG UND ARTENVIELFALT IN TWW

Kennartstatus *	1	2	3	4	5	6	Tot	1+2	1+2+3
<i>Aves</i> (Vögel)	0	7	23	58	103	0	191	7	30
<i>Reptilia</i> (Reptilien)	0	1	6	5	3	0	15	1	7
<i>Mollusca</i> (Weichtiere)	9	21	8	21	162	26	247	30	38
<i>Carabidae</i> (Laufkäfer)	15	58	78	87	237	36	511	73	151
<i>Apoidea</i> (Wildbienen)	7	86	242	79	56	110	580	93	335
<i>Heteroptera</i> (Wanzen)	0	100	114	127	281	0	622	100	214
<i>Saltatoria</i> (Heuschrecken)	8	24	31	22	23	4	112	32	63
<i>Rhopalocera</i> (Tagfalter) <i>Hesperidae</i> (Dickkopffalter)	32	47	67	39	13	5	203	79	146
Total	71	344	569	438	878	181	2481	415	984

***Kennartstatus:**

- 1 Ausschliesslich in TWW
- 2 Vorwiegend in TWW
- 3 Typisch, aber nicht vorwiegend in TWW
- 4 Gelegentlich in TWW
- 5 Nicht in TWW
- 6 Unbestimmt

Kommentar:

Nach dem aktuellen Datenstand sind knapp 17% aller Arten der untersuchten Tiergruppen ausschliesslich oder vorwiegend auf TWW angewiesen (Kennartstatus 1 und 2). Am stärksten ist die Bindung zu diesem Lebensraum bei den Tagfaltern und Dickkopffaltern mit fast 40% und bei den Heuschrecken mit fast 30%. Zählt man bei allen Tiergruppen noch diejenigen Arten mit Kennartstatus 3 (Typisch, aber nicht vorwiegend in TWW) hinzu, so sind es beinahe 40% aller Tierarten, die auf TWW als Lebensraum angewiesen sind.

2.1 EINLEITUNG

1994 wurde durch das BUWAL ein Projekt unter dem Namen "Trockenwiesen und -weiden der Schweiz", kurz TWW, gestartet. Dieses Projekt basiert auf der Leitidee, die trockenen und wechsellückigen Wiesen und Weiden der Schweiz sowie ihr Potenzial als Lebensraum für Flora und Fauna, insbesondere für gefährdete Arten zu erfassen, zu schützen, zu pflegen und zu fördern. Nach 7 Jahren sind die wichtigen Projektbereiche der Datenerhebung und der Datenbewertung in der Routinephase. Die methodischen Werkzeuge dieser Projektteile sollen mit dieser Publikation nun einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich und nutzbar gemacht werden.

Die methodischen Grundlagen sollen im Umfeld des Gesamtprojektes dargestellt werden. In einem ersten Teil werden daher Ausgangslage, das Projekt als solches und die ersten Resultate vorgestellt.

2.2 AUSGANGSLAGE**2.2.1 TWW: Gefährdete Vielfalt**

Trockenwiesen und -weiden der Schweiz sind in der Regel ein Produkt jahrhundertalter nachhaltiger Nutzung durch den Menschen. Sie sind wichtiger Bestandteil einer traditionellen landwirtschaftlichen Kulturlandschaft und prägen noch heute viele Gegenden der Schweiz. Ihre bunte Vielfalt wird in breiten Bevölkerungskreisen wahrgenommen und geschätzt.

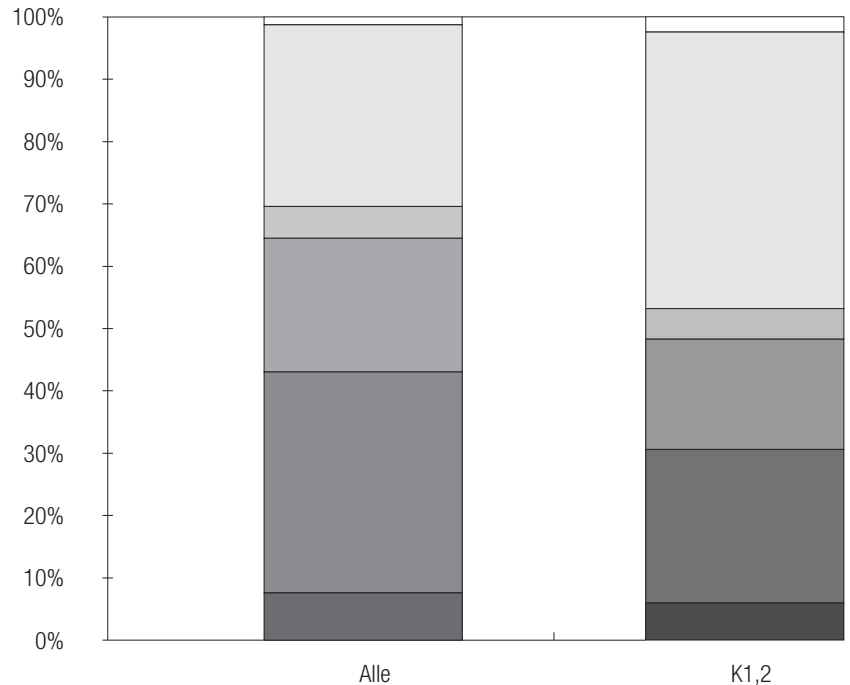
Trockenwiesen und -weiden (TWW) sind äusserst artenreiche Lebensräume. Gemäss der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz sind 350 Pflanzenarten bzw. 13.1% auf magere Wiesen angewiesen. Mit bis zu 100 Arten pro Are gehören die TWW zu den artenreichsten Pflanzengesellschaften der Schweiz.

Auch bezüglich Fauna ist der Artenreichtum ausserordentlich. Gepp (1986) schätzte die Insektenvielfalt eines Trockenrasens in Österreich auf über 1'000 Arten, darunter 30 Heuschrecken-, 100 Wanzen-, 25 Netzflügler-, 150 Käfer-, 145 Nachtfalter-, 140 Kleinschmetterlings-, 80 Tagfalter-, 65 Bienen-, 50 Grabwespen-, 40 Schwebfliegen- und 35 Ameisenarten. Diese Angaben sind durchaus mit Daten aus der Schweiz vergleichbar, wie eine Auswertung der Faunadatenbank der Professur für Natur + Landschaft der ETH-Zürich (Walter, T. Schneider, K., Umbricht, M. / Stand Januar 1999) in nebenstehender Tabelle zeigt.

Diese artenreichen Trockenwiesen und -weiden sind gefährdet. Der Rückgang wird seit 1945 auf 90% geschätzt. Der Rückgang an TWW wird auch durch die Erfahrungen im Projekt bestätigt. In den Testkartierungen in den Kantonen VS und VD, aber auch bei der Neukartierung von kantonalen Inventarobjekten mussten weitere Verluste festgestellt werden. Dies bedeutet, dass der Rückgang dieser wertvollen Lebensräume immer noch fortschreitet. Gründe dafür sind in erster Linie weitere Intensivierungen der Landnutzung und des Landschaftsverbrauchs, immer mehr aber auch die Nutzungsaufgabe mit nachfolgender Vergandung.

Diese Entwicklung hat eine akute Gefährdung der auf diesen Lebensraum angewiesenen Arten zur Folge. Gesamtschweizerisch sind 40% der Pflanzenarten von TWW auf der Roten Liste. Im Mittelland sind es sogar 70%. Auch bei den Tierarten sind zahlreiche Arten selten, gefährdet, vom Aussterben bedroht oder ausgestorben. Die nebenstehende Abbildung zeigt die Situation am Beispiel der Tag- und Dickkopffalter auf.

RL-STATUS VON TAG- UND DICKKOPFFALTERN NACH GONSETH, 1994



Legende:

- ausgestorben oder verschollen
 - vom Aussterben bedroht
 - stark gefährdet
 - gefährdet
 - potenziell gefährdet
 - nicht gefährdet
- K1,2 Kennartstatus 1,2 (ausschliessend oder vorwiegend in TWW)

Kommentar:

Von den insgesamt 203 Tag- und Dickkopffaltern der Faunadatenbank (Professur für Natur und Landschaft der ETH Zürich) sind rund 50% auf der Roten Liste. Von 79 Arten, die ausschliesslich oder vorwiegend in TWW vorkommen (Kennartstatus 1 und 2), sind es gegen 70%. Arten mit einer hohen Bindung an TWW sind somit überproportional gefährdet.

Auch andere Tiergruppen weisen eine analoge Tendenz auf.

WICHTIGE TWW-RELEVANTE GESETZLICHE GRUNDLAGEN

A Geschichtlicher Abriss	
1966	Das Bundesgesetz über den Natur und Heimatschutz (NHG) wird beschlossen, mit dem Zweck (unter anderem), die einheimische Tier- und Pflanzenwelt zu schützen.
1979	Die Schweiz unterzeichnet die Berner Konvention, die Massnahmen zum Schutz von gefährdeten Arten und Lebensräumen fordert.
1980	Der Bundesrat erlässt die Verordnung über Bewirtschaftungsbeiträge an die Landwirtschaft mit erschwerten Produktionsbedingungen. Im Artikel 7 sind die "besonderen Anforderungen an die Bewirtschaftung bei Streuland und Trockenstandorten" formuliert.
1987	Der Artikel 18 NHG wird erweitert. Trockenrasen werden namentlich als schützenswerte Lebensräume erwähnt. Nach Artikel 18 a bezeichnet der Bundesrat nach Anhören der Kantone die Trockenstandorte von nationaler Bedeutung und legt die Schutzziele fest.
1992	Die Schweiz unterzeichnet die Konvention zur Erhaltung der Biodiversität am Umweltgipfel in Rio de Janeiro. Danach sind Massnahmen zur Erfassung und Erhaltung der Biodiversität einzuleiten.
1998 (1992)	Trockenwiesen sind nach Artikel 76 (31b) des Landwirtschaftsgesetzes (LwG) beitragsberechtigt.
1998	Nach der Direktzahlungsverordnung (DZV) sind extensive und wenig intensive Wiesen beitragsberechtigt.

2.2.2 Gesetzliche Grundlagen

Um dieser nicht nur bei TWW, sondern bei den meisten artenreichen Lebensräumen festgestellten negativen Entwicklung Einhalt zu gebieten, wurde vom Gesetzgeber detailliertes Recht gesetzt.

Der zentrale Gesetzesauftrag, der dem Projekt TWW zu Grunde liegt, ist im Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966 in Artikel 18, Absatz 1 und ¹bis festgehalten:

¹ Dem Aussterben einheimischer Tier- und Pflanzenarten ist durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume (Biotoppe) und andere geeignete Massnahmen entgegenzuwirken.

¹bis Besonders zu schützen sind Uferbereiche, Riedgebiete und Moore, seltene Waldgesellschaften, Hecken, Feldgehölze, Trockenrasen und weitere Standorte, die eine ausgleichende Funktion im Naturhaushalt erfüllen oder besonders günstige Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften aufweisen.

Mit Artikel 18a Absatz 1 erhält der Bundesrat die Aufgabe, die besonders wertvollen Objekte zu bezeichnen:

Der Bundesrat bezeichnet nach Anhören der Kantone die Biotoppe von nationaler Bedeutung. Er bestimmt die Lage der Biotoppe und legt die Schutzziele fest.

In zahlreichen weiteren Artikeln des NHG und der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV), im Landwirtschaftsgesetz (LwG) und der Direktzahlungsverordnung (DZV) sowie in der Raumplanungs- und Umweltschutzgesetzgebung finden sich weitere TWW-relevante rechtliche Grundlagen sowohl für die Datenerhebung wie auch betreffend Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen. In den Tabellen werden die wichtigsten sinngemäss wiedergegeben.

WICHTIGE TWW-RELEVANTE GESETZLICHE GRUNDLAGEN

B Kernaussagen einzelner Artikel	
Artikel	Kernaussage
NHG: Art. 18a Abs.2	Die Kantone ordnen den Schutz und den Unterhalt der Biotoppe von nationaler Bedeutung an und treffen rechtzeitig die zweckmässigen Massnahmen (nachdem sie der Bundesrat bezeichnet hat).
NHG: Art 18b Abs. 1	Die Kantone sorgen für den Schutz und Unterhalt der Biotoppe von regionaler und lokaler Bedeutung.
NHV: Art. 14 Abs. 3	Die Bezeichnung und Bewertung schutzwürdiger Biotoppe erfolgt insbesondere unter Zuhilfenahme von ökologischen Kennarten, der gesetzlich geschützten Arten sowie der in den Roten Listen aufgeführten gefährdeten und seltenen Pflanzen- und Tierarten.
NHV: Art 16 Abs. 1 und 2	Die Bezeichnung der Biotoppe von nationaler Bedeutung sowie die Festlegung der Schutzziele werden in besonderen Verordnungen geregelt. Die Inventare sind nicht abschliessend. Sie sind regelmässig zu überprüfen und nachzuführen.
NHV: Art. 29 Abs. 1a	Bis der Bundesrat die Biotoppe von nationaler Bedeutung bezeichnet hat und solange die einzelnen Inventare nicht abgeschlossen sind, sorgen die Kantone mit geeigneten Sofortmassnahmen dafür, dass sich der Zustand von Biotoppen, denen aufgrund der vorhandenen Erkenntnisse und Unterlagen nationale Bedeutung zukommt, nicht verschlechtert.
NHG: Art 18c Abs. 1 und 2	Schutz und Unterhalt der Biotoppe von nationaler Bedeutung sollen wenn möglich aufgrund von Vereinbarungen mit den Grundeigentümern und Bewirtschaftern sowie durch angepasste land- und forstwirtschaftliche Nutzung erreicht werden. Grundeigentümer oder Bewirtschafter haben Anspruch auf angemessene Abgeltung.
DZV: Art 40 Abs. 1a und b	Beiträge für den ökologischen Ausgleich werden auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche (neben anderen) gewährt für extensiv genutzte Wiesen; wenig intensiv genutzte Wiesen.

KONVENTION ÜBER DIE BIOLOGISCHE VIELFALT

Die biologische Vielfalt der Welt – die Artenvielfalt der Lebewesen – ist aus ökologischen, genetischen, sozialen, wirtschaftlichen, wissenschaftlichen, erzieherischen, kulturellen und ästhetischen Gründen von hohem Wert.

Die Welt muss die biologische Vielfalt erhalten und ihre Grundelemente auf gerechte und ausgewogene Art nachhaltig nutzen. Das heisst, die Nutzung muss qualitativ und quantitativ so erfolgen, dass die biologische Vielfalt langfristig nicht weiter gefährdet wird.

Die Länder haben das Recht, über ihre biologischen Ressourcen zu verfügen, aber sie sind auch dafür verantwortlich, dass ihre biologische Vielfalt erhalten bleibt und dass ihre biologischen Ressourcen auf nachhaltige Weise genutzt werden.

Die Länder, welche die Konvention unterzeichnen, verpflichten sich:

- Die Grundelemente der biologischen Vielfalt zu bestimmen, welche für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung wichtig sind, und Tätigkeiten zu überwachen, die diese Vielfalt beeinträchtigen könnten.
- Nationale Strategien, Pläne oder Programme zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt auszuarbeiten.
- Gesetze zum Schutz gefährdeter Spezies auszuarbeiten, Schutzgebiete zur Erhaltung der biologischen Vielfalt zu schaffen und eine umweltgerechte Entwicklung der umliegenden Gebiete zu fördern.
- Unter Beteiligung der Öffentlichkeit Projekte, welche die biologische Vielfalt gefährden, einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen, um Schäden zu vermeiden oder auf ein Minimum zu begrenzen.
- Die Erhaltung und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt in die nationale Planung und Politik zu integrieren.
- Den Menschen mit Hilfe von Medien und Aufklärungsprogrammen zu zeigen, wie wichtig die biologische Vielfalt ist und wie notwendig die Massnahmen zu ihrer Erhaltung sind.

AUSZUG AUS DER KONVENTION ÜBER DIE BIOLOGISCHE VIELFALT VOM ERDGIPFEL IN RIO DE JANEIRO, 1992.

2.2.3 Übrige Rahmenbedingungen

Neben diesen oben aufgeführten gesetzlichen Grundlagen auf Bundesebene sind zahlreiche weitere Grundlagen, Rahmenbedingungen und Entwicklungen im Zusammenhang mit dem Lebensraum und dem Projekt TWW zu beachten.

Naturschutzpolitik

Auf der Basis der Verordnung über Bewirtschaftungsbeiträge an die Landwirtschaft mit erschwerten Produktionsbedingungen vom 16. Juni 1980 inventarisierten mehrere Kantone ihre Trockenstandorte vollständig oder teilweise. Dabei kam in den meisten Fällen ein im Auftrag des Bundes erarbeiteter Kartierschlüssel zur Anwendung. Trotz dieser Inventare für TWW fehlt heute eine gesamtschweizerische Übersicht über diesen Lebensraum, da die Daten eine sehr unterschiedliche Qualität aufweisen und teilweise veraltet sind. Eine nationale Prioritätensetzung zur Erhaltung und Förderung ist somit nicht möglich. Zudem fehlt eine Grundlage für eine gesamtschweizerische Erfolgskontrolle.

Agrarpolitik 2002

Im Zuge der Neuorientierung der Landwirtschaftspolitik der Schweiz bildet neben der Marktorientierung die Ökologisierung ein wichtiges Ziel. Extensive Wiesen als Element des ökologischen Ausgleichs spielen bereits jetzt eine wichtige Rolle bei diesen Bestrebungen. Gemäss einer Studie von Baur et al., 1997 haben extensiv genutzte Wiesen und -weiden für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität im Landwirtschaftsgebiet eine herausragende Bedeutung und sind demnach besonders förderungswürdig. Aus der Sicht des TWW ist jedoch zu bemerken, dass die aktuellen Beitragskriterien gemäss Landwirtschaftsgesetz gewisse TWW ausschliessen. Flächen im Sömmerungsgebiet, Weiden und Flächen ausserhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche erhalten beispielsweise keine Beiträge.

Landschaftskonzept Schweiz (LKS)

Das LKS ist ein Konzept nach Artikel 13 des Bundesgesetzes über die Raumplanung (RPG) vom 22. Juni 1979. Für den Bund ist das LKS eine massgebende Grundlage, um seine raumwirksamen Tätigkeiten – ausgerichtet auf die Ziele und Planungsgrundsätze des RPG sowie den Zweck und die Pflichten des NHG – zu erfüllen und um mehr Kohärenz in seinem raumwirksamen Handeln zu erzielen. Gestützt auf die partnerschaftlich erarbeiteten Ziele und Massnahmen, formuliert es die Anforderungen des Natur-, Landschafts- und Heimatschutzes an den Vollzug von Aufgaben im Zuständigkeitsbereich des Bundes. Das TWW ist ein Mosaikstein in der Umsetzung dieses umfassenden Konzeptes.

Konvention von Rio (1992)

Die Schweiz hat das Übereinkommen über die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt am 21. November 1994 ratifiziert. Sie trägt seither aktiv zur Umsetzung der Konvention auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene bei. Unter anderem sollen gemäss dieser Konvention die Grundelemente der Vielfalt bestimmt, nationale Strategien zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung ausgearbeitet und die Forschung diesbezüglich gefördert werden. Zudem soll die Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung für die Bedeutung der Erhaltung der biologischen Vielfalt gefördert werden. Das Projekt TWW stellt auch hier einen Beitrag zur konkreten Umsetzung dar.

Die Konvention von Bern (1979)

über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Tiere und Pflanzen und ihrer natürlichen Lebensräume fordert Massnahmen zum Schutz und zur Förderung der gefährdeten und empfindlichen Arten und deren Lebensräume. Sie wurde am 12. März 1981 durch die Schweiz unterzeichnet. Über 30 Tier- und Pflanzenarten, die auf der Liste der streng geschützten Arten stehen, sind zumindest teilweise auf TWW angewiesen.

Die Habitatsrichtlinie der EU,

welche eine Liste von Lebensräumen und Arten von gemeinschaftlichem Interesse bezeichnet, führt u.a. lückige Kalk-Pioniergrasland, alpines Grasland auf Silikat, alpine Kalkrasen, Kalk-Trockenrasen (prioritär mit seltenen Orchideen) und montane Borstgrasrasen (prioritär) als zu schützende Lebensräume auf. Das Projekt TWW umfasst somit Lebensräume von übernationaler Bedeutung.



OBERZIELE DES PROJEKTES

Gesamtschweizerische Übersicht schaffen

Bezeichnen der Objekte von nationaler Bedeutung

Umsetzungstaugliche Grundlagen schaffen

TWW-spezifisches Schutzprogramm entwickeln

Voraussetzung für Erfolgskontrolle schaffen

2.3 PROJEKTZIELE

Die Zielsetzungen des Projektes TWW gliedern sich in Leitidee, Oberziele sowie Ziele der verschiedenen Teilprojekte. Nachfolgend sind Leitidee, Oberziele sowie die Ziele für die in dieser Publikation detailliert behandelten Teilprojekte "Erhebung" und "Bewertung" wiedergegeben.

2.3.1 Übergeordnete Zielsetzungen

Leitidee und Auftrag

- Die trockenen und wechsellrockenen Wiesen und Weiden der Schweiz, sowie ihr Potenzial als Lebensraum für Flora und Fauna, insbesondere für gefährdete Arten erfassen, schützen, pflegen und fördern.
- Die dazu erforderlichen Pflege- und Bewirtschaftungsformen erhalten und fördern.

Die Oberziele des Projektes

- Bis ins Jahr 2008 eine gesamtschweizerische Übersicht über die trockenen und wechsellrockenen Wiesen und Weiden der Schweiz als Teil der biologischen Vielfalt im Sinne der Konvention von Rio 1992 schaffen.
- Die trockenen und wechsellrockenen Wiesen und Weiden von nationaler Bedeutung nach Art. 18a NHG bezeichnen und die Schutzziele formulieren.
- Umsetzungstaugliche Grundlagen für Bund und Kantone schaffen, die für den Schutz und die Förderung der TWW auf kantonaler Ebene keine Zweitkartierung (Detailkartierung) erfordern. Vollzugshilfen erarbeiten.
- Die Grundlagen mit der notwendigen geometrischen und inhaltlichen Genauigkeit schaffen, damit die erste Folgeerhebung im Rahmen der Erfolgskontrolle der Naturschutzmassnahmen in den TWW ab 2005 bereits repräsentative Aussagen über Veränderungen in den TWW ermöglichen. Das Erfolgskontrollekonzept und -pro-

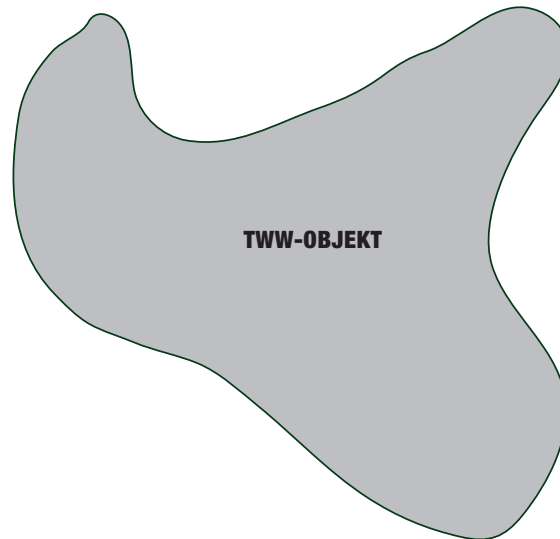
gramm erarbeiten.

- Ein TWW-spezifisches Schutzprogramm entwickeln, das den Schutz und die Förderung der TWW optimal auf die Zusammenarbeit mit den Kantonen, der Land- und Forstwirtschaft, der Raumplanung und weiteren TWW-relevanten Bereichen abstimmt.

2.3.2 Ziele des Teilprojektes Erhebung

- Die TWW in der ganzen Schweiz nach einem einheitlichen und nachvollziehbaren Verfahren kartieren und die gesamtschweizerische Übersicht über die TWW erarbeiten.
- Die typischen und seltenen Vegetationstypen der TWW regional differenziert erfassen und auskartieren (unterhalb der Sömmerungsgrenze), resp. teilweise auskartieren (oberhalb der Sömmerungsgrenze).
- Die floristische Zusammensetzung der auskartierten Flächen durch die Erhebung einer Artenliste innerhalb einer lokalisierbaren Referenzfläche dokumentieren.
- Das faunistische Potenzial der auskartierten Flächen durch die qualitative Erfassung der Struktur- und Grenzelemente abschätzbar machen.

In den Kapiteln 3 - 5 wird die Methodik beschrieben, wie diese Ziele erreicht werden sollen. Im Kapitel 7 werden Ökologie, Klassifikation und Typologie der erhobenen Vegetationseinheiten charakterisiert.



ZIELE DES TEILPROJEKTES ERHEBUNG

Nach einheitlichen Verfahren kartieren

Möglichst genaue Lokalisierung von Grenzlinie und Referenzfläche

Typische und seltene Vegetationstypen erfassen

Pflanzenarten-Liste in einer Referenzfläche erheben

Faunistisches Potenzial erfassen

Hohe Lagegenauigkeit durch Photogrammetrie

Einstufung:

WERTVOLL

(hoher Rang in der Rangliste)



Wertvolle Vegetation



Hohes Artenpotential



Viele Strukturelemente



Grosse Fläche



Gute Vernetzung



Diversität Vegetationstypen

2.3.3 Ziele des Teilprojektes Bewertung

1. Jene Objekte als wertvoll einstufen und hoch bewerten, die für TWW-typische Arten gute bis sehr gute Lebensbedingungen bieten.
2. Objekte hoch bewerten, wenn sie folgende sechs Kriterien gut erfüllen:
 - einen hohen Anteil TWW-typischer Vegetation enthalten (gemäss Kartierschlüssel).
 - ein hohes Potenzial für seltene TWW-typische Pflanzenarten aufweisen.
 - viele für TWW-typische Tierarten wertvolle Strukturelemente aufweisen.
 - genügend gross sind, oder in einem TWW-reichen Gebiet liegen.
 - gut mit ihrer Umgebung vernetzt sind.
 - eine hohe Diversität der vorkommenden TWW-Vegetationstypen aufweisen.

Auf Grund der Bedeutung für zahlreiche gefährdete Tierarten kommt dem Kriterium Strukturvielfalt bei der Bewertung neben dem Wert der Vegetation grosses Gewicht zu. Verschiedene Studien belegen für Weiden gegenüber Wiesen die signifikant höhere faunistische Artenzahl und führen dies schwergewichtig auf den Faktor Strukturvielfalt zurück.

In Kapitel 8 wird das komplexe Bewertungs- und Klassierungsverfahren beschrieben, mit dem diese Ziele auf transparente und nachvollziehbare Weise erreicht werden sollen. In Kapitel 6 wird das Klassierungsverfahren bei Spezialfällen, den sogenannten Singularitäten, dargelegt.

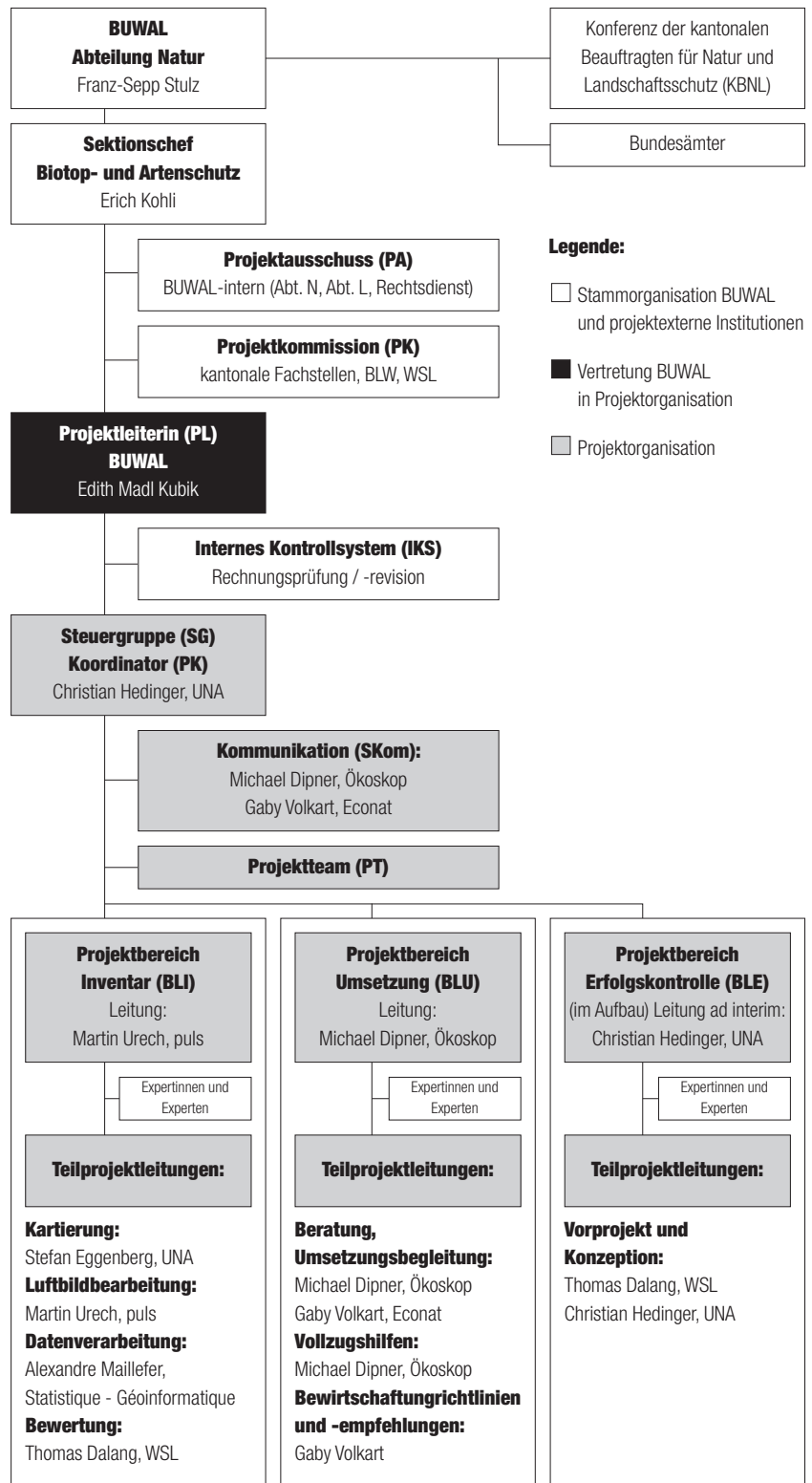
2.4 PROJEKT-ORGANISATION

Der vorliegende Bericht beschreibt die methodischen Grundlagen der Datenerhebung und Objektklassierung. Damit wird nur ein – wenn auch zentraler – Teil eines komplexen Ganzen behandelt. Datenerhebung und Bewertung sind in ein konsistentes Gesamtsystem eingebettet. Das Organigramm des Projektes TWW geht aus nebenstehender Abbildung hervor. Zentral ist die Gliederung in die drei Projektbereiche "Inventar", "Umsetzung" und "Erfolgskontrolle". Diesen Bereichen sind die einzelnen Teilprojekte zugeordnet. Ergänzt wird diese Bereichsstruktur durch die Querschnittsaufgabe "Kommunikation". Die operative Leitung obliegt der Steuergruppe.

Dem Projekt sind auf verschiedenen Stufen beratende Gremien in Stabsfunktion zur Seite gestellt: Fachexpertinnen und -experten auf Projektbereichsebene, sowie Projektkommission und Projektausschuss auf Stufe Gesamtprojekt. Damit ist eine fachliche Absicherung, eine Kundenorientierung (v.a. zu den Kantonen) und eine Abstützung im BUWAL gegeben.

Im TWW-Projekthandbuch sind Projektstruktur, Aufbau- und Ablauforganisation des Projektes im Detail festgehalten.

ORGANIGRAMM GESAMTPROJEKT TWW



STAND DER ERHEBUNGSARBEITEN IM PROJEKT TWW, STAND 2000



- Kanton noch nicht bearbeitet
- Kartierung abgeschlossen
- Mehr als 50% bearbeitet
- Pilotkartierung

ANZAHL OBJEKTE, KARTIERTE FLÄCHE, BEARBEITUNGSSTAND FEBRUAR 2001

	AG	AI	AR	BE	BL	BS	FR	GE	GR	JU	LU	NE	NW	SG	TI	UR	VD	CH
TWW -Objekte DIF*	134	6	1	26	81	6	53	16	777	99	25	200	34	167	165	115	1	1893
TWW -Objekte INT**	0	5	3	13	0	0	102	0	40	0	23	0	52	51	20	110	24	443
Total Objekte	134	11	4	39	81	6	155	16	817	99	48	200	86	218	185	225	25	2336
TWW -Fläche DIF* (ha)	228	5	<1	41	258	5	59	17	3210	395	34	736	54	224	273	194	1	5696
TWW -Fläche INT* (ha)	0	28	4	53	0	0	709	0	176	0	89	0	258	154	212	626	308	2617
Total Fläche (ha)	228	33	5	94	258	5	768	17	3386	395	123	736	312	378	485	820	309	8313

DIF*: landwirtschaftliche Produktionszonen unterhalb der Sömmerungslinie

INT*: Sömmerungsgebiet

Stand der Auswertung: für die Kantone GR, JU, LU, NE und UR: provisorischer Stand Februar 2001
alle anderen Kantone: Stand April 2000

2.5 STAND DER ARBEITEN

2.5.1 Stand der Erhebungsarbeiten

Der Stand der Kartierarbeiten in den einzelnen Kantonen geht aus nebenstehender Karte hervor. Von 1995 bis 2000 wurden die Kartierarbeiten in 14 Kantonen durchgeführt und abgeschlossen. Im Kanton Graubünden wird die Kartierung bis 2002 dauern. In mehreren Kantonen (Bern, Waadt, Wallis) wurden Testkartierungen zur Optimierung der Methode und des Aufwandes durchgeführt. Anfang 2000 konnten die Daten von 12 abgeschlossenen Kantonen provisorisch bewertet und die Objekte drei Klassen (nationale Bedeutung, teilweise nationale Bedeutung, nicht nationale Bedeutung) zugeordnet werden. Die Kartier- und Bewertungsergebnisse werden mit den zuständigen kantonalen Behörden diskutiert und bereinigt. Im Anschluss an die Kartierung und Bewertung folgen auf kantonaler Ebene die Umsetzungsarbeiten, die für die Sicherung der erhobenen Flächen von zentraler Bedeutung sind.

Die kartierte TWW-Fläche umfasst Ende 2000 gut 8'000 ha. Sie verteilt sich sehr unterschiedlich auf die bearbeiteten Kantone. Rund ein Drittel der Fläche liegt im Sömmerungsgebiet (INT), wo mit einer leicht vereinfachten Methodenvariante gearbeitet wird, der Rest liegt in den tieferen Lagen unterhalb der Sömmerungslinie (DIF).

Die konkreten Zahlen sind in nebenstehender Tabelle zusammengestellt.

2.5.2 Interpretation der Resultate

Vegetation

Der Vegetationsschlüssel der TWW erlaubt durch seinen flexiblen Aufbau, dass der Vielfalt von Wiesentypen in der Schweiz mit einer Vielzahl verschiedener Vegetationstypen begegnet werden kann. Insgesamt wurden bis jetzt 228 verschiedene Vegetationstypen erfasst.

Viele dieser Vegetationstypen sind sich ähnlich in ihrer Struktur und ihrer Artenzusammensetzung. Für verschiedene Auswertungen macht es Sinn, die primären Vegetationstypen zu Gruppen zusammenzufassen. Um die kartierte Vegetation mit anderen europäischen Vegetationseinheiten zu vergleichen, werden unsere fein gegliederten Vegetationstypen zu entsprechenden "europakompatiblen" Gruppen zusammengefasst. Aus nebenstehender Tabelle gehen die verschiedenen Gruppen hervor.

Aus der Häufigkeit der Vegetationsgruppen lässt sich die Geographie der bisherigen Kartierarbeit ablesen. Jura und Nordalpen sind die besten bisher bearbeiteten Regionen. Hier herrschen Kalkgebiete vor und die typischen Vegetationsgruppen sind, zumindest für die höheren Lagen, die Blaugrashalbe (SV) und die Rostseggenhalbe (CF). Mehr als die Hälfte der kartierten Vegetationstypen gehören aber zu den klassischen *Mesobrometen* und ihren Übergängen zu den Fettwiesen (MB, MBAE, AEMB).

Höhenstufen

Die insgesamt grösste TWW-Fläche liegt nicht im Flachland oder in den Talböden, trotz der hier jeweils höheren Durchschnittstemperaturen. TWW-Objekte von ansehnlicher Grösse finden wir am häufigsten in einem Höhengürtel zwischen 1000 und 1250 m.ü.M. Dies ist in vielen Fällen die Zone zwischen den Talsiedlungen und den Maiensässen. Die Landwirtschaft ist hier oft extensiver, die Flächen sind hochgelegene für die Talbetriebe und

VEGETATIONSGRUPPEN TWW

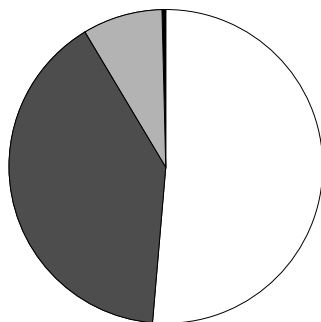
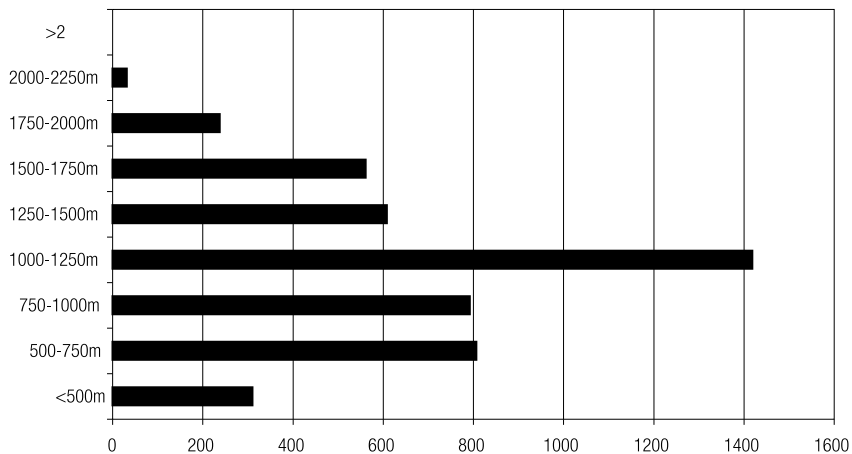
Code	Soziologie	Benennung
CB	<i>Cyrsio-Brachypodium</i>	Subkontinentaler Trockenrasen
FP	<i>Festucio paniculatae</i>	Goldschwingelhalbe
LL	(low diversity, low altitude)	Artenarmer Trockenrasen der tieferen Lagen
AI	<i>Agropyron intermedii</i>	Halbruderaler Trockenrasen
SP	<i>Stipo-Poion</i>	Steppenartiger Trockenrasen
MBsp/MBxb	<i>Mesobromion/Stipo-Poion</i> <i>Mesobromion/Xerobromion</i>	Übergang Halbtrockenrasen-Steppenrasen
XB	<i>Xerobromion</i>	Subatlantischer Trockenrasen
CF	<i>Caricion ferrugineae</i>	Rostseggenhalbe
AEMB	<i>Arrhenatherion elatioris</i> mit Arten des <i>Mesobromion</i>	Trockene artenreiche Fettwiese
FV	<i>Festucion variae</i>	Buntschwingelhalbe
SV	<i>Seslerion variae</i>	Blaugrashalbe
NS	<i>Nardion strictae</i>	Borstgrasrasen
OR	<i>Origanietalia</i>	Trockene Saumgesellschaft
MBAE	<i>Mesobromion/Arrhenatherion</i>	Nährstoffreicherer Halbtrockenrasen
MB	<i>Mesobromion</i>	Echter Halbtrockenrasen

Eine Auswertung der kartierten Vegetation nach diesen Gruppen zeigt Abbildung S. 26.

BISHER KARTIERTE VEGETATIONSGRUPPEN UND IHRE BISHERIGE RELATIVE HÄUFIGKEIT. STAND 2000

(Die Bedeutung und Beschreibung der Abkürzungen können der Tab. S. 25 entnommen werden.)

HÖHENVERTEILUNG ALLER BISHER KARTIERTEN TEILOBJEKTE IN HÖHENKLASSEN VON 250 M. STAND 2000



tiefgelegen für die Maiensässe. Oft finden wir zudem auf dieser Höhe eine Steilstufe des Reliefs.

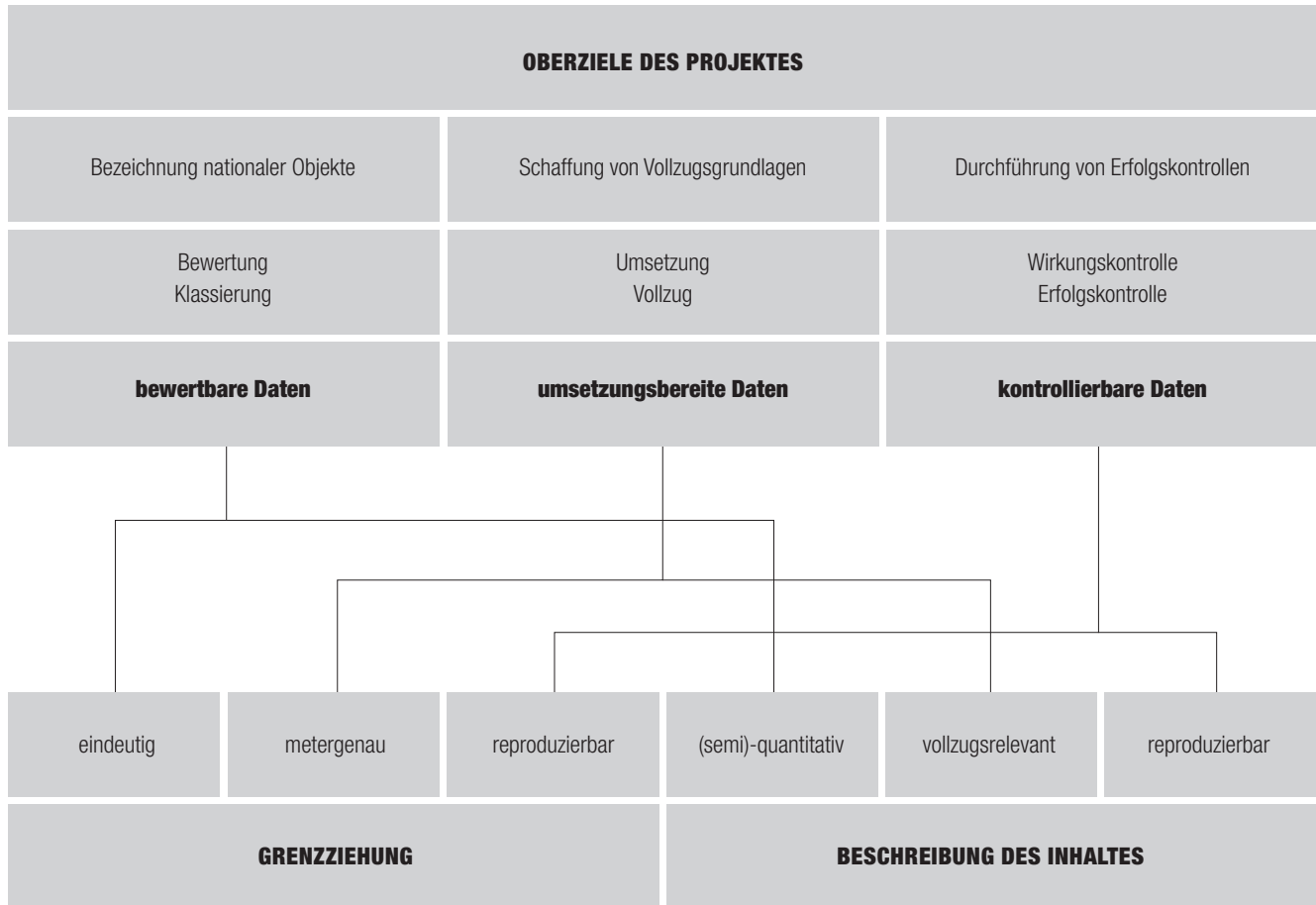
Da oberhalb der Waldgrenze, in der alpinen Stufe, nur noch Wildheufelder kartiert werden, sind oberhalb von 2000 m nur sehr wenig TWW-Objekte zu finden. Erst die Kartierung des Wallis und der inneralpinen Teile Graubündens werden auch in dieser Höhe mehr Objekte ergeben.

Nutzung

Auch in der Verteilung von Wiesen und Weiden wird der Unterschied zwischen den tieferen und den höheren Lagen deutlich. Während in tieferen Lagen die Trockenwiesen dominieren, sind es in der Alpstufe die Trockenweiden. Insgesamt wurde bis jetzt ein recht ausgewogenes Verhältnis bezüglich der Hauptnutzungen Wiese und Weide kartiert.

3	KARTIERMETHODE (Stefan Eggenberg)	
3.1	Problemstellung	31
3.2	Entwicklung der Methode	33
3.2.1	Wichtige Vorarbeiten	33
3.2.2	Meilensteine zur Methodenentwicklung	35
3.2.3	Methodenvarianten: DIF und INT	37
3.2.4	Vorgehensvarianten	39
3.2.5	Vorgehensvariante 2	41
3.2.6	Vorgehensvariante 3	43
3.3	Regionalisierungen	45
3.3.1	Gliederung der Schweiz in Naturräume	45
3.3.2	Floristische Gliederungen	47
3.3.3	Naturräumliche Regionen im TWW-Projekt	49
3.3.4	Beschreibung der Kartierregionen	51
3.4	Kartiergebiete	53
3.4.1	Die begangenen Kartiergebiete	53
3.4.2	Abzusuchende Gebiete	55
3.4.3	Selektierte Objekte	57
3.5	Grundlagen der Kartierung	59
3.5.1	Allgemeines zu Kartiergrundlagen	59
3.5.2	Luftbilder und Luftbildfolien	61
3.5.3	Luftbildtypen	63
3.5.4	Kartierverhalten und Vorbereitung	65
3.5.5	Kartierablauf in abzusuchenden Gebieten	67
3.5.6	Kartierablauf bei selektierten Objekten	69
3.6	Objektkonzept	71
3.6.1	Allgemeines	71
3.6.2	Minimalflächen	73
3.6.3	Flächenschätzung	75
3.7	Grenzkriterien	77
3.7.1	Regeln zum Abgrenzen von Teilobjekten	77
3.7.2	Grenzkriterien für die DIF-Methode	79
3.7.3	Kartiererleichterungen im DIF	81
3.7.4	Grenzkriterien für die INT-Methode	83
3.7.5	Einträge in das Luftbild	85
3.7.6	Allgemeines zum Schwellenschlüssel	87
3.7.7	Erklärungen zu den Schwellenkriterien	89
3.7.8	Hauptkriterien des Schwellenschlüssels	91
3.8	Qualitätssicherung	93
3.8.1	Fehlerquellen	93
3.8.2	Ausbildung	95
3.8.3	Eichung	97
3.8.4	Kontrolle	98
3.8.5	Genauigkeitsuntersuchungen	99

PROBLEMSTELLUNG



3.1 PROBLEMSTELLUNG

Gemäss den Oberzielen des Projektes (Kap. 2.3.1) soll die Kartiermethode Ergebnisse liefern, die es erlauben, dass

- Objekte von nationaler Bedeutung bezeichnet werden können,
- diese Ergebnisse direkt umsetzungstauglich sind, d.h. dass eine weitere Feldbegehung nicht nötig ist,
- die Daten tauglich für eine Erfolgskontrolle sind.

Ausserdem sollten die bestehenden kantonalen Trockenwieseninventare optimal genutzt werden.

Zur Erfüllung dieser Ziele braucht die Kartiermethode ein geeignetes Objekt-konzept und eine sorgfältige Auswahl von beschreibenden Merkmalen.

Objektkonzept

Objekte sind Ausschnitte aus der Landschaft, die den vorgegebenen Minimalbedingungen genügen. Für nationale Inventare ist zunächst eine minimale Flächengrösse der Objekte von Bedeutung. Minimalflächen werden im Kapitel 3.6.2 erläutert. Neben der Quantität der Fläche muss auch deren Qualität beurteilt werden. Die minimalen Qualitätskriterien werden meist in der Form eines Schwellenschlüssels formuliert. Dieser wird in Kapitel 3.7.6 erläutert.

Neben diesen beiden Grundpfeilern jedes Objektkonzeptes gibt es eine Anzahl von weiteren Fragen im Zusammenhang mit der Flächenabgrenzung im Gelände:

- Wie wird mit Ansammlungen von kleineren TWW-Flächen umgegangen?
- Muss die Objektfläche zusammenhängend sein oder können auch in der Nähe liegende, kleine "Satellitenflächen" einem Objekt zugeschlagen werden?
- Wie gross dürfen in diesem Fall die Abstände sein?

Die Einheitlichkeit (Homogenität, Uniformität) der Objektfläche stellt weitere Fragen an ein Objekt-konzept. Die mit den Schwellenkriterien abgegrenzte Fläche kann in sich bezüglich Vegetation, Nutzung, Verbuschung, usw. sehr uneinheitlich sein. Da umsetzungsorientierte Resultate verlangt werden, ist es wichtig, für bestimmte Merkmale Einheitsflächen zu definieren, damit verbuschte Stellen, besonders artenreiche Wiesen usw. genau lokalisiert werden können. Das führte dazu, dass neben den Objekten auch Teilobjekte in das Konzept aufgenommen werden mussten.

Die im Gelände und auf dem Luftbild erkennbare Objektgrenze sollte mit möglichst geringem Übertragungsfehler auf Karten transferiert werden können. Kapitel 3.2.4, 3.2.5 und 3.2.6 erläutern die verschiedenen Vorgehensweisen, die hier je nach Ausgangslage für die jeweiligen Kantone gewählt worden sind. In Kapitel 4 wird auf die Möglichkeiten der Luftbildauswertungen noch näher eingegangen.

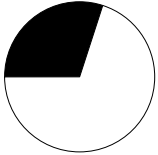
Beschreibende Merkmale

Bei der Auswahl der beschreibenden Merkmale ist besonders auf die Erfüllung der Oberziele zu achten. Zur Bezeichnung von Objekten mit unterschiedlicher (regionaler, nationaler) Bedeutung braucht es Merkmale, die bewertet werden können. Die Bewertung der im Kapitel 5 dargestellten Merkmale des TWW-Projektes wird in Kapitel 8 erläutert. Eine Besonderheit der TWW-Bewertung besteht darin, dass neben der Vegetation auch zoologisch relevante Strukturmerkmale der Teilobjekte miteinbezogen werden (Kapitel 5.5). Auf die möglichst genaue Erhebung von Merkmalen, die der direkten Umsetzung dienen, wie zum Beispiel die Nutzungsform oder der Verbuschungsgrad wird besonders geachtet. Auch die Vegetationsbeschreibung wird so gestaltet, dass aus dem Vegetationstyp umsetzungsrelevante ökologische Informationen herausgelesen werden können. Schliesslich sollte die Datenerhebung bereits die Bedürfnisse einer

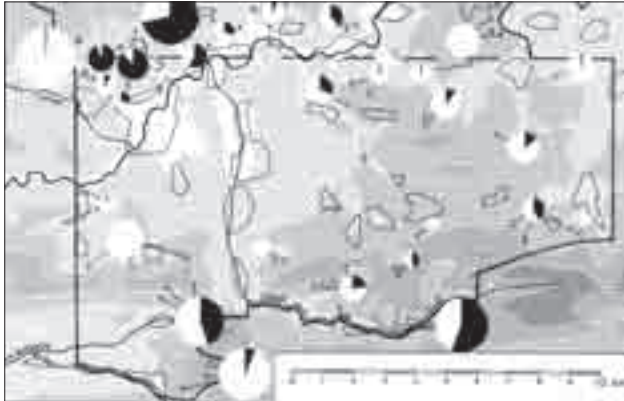
späteren Erfolgskontrolle berücksichtigen. Die Objektmerkmale müssen erneut erhoben werden können und mit einer genügenden Zuverlässigkeit mit der Ersterhebung vergleichbar sein. Im Kapitel 5.1.3 wird zu diesem Thema der Einsatz von GPS-Geräten bei der Datenerhebung erläutert.

schwarzer Sektor

Bestandesfläche 1980

**ganzer Kreis**

Bestandesfläche 1950

**ARBEITEN VOR DEM TWW-PROJEKT****Arbeiten von Zoller im Basler Jura**

Im klassischen Untersuchungsgebiet von Zoller (1954) über die *Mesobromion*-Halbtrockenrasen zwischen Laufen (oben links) und Reigoldswil (rechts) wurden nach 30 Jahren die Erhebungen wiederholt. An vielen Orten zeigte sich ein markanter Rückgang der Halbtrockenrasen.

Die kleinen Polygone sind Siedlungsgebiete, die Schattierungen kennzeichnen die Höhenstufen.

**Verbreitung der Halbtrockenrasen in der Schweiz**

nach Hegg et al. (1993)

**BLN-Gebiet Mont d'Orge bei Sion**

Der freistehende Hügel aus Sandsteinen und Sandkalken ist auf der Südseite von Felsensteppen bewachsen, die sehr seltene und gefährdete Pflanzen und Tiere beherbergen.

3.2 ENTWICKLUNG DER METHODE

3.2.1 Wichtige Vorarbeiten

1926 In seiner Vegetationsbeschreibung der Linthebene beschreibt Koch das *Arrhenatherion* als pflanzensoziologischen Verband der Tal-Fettwiesen.

1938 In ihrem Prodrromus der Pflanzengesellschaften definieren Braun-Blanquet und Moor das *Mesobromion* und das *Xerobromion*.

1947 Die Bergfettwiesen (*Polygono-Trisetion*) der Schweiz werden von Marschall in einer Vegetationsmonographie abgehandelt.

1954 Zoller beschreibt die Typen der *Bromus erectus* - Wiesen des Juras und weist auf die Gefährdungssituation hin.

1977 Landolt veröffentlicht die ökologischen Zeigerwerte zur Schweizer Flora.

1977 Landolt veröffentlicht die Rote Liste der Blütenpflanzen und stellt Analysen einzelner ökologischer Gruppen vor. Gemäss dieser Analyse hat die Gruppe der Pflanzen magerer Wiesen in der Schweiz einen Anteil von 32% an gefährdeten Arten. Im Mittelland sind es sogar über 70%.

1977/83 Der Bund lässt ein Inventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung erstellen (BLN-Inventar). Dabei finden sich auch Landschaften, die von Trockenstandorten geprägt sind. Zum Beispiel: Chilpen (BL), Vallon de l'Allondon (GE), Mont Vully (FR), Mont d'Orge (VS), Monte San Giorgio (TI), Monte Caslano (TI), Unteres Domleschg (GR), Ramosch (GR) und andere.

1981 Mit seiner Arbeit an Mähwiesen in den zentralalpinen Talschaften Goms, Bedretto, Urseren und Sumvitg macht Bi-

schof auf die rasche Vergandung der Wiesen bei Aufgabe ihrer Nutzung aufmerksam. Heute ist die Wiesennutzung dort praktisch verschwunden.

1981 Als Grundlage für eine standortgemässe Nutzung von Wiesen und Weiden entwickeln Dietl, Berger und Ofner den Begriff "Pflanzenstandort" und publizieren einen Schlüssel für die Kartierung von Pflanzenstandorten.

1981 Das Bundesamt für Forstwesen (heute BUWAL) lässt durch die Firma ANL eine Kartiermethode zur Erfassung der Halbtrocken- und Trockenrasen der Schweiz ausarbeiten. Der Kartierschlüssel geht von den Zeigerwerten der verschiedenen Pflanzenarten aus.

1983 Der Kanton SO entwickelt ein eigenes Modell zur Beurteilung und Erhaltung der Trockenwiesen.

1984 Die ANL-Methode gelangt erstmals in einigen Kantonen zur Anwendung.

1985 Beim Inventar des Kantons BE wird in der Erfassung die grobe Artenzusammensetzung erhoben.

1989 Für das Inventar im Kanton VD werden sowohl der ANL-Code, als auch die Artenlisten verändert.

1992 Hegg, Béguin und Zoller veröffentlichen einen Atlas der schutzwürdigen Vegetationstypen der Schweiz. Dabei werden unter anderem Steppen- und Trockenrasen (Typ 10) und Halbtrockenrasen (Typ 11) behandelt. Ihre Gefährdung wird als äusserst gross bezeichnet. Für die Alpenen Rasen (Typ 1) werden Gefährdungen durch Tourismus und Änderung der Nutzung angegeben.

1993 Dalang versucht an der WSL, die Daten der verschiedenen Kantonsinventare zu einem Bundesinventar zusammenzufassen. Die unterschiedlichen Bearbeitungsmethoden verunmöglichen

eine Zusammenfassung. Eine gesamtschweizerische Neubearbeitung scheint notwendig zu sein.

1994 Duelli et al. veröffentlichen die Rote Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz. Sie zeigen u.a., dass über 60% der Heuschrecken gefährdet sind.



TESTKARTIERUNGEN 1994

In über 50 Gebieten wurden die Entwürfe der Kartiermethode ausgetestet, mit dem Ziel, eine gesamtschweizerische Methode zu definieren und zu verbessern.

Rote Punkte: Testgebiete in den Tieflagen
Blaue Punkte: Testgebiete in der subalpinen Stufe



PILOTKARTIERUNGEN 1995

In den Kantonen BS, BL und in den tieferen Lagen des Kantons UR wurde 1995 mit der Datenerhebung begonnen.

3.2.2 Meilensteine zur Methodenentwicklung

Entwicklung der TWW-Methode

1994 Aufgrund der inkonsistenten Datenlage in den Kantonsinventaren gibt das BUWAL den Auftrag zu einer neu zu erhebenden nationalen Übersicht der trockenen und wechsellackenen Wiesen und Weiden. Die Methodenentwicklung TWW beginnt.

1994 Die Daten aus den bestehenden Kantonsinventaren sollen soweit als möglich für die Neukartierung genutzt werden. Es entsteht die Idee von abzusuchenden Gebieten und selektierten Objekten.

1994 Die Grundzüge der Feldmethode mit Objektkonzept und Parameterdefinition werden von der Firma UNA entwickelt. Die zu kartierenden Vegetationstypen werden definiert und ein provisorischer Schlüssel wird entworfen. Im Gegensatz zur ANL-Methode basiert die Methode TWW auf pflanzensoziologischen Klassierungen.

1995 Beginn der Datenerhebung in den Kantonen BL, BS, UR (Pilotphase) nach "Methode DIF".

Weiterentwicklung der Methode: Anpassung an die subalpinen Grünlandtypen ("Methode INT")

1996 Beide Methoden (DIF und INT) gelangen in den Kantonen NW, GE, GR, SG, UR, FR, TI zur Anwendung. Kartiert wird auf Luftbildabzügen mit anschließendem Handübertrag auf Parzellenpläne. Der Planübertrag von Hand erweist sich als unzureichend bezüglich Genauigkeit der Resultate.

1996 Test Luftbildinterpretation: die Verwendung von stereoskopisch vorinterpretierten Luftbildern und der Photogrammetrie wird durch die Firma puls geprüft.

1997 Die durch Vorinterpretation und Photogrammetrie ergänzte Feldkartierung wird als Pilotversuch in den Kantonen GR, AG, VD, BE getestet.

1997 Das BUWAL definiert drei Vorgehensvarianten. Variante 0: nur Feldkartierung, Variante 1: zusätzlich mit Photogrammetrie, Variante 2: mit Luftbildinterpretation und Photogrammetrie. Vorgehensvariante 0 wird nicht mehr angewendet.

1998 Die Methode wird um die Vorgehensvariante 3 erweitert (mit Orthophotos). Erste Anwendungen haben 2000 stattgefunden (Kanton JU).

1998 Die Erhebung der Parameter wird soweit verbessert, dass die Daten als Ersterhebung einer späteren Erfolgskontrolle verwendet werden können.

1999 Parallel zur Kartierung wird unter der Leitung der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf ein Test durchgeführt, um den subjektiven Einfluss der Kartierperson auf das Kartierresultat besser abschätzen zu können. Mit dem Testergebnis können Rückschlüsse auf die Verlässlichkeit der Resultate gemacht werden.

METHODENVARIANTEN

Talgebiet

Sömmerungslinie

Sömmerungsgebiet

**Methodenvariante DIF**

- Vegetationstypen werden auskartiert
- Unterschiedliche Verbuschungsgrade werden auskartiert.
- Grosse Einschluss-Unterschiede werden auskartiert.
- Objekte bestehen meist aus mehreren Teilobjekten.
- Minimalfläche für Teilobjekt ist klein.
- Kartierfortschritt: wenig Fläche, aber viele Teilobjekte pro Tag.

Methodenvariante INT

- Nur artenreiche und artenarme Vegetationstypen werden getrennt.
- Unterschiedliche Verbuschungsgrade werden nicht auskartiert.
- Grosse Einschluss-Unterschiede werden nicht auskartiert.
- Objekte bestehen oft nur aus einem Teilobjekt.
- Minimalfläche für Teilobjekt ist gross.
- Kartierfortschritt: viel Fläche, aber wenige Teilobjekte pro Tag.

3.2.3 Methodenvarianten: DIF und INT

Es gehört zu den Anforderungen an die Kartiermethode, dass ihre Resultate direkt für Bewertung, Umsetzung und Erfolgskontrolle verwendbar sein sollen. Zur Erreichung dieser Ziele gehört aber auch die Einschränkung, dass die personellen und finanziellen Mittel optimal einzusetzen sind. Aufwand und Ertrag müssen in einem sinnvollen Gleichgewicht sein.

Mit zunehmender Meereshöhe wird die Kartierung aufwendiger. Die Trockenwiesenflecken werden grösser und die Bewirtschaftung ist allgemein weniger intensiv. Insbesondere die grossen Weiden der Alp- oder Sömmerungsgebiete mit ihrer oft mosaikartig ausgebildeten Vegetation sind für die Kartierung anspruchsvoll und zeitaufwendig. Es stellt sich die Frage, wie hier der Kartieraufwand gegenüber der "Talmethode" minimiert und gleichzeitig eine Vergleichbarkeit (Konsistenz) der Resultate aufrecht erhalten werden kann.

Durch gezielte Vereinfachungen an der Methode der tieferen Lagen kann der Aufwand leicht verringert werden. Als Grenzlinie, bei der ein Wechsel zwischen den Methodenvarianten stattfindet, wird die Sömmerungslinie benutzt. Dies ist die offizielle obere Grenze der landwirtschaftlichen Nutzfläche und stellt den Übergang von Ganzjahresbetrieben zu den Sömmerungsgebieten dar. Auf diesen Alpflächen wird das Vieh während der Sommermonate geweidet.

Der wichtigste Unterschied der beiden Methodenvarianten besteht darin, dass im Gegensatz zu den tieferen Lagen oberhalb der Sömmerungslinie die Vegetationstypen nicht mehr auskartiert werden. Oder mit anderen Worten: die Vegetation ist kein Grenzgebungskriterium mehr. Das hat zur Folge, dass die wertvollen Vegetationstypen zwar noch immer erfasst werden, aber sie sind im Mosaik der verschiedenen Vegetationstypen nicht mehr lokalisierbar.

Wir sprechen daher von der aufwendigeren Differentialmethode (DIF), die zwischen verschiedenen Vegetationstypen differenziert, und der Integralmethode (INT), die verschiedene zusammenhängende Vegetationstypen in Teilobjekte zusammenfasst, sie integral erfasst.

Differentialmethode (DIF)

Sobald der dominante Vegetationstyp ändert, muss ein neues Teilobjekt ausgetrennt werden, sofern die Minimalfläche eingehalten werden kann. Selbst bei gleichbleibendem Vegetationstyp werden neue Teilobjekte abgegrenzt, wenn sich der Grad der Verbuschung oder die Menge der Einschlüsse stark genug ändern. Dieses sehr differenzierende Vorgehen hat den Vorteil, dass die Resultate der Kartierung direkt für den Abschluss von spezifischen Bewirtschaftungsverträgen verwendet werden können und dass sich leicht eine Erfolgskontrolle darauf aufbauen lässt. Als Nachteil gilt der wesentlich höhere Arbeitsaufwand.

Integralmethode (INT)

Bei dieser Methodenvariante können ganze Vegetationsmosaik zu einem Teilobjekt zusammengefasst werden, auch wenn die einzelnen "Mosaiksteinchen" die Minimalfläche für eigene Teilobjekte erreichen würden. Damit besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit anderen Kartiermethoden des Bundes (z.B. Nationale Flachmoorkartierung). Es wird derselbe Vegetationsschlüssel wie bei DIF verwendet. Für das Teilobjekt wird aber nicht mehr ein dominanter Vegetationstyp mit Begleitvegetation angegeben, sondern es werden die prozentualen Anteile aller im Teilobjekt gefundenen Vegetationstypen notiert. Vegetationstypen hingegen, die Grenzfälle gegenüber Fremdvegetation darstellen (z.B. Übergang zu Fettwiesen oder artenarme Rasen), werden weiterhin auskartiert, um eine Flexibilität bei der Umsetzung und Bewertung zu gewährleisten. Die verschiedenen Nutzungen werden weiterhin abgegrenzt. Damit sich nicht Teilobjekte ergeben, die ganze Talhänge umfassen, können Teilobjekte

entlang von Geländegrenzen (Grate, Gräben, Bäche, etc.) aufgeteilt werden.

Übergänge zwischen den Methoden

Selbst unterhalb der Sömmerungslinie ist es in manchen Situationen notwendig, den Arbeitsaufwand zu verringern. In Kapitel 3.7.3 werden die dafür vorgesehenen Kartiererleichterungen vorgestellt.

Spezielle Situation im Jura

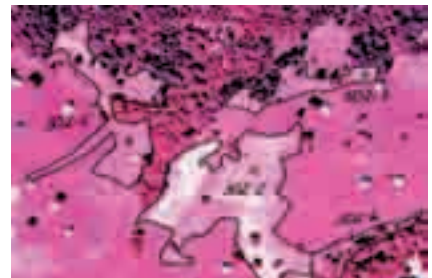
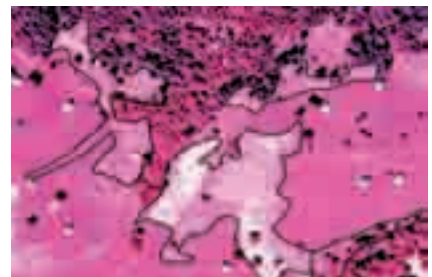
Im Hochjura ist die Sömmerungslinie oft keine taugliche Methodengrenze. Sömmerungsgebiete liegen nicht generell oberhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche, es handelt sich in vielen Fällen eher um ein mosaikartiges Nebeneinander von INT- und DIF-Flächen. Anstelle der Sömmerungslinie wird daher mit Zeigerarten für höher gelegene Wiesen und Weiden gearbeitet. Diese "Höhenzeiger" sind in der Artengruppe AE3 zusammengefasst.

VORGEHENSVARIANTE 0

Die Trockenwiese wird im Feld direkt auf den Luftbildabzug eingezeichnet. Anschliessend wird die auf dem verzerrten Luftbild gezeichnete Fläche durch die Kartierperson von Hand auf eine Karte übertragen, von wo sie digitalisiert wird.

**1** Feldkartierung**2** Luftbildabzug mit eingezeichneten Teilobjekten**3** Handübertrag der Grenzen vom Luftbildabzug auf die Karte**4** Karte mit eingezeichneten Teilobjekten**VORGEHENSVARIANTE 1**

Die Trockenwiese wird direkt auf dem Luftbildabzug eingezeichnet. Nach der Kartierung werden die Grenzen unter dem Stereoskop auf das Originalluftbild übertragen. Bei der photogrammetrischen Auswertung werden die Bilder entzerrt und die Teilobjektgrenzen digitalisiert. Der Handübertrag auf die Karte entfällt.

1 Feldkartierung**2** Luftbildabzug mit eingezeichneten Teilobjekten**3** Übertrag der Grenzen auf die Originalluftbilder**4** Photogrammetrische Auswertung**5** Karte mit eingezeichneten Teilobjekten

3.2.4 Vorgehensvarianten

In den verschiedenen Kantonen sind unterschiedliche Grundlagen für die Kartierung vorhanden. Es wurden daher im Laufe der Methodenentwicklung verschiedene Vorgehensvarianten entwickelt. Es sind keine Varianten der Erhebungsmethode (vgl. Kap. 3.2.3), sondern verschiedene Vorgehensweisen, wie die Trockenwiesenflächen auf dem Luftbild erfasst und digitalisiert werden.

Vorgehensvariante 0

Als Grundlage werden Luftbilder aus bestehenden Luftbildarchiven (KSL, WSL, Swissair, Landestopographie) verwendet. Die Kartierperson führt einen Luftbildabzug (vergrössert auf den Maßstab 1:5'000 bis 1:10'000) im Gelände mit, auf welchem sie die Teilobjektgrenzen einzeichnet und anschliessend von Hand auf einen Plan überträgt. Von diesem Plan werden die Linien später digitalisiert. Dieses klassische Vorgehen beinhaltet verschiedene Fehlerquellen. Insbesondere der Handübertrag der – bedingt durch die Zentralperspektive des Luftbildes – verzerrten Linie auf den Plan ist äusserst schwierig. Dazu kommt die Ungenauigkeit vieler Pläne. Werden die Pläne zu einem späteren Zeitpunkt nachgeführt, kann es vorkommen, dass die Teilobjektgrenzen massiv verschoben werden.

Vorteile der Variante sind die tiefen Kosten und die dank geringeren Qualitätsansprüchen relativ gute Verfügbarkeit der Luftbilder. Nachteile sind die mangelnde Genauigkeit der Grenzen, die schlechte Kalkulierbarkeit des Kartieraufwandes und die aufwendige Geländearbeit.

Die Vorgehensvariante 0 wird nicht mehr angewendet.

0 Teile der Erhebungsmethode, die nur in der Vorgehensvariante 0 verwendet wurden, sind so im Text markiert.

Vorgehensvariante 1

Als Kartiergrundlage dienen vorwiegend Color-Infrarot-Luftbilder (CIR) im Maßstab 1:10'000, welche speziell für das TWW-Projekt von der Koordinationsstelle für Luftaufnahmen (KSL) geflogen werden. Sind bereits CIR-Luftbilder vorhanden, welche nicht älter als 10 Jahre sind und einen Maßstab von 1:15'000 oder grösser haben, wird auf diese zurückgegriffen.

Die neu geflogenen Bilder haben eine Längsüberdeckung von 75%, d. h. auf dem Folgebild sind 75% der letzten Aufnahme ebenfalls abgebildet. Die Querüberdeckung beträgt 25%. Dem Flugprogramm liegt eine detaillierte Flugplanung zugrunde.

Die Kartierperson führt im Gelände einen Luftbildabzug (mind. 1:10'000) mit, auf welchem sie die Teilobjektgrenzen einzeichnet. Nach der Feldkartierung werden die Teilobjektgrenzen im Büro von Luftbildinterpretinnen mit Hilfe eines Stereoskops auf die Originalluftbilder (bzw. auf darübergelegte Folien) übertragen. Diese gelangen anschliessend in die photogrammetrische Auswertung, wo die Bilder mittels Passpunkten ausgerichtet, entzerrt und die Teilobjektgrenzen digitalisiert werden.

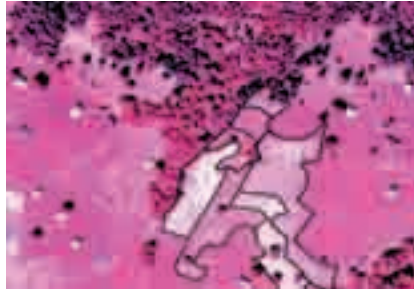
Die Kartierung nach Vorgehensvariante 1 liefert eine hohe Lage- und Perimetergenauigkeit der Teilobjekte. Dank der guten Qualität der verwendeten CIR-Luftbilder wird den Kartierpersonen zudem das Auffinden und Abgrenzen von Trockenvegetation erleichtert. Da vor der Feldbegehung keine Interpretation der Luftbilder stattfindet, bleibt die Einschätzung des zu erwartenden Kartieraufwandes bei abzusuchenden Gebieten nach wie vor schwierig (das gesamte abzusuchende Gebiet muss begangen werden). Aus diesen beiden Gründen kommt die Kartierung nach Vorgehensvariante 1 nur in Kantonen zum Zuge, welche bereits über ein kantonales Inventar verfügen. Für das gezielte Anlaufen selektierter Kantons-

objekte kann auf Luftbildinterpretation (vgl. Vorgehensvariante 2) verzichtet werden.

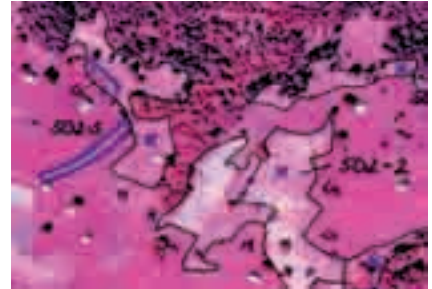
1 Teile der Erhebungsmethode, die nur in der Vorgehensvariante 1 verwendet werden, sind so im Text markiert.

VORGEHENSVARIANTE 2

Nach einer Erstbegehung im Gelände wird das Luftbild unter dem Stereoskop vorinterpretiert. Während der eigentlichen Feldarbeit werden die ausgeschiedenen provisorischen Teilobjektgrenzen auf einer Folienkopie berichtigt und anschließend auf die Originalfolie übertragen. Dann wird das Luftbild mit der Folie photogrammetrisch ausgewertet und die Grenzen können auf eine Karte übertragen werden.



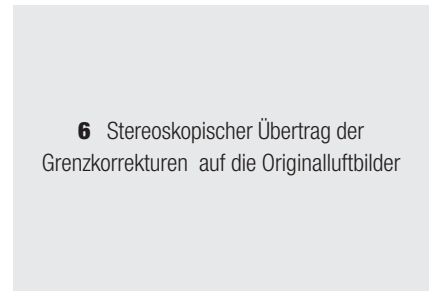
1 Vorbereitung Erstbegehung (Stichprobeflächen)



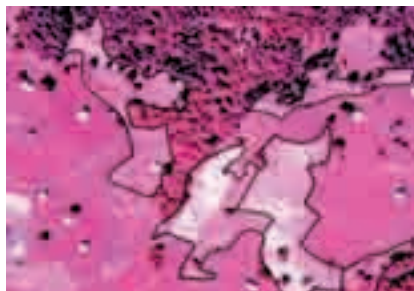
5 Korrektur der vorinterpretierten Teilobjekte



2 Erstbegehung im Gelände



6 Stereoskopischer Übertrag der Grenzkorrekturen auf die Originalluftbilder



3 Stereoskopische Abgrenzung potenzieller Trockenvegetation



7 Photogrammetrische Auswertung



4 Feldkartierung



8 Karte mit eingezeichneten Teilobjekten

3.2.5 Vorgehensvariante 2

Diese Variante stellt die gleichen Anforderungen an die Kartiergrundlagen wie die Vorgehensvariante 1. Neben bereits vorhandenen CIR-Luftbildern (Maßstab 1:10'000 oder grösser, nicht älter als 10 Jahre) handelt es sich vor allem um CIR-Luftbilder im Maßstab 1:10'000, welche von der KSL in jährlichen Tranchen für das TWW-Projekt geflogen werden. Die neu geflogenen Bilder haben eine Längsüberdeckung von 75%, d. h. auf dem Folgebild sind 75% der letzten Aufnahme ebenfalls abgebildet. Die Querüberdeckung beträgt 25%. Dem Flugprogramm liegt eine detaillierte Flugplanung zugrunde.

Die Erhebung nach Vorgehensvariante 2 lässt sich in verschiedene Phasen unterteilen. Es sind dies: Erstbegehung, stereoskopische Flächenabgrenzung, Feldkartierung, stereoskopische Nachbearbeitung, Photogrammetrische Auswertung. Die einzelnen Schritte werden im Kapitel 4 näher erläutert.

Die Vorteile der Erhebung nach Vorgehensvariante 2 liegen hauptsächlich in der hohen Genauigkeit der Teilobjektgrenzen und der Einsparung an Kartierzeit durch die stereoskopische Flächenabgrenzung, denn es muss nicht mehr das gesamte abzusuchende Gebiet begangen werden. Aus diesem Grund wird Vorgehensvariante 2 bevorzugt in Gebieten mit ausgedehnten abzusuchenden Gebieten angewendet. Im Weiteren lassen sich auf Basis der stereoskopischen Abgrenzung und den Erfahrungen der InterpretInnen aus der Erstbegehung genauere Prognosen bezüglich des zu erwartenden Kartieraufwandes machen (Kartierplanung). Von Vorteil ist weiter die gute Luftbildqualität, welche den Kartierpersonen das Erkennen und Abgrenzen von Trockenvegetation erleichtert.

Die Luftbildinterpretation "entlastet die Feldarbeit" – wie Bierhals (1988) treffend formuliert – "um das Unwesentliche, wie

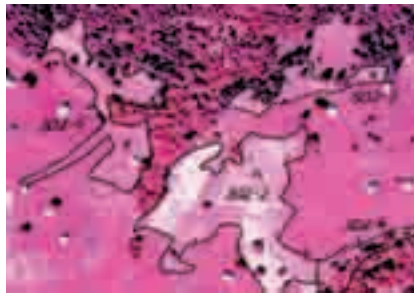
das Orientieren, Suchen, Abmessen und ermöglicht die Konzentration der Geländekartierung auf den Bereich, wo sie der Luftbildinterpretation überlegen ist: Auf die genaue Kennzeichnung der Ausprägung der abgegrenzten Biotope, auf die Erfassung der Arten, der Gesellschaften, der Beeinträchtigungen etc."

Als Nachteil dieser Variante sind die grössere Komplexität der Logistik und die Mehrkosten durch Erstbegehung und Luftbildinterpretation zu nennen.

2 Teile der Erhebungsmethode, die nur in der Vorgehensvariante 2 verwendet werden, sind so im Text markiert.

VORGEHENSVARIANTE 3

Wenn das Luftbild als Orthophoto entzerrt vorliegt, können die eingezeichneten Grenzen direkt digitalisiert werden. Orthophotos können nur monoskopisch ausgewertet werden. Die stereoskopische Luftbildinterpretation fällt somit weg.

**1** Feldkartierung**2** Eintragen der Grenzen auf einen Abzug des Orthophotos**3** Handübertrag der Grenzen vom Luftbildabzug auf eine Transparentfolie**4** Digitalisieren der Grenzen direkt ab Transparentfolie**5** Karte mit eingezeichneten Teilobjekten

3.2.6 Vorgehensvariante 3

Die Kartierperson führt im Gelände eine Ausschnitt-Laserkopie eines Orthophotoplanes im Massstab 1:5'000 bis 1:10'000 mit (vgl. Kap. 3.5.3), auf welcher sie die Teilobjektgrenzen einzeichnet. Diese Grenzen werden anschliessend 1:1 von Hand auf eine Transparentfolie übertragen, welche auf dem Original-Orthophotoplan aufliegt. Die Fixierung der Folie auf dem Orthophoto erfolgt mittels Passlochstanzen, damit Folienverschiebungen und daraus resultierende Übertragungsfehler vermieden werden können. Das Einzeichnen der Grenzen auf der Folie entspricht dem Handübertrag auf den Plan in Vorgehensvariante 0 (vgl. Kap. 3.2.4), allerdings sind beim vorliegenden Verfahren die Übertragungsfehler viel geringer, da im Gegensatz zur Variante 0 mit der gleichen Grundlage (Orthophoto) gearbeitet wird. Die Verwendung von Ausschnitt-Laserkopien im Feld mit anschliessendem Handübertrag der Grenzen ist nötig, weil die oft grossformatigen Orthophotopläne für die Feldarbeit zu wenig handlich sind. Zudem kann auf der Kopie besser korrigiert werden und es können Kommentare beige-fügt werden. Die auf den Transparentfolien eingetragenen Teilobjektgrenzen können später direkt von der eingescannten Folie halbautomatisch digitalisiert werden. Luftbildinterpretation und Photogrammetrie entfallen, so dass bei der Nachbearbeitung nur noch die Kosten für die Digitalisierung der Kartiergrenzen anfallen.

Orthophotos können nur monoskopisch ausgewertet werden. Die stereoskopische Luftbildinterpretation fällt somit weg. Aus diesem Grund werden Orthophotos nach dem heutigen Planungsstand vorzugsweise in Kantonen mit selektierten Objekten aus den kantonalen Inventaren eingesetzt, wo die Kartierobjekte auch ohne stereoskopische Flächenabgrenzung gezielt aufgesucht werden können.

Da es sich bei der Herstellung von Orthophotos um einen arbeitsaufwendigen und teuren Vorgang handelt, der auch die Kosten der Vorgehensvariante 2 (Erstbegehung, Luftbildinterpretation und photogrammetrische Auswertung) übertrifft, werden Orthophotos nur dann eingesetzt, wenn sie in einem Kanton bereits vorhanden sind. Als weitere Bedingungen müssen die Orthophotos auf einem genaueren Höhenmodell als dem DHM25 (vgl. Kap. 3.5.3) basieren und in Farb- oder CIR-Qualität vorliegen.

Wo Orthophotos vorhanden sind, können nach Möglichkeit Orthophotopläne mit Spezialeinträgen für die Kartierung (z.B. Koordinatenraster, Höhenkurven, Mittelpunkte der aufzusuchenden Kartierflächen etc.) hergestellt werden.

Im Fall von bestehenden, für die Kartierung geeigneten Orthophotos handelt es sich bei der Vorgehensvariante 3 um eine relativ kostengünstige Variante, welche zudem eine hohe Genauigkeit der Kartiergrenzen gewährleistet.

3 Teile der Erhebungsmethode, die nur in der Vorgehensvariante 3 verwendet werden, sind so im Text markiert.



GEOGRAPHISCHE GLIEDERUNGEN

Naturräumliche Gliederung der Schweiz nach Gutersohn (1973)

Dargestellt ist die Gliederung erster und zweiter Ordnung: Jura (blau), Mittelland (grün), Nordalpen (rot), Inneralpen (orange), Südalpen (beige).

3.3 REGIONALISIERUNGEN

3.3.1 Gliederung der Schweiz in Naturräume

Ungleiche Verteilung der TWW

Die Trockenvegetation ist in der Schweiz qualitativ und quantitativ sehr unterschiedlich verteilt. Warme, trockene Regionen, wie die inneralpiner Täler, der Jurasüdfuss oder die kollinen Stufen in den Kantonen GE, BS und TI haben besonders günstige Voraussetzungen für Trockenvegetation. Hier sind Trockenwiesen und -weiden generell grossflächiger und ihre Vegetation ist spezieller und wertvoller als in den übrigen Regionen der Schweiz. Für grosse Gebiete der Schweiz würden überhaupt keine Objekte mehr den "Sprung" in die Kategorie "nationale Bedeutung" schaffen, da sie im Vergleich mit den Objekten aus den trockenwarmen Regionen nicht bestehen können. Die kleinen, verhältnismässig unspektakulären Objekte im Mittelland und in den Nordalpentälern würden gewissermassen von den Bündner und Walliser Objekten auf die hintersten Plätze einer Rangliste verwiesen. Die TWW von nationaler Bedeutung würden sich in der Folge stark auf die trockenwarmen Regionen konzentrieren.

Wenn es aber aus naturschutzpolitischen Gründen ein wichtiges Ziel ist, in allen Regionen eine gewisse Anzahl von TWW-Objekten zu bezeichnen, so sollten nur Objekte aus einem bioklimatisch relativ einheitlichen Raum unter sich verglichen werden.

Ungleicher Arbeitsaufwand

Entsprechend der ungleichen Verteilung der TWW ist auch der Kartieraufwand in den verschiedenen Regionen sehr unterschiedlich. Die Kartiermethode muss gemäss den grundsätzlichen Zielsetzungen des Projektes für die gesamte Schweiz einheitlich bleiben, aber mit der Festlegung unterschiedlicher Minimalflächen haben wir ein vorzügliches Steuerinstru-

ment für die Feldarbeit. Für trockenwarme und hochgelegene Regionen gelten grössere Minimalflächen.

Regionen nach Gutersohn

Neben dem Klima sind für TWW auch andere Geofaktoren wie Relief, Geologie und Gewässer von Bedeutung. Aus dem Zusammenwirken dieser Faktoren entstehen mit besonderen Eigenschaften ausgestattete Naturräume, die Gutersohn 1973 in einem Kartenblatt des "Atlas der Schweiz" dargestellt hat. Dieser Karte entnehmen wir die Grenzen der drei Hauptregionen der Schweiz: Jura, Mittelland, Alpen. Diese Einteilung ist für die Zwecke des TWW-Projektes noch zu grob. Erst die nächst feinere, teilweise sogar eine noch feinere Einteilung bringt für die TWW eine sinnvolle Naturraumgliederung. So kann beispielsweise der Kettenjura vom Tafeljura unterschieden werden. Letzterer hat generell ungünstigere Voraussetzungen für TWW. Die trockensten, subkontinentalen Inneralpen werden von den feuchten Nord- und Südalpen geschieden. Der Kanton GR wird in Nord- und Mittelbünden, inneralpines Engadin / Münstertal und die Südtäler Misox, Bergell, Puschlav getrennt. Eine Darstellung der "Gutersohnschen Grenzen" ist nebenstehender Karte zu entnehmen.



FLORISTISCHE GLIEDERUNGEN

Regionen nach Landolt (1991)

Regionen der Roten Liste der Höheren Pflanzen, mit 1. Jura, 2. Mittelland, 3. Nordalpen, 4. Inneralpen, 5. Südalpen.



Regionen nach Welten & Sutter (1982)

Regionen für die Kartierung der Schweizer Flora.

hellgrün: Talflächen.

gelb: Bergflächen oberhalb der Waldgrenze.



Regionen nach Wohlgemuth (1993)

Aufgrund des Verbreitungsatlas von Welten & Sutter (1982) berechnete Floristische Regionen mit ähnlichem Artbesatz.

3.3.2 Floristische Gliederungen

Da bei der TWW-Kartierung die Vegetation eines der wichtigsten Kriterien zur Definition von Objekten ist, sind die bereits bestehenden Regionalisierungen, die auf botanischen Überlegungen basieren, von besonderer Wichtigkeit. Zwei Regionalisierungen sind dabei besonders hervorzuheben: die Regionen der Roten Liste von Landolt (1991) und die Regionen, die Wohlgemuth aus den Daten der Pflanzenverbreitung nach Welten & Sutter berechnet hat (Welten & Sutter 1982, Wohlgemuth 1993, 1998).

Regionen nach Landolt (1991)

Die Schweiz wurde in Regionen aufgeteilt, die für Pflanzen ähnliche ökologische und pflanzengeografische Bedingungen aufweisen sollen. Um einzelne Kantone nicht mehr als drei Regionen zuteilen zu müssen, wurden die Grenzen teilweise den Kantonsgrenzen entlang gezogen. Es werden 10 Regionen unterschieden. Auffällig ist, dass das Zürcher Unterland, das Weinland und der nördliche Teil des Kantons Thurgau zusammen mit dem Schaffhauser Randen zur Region Nordostschweiz zusammengefasst wurde. Die Südgrenze des Mittellandes liegt dort, wo die ersten Erhebungen 1400 m erreichen (topografisches Kriterium!). Der Kanton Schwyz und die beiden Appenzell werden ganz zu den Nordalpen gezählt. Das Unterwallis wird ebenfalls zu den Nordalpen geschlagen. Die Südalpen umfassen die Simplon-Südseite, das Tessin, das Misox, das Bergell und das Puschlav.

Kartiereinheiten von Welten & Sutter (1982)

Bei der Kartierung wurde bewusst auf eine Rastererhebung verzichtet, um die Verbreitung der Pflanzen in Bezug auf das Relief sichtbar zu machen. Bei der Definition der Kartier-Einheitsflächen wurde darauf geachtet, möglichst einheitliche, natürliche Landschaftsausschnitte von 60-100 km² abzugrenzen. Berg- und Talflächen wurden entlang der Waldgren-

ze voneinander getrennt. Diese Grenze dient beim TWW-Projekt als Obergrenze der Kartierung von Weiden. Die Talflächen wurden entlang natürlicher Grenzen (Talstufen, Steilrippen, Schluchten, Gewässer) abgegrenzt. Auf diese Weise sind 593 Kartierflächen entstanden. Eine Diskussion zur Grenzziehung geben Urmi & Schnyder (1996).

Regionen nach Wohlgemuth (1993, 1998)

Durch eine Auswertung des Atlas von Welten & Sutter (1982) hat Wohlgemuth verschiedene floristische Regionen mit ähnlichem Artenbesatz berechnet. Die Einteilung in 11 floristische Regionen gibt die besten Hinweise für eine Regionalisierung der Kartierarbeiten.

Es ist auffällig, dass der Jura nicht feiner unterteilt wird; dagegen wird das Mittelland in drei Regionen gegliedert. Als floristisch ähnliche Regionen erscheinen dabei das Genferseegebiet und Basel, der Aargauer Jura und die Nordostschweiz mit vorwiegend Magerwiesen- und Waldpflanzen als Trennarten (z.B. *Buglossoides purpureoerulea*, *Globularia bisnagarica*, *Quercus pubescens*) zum restlichen Mittelland. Dieses wiederum wird in einen westlichen und in einen östlichen Teil getrennt (durch hauptsächlich Wald- und Sumpfpflanzen wie z.B. *Gentiana asclepiadea*, *Gymnadenia odoratissima*, *Taxus baccata*), wobei die Grenzlinie grösstenteils von der Suhre (AG) gebildet wird. Die Nordalpen sind ebenfalls dreigeteilt: (1) das Alpenvorland, wo viele Gebirgspflanzen noch fehlen; (2) das klassische Voralpengebiet; (3) das Unterwallis und die tieferen Lagen des Bündnerlandes mitsamt dem St. Galler Rheintal und dem Seetal, zwei floristisch ähnliche, aber getrennt gelegene Gebiete mit charakteristischen Magerwiesen- und Unkraut- oder Ruderalpflanzen. Als Trennarten zum Alpenvorland und Voralpengebiet sind z.B. *Artemisia absinthium*, *Artemisia campestris* und *Peucedanum oreoselinum* zu nennen. Die Zentralalpen

werden in ein westliches, ein zentrales (inklusive höchste Tallagen des Wallis) und ein östliches Gebiet gegliedert. Während das westliche Gebiet von den typischen trockenheitsertragenden Walliser Arten geprägt ist, wird das östliche Gebiet hauptsächlich durch Gebirgspflanzen der Ostalpen (z.B. *Clematis alpina*, *Crepis alpestris* etc.) charakterisiert. Das zentrale Gebiet dazwischen ist geprägt durch das Fehlen von Arten, welche westlich und östlich davon weitverbreitet sind (z.B. *Galium boreale*, *Asperula cynanchica*).



REGIONEN FÜR DIE TWW-KARTIERUNG

TWW-Kartierregionen

Regionen für die TWW-Kartierung

Auf der Grundlage von Gutersohn (1973),
modifiziert nach Landolt (1991) und bereinigt
nach Welten & Sutter (1982).



TWW-Bewertungsregionen

Regionen für die TWW-Bewertung

Auf der Grundlage der biogeografischen
Regionen der Schweiz (Gonseth Y.,
Wohlgemuth T. et al. 2001, in Vorbereitung).

3.3.3 Naturräumliche Regionen im TWW-Projekt

Kartierregionen

Für die Kartierung und die Bewertung der TWW-Objekte werden unterschiedliche Quellen zur Gliederung der Schweiz verwendet:

- **Kartierregionen:** kombiniert aus der morphologischen Gliederung nach Gutersohn und der botanischen Gliederung nach Landolt. Grenzverläufe entlang von Flächen aus dem Atlas von Welten & Sutter (1982).

Die Kartierregionen werden im Kapitel 3.3.4 detailliert vorgestellt.

- **Bewertungsregionen:** kombiniert nach floristischen und faunistischen Daten, berechnet von Gonseth, Butler & Sensonnens. Grenzverläufe entlang von Flächen aus dem Atlas von Welten & Sutter (1982).

Die Wahl von zwei verschiedenen Regionalisierungen hat den Vorteil, dass wir uns Erfordernissen der Kartierung bzw. der Bewertung optimal anpassen können:

- Die Regionalisierung für die Datenerhebung (Kartierregionen) ist ein Instrument zur Steuerung des Kartieraufwandes.
- Bei der Kartierung spielt die Regionalisierung nur bei der Festlegung der Minimalflächen eine Rolle.
- In der Bewertung der Objekte wird mit der BUWAL-Regioneneinteilung eine offizielle Einteilung verwendet, die mit anderen Daten des BUWAL kompatibel sein dürfte.

Da bei der Kartierung die Daten für alle Regionen auf die gleiche Weise erhoben werden, ergeben sich keine Konsistenzprobleme zwischen den verschiedenen Regionalisierungen.

Bewertungsregionen

Im Rahmen ihrer Arbeit über ökologische Ausgleichsflächen haben Gonseth & Mulhauser (1996) eine Gliederung der Schweiz vorgeschlagen. Diese Regionalisierung wird, mit Einbindung weiterer Arbeiten (z.B. Wohlgemuth 1993), heute offiziell vom BUWAL verwendet. Die Bewertungsregionen sind weitgehend identisch mit den Kartierregionen (vgl. oben), es gibt aber folgende Unterschiede:

- Falten- und Tafeljura werden nicht unterschieden.
- Basel nördlich des Jura wird dem Mittelland zugeordnet.
- Das Mittelland wird nicht unterteilt.
- Die Grenze zwischen dem Mittelland und den Nordalpen ist geringfügig nach Norden verschoben.
- Nordbünden wird zu den Nordalpen gerechnet.
- Der nördliche Teil des St. Galler Rheintales wird zum Mittelland gerechnet.



TWW-KARTIERREGIONEN

3.3.4 Beschreibung der Kartierregionen

Die Quellen zur Abgrenzung der TWW-Kartierregionen sind im Kapitel 3.3.3 erläutert.

0 Sundgau - Oberrheinische Tiefebene

Kanton Basel-Stadt und nordwestliche Teile des Kantons Basel-Landschaft. Klimatische Gunstlage am Rande der Oberrheinischen Tiefebene.

1 Jura

Falten- und Tafeljura, inkl. Randen von Schaffhausen.

- **11 Faltenjura**
Waadtländer bis Solothurner Jura, inkl. Teile des Basler und Aargauer Juras. Gefaltete Kalkformationen mit steilen trockenen Hängen und trockenen Kuppen. Mulden nährstoffreich, Mergelschichten mit Staunässe.
- **13 Ajoie**
Teil des Tafeljuras, mit relativ mildem Klima.
- **14 Tafeljura**
Basler und Aargauer Tafeljura. Flachliegende Kalkformationen mit trockenen Kanten und Hängen.
- **15 Randen**
Fortsetzung des Tafeljuras, Verbindung zur Schwäbischen Alb. Kalkgesteine.

2 Mittelland

- **21 Bassin lémanique**
Klimatisch milde Region im Umfeld des Genfersees.
- **22 Westliches Mittelland**
Nach Osten bis zur Luzerner Kantonsgrenze. Tiefste Punkte im Nor-

den (Seeland, Seebezirk) mit mildem Klima. Gegen Süden allmählich ansteigend.

- **24 Östliches Mittelland**
Allgemein feuchter als das westliche Mittelland. Gunstlagen im Norden (Zürcher Unterland, Thurgau). Gegen Süden allmählich ansteigend.

3 Nordalpen

- **31 Westliche Nordalpen**
Waadtländer Alpen und Berner Oberland, dazu auch das ganze Unterwallis nördlich des Rhoneknies. Vorwiegend harte Kalke und Flysch. Im Osten Silikat des Aarmassivs.
- **32 Östliche Nordalpen**
Innerschweizer Alpenkantone, Toggenburg und das St. Galler Rheintal. Mit Ausnahme des Gotthardmassivs vorwiegend mit harten Kalken, steilen Hängen.

4 Inneralpen

- **41 Wallis**
Das ganze Mittel- und Oberwallis mit Ausnahme der Simplon-Südseite. Subkontinentales Klimaregime im Regenschatten der hohen Gebirge. Kalke und Silikate.
- **42 Nord- und Mittelbünden**
Die Rheintäler, das Prättigau und das Landwassertal, nach Südosten bis zur Hauptwasserscheide. Trockengebiete im Churer Becken, Hinterrhein und Albulatal. Vorwiegend Bündnerschiefer.

- **43 Engadin und Münstertal**
Vom Maloja bis zur Landesgrenze, inkl. Münstertal. Inneralpines Hochtal, Trockengebiete v.a. im Unterengadin und Münstertal. Silikat im Oberengadin, Bündnerschiefer im Unterengadin.

5 Südalpen

- **51 Simplon-Südseite**
Südseite des Simplon bis Gondo. Silikat. Übergang von inneralpinem zu insubrischem Klima.
- **52 Nordtessin und Misox**
Misox (GR) und Tessin nördlich des Monte Ceneri. Vorwiegend Silikatgesteine, insubrisches niederschlagsreiches Klima.
- **53 Südtessin**
Tessin südlich des Monte Ceneri, Luganese und Mendrisiotto. Im Norden silikatisch, im Süden und Osten einzelne Kalkgebiete. Insubrisches Klima.
- **54 Bergell**
Südseite des Maloja. Silikatgesteine, insubrisches Klima.
- **55 Puschlav**
Südseite der Bernina, Vorwiegend Silikatgesteine.

ÜBERSICHT KARTIERGEBIETE**Kantone mit abzusuchenden Gebieten**

Kantone, in denen vorwiegend abzusuchende Gebiete kartiert werden

**Kantone mit
selektierten Kantonsobjekten**

Kantone, in denen vorwiegend selektierte Objekte kartiert werden

3.4 KARTIERGEBIETE

3.4.1 Die begangenen Kartiergebiete

Um nicht die gesamte Oberfläche der Schweiz nach Trockenvegetation absuchen zu müssen, wurden verschiedene Verfahren zur Begrenzung des Suchaufwandes angewendet.

Kenntnisse über potentielle oder tatsächliche TWW-Standorte können aus verschiedenen Quellen gewonnen werden. Eine systematische Auswertung von Standortfaktoren wie Geologie, Klima und Landnutzung kann Hinweise auf mögliche TWW-Standorte liefern. Vielfach verfügen auch Regionalkenner über sehr genaue und umfassende Kenntnisse von möglichen Lokalitäten. Aus den verschiedenen Tests, die durchgeführt wurden, hat sich neben der Konsultation der Kantonsinventare die Befragung von Regionalexpertinnen und -experten als das optimale Vorgehen erwiesen. Dies hat folgende Gründe:

- Viele Kantone und Regionen wurden bereits einmal inventarisiert.
- Die Kenntnis über bestehende Mager- und Trockenwiesen ist allgemein sehr gross.
- Die Kartiergebiete können aufgrund dieser Quellen relativ genau eingegrenzt werden.
- Die Faktoren, die zu einer bewirtschafteten Fläche mit Trockenvegetation im Sinne unserer Methode führen sind so komplex, dass eine Modellierung schwierig ist. Neben Relief, Klima, Geologie, Boden spielen auch Nutzungs- und Siedlungsgeschichte eine grosse Rolle.
- Durch Modellierungen berechnete Potenzialflächen sind generell zu gross.
- Die Übereinstimmung von berechneten Potenzialflächen mit Kantonsobjekten aus bestehenden Inventaren ist schlecht.

Nach der Expertinnen- und Expertenbefragung in den einzelnen Kantonen liegen Karten mit abzusuchenden Gebieten vor, die als Ausgangslage für die Kartierung dienen. Die bestehenden Inventare der Kantone wurden einem systematischen Selektionsverfahren unterzogen und ebenfalls den Regionalexpertinnen und Regionalexperten sowie den kantonalen Naturschutz-Fachstellen zur Stellungnahme unterbreitet.

Ausgehend von diesen Vorarbeiten existieren für die Kartierung zwei Vorgaben:

- Abzusuchende Gebiete
- Selektierte Objekte aus Kantonsinventaren

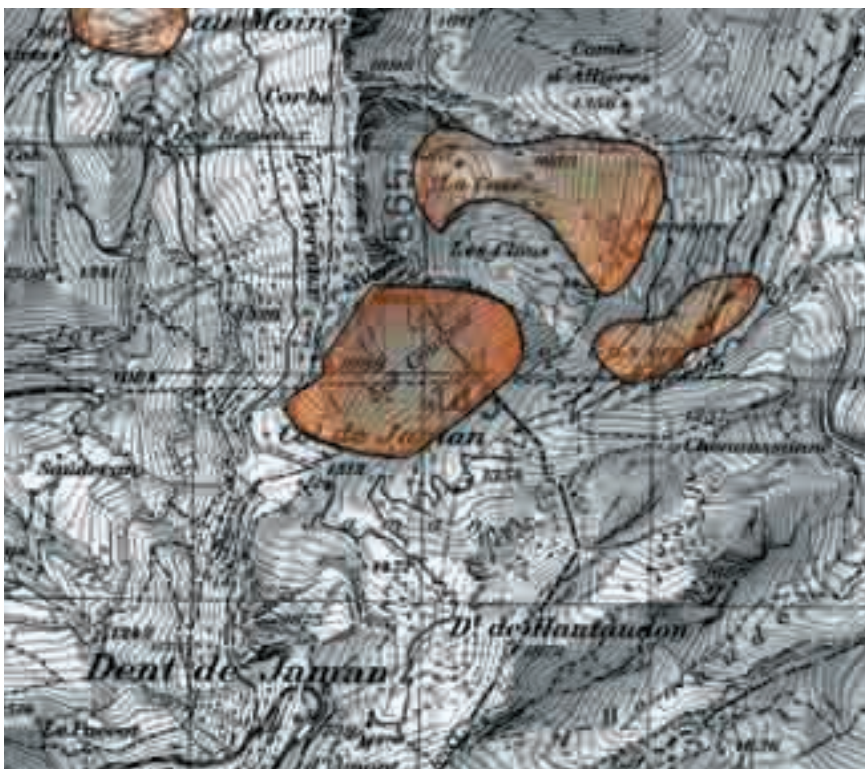
Die Karte zeigt Kantone mit selektierten Objekten und solche, die nur abzusuchende Gebiete aufweisen. In Kantonen mit selektierten Objekten können, als Ergänzung zu den im Kantonsinventar erfassten Vegetationstypen, ebenfalls abzusuchende Gebiete definiert worden sein.

Vorarbeit der Kantone

Durch das oben beschriebene Vorgehen wird die Vorarbeit der Kantone so gut als möglich einbezogen. Da sich die TWW-Methode der Erhebung und Weiterverarbeitung der Daten in jedem Fall von den kantonalen Verfahren unterscheidet und zudem viele kantonale Erhebungen nicht mehr aktuell sind, ist es unumgänglich, dass alle selektierten Kantonsobjekte nochmals aufgesucht werden.

ABZUSUCHENDE GEBIETE

Abzusuchende Gebiete in der Schweiz.
Sie liegen grösstenteils in Kantonen ohne
Trockenwieseninventar.



Einschränkung der Kartierarbeit durch
Abgrenzung von abzusuchenden Gebieten.

Ausschnitt vom Col de Jaman (VD)

3.4.2 Abzusuchende Gebiete

In Gebieten ohne (zuverlässiges) Trockenwieseninventar von Kantonen oder Gemeinden sind – in enger Zusammenarbeit mit den kantonalen Fachstellen – von Regionalexpertinnen und -experten Flächen abgegrenzt worden, in denen das Vorhandensein von Trockenwiesenvegetation von möglicherweise nationaler Bedeutung eine grosse Wahrscheinlichkeit besitzt. Diese als abzusuchende Gebiete bezeichneten Flächen dienen als Ausgangslage für die Planung, Materialbeschaffung, Luftbildinterpretation und Feldkartierung. Die abzusuchenden Gebiete wurden von den kantonalen Naturschutz-Fachstellen geprüft, ergänzt und genehmigt.

Sammeln der Abgrenzungen

Bei der Befragung wurden die Gebiete auf Landeskarten 1:25'000 eingezeichnet. Vermutete Wildheufelder wurden speziell gekennzeichnet.

Darstellung

Die angegebenen abzusuchenden Gebiete wurden digitalisiert und können so mit anderen Karteninhalten und in verschiedenen Massstäben ausgedruckt werden. Jedes abzusuchende Gebiet wird mit einer Nummer versehen, um die Kommunikation bei der Planung und Kartierung zu erleichtern.

Für die Kartierung werden transparente Auflagefolien hergestellt (Kartierplots), die sich auf eine Landeskarte 1:25'000 legen lassen. Hier sind die Flächen mit unterschiedlichen Farben und Nummern versehen.

Nach der erfolgten Kartierung werden die Flächen auf dem Plot mit der Nummer der Kartierperson und dem Datum der Kartierung versehen.

Übersichtsplot Kanton

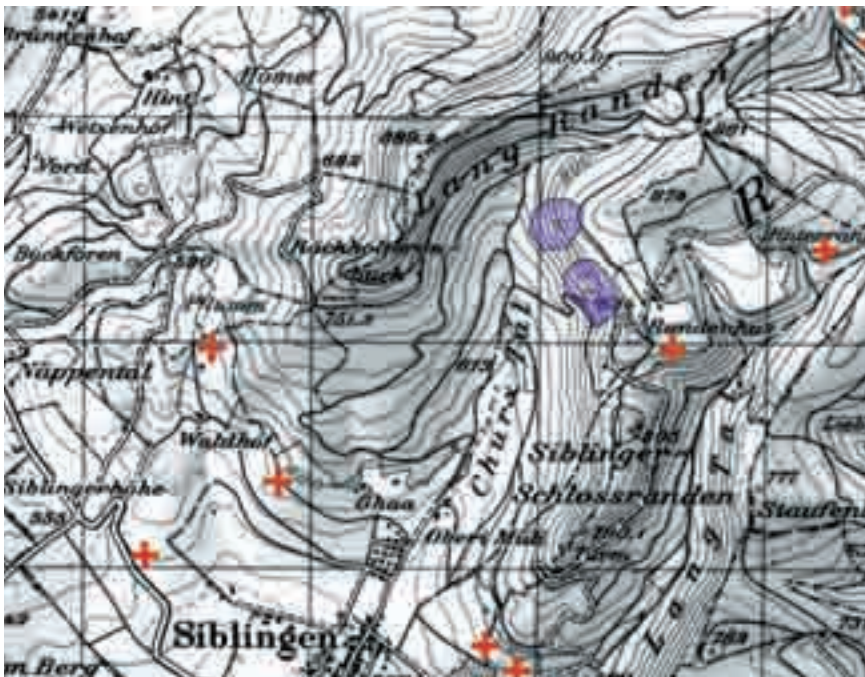
Vor der Kartierung werden alle für die Planung relevanten Daten auf einem Kartenausdruck kantonsweise zusammen-

gestellt. Dieser Übersichtsplot wird für jeden zu bearbeitenden Kanton vor der Kartiersaison aktualisiert, so dass der jeweilige Bearbeitungsstand ersichtlich ist.



SELEKTIERTE OBJEKTE

Selektierte Objekte aus Kantonsinventaren.



Übernahme eines kantonalen Inventares als Basis für die Definition von selektierten Objekten (rote Kreuze), die nochmals begangen werden. In nebenstehendem Beispiel aus dem Kanton Schaffhausen wurden von Lokalexperten noch zusätzliche abzusuchende Gebiete (blau) angegeben.

3.4.3 Selektierte Objekte

In Kantonen mit einem Inventar der Trockenstandorte werden die bereits kartierten Regionen nicht erneut abgesucht. In den Kantonsinventaren fehlen jedoch Daten, die für eine vergleichende Übersicht der Trockenwiesen und -weiden der Schweiz nötig wären. Um Kantonsobjekte im Bewertungsverfahren mit den übrigen kartierten Teilobjekten vergleichen zu können, müssen dieselben Parameter zur Verfügung stehen. Es werden daher alle selektierten Kantonsobjekte aufgesucht und neu als Teilobjekte nach der Bundesmethode kartiert.

Wir sprechen von selektierten Objekten, weil nur diejenigen kantonalen Objekte erneut aufgesucht werden, die eine Chance auf nationale Bedeutung haben. Das Auswahlverfahren dieser Teilmenge erfolgt in zwei Teilschritten:

- **Quantitative Einschränkung**

Ein selektiertes Objekt muss den Minimalflächen-Anforderungen genügen und muss unterhalb der Waldgrenze liegen.

- **Qualitative Einschränkung**

Ein selektiertes Objekt muss zu den 30% besten Objekten des entsprechenden Kantons gehören.

Während die erste Einschränkung ein einfaches Verfahren darstellt, erfordert die zweite eine aufwendige Rangierung, die im Folgenden noch näher erläutert wird.

Kantonale Inventare

- Aargau
- Basel-Landschaft
- Basel-Stadt
- Bern
- Freiburg
- Genf
- Glarus
- Jura
- Luzern
- Neuenburg
- Obwalden
- Schaffhausen

- Solothurn
- Tessin
- Thurgau (teilweise)
- Waadt
- Wallis
- Zürich

Die Kantone Appenzell (AI und AR), St. Gallen, Graubünden, Nidwalden, Schwyz und Uri verfügen über kein Kantonsinventar.

Rangierung der kantonalen Objekte

In jedem Kanton wurden aus der Verteilung der Objekte über die Kantonsfläche nach einem bestimmten Verfahren Aggregate gebildet ("Minimaltree-Verfahren"). Die Objekte wurden so untereinander verbunden, dass die Summe aller Verbindungen möglichst klein bleibt. Durch Weglassen der längeren Verbindungen entstehen für jeden Kanton mehrere Objekt-Aggregate. Jedes Objekt des Aggregates erhält nun einen Wert, der abhängig ist von:

- Fläche
- Vegetation (meist ANL-Nummer)
- Höhenstufe (in tiefen Lagen haben Objekte einen höheren Wert als gleich grosse Objekte in höheren Lagen)

Aus jedem Aggregat werden anschliessend die 30% am besten bewerteten Objekte ausgewählt.

Darstellung

Mit wenigen Ausnahmen liegen die selektierten Objekte digital nur als Punktdaten vor und wurden als solche in das Geographische Informationssystem eingelesen. Jedes der selektierten Objekte besitzt eine Nummer aus dem Kantonsinventar, das während der Kartierung als Referenznummer dient und auch auf dem Protokollblatt (unter Angaben zum Kantonsobjekt) erfasst wird.

Für die Kartierung werden transparente Auflagefolien hergestellt (Kartierplots), die sich auf eine Landeskarte 1:25'000 legen

lassen. Hier sind die Objekte mit einem Kreuz markiert und mit der kantonalen Referenznummer versehen. Blaue Kreuze werden mit der Methode INT, rote mit DIF kartiert. Bearbeitete Objekte werden nach der Kartierung auf dem Plot eingekreist und mit der Nummer der Kartierperson und dem Datum der Kartierung versehen.

Mitlauf-Teilobjekte

Ausgehend vom selektierten Objekt wird auf dem Luftbild und im Gelände soweit kartiert, bis die Grenzen eines Objektes im Sinne der Bundesmethode erreicht sind. Es ist also durchaus möglich, dass für ein selektiertes Objekt mehrere Teilobjekte aufgenommen werden müssen. Wir sprechen von sogenannten Mitlauf-Teilobjekten.

**KARTIERMATERIAL I****Ausschnitt LK25**

Landeskarte 1:25'000

Für die Planung und die Orientierung
im Gelände.

**Kartierplot zum Ausschnitt LK25**

Transparente Auflagefolie zur Landeskarte
1:25'000. Enthält Informationen über abzu-
suchende Gebiete im DIF (rot) und INT (blau),
zeigt die Sömmerungslinie (orange),
die alpine Stufe (grau), die Gemeindegrenzen
(grün) und die Fluglinien (violett).

3.5 GRUNDLAGEN DER KARTIERUNG

3.5.1 Allgemeines zu Kartiergrundlagen

Für Biotopkartierungen können verschiedene Grundlagen verwendet werden. Je nach Genauigkeitsanspruch, Detaillierungsgrad und verfügbaren finanziellen Mitteln werden üblicherweise neben Karten und Plänen auch Luftbilder, Orthophotos und vermehrt auch Satellitenbilder eingesetzt. Während sich die Auflösung von Luftbildern im Bereich von Zentimetern bis wenigen Dezimetern bewegt, können auf Satellitenbildern heute bereits Strukturen von wenigen Metern unterschieden werden.

Als Grundlage für die TWW-Kartierung dienen Luftbilder und Orthophotos. Bei den Luftbildern handelt es sich vorwiegend um Color-Infrarot-Luftbilder (CIR-Luftbilder), welche im Maßstab 1:10'000 laufend für das TWW-Projekt geflogen werden. Daneben werden bereits vorhandene Bilder, wie beispielsweise die SANASILVA-CIR-Luftbilder im Maßstab 1:9'000 verwendet. Die ältesten berücksichtigten Bilder stammen aus dem Jahr 1989. Farb- und Schwarzweiss-Luftbilder werden nur in Ausnahmefällen beigezogen.

Karten und Pläne

Landeskarte

Die Landeskarten im Massstab 1:25'000 (LK25) dienen der Arbeitsvorbereitung, der persönlichen Orientierung, sowie der Übersicht über den Stand der Arbeiten einer Kartiergruppe. Von jedem zu bearbeitenden Kartenblatt existieren zwei Exemplare:

- Ungefaltete Planokarte als topographische Unterlage der Kartierplots.
- Jede Kartierperson verfügt über eine persönliche Karte zur eigenen Tages-

planung und Vorbereitung, sowie zur Orientierung bei der Kartierung im Gelände.

Kartierplot

Zur Planokarte gehört eine transparente Auflagefolie. Diese enthält Informationen bezüglich abzusuchenden Gebieten, selektierten Kantonsobjekten, Sömmungslinie (nach Angaben des BLW), Waldgrenzlinie (nach Kartierflächen aus Welten & Sutter 1982), offiziellen Gemeindeummern sowie eine Flugübersicht mit Luftbildmittelpunkten und Modellgrenzen.

Auf die Auflagefolie werden die Modellgrenzen (siehe Kap. 4), die Arbeitsfortschritte sowie Veränderungen bei den abzusuchenden Gebieten eingetragen.

Kantonale Übersichtspläne

0 Pläne sind nur zu Beginn des Projektes in Kantonen zum Einsatz gelangt, die nach der Vorgehensvariante 0 bearbeitet wurden.

Übersichtspläne sind bis auf wenige Teilgebiete für die ganze Schweiz flächendeckend (oft auch digital) vorhanden. Neben der allgemeinen Situation enthalten sie Höhenkurven, manchmal auch Parzellengrenzen. Die Pläne sind im Massstab 1:5'000 und 1:10'000 bei den kantonalen Vermessungsämtern erhältlich. Je nach Region ist allerdings mit grossen Unterschieden bezüglich Qualität, Genauigkeit und Nachführungsstand der Pläne zu rechnen.

Aufgrund des hohen Anspruches an Lage- und Perimetergenauigkeit wird im TWW-Projekt inzwischen auf den relativ fehleranfälligen Handübertrag vom Luftbild auf den Plan verzichtet.

Pläne werden nur dann im Feld mitgeführt, wenn ein auf dieser Grundlage erstelltes kantonales Inventar vorliegt und selektierte Kantonsobjekte aufgesucht werden (Kap. 3.4.3). In diesem Fall

dienen die Pläne nebst dem Perimetervergleich (Kap. 5.7.3) auch als Orientierungshilfe im Feld sowie als Grundlage zur Minimalflächenschätzung.

Formulare

Sobald ein Teilobjekt im Gelände festgestellt und seine Grenzen auf dem Luftbildabzug (bzw. der darüber fixierten Folie) eingetragen wurden, wird mit Hilfe von Formularen der Inhalt des Teilobjektes festgehalten.

Protokollblatt

Vorderseite: Angaben zur Lage, zur Vegetation, zu Nutzung/Umsetzung und zu faunistisch relevanten Einschlüssen und Grenzelementen. Dies sind die Parameter für die Bewertung und Erfolgskontrolle. Rückseite: Angaben zu den gefundenen Pflanzenarten.

Bemerkungsblatt

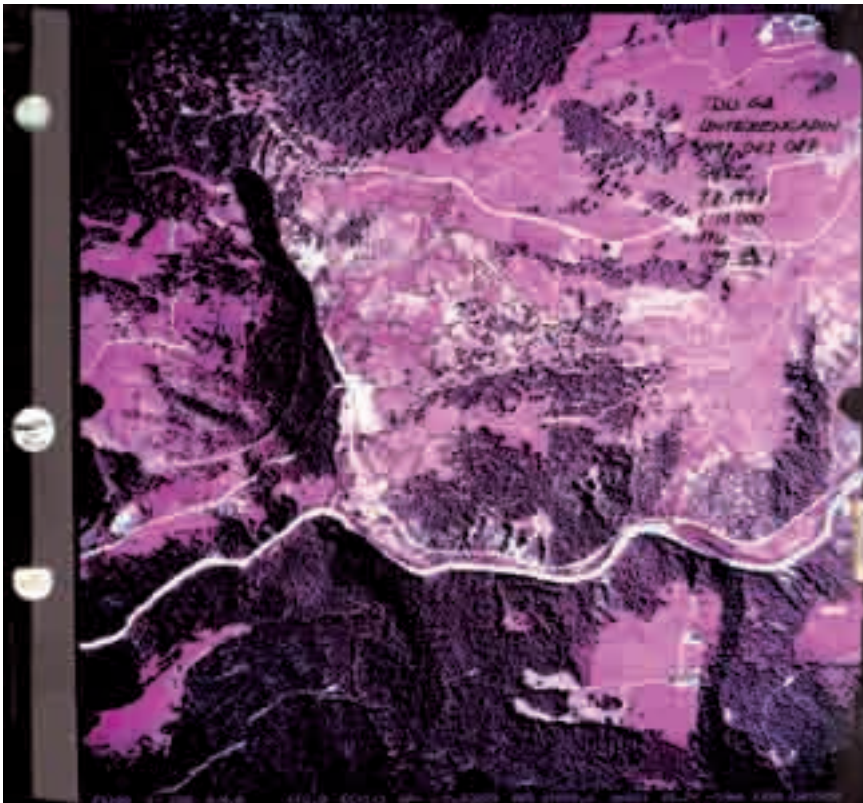
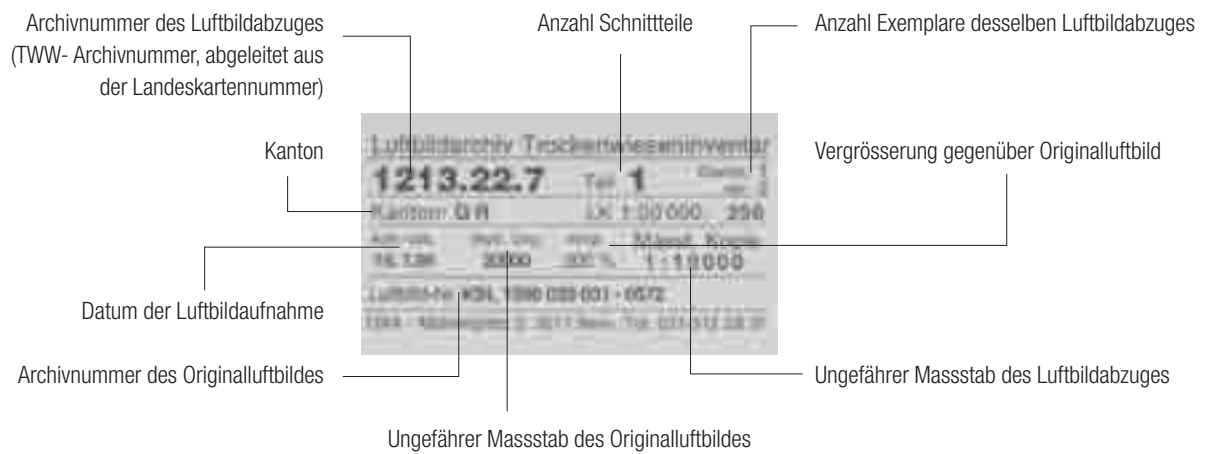
Falls auf dem Protokollblatt zu irgend einer dafür vorgesehenen Kategorie Bemerkungen anzubringen sind, die das Protokollierte präzisieren, vervollständigen und mit Hinweisen zum Vollzug versehen, so ist das entsprechende Feld anzukreuzen. Die Bemerkung wird auf ein eigenes Formular geschrieben.

Formular für Singularitäten

Für Singularitäten wird ein zusätzliches Formular ausgefüllt.

KARTIERMATERIAL II**Luftbilder und Luftbildfolien**

Während den Feldarbeiten werden nur Luftbildabzüge verwendet. Alle Abzüge tragen auf der Rückseite eine Etikette mit den wesentlichen Angaben zum Luftbild:



Luftbildabzug und Feldfolie
für Vorgehensvariante 2

3.5.2 Luftbilder und Luftbildfolien

Originalluftbilder

Originalluftbilder sind Diapositive einer senkrechten Geländeaufnahme aus der Luft. Sie sind nicht flächentreu, sondern zentralperspektivisch verzerrt. Sie werden nur für die stereoskopische Abgrenzung und Nachbearbeitung und für die photogrammetrische Auswertung verwendet (Kap. 4). Es gibt verschiedene Luftbildtypen (Kap. 3.5.3).

Luftbildabzüge

Für die Feldarbeit stehen den Kartierpersonen Papierabzüge der Originalluftbilder zur Verfügung. Alle Luftbildabzüge tragen auf ihrer Rückseite eine Etikette mit Angaben zu Fluglinie, Luftbildnummer, Flugdatum, Originalmassstab und Luftbildarchiv-Nummer.

Originalfolie

Die Originalfolie wird für die stereoskopische Abgrenzung direkt auf dem Originalluftbild fixiert.

Feldfolie

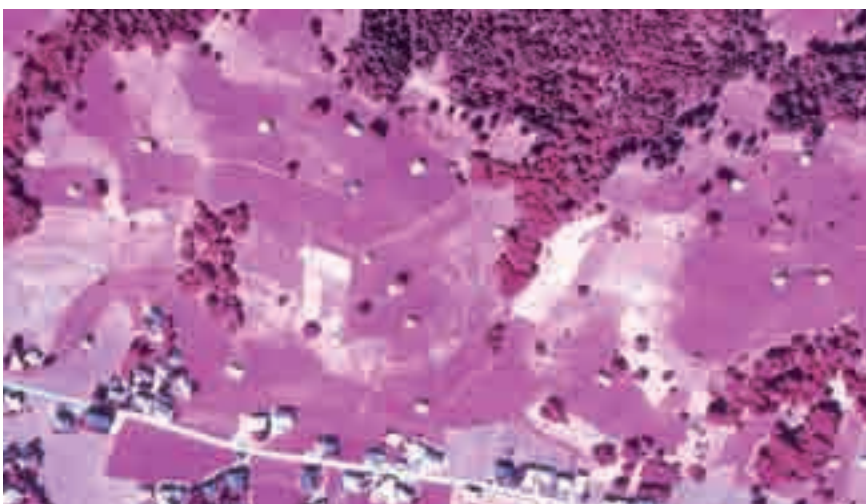
Von den Originalfolien werden Folienkopien hergestellt und auf den Luftbildabzügen fixiert. Sie werden für die Feldkartierung verwendet.

**KARTIERMATERIAL III**

Schwarzweiss-Luftbild



Farb-Luftbild



Color-Infrarot-Luftbild

3.5.3 Luftbildtypen

In der TWW-Kartierung kommen folgende Luftbildtypen zum Einsatz:

Schwarzweiss-Luftbilder

Schwarzweiss-Luftbilder sind flächendeckend für die ganze Schweiz beim Bundesamt für Landestopographie vorhanden. Die Bilder werden alle sechs Jahre aktualisiert. Der Bildmassstab liegt in der Regel zwischen 1:25'000 und 1:35'000.

Biotopgrenzen sind auf Schwarzweiss-Luftbildern meist erkennbar. Weit schwieriger ist es, den Biotopinhalt aufgrund der wenig differenzierenden Grautöne anzusprechen. Schwarzweiss-Luftbilder kommen daher bei der TWW-Kartierung nur in Ausnahmefällen zum Einsatz.

Farb-Luftbilder

Farb-Luftbilder liefern je nach Massstab und Biotoptyp gute Kartierergebnisse. Die Ansprache von Trockenvegetation ist jedoch im Allgemeinen schwierig und unzuverlässig. Dazu kommt, dass bei kleinem Massstab die Bildqualität durch verblassende Farben und Blaustich häufig nachlässt. Für die TWW-Kartierung werden Farb-Luftbilder nur in Ausnahmefällen und als Alternative zu CIR-Luftbildern eingesetzt.

CIR-Luftbilder

Der Color-Infrarot-Film besteht wie der Farbfilm aus drei farbempfindlichen Schichten. Die blauempfindliche Schicht ist allerdings ersetzt durch eine im nahen Infrarot-Bereich (700-880 nm) empfindliche Schicht, weshalb die verschiedenen Vegetationstypen in unterschiedlichen Rottönen erscheinen. Im Bereich des nahen Infrarots wird ein grösserer Anteil des auf die Pflanzen auftreffenden Lichtes reflektiert als im Bereich des sichtbaren Lichtes. Aus diesem Grund werden Reflexionsunterschiede verschiedener Vegetationstypen im CIR-Luftbild besser sichtbar als im Farb-Luftbild (bessere Farb- und Helligkeitsdifferenzierung). Die

Reflexion des einfallenden Infrarot-Anteils hängt von der Struktur des Schwammgewebes einer Pflanze ab, da die Reflexion vor allem an den Grenzflächen der luftgefüllten Hohlräume und wasserhaltigen Zellwänden des Schwammparenchyms stattfindet. Pflanzenbestände, welche über eine eingeschränkte Wasserversorgung verfügen (Trockenvegetation!) zeigen aufgrund ihres veränderten Schwammgewebes eine verringerte Reflexion im nahen IR-Bereich. Ähnlich verhält es sich mit nährstoffarmen Beständen. Sowohl trockene als auch nährstoffarme Vegetationstypen erscheinen im CIR-Luftbild daher heller als wassergesättigte und/oder nährstoffreiche Vegetationstypen.

Diese Tatsache ermöglicht es, die Luftbilder bereits vor der eigentlichen Feldkartierung stereoskopisch auf Trockenvegetation hin abzusuchen und den Kartieraufwand somit zu reduzieren (Kap. 3.2.5, Kap. 4). Wichtig für eine optimale Nutzung der CIR-Luftbilder ist der Befliegungszeitpunkt. Idealerweise sollten Trockenbiotope vor der ersten Nutzung befliegen werden, damit Vegetations- nicht durch Nutzungsgrenzen verwischt werden. Da die Aufnahme von CIR-Luftbildern jedoch besondere und eher seltene Witterungsbedingungen voraussetzt (wolkenloser, dunstfreier Himmel, idealer Sonnenstand), muss der Zeitraum der Befliegungen auf die gesamte Vegetationsperiode ausgedehnt werden. Bilder mit frischen Nutzungsgrenzen sind somit nicht zu umgehen.

Orthophotos

Beim Orthophoto handelt es sich um ein Luftbild, welches mit Hilfe eines digitalen Höhenmodells entzerrt und somit von der Zentralperspektive des Luftbildes in eine orthogonale Projektion (senkrechte Parallelprojektion) gebracht wurde. Das Orthophoto besitzt einen über den gesamten Landschaftsausschnitt einheitlichen Massstab. Die Genauigkeit eines Orthophotos hängt von der Genauigkeit des verwendeten Höhenmodells ab. Das

heute vielfach verwendete DHM 25 basiert auf den Höhenlinien der Landeskarte 1:25'000. Je nach Geländere relief weist es Lagefehler von einigen Metern auf, was dem hohen Anspruch der TWW-Kartierung bezüglich Lagegenauigkeit der Teilobjekte nicht genügt. Durch Zusatzauswertungen (Verdichtung des Gitternetzes) kann das DHM 25 jedoch so verbessert werden, dass der Lagefehler bei max. 1 m liegt. Zum heutigen Zeitpunkt verfügen die beiden Kantone Jura und Obwalden über ein derartiges "verbessertes" digitales Höhenmodell und werden mit Orthophotos kartiert.

ABBILDUNG AUS INFOBLATT

Trockenwiesen und -weiden der Schweiz

Natur aus Bauernhand

Wiesen und Weiden: Ein altes Kulturgut

Sich zusammenzusetzen, um die Natur zu bewahren, ist eine alte Tradition. Doch wenn sich die Natur in den Wäldern und auf den Weiden zu verliert, ist das Kulturgut verloren. Die Wiesen und Weiden sind ein Teil der Schweizer Landschaft und ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Kultur.

Wiesen und Weiden sind eine wichtige Quelle für Nahrung und Rohstoffe. Sie sind auch ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Landschaft und ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Kultur.

Wiesen und Weiden sind ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Landschaft und ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Kultur.

Werte langfristig erhalten

Wiesen und Weiden sind ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Landschaft und ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Kultur.

Nutzungsvielfalt - Lebensraumvielfalt

Wiesen und Weiden sind ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Landschaft und ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Kultur.

Ein landschaftliches Bild als Resultat traditioneller bäuerlicher Nutzung

Informations-Faltblatt des BUWAL

3.5.4 Kartierverhalten und Vorbereitung

Kartierverhalten

Von der kantonalen Naturschutzfachstelle oder dem Projektteam werden im Allgemeinen die Gemeinden, die Ackerbaustellenleiter und manchmal auch einzelne Bewirtschafterinnen und Bewirtschafter im Voraus über die bevorstehende Kartierung unterrichtet.

Die Kartierpersonen können mit einer offenen Informationshaltung gegenüber der Bevölkerung dazu beitragen, dass die Umsetzung gelingt.

- Es können Leute eingeladen werden, die Kartierung ein bis zwei Stunden zu begleiten.
- Werden bei der Kartierarbeit Landwirte angetroffen, so sind sie zu begrüßen und kurz über Sinn und Zweck der Arbeit zu informieren.
- Die Vegetation ist nur dann zu betreten, wenn es für die Aufnahmen notwendig ist. Wenn möglich sind Wege oder Kulturgrenzen zu benützen. Abkürzungen über Kulturland sind zu vermeiden.
- In jedem Gespräch sind die Zielsetzungen des Projektes vorzustellen (Übersicht der trockenen Wiesen und Weiden der Schweiz erstellen, Grundlagen für Beitragszahlungen schaffen, internationale Abmachungen erfüllen, etc.).
- Werden Skepsis und Einwände geäußert, ist darauf hinzuweisen, dass bestehende Verträge fast immer beibehalten werden können.
- Als Prinzipien der Umsetzung gelten: Abgeltung von ökologischen Leistungen; Rahmen durch den Bund vorgegeben; Vollzug weiterhin durch die Kantone; Freiwilligkeit.
- Ein Faltblatt mit weiteren Informationen soll an Landwirte und andere interessierte Personen abgegeben werden.

Kartiervorbereitung

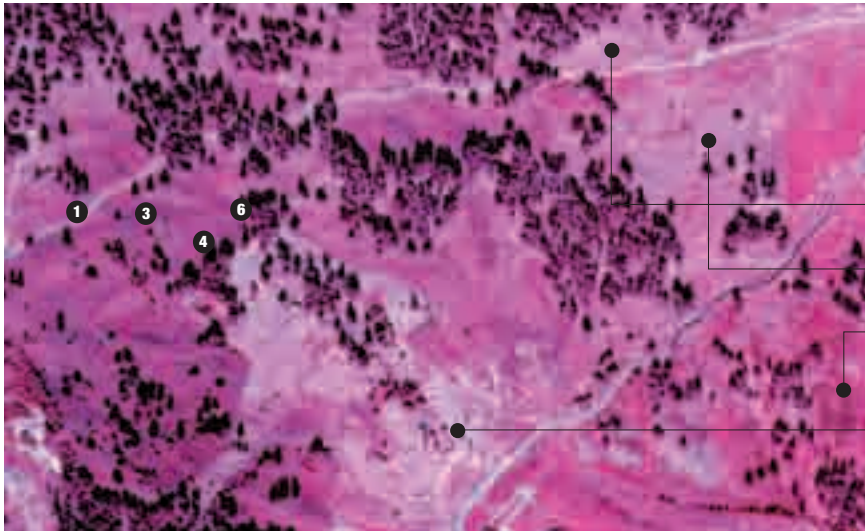
Abzusuchende Gebiete

Am Vorabend des Kartiertages werden die abzusuchenden Gebiete (Kap. 3.4.2) auf die persönliche Arbeitskarte übertragen. Grosse Gebiete können unter den Kartierpersonen aufgeteilt werden. Die Gebietsaufteilung kann auch unter Aspekten der Sicherheit bei gefährlichen Gebieten oder Optimierung der Transportmittel vorgenommen werden.

Auf dem Kartierplot (Kap. 3.5.1) wird zunächst nichts eingetragen. Erst nach dem Kartiertag werden die abgesuchten Gebiete eingetragen und mit der persönlichen Nummer und dem Datum versehen. So bleibt die Übersicht über noch zu kartierende Gebiete erhalten und der für die Kartierung benötigte Zeitaufwand kann anhand des Datums rekonstruiert werden.

Selektierte Objekte

Die selektierten Objekte (Kap. 3.4.3) sind auf dem Kartierplot mit einem Kreuz eingetragen, das ungefähr den Mittelpunkt des Kantonsobjektes kennzeichnet. Nach Absprache mit den anderen Kartiererinnen und Kartierer werden – je nach Verteilung der Kreuze auf der Karte – 6 bis 10 Kreuze auf die persönliche Feldkarte übertragen (Tagesration). In der Nähe liegende abzusuchende Gebiete werden ebenfalls eingetragen. Nach dem Kartiertag werden die bearbeiteten selektierten Objekte auf dem Kartierplot markiert und mit persönlicher Nummer und dem Datum versehen. So bleibt die Übersicht über noch zu kartierende Gebiete und Kantonsobjekte erhalten und der für die Kartierung benötigte Zeitaufwand kann anhand des Datums rekonstruiert werden.

**KARTIERABLAUF I**

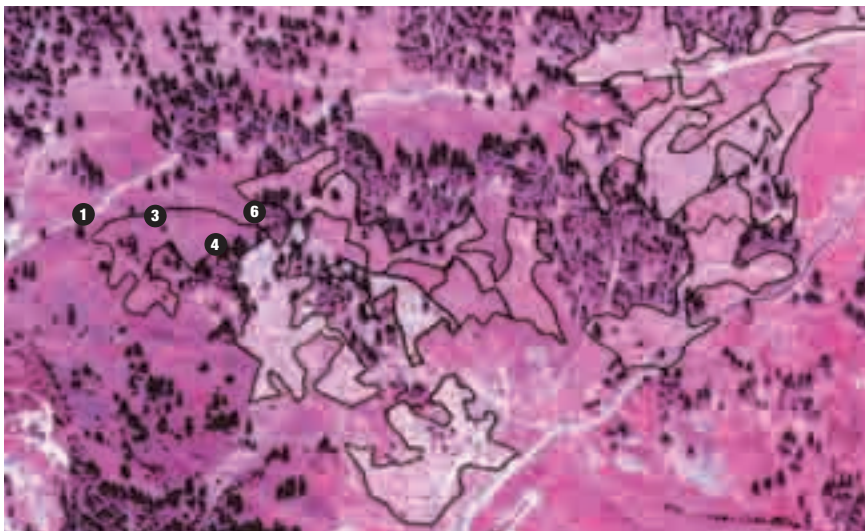
Luftbildabzug ohne vorinterpretierte Teilobjekte
(Vorgehensvariante 1).

extensive Nutzung

wechselfeuchte Fläche

gebüschreiche Fläche

möglicher Trockenstandort



1 Überblick verschaffen

3 Testfläche festlegen

4 Grenzen festlegen

6 Fremdvegetation abstreichen

Luftbildabzug mit Teilobjektbegrenzungen
(Vorgehensvariante 2).

3.5.5 Kartierablauf in abzusuchenden Gebieten

(vgl. auch Kap. 3.4.2)

1. Überblick verschaffen

Kantone mit abzusuchenden Gebieten werden heute in der Regel nach Vorgehensvariante 2 (Kap. 3.2.5) kartiert. In Kantonen mit bestehendem Inventar werden neben selektierten Objekten z.T. auch abzusuchende Gebiete bearbeitet. Diese werden nach Vorgehensvarianten 1 oder 3 kartiert.

Beim Aufsuchen eines vorabgegrenzten Teilobjektes ist es wichtig, sich zuerst einen Überblick zu verschaffen. Trockener Vegetation ist meist schon aus Distanz erkennbar und hebt sich durch den Blumenreichtum und das weniger satte Grün von der übrigen Vegetation ab. Im Weiteren muss die Vegetation "stratifiziert" werden, d.h. die Textur, das aus Distanz erkennbare Mosaik aus verschiedenen Grüntönen, wird analysiert und mit den Geländeeigenschaften verglichen. So können beispielsweise Zusammenhänge zwischen Hangneigungen und bestimmten Farbtönen der Vegetation erkannt werden.

2 Bei der Feldarbeit werden gezielt die vorabgegrenzten Teilobjekte aufgesucht, d.h. es wird nicht das ganze Gebiet begangen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Luftbildinterpretinnen das Gebiet unter dem Stereoskop flächig auf potentielle Trockenvegetation hin abgesehen haben.

1/3 Der Auftrag zum Absuchen eines Gebietes ist flexibel zu interpretieren: beispielsweise müssen Waldlichtungen, welche die Minimalflächenanforderungen nicht erfüllen, nicht abgesehen werden. Zusätzlich sind auch gewisse sichere Analogieschlüsse mit Hilfe des Luftbildes zulässig ("Luftbildinterpretation während der Geländearbeit").

2. Vorabgrenzung Teilobjekt

Aufgrund der Gelände- und Luftbildanalyse kann ein Teilobjekt provisorisch abgegrenzt werden.

2 Diesen Teilschritt übernimmt die stereoskopische Flächenabgrenzung.

Die vermuteten Grenzen können provisorisch ins Luftbild eingetragen werden oder auch imaginär gedacht werden. Die genaue Grenzziehung erfolgt später.

3. Testfläche festlegen

Im provisorischen Teilobjekt wird nun sorgfältig die Testfläche für die Vegetationsbestimmung ausgewählt. Die möglichst homogene, kreisförmige Fläche mit 3 m Radius sollte so gewählt werden, dass sie für die dominante Vegetation des künftigen Teilobjektes möglichst repräsentativ ist (Kap. 5.1.2). Während der Vegetationsaufnahme wird der Mittelpunkt mit einem GPS vermessen.

4. Grenze festlegen

Anschliessend wird, ausgehend von der Testfläche, die Wiese oder Weide soweit abgesprochen, bis die Grenze der Trockenvegetation erreicht ist oder sich die Grenzkriterien verändern (meist bei Wechsel des dominanten Vegetationstyps). Für die Methoden INT und DIF ist der Katalog der zu berücksichtigenden Grenzkriterien verschieden (Kap. 3.2.3, Kap. 3.7.1).

2 Die von der Luftbildinterpretation vorgeschlagene Grenze wird überprüft und, falls nötig, auf der über dem Luftbildabzug fixierten Feldfolie korrigiert.

5. Protokollblatt für das Teilobjekt ausfüllen

Bereits während dem Abschreiten des Teilobjektes werden Funde wie Einschlüsse, seltene Arten usw. auf dem Protokollblatt notiert. Am Ende der Bearbeitung eines Teilobjektes steht nun die Vervollständigung des Protokollblattes. Dies sollte unbedingt noch im Gelände geschehen, da viele Parameter am Ende

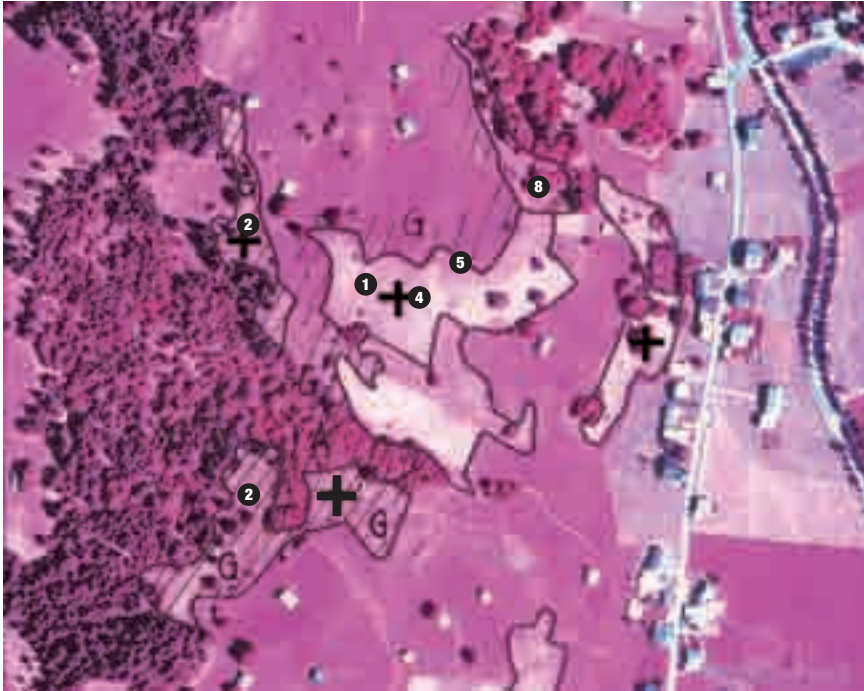
des Arbeitstages nicht mehr bestimmt werden können (Kap. 5.7.1).

6. Fremdvegetation abstreichen

Grenzt das Teilobjekt an Fremdvegetation, so wird diese im Luftbild mit einem Code markiert, der dem Fremdvegetations-Typ entspricht. Offensichtliche Fremdvegetation (Wald, Acker, Gärten) muss nicht abgestrichen werden.

Besonderheiten und Probleme können im persönlichen Feldbuch notiert werden. Besondere Situationen oder typische Landschaftsaspekte können allenfalls mit einem Dia festgehalten werden.

Wichtig: Während der Begehung sollten wenn immer möglich nur bestehende Wege benutzt werden.



KARTIERABLAUF II

Luftbildabzug mit selektiertem Kantonsobjekt (das Kreuz markiert den Objektmittelpunkt), Vorgehensvariante 1.

- 1 Kantonsobjekt aufsuchen
 - 2 Verworfenes selektiertes Objekt.
Die Fläche wird abgestrichen und mit einem Abstreichcode versehen.
 - 4 Testfläche festlegen
 - 5 Grenze festlegen
 - 8 Mitlauf-Teilobjekt
- + Selektierte Kantonsobjekte

3.5.6 Kartierablauf bei selektierten Objekten

1. Kantonsobjekt aufsuchen

Ist kein abzusuchendes Gebiet um ein selektiertes Kantonsobjekt auf dem Kartierplot eingetragen, so wird bei der Geländearbeit direkt das selektierte Kantonsobjekt aufgesucht, das umliegende Gelände wird nicht abgesucht. Für die Kartierung wird eine Kartenkopie aus dem kantonalen Inventar mitgenommen. Nach den Vorschriften zur Aufnahme von Teilobjekten (Minimalgrösse, Grenzkriterien, Schlüsselschwelle, usw.) wird das Teilobjekt neu definiert und abgeschrieben.

2. Was tun, wenn das selektierte Objekt verworfen werden muss?

Wenn das selektierte Kantonsobjekt die Aufnahmekriterien nicht erfüllt, wird das Kreuz in der Karte auf den Luftbildabzug oder das Orthophoto übertragen. Die das Kreuz umgebende Fläche wird abgestrichen und mit einem Abstrich-Code versehen (analog abzusuchende Gebiete). Das Protokollblatt wird nur minimal ausgefüllt. Dann kann das nächste selektierte Objekt aufgesucht werden.

3. Vorabgrenzung Teilobjekt

Ist die Aufnahmeschwelle erfüllt, so wird ein Teilobjekt provisorisch abgegrenzt.

Die vermuteten Grenzen können provisorisch ins Luftbild eingetragen werden oder auch imaginär gedacht werden. Die genaue Grenzziehung erfolgt später.

4. Testfläche festlegen

In diesem provisorischen Teilobjekt wird nun sorgfältig die Testfläche für die Vegetationsbestimmung ausgewählt. Die möglichst homogene, kreisförmige Fläche mit 3 m Radius sollte so gewählt werden, dass sie für die dominante Vegetation des künftigen Teilobjektes möglichst repräsentativ ist (Kap. 5.1.2). Während der Vegetationsaufnahme wird der Mittelpunkt mit einem GPS vermessen.

5. Grenze festlegen

Anschliessend wird, ausgehend von der Testfläche, die Wiese oder Weide soweit abgeschrieben, bis die Grenze der Trockenvegetation erreicht ist oder sich die Grenzkriterien verändern (meist bei Wechsel des dominanten Vegetationstyps). Für die Methoden INT und DIF ist der Katalog der zu berücksichtigenden Grenzkriterien verschieden (Kap. 3.2.3, Kap. 3.7.1).

6. Protokollblatt für das Teilobjekt ausfüllen

Bereits während dem Abschreiten des Teilobjektes werden Funde wie Einschlüsse, seltene Arten usw. auf dem Protokollblatt notiert. Am Ende der Bearbeitung eines Teilobjektes steht nun die Vervollständigung des Protokollblattes. Insbesondere muss der Teilobjekt-Perimeter mit dem Kantons-Perimeter verglichen werden (Kap. 5.7.3). Dies sollte unbedingt noch im Gelände geschehen, da viele Parameter am Ende des Arbeitstages nicht mehr bestimmt werden können.

7. Fremdvegetation abstreichen

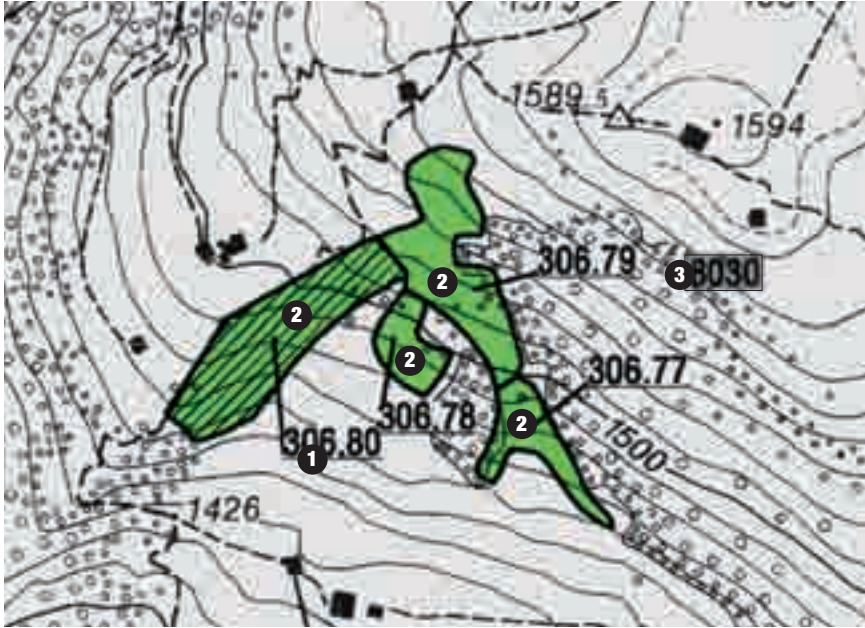
Grenzt das Teilobjekt an Fremdvegetation, so wird diese im Luftbild mit einem Code markiert, der dem Fremdvegetations-Typ entspricht. Offensichtliche Fremdvegetation (Wald, Acker, Gärten) muss nicht abgestrichen werden.

8. Mitlauf-Teilobjekte

Ist das Teilobjekt von Fremdvegetation umgeben, ist die Kontrolle des selektierten Objektes damit abgeschlossen. Andernfalls werden weitere Teilobjekte an das ursprünglich selektierte kantonale Objekt angehängt. Es entstehen sogenannte Mitlauf-Teilobjekte, die indirekt, über das selektierte Teilobjekt, in die Übersicht gelangen. Zusammen mit dem selektierten Teilobjekt bilden sie das selektierte Objekt, für das die Objekt-Minimalfläche erfüllt sein muss. Es ist möglich, dass auf diese Weise auch mehrere selektierte Teilobjekte untereinander verbunden werden.

Besonderheiten und Probleme können im persönlichen Feldbuch notiert werden. Besondere Situationen oder typische Landschaftsaspekte können allenfalls mit einem Dia festgehalten werden.

Wichtig: Während der Begehung sollten wenn immer möglich nur bestehende Wege benutzt werden.



OBJEKT UND TEILOBJEKT

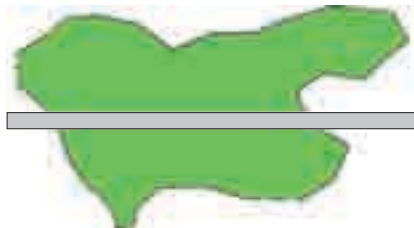
Alle aneinander grenzenden Teilobjekte bilden ein Objekt.

- 1 Teilobjekt-Nummer
- 2 Teilobjekt
- 3 Objekt-Nummer



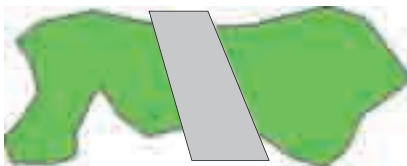
aneinander grenzend:

Teilobjekte berühren sich an einem Punkt.



aneinander grenzend:

Teilobjekte sind durch eine Eisenbahnlinie getrennt.



aneinander grenzend:

Teilobjekte sind von einem bis 10 m breiten Streifen mit Fremdvegetation getrennt.



aneinander grenzend:

Teilobjekte sind sich durch einen Bachlauf getrennt.

Spezialfälle aneinander grenzender Teilobjekte

3.6 OBJEKT KONZEPT

3.6.1 Allgemeines

Um die unterschiedlichen Ziele der Kartierung zu erfüllen, hat es sich als sinnvoll erwiesen, im Gegensatz zu anderen Kartierungen zwei Kartiereinheiten zu verwenden, die hierarchisch miteinander verknüpft sind: das Teilobjekt und das Objekt (siehe auch Kap. 3.1).

Teilobjekt

Das Teilobjekt, das vorwiegend aus TWW-Vegetation besteht, ist die einzige Erhebungseinheit der TWW-Kartierung. Jedes Teilobjekt wird auf dem Luftbild mit einem Perimeter festgehalten und mit einem Protokollblatt beschrieben. Die im Gelände aufgenommenen Daten beziehen sich immer nur auf das jeweilige Teilobjekt.

Teilobjekte müssen eine vorgegebene Minimalfläche aufweisen, die je nach Region unterschiedlich gross sein kann. Wenn Teilobjekte nicht an andere Teilobjekte angrenzen – also isoliert sind –, müssen sie die Minimalfläche für Objekte aufweisen, andernfalls können sie nicht aufgenommen werden.

Die Grenzkriterien (Kap. 3.7.1) sind in einem Teilobjekt homogen; sobald sie sich verändern, muss ein neues Teilobjekt ausgeschrieben werden.

Objekt

Aneinandergrenzende Teilobjekte werden zu einem Objekt zusammengefasst. Der Begriff des Objektes dient der Festlegung der Minimalfläche der zu kartierenden TWW-Flächen und als Einheit für die Bewertung. Auf der Ebene des Objektes werden keine Daten protokolliert. Ein Objekt muss eine Minimalfläche aufweisen, die je nach Region unterschiedlich gross sein kann. Im einfachsten Fall besteht das Objekt aus nur einem Teilobjekt, und seine Fläche ist mit der Fläche des Teilobjektes identisch. Um aufgenommen zu

werden, muss ein solches isoliertes Teilobjekt die Minimalfläche für Objekte aufweisen.

Flächenschätzung

Die Fläche von Objekten und Teilobjekten wird im Gelände und mit Hilfe von Karten, Luftbild oder Plangrundlagen geschätzt. Für die Schätzung der Fläche gilt immer deren Projektion auf der Karte.

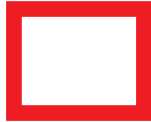
Was heisst

“aneinander grenzen” ?

Für die Bestimmung der Objektfläche ist es entscheidend, ob die Teilobjekte aneinander grenzen oder nicht.

- Teilobjekte, die sich nur an einem Punkt berühren, gelten als aneinander grenzend.
- Sie werden ebenfalls als aneinander grenzend betrachtet, wenn sie durch ein lineares Element (Hecke, einspurige Strasse, Eisenbahn, Bachlauf etc.) getrennt sind.
- Bei Grenzelementen, die sowohl linear als auch flächig auftreten können (Streifen mit Gebüsch, Fettwiesenstreifen etc.) gilt eine maximale Breite von 10 m als Richtgrösse, um sie als “linear” ansprechen zu können (Anm.: Wird das Objekt an einem linearen Grenzelement abgeschlossen, so ist der Rand des Grenzelementes als Grenze zu verwenden).
- Knapp isolierte Teilobjekte werden bei der Grenzziehung nach Möglichkeit zusammengeführt.

Minimalfläche Objekt

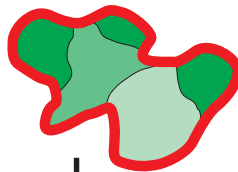
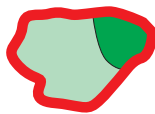


MINIMALFLÄCHEN FÜR OBJEKTE/TEILOBJEKTE

Das Beispiel zeigt den Unterschied zwischen einem Fall, wo die Minimalfläche erreicht wird, und einem, wo dies nicht der Fall ist.

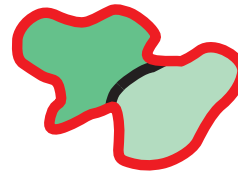
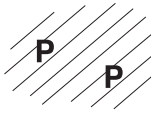
Minimalfläche Teilobjekt

Die Trockenvegetation erreicht zwar die Grösse eines Teilobjektes, aber nicht diejenige eines Objektes



Die Trockenvegetation ist aus drei verschiedenen Vegetationstypen zusammengesetzt. Zwei Flächen erreichen die Grösse eines Teilobjektes, das Gesamtmosaik hat Objektgrösse

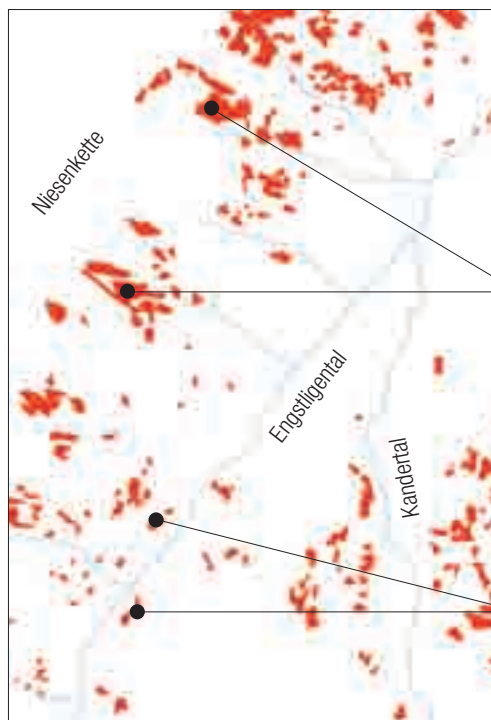
Die Trockenwiese wird nicht kartiert. Sie wird mit "P" (= Fläche zu klein) abgestrichen



Es wird ein Objekt mit zwei Teilobjekten kartiert, die beide Begleitvegetation aufweisen

UNTERSCHIEDE IN DEN HÖHENKLASSEN

Der Kartenausschnitt der Region Niesen (Kanton Bern) macht den Unterschied in der Grösse der Objekte in verschiedenen Höhenstufen deutlich.



In der Höhe sind TWW-Flächen im Allgemeinen grösser und häufiger.

In der Ebene und den Tallagen sind TWW-Flächen meist klein und oft isoliert.

3.6.2 Minimalflächen

Damit Trockenvegetation kartiert wird, muss sie eine minimale zusammenhängende Fläche aufweisen. Dadurch wird verhindert, dass auch kleinste Flecken von Trockenböschungen oder Trockensäumen aufgenommen werden müssen. Die Minimalflächen werden aus naturschutzpolitischen Gründen festgelegt, sie lassen sich nicht generell ökologisch ableiten, da auch kleine Flecken wichtige ökologische Funktionen haben können. Minimalflächen sind auch eine wichtige Steuergrösse, die den anfallenden Kartieraufwand stark beeinflusst. Die Wahl der Minimalflächengrösse ist letztlich eine finanzielle Frage. Bei einer Kartierung auf nationaler Ebene werden relativ grosse Minimalflächen festgesetzt; bei einer regionalen oder lokalen Kartierung können die Minimalflächen entsprechend herabgesetzt werden.

Minimalfläche für das Objekt

Die wichtigste Minimalfläche ist diejenige des Objektes, d.h. die minimale zusammenhängende Fläche mit Trockenvegetation. Diese entscheidet, ob das Objekt bearbeitet wird und somit Eingang in die nationale Übersicht der TWW findet. Zusammen mit dem Objekt sind natürlich auch alle seine Teilobjekte von diesem wichtigen Schwellenwert betroffen. Neben den Anforderungen an die Vegetation ist dies somit das wichtigste Kriterium zur Aufnahme einer TWW-Fläche. Zudem sind die Minimalflächen der Objekte ein wichtiger Faktor für die Einschränkung des Kartieraufwandes.

Minimalfläche für das Teilobjekt

Innerhalb des Objektes werden Teilobjekte wie Mosaiksteine auskartiert. Die Regeln zum Auskartieren werden weiter unten beschrieben. Die Minimalfläche des Teilobjektes definiert damit die Auflösungsgenauigkeit des Vegetationsmosaiks. Grosse Minimalflächen ergeben eine grobe, kleine Minimalflächen eine detaillierte Kartierung. Kleinere Flecken seltener Vegetation werden bei grossen

Minimalflächen zwar mit ihrem prozentualen Anteil erfasst (als Begleitvegetation), sie können aber nicht lokalisiert werden. Diese Einschränkung hat keine Bedeutung für die spätere Bewertung, die auf der Basis der gesamten Objekte erfolgt, wohl aber für die Umsetzung.

Regionale Unterschiede

In warmen und eher trockenen Regionen sind die Anteile und damit auch die Flächen der Trockenwiesenflecken um ein Vielfaches grösser als in den niederschlagsreichen Regionen. Es ist daher aus ökologischer und naturschutzpolitischer Sicht sinnvoll, die Minimalflächen regional verschieden festzulegen.

Unterschiede in Höhenklassen

Mit zunehmender Meereshöhe werden die TWW-Flächen im Allgemeinen grösser und häufiger. Es werden daher verschiedene Höhenklassen mit unterschiedlichen Minimalflächen gebildet. Die Höhengrenzen sind streng zu interpretieren: Sobald eine Fläche nicht mehr die untere Höhenklasse berührt, wird konsequent die Minimalfläche der oberen Höhenklasse angewendet.

Unterschiedliche Nutzungen

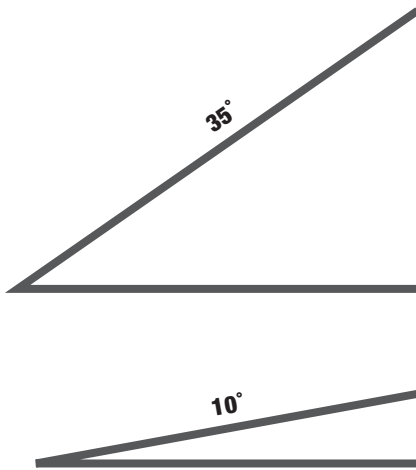
Weiden sind im Allgemeinen grösser und häufiger als Wiesen. Würde die Nutzung bei der Festlegung der Minimalfläche nicht berücksichtigt, so würden weit weniger Wiesen in die Übersicht gelangen, sie würden von den Weiden "verdrängt". Für Wiesen wurden daher kleinere Minimalflächen festgelegt als für Weiden. Im Zweifelsfalle wird die Minimalfläche für Wiesen angewendet.

Minimalfläche für Brachen

Kann die Brache als ehemalige Weide angesprochen werden, so gelten die Minimalflächen für Weiden. Andernfalls gilt die Minimalfläche für Wiesen.

PROJEKTIONSFLÄCHE

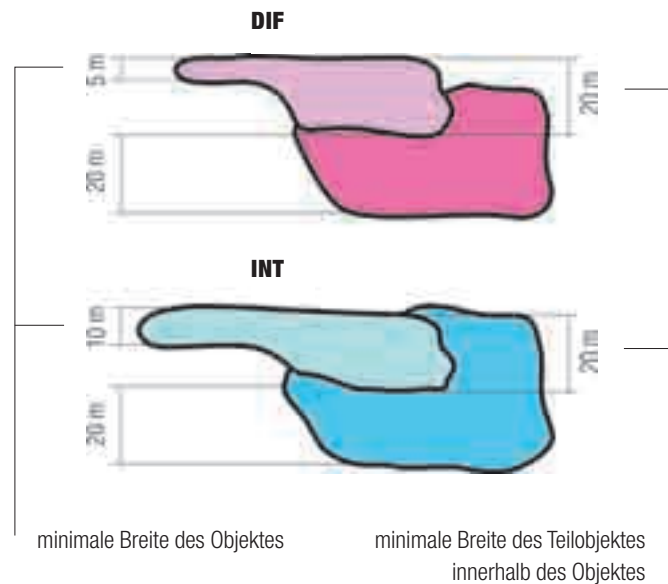
Als Fläche gilt die Projektion. Bei einem Winkel von ca. 35 Grad beträgt die Reduktion der Fläche durch die Projektion ca. 20%.



Bei einem Winkel von ca. 10 Grad beträgt die Reduktion der Fläche durch die Projektion weniger als 2%.

MINIMALE BREITEN BEI DER KARTIERUNG

Teilobjekte dürfen aus pragmatischen Gründen eine minimale Breite nicht unterschreiten.



VERZERRUNG DER LUFTBILDABZÜGE

Höher gelegenes Gelände ist vergrößert, hat einen grösseren Massstab.

Unverzerrter Bildmittelpunkt

Tiefer gelegenes Gelände ist verkleinert, hat einen kleineren Massstab.

Ränder sind gegenüber der Mitte verzerrt.

3.6.3 Flächenschätzung

Im Gelände müssen Objekt- und Teilobjektfläche abgeschätzt werden, um sicherzugehen, dass sie die Minimalfläche erfüllen. Eine gute Schätzung setzt eine gewisse Erfahrung voraus, die man sich durch Ausbildung und Eichung aneignen kann. Es ist ratsam, sich zu Beginn der Kartierung die Grösse ausgemessener Flächen und Distanzen einzuprägen (z.B. $10 \times 10 \text{ m} = 1 \text{ Are}$, $30 \times 30 \text{ m} = 9 \text{ Aren}$).

Neben dem Augenmass dienen Karten, Pläne und Luftbildabzüge als Grundlage für die Flächenschätzung.

o Mit Hilfe der Feldpläne kann die Flächenschätzung überprüft werden.

Da Pläne nur noch bei der Kartierung selektierter Objekte mitgeführt werden, erfolgt die Flächenschätzung zumeist mit Hilfe des Luftbildabzuges und einer Flächenschablone.

Flächenschätzung mit dem Luftbild

Flächen auf dem Luftbildabzug sind nicht leicht zu schätzen, da der abgebildete Landschaftsausschnitt durch die Zentralprojektion eine geometrisch bedingte Reliefverzerrung und damit Massstabsunterschiede aufweist. Lediglich der Bildmittelpunkt ist unverzerrt abgebildet. Die Zentralprojektion bewirkt, dass Punkte, die höher oder tiefer als der Bildmittelpunkt liegen, in Bezug auf den Bildmittelpunkt radial nach aussen bzw. nach innen verschoben werden.

Ein Luftbild erscheint nur in völlig ebenem Gelände verzerrungsfrei und weist einen über das ganze Bild konstanten Massstab auf. Der Massstab höher gelegener Geländepunkte ist aufgrund der geringeren Distanz zur Kamera grösser als der Massstab tiefer gelegenen Geländes. Der auf dem Luftbildabzug angegebene Massstab ist daher lediglich als mittlerer Bildmassstab anzusehen. Selbstverständ-

lich ist es unumgänglich, dass auch Objekte aufgenommen werden, die eher etwas zu klein sind, zumal im Zweifelsfalle zugunsten der Fläche entschieden wird.

Bruttofläche

Für die Beurteilung der Minimalflächen wird stets die Bruttofläche innerhalb des Perimeters gerechnet, d.h. allfällige Einschlüsse werden mitgezählt.

Projektionsfläche

Für Teilobjekte in Hanglage gilt nicht die effektive Fläche, sondern deren orthogonale Projektion auf Luftbild und Karte. Der Unterschied zwischen realer und projizierter Fläche macht sich allerdings erst bei Neigungen ab ca. 20° bemerkbar.

Minimalbreite

Für Teilobjekte muss auch eine minimale Breite definiert werden, damit sie kartografisch überhaupt dargestellt werden können und damit Objekte nicht unnötig kompliziert kartiert werden müssen. Am Objektrand beträgt die Minimalbreite für Teilobjekte (und damit auch für Objekte) 5 m. In Gebieten, die mit INT kartiert werden, beträgt die minimale Breite am Rand von Objekten sogar 10 m.

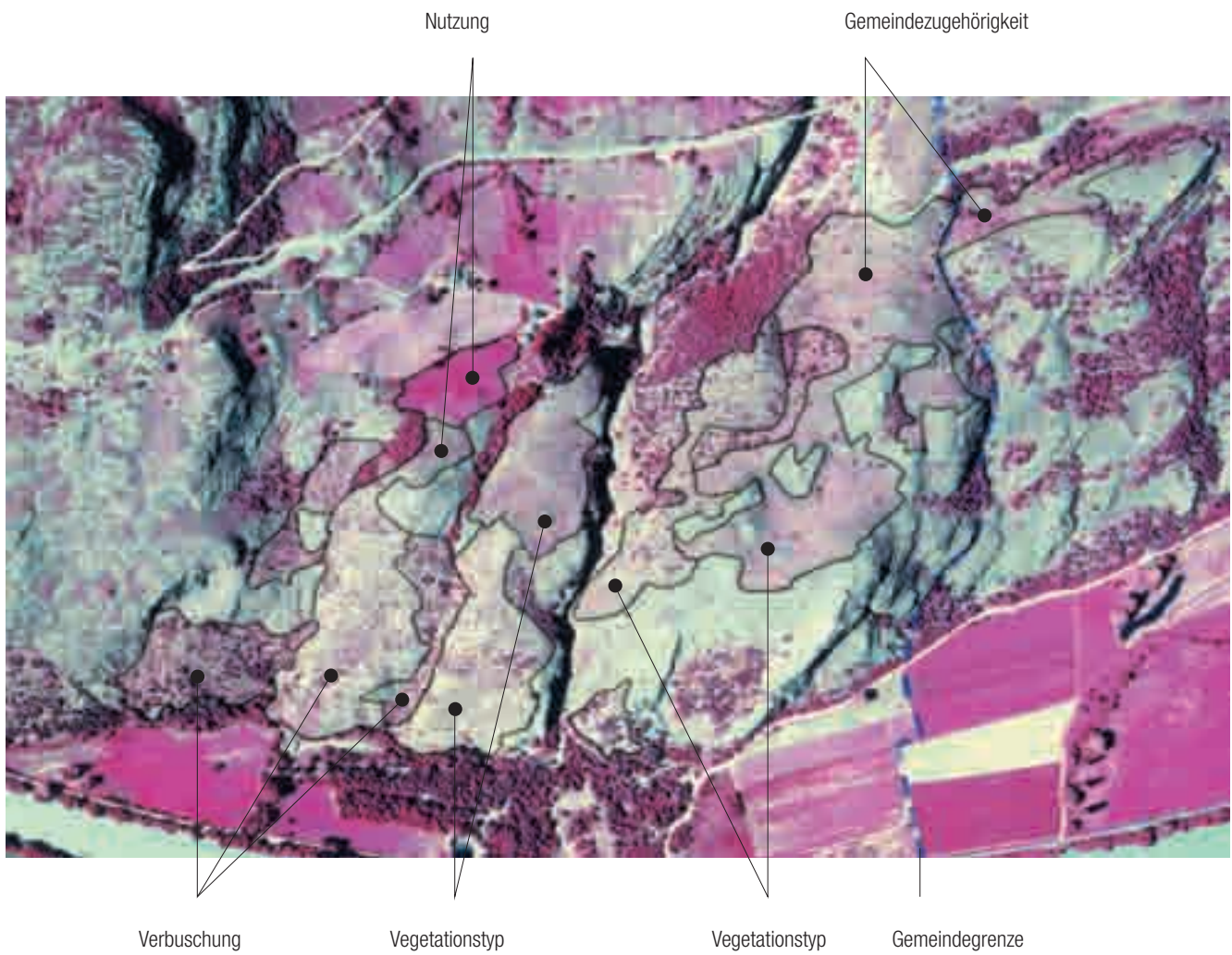
Auch beim Auskartieren innerhalb der Objekte werden minimale Breiten vorgegeben, um den Aufwand zu optimieren: hier gilt eine Minimalbreite von 20 m.

Minimalflächen als Steuergrösse

Wenn sich im Verlauf der Kartierung herausstellt, dass die festgelegten Minimalflächen zu unverhältnismässig hohem Kartieraufwand führen, so können sie vergrössert werden.

**REGELN ZUM ABGRENZEN
VON TEILOBJEKTEN**

Teilobjekte sind Einheitsflächen
bezüglich folgender Merkmale:



3.7 GRENZKRITERIEN

3.7.1 Regeln zum Abgrenzen von Teilobjekten

Allgemeines

Bei der Grenzziehung im Gelände müssen zwei verschiedene Gruppen von Grenzregeln unterschieden werden:

- Abgrenzung gegenüber Fremdvegetation (Vegetationsschlüssel 1: Schwelenschlüssel)
- Abgrenzung innerhalb der Schlüsselvegetation (Grenzkriterien für Einheitsflächen, Kap. 3.7.2 ff).

Einheitsflächen

Bei jeder Kartierung werden auf einer Karte Flächen umgrenzt, die in der Landschaft gleiche oder ähnliche Werte annehmen. Solange nur auf einen Parameter geachtet wird, entstehen thematische Karten, z.B. Vegetationskarten mit dem Parameter Vegetation, geologische Karten mit dem Parameter Geologie, Gemeindekarten mit dem Parameter Gemeindezugehörigkeit, usw.

Es gibt aber auch Kartierungen, bei denen eine ganze Reihe von Parametern gleichzeitig homogen sein muss, z.B. Gemeindezugehörigkeit und Vegetation. In solchen Fällen spricht man von Einheitsflächen. Die Parameter, die für die Abgrenzung der Einheitsflächen verwendet werden, nennt man Grenzkriterien. Die TWW-Kartierung ist eine Einheitsflächenkartierung. Bei der Zusammenstellung der Grenzkriterien wurde darauf geachtet, dass durch sie Einheitsflächen entstehen, die dem Zweck der Kartierung dienlich sind. Die folgende Liste gibt einen Überblick über die verwendeten Grenzkriterien.

Vegetationstyp

Mit dem Vegetationstyp kann die Biodiversität der Trockenstandorte am besten erfasst und lokalisiert werden. Die Vegetationsunterschiede werden derart detail-

liert erfasst, dass für jede Region und Höhenstufe die jeweils besten Vegetationstypen bezeichnet werden können. Damit haben wir die Voraussetzung sowohl für das Setzen von Prioritäten in der Umsetzung als auch für die Erfolgskontrolle. Wir erhalten eine genaue, kontrollierbare Übersicht über die Verbreitung gefährdeter TWW.

Nutzung

Teilobjekte werden entlang von Nutzungsgrenzen abgetrennt, sind also auch in Bezug auf die Nutzung homogen. Durch diese Abgrenzung können die Flächen direkt für den Vollzug verwendet werden. Eine nochmalige Begehung ist nicht notwendig; mit den Bewirtschafterrinnen und Bewirtschaftern können aufgrund der Daten direkt Verträge abgeschlossen werden.

Gemeindezugehörigkeit

Um den späteren Vollzug zu erleichtern, sollen Teilobjekte nicht von Gemeindegrenzen durchschnitten werden.

Verbuschung

Die Verbuschung ist für Vollzug und Erfolgskontrolle ein wichtiger Parameter bzw. Indikator.

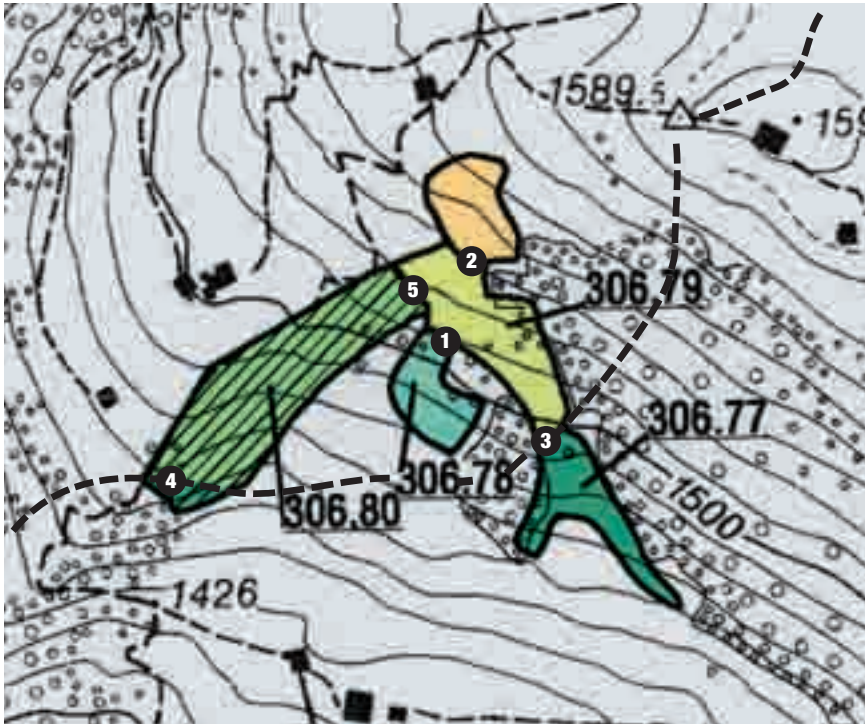
Anteil Einschlüsse

Grosse Unterschiede beim Anteil der Einschlüsse innerhalb einer Fläche würden den Vollzug und die Erfolgskontrolle erschweren.

Geländeform

(geomorphologische Grenze)

Bei der Kartierung nach der INT-Methode besteht die Gefahr, dass grosse Flächen entstehen. Um den Vollzug nicht zu erschweren, werden grosse Teilobjekte bei markantem Wechsel in der Geländeform getrennt.



GRENZKRIERIEN FÜR DIE DIF-METHODE

- 1 Das Teilobjekt wird an der Einschlussgrenze abgetrennt.
Oben: grosse Einschlüsse
Unten: keine Einschlüsse.
- 2 Das Teilobjekt wird an der Vegetationsgrenze abgetrennt.
- 3 Das Teilobjekt wird an der Gemeindegrenze abgetrennt.
- 4 Das Teilobjekt ist zu klein; die Fläche wird (trotz Grenzkriterium Gemeindegrenze) an das angrenzende Teilobjekt angehängt (Bemerkung im Protokollblatt!).
- 5 Das Teilobjekt wird an der Nutzungsgrenze abgetrennt (schraffiert: Wiese, nicht schraffiert: Weide).



Beispiel einer Einschlussgrenze

Im Luftbild sind für das rechte Teilobjekt grössere Felsflächen sichtbar. Daher wird es vom linken Teilobjekt abgetrennt.

- 1 keine Felseinschlüsse
- 2 felsige Einschlüsse

3.7.2 Grenzkriterien für die DIF-Methode

Für die differenzierende Methode der tieferen Lagen (DIF-Methode) wird im Grunde genommen eine Vegetationskartierung durchgeführt, wobei die einzelnen Vegetationstypen eine minimale Flächengrösse im Gelände erreichen müssen, damit sie auskartiert werden. Der dominante Vegetationstyp wird hier zum wichtigsten Kriterium der Abgrenzung von Teilobjekten. Es tragen aber noch weitere Kriterien zur Abgrenzung verschiedener Teilobjekte bei. Die Grenzkriterien wurden so gewählt, dass die Teilobjekte differenziert bewertet werden können und dass die Resultate direkt für die Umsetzung (z.B. für den Abschluss von Bewirtschaftungsverträgen) verwendbar sind. In den nebenstehenden Skizzen sind die Kriterien veranschaulicht, die im Folgenden noch etwas erläutert werden.

Politische Grenze

Ein Teilobjekt darf nicht in zwei verschiedenen Kantonen liegen. Liegt ein kleiner Teil (kleiner als die Minimalfläche für Teilobjekte) des Teilobjektes im Nachbarkanton, so muss er weggelassen werden; es ist aber unbedingt eine Bemerkung anzubringen.

Ein Teilobjekt sollte grundsätzlich nicht in zwei verschiedenen Gemeinden liegen. Liegt trotzdem ein kleiner Teil des Teilobjektes in der Nachbargemeinde, so wird dieser Teil zum Teilobjekt gerechnet. Auch hier ist eine Bemerkung anzubringen.

Nutzungsgrenze

Ein Teilobjekt umfasst einen einheitlichen Hauptnutzungstyp (Wiese, Weide, Brache). Bei unsicherem Nutzungswechsel sollte vorsichtigerweise keine Grenze gezogen werden. Hat ein kleiner Teil (kleiner als die Minimalfläche für Teilobjekte) des Teilobjektes einen anderen Nutzungstyp, z.B. gemähte Trockenvegetation ausserhalb des Weidezaunes, so wird dieser Teil trotzdem zum Teilobjekt gerechnet. Es ist eine Bemerkung anzubringen.

Vegetationsgrenze

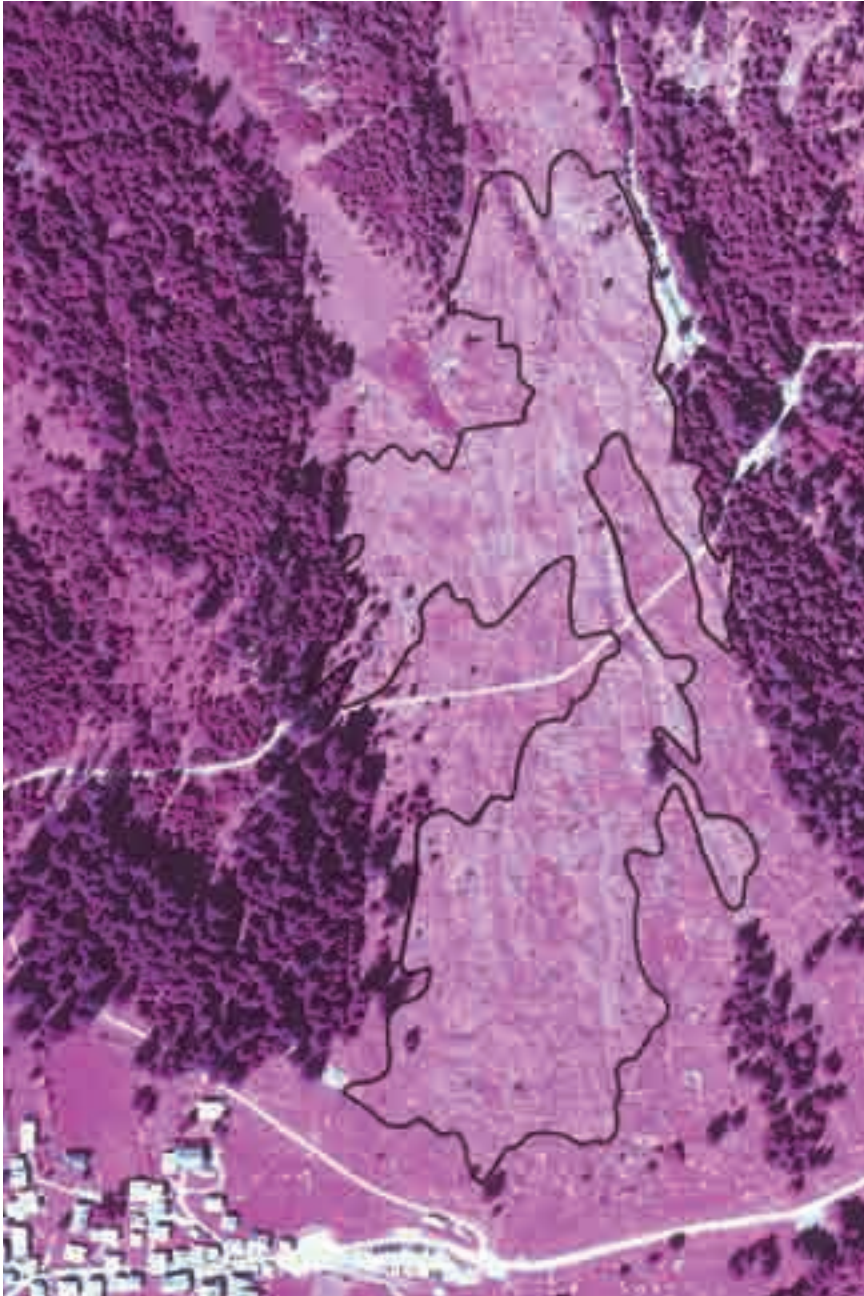
Eine Teilobjektgrenze führt entlang der Grenze des dominierenden Vegetationstyps. Angrenzende Schlüsselvegetation, die nicht die Minimalfläche erreicht, wird als Begleitvegetation zum Teilobjekt geschlagen. Wenn Begleitvegetation an zwei Teilobjekte grenzt, so sollte sie dem "schlechteren" Teilobjekt zugeschlagen werden, damit die "besten" Teilobjekte am genauesten lokalisierbar sind.

Verbuschungsgrenze

Der Grad der Verbuschung eines Bestandes wird in drei Stufen erfasst. Ändert sich der Verbuschungsgrad, so muss ein neues Teilobjekt abgegrenzt werden.

Einschlussgrenze

Flächige Einschlüsse wie Felsen, Flachmoore oder Fettwiesen werden auf 5% genau geschätzt. Wenn sich der Anteil dieser Einschlüsse um mehr als 20% ändert, so ist ein neues Teilobjekt abzugrenzen.



KARTIERERLEICHTERUNGEN IM DIF

Um den Arbeitsaufwand zu reduzieren, wird in speziellen Situationen die Vegetationskartierung vereinfacht. Vegetationsmosaiken, die keinen deutlichen Gradienten aufweisen, können zu einem Teilobjekt zusammengefasst werden. Solche Mosaiken kann es in Weiden geben, aber auch in kleinparzelligen Wiesenhängen, wie man sie oft in den inneralpinen Tälern antrifft.

Bild: komplexes Weidemosaik auf einem Lawinenkegel.

3.7.3 Kartiererleichterungen im DIF

Es gibt Situationen, in denen ein Auskartieren der Vegetation nach dem DIF Grenzkriterium "Vegetationsgrenze" unverhältnismässig aufwendig wird. Wenn Trockengebiete nicht genutzt werden oder sich kleine Vegetationsunterschiede mosaikartig immer wiederholen, so ist es angebracht, eine Lockerung der Vegetationsgrenzen-Regel auch im DIF-Gebiet zuzulassen. Wir beschreiben drei Fälle, bei denen diese Kartiererleichterung zulässig ist.

Weidemosaik

Bei Weiden ergibt sich oft das Problem, dass selbst bei einer Teilobjekt-Minimalfläche von 20 a die Mosaikflächen einer Weide in zahlreiche einzelne Teilobjekte zerfallen. Es besteht daher die Möglichkeit, in solchen Fällen das Mosaik als Einheit einem Teilobjekt zuzuweisen, um ein arbeitsaufwendiges, sinnloses Auskartieren der Mosaikteile zu verhindern. Wichtig ist hierbei, dass es sich um ein echtes Mosaik handelt (sich wiederholende und abwechselnde Verzahnung verschiedener Vegetationstypen), und nicht um einen Gradienten.

Kleinparzellige Wiesen

In den Trockengebieten der Schweiz (v.a. Wallis und Graubünden) gibt es oft grosse, trockene Hänge mit kleinen Parzellen, die leicht unterschiedliche, aber mosaikartig sich wiederholende Vegetation aufweisen. Hier können zur Vereinfachung grössere Teilobjekte gemacht werden. Es ist aber wichtig, dass allfällige Gradienten im Hang trotzdem getrennt erfasst werden. Auch die Abgrenzung beim Nutzungswechsel Wiese – Weide muss unbedingt eingehalten werden.

Walliser Felsensteppen

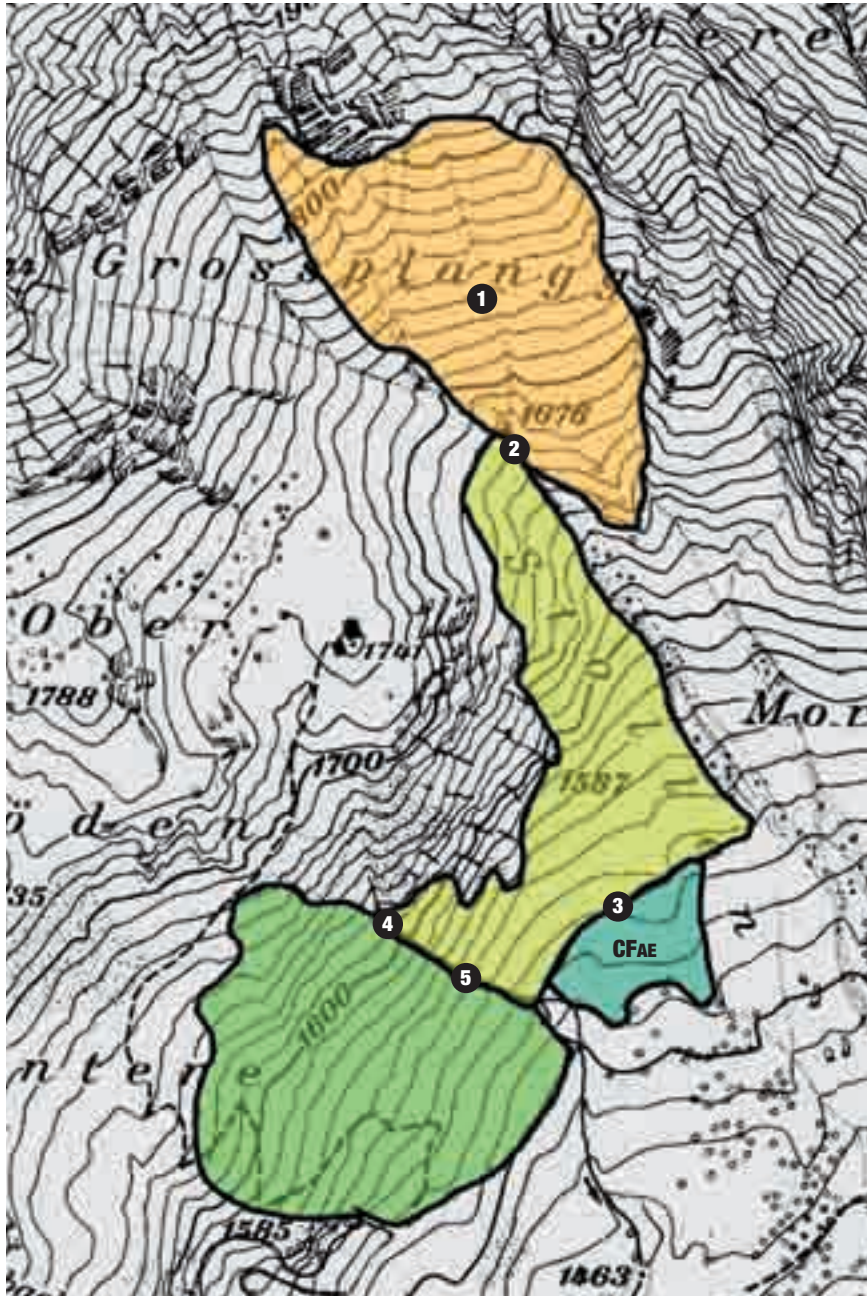
Im Wallis werden die trockensten Hänge, die von subkontinentalen Felsensteppen besiedelt werden, heute nicht mehr genutzt. Felsensteppen haben hier grosse Ausdehnungen und es bilden sich

Mosaik mit verschiedenen Vegetationstypen, Verbuschungsgraden und Einschlüssen wie Felsen und Erdanrisse.

Da eine genaue Lokalisierbarkeit verschiedener Vegetationstypen und Verbuschungsgrade für die Umsetzung weniger relevant ist als die Felsensteppenfläche als Ganzes, macht es wenig Sinn, diese Lebensräume auszukartieren. Hier gelten die Kartiererleichterungen wie folgt:

- keine Vegetationstypen auskartieren,
- keine Verbuschungsgrade auskartieren
- keine Wechsel im Anteil der Einschlüsse auskartieren

Analog zur Kartierung nach der Methode INT werden einzig die schlechtesten Vegetationstypen (AE oder LL im Index) auskartiert.



GRENZKRITERIEN FÜR DIE INT-METHODE

- 1 Der Flurname "Grossplang" ist ein Hinweis für (einstige) Wildheunutzung.
- 2 Das Teilobjekt wird an der Nutzungsgrenze abgetrennt.
- 3 Das Teilobjekt wird nur an der Vegetationsgrenze abgetrennt, um die "schlechteren" Vegetationstypen lokalisieren zu können.
- 4 Das Teilobjekt wird nur an geomorphologischen Grenzen abgetrennt, um übergrosse Teilobjekte zu vermeiden.
- 5 Graben mit Bachlauf

3.7.4 Grenzkriterien für die INT-Methode

Mit der Methodenvariante INT werden Vegetationsmosaiken kartiert. Die Anteile der verschiedenen Vegetationstypen werden in Prozent der Teilobjektfläche angegeben. Zum Bestimmen der Vegetation dient derselbe Schlüssel wie bei der DIF-Methode. Um den Vollzug dennoch zu erleichtern, wird die Nutzung als Grenzkriterium beibehalten. Grosse, sich über ganze Talhänge erstreckende Weiden werden entlang geomorphologischer Grenzen abgetrennt. Im Gegensatz zu den übrigen Vegetationstypen werden diejenigen mit den Haupttypen AE und OR auskartiert (abgetrennt). Dasselbe gilt für artenarme Vegetationstypen von CF, SV, FV und NS. Damit wird eine bessere Lokalisierung für den Vollzug angestrebt und gleichzeitig eine flexiblere spätere Bewertung ermöglicht.

Politische Grenze

Ein Teilobjekt darf nicht in zwei verschiedenen Kantonen liegen. Liegt ein kleiner Teil (kleiner als die Minimalfläche für Teilobjekte) des Teilobjektes im Nachbarkanton, so muss er weggelassen werden; es ist aber unbedingt eine Bemerkung anzubringen.

Ein Teilobjekt sollte grundsätzlich nicht in zwei verschiedenen Gemeinden liegen. Liegt trotzdem ein kleiner Teil des Teilobjektes in der Nachbargemeinde, so wird dieser Teil zum Teilobjekt gerechnet. Auch hier ist eine Bemerkung anzubringen.

Nutzungsgrenze

Ein Teilobjekt umfasst einen einheitlichen Hauptnutzungstyp (Wiese, Weide, Brache). Bei unsicherem Nutzungswechsel sollte vorsichtigerweise keine Grenze gezogen werden. Hat ein kleiner Teil (kleiner als die Minimalfläche für Teilobjekte) des Teilobjektes einen anderen Nutzungstyp, z.B. gemähte Trockenvegetation ausserhalb des Weidezaunes, so wird dieser Teil trotzdem zum Teilobjekt gerechnet. In diesem Fall ist eine Bemerkung anzubringen.

Vegetationsgrenze

Nach der INT-Methode werden Teilobjekte grundsätzlich nicht entlang von Vegetationsgrenzen abgegrenzt. Die "schlechteste" Vegetation an der Schwelle zur Fremdvegetation wird aber dennoch auskartiert, damit bei allfälligen späteren verschärften Umsetzungsentscheidungen die Objekte entsprechend verkleinert werden können. Die Vegetation wird abgegrenzt, wenn sie

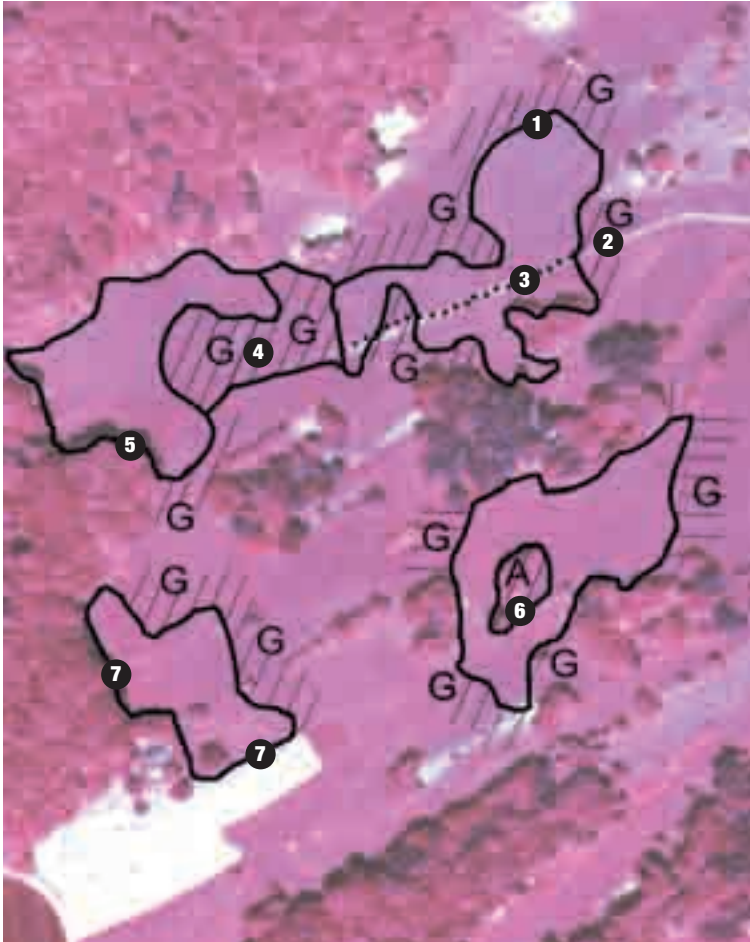
- den Haupttyp AE aufweist (z.B. AEMB, AEMBOR),
- den Haupttyp OR aufweist (z.B. ORMB, ORAE),
- einen Haupttyp der höheren Lagen aufweist (SV, CF, FV, NS), ohne von einem Index der höheren Lagen (z.B. SVAE, CFOR, NS) begleitet zu werden. Artenreiche Typen wie FV_{FV}, CFAECF, SVCFOR werden nicht auskartiert.

Geomorphologische Grenze

Da nach der INT-Methode die Vegetation nur noch in bestimmten Fällen als Grenzkriterium verwendet wird, ist es möglich, dass übergrosse Teilobjekte entstehen. Um auch hier die Umsetzung zu erleichtern, sollten Teilobjekte, die grösser als 10 ha sind, entlang sinnvoller geomorphologischer Grenzen getrennt werden, z.B.:

- markante Expositionswechsel
- Bachläufe
- Gräben
- Grate

Auf die Bewertung hat die Grenzziehung keinen Einfluss, da das ganze Objekt weiterhin dieselbe Bewertungseinheit darstellt.



GRENZZIEHUNG AUF DEM LUFTBILD

- 1 Die Grenze wird genau entlang der Vegetationsgrenze gezogen ("erfolgs-kontrollenorientierte Grenzziehung").
- 2 Fremdvegetation am Rand der Teilobjekte wird mit dem entsprechenden Code (hier G = zu fett) abgestrichen.
- 3 Parzellengrenzen spielen bei der Grenzziehung keine Rolle.
- 4 Vorinterpretierte Teilobjekte, die verworfen werden, sind abzustreichen und mit dem Abstreichcode (hier G = zu fett) zu versehen.
- 5 Im Schattenwurf von Bäumen ist die Grenzziehung auf dem Luftbild oft schwierig. Feldanschauung ist notwendig.
- 6 Einschlüsse, die Teilobjektgröße erreichen, werden abgestrichen.
- 7 Offensichtliche Fremdvegetation wie Acker oder Wald muss nicht abgestrichen werden.



Linienführung bei randlich sich fleckenartig auflösender Trockenvegetation

- 1 Zwischenräume mit Fremdvegetation sollen kleiner sein, als die dazugewonnene Trockenfläche.
- 2 Bei der Linienführung wird darauf geachtet, dass die Umrisslinie möglichst kurz bleibt.
- 3 Für den Einbezug dieses Fleckens muss zuviel Fremdvegetation in Kauf genommen werden.

3.7.5 Einträge in das Luftbild

Je nach Vorgehensvariante und Arbeitsschritt wird entweder mit Originalluftbildern (Diapositiven) oder entsprechenden Papierabzügen, den sog. Luftbildabzügen gearbeitet. Während Originalluftbilder nur im Büro bearbeitet werden, sind Luftbildabzüge für die Feldarbeit bestimmt.

2 Werden Originalluftbilder stereoskopisch vorabgegrenzt (Kap. 4), so geschieht dies auf einer über das Originalluftbild gelegten Folie ("Originalfolie") mit Hilfe eines Tuschestiftes. Von dieser Folie wird eine Kopie erstellt, welche als Feldfolie über die Luftbildabzüge geklebt wird. Alle Feldeinträge der Kartierpersonen wie Grenzkorrekturen, Abstreichcodes, Lage der Testflächen sowie Teilobjektnummer werden mit wasserfestem Filzstift direkt auf die Feldfolie eingetragen und von den Luftbildinterpretinnen anschliessend unter dem Stereoskop auf die Originalfolien übertragen.

0/1/3 Feldeinträge, wie Teilobjekt- und Objektgrenzen, Abstreichcodes, usw. werden direkt auf dem Luftbildabzug eingetragen. In die Teilobjektfläche wird dessen Nummer eingetragen oder die Nummer wird – wenn in der Fläche nicht genügend Platz zur Verfügung steht – neben das Teilobjekt geschrieben.

Linienführung

Die Linienführung ist im Hinblick auf eine spätere Erfolgskontrolle den tatsächlichen Verhältnissen anzupassen, d.h. es werden die effektiven Vegetationsgrenzen dargestellt. Die Toleranz in der Linienführung ist dabei vom Luftbildmassstab und von der Strichdicke abhängig. Im besten Fall rechnen wir mit einer Toleranz von ± 2 m für die DIF- und ± 4 m für die INT-Gebiete.

Wenn sich am Rande des Teilobjektes die Trockenvegetation fleckenartig auflöst, so soll die Grenzlinie so gezogen werden, dass die Trockenvegetation überall domi-

niert; wenn Flecken angehängt werden, so müssen diese grossflächiger sein, als die dazwischenliegende Fremdvegetation. Bei der Grenzziehung ist dabei eine möglichst einfache, sinnvolle Geometrie einzuhalten (d.h. die Umrisslinie muss so kurz wie möglich bleiben).

Abstreichen der Fremdvegetation

Auf dem Luftbild wird das gesamte Gebiet, das abgesehen wurde und die Minimalanforderungen für die Aufnahme nicht erfüllte, durch eine weite Schraffierung "abgestrichen". Wo möglich wird mit einem Buchstabencode der Grund für das Verwerfen der Fläche angegeben.

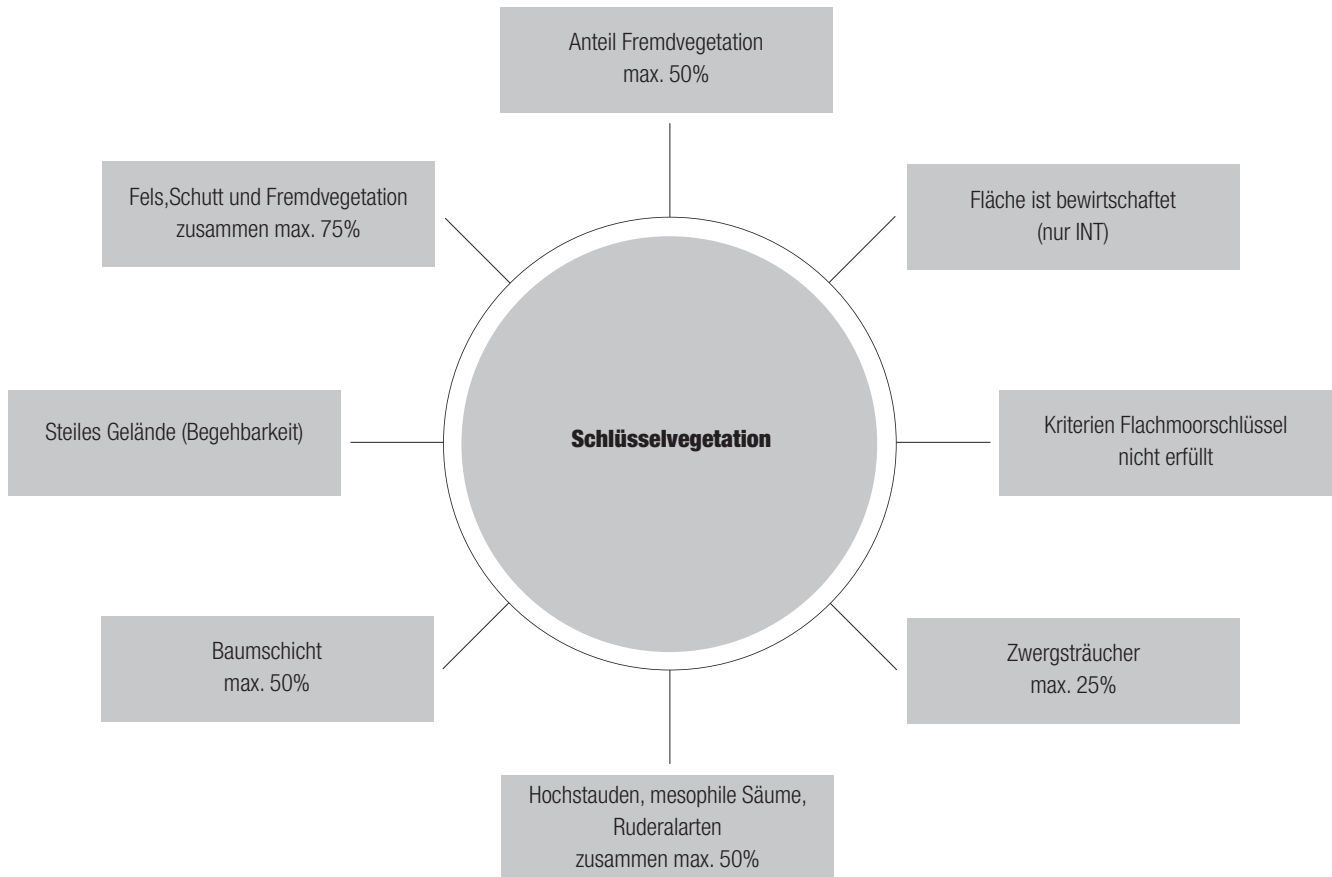
Falls Flächen wegen Unbegehbarkeit abgestrichen wurden, der Vegetationstyp aus Distanz aber näherungsweise angegeben werden könnte, so besteht die Möglichkeit, neben dem Abstreichcode R auch einen Vegetationscode anzugeben. Es sollten nur die Codes der Haupttypen (CF, SV, usw.) dafür verwendet werden.

Einschlüsse

Fremdvegetation, die als Insel innerhalb eines Teilobjektes selbst die Minimalfläche eines Teilobjektes einnimmt, wird mit einer Schraffur gekennzeichnet und ebenfalls mit einem Abstreichcode versehen.

Knapp isolierte Teilobjekte

Teilobjekte werden zum gleichen Objekt gezählt, wenn sie sich berühren. Die Minimalfläche der Objekte gilt für die Flächensumme der sich berührenden Teilobjekte. Isolierte Teilobjekte werden bei der Grenzziehung nach Möglichkeit zusammengeführt (Kap. 3.6.1).



KRITERIEN ZUR ABGRENZUNG DER TWW-OBJEKTE GEGENÜBER DEM REST DER LANDSCHAFT

TWW-Flächen haben ganz bestimmte Eigenschaften, die sie vom Rest der Landschaft unterscheiden. Der grösste Teil dieser Kriterien stützt sich auf Merkmale in der Vegetationsschicht. Aus der Sicht der Vegetation entspricht die Grenze zwischen TWW-Objekten und dem Rest der Landschaft dem Übergang von Schlüsselvegetation zu Fremdvegetation. Diese Grenze ist hier durch einen Kreis dargestellt. Man beachte, dass die Schlüsselvegetation absichtlich zum grössten Teil indirekt bzw. negativ definiert ist!

3.7.6 Allgemeines zum Schwellenschlüssel

Lebensrauminventare sind eine Zusammenstellung von Ausschnitten einer Landschaft, die bestimmten Kriterien genügen. Damit Landschaftsausschnitte in die Übersicht der schweizerischen Trockenwiesen- und weiden aufgenommen werden, müssen sie eine ganze Reihe von Kriterien erfüllen. Die Kriterien mit ihren Schwellenwerten sind für die Kartierung in einer Checkliste, dem sog. "Schwellenschlüssel", zusammengestellt.

Vegetationskundliche Kriterien

Die Methode der Trockenwiesenkartierung stützt sich im Schwellenschlüssel vor allem auf Kriterien, die ihre Merkmale der Vegetationsdecke entnehmen. Die Kenntnis von Pflanzenarten auch im vegetativen Zustand ist dabei unabdingbar. Erfahrungen im vegetationskundlichen Schätzen von Deckungswerten ist ebenso wichtig, wie eine gewisse Erfahrung mit der soziologischen Aussagekraft gewisser Arten. Beim Versuch, den Schlüssel anzuwenden, wird das schnell ersichtlich.

Soziologische Artengruppen

Die für den Schwellenschlüssel entscheidenden Arten werden zu Gruppen zusammengefasst, die als Kennartengruppe für pflanzensoziologische Verbände dienen. Allerdings ist die Zugehörigkeit einer Art zu einer Kennartengruppe aus pragmatischen Gründen oft enger oder weiter gefasst, als in mancher pflanzensoziologischen Literatur. Die wichtigsten Quellen bei der Zusammenstellung der Artengruppen sind Ellenberg (1996), Theurillat (1996), Mucina et al. (1993), Oberdorfer (1977ff.) und Braun-Blanquet (1971, 1969).

Die Artengruppen, charakteristisch für eine soziologische Einheit (meist Verband), werden mit einem zweistelligen Buchstabencode benannt.

Bsp.: MO für *Molinion*; AE für *Arrhenatherion elatioris*, XB für *Xerobromion*.

Schlüsselvegetation

Für jedes Kriterium des Schlüssels muss der definierte Schwellenwert erreicht werden. Wenn diese Kriterien in einer Fläche erfüllt sind, so bezeichnen wir die Vegetation innerhalb dieser Fläche, ohne sie genauer zu definieren, als Schlüsselvegetation. Die Schlüsselvegetation wird später mit Haupt- und Indexschlüssel näher definiert werden.

Fremdvegetation

Ist für einen Flächenausschnitt eines der Kriterien im Schwellenschlüssel nicht erfüllt, so bezeichnen wir die Vegetation dieser Fläche als Fremdvegetation. Mit dem Schwellenschlüssel wird so die Abgrenzung der Trockenvegetation gegenüber Fremdvegetation ermittelt. Typische Fremdvegetationen sind Fettwiesen, Wald, Moore, Felsvegetation, Hochstaudenfluren, usw.

Allgemeiner Schwellenwert

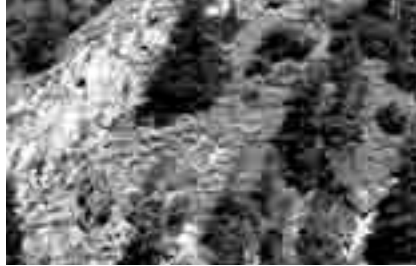
Grundsätzlich wird Schlüsselvegetation, welche die Minimalflächengrösse erreicht, in die TWW-Übersicht aufgenommen und Fremdvegetation wird verworfen. Oft ist aber die Grenzziehung nicht so einfach, da sich Fremd- und Schlüsselvegetation durchdringen können. Solche Übergänge erschweren die Kartierung, sind aber recht häufig. Bei solchen Mischformen gilt die allgemeine Regel:

- In Teilobjekten darf der Deckungsanteil der Fremdvegetation 50% nicht übersteigen.

Da sich innerhalb der Teilobjekte noch vegetationslose Einschlüsse wie Felsen, Wege oder Gebäude befinden können, muss präzisiert werden, dass sich diese 50%-Regel stets auf die vegetationsbedeckte Fläche bezieht:

- In Teilobjekten darf der Deckungsanteil von Fremdvegetation an der vegetationsbedeckten Fläche 50% nicht übersteigen.

ALLGEMEINE ABGRENZUNGEN



Die Fläche muss begehbar sein.



Oberhalb der Sömmerungslinie (in der Alpstufe) muss die Fläche bewirtschaftet sein.



Die Schlüsselvegetation deckt mindestens 25% der ganzen Teilobjektfläche.



Die Schlüsselvegetation deckt mindestens 50% der vegetationsbedeckten Fläche.



Obergrenze der Kartierung

Das angefangene Objekt wird nach oben sinnvoll abgeschlossen. Schwarze Linie: Obergrenze.



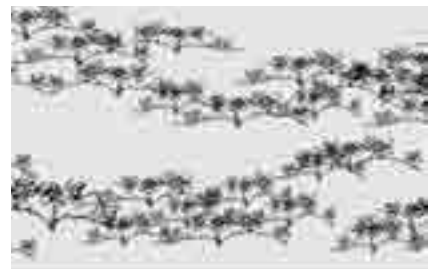
Die Baumschicht darf höchstens 50% decken.



Zwergsträucher und Besenginster dürfen höchstens 25% decken (im Unterwuchs von Wiesen darf die Deckung auch höher sein).



Es dürfen höchstens 9 Flachmoorarten vorkommen und Flachmoorarten dürfen nicht mehr als 50% decken.



Mesophile Hochstauden, Saum- und Ruderalarten dürfen zusammen höchstens 50% decken.

3.7.7 Erklärungen zu den Schwellenkriterien

Begehbarkeit

Felsen und steile Grashänge, deren Begehung gefährlich ist, werden nicht aufgenommen, aber gegebenenfalls mit entsprechendem Code auf dem Luftbildabzug markiert. Für einzelne Vegetationstypen ist eine Aufnahme aus Distanz möglich. Für kritische Gesellschaften (fette Weiden, artenarme *Nardeten*) sollte nie eine Vegetationsbeurteilung aus Distanz erfolgen. Die Vegetationsbeurteilung aus Distanz ist nur mit genügender Erfahrung und nur für eindeutig erkennbare Vegetationstypen möglich. Beispiele: FVFP - Goldschwingelrasen im Tessin, CFcF - Artenreiche Rostseggenhalden.

Absolute Obergrenze

Die Kartierung der TWW erfolgt grundsätzlich nur bis zur Waldgrenze. Oberhalb der Waldgrenze werden nur gemähte Flächen erfasst (Wildheufelder). Unterhalb der Obergrenze angefangene Objekte werden nach oben bis zum nächsten Wechsel in der Geländeform oder bis zum Abschluss des Vegetationstyps fortgesetzt.

Minimale Deckung

Die Deckungsprozente gelten hier relativ zur ganzen Teilobjektfläche! Diese Forderung, dass die Schlüsselvegetation mindestens 25% der Fläche bedecken muss, heisst umgekehrt, dass der Anteil an Fremdvegetation und die vegetationsfreie Fläche zusammen 75% nicht überschreiten dürfen. Damit erfolgt eine eindeutige Abgrenzung gegenüber Fels und Schutt.

Fremdvegetation

Die Deckungsprozente gelten hier relativ zur Vegetationsfläche. Diese Forderung heisst umgekehrt: der Anteil an Fremdvegetation (d.h. Moore, Ruderalvegetation, artenarme Fettwiesen, usw.) darf 50% der Vegetationsfläche nicht überschreiten.

Bewirtschaftung

INT Die Einschränkung, dass Brachen nicht kartiert werden, gilt nur oberhalb der Sömmerungslinie, wo mit der Methode INT gearbeitet wird. Oft ist es nicht einfach, diese Frage zu beantworten und es gilt der Grundsatz, dass im Zweifelsfall die Fläche aufzunehmen ist. Die Problematik der Nutzungsansprache ist in einem speziellen Kapitel erläutert (Kap. 5.4.1).

Baumschicht

Gehölze ab einer Wuchshöhe von 5 m gelten als Bäume. Damit sollte dieses Schwellenkriterium auf dem Luftbild abgeschätzt werden können. Alle Gehölze unter 5 m gelten als Sträucher.

Zwergsträucher

Es wird nur die Deckung von Zwergsträuchern geschätzt, die zur Artengruppe ZS gehören. Bei Wiesen gelten die Arten aus ZS nur, wenn diese in der obersten Feldschicht anzutreffen sind. Wenn beispielsweise *Calluna* oder *Vaccinium* im Unterwuchs der Wiesengräser und -kräuter gedeihen, so ist dies noch keine echte Platzkonkurrenz der Wiesenvegetation. In diesem Fall sind die Zwergsträucher nicht anzurechnen.

Moore

Um Überschneidungen mit dem Flachmoorinventar zu vermeiden, gilt die Flachmoordefinition aus der Kartierung der Flachmoore als Schwellenkriterium gegenüber den zu kartierenden wechselfeuchten Wiesen und Weiden. Die Schwelle für Trockenvegetation beinhaltet zwei Kriterien, die beide gleichzeitig erfüllt sein müssen:

- Es dürfen nicht mehr als 9 Arten der Flachmoorliste vorkommen.
- Die Arten der Flachmoorliste dürfen nicht mehr als 50% decken.

Das Kriterium "Deckung der Flachmoorarten ist grösser als die Deckung der übrigen Arten" wird nur für die Krautschicht (ohne Moosschicht) angewendet. Neben den Arten der Flachmoorliste

gelten auch die übrigen Arten der Artengruppe MO als "Flachmoorarten". MO = *Molinion* (Verband der Pfeifengraswiesen)

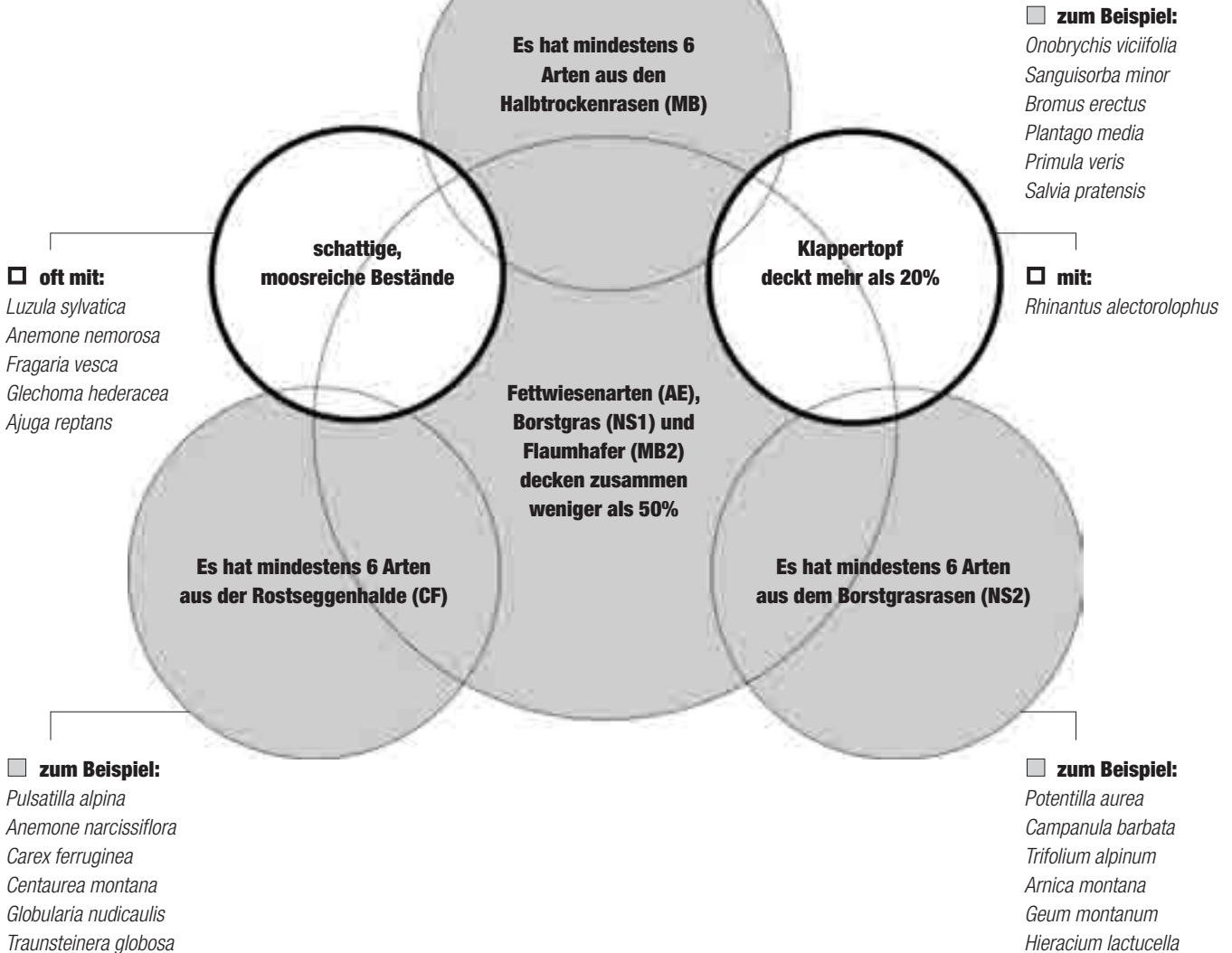
Hochstauden, Saum- und Unkrautfluren

Mesophile Säume, Hochstaudenfluren und Ruderalfluren werden nicht kartiert. Als flächig auftretende Vegetation dürfen die Arten der Gruppen AD, AV und OR2 zusammen 50% Deckung nicht übersteigen.

AD = *Betulo-Adenostyletalia* (Ordnung der subalpinen Hochstaudenfluren)
 AV = *Artemisietalia vulgaris* (Ordnung der Ruderalgesellschaften, Unkrautfluren)
 OR2 = *Origanietalia* (Ordnung der Saumgesellschaften), mesophiler, nährstoffreicher Teil, z.B. *Trifolion medii*, inkl. *Glechometalia* und *Convolvuletalia*.

■ Schlüsselvegetation

□ Spezialfälle



DEFINITION DER SCHLÜSSELVEGETATION

Der innere Kreis ist das negative Hauptkriterium: alle Pflanzenbestände, die weniger als 50% Anteil an Arten der Fettwiesen, nährstoffreichen Säume und der artenarmen Borstgrasrasen besitzen, können als Schlüsselvegetation bezeichnet werden. Dieses Negativkriterium gilt nicht, wenn es sich um Klappertopf-reiche oder um schattige, moosreiche Bestände handelt. Neben dem Negativkriterium gibt es noch die drei positiven Kriterien, die als äussere Kreise dargestellt sind.

3.7.8 Hauptkriterien des Schwellenschlüssels

Der weitaus häufigste und schwierigste Fall während der Kartierung ist die Abgrenzung der Schlüsselvegetation gegen Fettwiesen, Fettweiden und artenarme Borstgrasrasen. Um eine vernünftige Grenzziehung zu definieren, die für die ganze Schweiz Gültigkeit hat, muss eine kompliziert aufgebaute Definition zusammengestellt werden, die auch einige der wichtigsten Spezialfälle berücksichtigt. Wird die Schwelle zu hoch angesetzt, werden wertvolle Flächen nicht erfasst, die durch ihre Nähe zur Fettvegetation besonders gefährdet sind. Wird die Schwelle zu tief angesetzt, so wird eine Erhebung ausgelöst, deren Aufwand in den hohen, abgelegenen Tälern der Alpen nicht zu verantworten ist. Das Hauptkriterium ist daher der delikateste Teil der Schwelle und muss während der Kartierung (durch die Eichperson) korrigiert werden können.

Das Hauptkriterium hat ein positives und ein negatives Teilkriterium. Es ist erfüllt, wenn eines der beiden Teilkriterien erfüllt ist ("oder"-Verknüpfung!).

Negative Abgrenzung

Fettwiesen und Borstgrasrasen werden negativ abgegrenzt, d.h. grundsätzlich können alle Vegetationstypen, die nicht das Negativkriterium erfüllen, als Schlüsselvegetation angesehen werden. Diese "grosse Pforte" macht es nötig, dass zahlreiche Zusatzkriterien definiert werden, um nicht wünschenswerte Vegetation als "Fremdvegetation" ausschliessen zu können. Es hat aber den Vorteil, dass viele gänzlich verschiedene Vegetationstypen die Schwelle passieren können, wie dies von der Methode erwartet wird. Als "negative" Arten gelten alle Arten der AE-Gruppen und die Gruppe NS1.

AE = *Arrhenatherion elatioris* (Fettwiesen und -weiden)

NS1 = *Nardion strictae* (Borstgrasrasen) – nur Hauptgräser, die oft artenarmen Varianten dominieren.

Positive Abgrenzung

Das positive Kriterium ist bei der Abgrenzung gegenüber Fettwiesen und Borstgrasrasen am einfachsten anzuwenden. Es müssen Zeigerarten gezählt werden: wenn auf 25 m² sechs Arten aus MB oder NS2 oder CF gefunden werden, dann besteht diese Testfläche aus Schlüsselvegetation. Gerade für viele Rostseggenhalden ist diese Form der Schwelle nötig, da sie oft grosse Anteile an Arten aus der Gruppe AE besitzen. Auch wenn die AE-Arten deckungsmässig 50% übersteigen, kann die Fläche aufgenommen werden, wenn mindestens 6 Zeigerarten aus den erwähnten Gruppen gezählt werden.

MB = *Mesobromion* (Verband der Halbtrockenrasen). Es gelten beide Untergruppen MB1 und MB2.

NS2 = *Nardion strictae* (Verband der Borstgrasrasen) = nur Zeigerpflanzen für artenreiche Borstgrasrasen.

CF = *Caricion ferrugineae* (Verband der Rostseggenhalden).

Spezialfälle 1

Bei den folgenden Spezialfällen darf das Negativkriterium ("die grosse Pforte") nicht angewendet werden.

Flaumhaferwiesen

Wenn die Vegetation neben AE-Arten stark von MB2-Arten dominiert wird (insbesondere durch *Helictotrichon pubescens*), so müssen mindestens 6 MB1-Arten gefunden werden.

Moosreiche Vegetation

In Schattenlagen decken die Kräuter oft nur noch spärlich und die Lücken werden durch eine dichte Mooschicht gefüllt. Hier müssen mindestens 6 Arten aus MB oder CF vorhanden sein.

Klappertopfwiesen

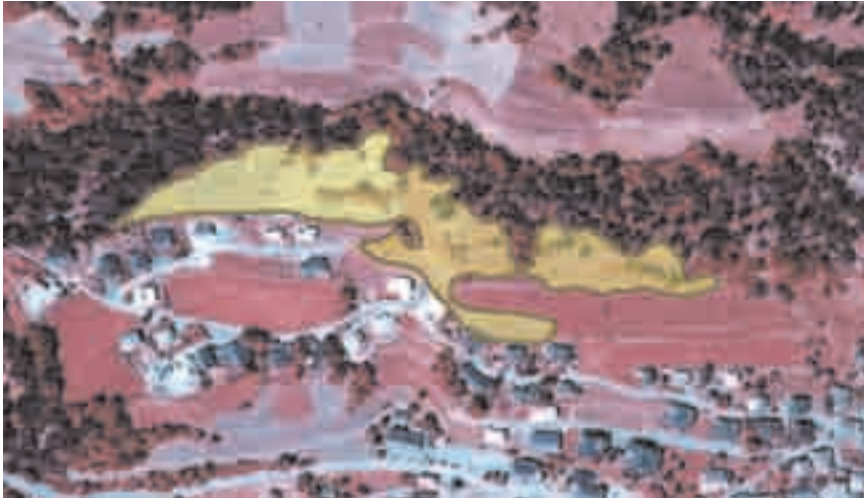
Der Halbparasit *Rhinanthus alectorolophus* kann oft ganze Bergwiesen befallen und massenhaft auftreten. In solchen Fällen müssen mindestens 6 Zeigerarten vorhanden sein.

Spezialfälle 2

Bei den folgenden Spezialfällen muss das Negativkriterium ("die grosse Pforte") angewendet werden. Die Positivkriterien gelten nicht, auch wenn die 6 Arten aus MB, NS2 oder CF vorhanden sind.

INT Weiden der höheren Lagen. In INT-Regionen darf der Anteil der Fettwiesenarten (inkl. *Nardus stricta*) in Weiden 50% nicht übersteigen.

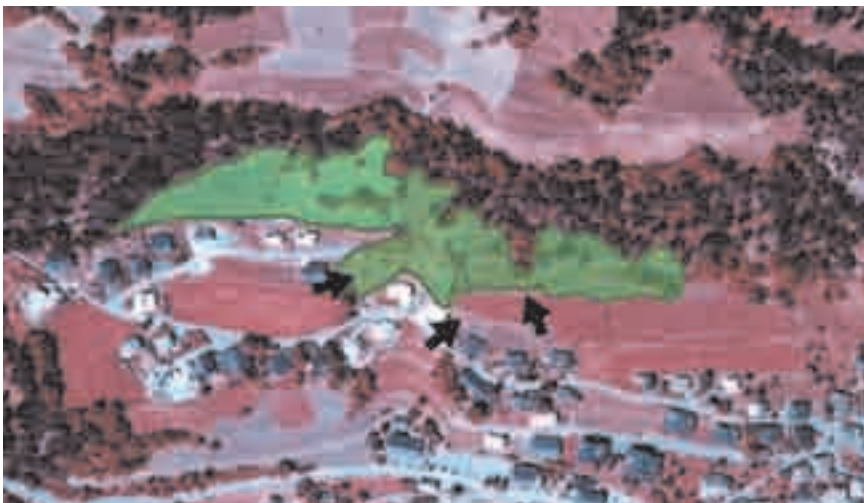
Im Jura werden Fettweiden mit AEMB-Vegetation nicht mehr aufgenommen, sobald mindestens zwei Arten aus der Artengruppe AE3 vorkommen

**FEHLERQUELLEN**

Die beiden Luftbildausschnitte zeigen zwei unabhängige Ergebnisse von zwei verschiedenen Kartierpersonen am gleichen Objekt. Die Unterschiede in der Grenzziehung sind auf die unterschiedlichen Zeitpunkte der Begehung, die verschiedene Lokalerfahrung und unterschiedliche Einschätzung von Deckungsanteilen zurückzuführen.

Luftbildausschnitt 1

Genauigkeitstest Trin

**Luftbildausschnitt 2**

Genauigkeitstest Trin

3.8 QUALITÄTSSICHERUNG

3.8.1 Fehlerquellen

Die hier beschriebene Methode liefert mehrere Teilresultate: Objekt- und Teilobjektperimeter als Grenzlinien im Luftbild; faunistische, floristische und vegetationskundliche Angaben zu jedem Teilobjekt, usw. Zu jedem dieser Teilresultate gibt es Vorschriften, wie sie zu erheben sind. Diese Vorschriften sollten so gestaltet werden, dass ein optimales Verhältnis zwischen Aufwand, Ertrag und Fehleranfälligkeit gefunden wird. Aufwand und Zuverlässigkeit sind oft gegenläufig und der Entscheid, eine Vorschrift trotz bekannter oder vermuteter Anfälligkeit einzuführen, weil sie hohen Ertrag bei geringem Aufwand liefert, kann als "methodenbedingte Fehlerquelle" bezeichnet werden. Die möglichen Fehler, die sich bei der Aufnahme einschleichen, können in "objektive" und "subjektive" Fehler unterschieden werden.

Methodenbedingte Fehlerquellen

Die Methode ist als Ganzes relativ umfassend und damit auch aufwendig. An die Kartierleute werden hohe Anforderungen gestellt und es muss mit personenbedingten Schwankungen gerechnet werden. Mit wenigen Ausnahmen sind die Resultate der Kartierung geschätzte und nicht gemessene Werte und damit können diese Werte starken Schwankungen unterliegen. Es gilt allerdings zu relativieren, dass bei Umsetzung und Bewertung der "logistische Wert" für viele Merkmale bereits genügt, d.h. die Information über das Vorhandensein oder Fehlen von Merkmalen wie Arten oder Strukturelementen (als Einschluss oder Grenzelement) ist bereits weitgehend brauchbar. Die Häufigkeit von Arten und Strukturelementen wird halbquantitativ grob geschätzt und ist entsprechend weniger zuverlässig. Hinter scheinbar eindeutigen Resultaten wie der Nutzungsform oder der Lagebeschreibung können sich ebenfalls Fehler einschleichen.

Entsprechend der grossen Gewichtung der Vegetation in der Charakterisierung und Bewertung der Objekte werden im Folgenden die Fehlerquellen bei der Vegetationsansprache noch ausführlicher besprochen.

Objektive Fehlerquellen

Über natürliche Schwankungen des Objektes, insbesondere in der Vegetationsdecke, ist inzwischen in der Vegetationskunde recht viel bekannt. Es haben grundsätzlich drei Prozesse einen Einfluss auf Veränderungen in der Vegetation.

- Phänologische Veränderungen. Im Lauf des Jahres wachsen, blühen und fruchten die Arten einer Vegetationsdecke zu unterschiedlichen Zeiten. Neben den dominierenden Spätfrühlings- bis Frühsommerblüher gibt es als Extreme die Frühblüher (ab Februar) und die Spätsommer-Herbstblüher (August bis Oktober). Während der Kartiersaison (Mai bis Juli) sind einige Schlüsselarten, die früh im Jahr blühen, schon bald einmal verblüht und es besteht die Gefahr, dass sie übersehen werden.
- Fluktuationen. Aus der Untersuchung von Dauerflächen ist bekannt, dass sich die Häufigkeit von einzelnen Arten, und sogar ihr Vorkommen überhaupt, sich von Jahr zu Jahr verändern kann. Diese Ergebnisse gelten für Flächenausschnitte in der Vegetation. Eine Schlüsselart kann zwar dauernd in der dominierenden Vegetation eines Teilobjektes vertreten sein und trotzdem in einigen Jahren in der Testfläche fehlen, während sie in anderen Jahren stark vertreten ist. Fluktuationen sind stark vom lokalen Witterungsverlauf eines Jahres und von populationsbiologischen Parametern der verschiedenen Arten abhängig.
- Sukzessionen. Wenn sich Bodenverhältnisse oder das allgemeine und lokale Klima verändern, dann verändert sich – mit unterschiedlich starker zeitlicher Verzögerung – auch die Zu-

sammensetzung der Vegetation. Bei grossen Unterschieden kann dies zur Veränderung der Pflanzengesellschaft führen. Man spricht dann in der Vegetationskunde von einer Sukzession. Ist ein während der Kartierung aufgenommener Bestand nicht im Gleichgewicht mit den herrschenden Standortsfaktoren, so ist eine Veränderung der Vegetationsdecke zu erwarten, selbst wenn der Status Quo unter Schutz gestellt würde.

Subjektive Fehlerquellen

Selbst wenn alle Teilobjekte von ein und derselben Kartierperson aufgenommen würden, wären subjektive Fehler nicht zu vermeiden, da die Kartierung stets eine Interpretation des Objektes darstellt. Wie nahe man an die "Wahrheit des Objektes" herankommt, hängt von Ausbildung, Erfahrung, Beobachtungsgabe, Konzentrationsfähigkeit, Schätzfähigkeit, ja sogar von der Tagesform oder der momentanen Verfassung einer Kartierperson ab. Die Tatsache, dass viele verschiedene Kartierleute mit unterschiedlicher beruflicher Herkunft an den Felderhebungen beteiligt sind, verstärkt nochmals die subjektiven Fehlerquellen.

EINIGE LERNZIELE DER REGIONALAUSBILDUNG



Geographische Übersicht erhalten
(Ausschnitt aus der Landeskarte der Schweiz, 1 : 100'000).



Geologische Verhältnisse kennenlernen
(Ausschnitt aus der Geologischen Karte der Schweiz, 1980, 1 : 500'000).



Typische Arten und Vegetationstypen kennenlernen
(*Asperula purpurea* bei Meride, TI).



Regionalspezifische Nutzungen kennenlernen
(Mähnutzung im Tessin).

3.8.2 Ausbildung

Übersicht über die Qualitätssicherung

Zur Verminderung personenbedingter Unterschiede, Erhöhung der Zuverlässigkeit und Sicherung der Qualität werden im TWW-Projekt verschiedene Strategien verfolgt.

- **Ausbildung:** zur Einschulung und fortlaufenden Repetition der aufwendigen Methode
- **Eichung:** zum gegenseitigen Angleichen in der Anwendung der Methode zwischen den Kartiergruppen und -personen
- **Eichung der Luftbildinterpretinnen**
- **Gegenseitige Feldkontrolle**
- **Eingabekontrolle** durch die Kartierperson, zum Auffinden von Fehlern bereits bei der Ersteingabe der Daten in den Computer
- **Kontrolle bei der Abgabe der Protokollblätter und Luftbilder** an die Materialflussstelle
- **Kontrolle der Teilobjektblätter** nach dem Druck
- **Kontrolle der Originalfolien** vor der Weitergabe an die Photogrammetrie
- **Kontrolle der Resultate** aus der Photogrammetrie

Ausbildungsformen

Die Methode mit all ihren Anforderungen und Vorschriften muss so vermittelt werden, dass die Kartierpersonen ihren speziellen Aufgaben in einem bestimmten Kanton, in einer bestimmten Region gewachsen sind. Die Ausbildung findet in erster Linie an eigens dafür organisierten Ausbildungstagen statt. Aber nicht alles kann direkt vermittelt werden: Das fortlaufende Lernen während der Kartierarbeit und das Sammeln von Erfahrungen spielt eine ebenso wichtige Rolle.

Zum Vermitteln verschiedener Aspekte der Kartierarbeit gibt es die folgenden Ausbildungsveranstaltungen:

- **Vorschulung:** Erster Kontakt mit der Kartiermethode während einer öffentlichen Veranstaltung. Ausschreibung als öffentlicher Kurs. Dauer: 1 – 2 Tage.
- **Grundausbildung:** Erste Einführung in die Kartiermethode für neu angestellte Kartierpersonen. Dauer: im Allgemeinen 2 Tage.
- **Saisonausbildung:** Theoretisches Auffrischen der Grundaspekte der Kartiermethode und Mitteilen der methodischen und technischen Neuerungen. Dauer: 1 Tag zu Beginn jeder Kartiersaison.
- **Regionalausbildung:** Praktisches Auffrischen der Grundaspekte der Methode mit Übungen im Gelände. Einführung in die geografischen, agronomischen und vegetationskundlichen Besonderheiten einer Kartierregion. Dauer: 0.5 – 1 Tag.
- **Artenkurs:** Schulung der Artenkenntnisse.
- **Interpretationsausbildung:** Spezialausbildung für Luftbildinterpretinnen und -interpreten.
- **Gruppenleitungsausbildung:** Spezialausbildung für Gruppenleiterinnen und -leiter.

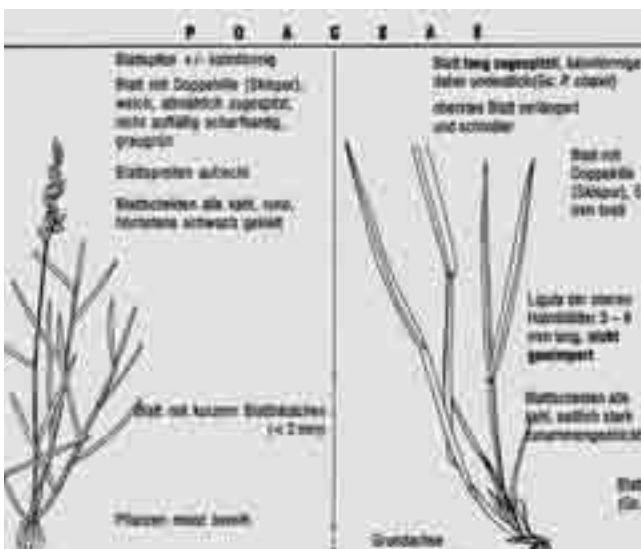
TYPISCHE ELEMENTE VON EICHUNGSTAGEN



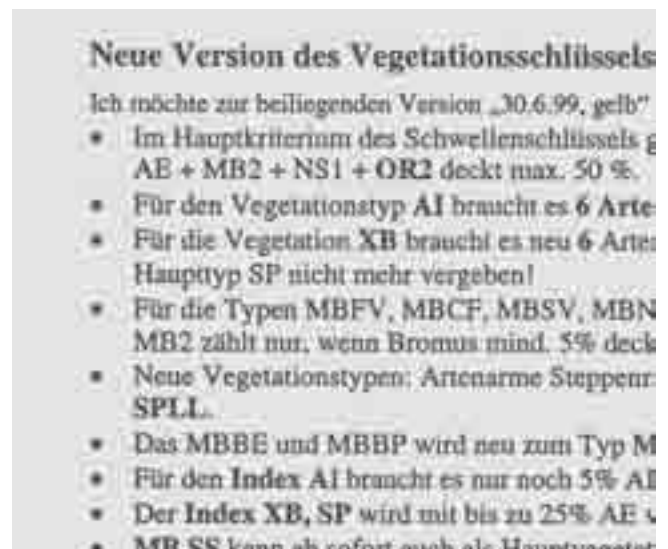
Parallel durchgeführte Kartierungen vergleichen und diskutieren.



Deckungsschätzungen üben und angleichen.



Artenkenntnisse austauschen.

Wenn nötig, Methoden Anpassungen diskutieren und definieren.
Änderungen auf Eichungsprotokollen festhalten.

3.8.3 Eichung

Zur Gewährleistung einer einheitlich angewandten Methode genügt es nicht, die Kartierpersonen zu Beginn der Kartierung in einer Region auszubilden. Zu häufig treten schwierige Fälle und neue Situationen auf; zu gross ist die Gefahr, dass Kartiergruppen eigene Varianten der Methode entwickeln, jeweils angepasst an die Gegebenheiten einer Region. Auch erfahrene Kartierpersonen müssen daher noch an den Eichungen teilnehmen.

Ziel

Um den Einfluss subjektiver Interpretation der Methode (insbesondere in schwierigen Situationen) zu minimieren, werden regelmässig Treffen mit der Kartierleitung im Gelände vereinbart. Diese Veranstaltungen sollen die einheitliche Anwendung der Kartiermethode fördern und eine Bestätigung der korrekten Verwendung der Methode geben. Die Eichung sollte möglichst immer von der gleichen Person durchgeführt werden, um den Erfahrungstransfer zwischen den Kartiergruppen zu erleichtern.

Durchführung

An den Eichungstagen treffen sich alle Mitglieder einer Kartiergruppe im Gelände, an einem Teilobjekt in ihrer Kartierregion und tauschen Fragen, Beobachtungen, Bemerkungen und Erfahrungen mit der Kartierleitung aus. Die Eichungstage werden möglichst früh mit den Kartierpersonen abgesprochen. Folgender Rhythmus hat sich bewährt:

- Erste Eichung nach ca. 1 Woche
- Zweite Eichung nach ca. 3 Wochen
- Dritte Eichung nach ca. 6 Wochen

Dabei muss der Kartierbeginn in neuen Regionen und der Methodenwechsel von DIF nach INT ("Alpaufzug") mitberücksichtigt werden. Oft werden Eichungen und Regionalausbildungen auch kombiniert.

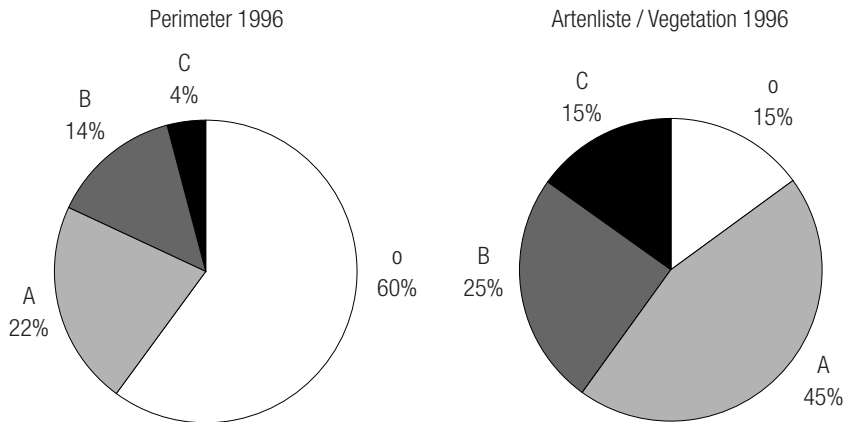
Folgende Punkte werden an Eichungstagen besonders behandelt:

- Teilobjekte gemeinsam kartieren
- Probleme der Grenzziehung besprechen
- Vegetationsansprache vergleichen
- Schwierigkeiten beim Bestimmen kritischer Arten austauschen
- Absuchstrategien vermitteln
- Diverses, Administratives

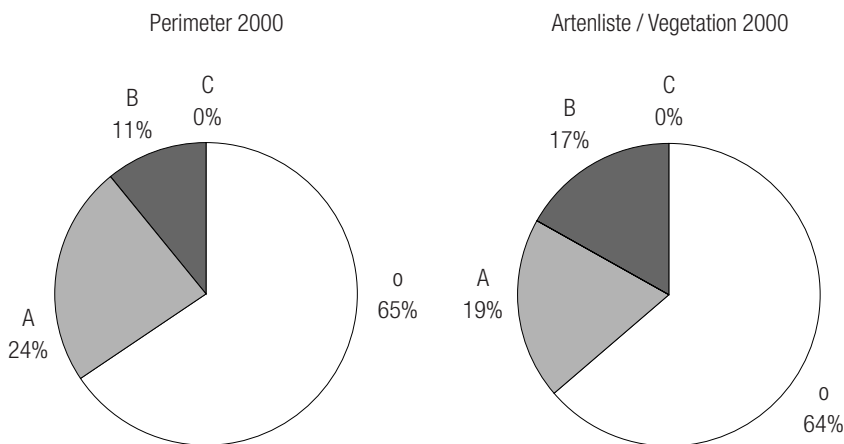
Eichungsblätter

Die Kartierleitung sammelt die Erfahrungen der Eichungstage und notiert die wichtigsten Präzisierungen und Ergänzungen zur Methode auf sog. Eichungsblättern. Diese werden an das gesamte Kartierteam verteilt. Im folgenden Kartierjahr wird der Inhalt der Eichungsblätter ins Kartierhandbuch integriert.

Ergebnisse aus den Feldkontrollen 1996



Ergebnisse aus den Feldkontrollen 2000



ERGEBNISSE VON FELDKONTROLLEN

Alle Abweichungen zwischen Kartierperson-Protokollblatt und Befund der Kontrollperson werden auf dem speziellen Kontroll-Protokollblatt notiert und bewertet. Die Bewertung erfolgt in einer vierteiligen Skala:

o Keine Abweichung.

A Abweichung innerhalb des persönlichen Interpretationsspielraumes. Trotz zahlreicher Regeln ist bei jeder Kartiermethode ein gewisser Interpretationsspielraum gegeben. Abweichungen in dieser Bewer-

tungskategorie zeigen den Spielraum zwischen verschiedenen Kartierpersonen auf und sind auch für eine Auswertung bezüglich der Erfolgskontrolle wichtig.

B Persönlicher Interpretationsspielraum überschritten, Abweichung jedoch ohne wesentlichen Einfluss auf Bewertung. Die Bewertungsparameter sind nicht oder nur in einem unwesentlichen Grad betroffen.

C Wesentliche Fehleinschätzung mit Einfluss auf Bewertung oder fehlende/falsche Angaben, die eine Neubegabung nötig machen.

3.8.4 Kontrolle

Während bei den Eichungen ganze Kartiergruppen die Gelegenheit erhalten, eigene Sicherheiten und Unsicherheiten in der Anwendung der Methode zu klären, so ist dies bei der Kontrolle die einzelne Kartierperson. Indem ein bereits kartiertes Teilobjekt von einer anderen Person nochmals begangen und kartiert wird, ergeben sich aus dem Vergleich der Resultate aufschlussreiche Diskussionspunkte.

Auch bei doppelter Durchsicht der Kartierresultate können Interpretationsschwierigkeiten, aber auch unvermeidlich auftretende Flüchtigkeitsfehler entdeckt werden. Die Erfahrungen während der bisherigen Kartierung haben gezeigt, dass die billigste und effizienteste Form der Qualitätssicherung dann gegeben ist, wenn die Kontrolle frühzeitig einsetzt und auf allen Organisationsstufen weitergetragen wird.

Ziel

Die Kontrolle in all ihren Formen hat das Ziel, Sicherheiten und Unsicherheiten einzelner Personen bei den einzelnen Phasen der Kartierung eines Teilobjektes sichtbar zu machen. Sowohl Sicherheiten ("Sattelfestigkeit"), wie Unsicherheiten sollen gemeinsam besprochen werden und sind gegebenenfalls auch mit der Kartierleitung zu diskutieren. Flüchtigkeitsfehler sollen so gut und so früh wie möglich eliminiert werden.

Durchführung

Die Kontrollen finden während verschiedenen Phasen der Kartierung statt.

• Feldkontrolle innerhalb Kartiergruppe

Jede Kartierperson hat die Möglichkeit, einige Teilobjekte von einem anderen Gruppenmitglied nachkartieren zu lassen, um die Resultate diskutieren zu können. Die Auswahl des Teilobjektes trifft die Person, von der die Erstkartierung stammt.

- **Feldkontrolle**

- **ausserhalb Kartiergruppe**

- Von jeder Kartierperson werden durch aussenstehende Kartierpersonen einzelne Teilobjekte nachkartiert. Die Wahl des Teilobjektes kann zufällig sein. Es kann aber auch auf Wünsche der Kartierperson Rücksicht genommen werden. Welche Teilobjekte nachkartiert werden, bestimmt die Kontrollperson. Ein spezielles Kontrollprotokoll begleitet dabei das Teilobjekt von der ersten externen Kontrolle durch die Kartiergruppenleitung bis zur Überprüfung im Gelände, was die systematische Auswertung und Beurteilung erleichtert.

- **Eingabekontrolle**

- Die Ergebnisse der Kartierung werden nach jedem Kartiertag in einen tragbaren Computer eingegeben. Die Eingabemasken sind so gestaltet, dass fehlende oder falsche Eingaben durch Warnmeldungen kenntlich gemacht werden.

- **Materialfluss - Kontrolle**

- Die Protokolle werden jede Woche an die "Koordinationsstelle Materialfluss" gesendet. Damit kann einerseits das Verlustrisiko vermindert werden. Andererseits kann eine erste Kontrolle der Übereinstimmung zwischen EDV-Daten aus der Eingabe durch die Kartierpersonen und den Protokollblättern vorgenommen werden.

3.8.5 Genauigkeitsuntersuchungen

Für die Qualitätssicherung während der Kartierung, aber auch als Vorbereitung für die Erfolgskontrolle, ist es bedeutsam, wenn über die Qualität der Kartierresultate möglichst genau Auskunft gegeben werden kann. Aufgrund der Erfahrungen aus Eichung und Kontrolle lassen sich bereits heikle Parameter erahnen, aber erst eine systematischere Untersuchung kann verlässliche Hinweise geben, wie

stark die Kartierresultate aufgrund der subjektiven Fehlerquellen (Kap. 3.8.1) schwanken können.

Für folgende Teilprojekte ist das Resultat der Genauigkeitsuntersuchungen besonders bedeutsam:

- Bewertung: Sicherheit der Aussagen werden erhöht.
- Kartierung: Qualitätssicherung und Ausbildung erhalten wertvolle Hinweise.
- Berichterstattung: Vertrauensbereich für alle Parameter wird grösser.
- Erfolgskontrolle: Die minimale Grösse von erkennbaren Veränderungen bei der Wirkungskontrolle ist bekannt.

Die Genauigkeitsuntersuchungen werden von der Forschungsanstalt WSL geleitet.

Ziele

Ziel der Untersuchungen ist es, Aussagen über die Schwankungsbreite der Ergebnisse unter Praxisbedingungen zu erhalten. Es ist nicht das vorrangige Ziel, eine interne Bewertung der einzelnen Kartierpersonen durchzuführen. Schwerpunkt der Untersuchungen ist die Feldarbeit. Sie wird innerhalb des gesamten Kartierprozesses als die kritischste Phase für subjektive Fehlerquellen betrachtet. Als Grundeinheit für die Genauigkeitsuntersuchungen dient nicht das Teilobjekt, sondern das Objekt. Folgende Fragestellungen sind zu klären:

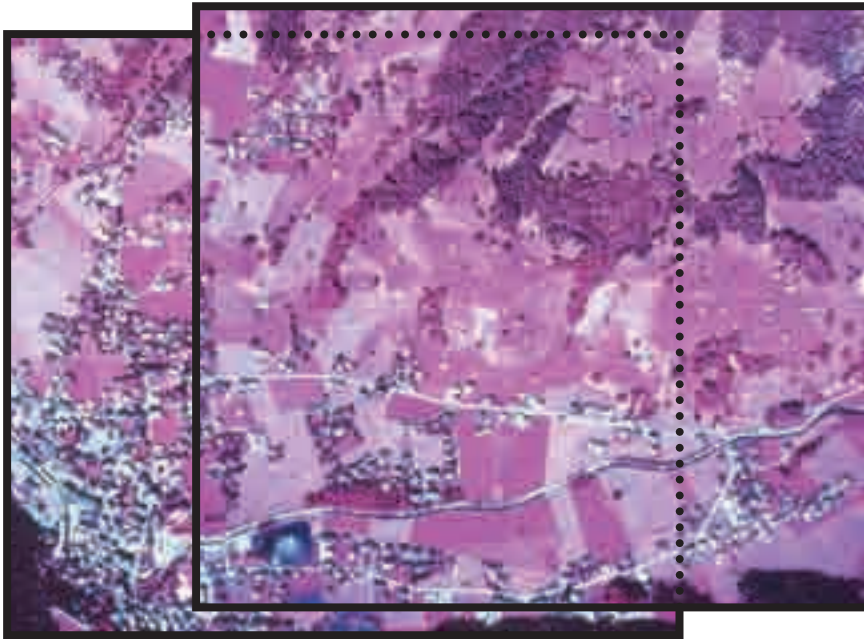
- Wie einheitlich erfolgt die Grenzziehung im Luftbild durch verschiedene Luftbildinterpretinnen?
- Wie unterschiedlich sind die Grenzkorrekturen des vorinterpretierten Luftbildabzuges durch verschiedene Kartierpersonen?
- Wie einheitlich ist die Aufnahme im Feld durch verschiedene Kartierpersonen?
- Wie einheitlich erfolgt die Nachbearbeitung und die photogrammetrische Auswertung?

Durchführung

Es werden mehrere Objekte von mehreren Kartierpersonen nacheinander aufgenommen. Alle teilnehmenden Personen führen unabhängig voneinander die entsprechenden Arbeitsschritte durch. Die Feldaufnahmen sind möglichst zum gleichen phänologischen Zeitpunkt wie die Erstaufnahme durchzuführen.

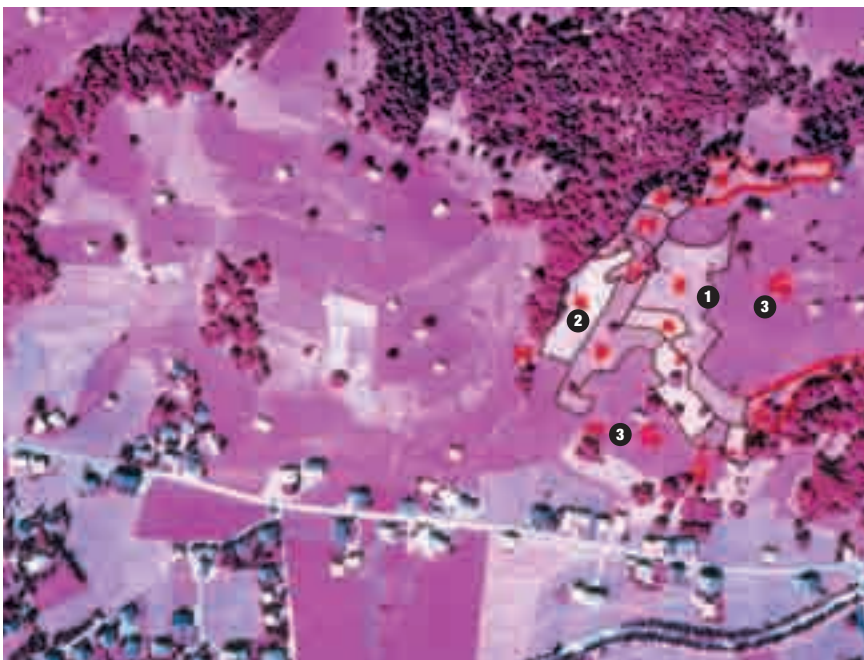
Alle Ergebnisse werden mittels deskriptiver Statistik ausgewertet. Die Auswirkungen auf die Bewertung der Flächen werden simuliert und analysiert.

4	LUFTBILDINTERPRETATION (Cornelia Mayer)	
4.1	Allgemeines _____	103
4.2	Erstbegehung _____	103
4.3	Stereoskopische Flächenabgrenzung _____	105
4.4	Feldkartierung _____	105
4.5	Stereoskopische Nachbearbeitung _____	107
4.6	Photogrammetrische Auswertung _____	107



LUFTBILDMODELL

Die beiden in einer Fluglinie aufeinanderfolgenden Luftbilder überdecken sich zu 75%. Der Überdeckungsbereich ist somit stereoskopisch auswertbar. So können beispielsweise die Steilheit des Geländes oder die Wuchshöhe der Vegetation in die Analyse miteinbezogen werden.



ERSTBEGEHUNG

- 1** Die im Voraus bestimmten Stichprobenflächen (schwarze Linien) werden bei der Erstbegehung im Feld verifiziert. Die Interpretin hält die Resultate auf der Erstbegehungsfolie fest, welche hierzu über dem Luftbildabzug fixiert ist (rote Einträge).
- 2** Typische Trockenvegetation (*).
- 3** Verworfenne Fläche mit Abstreichcode analog der Feldkartierung (M, G, H).

4.1 ALLGEMEINES

Um die Möglichkeiten des Luftbildes auszuschöpfen, wird die stereoskopische Luftbildinterpretation angewendet. Sie umfasst mehrere Arbeitsschritte, welche der Feldkartierung sowohl vor- als auch nachgeschaltet sind und im Folgenden ausführlich beschrieben werden. Als Grundlage dienen CIR-Luftbilder im Massstab 1:10'000 (Kap. 3.5.3), die grösstenteils für das Projekt speziell angefertigt werden.

Diese neu geflogenen Bilder haben eine Längsüberdeckung von 75%, d. h. auf dem Folgebild sind 75% der letzten Aufnahme ebenfalls abgebildet. Die Querüberdeckung beträgt 25%. Dem Flugprogramm liegt eine detaillierte Flugplanung zugrunde.

Die Erhebung nach Vorgehensvariante 2 (Kap. 3.2.5) lässt sich in verschiedene Phasen unterteilen. Es sind dies: Erstbegehung, stereoskopische Flächenabgrenzung, Feldkartierung, stereoskopische Nachbearbeitung, photogrammetrische Auswertung.

4.2 ERSTBEGEHUNG

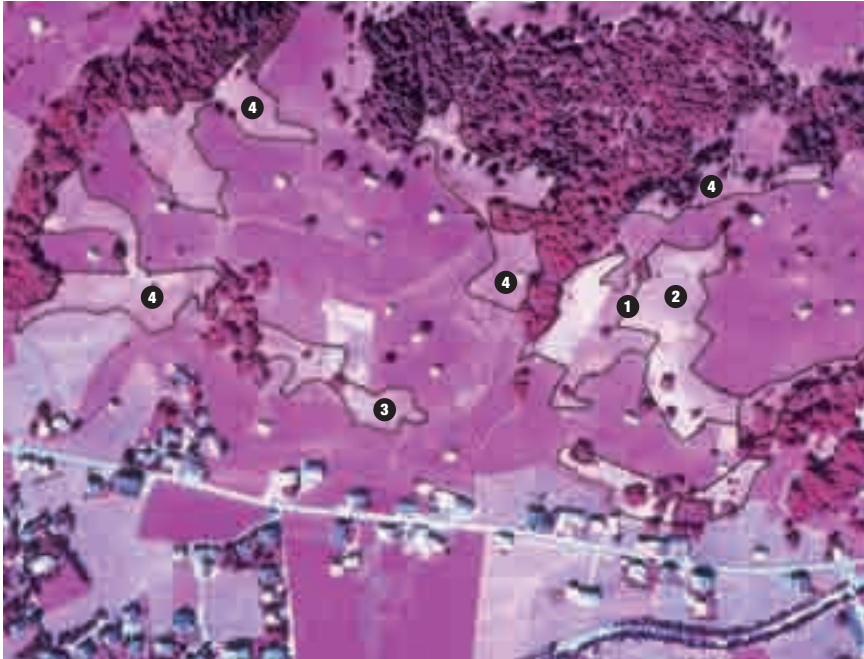
Als Vorbereitung zur Erstbegehung werden die Luftbilder, welche ein zu bearbeitendes Gebiet abdecken, von den Luftbildinterpretinnen als Stereomodelle ausgeschieden und in einer Modellübersicht erfasst. Ziel der Modellausscheidung ist es, mit einer möglichst geringen Anzahl Modelle (Kosten) eine einwandfreie stereoskopische Sichtbarkeit des Gebietes zu gewährleisten. Dabei wird ein optimaler Betrachtungswinkel angestrebt ("Gegenhangblick", Schattenwurf gegen Interpretin, zentrale Lage des Objektes u.a.). Als Grundlage zur Modellausscheidung dient der transparente Kartierplot, welcher über die entsprechende Landeskarte im

Maßstab 1:25'000 gelegt wird (Kap. 3.5.1). Neben Angaben zu den abzusuchenden Gebieten enthält er auch eine Flugübersicht mit sämtlichen Luftbildmittelpunkten. Die Interpretinnen ergänzen den Plot durch Einzeichnen der Modellgrenzen und Unterstreichen der verwendeten Luftbildmittelpunkte.

Die ausgeschiedenen Modelle werden anschliessend von den Interpretinnen unter dem Stereoskop systematisch nach potentieller Trockenvegetation abgesehen. Auf einer über das Luftbild gelegten Folie ("Erstbegehungsfolie") werden hierbei stichprobenweise Flächen festgelegt, welche die Interpretin bei der Erstbegehung im Gelände aufsuchen und verifizieren will. Neben typischen, leicht als Trockenvegetation ansprechbaren Flächen unterschiedlicher Exposition, soll das Augenmerk im Besonderen auf schwierige und unklare Flächen sowie auf Vegetationsübergänge gerichtet werden.

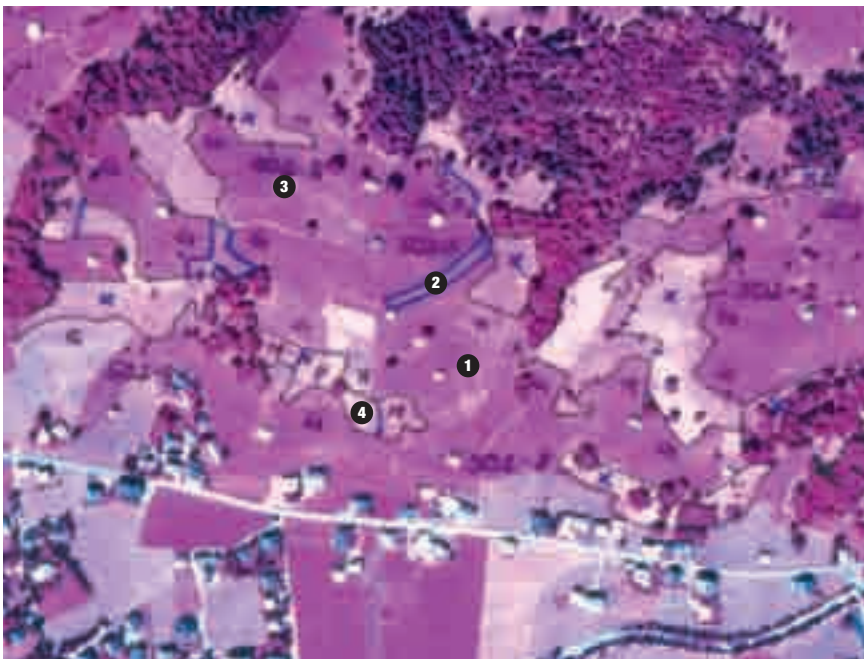
Bei der Erstbegehung führt die Interpretin Luftbildabzüge im Maßstab 1:10'000 mit, auf welchen die Erstbegehungsfolien fixiert sind. Die vorgängig bestimmten Stichprobenflächen werden im Feld verifiziert und das Ergebnis auf der Folie notiert. Die Erstbegehung dient den Interpretinnen zum Kennenlernen der Vegetation eines Gebietes. Das Vegetationsabbild im Luftbild wird mit der Vegetation draussen verglichen und verbunden. Neben den vorhandenen Vegetationstypen sollen auch Regelmässigkeiten in der Vegetationsverteilung, d. h. ihre Abhängigkeit von Topographie, Exposition, Bewirtschaftung usw. beachtet werden.

Die Erstbegehung ist äusserst wichtig zur richtigen Einschätzung der Vegetation eines Gebietes, da der gleiche Trockenvegetationstyp je nach Gebiet, Exposition, Befliegungszeitpunkt, Film u. a. im Luftbild immer wieder anders aussehen kann.



STEREOSKOPISCHE FLÄCHENABGRENZUNG

- 1 Abgrenzung von möglichen Teilobjekten auf einer über dem Originalluftbild fixierten Folie.
- 2 Abgegrenzte Flächen sind in sich möglichst homogen.
- 3 Unsichere, eventuell zu fette Fläche. Vollständigkeitshalber wird eine Abgrenzung vorgenommen, die später im Feld überprüft wird.
- 4 Die stereoskopische Abgrenzung potentieller Trockenvegetation erfolgt durch Analogieschlüsse, d. h. mit dem Wissen aus der Erstbegehung bezügl. Farbe / Struktur von Trockenvegetation auf dem Luftbild wird von den stichprobeweise verifizierten Flächen auf ein ganzes Gebiet geschlossen.



FELDKARTIERUNG

- 1 Das Gebiet muss nicht mehr abgesucht werden, es werden direkt die stereoskopisch abgegrenzten Flächen angelaufen.
- 2 Grenzkorrekturen werden mit blauer Farbe direkt auf der Feldfolie eingezeichnet.
- 3 Die Teilobjekte werden mit der Teilobjektnummer beschriftet.
- 4 Flächen ohne Schlüsselvegetation werden mit einem Abstreichcode versehen, der den Verwerfungsgrund bezeichnet.

4.3 STEREOSKOPISCHE FLÄCHEN- ABGRENZUNG

Die bei der Erstbegehung gewonnenen Kenntnisse über die Vegetation eines Gebietes ermöglicht es den Interpretinnen, die TWW-relevanten Flächen eines Gebietes auf dem Luftbild zu erkennen. Das abzusuchende Gebiet kann somit eingeschränkt und der Kartieraufwand reduziert werden. Bei der stereoskopischen Flächenabgrenzung werden potentielle Flächen mit Trockenvegetation abgegrenzt. Die Abgrenzung erfolgt von Hand mit Tuschestift auf einer über dem Originalluftbild fixierten Folie (Originalfolie). Soweit erkennbar, berücksichtigen die Interpretinnen bei der Abgrenzung dieselben Grenzkriterien wie die Kartierpersonen im Feld. Besonders wichtig bei der Abgrenzung ist die Einhaltung der Minimalflächen-Anforderung sowie die Homogenität der Flächen. Um bei der Luftbildinterpretation möglichst alle TWW-relevanten Flächen zu erfassen, wird im Zweifelsfall zugunsten einer Fläche entschieden. Abschliessend werden die Originalfolien nach folgendem Beispiel beschriftet (nur rechte Spalte):

Projekt/Kanton	TWW / GR
Gebiet	Safiental
Fluglinien-Key	1997 039 048
Bildnummer	Nr. 2494
Flugdatum	16.7.1997
Maßstab	1:10'000
Interpretin	cm
Archiv-Nr.	1994.44.8

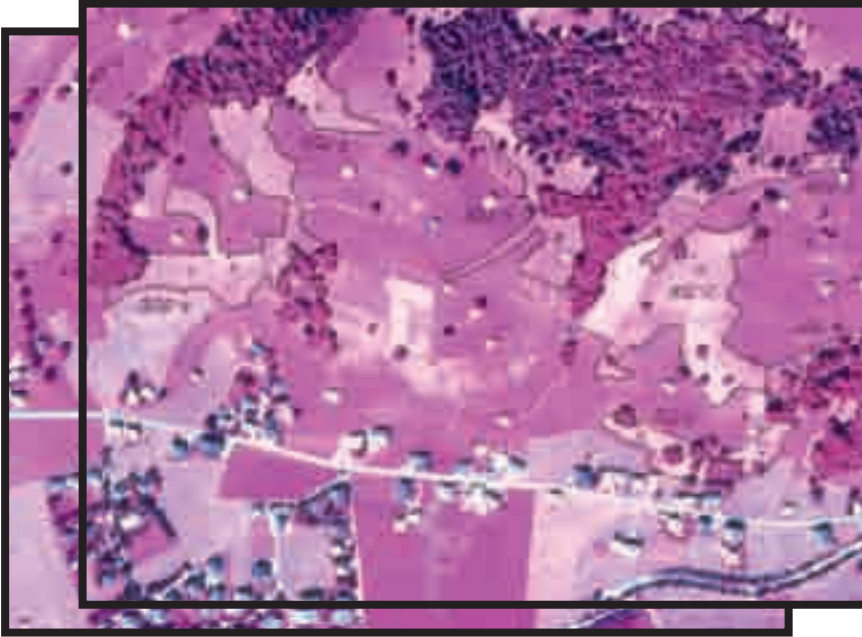
Von den Originalfolien werden nun Folienkopien hergestellt, die sog. Feldfolien. Diese werden auf den bereits für die Erstbegehung verwendeten Luftbildabzügen fixiert und für die Feldkartierung des nächsten Jahres bereitgestellt. Nur in Ausnahmefällen wird ein Gebiet im gleichen Sommer sowohl erstbegangen als auch kartiert.

4.4 FELDKARTIERUNG

Als Arbeitsgrundlage dienen der Kartierperson Luftbildabzüge mit aufgeklebten Feldfolien. Zur Ausrüstung gehört – wie bei allen Vorgehensvarianten – die Feldkarte 1:25'000. Auf ihr zeichnet die Kartierperson neben den von ihr abzusuchenden Gebieten bei Vorgehensvariante 2 auch entsprechende Modellgrenzen und Luftbildmittelpunkte ein.

Die 25'000er Karte dient sowohl als Orientierungshilfe als auch zur Bezeichnung des Flurnamens. Bei der Kartierung nach Vorgehensvariante 2 läuft die Kartierperson nicht mehr das gesamte abzusuchende Gebiet ab, sondern sucht gezielt nur noch die von den Interpretinnen abgegrenzten Flächen auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Luftbildinterpretinnen das Gebiet unter dem Stereoskop flächig auf potentielle Trockenvegetation hin abgesucht haben.

Die Kartierperson überprüft den Perimetervorschlag und zeichnet allfällige Grenzkorrekturen oder -Ergänzungen direkt auf der Feldfolie ein. Ebenso auf die Feldfolie gehören die Nummer der Kartierperson und des jeweiligen Teilobjekts sowie die Lage der Vegetationsaufnahme (Kap. 5.1.2). Flächen ohne Schlüsselvegetation werden durchgestrichen und mit einem Abstreichcode versehen.



VOM LUFTBILD AUF DIE KARTE

Luftbildmodell bei der stereoskopischen Nachbearbeitung



Photogrammetrische Auswertung



Die entzerrten Grenzlinien liegen digital vor und können auf eine Karte beliebigen Massstabs gedruckt werden.

4.5 STEREOSKOPISCHE NACHBEARBEITUNG

Nach der Feldkartierung gelangen die Luftbildabzüge inklusive Feldfolien erneut zu den Interpretinnen. Ihre Aufgabe besteht darin, die Grenzkorrekturen der Kartierpersonen unter dem Stereoskop auf die Originalfolien zu übertragen. Neben den Teilobjektgrenzen gehören auch die Nummern der Kartierperson und der Teilobjekte auf die Folien.

4.6 PHOTO- GRAMMETRISCHE AUSWERTUNG

Der Photogrammeter erhält von den Interpretinnen die Stereomodelle mit den Originalfolien. Bei der photogrammetrischen Auswertung wird der zentralperspektivisch verzerrte Landschaftsausschnitt eines Luftbildes in eine orthogonale Projektion überführt. Hierzu orientiert der Photogrammeter die Luftbilder im Stereoauswertegerät mit Hilfe von Passpunkten und den Kameradaten und rekonstruiert anschließend deren gegenseitige Lage während der Aufnahme. Die Bilder werden ins Landeskoordinatensystem eingebunden. Mit einer dreidimensional bewegbaren Messmarke wird nun den Teilobjektgrenzen nachgefahren. Die Koordinaten der Messmarke werden dabei laufend aufgezeichnet. Als Resultat liegen die Teilobjektgrenzen digital in einer entzerrten, lage- und winkeltreuen Form vor.

5	MERKMALE DER TEILOBJEKTE (Stefan Eggenberg)	
5.1	Testflächen	111
5.1.1	Beschreibung der Vegetation	111
5.1.2	Festlegung der Testfläche	113
5.1.3	Messung des Mittelpunktes	115
5.1.4	Aufnahme der Arten	117
5.1.5	Vollständigkeit der Artenliste	119
5.1.6	Bestimmung der Vegetation	121
5.1.7	Indexschlüssel	123
5.1.8	Vegetationsangabe auf dem Protokollblatt	125
5.2	Seltene Arten	127
5.3	Verbuschung	129
5.3.1	Angabe der Verbuschung	129
5.3.2	Hauptart Verbuschung	131
5.4	Nutzung	133
5.4.1	Allgemeines	133
5.4.2	Beschreibung der Nutzungstypen	135
5.4.3	Schwierige Nutzungsansprache	137
5.5	Strukturelemente	139
5.5.1	Strukturelemente als Lebensraum für Tiere	139
5.5.2	Definition der Strukturelemente	141
5.5.3	Beschreibung der Einschlüsse und Grenzelemente	143
5.6	Vernetzung	147
5.7	Weitere Parameter	149
5.7.1	Das Protokollblatt	149
5.7.2	Zeit- und Lageparameter	151
5.7.3	Vergleich mit Kantonsobjekten	153
5.8	Bemerkungen und Hinweise	155

BESCHREIBUNG DER VEGETATION

Die Karte zeigt die grobe Verteilung grösserer Halbtrockenrasen nach Hegg et al. (1993).

- 1 Die Feinheit der Klassifikation muss die besten Vegetationseinheiten sowohl für das trockene Wallis wie für das nährstoffreiche Mittelland bezeichnen können.
- 2 Die Klassifikation der Vegetation soll für Jura, Mittelland und Alpen dieselbe sein.
- 3 Die Klassifikation muss auch für die subalpine Stufe gelten.
- 4 Die Klassifikation muss auch für das submediterran beeinflusste Genf gelten.
- 5 Die Klassifikation muss auch für das ostalpin beeinflusste Bünden und Tessin gelten.

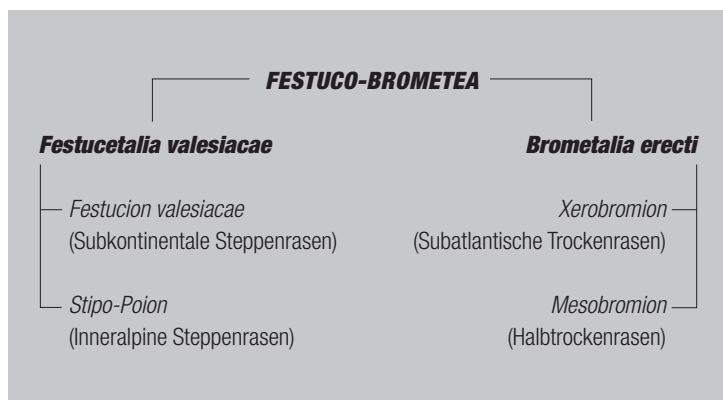
Karte aus Hegg et al. (1993)

KLASSE:

Ordnung:

Verband:

Verband:



Hierarchie der pflanzensoziologischen Einheiten am Beispiel der Trocken- und Halbtrockenrasen Mitteleuropas. Einheiten auf der Ebene von Verbänden dienen der Klassierung der Vegetation im TWW als Orientierungshilfe. So leitet sich aus dem *Mesobromion* eine Definition für das MB und aus dem *Stipo-Poion xerophilae* eine Definition für SP ab.

5.1 TESTFLÄCHEN

5.1.1 Beschreibung der Vegetation

Es existieren zahlreiche Ansätze in Theorie und Praxis, die für die Klassifikation und Beschreibung von Vegetation angewendet werden. Die Wahl der Klassifikationsmethode sollte sich an den Zielen der Untersuchung orientieren.

Vegetationseinheiten im TWW

Für die Erhebung einer Übersicht der Trockenwiesen und -weiden der Schweiz sind folgende Überlegungen von Belang:

- Die Klassifikation soll für die ganze Schweiz und für alle Höhenstufen von der kollinen bis zur subalpinen Stufe Gültigkeit haben.
- Die Vegetationseinheiten sollen so fein abgestuft sein, dass in jeder Region der Schweiz die besonders wertvollen Objekte als solche erfasst werden.
- Die Vegetationseinheiten müssen im Feld ohne allzu aufwendige Erhebungsmethoden bestimmbar sein.
- Die Unterschiede der Einheiten sollen vermittelbar und mit Einheiten der pflanzensoziologischen Literatur vergleichbar sein.
- Die Klassifikation soll Einheiten liefern, die eine spätere Bewertung der Trockenwiesen und -weiden erlauben.

In der vegetationskundlichen Praxis hat es sich bewährt, Pflanzenarten als Hauptmerkmale der Vegetationsbeschreibung zu verwenden. Ist eine Klassifikation aufgrund von Arten einmal entwickelt, so genügt es, das Vorhandensein von wenigen, bestimmten Arten im Feld zu testen. Solche Testfragen nach dem Vorhandensein (Präsenz) oder "Abwesendsein" (Absenz) von bestimmten Arten werden meist in Vegetationsschlüsseln zusammengefasst. Als weiteres Merkmal kann auch die Deckung (Dominanz) von Arten oder Artengruppen hinzugezogen werden, um feinere Unterscheidungen bei

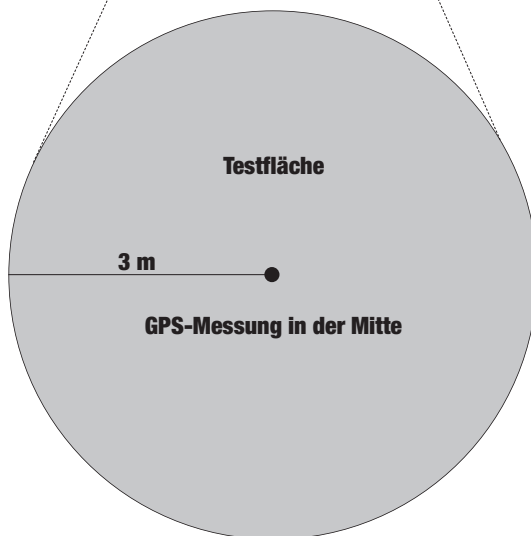
fließenden Übergängen zu ermöglichen. Beide Merkmalstypen gelangen im Vegetationsschlüssel zur Anwendung.

Beziehungen zur Pflanzensoziologie

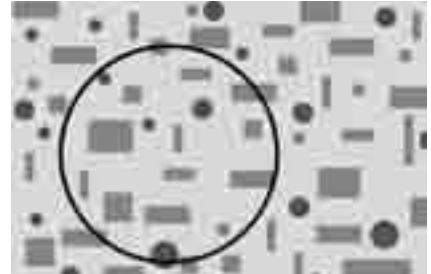
Bei der verwendeten Klassifikation ist bewusst eine Annäherung an die Pflanzensoziologie gewählt worden. Nach dem in Mitteleuropa gebräuchlichen hierarchischen System von Pflanzengesellschaften von Braun-Blanquet (Braun-Blanquet 1964, Westhoff & Van der Maarel 1973, Oberdorfer 1977, Wilmanns 1989, Runge 1990, Dierschke 1994) werden die Grundeinheiten, die Assoziationen, nach der Gesamtartenliste von Vegetationsaufnahmen beurteilt. Assoziationen kommen meist der Realität der Einzelbestände noch sehr nahe. Für Vergleiche innerhalb einer Region sind sie geeignet, nicht aber für überregionale Arbeiten wie das TWW. Die in der Systemhierarchie nächst höhere Einheit ist der Verband, der floristisch noch über grosse Gebiete relativ einheitlich ist und sich daher für unsere Klassifikation eignet. Verbände zeichnen sich auch durch wesentlich mehr Charakterarten aus und es ist leichter, aus ihnen einen Vegetationsschlüssel aufzubauen. Allerdings erfüllen die pflanzensoziologischen Verbände nicht alle für die Kartierung wünschenswerten Kriterien, wie sie oben genannt wurden. Es wurde daher auf der Basis der Verbände eine Unterteilung vorgenommen, die es erlaubt, wichtige Abstufungen und Übergänge zu beschreiben.

DIE TESTFLÄCHE

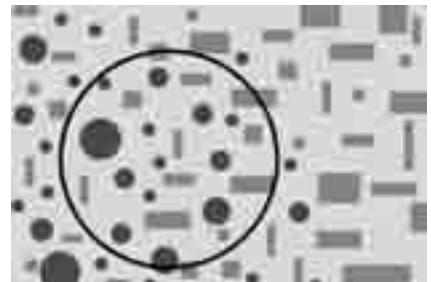
Die Lage der Testfläche wird auf dem Luftbildabzug mit einem Kreuz markiert.



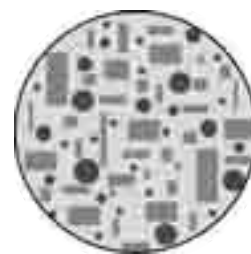
Die Testfläche ist kreisrund mit einem Radius von 3 m.
Der Mittelpunkt wird mit einem GPS eingepeilt.

REPRÄSENTATIVITÄT DER TESTFLÄCHE

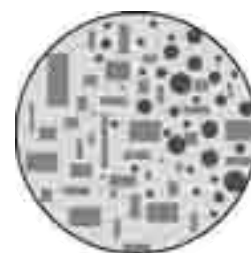
hohe Repräsentativität



schlechte Repräsentativität

HOMOGENITÄT DER TESTFLÄCHE

homogene Testfläche



inhomogene Testfläche

5.1.2 Festlegung der Testfläche

Die mutmassliche Teilobjektfläche wird meist von einem Vegetationstyp eindeutig dominiert. Um diese dominierende Vegetation zu beschreiben und zu dokumentieren, wird in einem für den Vegetationstyp repräsentativen und in sich möglichst homogenen, kreisrunden Ausschnitt mit 3 m Radius eine Artenliste erstellt. Dieser Ausschnitt wird "Testfläche" genannt. Zum Einmessen des Mittelpunktes für das spätere Wiederfinden der Testfläche dient ein Satelliten-Navigationsgerät (GPS); zusätzlich wird der Mittelpunkt mit einem Kreuz auf dem Luftbild markiert.

Repräsentativität

Maximale Repräsentativität der Testfläche ist dann gegeben, wenn sich das Artenspektrum in anderen Ausschnitten der dominierenden Vegetation kaum verändern würde. In der Realität ist dies kaum der Fall, aber es gilt, die Fläche so zu wählen, dass möglichst geringe Unterschiede zu anderen Ausschnitten des Vegetationstyps entstehen. Vegetation ist nie völlig homogen und v.a. bei Weiden finden wir oft eine kleinräumige Verzahnung von unterschiedlichen Gesellschaftsfragmenten. Für die spätere Beurteilung der Artenliste ist es wichtig, dass der Grad an Repräsentativität abgeschätzt wird. Wir verwenden eine dreiteilige Skala:

Hohe Repräsentativität (9):

Die Vegetation der Testfläche repräsentiert die dominierende Vegetation gut. Das Artenspektrum anderer Ausschnitte der dominierenden Vegetation ändert nur geringfügig (mit flüchtigem Blick kaum erkennbar, bzw. max. 10 % Abweichung).

Mittlere Repräsentativität (5):

Die dominierende Vegetation ist durch die Testfläche genügend repräsentiert. Das Artenspektrum (inkl. Dominanzverteilung der Arten) einiger anderer Ausschnitte der

dominierenden Vegetation ist allerdings sichtbar verschieden.

Schlechte Repräsentativität (0):

Die Vegetation ist durch die Testfläche ungenügend repräsentiert. Es ist kaum möglich, eine Testfläche zu finden, ohne dass erhebliche, gut sichtbare Unterschiede zu den meisten anderen Ausschnitten der dominierenden Vegetation in Kauf genommen werden müssen.

Achtung:

Bei kleinräumigen Mosaiken (Mosaik aus Gesellschaftsfragmenten, die erheblich kleiner als die Testfläche sind) kann es durchaus möglich sein, hohe Repräsentativität (der Mosaikzusammensetzung) zu finden.

Homogenität

Die Beurteilung der Homogenität bezieht sich nur auf den Inhalt der Testfläche. Es ist dies ein qualitativer Aspekt der Testfläche, der durch die Artenliste allein nicht wiedergegeben wird. Die Schätzung der Homogenität erleichtert die Interpretation des Resultates für die Bewertung und für die spätere Wirkungskontrolle. Die Homogenität ist ein Mass für die Verteilung der Arten. Wenn mehrere Arten in einem Teil der Testfläche gehäuft auftreten, dann ist die Fläche nicht besonders homogen. Wir unterscheiden wieder drei Stufen:

Homogene Testfläche (9):

Die Arten sind gleichmässig über die ganze Testfläche verteilt. Es ist keine erkennbare Inhomogenität vorhanden.

Teilweise

inhomogene Testfläche (5):

Einzelne Arten kommen in Gruppen oder Flecken vor, die unregelmässig in der Testfläche verteilt sind.

Inhomogene Testfläche (0):

Innerhalb der Testfläche sind Gradienten erkennbar, verursacht durch z.B. zunehmende Vernässung gegen eine Seite hin

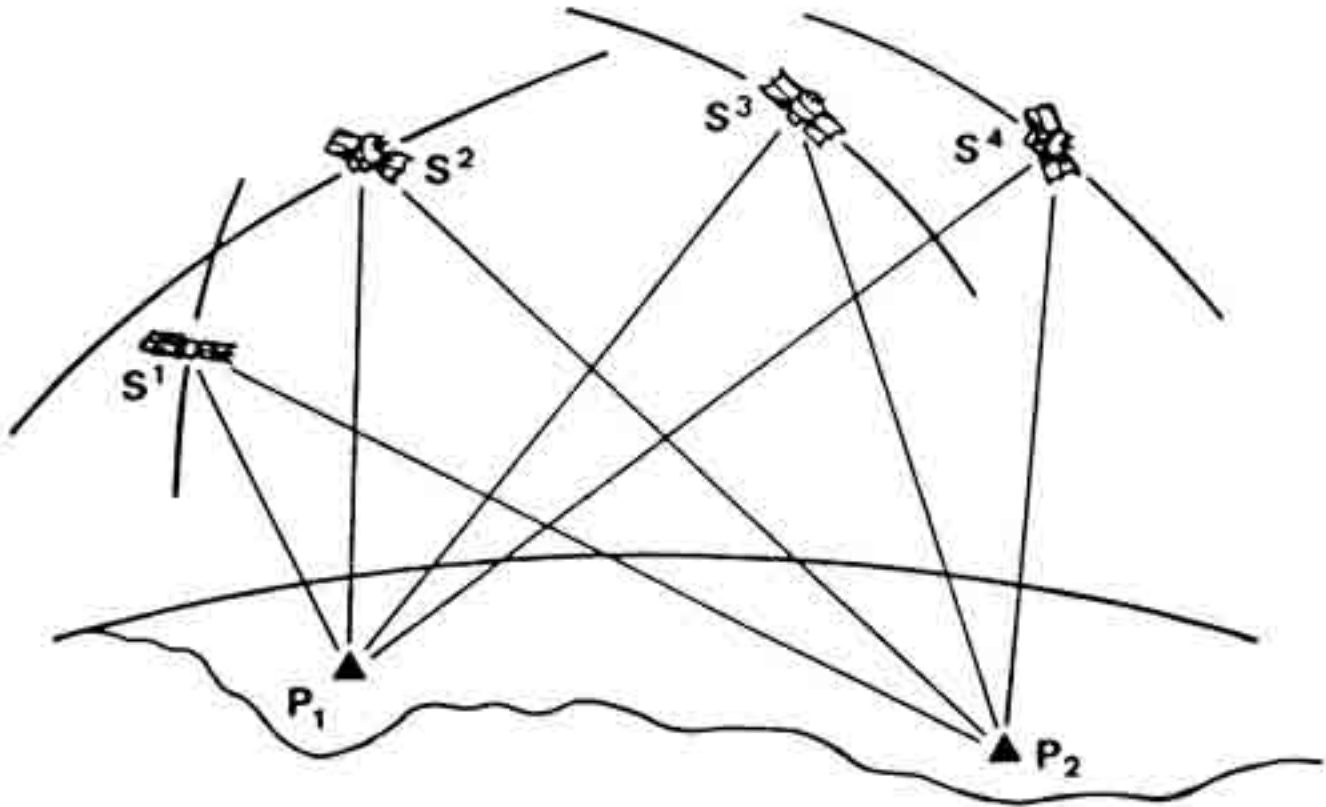
oder durch einzelne Steinblöcke in der Fläche. Dadurch sind fast keine Arten gleichmässig über die Testfläche verteilt.

Achtung:

Bei kleinräumigen Mosaiken (Mosaik aus Gesellschaftsfragmenten, die erheblich kleiner als die Testfläche sind) kann es durchaus möglich sein, hohe Homogenität (der Mosaikzusammensetzung) zu finden.

Spezialfälle

Bei grossen Teilobjekten, wie sie v.a. im INT-Gebiet vorkommen, ist es oft nicht möglich, eine Vegetation von vornherein als dominierend zu bezeichnen. In solchen Fällen ist es unsinnig, nach langem Ablaufen des Teilobjektes zum dominierenden Vegetationstyp zurückzukehren – die Testfläche kann dann ausnahmsweise auch in einem nicht dominierenden Vegetationstyp gelegt werden. Bei solchen Spezialfällen ist eine Bemerkung anzugeben.



- P1:** GPS-Empfänger im Feld (Rover)
- P2:** Referenzstation (Basis)
- S1-S4:** Satelliten

5.1.3 Messung des Mittelpunktes

Zweck

Eine möglichst genaue Einmessung des Mittelpunktes der Testfläche soll es ermöglichen, den Ort der Aufnahme zu einem späteren Zeitpunkt, z.B. im Rahmen der Wirkungskontrolle, wieder zu finden und auf Veränderungen zu prüfen.

Messverfahren

Die Einmessung des Mittelpunktes erfolgt mit dem GPS-Messverfahren (Global Positioning System). Bei diesem Verfahren werden Signale verwendet, die von speziellen Satelliten gesendet werden. Mit einem geeigneten Gerät (GPS-Empfänger) wird aus der Zeitdifferenz zwischen Aussendung und Empfang des Signals die Distanz zum Satelliten berechnet. Mit der gleichzeitigen Auswertung der Signale von mehreren Satelliten kann der GPS-Empfänger die Position in Bezug auf das globale terrestrische Koordinatensystem (World Geodetic System, WGS 84) mit einer Genauigkeit von ± 10 m berechnen.

Das GPS-System wurde vom US-Verteidigungsministerium für die Streitkräfte entwickelt (1973 erste GPS-Satelliten; Vollausbau seit 1993 mit 24 Satelliten). Die Signale werden zur Zeit künstlich so verfälscht, dass eine direkte Positionsmessung nur auf 50 -100 m Genauigkeit möglich ist. Diese Abweichungen können mit einer exakt eingemessenen Empfangsstation (Referenzstation) ermittelt werden und die Daten anderer GPS-Empfänger korrigiert werden. Man nennt dieses Vorgehen Differential GPS (DGPS). Die Korrektur kann im Echtzeit-Verfahren über Funk (mit eigener, lokaler Referenzstation) oder mit Korrekturdaten erfolgen, die über Radiosignale oder ein Mobilfunknetz verbreitet werden. In der Schweiz werden zur Zeit zwei DGPS-Korrek-

turdienste über Radio angeboten: RDS (Radio Data System) über DRS 3 vom Bundesamt für Landestopographie (SWIPOS) und AMDS (Amplituden Moduliertes Daten System) über den Mittelwellensender Beromünster von der Firma "terra Vermessungen". Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Korrekturdaten bei der Referenzstation zu speichern und die Daten des GPS-Empfängers in einer Nachbearbeitung später zu korrigieren (sog. post-processing).

Messkriterien

Stärke des GPS-Signales:

Der Signalempfang ist am besten bei klarem Himmel und "Sichtverbindung" mit den Satelliten. Bewölkung und v.a. Abdeckung der Empfangsantenne durch die Vegetation beeinträchtigen den Empfang. Die Satelliten bewegen sich v.a. am Südhimmel, was bei der Ausrichtung der Antenne zu beachten ist.

Anzahl Satelliten:

Der GPS Empfänger muss die Signale von mindestens vier Satelliten empfangen können (drei für die Positionsmessung, einer für andere Satellitendaten).

Lage der Satelliten:

Eine optimale Verteilung der Satelliten ist für das Messresultat entscheidend. Die aktuelle Verteilung wird als sog. PDOP-Wert vom Empfänger gemessen; er sollte möglichst tief liegen. Beim Empfänger kann ein Filter für einen maximalen Wert eingestellt werden.

Flach über dem Horizont stehende Satelliten sollten für die Messung nicht verwendet werden. Der minimale Winkel kann beim GPS-Empfänger eingestellt werden (Elevation-Mask).

Messdauer:

Je länger an einem Punkt gemessen wird, um so genauer wird die Messung.

GPS-Gerät, Geräteeinstellungen, DGPS-Korrektur

Gerätetyp:

Trimble GeoExplorer II

Antenne:

im Gerät eingebaut

PDOP-Filter:

<6

Elevation-Mask:

15°

Messfrequenz:

5 sec

Min. Anzahl Messungen:

100

DGPS-Korrektur:

post-processing

Referenzstationen:

Bundesamt für Landestopographie (SWIPOS)

Messresultat:

Koordinaten CH 1903

Vorgehen bei der Messung

Der GPS-Empfänger wird möglichst ohne störende Abdeckung, leicht gegen Süden geneigt im Mittelpunkt der Testfläche in Position gebracht. Die Messung wird über das im Empfänger vorbereitete Menu gestartet (vgl. Anleitung). Die Anzahl Messungen sollte nicht unter 100 liegen.

AE1	
o	Anthriscus silvestris
1	Arrhenatherum elatius
	Bromus hordeaceus
	Carum carvi
	Crepis biennis
	Cynosurus cristatus
2	Dactylis glomerata
o	Festuca pratensis
1	Galium album
	Heracleum sphond.
o	Holcus lanatus
+	Knautia arvensis
	Lolium multiflorum
	Lolium perenne
	Phleum pratense
	Pimpinella major
+	Poa pratensis / P. trivialis
	Ranunculus acer
	Rumex acetosa
+	Taraxacum officinale
1	Trifolium repens / T. thalii
o	Trisetum flavescens
o	Veronica chamaedrys

ARTENLISTEN AUF DEM PROTOKOLLBLATT

Soziologische Gruppe AE1
typische Arten der Fettwiesen
(*Arrhenatherion elatioris*).

Die Art *Dactylis glomerata* (Knaulgras)
ist in der Testfläche mit einer Deckung
zwischen 5 - 25 % vertreten.

Die Art *Knautia arvensis* (Wiesen-Witwenblume)
ist in der Testfläche mit wenigen Individuen
vertreten.

Die Art *Trisetum flavescens* (Goldhafer) ist nur
ausserhalb der Testfläche, aber innerhalb des
Teilobjektes vertreten.

5.1.4 Aufnahme der Arten

Der Inhalt der Testfläche wird mit der Aufnahme der darin vorkommenden Arten dokumentiert. Es werden sowohl die Präsenz (Vorkommen) als auch die Abundanz (Häufigkeit) bzw. Dominanz (Deckung) der Arten festgehalten. Damit ist die Vegetation der Testfläche so beschrieben, dass sie mit dem Vegetationsschlüssel identifiziert werden kann und dass sie als Erstaufnahme für die spätere Umsetzung und Erfolgskontrolle dienen kann.

Für die Aufnahme im Feld ist eine gute Kenntnis der Trockenwiesenarten nötig, auch in deren nichtblühenden Zustand. Die Aufnahme sollte möglichst vollständig sein (d.h. Erfassung aller vorkommenden höheren Pflanzen und deren Deckungsanteile), allerdings ist der durchschnittliche Aufwand für die Aufnahme auf 20 Minuten beschränkt.

Artenlisten auf dem Protokollblatt

Die Protokollblatt-Rückseite mit vorgedruckter Artenliste dient als Aufnahmeformular. Die für die Vegetationsschlüssel relevanten Arten (sog. "Schlüsselarten") sind in ihren soziologischen Zeigerarten-Gruppen zusammengestellt. So sind alle charakteristischen Arten der Blaugrashalder unter der Gruppe SV (= *Seslerion varia*, Verband der Blaugrashalder) aufgeführt. Die so gruppierten Arten können direkt für die Arbeit mit dem Vegetationsschlüssel verwendet werden. Innerhalb jeder soziologischen Gruppe sind die Arten alphabetisch geordnet. Neben den Artenlisten sind leere Felder vorhanden, in denen die Deckung, bzw. das Vorkommen der Arten notiert wird. Die Artenliste wird digital erfasst und es ist daher sehr wichtig, dass die richtigen Felder mit gut lesbaren Zahlen und Symbolen gefüllt werden. Für die Aufnahme der Testfläche ist stets die rechte Spalte zu verwenden, bzw. die Spalte, die unmittelbar vor den Artnamen liegt.

Schätzung von Abundanz und Dominanz

Als Skala für die Beschreibung der Artvorkommen dient die international verwendete kombinierte Abundanz-Dominanz-Skala nach Braun-Blanquet, die für jede Art eine Artmächtigkeit liefert. Bei der Durchführung dieser Schätzung ist zunächst festzustellen, ob die Art dominant (Deckung mehr als 50%), co-dominant (Deckung über 25%) oder bedeutend (Deckung über 5%) ist. Wenn dies nicht zutrifft, so muss beurteilt werden, ob viele oder wenige Individuen vorhanden sind. Als Grenzzahl zwischen "viel" und "wenig" gilt die Individuenzahl 50. Für nur vereinzelte Vorkommen sind zwei Symbole reserviert (+, r). Es ist darauf zu achten, dass das Symbol + nur bei bis zu 5 Individuen vergeben wird!

Bei einer so durchgeführten Schätzung schleichen sich leicht systematische Fehler ein. Es besteht beispielsweise oft die Tendenz, dass blühende und auffällige Pflanzen überschätzt werden. Insbesondere bei Gräsern ist die Deckungsschätzung recht schwierig. Es ist daher am Beginn der Arbeiten an einem Tag oder einer Woche sinnvoll, wenn man sich Farbe, Struktur und Habitus von einzelnen identifizierten Grasarten zunächst aus nächster Nähe einprägt.

Begleitarten

Während die Liste der Schlüsselarten vollständig erhoben werden muss und deren Artmächtigkeit möglichst genau bestimmt werden soll, sind die Begleitarten von etwas geringerer Bedeutung. Auf dem Protokollblatt sind die häufigsten Begleitarten ebenfalls vorgedruckt, es kann aber vorkommen, dass weitere Arten in der Testfläche vorhanden sind. Für diese Arten können die unter den Artenlisten angefügten Felder zum Eintragen des Artnamens verwendet werden. Es sind Abkürzungen mit Grossbuchstaben für Gattungs- und Artnamen

zu verwenden. Die Buchstaben sollten gut lesbar sein (Vorsicht bei D und O!). Für den Gattungsnamen stehen drei, für den Artnamen fünf Felder zur Verfügung. Sollten diese Felder nicht genügen, so gelten bestimmte Regeln, die nebenan an Beispielen illustriert sind. Wenn bei einzelnen Pflanzen nur die Gattung angesprochen werden kann, so sind sie unter den zusätzlichen Arten mit "**SP [Gattungsname]" anzugeben (z.B.: *SP GALIU für *Galium sp.*)

DIF

SCHLÜSSELARTEN AUSSERHALB DER TESTFLÄCHE

INT

Ausserhalb der Testfläche gefundene Schlüsselart wird mit einem o in der mittleren Spalte notiert.

Die linke Spalte steht für Notizen zur freien Verfügung.

Die rechte Spalte sollte ausschliesslich für die Vegetation der Testfläche verwendet werden. Ist dies nicht der Fall, so ist eine andere Spalte als "Referenzspalte GPS" zu bezeichnen.

Die linke und mittlere Spalte stehen zur Dokumentation der weiteren Vegetationstypen zur Verfügung. Mit verschiedenen Zeichen (z.B. mit o oder x) kann eine Spalte für mehrere Vegetationstypen verwendet werden.

AE1	
	Anthriscus silvestris
	Antennarium elatius
	Bromus horifaceus
	Carum carvi
	Crepis biennis
o	Cynosurus cristatus
x	Dactylis glomerata
	Festuca pratensis
	Galium album
x	Hieracium sphond:
x	Holcus lanatus
	Krugelia arvensis
	Lolium multiflorum
o	Lolium perenne
	Phleum pratense
	Pimpinella major
x	Poa pratensis/inviolata
x	Ranunculus acer
	Rumex acetosa
x	Taraxacum officinale
	Trifolium repens/hallii
	Thymum flavescens
o	Veronica chamaedrys
AE2	
x	Agrostis capillaris
	Betula pendula
x	Festuca rubra s.l.

AE1	
	Anthriscus silvestris
	Antennarium elatius
	Bromus horifaceus
x	Carum carvi
	Crepis biennis
	Cynosurus cristatus
o	Dactylis glomerata
x	Festuca pratensis
o	Galium album
o	Hieracium sphond:
	Holcus lanatus
	Krugelia arvensis
	Lolium multiflorum
	Lolium perenne
x	Phleum pratense
	Pimpinella major
x	Poa pratensis/inviolata
x	Ranunculus acer
	Rumex acetosa
	Taraxacum officinale
	Trifolium repens/hallii
x	Thymum flavescens
o	Veronica chamaedrys
AE2	
o	Agrostis capillaris
	Betula pendula
o	Festuca rubra s.l.

5.1.5 Vollständigkeit der Artenliste

Bei der Auswahl der Schlüsselarten wurde darauf geachtet, dass sie nicht allzu grosse Bestimmungsschwierigkeiten bieten und dass die meisten in verschiedenen Stadien (auch im Frühling oder nach der Nutzung) erkennbar sind. Trotzdem ist es aus phänologischen oder zeitlichen Gründen nicht immer möglich, alle Arten zu identifizieren. Die Vollständigkeit der Artenliste wird daher angegeben. Wir verwenden eine dreiteilige Skala:

Fast vollständig, über 90% der Arten (9):

In der gegebenen Zeit sind alle sichtbaren Arten notiert worden, die mindestens mit der Deckung + auftreten. Möglicherweise sind noch einzelne Arten mit r vorhanden.

Nicht ganz vollständig, aber über 75% (5):

Es gibt einige Arten, die nicht erkannt wurden. Die Deckung dieser Arten ist zu klein und/oder die Zeit reicht für eine genaue Bestimmung nicht aus. Die fehlenden Arten sollten aber keinen Einfluss auf die Bestimmung des Vegetationstyps haben.

Unvollständig, unter 75% (0):

Die Vegetation ist geschnitten, stark abgeweidet oder aus anderen Gründen schwierig zu beurteilen. Bei mehreren angegebenen Arten besteht eine Unsicherheit. Evtl. sind auch einige Schlüsselarten nicht erkennbar, so dass die Bestimmung des Vegetationstyps unsicher oder gar fehlerhaft ist.

Schlüsselarten ausserhalb der Testfläche

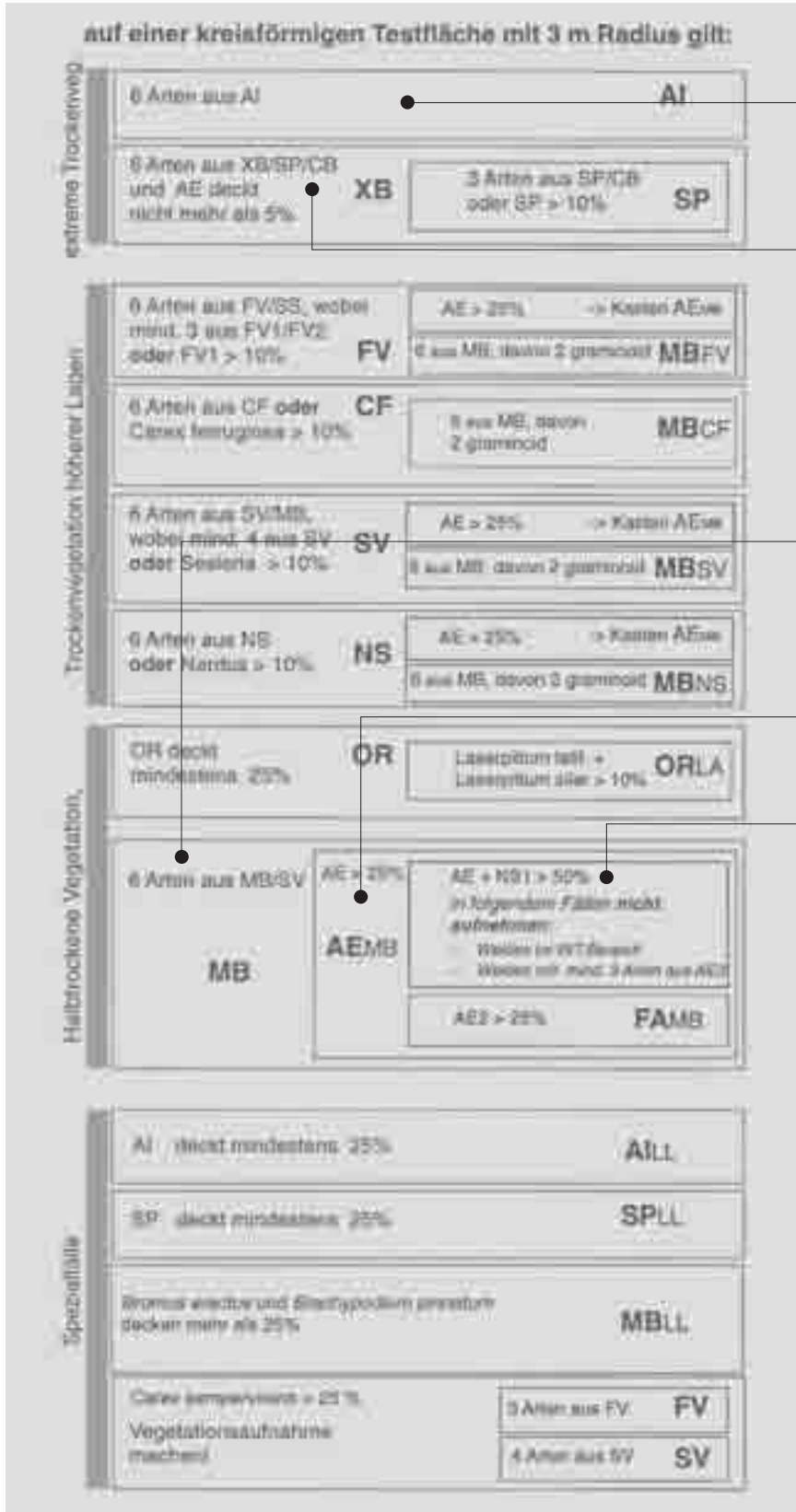
DIF Wenn ausserhalb der Testfläche während dem Abschreiten des Teilobjekts zusätzliche Schlüsselarten gefunden werden, so sind diese in der mittleren Spalte mit einem kleinen Kreis zu notieren. Alle Arten, die der Bestimmung der Begleitvegetation dienen, müssen so festgehalten

werden. Im übrigen muss aber diese Liste nicht vollständig sein, sie dient dem besseren Zuordnen und Absichern der verschiedenen Vegetationstypen.

INT Neben der durch die Testfläche dokumentierten Vegetation gibt es meist noch weitere Vegetationstypen im gleichen Teilobjekt. Um deren Schlüsselarten während dem Abschreiten des Teilobjektes festzuhalten und zu dokumentieren, dienen die restlichen zwei Spalten in der Artenliste. Welche Symbole hier verwendet werden, ist der Kartierperson freigestellt.

Vegetationsaufnahme

Im Gegensatz zur normalen Aufnahme der Testfläche steht für eine vollständige Vegetationsaufnahme unbeschränkt Zeit zur Verfügung. Die genaue Vegetationsaufnahme wird dann durchgeführt, wenn ein Vegetationstyp nicht, schlecht oder nur unsicher mit dem Vegetationsschlüssel beschrieben werden kann. Die Artenliste auf der Rückseite des Protokollblattes dient dazu als Formular. Wenn bei der Methode INT mehr als eine Vegetationsaufnahme gemacht wird, ist eine Bemerkung anzubringen (Feld "Bemerkung Vegetation" ankreuzen).



HAUPTSCHLÜSSEL

Die Frage in diesem Kasten wird als erste getestet: wenn in der Testfläche 6 Arten aus der Gruppe AI zu finden sind, so erhält die Vegetation den Haupttyp AI.

Wenn die Frage aus dem vorangegangenen Kasten noch keinen Haupttyp ergeben hat, so wird die Frage des nächsten Kastens getestet, hier: entweder die Testfläche enthält insgesamt mindestens 6 Arten aus den Gruppen XB, SP + CB oder die Arten der Gruppe SP decken mindestens 10%. Bei beiden Bedingungen gilt die Voraussetzung, dass die Arten der Gruppe AE nicht mehr als 5% decken.

Wenn bisher noch kein Haupttyp gefunden wurde und in der Testfläche 6 Arten aus den Gruppen MB und SV zu finden sind, so muss zuerst noch abgeklärt werden, ob die Arten der Gruppe AE in der Testfläche mehr als 25% decken ...

... Wenn dies der Fall ist, so gilt der innere Kasten, ...

... doch auch hier müssen noch weitere Testfragen abgeklärt werden, z.B. ob die Gruppen AE und NS1 die Deckung von 50% überschreiten. In diesem Fall wird die Fläche nicht aufgenommen, sofern es sich um eine Weide der höheren Lagen handelt.

5.1.6 Bestimmung der Vegetation

Idee der Merkmalskombination

Für die Bestimmung der Vegetation steht im Projekt TWW ein Vegetationsschlüssel zur Verfügung, der sich in einen Haupt- und einen Indexschlüssel gliedert. Mit Hilfe des Hauptschlüssels kann die Vegetation einem pflanzensoziologischen Verband näherungsweise zugeordnet werden. Dieses Ergebnis kann dann mit Hilfe des Indexschlüssels präzisiert werden, indem auch die Anteile von bis zu zwei weiteren Verbänden angegeben werden können. Wir erhalten so die Hauptzuordnung, die wir Haupttyp nennen, und eine pflanzensoziologische Variante dieses Haupttyps, die durch die beiden Indices beschrieben wird. Auf diese Weise können auch Übergänge zutreffend beschrieben und gewichtet werden. Gerade für die subalpine Stufe, wo in Wiesen und Weiden sehr viele Übergänge vorkommen, ist dieses Vorgehen sehr angebracht.

Schreibregeln

- Die Vegetationstypen werden nicht mit einer Nummer bezeichnet, sondern mit zweistelligen Buchstabencodes.
- Der Haupttyp wird stets vorangestellt.
- Es können bis maximal zwei Indices angefügt werden.
- Die Angabe eines Haupttyps ist obligatorisch, die Angabe eines Index ist fakultativ.
- Die Reihenfolge der beiden Indices ist austauschbar, ohne dass der Vegetationstyp sich ändert. Im allgemeinen sollte die Reihenfolge des Indexschlüssels eingehalten werden.
- Zum Schreiben der Codes sind – auch für die Indices – stets Grossbuchstaben zu verwenden.

Hauptschlüssel

Mit dem Hauptschlüssel wird der Haupttyp ermittelt. Es ist stets nur ein zwei-

buchstabiger Code dafür einzusetzen. Sobald innerhalb des Schlüssels eine Schlüsselfrage bejaht werden kann, wird der der Frage zugeordnete Code als Haupttyp verwendet und die Arbeit mit dem Hauptschlüssel ist abgeschlossen.

Die Reihenfolge der Abfragen ist wichtig. Im grafisch gestalteten Hauptschlüssel sind sie als Kästchen gestaltet, die teilweise ineinander verschachtelt sind und so Kästchen 1. und 2. Ordnung bilden. Die Fragen in den Kästchen 1. Ordnung müssen stets von oben nach unten durchgegangen werden. Ist eine Bedingung erfüllt, kann das Kästchen "betreten" werden. Jedem Kästchen 1. Ordnung ist ein Code zugeordnet, der aber nur verwendet werden kann, wenn die Bedingungen der Kästchen 2. Ordnung nicht erfüllt sind. Andernfalls wird der Code des verschachtelten Kästchens genommen.

Der Hauptschlüssel ist so aufgebaut, dass als erstes seltene Gesellschaften extremer Trockengebiete bestimmt werden: der halbruderale Trockenrasen (*Agropyron intermedii* – Al), der subatlantische Trockenrasen (*Xerobromion* – XB) und der inneralpine Steppenrasen (*Stipopoion* – SP).

Auch innerhalb der danach folgenden Vegetationstypen der subalpinen Stufe werden zunächst die seltenen Vegetationstypen abgefragt. Die vier Verbände Buntschwingelhalde (*Festucion variae* – FV), Rostseggenhalde (*Caricion ferrugineae* – CF), Blaugrashalde (*Seslerion variae* – SV) und Borstgrasrasen (*Nardion strictae* – NS) haben erst in der alpinen Stufe ihren eigentlichen Verbreitungsschwerpunkt. Sie treten daher meist in der Durchmischung mit dem *Mesobromion* (MB) auf.

Bei schwacher oder aufgegebener Mähnutzung, insbesondere in halbschattigen Lagen, entstehen oft staudenreiche, hochwüchsige Rasen. Sie werden hier den Saumgesellschaften (*Origanietalia* – OR) zugeordnet. Wenn eine Art dominiert

und den Aspekt bildet, so ist dies stets als Bemerkung anzugeben. Die Laserkrauthalde wird speziell ausgeschieden (ORLA).

Es folgt der wohl am häufigsten verwendete Teil des Hauptschlüssels: die Halbtrockenrasen mit einer Unterscheidung nach "Fettanteilen". Es gilt die Arten der Halbtrockenrasen (*Mesobromion* – MB) festzustellen und dann den Deckungsanteil der Fettwiesenarten (*Arrhenatherion elatioris* – AE) zu schätzen.

Am Schluss folgen einige Spezialfälle: artenarme Rasen mit *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca curvula* oder *Carex sempervirens*.

Wenn keine der Bedingungen erfüllt ist, so wird der Code XX verwendet, damit das Protokollblatt direkt der Kartierleitung zugestellt wird. Das Feld Vegetationsaufnahme wird mit "JA" angekreuzt und es kann eine Aufnahme ohne Zeitlimite durchgeführt werden.

Spezialinhalten	<ol style="list-style-type: none"> mind. 2 Arten aus CB oder CB mind. 5% CB mind. 2 Arten aus SV2 oder SV2 mind. 5% CA <i>Festuca pinnatis</i> vorhanden FP mind. 3 Arten aus AI oder AI mind. 5% AI 	Ausschluss
Haupttypen	<ol style="list-style-type: none"> mind. 3 Arten aus SP/XB/CB davon mind. 2 aus SP/CB oder 1 Art aus SP > 5% und AE min. 10% SP mind. 3 Arten aus XB/SP und AE max. 10% XB mind. 3 Arten aus XB/ISS und AE max. 10% SB Arten aus AE? > 10% FA Arten aus AE? = 5% AE 	<p>AI</p> <p>SP, XB SP, XB SP, XB AE, FA AE, FA</p>
Artenreichtum	<p style="text-align: center;">Mehrfachnennungen möglich!</p> <ol style="list-style-type: none"> mind. 8 Arten aus NS/FV/ISS/SE wobei mind. 3 aus FV FV mind. 8 Arten aus CF/SV wobei mind. 4 aus CF CF mind. 8 Arten aus SV/MS/FV/3 wobei mind. 4 aus SV SV mind. 8 Arten aus NS/FV/SE NS 	
Wechselreichtum	<ol style="list-style-type: none"> mind. 4 Arten aus MO/CO/CH und CO = CN bzw. CO = MO CO mind. 4 Arten aus MO/CO/CH und CN = MO oder <i>Carex rostrata</i> = 10% CH mind. 4 Arten aus MO/CO/CH oder MO = 25% MO 	
Ökoi. Ergänzungsst.	<ol style="list-style-type: none"> mind. 4 Arten aus OR oder OR > 10% OR <i>Sesleria</i> + <i>Carex montana</i> + <i>Carex zosterifolia</i> = 5% SC mind. 4 Arten aus NS/FV/VC/SE VC 	<p>OR</p> <p>NS, SV CF, FV FV, NS</p>

INDEXSCHLÜSSEL

Zunächst werden im ersten Kasten alle 4 Fragen getestet. Die erste Frage, die zutrifft, liefert den entsprechenden Index.

Der Index AI darf nur vergeben werden, wenn nicht bereits AI als Haupttyp zutrifft (nach Hauptschlüssel).

Nachdem der erste Kasten abgehandelt ist, wird die gleiche Prozedur im nächsten Kasten durchgeführt. Theoretisch kann aus jedem Kasten maximal ein Index vergeben werden, doch lässt die Bezeichnung der Vegetationstypen nur bis zu zwei Indices zu.

Der Index AE darf nur vergeben werden, wenn nicht bereits AE oder FA als Haupttypen zutreffen (nach Hauptschlüssel).

Solange noch nicht zwei Indices vergeben sind, werden alle Kästen getestet.

Die Arten der Gruppe CD decken mehr als die Arten der Gruppe CN.

5.1.7 Indexschlüssel

Der Indexschlüssel dient der Bestimmung pflanzensoziologischer, ökologischer, struktureller und biogeographischer Zusatzangaben. Diese werden mit einem dem Haupttyp soziologisch vergleichbaren Code angegeben. Die ins Protokoll einzutragende Bezeichnung enthält maximal zwei Indices.

Auch beim Indexschlüssel ist die Reihenfolge der Kästchen von oben nach unten wichtig, d.h. die oberen Kästchen haben Priorität. Aus jedem Kästchen kann nur ein Index bestimmt werden, wobei die Reihenfolge der Fragen innerhalb der Kästchen gleichzeitig eine Prioritätsabfolge ist. Für bestimmte Haupttypen gibt es ungültige Indices, d.h. der betreffende Index darf nur angehängt werden, wenn die neben dem Kästchen stehenden Codes nicht bereits als Haupttyp figurieren. Beispiele:

- Der Index AE darf nicht dem Haupttyp MBFA angehängt werden.
- Der Index XB darf nicht dem Haupttyp SP angehängt werden.
- Der Index SP darf nicht dem Haupttyp SP angehängt werden.

Prioritäre Indices

Die Reihenfolge der abgefragten Artengruppe ist entscheidend. Es werden wie bereits im Hauptschlüssel zunächst seltene, ausserordentliche Einheiten abgefragt, die sich zudem gegenseitig ausschliessen. Das sind die subkontinentalen Steppenelemente (*Cirsio-Brachypodium* – CB), die südalpinen Kalkrasen (*Caricion austroalpinae* – CA), die südalpinen Goldschwingelrasen (*Festucion paniculatae* – FP) und die halbruderalen Trockenrasen (*Agropyron intermedii* - AI). Darauf wird als erstes der Hauptgradient (trocken, nährstoffarm - frisch, nährstoffreich) nochmals genauer präzisiert, meist für den Haupttyp MB. Eine Besonderheit ist hier der Index SS, der nur für Be-

gleitvegetation vergeben werden kann. Es soll dadurch verhindert werden, dass Felsgrusflecken mit grossem Arbeitsaufwand als eigene Teilobjekte kartiert werden müssen.

Eine weitere wichtige Angabe ist die Differenzierung zwischen artenreichen und artenarmen Varianten der subalpinen Rasengesellschaften. Diese Angabe ist für Umsetzung und Bewertung wichtig. Die Reihenfolge innerhalb des Kästchens ist dieselbe wie im Hauptschlüssel.

Weitere Indices

Die Übergänge der Trockengesellschaften zu den Flachmooren bilden ökologisch die wechselfeuchten Gesellschaften. Der Boden ist hier zeitweilig trocken, dann wieder stark durchfeuchtet. Wir finden meist Zeigerarten aus beiden ökologischen Gruppen. Es wird unterschieden, ob es sich um Übergänge zu den Kalkflachmooren (*Caricion davallianae* – CD), den Schwarzseggenrieder (*Caricion nigrae* – CN) oder den Pfeifengraswiesen (*Molinion* – MO) handelt. In den tieferen Lagen kann die Wechselfeuchtigkeit der Vegetation durch diese Indices stets angegeben werden, da der zweite Index meist noch zur Verfügung steht. In den höheren Lagen dagegen ist dies nur noch selten möglich, da der Index für Wechselfeuchtigkeit nicht prioritär ist und der zweite Index meist schon vergeben ist.

Als zusätzliche Angabe können, wenn noch "Indexplätze" frei sind, strukturelle und ökologische Phänomene festgehalten werden. Das Vorkommen von Saumarten (*Origanietalia* – OR) zeigt eine Unternutzung oder halbschattige Lage an. Kurzrasige Höhenformen der Halbtrockenrasen werden mit der Strukturangabe SC (= *Sesleria* und/oder *Carex montana* und/oder *Carex sempervirens*) festgehalten. Versauerte, verlagerte oder übernutzte Rasen werden mit dem Index VC (*Violion caninae*) dargestellt.



VEGETATIONSANGABE

Mit einem blauen Kreuz ist die Testfläche des Teilobjektes 209-101 markiert. Sie ist in der dominierenden Vegetation XBor gesetzt worden.

Die Flecken mit reiner XB-Vegetation (rosa) sind am oberen Rand des Teilobjektes zu finden. Am westlichen Ende gibt es noch Flecken mit OR-Vegetation (rot). Dies ist eine typische Situation mit Dominanz- und Begleitvegetation im Gebiet der DIF-Methode.

Region 322		DIF X INT		Kartieranforderung			
Vegetation 1 DIF	XB	OR	40%	Vegetation 1 INT			
Vegetation 2 DIF	XB		25%	Vegetation 2 INT			
Vegetation 3 DIF	OR		10%	Vegetation 3 INT			
TOTAL DIF			75%	TOTAL INT			

Region 433		DIF X INT		Kartieranforderung			
Vegetation 1 DIF	SV	SV	30%	Vegetation 1 INT	MB	CF	10%
Vegetation 2 DIF	CF	AE	15%	Vegetation 2 INT	CF	AE	05%
Vegetation 3 DIF	MB	SV	15%	Vegetation 3 INT	CF	MC	05%
TOTAL DIF				TOTAL INT			

Methode INT

Die Summe der notierten Vegetationstypen kann kleiner sein als die totale Deckung der Schlüsselvegetation im Teilobjekt.

Situation mit 6 notierten Vegetationstypen im Gebiet der INT-Methode. Die weiteren Vegetationstypen konnten nicht notiert werden.

5.1.8 Vegetationsangabe auf dem Protokollblatt

DIF Vegetationsparameter im DIF

Da Vegetationsunterschiede nach der Methode DIF als Kriterium verwendet werden, um Teilobjekte voneinander abzutrennen, ist grundsätzlich in jedem Teilobjekt nur ein Vegetationstyp anzutreffen. Meist treffen wir aber in den Teilobjekten auch Flecken oder Streifen anderer Schlüsselvegetation an, die nicht grossflächig genug sind, um ein eigenes Teilobjekt zu bilden. Diese Vegetation wird im Teilobjekt als Begleitvegetation integriert. Wir unterscheiden daher dominierende Vegetation und Begleitvegetation.

Dominierende Vegetation

Bezeichnung der vorherrschenden Vegetation im Teilobjekt. Die Codierung besteht aus einer zweistelligen Hauptgesellschaft und bis zu zwei Indices sowie einer Deckungsschätzung. Um die Lesbarkeit zu optimieren, werden stets nur Grossbuchstaben verwendet.

Die Deckung bezüglich der Teilobjektfläche wird so genau wie möglich geschätzt.

Begleitvegetation

Es können maximal zwei weitere Vegetationstypen angegeben werden, mit der analogen Codierung und Deckungsangabe wie bei der dominierenden Vegetation. Damit ist eine Biodiversität der Teilobjektfläche dokumentiert, die in die Bewertung einfließt. Wenn viele Begleitvegetationen vorliegen, sind die natur-schützerisch wertvollsten Vegetationstypen vorzuziehen. Aus pragmatischen Gründen sollte die von jeder Begleitvegetation eingenommene Fläche nicht kleiner als 1 Are sein.

Summe der Vegetationstypen

Da innerhalb des Teilobjektes noch Einschlüsse vorkommen können, muss die Summe der Vegetationstypen nicht 100% ergeben! Im weiteren kann die

Summe der Vegetationstypen grösser sein, als die Summe der protokollierten Vegetationstypen, da sie auch die nicht protokollierten Begleitvegetationen beinhaltet. In diesem Falle muss eine Bemerkung gemacht werden, mit Hinweisen auf weitere Vegetationstypen.

INT Vegetationsparameter im INT

Im Gegensatz zur Methode DIF ist hier die Vegetation kein Einheitsflächenkriterium, es wird daher nicht zwischen dominierender und begleitender Vegetation unterschieden. Es können bis zu 6 Vegetationstypen ins Formular eingetragen werden. Der erste eingetragene Vegetationstyp (Vegetationstyp 1) sollte mit der Testfläche übereinstimmen. Andernfalls ist eine Bemerkung anzubringen. Zu jedem Vegetationstyp wird auch die geschätzte Deckung, wenn möglich auf 5% genau, angegeben und zum Flächentotal aufgerechnet.

Als Minimalfläche für die Berücksichtigung eines Vegetationstyps werden aus pragmatischen Gründen 10 Aren vorgegeben.

Wenn mehr als 6 Vegetationstypen im Teilobjekt vorgefunden werden, so ist die Summe aller Vegetationstypen INT grösser als die Summe der 6 angegebenen Vegetationstypen. Es sollten wenn möglich die wertvollsten Vegetationstypen angegeben werden.

Vegetationsbeurteilung aus Distanz

Im Bereich beider Methoden ist es möglich, dass aus Sicherheitsgründen das Teilobjekt nicht begangen werden kann. Laut dem ersten Schwellenkriterium ist es in diesem Fall generell nicht erlaubt, das Teilobjekt aufzunehmen (Kap. 3.7.7). Mit genügender Erfahrung ist es allerdings erlaubt, leicht erkennbare Vegetationstypen allein mit Luftbild und An-

schauung im Gelände auch aus Distanz zu beurteilen. Für kritische Gesellschaften (z.B. artenarme *Nardeten*) sollte nie eine Vegetationsbeurteilung aus Distanz erfolgen.

Beispiele:

FVFP: Goldschwingelrasen im Tessin

CFcF: Bunte Rostseggenhalden

BEISPIELE SELTENER PFLANZEN

*Limodorum abortivum**Geranium pratense**Ajuga chamaepitys*

NOTIEREN VON SELTENEN PFLANZENARTEN IM PROTOKOLLBLATT

seltene Arten

o	GER	PRATE							
o	LIM	ABORT							
o	ORC	MILIT							

o	AJU	CHAMA							
o	AST	MONSP							

NOTIEREN VON SELTENEN TIERARTEN ALS BEMERKUNG

Teilobjekt		Bemerkung
00072	X	Aspisvipera (<i>Vipera aspis</i>) in der Fläche beobachtet.
00076	X	Grosse Vielfalt von Tagfaltern in der Fläche, inkl. Apollo (<i>Parnassius apollo</i>) und Segelfalter (<i>Phyciodes podalirius</i>).

Eine bemerkenswerte faunistische Beobachtung, die in der Teilobjektfläche oder in deren unmittelbaren Umgebung gemacht wurde, kann als Bemerkung zu den Strukturen angegeben werden.

5.2 SELTENE ARTEN

Selten gewordene Vegetationstypen wie Feucht- oder Trockenwiesen enthalten seltene Arten. Mit dem Schutz dieser Lebensräume wird indirekt auch ein Schutz einzelner Arten erreicht. Es ist darum sinnvoll, Informationen über das Vorkommen von seltenen Arten zur Bewertung und Umsetzung der Teilobjekte zu sammeln. Dieses Vorgehen ist aber mit einigen Schwierigkeiten verbunden: Seltene Pflanzen wachsen nicht zwingend in der Testfläche; seltene Pflanzen und Tiere werden leicht übersehen, sind nicht immer auffällig oder erkennbar, manche Pflanzen entwickeln nicht jedes Jahr Blätter und Blüten. So ist zwar ein festgestelltes Vorkommen ein Hinweis für die Umsetzung. Wird aber eine Art während der Feldarbeit nicht gesehen, so bedeutet dies noch lange nicht, dass sie auch wirklich im Teilobjekt fehlt. Es wäre viel zu aufwendig, das Teilobjekt mit zufriedenstellender Zuverlässigkeit nach seltenen Arten abzusuchen. Die Information ist somit auch nicht konsistent genug, um sie für die Bewertung zu verwenden.

Anm.: In der Bewertung wird anstelle der seltenen Arten das floristische Potenzial verwendet. (Kap. 8.5.1).

Seltene Pflanzen

Trotz dieser Einschränkung ist es sinnvoll, angetroffene seltene Arten zu notieren. Es gelten diejenigen Arten als selten, die in der Roten Liste nach Landolt (1991) für die jeweilige Region als selten (R), gefährdet (V), stark gefährdet (E) oder geschützt (A) angegeben sind. Es müssen nur seltene Pflanzen zusätzlich notiert werden, die ausserhalb der Testfläche wachsen. Für sie ist ein Teil der Listen auf dem Protokollblatt reserviert. Die Namen der gefundenen Pflanzen werden analog zu den zusätzlichen Begleitarten angegeben (Kap. 5.1.4). Zusätzlich wird die Abundanz in zwei Stufen grob geschätzt: kleine, nur aus wenigen Individuen be-

stehende Populationen (+) werden von gut ausgebildeten Populationen (2) unterschieden.

Merkblatt zum Vorkommen von seltenen Arten

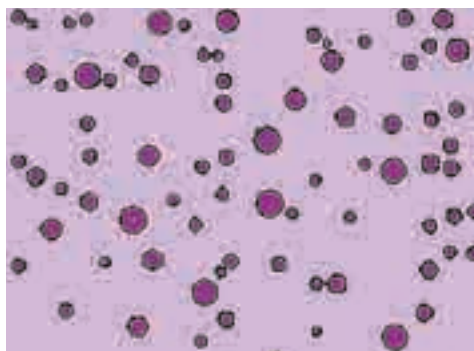
Welche Pflanzenarten in einem Kartiergebiet nach der Roten Liste als gefährdet, geschützt oder selten gelten, sind einem Merkblatt zu entnehmen.

Seltene Tiere

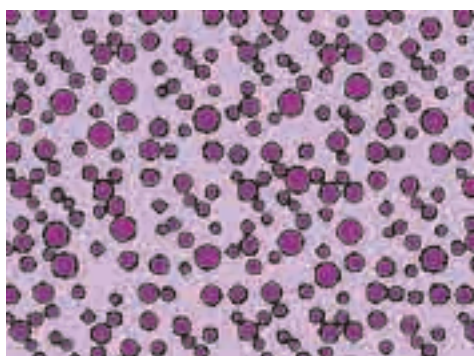
Zum Erkennen von seltenen Tieren werden die Kartierleute nicht speziell ausgebildet. Wenn aufgrund persönlichen Wissens seltene, lebensraumtypische Tierarten beobachtet werden, so ist eine Bemerkung bei den Einschlüssen anzugeben.

**DIE VERBUSCHUNG IM LUFTBILD**

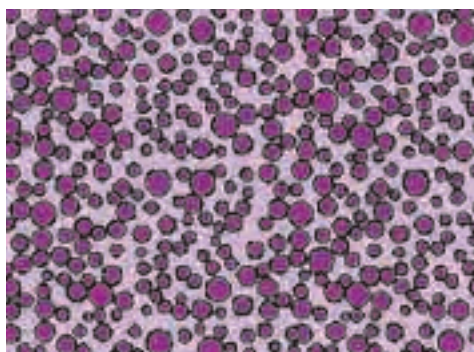
Verbuschungsgrad < 3%
Verbuschungsklasse A



Verbuschungsgrad ca. 10%
Verbuschungsklasse B



Verbuschungsgrad ca. 30 %
Verbuschungsklasse C



Verbuschungsgrad über 50%
wird nicht kartiert.

5.3 VERBUSCHUNG

5.3.1 Angabe der Verbuschung

In Trockenweiden und Brachen kann oft ein randliches oder inselartiges Aufkommen von jungen Gehölzen beobachtet werden. Dies zeigt, wie stark die Weiden und Brachen dem natürlichen Prozess der Wiederbewaldung ausgesetzt sind. Interessant ist dabei das Phänomen, dass eine leichte Verbuschung zunächst die Artenvielfalt fördert, dass bei zunehmender Verdichtung (ca. ab 20% Deckung) die lichtliebenden Arten der Trockenweiden aber durch die kräftigere Konkurrenz stark zurückgehen. Aus der Sicht maximaler Biodiversität ist daher eine Durchsetzung der Weide mit Gehölzarten durchaus begrüssenswert. Eine Verbuschung zwischen 3 und 20% gilt als optimal.

Unterschiedliche Verbuschung abgrenzen

In der Umsetzung ist es möglicherweise erwünscht, zu starke oder mangelnde Verbuschung durch Anreize zu verändern. Es ist daher sinnvoll, Flächen mit unterschiedlichem Verbuschungsgrad als getrennte Teilobjekte festzuhalten. Nach der Methode DIF ist Verbuschung ein Grenzgebungskriterium. In der vereinfachten Methode INT werden hingegen Flächen mit unterschiedlichen Verbuschungsgraden nicht abgegrenzt.

Verbuschungsgrad

Sträucher im Teilobjekt werden dann als Verbuschung angesprochen, wenn sie nicht als geschlossene Fläche auftreten, sondern mehr oder weniger regelmässig über mindestens einen Teil der Fläche verteilt sind. Die Verbuschung ist dann ein Teil der Trockenwiesenvegetation und hat keinen Flächenabzug zur Folge bzw. er wird nicht als Einschluss notiert. Der Grad der Verbuschung wird in drei Klassen (A, B, C) angegeben:

- A** 0-3 %,
- B** 3-20 %,
- C** über 20 %

Folgende Holzgewächse werden in die Abschätzung des Verbuschungsgrades einbezogen:

- Baumarten (bis 5 m Wuchshöhe)
- Straucharten (bis 5 m Wuchshöhe)
- Grössere Zwergsträucher
- Artengruppe ZS (nur, wenn die Arten in der oberen Feldschicht vorkommen)

Strauchgruppen und Hecken als Einschluss angeben

Wenn die Holzarten grösser als 5 m sind, oder in abgrenzbaren Gruppen vorkommen (und so eine "Innenfläche" bilden), so sind sie als Einschluss und nicht als Verbuschung anzusprechen. Wenn keine eindeutige Unterscheidung zwischen echter Verbuschung und echtem Gebüsch-Einschluss gemacht werden kann, so können die Sträucher sowohl als Verbuschung wie auch als Einschluss angegeben werden.



DIE WICHTIGSTEN VERBUSCHUNGSARTEN

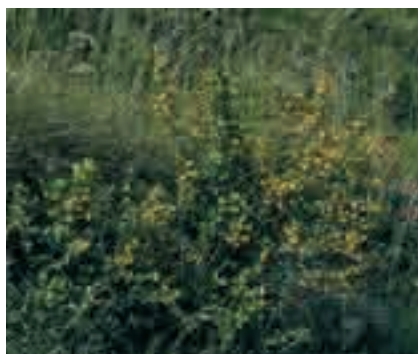
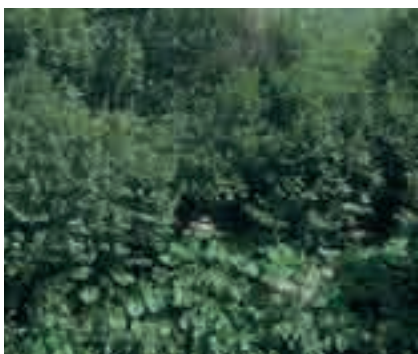
Links: Hundsrose (*Rosa canina*)
und andere *Rosa* sp.

Rechts: Schwarzdorn (*Prunus spinosa*),
mit unterirdischen Ausläufern.



Links: Sehr aggressiv sind die Himbeere
(*Rubus idaeus*) und andere *Rubus*-Arten.

Rechts: Im Umfeld von Fichtenwäldern
samt sich oft die Fichte (*Picea abies*) in
Weiden an.



Links: Feuchte Hänge der Nordalpen
verbuschen mit Grünerle (*Alnus viridis*).

Rechts: Berberitze (*Berberis vulgaris*) ist nur in
trockenwarmen Gebieten häufig.



Links: Die Espe (*Populus tremula*) ist eine
häufige Verbuschungsart in den Inner- und
Südalpen.

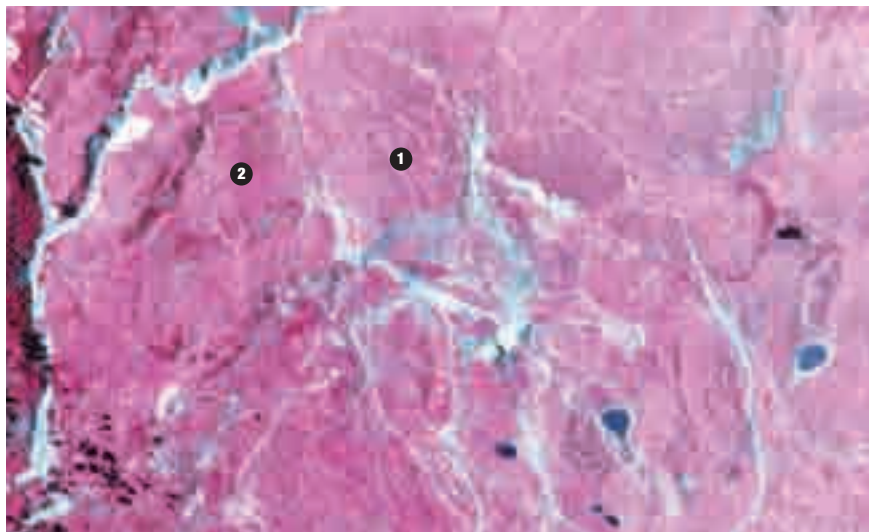
Rechts: In den Südalpen häufige
Verbuschungsart: der Besenginster
(*Cytisus scoparius*).

5.3.2 Hauptart Verbuschung

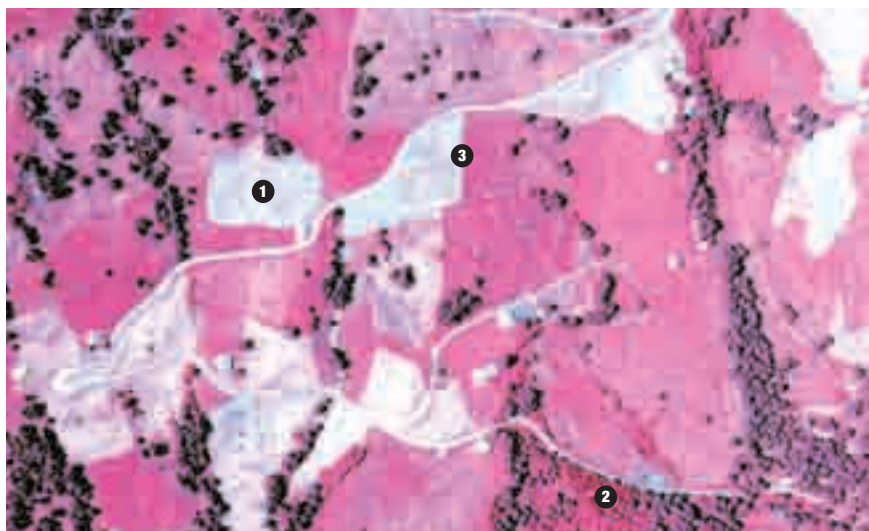
Die verschiedenen Gehölze, die in Trockenweiden und Brachen eindringen, sind unterschiedlich konkurrenzstark und aggressiv. Wenn die Verbuschung über 3% beträgt (Verbuschungsgrad B oder C), sollte daher zusätzlich die wichtigste Verbuschungsart notiert werden. Wenn keine Art dominiert, dann wird in das entsprechende Feld **DI SP** (= diverse Arten) notiert. Wenn die Arten vorwiegend Zwergsträucher sind, dann wird **ZZ ZZ** (= Zwergsträucher, div. Arten) in das Feld eingetragen.

Eine Reihe von Gehölzarten ist auf einer Abkürzungsliste aufgeführt. Es gelten die folgenden Codes:

AC	SP	<i>Acer spec.</i>
AL	VI	<i>Alnus viridis</i>
BE	SP	<i>Betula spec.</i>
BE	VU	<i>Berberis vulgaris</i>
CO	AV	<i>Corylus avellana</i>
CO	SA	<i>Cornus sanguinea</i>
CR	SP	<i>Crataegus spec.</i>
CY	SC	<i>Cytisus scoparius</i>
FA	SI	<i>Fagus silvatica</i>
FR	EX	<i>Fraxinus excelsior</i>
HI	RH	<i>Hippophae rhamnoides</i>
IL	AQ	<i>Ilex aquifolium</i>
JU	SP	<i>Juniperus spec.</i>
LA	DE	<i>Larix decidua</i>
PI	AB	<i>Picea abies</i>
PI	SP	<i>Pinus silvestris/mugo</i>
PO	SP	<i>Populus spec.</i>
PO	TR	<i>Populus tremula</i>
PR	SP	<i>Prunus spinosa</i>
RH	SP	<i>Rhododendron spec.</i>
RO	PS	<i>Robinia pseudoacacia</i>
RO	SP	<i>Rosa spec.</i>
RU	SP	<i>Rubus spec.</i>
SA	SP	<i>Salix spec.</i>
SO	SP	<i>Sorbus spec.</i>

**WEIDE**

- 1** Hauptnutzungsform:
Weide (Code E)
Ergänzende Information zur Weide:
Rinderweide (Code R)
- 2** Die Fläche scheint ungenutzt zu sein, könnte aber auch extensiv durch Schafe beweidet werden.
Es wird "Nutzung unsicher" protokolliert und eine Bemerkung angegeben.

**WIESE**

- 1** Die Fläche ist bei der Begehung schon gemäht und eine spätere Begehung ist durch lange Anmarschwege ausgeschlossen. Die Fläche wird daher trotzdem kartiert und "nach Nutzung" wird protokolliert.
- 2** Umsetzungshinweise sind unbedingt festzuhalten.
Hier z.B. zunehmende Verbuschung und Verbrachung vom Waldrand her.
- 3** "Pufferzone notwendig" protokollieren, da aus benachbarten, intensiv bewirtschafteten Flächen starker Nährstoffeintrag zu erwarten ist.

5.4 NUTZUNG

5.4.1 Allgemeines

Die Nutzung ist nicht nur ein wichtiger Hinweis für die Umsetzung. Sie spielt auch bei der Festlegung der Minimalfläche, als Angabe für die Bewertung und die Erfolgskontrolle eine Rolle. Deshalb wird die Nutzungsform so genau wie möglich erfasst und gegebenenfalls durch Bemerkungen ergänzt.

Die Nutzung kann in zwei Stufen angegeben werden. Die erste, obligatorisch anzugebende Stufe ist die "Hauptnutzungsform". Hier wird unterschieden zwischen Wiesen, Weiden und Brachen.

Wenn die Nutzungsform noch etwas detaillierter angegeben werden kann, stehen Codes zur Verfügung, um Ergänzungen zur Hauptnutzungsform anzubringen. Wenn aber die Hauptnutzung nicht näher beschrieben werden kann, so ist das Feld "Ergänzung" leer zu lassen.

Für den Eintrag in das Protokollblatt werden Buchstabencodes verwendet.

Nutzung unsicher

Dieses Feld wird angekreuzt, wenn die Nutzungszuordnung fraglich ist. In diesem Fall sollte eine Bemerkung angebracht werden.

Nach Nutzung aufgenommen

Wenn die Aufnahme nach der ersten Nutzung erfolgt, so ist "J" anzukreuzen. Das ist ein wichtiger Hinweis, dass die Erstellung der Artenliste und evtl. auch das Bestimmen des Vegetationstyps mit Unsicherheiten verknüpft war.

Umsetzungshinweis

Es ist für die Umsetzung äusserst hilfreich, wenn schon während der Kartierungen Hinweise notiert werden, mit welchen Massnahmen das Teilobjekt erhalten oder verbessert werden kann.

In Form von Bemerkungen können beispielsweise folgende Hinweise notiert werden: **"Pufferzone notwendig"**.

Angeben, wenn zur Erhaltung der Vegetation eine Pufferzone notwendig ist (meist am oberen Rand des Teilobjektes). Dies ist der Fall, wenn durch Einflüsse aus benachbarten Flächen das Teilobjekt an Wert verlieren könnte. Beispiele sind: benachbarte Düngung, Einsatz von Pestiziden, Beschattung, usw. Es ist auch wichtig anzugeben, bei welchen Grenzabschnitten Pufferzonen notwendig sind.

"Verbuschungsfahr im Randbereich". Bei ungenügender Nutzung oder Pflege dringen oft Gehölze randlich in die Fläche ein.



ERKENNEN VON NUTZUNGSTYPEN

Wiesen:

Links: Zäune können auf Trennungen zwischen Wiesen und Weiden hinweisen.

Rechts: Heuställe zeigen Wiesenutzungen in höheren Lagen an.



Links: Heuseile führen zu hochgelegenen Wiesenflächen.

Weiden:

Rechts: Kuhfladen und andere Kotpuren sind wichtige Nutzungshinweise.



Links: Tritte in der Grasnarbe weisen ebenfalls auf Weidenutzung hin.

Rechts: In stark geneigten Hängen entstehen Viehtreppen.



Links: Weiden haben meist ein inhomogenes Vegetationsmosaik.

Rechts: Kuhfladen hinterlassen "Geilstellen", verschmähte Grasflecken. Weiden sind oft mit typischen Weideunkräuter durchsetzt.

5.4.2 Beschreibung der Nutzungstypen

Für jedes Teilobjekt wird die Nutzung auf dem Protokollblatt notiert. Es wird zwischen Hauptnutzungstypen (Code I, E, B, A) und fakultativ anzugebenden Untertypen (Ergänzungen) unterschieden. Die vier Hauptnutzungstypen werden im Folgenden beschrieben.

Wiese oder Mähweide (Code: I)

Grünland gilt als Wiese oder Mähweide, wenn es regelmässig gemäht wird. Die Abstände der Mahd können auch grösser als ein Jahr sein, was insbesondere in den hohen Lagen oft der Fall ist. Hinweise für Mähnutzung:

- Zäune gegen das Weideland
- Heuseile
- Heustadel
- kleinere Parzellen
- Zwergstraucharten nur im Unterwuchs
- keine oder nur ganz junge Sträucher im Bestand
- regelmässige, homogene Vegetationsstruktur
- Vegetation geschlossen, nicht lückig
- ohne Hindernisse, die eine Mahd verunmöglichen

Ergänzungen:

Wildheu (Code: W)

Wiesennutzung ausserhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche, d.h. oberhalb der Sömmerungslinie (Alpstufe).

Wiese mit Vorweide (Code: V)

Aufgrund von Direktbeobachtungen von Tieren oder Weidespuren (s. unten) im Wiesland kann auf eine Vorweide geschlossen werden. Eine Vorweidenutzung ist meist nicht einfach und mit Sicherheit zu erkennen.

Weide (Code: E)

Grünland, das regelmässig mit Tieren bestossen wird, aber nur gelegentlich zur Pflege gemäht wird, ist als Weide zu notieren. Neben der Direktbeobachtung von Tieren weisen folgende Spuren auf eine Weidenutzung hin:

- Weidezäune
- Kotspuren, Kuhfladen
- Weidetricke
- Kuhtritten im Hang
- Gelände begehbar für Tiere
- Alpställe
- Vegetation unregelmässig strukturiert
- typische Weidepflanzen (Weidezeiger) vorhanden

Ergänzungen:

Rinderweide (Code: R)

Die Weide wird vorwiegend durch Rinder bestossen. Entsprechend finden sich Trittschritte von Rindern und Kuhfladen.

Schafweide (Code: S)

Die Weide wird nur von Schafen bestossen. Meist zu magere, zu steile oder zu abgelegene Standorte für Rinderweiden. Schafspuren vorhanden.

Pferdeweide (Code: P)

Die Weide wird von Pferden bestossen. Die Vegetation ist sehr kurz und regelmässig abgeweidet. Hufspuren und Pferdeäpfel vorhanden.

Brache (Code: B)

Nicht oder nicht mehr regelmässig genutztes Grünland, das Spuren der Verbrachung zeigt. Hier eingeschlossen ist auch natürliches, nicht genutztes Grünland wie Felsensteppen, Moor- und Lawinhang-Rasen.

Die fehlende Nutzung lässt sich an folgenden Spuren ablesen:

- Aufwuchs von Sträuchern oder Jungbäumen
- Brachezeiger
- für Tiere kaum begehbares Gelände (Felsen, Blockschutt)
- keine Mäh- oder Weidespuren

Ergänzungen:

Ehemalige Wiese (Code: I)

Frühere Mähnutzung ist in Erfahrung gebracht worden oder ist sehr wahrscheinlich. Spuren früherer Wiesennutzung sind erkennbar.

Ehemalige Weide (Code: E)

Frühere Weidenutzung ist in Erfahrung gebracht worden oder ist sehr wahrscheinlich. Spuren früherer Weidenutzung sind erkennbar.

Ehemalige Kulturfläche (Code: K)

Trockene, halbruderale Vegetation wächst auf ehemaligen Acker- oder Weinbauflächen.



PROBLEMATISCHE NUTZUNGSANSPRACHE

Vor allem in höheren Lagen, in schwer zugänglichem Gelände, stellt sich oft die Frage, ob die Grünflächen überhaupt noch genutzt werden. Verbrachene Flächen zeigen eine Zunahme von grossen Doldenblütlern, Saumarten (Artengruppen OR1 und OR2) und eine mehr oder weniger rasche Verbuschung.

TOTAL SP	TOTAL SP		
Verweidungsgrad	Skizze	Abweichung Vorklassifizierung	1/3
Weg	Exploitation	kein Nutzung zulassen	1/3
Polsterung unternorm	Entlastung unternorm	Abweichung Zerstörungsschaden	1/3
N	Abweichung	Abweichung des SP	1/3
Datum für Kartierung / Verzeichnung / Fotoaufn. für Pflanzl.			

Ausfüllen des Protokollblattes bei Unsicherheiten

Im Zweifelsfalle ist die wahrscheinlichste Nutzung anzugeben.

Das Feld Nutzung unsicher wird angekreuzt.

5.4.3 Schwierige Nutzungsansprache

Andere Nutzung (Code: A)

Die Nutzungsform lässt sich weder den Wiesen, Mähweiden noch den Weiden zuordnen und ist auch nicht als Brache anzusprechen. Wenn immer möglich sollte mit einer Bemerkung Nutzung angegeben werden, um welche Form der Nutzung es sich handelt und die Kartierleitung sollte informiert werden.

Problematische Nutzungsansprache

Das grösste Problem bei der Nutzungsansprache ist die Entscheidung über Brache oder Nutzung, insbesondere oberhalb der Sömmerungslinie, wo diese Entscheidung nach der INT-Methode über Aufnehmen oder Verwerfen entscheidet. Weiden, v.a. solche für Schafe, kommen noch in den unglaublichsten Situationen vor und es ist wichtig, stets nach Weidespuren Ausschau zu halten. Hinweise auf Nutzungsformen können aus verschiedenen Quellen gewonnen werden:

- Vor dem Beginn der Kartierung in einer Region sollten Lokalkennerinnen und -kenner mit einer Karte befragt werden (z.B. Ackerbaustellenleiter).
- Während der Kartierung angetroffene Landwirte können Auskunft geben.
- In vielen Fällen lassen sich auch durch Farbänderungen im Gelände oder im Luftbild Nutzungsgrenzen erkennen.

Probleme bietet manchmal auch die Unterscheidung von Wiesen und Weiden im Berggebiet. Im Zweifelsfall ist für die intensivere Nutzungsform zu entscheiden (z.B. Mähweide statt Dauerweide).

Nutzungsansprache unmöglich oder unsicher

- Wenn die Hauptnutzung selbst nicht näher beschrieben werden kann, so ist das Feld Ergänzung leer zu lassen.
- Wenn auch die Hauptnutzung nicht sicher angesprochen werden kann, so ist im Protokollblatt das Feld Nutzung unsicher anzukreuzen und es ist eine Bemerkung anzubringen.
- Im Zweifelsfalle soll man sich für eine Nutzung und gegen eine Brache entscheiden.



GRÜNFLÄCHE MIT STRUKTUREN

Beispiele von Einschlüssen

- 1 Steinhaufen mit Brennesseln
- 2 Felsflächen
- 3 Vernässungen
- 4 Kleiner Bachlauf ohne Ufervegetation
- 5 Einzelbaum

Beispiele von Grenzelementen

- 6 Artenreiche Hecke
- 7 Feldgehölz
- 8 Trockenmauer
- 9 Waldrand mit deutlichem Mantel

5.5 STRUKTURELEMENTE

5.5.1 Strukturelemente als Lebensraum für Tiere

Das Projekt der Erstellung einer nationalen Übersicht über die Lebensräume der Trockenwiesen sowie eines Inventars der trockenen und wechselfeuchten Wiesen und Weiden basiert grundsätzlich auf der Erhebung der Vegetation. Faunistische Aspekte können in der Phase der Erhebung nicht direkt erfasst werden. Da bekannt ist, dass die Trockenwiesen und -weiden ein wichtiges Habitat für verschiedene gefährdete Tierarten darstellen, hat eine Expertengruppe mit Vertretern verschiedener Tiergruppen den Auftrag erhalten, eine Methode zur Erfassung des faunistischen Potenzials zu erarbeiten. Unter Faunapotenzial wird die Möglichkeit des Vorkommens von lebensraumtypischen, seltenen, geschützten oder gefährdeten Tierarten verstanden.

Methodischer Ansatz

Das Faunapotenzial wird aufgrund von Strukturen und Vernetzungen beschrieben. Struktur- und Vernetzungsaspekte werden einerseits quantitativ (Vielfalt an Elementen, Ausdehnung der Einschlüsse und Grenzelemente), andererseits qualitativ (Skizzen Lebensraumvernetzung) erfasst.

Die entlang der Grenzlinie des Teilobjektes vorkommenden Grenzelemente werden gemäss der auf dem Protokollblatt aufgeführten Lebensräume quantitativ (anhand einer angepassten Braun-Blanquet-Skala) erfasst. Die selektive Liste umfasst diejenigen Lebensräume, von denen man aufgrund des heutigen Wissens annimmt, dass sie einen wichtigen positiven Einfluss auf das Faunapotenzial haben.

Analog zu den Grenzelementen werden auch die Einschlüsse innerhalb der Teilobjekte erhoben. Durch das Erfassen der flächig auftretenden Fremdvegetation

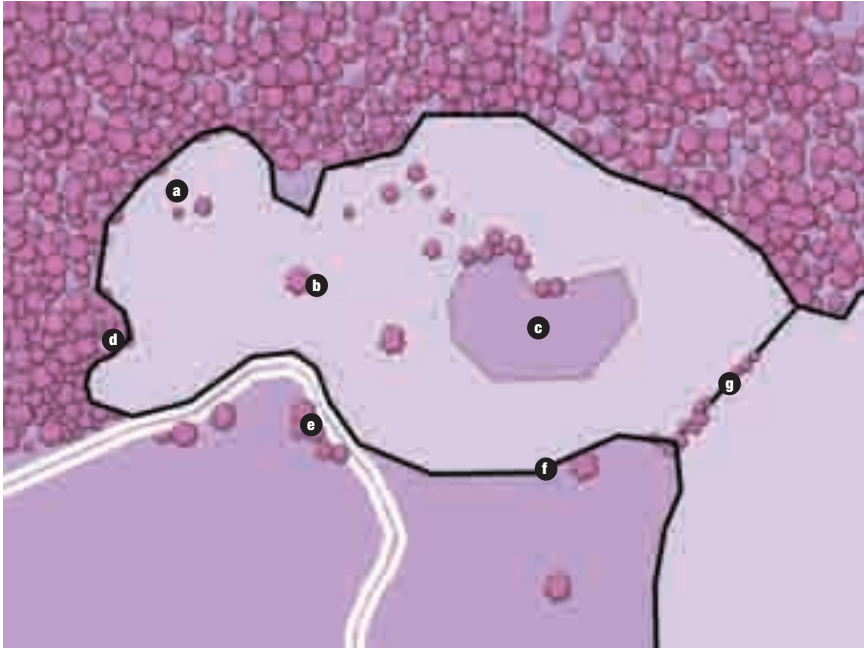
und sonstiger Einschlüsse kann die bei anderen Kartiermethoden verwendete Kategorie "Übriges" vermieden werden.

Bei der Bewertung tragen ausgewählte Grenzelemente und Einschlüsse mit einem Bonussystem zur Aufwertung der Objekte bei. Dank dieser differenzierten Erhebung kann zudem nach Abschluss der Kartierung auch eine Übersicht über die Verbreitung und die Häufigkeit einzelner Grenzelemente und Einschlüsse erstellt werden.

Der qualitative Aspekt der Lebensraumvernetzung in der Umgebung wird durch die Angabe des Vernetzungstyps erfasst.

Erfassungsgenauigkeit

Zur Erfassung der Einschlüsse und Grenzelemente und damit auch des Faunapotenzials sind pro Teilobjekt rund 10 Minuten vorgesehen.



EINSCHLÜSSE

- a** Punktförmiger Einschluss (z.B. Einzelbaum)
- b** Unter dem Baum ist Schlüsselvegetation. Die Überdeckung wird doppelt gezählt, einmal als Vegetation, einmal als Einschluss.
- c** Flächiger Einschluss (z.B. Fettweide) mit ca. 20% Deckungsanteil.

Erfassungsskala

Einschlüsse

1	_____	vorhanden bis 5 %
2	_____	5 - 25 %
3	_____	25 - 50 %

GRENZELEMENTE

- d** Grenzelemente grenzen unmittelbar an das Teilobjekt an.
- e** Bei unmittelbar am Teilobjekt liegenden Wegen und Strassen wird der dahinterliegende Lebensraum als Grenzelement bezeichnet.
- f** Flächige Grenzelemente müssen mindestens 10 m der Grenzlinie einnehmen.
- g** Grenzelemente zwischen zwei Teilobjekten werden in beiden Teilobjekten angegeben.

Erfassungsskala

Grenzelemente

1	_____	10 m - 5 %
2	_____	5 - 25 %
3	_____	25 - 50 %
4	_____	50 - 75 %
5	_____	75 - 100 %

5.5.2 Definition der Strukturelemente

Allgemeines zu den Einschlüssen

Definition

Ein Einschluss ist ein flächig oder punktförmig auftretendes Strukturelement innerhalb der Teilobjektfläche. Dieses Element kann abiotisch (Gebäude, Trockenmauer) oder biotisch (Baum, bestimmter Vegetationstyp) sein. Wenn es sich um einen Vegetationstyp handelt, so muss es Fremdvegetation sein, d.h. dass der Typ mit dem Vegetationsschlüssel nicht erfasst wird.

Minimalgrösse

Für die Minimalgrösse eines Einschlusses gibt es keine direkte Vorgabe. Einschlüsse müssen aber beim Abschreiten des Teilobjektes aus 20m Distanz sichtbar sein, um das flächige Abschreiten zu vermeiden.

Maximalgrösse

Nach dem Schwellenschlüssel darf die Summe aller Einschlüsse 75% der Fläche nicht überschreiten. Zudem darf die Summe der Fremdvegetationsflächen nicht mehr als 50% der vegetationsbedeckten Fläche betragen. Da es bei einzelnen Bäumen oft eine Überdeckung der Schlüsselvegetation gibt, ist doppelt gezählte Deckung möglich. So kann auch die Summe aller Einschlüsse und Schlüsselvegetationen mehr als 100% betragen.

Erfassungsskala

Es gibt Einschlüsse, bei denen die Angabe ihres Vorhandenseins genügt. Sie sind auf dem Protokollblatt bei Vorhandensein anzukreuzen (diese Felder sind auf dem Protokollblatt mit einem Punkt markiert). Die meisten Einschlüsse werden aber halbquantitativ, mit einer dreistufigen Skala erfasst.

Allgemeines zu den Grenzelementen

Definition

Ein Grenzelement ist ein lineares oder flächiges Strukturelement, das unmittelbar an das TWW-Teilobjekt angrenzt. Meist ist es ein Lebensraum wie Wald, die Fortsetzung des Grünlandes, ein Fluss oder eine Hecke. Falls das unmittelbare Grenzelement ein Pfad, ein Weg oder eine Strasse mit Naturbelag ist, wird der dahinterliegende Lebensraum als Grenzelement bezeichnet.

Wann wird ein Grenzelement nicht angegeben?

Es werden nur Strukturelemente angegeben, die in der vorgegebenen Liste auf dem Protokollblatt stehen. Namentlich Ackerflächen, Kunstwiesen und Kunstrasen werden nicht angegeben. Angrenzende Teilobjekte werden nicht als Grenzelement angegeben, da sie aus der Digitalisierung der Perimeter abgeleitet werden können. Oft muss aus einem Grenzelement der für Tiere effektiv vorhandene Lebensraum herausgelesen werden.

Doppelte Grenzelemente

In Situationen, bei denen Elemente (z.B. Hecke, Trockenmauer etc.) zwischen zwei aneinandergrenzenden Teilobjekten liegen, werden die betreffenden Grenzelemente bei beiden Teilobjekten angegeben.

Minimallänge

Grenzelemente müssen mindestens 10 m der Grenzlinie einnehmen. Ausnahme: Hecken werden immer erfasst, auch wenn sie senkrecht zur Grenzlinie stehen.

Erfassungsskala

Der Anteil des jeweiligen Grenzelementes an der Grenzlinie wird in Prozenten gemäss einer vorgegebenen fünfteiligen Skala angegeben, wobei 100% immer der gesamten Teilobjekt-Grenze (inkl. der gemeinsamen Grenze mit angrenzenden Teilobjekten) entspricht.

STRUKTURELEMENTE



Dauergrünland



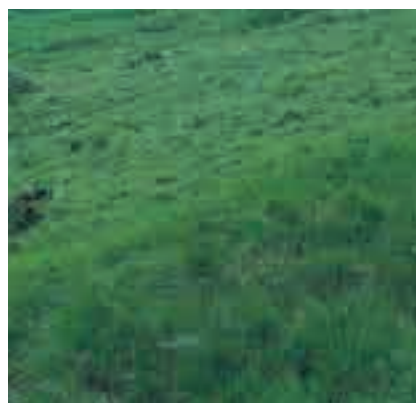
Humusreiche Ruderalvegetation



Humusarme Ruderalvegetation



Schilfröhricht

Kleinseggenried
(anderer Flachmoortyp)Quellaufstoss
Vernässung

Bach mit ausgeprägter Ufervegetation



Bach ohne ausgeprägte Ufervegetation



Unbewohntes Gebäude

5.5.3 Beschreibung der Einschlüsse und Grenzelemente

Allgemeine Anleitung

Die Erfassung der Einschlüsse und Grenzelemente verlangt ein systematisches Vorgehen und eine gewisse Disziplin. Ein unsorgfältiges Ausfüllen oder eigenmächtiges Vernachlässigen der Parameter gefährdet die gesamte Arbeit auf diesem Sektor. Beim Vorkommen von mehreren Elementen am selben Ort sind Doppelnennungen möglich, z.B. Terrasse und Trockensteinmauer.

Dauergrünland

“Dauergrünland” beinhaltet Dauergrünland, welches nicht aus Trockenvegetation gemäss Vegetationsschlüssel besteht (z.B. artenreiche Fettwiese). Nicht erfasst werden hier:

- Kunstwiesen bzw. Kunstweiden (angesätes Grünland in der Fruchtfolge)
- Trockenwiesen und -weiden (d.h. andere Teilobjekte)
- Flachmoore, Streuwiesen (unter “Flachmoore” angeben).

Hochstauden und humusreiche Ruderalvegetation

Umfasst sämtliche mesophilen Hochstaudenfluren (z.B. Artengruppen AD, OR2) und Ruderalgesellschaften auf humusreichem Untergrund (z.B. Artengruppe AV); sowohl kurzlebige Übergangsstadien, als auch nährstoffreiche Dauergesellschaften. Für diesen Typ ist in erster Linie die Struktur der Hochstauden und nicht die Soziologie massgebend. Beispielsweise wird eine Vegetation des Typs *Filipendulion* dieser Kategorie zugeordnet, und nicht der Kategorie der Flachmoortypen. Andere Beispiele sind Brennesselfluren, *Aconitum*-Bestände, Distelfluren.

Ruderalvegetation humusarm

Umfasst Ruderalfluren auf trockenem, magerem Boden, oft mit zahlreichen Hochstauden.

- Lückige Trittpflanzenfluren (*Plantagine tea*)
- Steinklee-Ruderalfluren (*Dauco-Mellilotion*)

Anderer Flachmoortyp

Umfasst alle Flachmoortypen mit Ausnahme von *Filipendulion* und Schilfröhrichten

- Zwischenmoore und Schlenken (*Scheuchzerietalia*)
- Grosseggenniede (*Magnocaricion*)
- Pfeifengraswiesen (*Molinion*)
- Kleinseggenniede (*Caricion davallianae* und *Caricion nigrae*)
- Nährstoffreiche Nasswiesen (*Calthion*).

Fliessgewässer mit ausgeprägter Ufervegetation

Die Ufervegetation bildet praktisch ein durchgehendes Band entlang der Wasserlinie. Wenn eine Trockenwiese an ein Gewässer mit Ufervegetation grenzt, dann ist als Grenzelement nicht die Ufer-Hochstaudenflur, sondern das Gewässer mit ausgeprägter Ufervegetation aufzuführen.

Quellaufstoss, Vernässung

Umfasst Riesel- und Quellfluren oder Vernässungen mit zeitweisem Auftreten von Wasser an der Bodenoberfläche. Häufig sind hier kleinere oder grössere Binsenbestände anzutreffen.

Natursteinmauer, Ruine, offener Lesesteinhaufen, Drahtschottergeflecht

Massgebend ist das Vorkommen von besonnten Steinflächen für Reptilien. Die Lesesteinhaufen dürfen deshalb nicht völlig von Vegetation überdeckt sein.

Unbewohntes Gebäude

Gebäude, welches nur zeitweise genutzt wird und nicht als Wohnraum dient (Stall, Heustadel, Geräteschuppen, etc.).

STRUKTURELEMENTE



Natursteinmauer



Offener Lesesteinhaufen



Rain



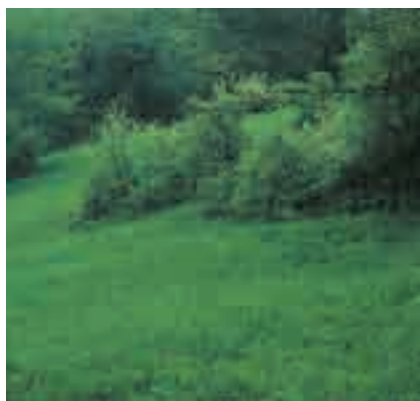
Einzelbäume



Hochstammobstgarten



Artenreiche Mittelhecke



Feldgehölz



Waldrand ohne Mantel



Waldrand mit Mantel und Saum

Terrasse, Rain

Böschung, Feldrain, terrassiertes Gelände, Abwechseln von Rainen/Mauern und ausgeebnetem Gelände, oftmals früher als Acker genutzt (Wallis, Tessin, Rheintal, Graubünden). Entscheidend sind sichtbare Unterschiede zwischen Terrassenkante bzw. Rainkante und den übrigen Flächen.

Hochstammobstgarten, Allee, Baumhain, Selve (Kastanienhain)

Es müssen mindestens 10 Bäume in einer Gruppe oder Linie vorhanden sein. Die Gruppe bzw. Linie muss nicht vollständig im Teilobjekt liegen.

Bäume

Der Parameter "Bäume" ist ein wichtiger Faktor bei Waldweiden. Bäume als Strukturelement unterscheiden sich von der Verbuschung durch ihre Höhe (> 5 m), von Baumhecke und Feldgehölz durch eine nicht geschlossene Bestandesstruktur (keine Waldvegetation).

Hecken

Wir unterscheiden zwischen artenarmen und artenreichen Hecken.

- arm: mindestens 90% der Ausdehnung wird von 1-3 Arten gebildet (in 10% der Länge können auch mehr Arten vorkommen).
- reich: mehr als 3 Arten

Feldgehölze

Feldgehölze werden von Wäldern unterschieden, wenn der Baumbestand eine Breite von weniger als 20 m aufweist und es damit möglich wird, "durch die Bäume hindurchzusehen".

Waldrand

Waldränder können nur als Grenzelemente aufgeführt werden, da innerhalb der Teilobjekte keine Waldflächen auftreten können. Für die Ansprache des Waldrandtyps (Nadel-, Laub-, Mischwald) sind die ersten beiden Baumreihen massgebend.

- Nadelwald: Mehr als 80% der Bäume sind Nadelbäume.
- Laubwald: Mehr als 80% der Bäume sind Laubbäume.
- Mischwald: Weder Laub- noch Nadelbäume machen mehr als 80% bzw. weniger als 20 % aus.

Waldrand mit deutlich ausgeprägtem Mantel

Die Strauchschicht ist geschlossen und verdeckt bis in eine Höhe von mind. 3 m den Blick auf die erste Baumreihe. In der subalpinen Stufe (Nadelwaldzone) gilt als Mantel nur, was aus mindestens zwei Gehölzarten besteht.

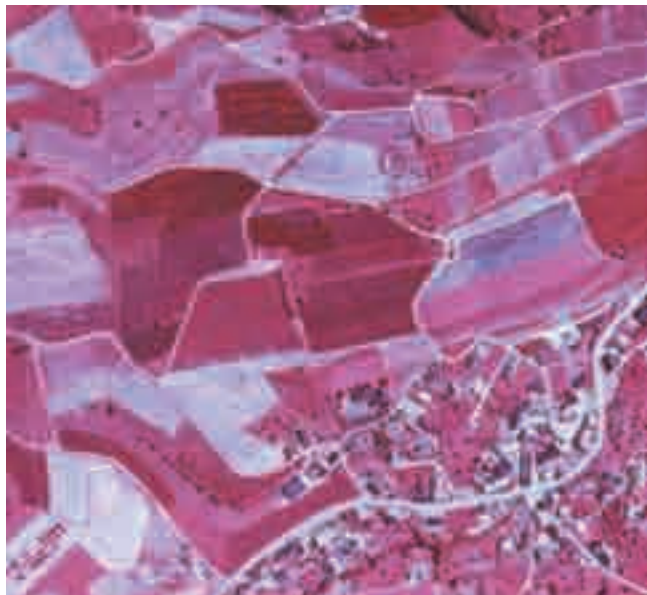
Waldrand mit deutlich ausgeprägtem Mantel und Saum

Ein Saum ist vorhanden, wenn zwischen Waldmantel und dem Grünland ein Streifen sichtbar anderer Vegetation mit meist hochwüchsigen und grossblättrigen Kräutern besteht. Die Saumvegetation muss eine Breite von mindestens 1 m aufweisen. Der Waldrand mit Mantel und Saum ist auch dann als Grenzelement anzugeben, wenn die Saumgesellschaft bereits bei den Vegetationsparametern als Begleitvegetation aufgeführt wurde (z.B. als MBOR)

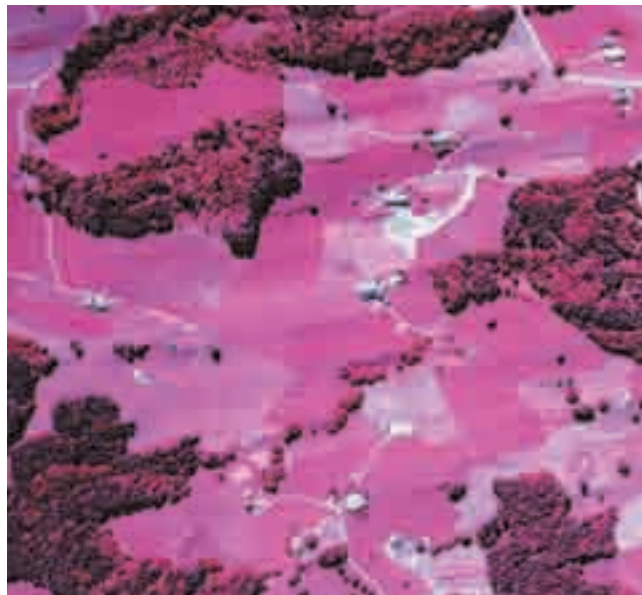
Faunistische Beobachtungen

Wenn faunistische Beobachtungen gemacht werden (z.B. seltene Tierarten), so sind diese unter Bemerkung Einschlüsse aufzuführen.

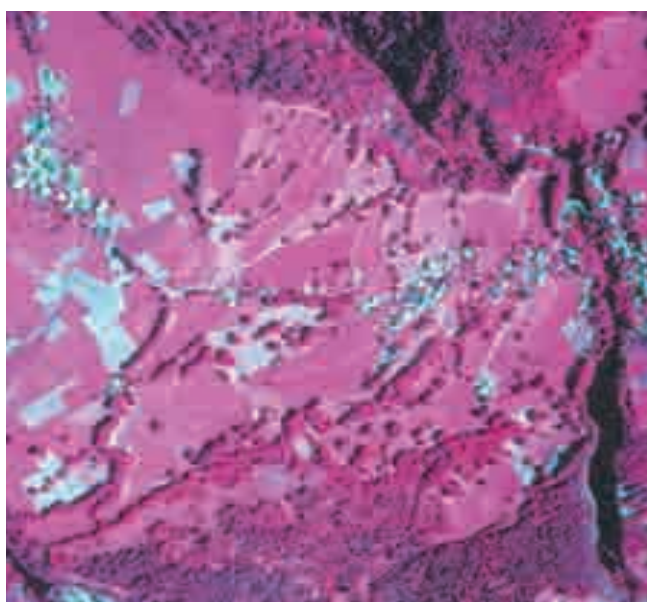
BEISPIELE ZU DEN VIER VERNETZUNGSGRADEN IM LUFTBILD



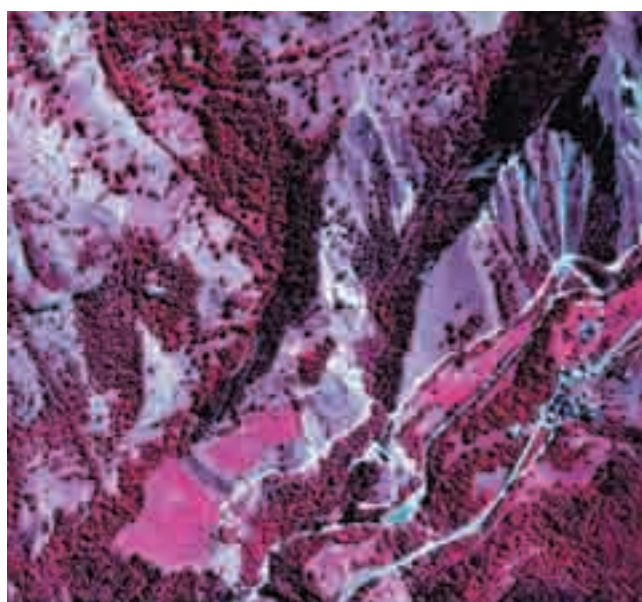
Grad 1: Die Kulturlandschaft ist ziemlich ausgeräumt, die meisten Flächen sind intensiv bewirtschaftet. Das dichte Wegnetz und die Siedlungsnähe wirken negativ auf die Vernetzung.



Grad 2: Die Kulturlandschaft ist von relativ intensiver Landwirtschaft geprägt. Sie weist aber grössere, unter sich vernetzte Waldflächen auf und es hat keine grösseren Strassen und/oder Siedlungsflächen.



Grad 3: Neben relativ intensiven Kulturlandflächen besitzt die Landschaft Wälder, Hecken und ein natürliches Gewässernetz. Es hat keine grösseren Strassen und Siedlungen. Die Kiesgrube wirkt sich eher positiv aus.



Grad 4: Die höchstens extensiv bewirtschafteten Flächen sind reich strukturiert, von Felsen, Wäldern, Hecken und Einzelbäumen durchzogen. Ein natürliches Gewässernetz ist vorhanden.

5.6 VERNETZUNG

Abschätzen des Vernetzungsgrades

Für die Beurteilung des Vernetzungsgrades ist nicht das unmittelbare Umfeld des Teilobjektes wie bei den Grenzelementen, sondern dessen weiteres Umfeld massgebend. Als Richtgrösse gilt ein Umkreis von 500 m.

Wir haben drei Grundlagen zum Abschätzen des Vernetzungsgrades:

- Luftbild
- Karte
- Gesichtsfeld (evtl. muss eine erhöhte Stelle aufgesucht werden)

Vier Vernetzungsgrade

Auf dem Protokollblatt werden vier verschiedene Vernetzungsgrade zum Ankreuzen unterschieden. Sie sind zeichnerisch, als Musterlandschaften dargestellt, in denen sich das Teilobjekt befinden könnte. Es wird die entsprechende Landschaftstyp-Skizze angekreuzt. Es kann nur ein Typ angekreuzt werden.

Beschreibung zu den Skizzen:

Grad 1:

Ausgeräumte Landschaft

Landschaft ohne naturnahe Elemente, maximal ein isoliertes Vorkommen eines naturnahen Elements im Umfeld.

Grad 2:

Landschaft mit einzelnen naturnahen Lebensräumen

Isolierte naturnahe Lebensräume kommen vor. Keine sichtbare Vernetzung durch lineare Elemente.

Grad 3: Landschaft mit mittlerer Vernetzung

Es kommen mehrere naturnahe Lebensraumtypen vor, die untereinander z.T. miteinander verbunden sind. Lineare Vernetzungselemente kommen vor (Hecken, Gewässer, Böschungen etc.).

Grad 4:

Reich vernetzte Landschaft

Es kommen mehrere naturnahe Lebensraumtypen vor, die Verbindungen sind optimal, resp. Distanzen zwischen den Lebensräumen sind klein (<30m). Die Teilobjekte sind in ein Netz von anderen naturnahen Lebensräumen eingebettet.

Gleiche Werte innerhalb Objekt

Es ist klar, dass in einer Landschaftskammer bzw. einem Landschaftstyp alle Teilobjekte den gleichen Lebensraumvernetzungswert annehmen. Es ist daher nicht möglich, dass die Teilobjekte desselben Objektes verschiedene Vernetzungsgrade aufweisen.

5.7 WEITERE PARAMETER

5.7.1 Das Protokollblatt

Allgemeines

Für jedes Teilobjekt ist ein Protokollblatt auszufüllen. Mit diesem Formular wird der Inhalt des Teilobjekts für Bewertung, Umsetzung und Wirkungskontrolle erfasst. Auf diese Weise sind die wichtigsten Angaben zum Teilobjekt zusammengefasst und können später in die Datenbank eingegeben werden. Das Protokollblatt ist ein wichtiges Grundlagendokument der Feldarbeit.

Die zu erhebenden Parameter, welche die Qualität des Teilobjekts beschreiben, lassen sich in sieben Gruppen gliedern:

- Zeit und Lage
- Vegetation
- Verbuschung
- Nutzung
- Kantonaes Objekt
- Einschlüsse und Grenzelemente
- Vernetzung
- Wirkungskontrolle
- Artenliste

Feldtypen

Die Resultate der Aufnahme eines Teilobjekts werden in die dafür vorgesehenen Felder geschrieben. Es gibt verschiedene Feldtypen.

- Normales alphanumerisches Feld
- Obligatorisches Feld (immer ausfüllen)
- Fakultatives, logisches Feld zum Ankreuzen
- Obligatorisches, logisches Feld zum Ankreuzen. Wird dieses Feld nicht angekreuzt, so erscheint bei der Eingabe eine Fehlermeldung.
- Zusatzfelder, die nicht digital erfasst werden.

Die grafische Gestaltung der Felder zeigt, um welchen Feldtyp es sich handelt. Felder für Buchstaben und Felder für Zahlen

sind nicht unterschieden. Zahlen werden stets mit vorangestellten Nullen eingetragen.

Lesbarkeit

Das Protokollblatt muss sauber und gut leserlich ausgefüllt werden, da es von anderen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern weiterverarbeitet wird. Wenn witterungsbedingt die Lesbarkeit und Kopierbarkeit des Feldoriginals beeinträchtigt ist, sollte das Protokollblatt ins Reine geschrieben werden.

Digitale Erfassung der Daten

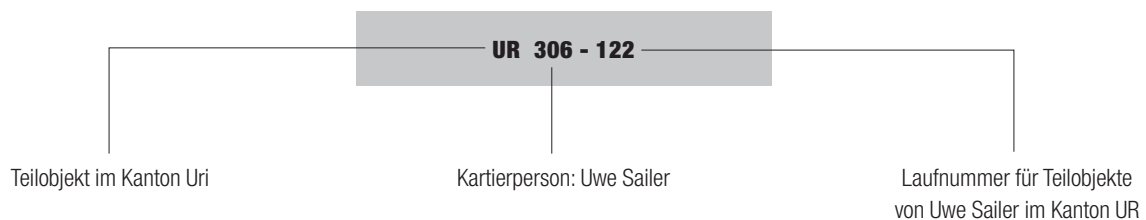
Am Ende des Kartiertages werden die Daten des Protokollblattes in vorbereitete Masken einer Datenbank auf dem Computer eingegeben. Bei fehlenden oder falschen Angaben erscheinen bereits während der Eingabe Warnungen, was die Fehlerquote der Daten entscheidend minimieren sollte.

Der Weg des Protokollblattes

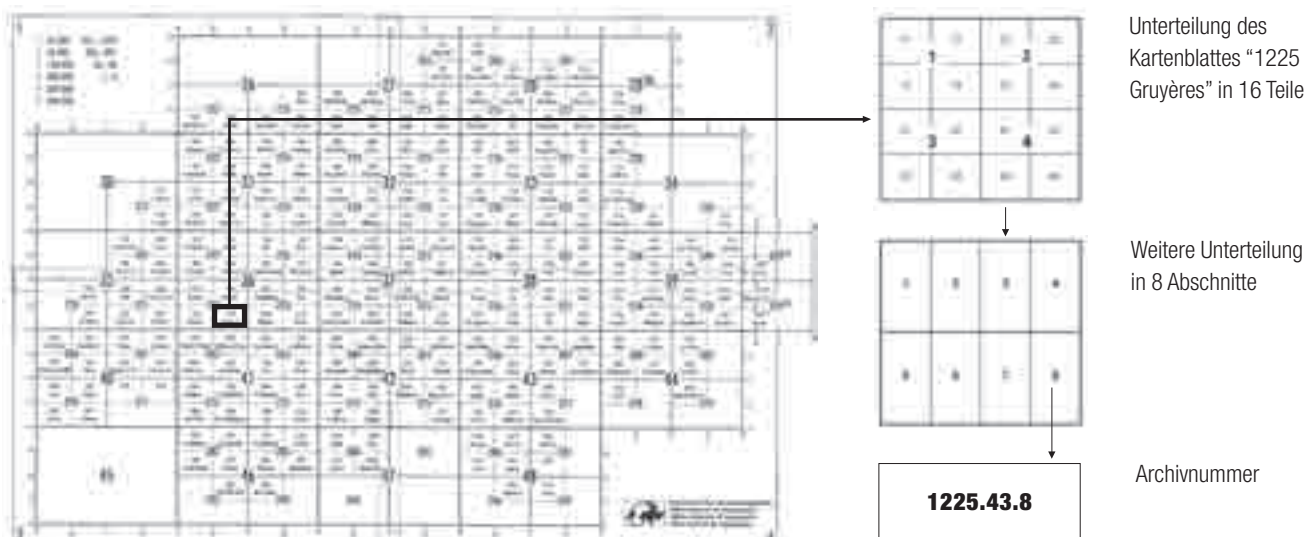
Die Protokollblätter werden zusammen mit den Wochenrapporten nach jeder Kartierwoche an die Materialflussstelle gesandt. Dort erfolgt eine weitere Fehlerkontrolle und das Material wird anschliessend archiviert. Die digitalen Daten gehen direkt an die Datenverarbeitung.

LISTE DER KARTIERPERSONEN (Bearbeiterinnen und Bearbeiter)

101 Marie Garnier	113 Saskia Godat	212 Georg Schmid	309 Marc Spahr
102 Gaby Volkart	201 Michael Dipner	213 Eva Styner	310 Marie-Chr. Kamke
103 Raymond Delarze	202 Monika Martin	214 René Gilgen	311 Beat Fischer
104 Pierre Vollenweider	203 Guido Masé	215 Sarah Münch	312 Adrian Möhl
105 Laurent Gognat	204 Andres Klein	301 Stefan Eggenberg	313 Brigitte Holzer
106 Christine Gaffiot	205 Reto Lehmann	302 Christian Hedinger	314 Olivier Duckert
107 Guido Maspoli	206 Esther Bäumler	303 Res Hofmann	315 Remo Wenger
108 Juliette Harding	207 Martin Camenisch	304 Danièle Wenger	401 Pia Giorgetti
109 Jacques Perritaz	208 Nicolas Dussex	305 Fredy Leutert	402 Maddalena Tognola
110 Jean-Bruno Wettstein	209 Luc Lienhard	306 Uwe Sailer	501 Cornelia Mayer
111 Colette Gremaud	210 André Matjaz	307 Claudia Huber	502 Martin Urech
112 Yvan Matthey	211 Ursula Ott	308 Mary Leibundgut	

BEISPIEL EINER TEILOBJEKTNUMMER**DIE LUFTBILD-ARCHIVNUMMERN**

Übersichtskarte der Schweiz mit der Einteilung der Landeskarten 1:25'000



5.7.2 Zeit- und Lageparameter

Datum

Datum der Aufnahme: Tag, Monat, Jahr.
Nullen auch notieren, z.B. 15 05 94.

Kanton

Autokennzeichen des betreffenden Kantons. Der Kanton ist auf den Protokollblättern bereits aufgedruckt. Falls dies nicht der Fall ist, müssen die richtigen Protokollblätter verlangt werden.

Bearbeiterin/Bearbeiter

Persönliche Nummer der Kartierperson. Die Zuteilung der Nummern ist auf einem Merkblatt festgehalten, das zu Beginn der Kartierung verteilt wird.

Teilobjektnummer

Laufnummer des Teilobjektes. Die eindeutige Identifikation eines Teilobjektes ist durch die Kombination aus (a) Kantonskürzel, (b) Nummer der Kartierperson und (c) Teilobjektnummer gewährleistet. Die Teilobjektnummer muss sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite des Protokollblattes angegeben werden. Beim Notieren der Nummer (auch auf Plan oder Luftbild) sollen Bindestriche verwendet werden (z.B. 301-48)

Jede Kartierperson beginnt in jedem neuen Kanton mit 00001 und verwendet aufsteigende Nummern. Bei einer über mehrere Jahre dauernden Kartierung im gleichen Kanton muss darauf geachtet werden, dass nicht die gleiche Teilobjektnummer zweimal verwendet wird.

Gemeinde

Nummer aus dem Verzeichnis des Bundesamtes für Statistik. Alphabetische Listen mit den entsprechenden Nummern sind als Merkblatt für jeden Kanton vorhanden.

Achtung:

Teilobjekte dürfen nicht von Gemeindegrenzen durchschnitten werden.

Gemeindename

Diese Angabe wird in der Datenbank nicht erfasst, sie dient der Orientierung der Kartierperson und der Kontrolle.

Plannummer

123 Das Feld wird mit einer Linie quer durchgestrichen.

0 Im Normalfall sind die Pläne nach der Quadranteneinteilung nach dem System der Landestopographie nummeriert. Die ersten vier Stellen bezeichnen die Nummer der Landeskarte 1:25'000, die zwei weiteren Stellen bezeichnen den Quadranten des 5'000er-Planes. Auf dem Protokollblatt können bis zu vier Plannummern angegeben werden. Wenn der Plan nicht nach dem Raster der Landestopographie nummeriert ist, muss in das zweite Feld ein "C" eingetragen werden, anschliessend die 3-4-stellige Gemeindenummer. Auf dem Plan ist die entsprechende Bezeichnung angegeben.

Exposition

Windrose nach Schema auf dem Protokollblatt (9 Positionen). Für die Exposition kann nur eine Position angekreuzt werden. Sie sollte normalerweise mit der Exposition der Testfläche übereinstimmen. Die Exposition wird immer mit Hilfe des Kompasses bestimmt. Flächen in ebener Lage (ohne Exposition) werden in der Mitte der Windrose angekreuzt.

Luftbild

Das Feld bezeichnet die Luftbild-Archivnummer (nicht Luftbildnummer!). Jeder Luftbildabzug trägt auf der Rückseite eine Etikette, auf der die entsprechende Luftbild-Archivnummer gross und fett aufgedruckt ist, z.B. 1225.43.8. Diese Nummer wird auf dem Protokollblatt unter "LB-Arch." angegeben. Die Luftbild-Teilnummer (bei geschnittenen Luftbildern) wird im Protokollblatt nicht erfasst. Pro Teilobjekt können auf dem Protokollblatt bis zu 4 Luftbild-Archivnummern aufgeführt werden. Fehlt das Luftbild, so ist das Feld LB-Arch. durchzustreichen.

Koordinaten

Kilometerkoordinaten des schweizerischen Koordinatennetzes. Für jedes Teilobjekt müssen die Koordinaten grob angegeben werden, um eine Lokalisierbarkeit und Überprüfbarkeit zu gewährleisten. Als Koordinate ist die linke untere Ecke des Quadratmeter-Feldes zu verwenden, in dem sich das Teilobjekt befindet. Auch für verworfene selektierte Kantonsobjekte sind die Koordinaten anzugeben, um eine spätere Kontrolle oder Wiederbegehung zu ermöglichen.

Flurname

Der Flurname wird nach der Digitalisierung der Teilobjekte aus der Überschneidung mit der Landeskarte zugeordnet und in der Datenbank erfasst. Bis 1999 wurde der Flurname durch die Kartierperson ins Formular eingetragen. Dabei war auf Gross-/Kleinschreibung und die Akzentsetzung zu achten. Es wurde der nächstgelegene Flurname (evtl. mit Ergänzungen wie "oberhalb von.....", "westlich von.....") aus der LK25 entnommen.

0 Der Flurname ist dem Feldplan zu entnehmen.

Strassen- oder Bahnböschung (J/N)

Wird als Vollzugshinweis angekreuzt.

**VERGLEICH DER GRENZLINIE TWW MIT
DER GRENZLINIE DER KANTONSOBJEKTE**

Grenzlinie übernommen



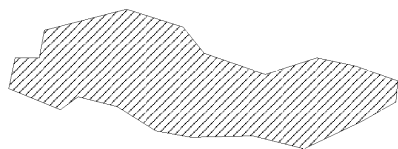
Grenzlinie vergrößert



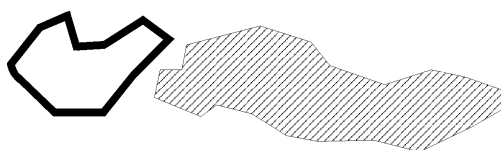
Grenzlinie verkleinert



Grenzlinie verändert



Grenzlinie verworfen



Grenzlinie verworfen

5.7.3 Vergleich mit Kantonsobjekten

Wenn in Regionen kartiert wird, wo bereits ein kantonales Inventar der Trockenstandorte existiert, so ist es sinnvoll, die Ergebnisse der TWW-Kartierung mit den Objekten aus dem Kantonsinventar zu vergleichen. Der Vergleich ist sicher zunächst aus methodischer Sicht spannend, da die Perimeterabgrenzung in jedem Kanton eigenen Regeln unterworfen wurde. Oft sind aber die Differenzen in der Abgrenzung derart gross, dass ihre Aussage weit über den methodischen Unterschied hinausgeht: Wir erhalten eine erste Erfolgskontrolle.

Grundlagen

Als Grundlage für den Vergleich mit den Objekten des Kantonsinventars werden zu Beginn der Kartierung die Kartenkopien der selektierten Kantonsobjekte abgegeben. Auf diesen Karten sollte die Nummer der Objekte eingetragen sein. Allenfalls ist es möglich, dass über eine in der Karte eingetragene Feldnummer die Inventarnummer in einer Liste noch nachgeschlagen werden muss.

Identifikation

Das Kantonsobjekt wird mit der Objekt Nummer aus dem kantonalen Inventar identifiziert. Damit wird die Verbindung zum kantonalen Inventar ermöglicht. Dies sind wichtige Informationen für die Umsetzung (z.B. bei Bereinigungsverfahren).

Vergleich

Auf dem Protokollblatt wird das Ergebnis des Vergleichs von Bundesobjekt und Kantonsobjekt erfasst.

Es gibt 3 Fälle und 5 Optionen; es ist jeweils nur eine Option anzukreuzen.

- **Fall 1:**

Das Kantonsobjekt kommt mit nur einem der neuen Teilobjekte in Berührung. Die möglichen Optionen lauten:

übernommen:

Die neue Grenzlinie ist mit der Grenzlinie des kantonalen Objekts identisch.

vergrössert:

Die neue Grenzlinie führt zu einer Vergrösserung des kantonalen Objekts.

verkleinert:

Die neue Grenzlinie führt zu einer Verkleinerung des kantonalen Objekts.

- **Fall 2:**

Das Kantonsobjekt kommt mit mehreren Teilobjekten in Berührung. Die mögliche Option lautet:

verändert:

Die neuen Grenzlinien führen zu einer Veränderung des kantonalen Objekts.

- **Fall 3:**

Das Kantonsobjekt kommt mit keinem Teilobjekt in Berührung. Die mögliche Option lautet:

verworfen:

Das Kantonsobjekt erfüllt die Bedingungen zur Aufnahme in die nationale Übersicht nicht. Auf dem Protokollblatt müssen neben den Angaben zur Identifikation und den Koordinaten keine weiteren Angaben gemacht werden. Das verworfene Kantonsobjekt muss auf dem Luftbild abgestrichen werden. In das Feld verworfen muss der Grund der Ablehnung mit dem entsprechenden Abstreich-Code (z.B. **G** oder **P**) eingetragen werden.

5.8 BEMERKUNGEN UND HINWEISE

Bei der Feldaufnahme ist es erwünscht und teilweise sogar vorgeschrieben, dass zu den Resultaten der Aufnahme wichtige Bemerkungen angefügt werden. Die Bemerkungen, die jede Kartierperson in ihrer Muttersprache verfassen kann, werden auf einem speziell dafür vorgesehenen Formular erfasst. Bemerkungen präzisieren und vervollständigen die Angaben auf dem Protokollblatt, sie enthalten aber auch Hinweise für die Umsetzung.

Schreibregeln zum Bemerkungsformular

- Da die gleiche Teilobjekt-Laufnummer von mehreren Kartierpersonen und in mehreren Kantonen verwendet werden kann, sind zur eindeutigen Zuordnung der Bemerkungen zu den Teilobjekten von jeder Kartierperson in jedem Kanton eigene Bemerkungsformulare zu führen.
- Auf dem Bemerkungsformular wird die Teilobjektnummer übertragen und das entsprechende Bemerkungsfeld angekreuzt.
- Die eigentliche Bemerkung soll knapp formuliert werden.
- Wertende Aussagen sind zu vermeiden, besser sind beschreibende Aussagen.
- Die Bemerkungsformulare werden zusammen mit den Protokollblättern nach jedem Kartiertag im Computer erfasst.
- Die Erfassungsarbeiten im Feld und am Computer sind Teil der Kartierzeit.
- Zur späteren Bearbeitung der Formulare ist es zudem hilfreich, wenn die Bemerkungsformulare durchnummeriert werden. Dazu dient das Feld "Seite".

Verweis auf dem Protokollblatt

Wenn eine Bemerkung angefügt wird, so ist als Verweis das entsprechende Feld auf dem Protokollblatt anzukreuzen. Es sind dies die logischen Felder mit zwin-

gender Ja/Nein-Beantwortung. Sie sind der Übersicht wegen an der rechten Seite des Protokollblattes untereinander angeordnet, so dass die Fragen systematisch durchgesehen werden können.

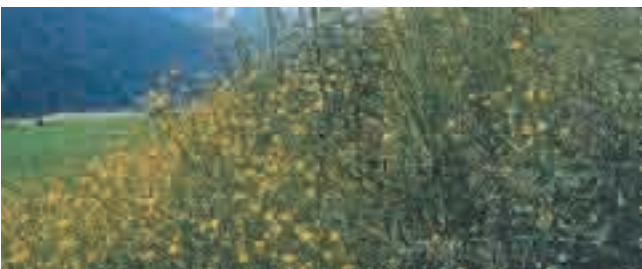
Umsetzungshinweis

Umsetzungshinweise sind wertvolle Angaben für die Kantonsvertreterinnen und -vertreter, die Verträge mit den Bewirtschafterinnen und Bewirtschaftern abschliessen oder andere Massnahmen ausführen. Unter diesem Gesichtspunkt sind die Hinweise nicht wertend, sondern möglichst beschreibend zu formulieren.

Vegetationsaufnahme

Das Feld Vegetationsaufnahme wird bejaht, wenn für das Teilobjekt eine vollständige Vegetationsaufnahme gemacht wurde (Kap. 5.1.5 und 5.1.6). Bei einer normalen Aufnahme der Testfläche wird das Feld "Nein" angekreuzt. Im Gegensatz zur normalen Aufnahme der Testfläche steht für eine Vegetationsaufnahme unbeschränkt Zeit zur Verfügung. Die genaue Vegetationsaufnahme wird dann durchgeführt, wenn ein Vegetatiostyp nicht, schlecht oder nur unsicher mit dem Vegetationsschlüssel beschrieben werden kann. Die Artenliste auf der Rückseite des Protokollblattes dient dazu als Formular. Wenn bei der Methode INT mehr als eine Vegetationsaufnahme gemacht wird, ist eine zusätzliche Bemerkung anzubringen (Feld "Bemerkung Vegetation" ankreuzen).

6	SINGULARITÄTEN (Stefan Eggenberg)	
6.1	Definition von Singularitäten	159
6.2	Typisierung der Singularitäten	161
6.3	Aufnahme und Beschreibung der Singularitäten	163
6.4	Behandlung der Singularitäten	165
6.5	Bewertung und Klassierung der Singularitäten	167



ZULÄSSIGE LEBENSÄRÄUME

Lebensraumtypen nach Delarze et al. (1999).

Alpine Rasen werden nur behandelt, wenn eine potenzielle Bedrohung oder Beeinträchtigung vorhanden ist.
 4.3.2 *Caricion firmae*; 4.3.4 *Elyinion*; 4.3.7 *Caricion curvulae*;
 4.5.1 *Arrhenatherion*; 4.5.2 *Polygono-Trisetion*; 4.5.3 *Cynosurion*;
 4.5.4 *Poion alpinae*

Trockene Fels- und Schuttgesellschaften sind nur dann zulässig, wenn eine potenzielle Bedrohung oder Beeinträchtigung vorhanden ist.
 3.3.1.5 *Stipion calamagrostis*; 3.3.2.3 *Galeopsion segetum*;
 3.4.1.2 *Potentillion*; 3.4.2.2 *Androsacion vandellii*; 3.4.2.3 *Asplenion serpentini*; 4.1.1 *Alysso-Sedion*; 4.1.2 *Drabo-Seslerion*;
 4.1.3 *Sedo-Veronicion*; 4.1.4 *Sedo-Scleranthion*;
 7.2.1 *Centranto-Parietaron*.

Wenn Trockenzeiger vorhanden sind können auch **Staudenfluren** und **Saumgesellschaften** beantragt werden, die keine Schlüsselvegetation enthalten. 5.1.2 *Trifolion medii*; 5.1.3 *Convolvulion*; 5.1.4 *Petasion officinalis*; 5.1.5 *Aegopodion & Alliarion*; 5.2.3 *Calamagrostion*;
 5.2.4 *Adenostylin*.

Gebüschgesellschaften und Heiden sind zulässig, wenn sie Trockenzeiger haben, lückig sind und mindestens teilweise Schlüsselvegetation aufweisen.
 5.3.1 *Sarothamnion*; 5.3.2 *Berberidion*; 5.3.3 *Pruno-Rubion*;
Calluno-Genestion; 5.4.2 *Juniperion sabinae*; 5.4.3 *Ericion*; 5.4.4 *Juniperion nanae*; 5.4.5 *Rhododendro-Vaccinon*; 5.4.6 *Loiseleurio-Vaccinon*.

Waldgesellschaften sind zulässig, wenn sie trocken und relativ offen sind. Trockenzeiger und fragmentarische Schlüsselvegetation muss vorhanden sein. Der Antrag muss mit der eidgenössischen Forstdirektion und den kantonalen Forstverwaltungen abgesprochen werden.
 6.2.1 *Cephalanthero-Fagenion*; 6.3.3 *Carpinion*; 6.3.4 *Quercion pubescenti-petraeae*; 6.3.5 *Orno-Ostryon*; 6.3.6 *Quercion robori-petraeae*;
 6.3.7 *Kastanienwald*; 6.4.1 *Molinio-Pinion*, 6.4.2 *Erico-Pinion sylvestris*;
 6.4.3 *Ononido-Pinion*; 6.4.4 *Dicrano-Pinion*; 6.6.3 *Larici-Pinetum cembrae*;
 6.6.4 *Lärchenwald*; 6.6.5 *Erico-Pinion mugii*.

Ruderalgesellschaften sind nur dann zulässig, wenn es sich um trocken-warme Fluren handelt und wenn die Möglichkeit besteht und sinnvoll ist, die Dynamik, bzw. das Sukzessionsstadium über längere Zeit festzuhalten.
 7.1.2 *Polygonion avicularis*; 7.1.4 *Sisymbrian*; 7.1.5 *Onopordion*;
 7.1.6 *Dauco-Mellilotion*; 8.2.1.2 *Caucalidion*; 8.2.3.2 *Fumario-Euphorbion*;
 8.2.3.4 *Eragrostion*.

6.1 DEFINITION VON SINGULARITÄTEN

Die starren Bestimmungen des Schwellenschlüssels zur Abgrenzung von Teilobjekten in der Landschaft, die klare Festlegung von Minimalfächern und das definierte Bewertungssystem für Teilobjekte lassen es nicht zu, dass alle wertvollen Trockenstandorte von potenziell nationaler Bedeutung in ihrer Bedeutung erfasst werden können. Damit der Bund nach Art 18a NHG alle trockenen, halbtrockenen und wechselfeuchten Wiesen und Weiden von nationaler Bedeutung bezeichnen kann, muss neben dem üblichen Erfassungsverfahren zur Bildung einer Übersicht zusätzlich ein Verfahren definiert werden, das den Ausnahmefällen, Sonderfällen, Spezialitäten gerecht wird.

Die Spezialfälle, die durch die Lücken der Methode fallen, deren Aufnahme in die Übersicht aber aus verschiedenen Gründen wünschenswert wäre, werden Singularitäten genannt. Die Anzahl Singularitäten ist ein vielfaches kleiner als die der "normalen" Teilobjekte. Die Singularitäten sind aber im Verfahren aufwendiger (schätzungsweise 1% Singularitäten mit 5% Aufwand).

Singularität

Singularitäten sind Teilobjekte oder Objekte (also flächige Ausschnitte in der Landschaft), die aufgrund besonderer Eigenschaften nicht nach den systematischen Schwellenkriterien und Bewertungsverfahren des TWW-Projektes behandelt werden.

Potenzielle Singularität

Fläche, die gemäss Katalog der zulässigen Lebensräume für einen Antrag als Singularität in Frage kommt.

Besondere Eigenschaften, Singularitätsmerkmale

Eigenschaften, die das Teilobjekt oder Objekt besonders kennzeichnen und nicht durch die üblichen Kartierparameter

erfasst werden, können naturschützerischer, aber auch kulturhistorischer Natur sein. Sie können auf der Ebene von Einzelindividuen ("Naturdenkmäler"), Populationen, Ökosystemen und Landschaften zum Ausdruck kommen. Die besonderen Eigenschaften, die nicht ohnehin durch die Parameter des Kartierprotokolles erfasst sind, werden nach der Liste der Singularitätsmerkmale gegliedert.

Klassierung der Singularitäten

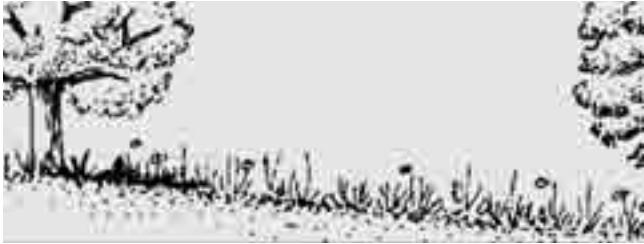
Aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften werden die Singularitäten bewertet und wie folgt klassiert:

- Singularitäten von nationaler Bedeutung
- Singularitäten von nicht nationaler Bedeutung

Zulässige Lebensräume

Welche Lebensräume können als potenzielle TWW-Singularitäten angesehen werden?

Grundsätzlich ist es möglich, sowohl für Flächen mit Schlüsselvegetation (im Sinne des Schwellenschlüssels der TWW-Kartierung) als auch für Flächen mit Fremdvegetation Singularitäten zu definieren. Bei Fremdvegetation müssen gewisse, definierte Bedingungen erfüllt sein, damit ein Antrag auf Singularität gestellt werden kann. Die nebenstehende Abbildung definiert die ökologische Breite der möglichen Lebensraumtypen, die für eine Bewertung akzeptiert werden. Die möglichen Typen entwickeln sich auf mindestens zeitweise trockenen und mageren Standorten. Sie sind nach Formationen aufgeteilt und mit pflanzensoziologischen Einheiten etwas näher umschrieben. Grundsätzlich dürfen die beantragten Lebensräume nicht bereits zu bestehenden Bundesinventaren gehören.



BEISPIELE ZU DEN SINGULARITÄTSTYPEN

W-Singularität

Normales Teilobjekt, dessen Bedeutung mit dem normalen Bewertungsverfahren aber zu wenig erkannt wird.

Beispiel:
historischer Eichenhain in Bubendorf (BL).



M-Singularität

Erfüllt alle Kriterien für nationale Übersicht TWW, ist jedoch zu klein.

Beispiel:
letzte Standorte von *Centaurea stoebe* auf Eisenbahnbord (AG).



S-Singularität

Die Vegetationskriterien und Grössenkriterien sind erfüllt, aber andere Kriterien des Schwellenschlüssels sind nicht erfüllt.

Beispiel:
Kastanienselve mit seltener Trockenwiesenvegetation,
Bäume decken mehr als 50% (TI).



X-Singularität

Vegetation wird durch Schwellenschlüssel nicht erfasst.

Beispiel:
trockenwarme Ruderalflur auf dem Waffenplatz Thun (BE).

6.2 TYPISIERUNG DER SINGULARITÄTEN

Es gibt verschiedene Gründe, weshalb für einen bestimmten Landschaftsausschnitt eine Beurteilung als Singularität angestrebt wird. Naturschützerisch wertvolle Flächen können zu klein sein, zu stark verbuscht oder eingewaldet, oder sie sind schlicht kaum zugänglich. Andere erfüllen zwar die Schwellenkriterien, ihr naturschützerischer oder kulturhistorischer Wert wird aber mit dem bestehenden Bewertungskonzept nicht oder zuwenig gewürdigt. Es ist sinnvoll, die Vielfalt der Singularitäten so zu typisieren, dass alle Singularitäten eines Typs die gleichen Spezialanforderungen an die Abläufe im TWW-Projekt stellen.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich folgende Einteilung:

W-Singularität

W = "Wertprüfung erweitern"; Die Singularität erfüllt alle Schwellenkriterien einschliesslich der Minimalfläche. Sie wird bei der Kartierung automatisch aufgenommen. Der Wert wird aber möglicherweise durch die aufgenommenen Daten in der Bewertung zuwenig erkannt. Schwelle: nach Schwellenschlüssel. Häufigkeit: eher selten.

M-Singularität

M = "Minimalfläche ist kein Kriterium"; Die Singularität erfüllt alle Schwellenkriterien bis auf die Minimalfläche. Bei knapp nicht erreichter Minimalfläche werden die Singularitäten während der Kartierung noch aufgenommen. Bei sehr kleinen Objekten wird aber bewusst eine M-Singularität definiert. Schwelle: nach Schwellenschlüssel. Häufigkeit: eher häufig.

S-Singularität

S = "Schwelle nicht erfüllt, aber Schlüsselvegetation erfüllt"; Die Singularität erfüllt zwar alle Vegetationskriterien des Schwellenschlüssels, besteht also aus Schlüsselvegetation, erfüllt aber die

allgemeinen Kriterien nicht. Dazu gehören: Begehbarkeit, Deckung der Vegetation < 25%, unbewirtschaftete INT-Fläche. Schwelle: nach "Abgrenzung Fremdvegetation" und "Hauptkriterium" im Schwellenschlüssel. Häufigkeit: eher selten.

X-Singularität

XX ist die Bezeichnung für unbekannte Vegetation (=Fremdvegetation). Die Singularität muss keine Schwellenkriterien nach Schwellenschlüssel erfüllen. Sie setzt sich nicht primär aus Schlüsselvegetation zusammen. Schwelle: Nach dem Katalog der zulässigen Lebensräume. Häufigkeit: eher selten.

BEISPIEL EINES SINGULARITÄTENFORMULARES

TROCKENWIESEN UND WEIDEN DER SCHWEIZ		BEWERTUNGSBLATT SINGULARITÄTEN	
		Vers. 27.2.2001	
Singularitäten-Nummer		<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	Kanton <input type="checkbox"/>
Singularitätstyp		<input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> X	Bewertungsklasse WSL <input type="checkbox"/>
Objektnummer		Teilobjekt-Nr.	
BEWERTUNGS- KRITERIEN	BEWERTUNGSERGEBNISSE		
	Antragstellerin / Sekretariat Name:		
1 Seltene Flora - wie selten? - wie viele seltene?	- 0 + + + + <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Begründung:	
2 Seltene Fauna - wie selten? - wie viele seltene?	- 0 + + + + <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Begründung:	
3 Spez. Landschaft - Objekt prägend? - wie selten?	- 0 + + + + <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Begründung:	
4 Seltene oder besonders divers- fördernde Nutzung	- 0 + + + + <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Begründung:	
5 Vielfalt nur Beta Diversität (Lebensraumtypen)	- 0 + + + + <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Begründung:	
Beurteilung Zustand			
Beurteilung Ersetzbarkeit			
Weitere Argumente können auf der Rückseite dieses Formulars angebracht werden:			
KLASSIERUNGS- EMPFEHLUNG	- 0 + + + + <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> national Bemerkungen:	
		<input type="checkbox"/> nicht national	
	Datum:		

6.3 AUFNAHME UND BESCHREIBUNG DER SINGULARITÄTEN

Aufnahme von Singularitäten

Die Merkmale von Singularitäten werden auf der Ebene von Teilobjekten erhoben. Die Menge der Merkmale für eine Singularität kann grösser, aber auch kleiner sein als die Menge an Merkmalen, die üblicherweise für ein Teilobjekt erhoben werden. Singularitäten werden beantragt mit Merkmalen aus:

- a** den üblichen Parametern aus der Kartierung (Vegetationstyp, Strukturelemente, Vernetzung) und
- b** zusätzlichen Angaben aus einer vorgegebenen Merkmalsliste, der Liste der Singularitätsmerkmale.

Es ist für einen Antrag zwingend, dass mindestens ein Merkmal aus der Gruppe a) oder b) vorhanden ist. Die ersten Phasen der Bewertung orientieren sich ausschliesslich an diesen beiden Merkmalsgruppen.

Singularitätsmerkmale

Zu den Singularitätsmerkmalen gehören Eigenschaften, deren Seltenheit und/oder Vielfalt mit den Parametern des Kartierprotokollblattes nicht erfasst werden. Die Merkmale werden in sechs Gruppen gegliedert:

- **Vielfalt:** Die Singularität zeichnet sich durch besondere Vielfalt aus (floristisch, faunistisch, landschaftlich, nutzungsmässig oder Kombination daraus).
 - **Zustand:** Der Erhaltungszustand der Singularität ist gut, insbesondere auch der Zustand ihrer ausserordentlichen Elemente.
- Zu jeder Gruppe der Singularitätsmerkmale werden bei der Zusammenstellung der Dossiers Argumente gesammelt und aufgelistet. Jede Gruppe wird in den ersten Phasen der Behandlung von Singularitäten einzeln bewertet.
- **Seltene Flora:** In der Singularität befinden sich seltene und gefährdete Pflanzenarten.
 - **Seltene Fauna:** In der Singularität befinden sich seltene und gefährdete Tierarten.
 - **Seltene Landschaft:** Die Singularität ist prägend für ein seltenes Landschaftselement.
 - **Seltene Nutzung:** Die Nutzungsform in der Singularität ist selten und von kulturhistorischem Interesse.

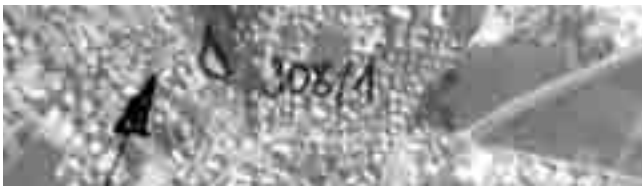
**Seltene Flora**

Stipa capillata, *Lilium croceum*, *Asperula purpurea*,
Potentilla pusilla, *Medicago minima*, u.a.

Spezielle Landschaft Burghügel mit kulturhistorischer Bedeutung,
mitten im Siedlungsgebiet.

Vielfalt Grosse Vielfalt von verschiedenen Lebensräumen auf
kleinstem Raum. Fragmente von SP, XB, MB, OR, SV
und Kulturrelikten (*Iris*, *Staphylea*, *Syringa*).

Zustand Relativ stark verbuscht,
in Randbereichen ungepflegt, fett.



SCHWEIZ		ARTENLISTE		SG	REGI
	XB		CF		weitere Arten
308	<input type="checkbox"/> <i>Alchemilla saxatilis</i>		<input type="checkbox"/> <i>Alchemilla vitiata</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <i>Achillea millefolium</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Anemone hepatica</i>		<input type="checkbox"/> <i>Anemone nemorosa</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <i>Aquilegia vulgaris</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Asperula sp.</i>		<input type="checkbox"/> <i>Astragalus major</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <i>Campanula medium</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Asplenium adnigrum</i>		<input type="checkbox"/> <i>Campanula trachelium</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <i>Centaurea jacea</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Carex humilis</i>		<input type="checkbox"/> <i>Carex lemmonii</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <i>Centaurea montana</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Dactylis glomerata</i>		<input type="checkbox"/> <i>Centaurea montana</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <i>Centaurea pinnatifida</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Echinops ritro</i>		<input type="checkbox"/> <i>Centaurea scaberrima</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <i>Centaurea uniflora</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Fumaria procumbens</i>		<input type="checkbox"/> <i>Festuca pulchella</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <i>Centaurea verna</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Gibularia transalpina</i>		<input type="checkbox"/> <i>Gibularia nudicaulis</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <i>Centaurea viridiflora</i>

"(...) Exklaven der Wärme flora an den Hängen bei Schloss Gutenberg im
Liechtensteinischen, am Kreidefesssporn bei Sargans und auf den warmen
Hügeln von Werdenberg;"

ZUM INHALT EINES SINGULARITÄTEN-DOSSIERS

Beispiel: Schlosshügel Sargans (SG)

Obligatorische Daten

Antrag von: 308 Mary Leibundgut
Kanton: SG St. Gallen
Region: 32 Nordalpen Ost
Fläche: 29 a
Höhe ü. M.: 510
Singularitätstyp: M

Perimeter auf Karte (oder Luftbild)

Begründung des Antrages (vereinfacht)

Zusätzliche Daten (fakultativ)

z.B.: Luftbild mit Perimeter
(wenn nicht bereits vorhanden).

z.B.: Erwähnung in anderen Inventaren
(Ausschnitt aus dem KLN-Inventar).

z.B.: Vollständige Artenliste, Vegetationsaufnahme
(Ausschnitt der Protokollblatt-Rückseite).

z.B.: Hinweise aus der Literatur
(Zitat aus Braun-Blanquet 1961).

6.4 BEHANDLUNG DER SINGULARITÄTEN

Antragstellung

Es gibt zwei Wege, wie Anträge für potenzielle Singularitäten in die Übersicht gelangen können:

- **Antrag durch Kartierperson**

Während der Kartierung können Teilobjekte, die von der Kartierperson als Singularitäten eingestuft werden, durch Beilage eines speziellen Formulars (Singularitäten-Formular) bei der Kartierleitung als Antrag deponiert werden. Die beantragte Singularität wird auf dem Luftbild abgegrenzt, die Feldaufnahme wird soweit möglich durchgeführt und es wird, wenn möglich, ein Foto gemacht (Ausgangsmaterial für Zusammenstellung Dokumentation).

- **Antrag an das BUWAL**, meist durch die kantonalen Fachstellen, aber auch direkt von Fachleuten, Lokalkennerinnen und -kennern. Bei der ersten Kontaktnahme mit einem Kanton wird die Fachstelle durch die Projektleitung über das Konzept der Singularitätenbehandlung informiert. Die kantonale Fachstelle hat die Möglichkeit, Singularitäten anzumelden, möglichst mit Lokalisierung und Begründung. Ausgewiesene Expertinnen und Experten zu den verschiedenen Merkmalsgruppen des Eigenschaftsrasters können vom BUWAL aufgefordert werden, Anträge an die Kartierleitung zu stellen (z.B. CRSF, CSCF, Vogelwarte, SKEW). Dabei sollten die bestehenden Expertengruppen (Flora, Fauna) vorrangig konsultiert werden. Wenn private Personen oder Organisationen Singularitäten anmelden wollen, so soll ihr Antrag im Normalfall über die jeweilige kantonale Fachstelle laufen (Behandlung wie ein Antrag durch die Fachstelle).

Für die Anträge werden zwei verschiedene Antragsformulare zur Verfügung gestellt, je eines für den jeweiligen Antragsweg.

Alle Anträge werden vom Sekretariat der Singularitätenkommission gesammelt.

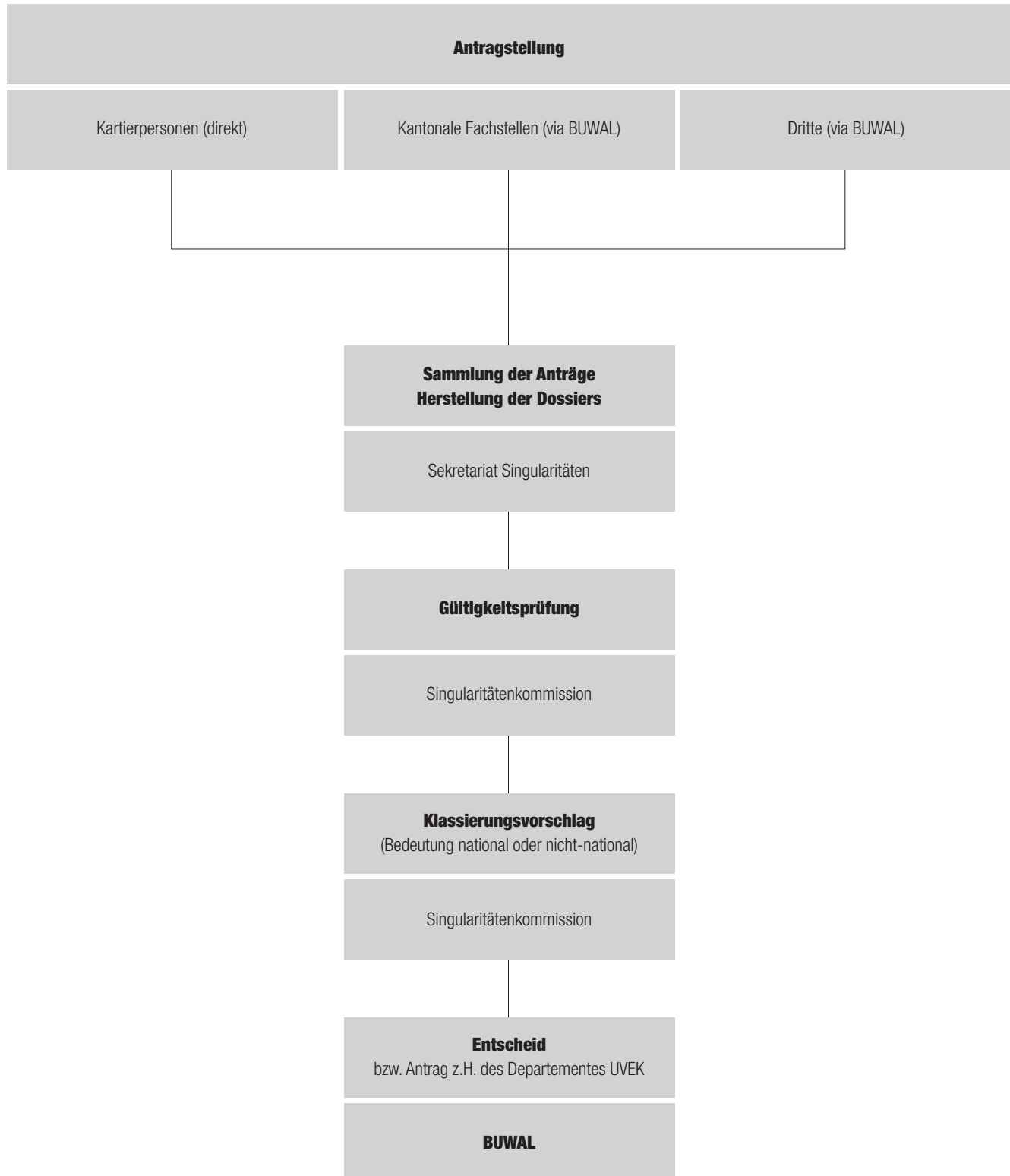
Gültigkeitsprüfung

Mit Hilfe des Kataloges der zulässigen Lebensraumtypen wird jeder Antrag vom Sekretariat auf seine Gültigkeit hin überprüft. Wenn Zweifel an der Gültigkeit vorhanden sind (z.B. bei einer Moorfläche oder einer Ruderalfläche), so wird dies begründet und ans BUWAL weitergeleitet. Gegebenenfalls wird mit den Antragstellern Rücksprache genommen. Den definitiven Entscheid über die Gültigkeit fällt das BUWAL.

Dossiers

Die Kartierleitung richtet ein Sekretariat für die Entgegennahme und Weiterverarbeitung der Singularitätsanträge ein. Zu jedem genehmigten Antrag wird ein eigenes Dossier zusammengestellt, in dem die verschiedenen Formulare, Angaben, Notizen, Karten und weitere Materialien gesammelt und archiviert werden.

Die Daten zu einem Singularitätsantrag können entweder bereits vorhanden sein (z.B. aus der Literatur) oder sie müssen durch einen Kartierauftrag speziell eingeholt werden. Von den verschiedenen Singularitäten können nicht gleichviel und nicht immer dieselben Daten zur Verfügung stehen. Der Informationsstand zu den einzelnen Anträgen wird unterschiedlich sein und bleiben.

DIE WICHTIGSTEN PHASEN DER SINGULARITÄTENBEHANDLUNG UND -BEWERTUNG

6.5 BEWERTUNG UND KLASSIERUNG DER SINGULARITÄTEN

Bewertung

Grundsätzlich wird die Bewertung der Singularitäten von den Mitgliedern der Singularitätenkommission vorgenommen. Es sind Entscheide von Expertinnen und Experten. Als Hilfe zur Entscheidungsfindung können semiquantitative Vorbewertungen dienen.

- Bewertung aufgrund der üblichen Merkmale im normalen TWW-Bewertungsverfahren.
- Bewertung der Singularitätsmerkmale.

Bewertung der Singularitätsmerkmale

Die 6 vorgegebenen Merkmalsgruppen werden je einzeln "benotet". Nach dieser Skala wird beispielsweise die Seltenheit einer Tierart gewertet, der Beitrag des Objektes zu einer ausserordentlichen Landschaft, die Vielfalt an darin lebenden Organismen oder die Einzigartigkeit einer übriggebliebenen Nutzungsform.

Klassierung

Um den Klassierungsvorschlag "national/nicht-national" an das BUWAL fachlich möglichst breit abzustützen, wird eine Singularitätenkommission ins Leben gerufen. Die Aufgabe ihrer Mitglieder besteht darin,

- die Gültigkeit des Antrages festzustellen,
- die Bewertung der Singularitätsmerkmale zu überprüfen,
- einen Klassierungsvorschlag zuhanden des BUWAL auszuarbeiten.

Jedes Mitglied der Kommission hat die Möglichkeit, zu jedem Antrag Argumente dazuzufügen und die Bewertung aus den Singularitätsmerkmalen neu zu berechnen. Aus den damit vorliegenden Schlusswerten und Argumenten wird

jedes Mitglied eine Klassierung des Objektes vorschlagen. Es gibt die zwei Möglichkeiten:

- Singularität ist ein Objekt von nationaler Bedeutung
- die Singularität ist kein Objekt von nationaler Bedeutung

Singularitätenkommission

Die Kommission besteht aus drei ständigen Mitgliedern mit Stimmrecht. Je nach Thematik der Singularität können vorab zusätzliche Experten oder Expertinnen befragt werden, diese haben jedoch kein Stimmrecht, sie sollen nur argumentativ eingreifen. Je nach Fall sind die betroffenen kantonalen Fachstellen mehrmals anzuhören. Als Schlussentscheid über den Klassierungsvorschlag gilt der Mehrheitsentscheid der ständigen Mitglieder. Normalerweise läuft die Meinungsbildung und -äusserung über den Korrespondenzweg. Die Mitglieder der Kommission werden über das Schlussresultat informiert und können den Entscheid anfechten und eine Kommissionssitzung zur Entscheidungsfindung verlangen.

Die Klassierungsvorschläge werden anschliessend dem BUWAL zugesandt.

Entscheid durch das BUWAL

Das BUWAL erhält den Klassierungsvorschlag mit einer Zusammenstellung der wichtigsten Argumente pro und contra den Entscheid über die Klassierung. Das BUWAL kann der Argumentation der Kommission für die vorgeschlagene Klassierung folgen, oder aber das Dossier mit Begründung wieder an sie zurückgeben mit der Bitte, die Bewertung im Sinne seiner Argumente nochmals zu prüfen. Anschliessend werden die Singularitäten gleich wie die übrigen klassierten Objekte weiterbehandelt. D.h. die vorgeschlagene Klassierung wird der kantonalen Fachstelle unterbreitet und mit ihr diskutiert und so weit wie möglich bereinigt. Am Schluss des Verfahrens steht die offizielle Vernehmlassung des Eidgenössischen Departementes für Umwelt, Ver-

kehr, Energie und Kommunikation (UVEK) bei den Kantonen zu allen von ihm als national bedeutend vorgeschlagenen Objekten, wozu auch ein Teil der Singularitäten gehören wird.

7	VEGETATION (Stefan Eggenberg)	
7.1	Ökologie des Grünlandes	171
7.1.1	Komponenten der Vegetation	171
7.1.2	Ökogramme der Grünlandgesellschaften	173
7.2	Klassifikation der Wiesen und Weiden	175
7.3	Vegetationsgruppen	177
7.3.1	Vegetationsgruppe AE	179
7.3.2	Vegetationsgruppe MBAE	181
7.3.3	Vegetationsgruppe MB	183
7.3.4	Vegetationsgruppe MBxB	185
7.3.5	Vegetationsgruppe XB	187
7.3.6	Vegetationsgruppe MBSP	189
7.3.7	Vegetationsgruppe SP	191
7.3.8	Vegetationsgruppe CB	193
7.3.9	Vegetationsgruppe LL	195
7.3.10	Vegetationsgruppe OR	197
7.3.11	Vegetationsgruppe AI	199
7.3.12	Vegetationsgruppe SV	201
7.3.13	Vegetationsgruppe CA	203
7.3.14	Vegetationsgruppe CF	205
7.3.15	Vegetationsgruppe NS	207
7.3.16	Vegetationsgruppe FV	209
7.3.17	Vegetationsgruppe FP	211
7.3.18	Vegetationsgruppe LH	213

WICHTIGE WUCHSFORMEN IM GRÜNLAND



HORSTPFLANZEN

(Hemikryptophyta caespitosa)

Festuca ovina

Sesleria caerulea

Carex humilis

Nardus stricta



ROSETTENPFLANZEN

(Hemikryptophyta rosulata)

Bellis perennis

Viola hirta

Echium vulgare

Primula veris



SCHAFTPFLANZEN

(Hemikryptophyta scaposa)

Hypericum perforatum

Onobrychis viciifolia

Thalictrum foetidum

Silene dioica



KRIECHSTAUDEN

(Chamaephyta reptantia)

Thymus serpyllum

Saponaria ocymoides

Veronica spicata

Trifolium repens



HALBSTRÄUCHER

(Chamaephyta suffrutescens)

Helianthemum num.

Ononis repens

Fumana procumbens

Genista germanica

GRÄSER ALS IDEALE PFLANZEN DES GRÜNLANDES

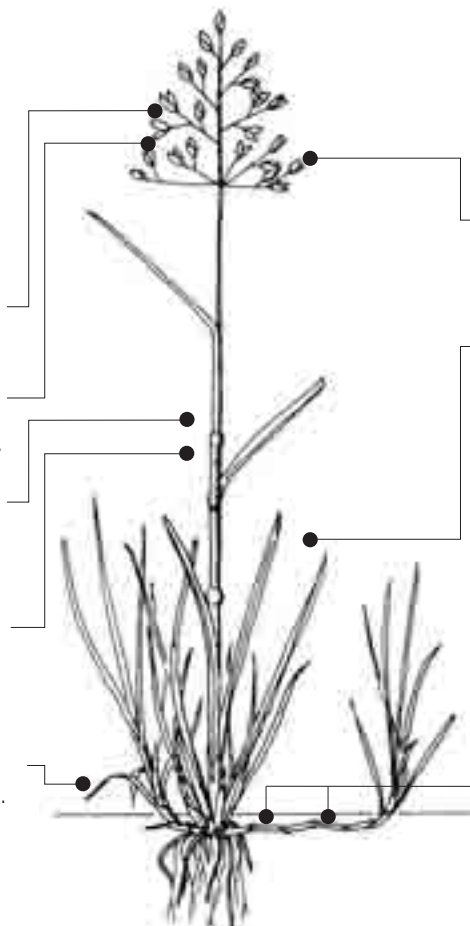
Der Samen besitzt viel Stärke, was eine rasche Keimung ermöglicht.

Die Blüte ist angepasst an die Windbestäubung, die im offenen Grünland meist sehr erfolgreich ist.

Der Halm ist mit Festigungsgewebe durchzogen und dank einer hohlen Konstruktion besonders stabil.

An den Knoten ist Wachstumsgewebe (Meristem) vorhanden, aus dem sich die Pflanze nach Verbiss oder Mahd rasch erneuern kann.

Gräser können sich bestocken, d.h. Seitentriebe bilden durch Bewurzelung eigenständige Pflanzen.



Die Blüten sind in meist rispenförmig ausgebreiteten, für die Windbestäubung wirkungsvollen Blütenständen angeordnet.

Die Blattmorphologie ist vielgestaltig, anpassungsfähig. Durch Einrollen kann ein gut geschützter Innenraum für den Gasaustausch hergestellt werden.

Anpassungsfähiger Wuchs: Horste mit gut geschützten Überdauerungsknospen, Ausläufer für rasche vegetative Besiedlung.

7.1 ÖKOLOGIE DES GRÜNLANDES

7.1.1 Komponenten der Vegetation

Die blumenreichen Wiesen im Berggebiet scheinen für viele eine besonders naturnahe Vegetation zu sein. Doch verdankt auch hier, wie überall sonst in der Schweiz unterhalb der Waldgrenze, das Grünland seine Existenz der Tätigkeit des Menschen. Wirklich natürliche Grünlandflächen gab es einst nur in Waldlichtungen nach Waldbränden und Windwürfen, an Moorrändern, in Verlandungszonen an Gewässern und an felsigen Hängen.

Werden die sich stets wieder ansammlenden Holzgewächse regelmässig vom Menschen weggeräumt, so entsteht eine Dauergesellschaft, die sich in den meisten Fällen durch die Dominanz von grasartigen Pflanzen auszeichnet.

Wuchsformen

Auf halbtrockenen bis feuchten Böden gelangt im gerodeten und genutzten Grünland die Wuchsform der Hemikryptophyten (Erdschürfpflanzen) zur Dominanz. Damit werden Pflanzen bezeichnet, die krautig sind, an der Basis nicht verholzen und ihre Erneuerungsknospen an der Erdoberfläche überwintern. Oft sind es Horst- oder Rosettenpflanzen, es finden sich aber auch kriechende und nur Stengelblätter besitzende Pflanzen in den Beständen.

Die Hemikryptophyten wachsen meist so kräftig, dass einjährige Kräuter kaum aufkommen können. Erst wenn die Bodenverhältnisse extrem trocken werden, bilden sich Lücken zwischen den Horsten und Rosetten. Diese "Löcher" nutzen dann kleine Zwergsträucher (= Chamaephyten, z.B. *Teucrium*, *Thymus*, *Artemisia*, *Helianthemum*) und einjährige Frühblüher (= frühlingsephemere Therophyten, z.B. *Medicago*, *Arenaria*, *Alyssum*,

Hornungia, *Erophila*). Trockenere und magere Verhältnisse erlauben es auch den Zwiebel- und Knollenpflanzen (= Geophyten, z.B. Orchideen, Lilien, Narzissen), sich zu behaupten. Durch die dauernde Störung durch Frass und Schnitt werden Pflanzen bevorzugt, die sich leicht regenerieren können. Hier haben die Meister in dieser Fähigkeit, die Gräser, einen entscheidenden Selektionsvorteil.

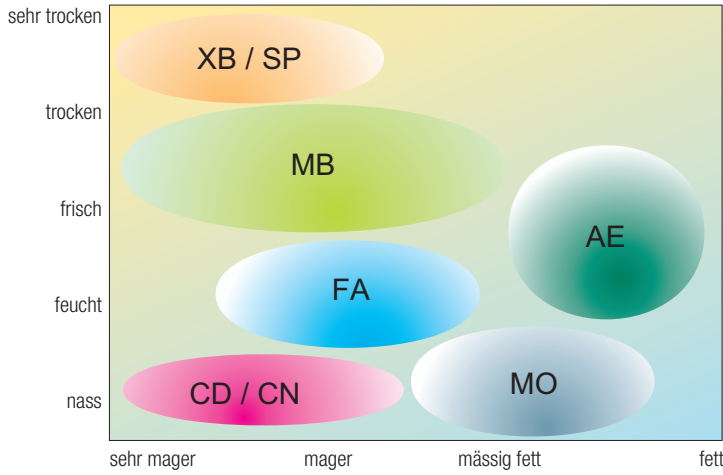
Gräser

Die spezielle Morphologie und Physiologie der Gräser und die daraus resultierende Anpassungsfähigkeit an das Grünland illustrieren indirekt auch deren Ökologie. Gräser sind ausserordentlich erneuerungsfähig, sowohl vegetativ (durch Erneuerungsknospen) als auch generativ (durch Samen). Sowohl einjährige wie ausdauernde Arten besitzen zahllose Erneuerungspunkte, die als Schosse, Verzweigungen, Ausläufer oder Rhizome zur Konkurrenzkraft beitragen. Gräser können viel Trockenheit ertragen, werden bei trockenem Wetter strohgelb und ergrünen rasch wieder bei feuchteren Verhältnissen.

Im Allgemeinen besitzen Gräser kaum Strukturen oder Giftstoffe aus ihrem Stoffwechsel, die sie vor Frass schützen und liefern daher für Menschen und Tiere ein Grundnahrungsmittel erster Güte. Allerdings ist in den letzten Jahren der Einfluss von Pilzen deutlicher geworden, von denen viele Grasarten befallen werden und die Giftstoffe ausscheiden können. Bei allen Gräsern bildet die einzelne Blüte nur einen Samen, der aber mit viel Nährstoffen versorgt, als sogenannte Karyopse verbreitet wird. Diese keimt leicht und rasch und macht Gräser zu Schnellstartern in Pioniersituationen.

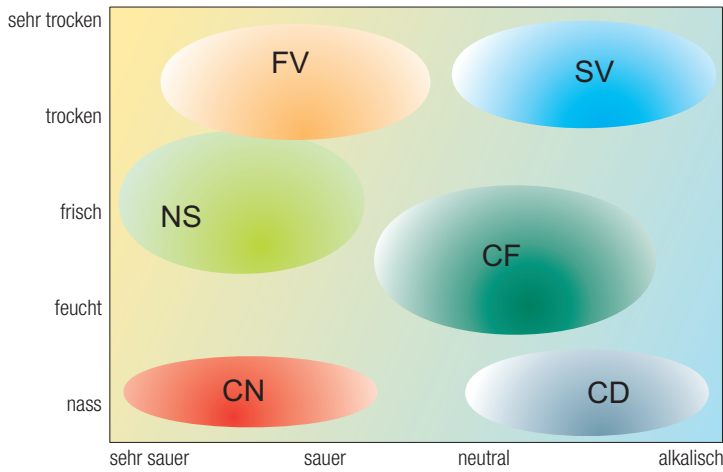
Nach der Keimung gelangen Gräser rasch wieder zu Blüte und Fruchtbildung, bereit, sich zu behaupten und weiter zu verbreiten. Als Horstpflanzen mit festem, tiefreichendem Wurzelwerk können sie

Hänge stabilisieren und tiefliegende Nährstoff- und Wasserquellen erschliessen. Durch ihre Anpassungsfähigkeit haben es die Gräser geschafft, unter fast allen Bedingungen in der Vegetation vertreten zu sein. Im mitteleuropäischen Grünland, das durch seine regelmässige Störung (Mahd und Frass) gekennzeichnet ist, gelangen sie regelmässig zur Dominanz. Jeder Grünlandtyp hat seine am besten angepassten Grasarten und so lässt sich umgekehrt anhand der Graszusammensetzung die Pflanzengesellschaft mit deren Ökologie am besten beschreiben.



Verteilung der Gesellschaften tieferer Lagen im Ökogramm

- AE** *Arrhenatherion*
- CD** *Caricion davallianae*
- CN** *Caricion nigrae*
- FA** *Festuco-Agrostion*
- MB** *Mesobromion*
- MO** *Molinion*
- SP** *Stipo-Poion*
- XB** *Xerobromion*



Verteilung der Gesellschaften höherer Lagen im Ökogramm

- CD** *Caricion davallianae*
- CF** *Caricion ferrugineae*
- CN** *Caricion nigrae*
- FV** *Festucion variae*
- NS** *Nardion strictae*
- SV** *Seslerion variae*

sehr trocken	Ophrys spp. Orchis spp.	Carlina acaulis Cirsium acaule	Geranium sanguineum Anthericum ramosum Brachypodium pinnatum
trocken	Rhinanthus alectorolophus Tragopogon pratensis Campanula patula	Cirsium eriophorum	Verbascum lychnitis
frisch	Poa pratensis Trifolium dubium Holcus lanatus Arrhenatherum elatius	Gentiana asclepiadea Leontodon autumnalis Lolium perenne Senecio jacobaea Cynosurus cristatus	Cytisus scoparius Vaccinium spp. Securigera varia Agropyron repens Trifolium medium Saponaria officinalis Urtica dioica
feucht	Trisetum flavescens Heracleum sphondylium	Ranunculus repens Deschampsia caespitosa	Clinopodium vulgare Symphytum officinale
nass	Sanguisorba officinalis	Filipendula ulmaria	Eupatorium cannabinum Phragmites australis
	Wiesen	Weiden	Brachen

Typische Arten für die jeweilige Nutzungsform im Ökogramm

7.1.2 Ökogramme der Grünlandgesellschaften

Es gibt viele verschiedene Faktoren, die ihren Einfluss auf die Artenzusammensetzung des Grünlandes geltend machen. Neben der Nutzungsform (Wiese, Weide) und -intensität (intensiv, extensiv) sind es zunächst Bodeneigenschaften wie Wasserhaushalt, Nährstoffgehalt, Reaktion (Säuregehalt), die wiederum von der Düngung, aber auch vom Muttergestein beeinflusst werden. Als weitere Faktorengruppe wirkt das Lokalklima, am deutlichsten bei der Veränderung der Pflanzendecke mit der Meereshöhe.

Für eine Zusammenschau der Wirkung ökologisch wichtiger Faktoren eignen sich Ökogramme, wie sie in Ellenberg (1996) verwendet werden. Da die pflanzensoziologischen Verbände für Grünlandgesellschaften besonders deutlich mit den ökologischen Faktoren korrelieren, werden diese zur Darstellung in den Ökogrammen verwendet.

Beschreibungen der angegebenen Verbände können der einschlägigen Literatur (z.B. Delarze et al. 1999) oder den weiter hinten ausgeführten Darstellungen der Vegetationsgruppen des TWW-Projektes entnommen werden.

Der Hauptgradient

Für die ökologische Differenzierung der mageren und trockenen Grünlandgesellschaften spielt der Übergang von nassen, feuchten, frischen zu trockenen und sehr trockenen Bodenverhältnissen die vorrangige Rolle. Wir nennen ihn deshalb im Folgenden den "Hauptgradienten". Alle auf der gegenüberliegenden Seite dargestellten Ökogramme weisen diesen Hauptgradienten in der y-Achse auf. Zur Interpretation der Grafiken dient er als Orientierungshilfe. Selbst feuchte oder gar nasse Grünlandgesellschaften haben für TWW eine Bedeutung. Unter wechselseuchten Verhältnissen kommen oft Pflanzen von trockenen und nassen Ra-

sen zusammen in Mischbeständen vor. Solche Übergangsgesellschaften sollen explizit im Rahmen des TWW-Projektes berücksichtigt werden.

Gesellschaften der tieferen Lagen

Die Zusammenhänge zwischen Vegetation und Ökologie können sehr gut entlang des Nährstoffgradienten dargestellt werden, da in den tiefen Lagen die Gegensätze zwischen mageren und nährstoffreichen Böden am grössten sind und die geologischen Abhängigkeiten in den Hintergrund treten.

Die beiden dargestellten Gradienten Feuchtigkeit und Nährstoffe sind teilweise voneinander abhängig. Böden mit optimaler Feuchtigkeitsversorgung sind in der Regel relativ nährstoffreich.

Gesellschaften der höheren Lagen

Im Gebirge ist die Flora der mageren Wiesen und Weiden stark vom Säuregehalt des Bodens abhängig. Dabei ist meist das Ausgangsgestein von entscheidender Bedeutung. Kalkgesteine liefern basische Böden, Silikatgesteine (Sandstein, Gneiss, Granit) fördern versauerte Böden. Im Übergang zwischen den beiden Gegensätzen, dort wo auch floristische Übergänge stattfinden, die eine Vegetationsansprache erschweren, befinden wir uns meist auf tonhaltigen Sedimentgesteinen (z.B. Flysch, Bündner Schiefer, Verrucano).

Das nebenstehende Ökogramm mit den Gesellschaften der höheren Lagen zeigt die vier Haupttypen FV, SV, NS und CF und ihre Abhängigkeit vom Feuchtigkeits- und Reaktionsgradienten.

Art und Intensität der Nutzung

Die Intensität der Nutzung verläuft weitgehend parallel zum Nährstoffgehalt des Bodens. Nur nährstoffreiche Böden eignen sich für intensive Nutzungsformen. Unabhängig davon, ob das Grünland gemäht oder beweidet wird, sind sich die

Pflanzengesellschaften auf vergleichbaren Böden relativ ähnlich. Es gibt aber trotzdem Pflanzen, die der jeweiligen Nutzungsform besonders gut angepasst sind: Pflanzen, die den Schnitt gut ertragen, oder die sich durch Dornen oder Gifte gegen die Beweidung wehren. Diese nutzungsspezifischen Unterschiede sind im dritten Ökogramm dargestellt.

Weitere typische Arten der Halbtrocken- und Trockenrasen

- | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| ■ <i>Briza media</i> | ■ <i>Daucus carota</i> | ■ <i>Ononis repens</i> | ■ <i>Sedum album</i> |
| ■ <i>Carex montana</i> | ■ <i>Euphorbia cyparissias</i> | ■ <i>Plantago media</i> | ■ <i>Silene nutans</i> |
| ■ <i>Cirsium acaule</i> | ■ <i>Galium verum</i> | ■ <i>Primula veris</i> | ■ <i>Thymus serpyllum</i> |

Klasse: **Festuco-Brometea** (Soziologische Charakterarten der Halbtrocken- und Trockenrasen)

- | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| ■ <i>Anthyllis vulneraria</i> | ■ <i>Centaurea scabiosa s.str.</i> | ■ <i>Linum catharticum</i> | ■ <i>Stachys recta</i> |
| ■ <i>Asperula cynanchica</i> | ■ <i>Coronilla minima</i> | ■ <i>Pimpinella saxifraga</i> | ■ <i>Teucrium chamaedrys</i> |
| ■ <i>Artemisia campestris</i> | ■ <i>Dianthus carthusianorum</i> | ■ <i>Prunella grandiflora</i> | ■ <i>Teucrium montanum</i> |
| ■ <i>Brachypodium pinnatum</i> | ■ <i>Helianthemum nummularium</i> | ■ <i>Salvia pratensis</i> | ■ <i>Veronica spicata</i> |
| ■ <i>Carlina vulgaris</i> | ■ <i>Koeleria macrantha</i> | ■ <i>Sanguisorba minor</i> | |

Ordnung: **Brometalia erecti** (Subatlantische Halbtrocken- und Trockenrasen)

- | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| ■ <i>Anacamptis pyramidalis</i> | ■ <i>Euphrasia stricta</i> | ■ <i>Scabiosa columbaria</i> | ■ <i>Ononis spinosa</i> |
| ■ <i>Bromus erectus</i> | ■ <i>Koeleria pyramidata</i> | ■ <i>Himantoglossum hircinum</i> | ■ <i>Polygala vulgaris</i> |
| ■ <i>Carex caryophyllea</i> | ■ <i>Potentilla neumanniana</i> | ■ <i>Hippocrepis comosa</i> | ■ <i>Trifolium montanum</i> |

Verband:

Mesobromion

- *Aceras anthropophorum*
- *Carlina acaulis*
- *Euphorbia verrucosa*
- *Festuca guesstfalica*
- *Gentiana germanica*
- *Onobrychis viciifolia*
- *Orobanche teucrii*
- *Ophrys spp.*
- *Orchis militaris*
- *Orchis ustulata*
- *Ranunculus bulbosus*

Verband:

Xerobromion

- *Fumana procumbens*
- *Globularia bisnagarica*
- *Koeleria vallesiana*
- *Leontodon incanus*
- *Linum tenuifolium*
- *Orobanche teucrii*
- *Trinia glauca*

Verband:

Koelerio-Phleion

- *Dactylorhiza sambucina*
- *Dianthus deltoides*
- *Silene viscaria*

Ordnung: **Festucetalia valesiaca** (Subkontinentale Halbtrocken- und Trockenrasen)

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| ■ <i>Achillea tomentosa</i> | ■ <i>Euphorbia seguieriana</i> | ■ <i>Oxytropis pilosa</i> | ■ <i>Scorzonera austriaca</i> |
| ■ <i>Astragalus onobrychis</i> | ■ <i>Festuca valesiaca</i> | ■ <i>Potentilla pusilla</i> | ■ <i>Stipa capillata</i> |
| ■ <i>Carex liparocarpos</i> | ■ <i>Onosma helvetica</i> | ■ <i>Scabiosa triandra</i> | ■ <i>Stipa pennata</i> |

Verband:

Stipo-Poion

- *Artemisia vallesiaca*
- *Centaurea vallesiaca*
- *Ephedra helvetica*
- *Festuca rupicola*
- *Poa perconcinna*
- *Pulsatilla montana*

Verband:

Cirsio-Brachypodion

- *Adonis vernalis*
- *Danthonia alpina*
- *Hypochoeris maculata*
- *Onobrychis arenaria*
- *Thesium linophyllum*
- *Veronica austriaca*

Verband:

Diplachnion

- *Bromus condensatus*
- *Centaurea gaudinii*
- *Centaurea transalpina*
- *Cleistogenes serotina*
- *Dianthus seguieri*
- *Festuca ticinensis*
- *Heteropogon contortus*
- *Knautia transalpina*

Einheiten nach dem pflanzensoziologischen System (Klasse, Ordnung, Verband) mit den entsprechenden Kennarten. Dazu farblich markiert die Gruppierung der Arten nach TWW:

- Mesobromion
- Xerobromion
- Stipo-Poion
- Cirsio-Brachypodion

7.2 Klassifikation der Wiesen und Weiden im TWW-Projekt

Damit Vegetation kartiert und bewertet werden kann, muss sie in mehr oder weniger natürliche Einheiten klassiert werden. Ein Vegetationsschlüssel gibt Auskunft über die Regeln, die bei der Klassifizierung berücksichtigt werden müssen. Es hat sich allgemein als sehr brauchbar erwiesen, wenn das Vorhandensein bzw. die Deckung bestimmter Arten (Zeigerarten) dazu dienen, die Vegetation zu klassifizieren. Die verschiedenen Ansätze zur Klassifikation von Wiesen und Weiden unterscheiden sich primär durch die Zusammensetzung solcher Zeigerartengruppen.

Beispiele von Kartierschlüsseln für Wiesen und Weiden finden sich bei Dielt et al. 1981, ANL 1981, Werner 1994, Schuber et al. 1995.

Verwendete Artengruppen

Während beispielsweise der Vegetationsschlüssel nach ANL (1981) mit Artengruppen arbeitet, die aufgrund von Zeigerwerten der Arten zusammengestellt wurden, baut der im TWW verwendete Schlüssel auf pflanzensoziologische Grundlagen auf. Eine Klassifikation der Vegetation Mitteleuropas aufgrund von Ähnlichkeiten in der jeweiligen Artenzusammensetzung ist weitgehend etabliert und in der Naturschutzpraxis allgemein akzeptiert. Es ist daher nicht zuletzt wegen der Vergleichbarkeit mit anderen Klassifikationen (z.B. CORINE-Biotopes) naheliegend, sich das pflanzensoziologische Wissen zunutze zu machen.

Pflanzensoziologische Grundlagenwerke

Für die Zusammenstellung geeigneter Artengruppen und Schlüsselkriterien stehen heute für Mitteleuropa mehrere Grundlagenwerke zur Verfügung. Die folgende Literaturliste gibt die wichtigsten Werke an, die für die TWW-Klassifikation

konsultiert wurden:

Braun-Blanquet, 1961: Die inneralpine Trockenvegetation.

Ellenberg, 1996: Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.

Mucina, Grabherr & Ellmauer, 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs.

Oberdorfer, 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften.

Royer, 1987: Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des *Festuco-Brometea*.

Theurillat, 1994: The higher vegetation units of the Alps.

Wilmanns, 1984: Ökologische Pflanzensoziologie.

Zoller, 1954: Die Typen der *Bromus erectus* -Wiesen des Schweizer Juras.

Der Verband als Basiseinheit

Eines der erklärten Ziele des TWW-Projektes ist die Verwendung von Einheiten, die in der ganzen Schweiz gültig sind und überall gleich definiert werden. Solchen überregionalen Einheiten entsprechen im pflanzensoziologischen System die "Verbände". Die Kennarten dieser Verbände dienen als Kern der im TWW verwendeten Artengruppen. Aufgrund von aufwendigen Testkartierungen und den Erfahrungen, die während der eigentlichen Kartierung gesammelt werden, sind laufend zusätzliche geeignete Arten den ursprünglichen Kennarten hinzugefügt worden. Die Arbeit erfolgt heute mit 26 Artengruppen, die im Schnitt 10-20 Arten aufweisen. Gegenüber der Pflanzensoziologie ist die Definition der Kennartengruppen viel freier. Auch die Bestimmung der Vegetationseinheiten durch die klaren, eindeutigen und möglichst einfachen Regeln eines Vegetationsschlüssels ergeben nicht Klassierungen im strengen soziologischen Sinn. Im Gegensatz zur Pflanzensoziologie, die typische Vergesellschaftungen unter verschiedenen ökologischen Bedingungen herausarbeitet, müssen bei einer Kartierung auch Übergangsgesellschaften zugeordnet werden können. Die TWW-Einheiten sind immer weiter gefasst als die entsprechenden Verbände, sie lehnen sich aber

klar an diese an und haben letztlich eine ähnliche floristische Zusammensetzung und eine ähnliche Ökologie.

Vegetationsschlüssel

Die Vegetation im Gelände wird floristisch analysiert. Die Anteile jeder Artengruppe werden notiert und anhand dieser Anteile wird die Vegetation einer "Klasse", einem Vegetationstyp zugeordnet. Der Vegetationsschlüssel regelt, wie die Anteile der Artengruppen gewichtet werden. Als allgemeine Grundregel gilt: für die Zuordnung zu einem Vegetationstyp braucht es 6 Arten aus der entsprechenden Artengruppe.

Übergangsgesellschaften

In der Realität besteht die Vegetation sehr oft aus Übergängen zwischen verschiedenen soziologischen Verbänden. Durch den im Kapitel 5.1.6 vorgestellten "modularen" Schlüssel wird diesem Problem weitgehend Rechnung getragen.

GRUPPENSCHLÜSSEL VG18

Die Schlüsselfragen werden von oben nach unten geprüft, bis eine Zuordnung gefunden wird.

1. Der Vegetationstyp hat CA im Index	Gruppe CA	<i>Caricion austroalpinae</i> Südalpine Blaugrashalde
2. Der Vegetationstyp hat CB im Index	Gruppe CB	<i>Cirsio-Brachypodium</i> Subkontinentaler Trockenrasen
3. Der Vegetationstyp hat FP im Index	Gruppe FP	<i>Festucion paniculatae</i> Goldschwingelhalde
4. Der Vegetationstyp hat LL (oder BE, BP) im Index	Gruppe LL	“low diversity - low altitude” artenarme Trockenrasen der tieferen Lagen
5. Der Vegetationstyp enthält AI	Gruppe AI	<i>Agropyron intermedii</i> Halbruderaler Trockenrasen
6. Der Haupttyp ist SP	Gruppe SP	<i>Stipo-Poion</i> Steppenartiger Trockenrasen
7. Der Vegetationstyp hat SP im Index	Gruppe MBSP	Übergang <i>Mesobromion/Stipo-Poion</i> Steppenartiger Halbtrockenrasen
8. Der Haupttyp ist XB	Gruppe XB	<i>Xerobromion</i> Subatlantischer Trockenrasen
9. Der Vegetationstyp hat XB im Index	Gruppe MBXB	Übergang <i>Mesobromion/Xerobromion</i> Trockener Halbtrockenrasen
10. Der Haupttyp ist CF, FV, NS oder SV und im Index steht weder CF, FV, NS noch SV	Gruppe LH	“low diversity - high altitude” artenarme Trockenrasen der höheren Lagen
11. Der Vegetationstyp enthält CF	Gruppe CF	<i>Caricion ferrugineae</i> Rostseggenhalde
12. Der Haupttyp ist AE oder FA	Gruppe AE	<i>Arrhenatherion elatioris</i> Trockene, artenreiche Fettwiese
13. Der Vegetationstyp enthält FV	Gruppe FV	<i>Festucion variae</i> Buntschwingelhalde
14. Der Vegetationstyp enthält SV	Gruppe SV	<i>Seslerion variae</i> Blaugrashalde
15. Der Vegetationstyp enthält NS	Gruppe NS	<i>Nardion strictae</i> Borstgrasrasen
16. Der Haupttyp ist OR	Gruppe OR	<i>Origanetalia</i> Trockene Saumgesellschaft
17. Der Haupttyp ist MB, mit AE oder FA im Index	Gruppe MBAE	Übergang <i>Mesobromion/Arrhenatherion</i> Nährstoffreicher Halbtrockenrasen
18. Der Haupttyp ist MB	Gruppe MB	<i>Mesobromion</i> Echter Halbtrockenrasen

7.3 VEGETATIONS-GRUPPEN

Begriffe

Vegetationstyp: Einheit, die aufgrund des TWW-Vegetationsschlüssels einer Testfläche bzw. einem Teilobjekt zugeordnet wird (vgl. Kap. 5.1.6.)

Vegetationsgruppe: Einheit aus mehreren, ökologisch-soziologisch verwandten Vegetationstypen.

Gruppenschlüssel: Regeln zur Bildung von Vegetationsgruppen aus Vegetationstypen.

Anzahl Vegetationstypen

Es war eines der methodischen Ziele, einen Vegetationsschlüssel zu konstruieren, der für die ganze Schweiz bis zur Waldgrenze Geltung haben soll und mit dem auf die während der Kartierung neu auftauchenden Phänomene und Vegetationsübergänge flexibel reagiert werden kann. Das Ergebnis ist ein relativ "offener" Schlüssel, mit dem aufgrund der Anteile verschiedener Artengruppen Vegetationstypen zusammengebaut werden. Aufgrund dieses offenen "modularen" Vegetationsschlüssels sind durch verschiedene Kombinationen theoretisch rund 3000 Vegetationstypen möglich. In der Arbeitspraxis sind allerdings bisher nur etwa 250 verschiedene Vegetationstypen vorgekommen und es kommen in den künftigen Kartierjahren wohl höchstens noch 10-20 neue Typen dazu.

Die bisherigen Vorkommen lassen sich grob analysieren: wenn wir nur Vegetationstypen berücksichtigen, die bisher mindestens 10 mal bestimmt wurden, so kommen gerade noch 60 verschiedene Vegetationstypen vor. Mit den 23 häufigsten Vegetationstypen lassen sich 75% der kartierten Fläche beschreiben.

Bildung von Vegetationsgruppen

Mit dem modularen Vegetationsschlüssel entstehen viele Vegetationstypen, die untereinander ökologisch und soziologisch verwandt sind. So unterscheiden

sich ein M_{BAE} und ein M_{BAESC} nur durch Wuchshöhe und Ertragsleistung. Floristisch sind sie aber relativ ähnlich. Durch das Zusammenfassen ähnlicher Vegetationstypen, die eine informative, relativ detaillierte Basis der Zuordnung liefern, lassen sich je nach Bedürfnis unterschiedliche Gruppen generalisieren. Bisher existieren drei verschiedene Gruppenschlüssel.

Gruppenschlüssel VG18 (Bewertung)

Die für das TWW-Projekt wichtigste Generalisierung ist die Einteilung der Vegetationstypen in 18 Gruppen. Diese Gruppen bilden die Basis für die Bewertung der Objekte, d.h. für jede der 18 Vegetationsgruppen existiert ein Vegetationswert, der im Bewertungsverfahren verwendet wird (vgl. Kap. 8).

Gruppenschlüssel VG15 (Kartographie)

Für eine gute Lesbarkeit von Karten braucht es eine möglichst einfache, kurze Legende. Andererseits soll möglichst viel Information in der Karte ersichtlich werden. Der optimale Kompromiss ist der Gruppenschlüssel VG15, der gegenüber dem Schlüssel VG18 auf einige Einheiten verzichtet. So wird beispielsweise die südalpine Blaugrashalde (CA) nicht von den übrigen Blaugrashalden (SV) unterschieden, da der Unterschied eindeutig aus ihrer Lokalisierung herausgelesen werden kann.

Gruppenschlüssel VG24 (CORINE)

Auf internationalem, europäischem Niveau wurde von der Europäischen Union mit den CORINE-Biotopes eine Liste von Lebensraumtypen geschaffen, die ebenfalls auf pflanzensoziologischer Basis beruht. Es ist daher ohne weiteres möglich, aus den im TWW-Schlüssel feiner eingeteilten Einheiten Gruppen zu bilden, die den CORINE-Einheiten entsprechen. Der dafür konstruierte Schlüssel VG24 liefert die Generalisierung zu diesen Einheiten.

Beschreibung der 18 Vegetationsgruppen

Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Schlüssel VG18 dargestellt, wie er in der Bewertung zur Anwendung gelangt. Auf den folgenden Seiten wird jede der 18 Vegetationsgruppen dargestellt und kurz diskutiert. Erste Resultate aus der Kartierung 1995-2000 werden in die Darstellung miteinbezogen.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).



AEMB mit *Knautia arvensis*, *Galium album*; bei Disentis (GR).



Arrhenatherum elatius ist das dominante Gras der Fettwiesen tieferer Lagen.



Trisetum flavescens ist das dominante Gras der Fettwiesen höherer Lagen.

ARTENGRUPPE AE1

(*Arrhenatherion*)

Anthriscus sylvestris
Arrhenatherum elatius
Bromus hordeaceus
Carum carvi
Crepis biennis
Cynosurus cristatus
Dactylis glomerata
Festuca arundinacea s.l.
Festuca pratensis s.l.
Galium album
Heracleum sphondylium
Holcus lanatus
Knautia arvensis
Lolium multiflorum
Lolium perenne
Phleum pratense
Pimpinella major
Poa pratensis
Poa trivialis
Ranunculus acris
Rumex acetosa
Taraxacum officinale
Trifolium repens/thalii
Trisetum flavescens
Veronica chamaedrys

ARTENGRUPPE AE2

(*Festuco-Agrostion*)

Agrostis capillaris
Bellis perennis
Festuca rubra aggr.

ARTENGRUPPE AE3

(*Polygono-Trisetion*)

Alchemilla vulgaris
Campanula rhomboidalis
Chaerophyllum hirsutum
Chaerophyllum villarsii
Crepis aurea
Geranium sylvaticum
Ligusticum mutellina
Myosotis sylvatica
Peucedanum ostruthium
Phleum alpinum aggr.
Poa alpina
Polygonum bistorta
Ranunculus tuberosus
Silene dioica
Trollius europaeus



Bewässerte Fettwiese im Wallis mit starkem Auftreten von Doldenblütlern, v.a. *Pastinaca sativa*.

7.3.1 Vegetationsgruppe AE

Trockene, artenreiche Fettwiese oder -weide

AE: abgeleitet von *Arrhenatheretalia elatioris*

Aussehen und Verbreitung

Mehrere verschiedene Grünlandgesellschaften aus den bearbeiteten Höhenlagen werden dieser Gruppe zugeordnet. Ihnen allen ist gemeinsam, dass sie einen hohen Deckungsanteil an Nährstoffzeigern haben. Die Vegetationsgruppe im Grenzbereich der Aufnahmeschwelle ist in ihrem Aussehen und den übrigen ökologischen Faktoren relativ heterogen.

Durch die günstigen Feuchtigkeits- und Nährstoffverhältnisse im Boden sind die Bestände meist dicht- und hochwüchsig. Oft finden wir einen mehrschichtigen Aufbau mit "Obergräsern", "Untergräsern" und Kräutern in verschiedenen Schichten. Die bodennahen Schichten bleiben durch den dichten Wuchs relativ feucht und kühl. Die Gruppe AE findet sich in allen Regionen und Höhenlagen. In den Regionen Wallis, Graubünden sowie im Sömmerungsgebiet des Jura werden keine "AE-Weiden" kartiert.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein (z.B. mindestens 6 Arten aus der Artengruppe MB) und der Deckungsanteil der Artengruppen AE1, AE2 und AE3 übersteigt 25%.

Artengruppe AE1: Fettzeiger der tieferen Lagen (Kennarten des *Arrhenatherion elatioris*).

Artengruppe AE2: Zeiger halbfetter Frischwiesen (Kennarten des *Festuco-Agrostion*).

Artengruppe AE3: Fettzeiger der höheren Lagen (Kennarten des *Polygono-Trisetion*).

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: *Arrhenatheretalia* (4.5)

Ellenberg 1996: *Arrhenatheretalia* (5.42)

Oberdorfer 1978: *Arrhenatheretalia*

Mucina et al. 1993: *Arrhenatheretalia*

CORINE: *Mesophile grasslands* (38)

Alle zur Vegetationsgruppe AE gehörenden Bestände sind den *Arrhenatheretalia* zuzuordnen. Umgekehrt fasst diese Ordnung die gesamte Fettwiesenvegetation Mitteleuropas zusammen, während unsere Einheit nur diejenige berücksichtigt, die über eine gewisse Anzahl von trockenzeigenden Arten verfügt. Einige davon bezeichnet Oberdorfer (1994) als *Arrhenatheretum brometosum erecti*.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte	
in südlicher Exposition	75%
unter 1000 m	62%
im Sömmerungsgebiet	10%

Wie die meisten anderen Gruppen finden wir auch die AE-Bestände vorwiegend in südlichen Expositionen, doch es sind auch auffällig viele Objekte an Osthängen zu finden. Weit mehr als die Hälfte der Objekte mit dominanter AE-Vegetation liegen unter 1000 m. Nur wenige AE-Teilobjekte kommen im Sömmerungsgebiet vor, allerdings sind für Weiden im Sömmerungsgebiet die Bedingungen der Schlüsselschwelle strenger.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche	7%
Anteil nach Anzahl Nennungen	13%

Der Anteil an der Objektfläche, vor allem aber der Anteil Nennungen ist überdurchschnittlich. Die Vegetationsgruppe ist relativ häufig.

Der naturschützerische Wert dieser "Halbfettwiesen und -weiden" wird im Vergleich zu den übrigen Einheiten als gering eingestuft, trotz der meist sehr artenreichen Bestände. Sie sind aber nur in Ausnahmefällen Refugien für seltene oder gefährdete Arten und in vielen Fällen ist die Artenzusammensetzung relativ trivial.

Nutzung

Wiesen	62%
Weiden	36%
Brachen	2%

Die AEMB-Objekte sind meist mässig gedüngte, wenig intensive Wiesen, die zweimal jährlich gemäht werden. Auch bei den Weiden finden wir meist eine mässig intensive Nutzung.

Vegetationstypen

Die wichtigsten Vegetationstypen sind:

AEMB (75%) – typischer Vegetationstyp für die Gruppe, oft dominiert von *Arrhenatherum*, *Dactylis*, *Galium album*, *Holcus lanatus*, *Trisetum flavescens* oder *Festuca rubra*.

AEMBOR (10%) – mit Saumarten, v.a. *Cruciata glabra*, *Fragaria vesca*, *Geranium pyrenaicum*, *Luzula sylvatica*, *Trifolium medium*.

AEMBSC (10%) – mit starker Deckung von *Carex montana*.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).



Wiese mit MBAE-Vegetation im Kandertal (BE). Aspekt mit *Leucanthemum vulgare*.



In nahezu allen Höhenstufen ist *Briza media* in halbfetten Weiden besonders häufig.



Centaurea scabiosa, im Mittelland eher selten, kann in den inneralpinen Tälern mit seiner Unterart *ssp. alpestris* im MBAE zur Dominanz gelangen.

ARTENGRUPPE MB1

Anthyllis vulneraria
Brachypodium pinnatum
Bromus erectus
Campanula glomerata
Carex caryophyllea
Carex montana
Carlina acaulis
Cirsium acaule
Daucus carota
Dianthus carthusianorum s.l.
Euphorbia verrucosa
Festuca ovina
Galium verum
Helianthemum num.
Hieracium pilosella
Hippocrepis comosa
Koeleria pyramidata
Onobrychis viciifolia
Ononis repens
Ononis spinosa
Pimpinella saxifraga
Plantago media
Potentilla neumanniana
Primula veris
Ranunculus bulbosus
Salvia pratensis
Sanguisorba minor
Scabiosa columbaria
Thymus serpyllum aggr.
Trifolium montanum

ARTENGRUPPE MB2

(diese Arten werden nur zu MB gezählt, wenn *Bromus erectus* mind. 5% deckt.)

Briza media
Centaurea scabiosa
Euphorbia cyparissias
Helictotrichon pubescens
Leucanthemum vulgare
Silene nutans



Frühlingsaspekt von MBAE mit *Primula veris*.

7.3.2 Vegetationsgruppe MBAE

Nährstoffreicher Halbtrockenrasen

Übergang Fettwiesen – Halbtrockenrasen. MB: abgeleitet von *Mesobromion*, AE: abgeleitet von *Arrhenatheretalia elatioris*

Aussehen und Verbreitung

Innerhalb der Halbtrockenrasen der kollinen und montanen Stufe steht die Gruppe MBAE für die etwas nährstoffreicheren Varianten. Sie beinhalten nur beschränkt Arten aus den subalpinen Regionen und werden in den meisten Fällen von der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) und der Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) dominiert. Daneben finden wir als Beigräser auch nährstoffzeigende Arten wie das Knautgras (*Dactylis glomerata*), den Flaumhafer (*Helictotrichon pubescens*) oder den Rotschwengel (*Festuca rubra*). Im Unterschied zur Gruppe AEMB dominieren aber stets die Kennarten der Halbtrockenrasen.

Die Gruppe ist in der ganzen Schweiz verbreitet, insbesondere in den trockenwarmen Regionen.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein. Die Vegetation enthält mindestens 6 Arten aus der Artengruppe MB und die Deckung der fettzeigenden Arten (Artengruppen AE1-3) liegt zwischen 5% und 25%. Zudem sind die Arten der subalpinen Grünlandgesellschaften (Artengruppen SV, FV, CF, NS, CA) und der Spezialgesellschaften CB (Vegetationsgruppe CB) und AI (Vegetationsgruppe AI) kaum vertreten.

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: . . . *Mesobromion* (4.2.4)
 Ellenberg 1996: . . . *Mesobromion* (5.322)
 Oberdorfer 1978: . . . *Mesobromion erecti*
 Mucina et al. 1993: *Bromion erecti*
 CORINE: *Mesobromion* (34.322)

Die MBAE-Gesellschaften sind mit der Dominanz der typischen Gräser aus dem *Mesobromion* klar diesem zuzuordnen. Allerdings handelt es sich nur um nährstoffreichere Varianten, die als solche nicht pflanzensoziologisch beschrieben sind.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte
 in südlicher Exposition 74%
 unter 1000 m 60%
 im Sömmerungsgebiet 10%

Die Bestände sind nicht zwingend an Südexpositionen gebunden. Aber sie bevorzugen die Wärme und längere Vegetationsdauer der tieferen Lagen. Um 1000 m gibt es oft einen Grasartenwechsel von *Bromus erectus* zu *Helictotrichon pubescens* oder zu *Sesleria caerulea*. In letzterem Falle wird dann aber die Vegetation der Gruppe SV zugeordnet.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche 11%
Anteil nach Anzahl Nennungen 24%

MBAE ist die häufigste Vegetationsgruppe, sowohl bezüglich ihrer Fläche, als auch bezüglich der Anzahl Teilobjekte mit dominanter MBAE-Vegetation. Da es sich vorwiegend um Teilobjekte in tieferen Lagen handelt, ist der Flächenanteil im Verhältnis geringer. Der naturschützerische Wert ist nur wenig höher als derjenige der Gruppe AE.

Nutzung

Wiesen 53%
Weiden 42%
Brachen 5%

Die Vegetationsgruppe verteilt sich fast gleichmässig auf Wiesen und Weiden. Brachen mit MBAE sind eher selten.

Vegetationstypen

Die wichtigsten Vegetationstypen sind:

MBAE (63%) – (typischer) Halbtrockenrasen mit Fettzeigern; häufigster Vegetationstyp überhaupt.

MBAESC (23%) – Halbtrockenrasen mit Fettzeigern, kurzrasige Höhenvariante mit viel *Carex montana*.

MBAEOR (10%) – Halbtrockenrasen mit Fettzeigern und Saumarten.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).



Typische MB-Wiese im Laufental (BL).



Bromus erectus, die typische, namensgebende Hauptart des *Mesobromion*.



Zu einem rechten *Mesobromion* gehört *Salvia pratensis*, die Wiesensalbei.

ARTENGRUPPE MB1

Anthyllis vulneraria
Brachypodium pinnatum
Bromus erectus
Campanula glomerata
Carex caryophylla
Carex montana
Carlina acaulis
Cirsium acaule
Daucus carota
Dianthus carthusianorum s.l.
Euphorbia verrucosa
Festuca ovina
Galium verum
Helianthemum num.
Hieracium pilosella
Hippocrepis comosa
Koeleria pyramidata
Onobrychis viciifolia
Ononis repens
Ononis spinosa
Pimpinella saxifraga
Plantago media
Potentilla neumanniana
Primula veris
Ranunculus bulbosus
Salvia pratensis
Sanguisorba minor
Scabiosa columbaria
Thymus serpyllum aggr.
Trifolium montanum

ARTENGRUPPE MB2

(diese Arten werden nur zu MB gezählt, wenn *Bromus erectus* mind. 5% deckt.)

Briza media
Centaurea scabiosa
Euphorbia cyparissias
Helictotrichon pubescens
Leucanthemum vulgare
Silene nutans



Niederwüchsiges, echtes *Mesobromion* in höheren Lagen. Dominierende Arten sind *Carex montana* und *Trifolium montanum*; Kiental (BE).

7.3.3 Vegetationsgruppe MB

Echter Halbtrockenrasen

MB: abgeleitet von *Mesobromion*

Aussehen und Verbreitung

Die eigentlichen, echten Halbtrockenrasen oder *Mesobrometen*, werden hier etwas enger gefasst als in mancher Literatur. Dadurch können feinere Abstufungen im (zeitlichen und räumlichen) Übergang von trockenen, mageren zu nährstoffreichen Vegetationstypen definiert werden. Echte Halbtrockenrasen in unserem Sinne haben höchstens noch eine sehr schwache Präsenz von Fettarten und sind meist dominiert von *Bromus erectus* oder *Brachypodium pinnatum*, deren Halme weit über die eher niederwüchsige Vegetationsschicht hinausragen. Meist sind die Bestände krautreich und bunt.

Die Gruppe ist in der ganzen Schweiz verbreitet, ist aber im Mittelland und in den Nordalpen bereits sehr selten.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein. Die Vegetation enthält mindestens 6 Arten aus der Artengruppe MB und die Artengruppe AE deckt höchstens 5%. Zudem sind die Arten der subalpinen Grünlandgesellschaften (Artengruppen SV, FV, CF, NS, CA) und der Spezialgesellschaften CB (Vegetationsgruppe CB) und AI (Vegetationsgruppe AI) kaum vertreten.

Pflanzensoziologie

- Delarze et al. 1999:** *Mesobromion* (4.2.4)
- Ellenberg 1996:** . . . *Mesobromion* (5.322)
- Oberdorfer 1978:** . . . *Mesobromion erecti*
- Mucina et al. 1993:** *Bromion erecti*
- CORINE:** *Mesobromion* (34.322)

Die *Mesobrometen* sind 1938 erstmals von Braun-Blanquet und Moor als eigenständiger Verband zwischen den Fettwiesen und den Trockenrasen beschrieben worden. Charakterarten sind *Onobrychis viciifolia*, *Cirsium acaule*, *Ranunculus bulbosus*, *Ononis repens*, *Orchis morio* und andere Orchideen. Im Allgemeinen wer-

den innerhalb des Verbandes die Wiesen (*Onobrychido-Brometum*, *Mesobrometum*) und Weiden (*Carlino-Brometum*, *Gentiano-Koelerietum*) unterschieden.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte

in südlicher Exposition	80%
unter 1000 m	60%
im Sömmerungsgebiet	4%

Gegenüber nährstoffreicheren Vegetationsgruppen ist die Südlage noch ausgeprägter und die Teilobjekte sind im Allgemeinen tiefer gelegen. Nur in wenigen Ausnahmefällen finden wir die Gruppe im Sömmerungsgebiet. Die Gruppe konzentriert sich bereits auf wärmere und trockenere Situationen.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche	10%
Anteil nach Anzahl Nennungen	23%

MB ist eine der häufigsten Vegetationsgruppen. Zusammen mit der ähnlich häufigen MBAE-Gruppe umfasst sie fast die Hälfte aller Teilobjekte und auch der Flächenanteil beider Gruppen ist sehr gross.

In der Bewertung wird von einem hohen Naturschutzwert der Vegetationsgruppe MB ausgegangen. Dieser hohe Wert wird allerdings durch die Häufigkeit der Nennungen leicht gemindert (vgl. Kapitel 8, Bewertung).

Nutzung

Wiesen	55%
Weiden	36%
Brachen	9%

Entsprechend der Konzentration in den tieferen Lagen finden wir vorwiegend MB-Teilobjekte mit Wiesennutzung.

Vegetationstypen

Die häufigsten Vegetationstypen sind:

MB (54%) – (typischer) echter Halbtrockenrasen.

MBsc (25%) – Halbtrockenrasen, kurzrasige Höhenvariante, meist dominiert von *Carex montana*.

MBOR (10%) – Halbtrockenrasen mit Saumarten.

MBvc (4%) – saure Halbtrockenrasen. Mit *Luzula campestris*, *Genista sagittalis*, *Galium pumilum*.

Spezielle Vegetationstypen sind z.B.: MBMO, MBcd (6%) – Wechselfeuchte Halbtrockenrasen, mit *Carex flacca*, *Molinia*, *Succisa*.

MBss (0.5%) – Pionierhafte Halbtrockenrasen, mit *Rumex acetosella*, *Potentilla argentea*, *Silene rupestris*, *Sedum rupestre*, *Sedum acre*, u.a.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

ARTENGRUPPE XB

<i>Allium sphaerocephalon</i>	<i>Helianthemum canum</i>
<i>Anthericum liliago</i>	<i>Hieracium piloselloides</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Koeleria macrantha</i>
<i>Asperula</i> sp.	<i>Koeleria vallesiana</i>
<i>Aster linosyris</i>	<i>Lactuca perennis</i>
<i>Astragalus monspessulanus</i>	<i>Leontodon incanus</i>
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	<i>Leontodon tenuiflorus</i>
<i>Bromus condensatus</i>	<i>Linum tenuifolium</i>
<i>Carex halleriana</i>	<i>Medicago minima</i>
<i>Carex humilis</i>	<i>Melica ciliata</i>
<i>Cent. jacea</i> ssp. <i>gaudinii</i>	<i>Petrorhagia</i> spp.
<i>Chamaecytisus</i> sp.	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Chrysopogon gryllus</i>	<i>Sempervivum tectorum</i> s.l.
<i>Dianthus seguieri</i>	<i>Stachys recta</i>
<i>Dianthus sylvestris</i>	<i>Taraxacum laevigatum</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Teucrium botrys</i>
<i>Festuca pallens</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Fumana procumbens</i>	<i>Teucrium montanum</i>
<i>Galium lucidum</i>	<i>Trinia glauca</i>
<i>Globularia bisnagarica</i>	<i>Veronica spicata</i>
	<i>Viola rupestris</i>



Im MBx dominieren noch immer die Arten des *Mesobromion*, aber der Vegetationsschluss ist weniger dicht, in den Lücken siedeln Arten wie *Sempervivum tectorum*; bei Sumvitg (GR).



Im trockenen *Mesobromion* ist *Dianthus carthusianorum* häufig.



Stachys recta ist eine der ersten Trockenrasenarten, die in die Halbtrockenrasen eindringen.



Ebenfalls typisch: der kleine Zwergstrauch *Teucrium montanum*.

7.3.4 Vegetationsgruppe MBxB

Trockener Halbtrockenrasen

MB: abgeleitet von *Mesobromion*, XB: abgeleitet von *Xerobromion*

Aussehen und Verbreitung

Mit MBxB haben wir eine weitere Gruppe von Übergangsgesellschaften in der Reihe von nährstoffreicheren zu trockenen Vegetationstypen. Die Rasen dieser Gruppe beherbergen bereits Arten der echten Trockenrasen (XB), sind aber in ihrem Aussehen und in der Struktur den Halbtrockenrasen noch nahestehend. Es dominieren *Bromus erectus* oder *Brachypodium pinnatum*, die noch immer eine relativ dichte Grasnarbe aufbauen. Offener Boden ist nur vereinzelt zu sehen. Die Arten der Fettwiesen treten deutlich zurück, können aber noch immer vertreten sein. Die Gruppe findet sich v.a. entlang des Jura-Südfusses, in den inneralpinen Tälern und im Südtessin.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein. Fettwiesenarten decken nicht mehr als 10% und es finden sich zwischen 3-5 Kennarten der subatlantischen Trockenrasen (XB) und kaum Kennarten der subkontinentalen Trockenrasen (SP, CB). In Halbtrockenrasen eindringende (konkurrenzkräftigste) Vertreter der Artengruppe XB sind meist *Artemisia campestris*, *Asperula cynanchica*, *Carex humilis*, *Echium vulgare*, *Globularia bisnagarica*, *Stachys recta* und *Teucrium chamaedrys*. Rasen, die zusätzlich Arten der Blaugrashalde (SV) besitzen, werden auch der Gruppe MBxB zugerechnet.

Pflanzensoziologie

- Delarze et al. 1999:** . *Mesobromion* (4.2.4)
- Ellenberg 1996:** . . . *Mesobromion* (5.322)
- Oberdorfer 1978:** . . *Mesobromion erecti*
- Mucina et al. 1993:** *Bromion erecti*
- CORINE:** *Mesobromion* (34.322)

Die Bestände der MBxB-Gruppe sind nach der Literatur dem *Mesobromion* zuzuordnen. Sie können keiner Assoziation

zugeordnet werden, da sie speziell die Übergänge zwischen *Mesobromion* und *Xerobromion* beschreiben.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte

in südlicher Exposition	91%
unter 1000 m	70%
im Sömmerungsgebiet	0%

Noch stärker als die vorherigen Gruppen konzentrieren sich die Bestände dieser Gruppe auf südexponierte Hänge der tieferen Lagen. Oberhalb der Sömmerungslinie ist bisher keine dominante Vegetation dieser Gruppe gefunden worden.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche	1,7%
Anteil nach Anzahl Nennungen	1,6%

Die Gruppe umfasst seltene Vegetationstypen mit hohem Naturschutzwert. In den meisten Regionen des Mittellandes, der Nordalpen und des Juras stellen sie die wertvollsten, trockensten, in den regenreichen Klimata noch möglichen Rasen dar. Die meisten Beschreibungen stammen allerdings aus den Kantonen GR und TI.

Nutzung

Wiesen	0%
Weiden	100%
Brachen	0%

Bisher sind nur Weiden dieses Typs gefunden worden. Offenbar sind vor allem bei dieser Nutzung durch kleinsträumige Mosaik Übergänge zwischen Trocken- und Halbtrockenrasen möglich. Als Begleitvegetation tritt MBxB allerdings auch in Wiesen auf. MBxB kann denn auch als typische Begleitvegetation angesehen werden.

Vegetationstypen

Die Gruppe umfasst hauptsächlich vier verschiedene Vegetationstypen:

MBxB (70%) – (typischer) trockener Halbtrockenrasen.

MBxBSC (16%) – trockener Halbtrockenrasen, kurzrasige Höhenvariante, oft dominiert von *Carex montana*.

MBxBOR (10%) – trockener Halbtrockenrasen mit Saumarten. charakteristische zusätzliche Arten sind: *Vincetoxicum hirsundinaria*, *Origanum vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Peucedanum oreoselinum*, *Polygonatum odoratum*.

MBxBsv (4%) – trockene Halbtrockenrasen mit Arten der Blaugrashalde, charakteristische zusätzliche Arten sind: *Phyteuma orbiculare*, *Sesleria varia*, *Carex sempervirens*, *Carduus defloratus*, *Arabis ciliata*.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

ARTENGRUPPE XB

<i>Allium sphaerocephalon</i>	<i>Helianthemum canum</i>
<i>Anthericum liliago</i>	<i>Hieracium piloselloides</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Koeleria macrantha</i>
<i>Asperula</i> sp.	<i>Koeleria vallesiana</i>
<i>Aster linosyris</i>	<i>Lactuca perennis</i>
<i>Astragalus monspessulanus</i>	<i>Leontodon incanus</i>
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	<i>Leontodon tenuiflorus</i>
<i>Bromus condensatus</i>	<i>Linum tenuifolium</i>
<i>Carex halleriana</i>	<i>Medicago minima</i>
<i>Carex humilis</i>	<i>Melica ciliata</i>
<i>Cent. jacea</i> ssp. <i>gaudinii</i>	<i>Petrorhagia</i> spp.
<i>Chamaecytisus</i> sp.	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Chrysopogon gryllus</i>	<i>Sempervivum tectorum</i> s.l.
<i>Dianthus seguieri</i>	<i>Stachys recta</i>
<i>Dianthus sylvestris</i>	<i>Taraxacum laevigatum</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Teucrium botrys</i>
<i>Festuca pallens</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Fumana procumbens</i>	<i>Teucrium montanum</i>
<i>Galium lucidum</i>	<i>Trinia glauca</i>
<i>Globularia bisnagarica</i>	<i>Veronica spicata</i>
	<i>Viola rupestris</i>



Subatlantische Trockenrasen können sich in Trockengebieten auf Auenschotterböden etablieren;
bei Chancy (GE).



Botriochloa ischaemum ist eine relativ unbekannte Trockenrasenart, weil sie erst spät blüht.



Fehlt in fast keinem echten Trockenrasen:
Veronica spicata.



Auch an trockenen, felsigen Südhängen bilden sich *Xerobromion*-Trockenrasen, wie hier am Monte Caslano (TI).

7.3.5 Vegetationsgruppe XB

Subatlantischer Trockenrasen

XB: abgeleitet von *Xerobromion*

Aussehen und Verbreitung

Als echte Trockenrasen vermögen die Bestände der XB-Gruppe keine geschlossene Grasnarbe mehr auszubilden. Die Verhältnisse sind zu trocken. Die zeitweilig hohe Trockenheit wird massgeblich durch ungünstige Bodenverhältnisse verursacht. Subatlantische Trockenrasen finden wir an extrem trocken-warmen, felsigen oder kiesigen Standorten, häufig an Kalkhängen oder auf Schotterterrassen in Auen. Neben den auffälligen dünnen Horsten von *Bromus erectus* finden wir verschiedene submediterrane Zwergsträucher wie *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium montanum*, *Fumana procumbens*, hingegen kaum Orchideen. Als typische Gesellschaft des westlichen (subatlantischen) Mitteleuropas steht es mediterranen Vegetationstypen relativ nahe. In der Schweiz finden wir die überall seltene Gruppe in den Regionen Genf, Unterwallis, Rheintal, Südtessin und entlang des Jura-Südfusses.

Definition

Der Schwellenschlüssel muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen Fels und Schutt. Die Vegetation enthält mindestens 6 Vertreter der Trockenrasen (Artengruppen XB, SP, CB), wobei die Artengruppen CB und SP kaum vertreten sind (höchstens 1 Art aus CB, höchstens 2 Arten aus SP).

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: . . . *Xerobromion* (4.2.2)

Ellenberg 1996: *Xerobromion* (5.321)

Oberdorfer 1978: *Xerobromion*

Mucina et al. 1993: . . (fehlt in Österreich)

CORINE: subatl. dry calcareous grasslands (34.33)

Die *Xerobrometen* treten sehr oft in Verzahnung mit Fels- und Felsgrusgesellschaften (*Alyso-Sedion*) auf und sind oft in Kontakt mit Gesellschaften des *Meso-*

bromion. Während das *Xerobromion* in der Schweiz nur noch marginal vorhanden ist, werden in Frankreich und Westdeutschland verschiedene Assoziationen unterschieden (z.B. *Xerobrometum*, *Trinio-Caricetum humilis*).

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte

in südlicher Exposition 96%

unter 1000 m 56%

im Sömmerungsgebiet 0%

Fast alle bisher gefundenen Bestände der Gruppe XB waren in südlicher Exposition. *Xerobromion*-Bestände auf Auenschottern treten anteilmässig stark zurück und sind als Ausnahme zu betrachten. Da im Kanton GR an felsigen Standorten die Gesellschaft relativ hoch steigen kann, ist der Anteil der Tieflagen erstaunlich gering. Bis über die Sömmerungslinie steigt das XB hingegen nie.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche 1,2%

Anteil nach Anzahl Nennungen 3,5%

Das *Xerobromion* ist eine seltene Gesellschaft und tritt meist kleinflächig auf, oft als Begleitvegetation von *Mesobromion*-Beständen bei Felsaufstössen und auf trockenen Rippen. Aufgrund der Beherrschung zahlreicher seltener Tier- und Pflanzenarten ist der Naturschutzwert sehr hoch.

Nutzung

Wiesen 26%

Weiden 44%

Brachen 30%

Die *Xerobromion*-Bestände werden als halbnatürliche Dauergesellschaften angesehen, die auch ohne regelmässige Nutzung waldfrei bleiben. Der Weidedruck früherer Zeiten hat die ursprüngli-

che, natürliche Fläche wohl stark ausgedehnt. In den noch heute genutzten Beständen ist die Gefahr der Nutzungsaufgabe und der damit verbundenen Verbuschung jedoch auch in der XB-Gruppe vorhanden.

Vegetationstypen

Die häufigsten Vegetationstypen sind:

XB (75%) – typische Form, mit *Bromus erectus* oder *Carex humilis* als "Hauptgräser", daneben mit *Koeleria macrantha*, *Melica ciliata*. Hohe Stetigkeit besitzen *Artemisia campestris*, *Asperula cynanchica*, *Globularia bisnagarica*, *Stachys recta* und *Teucrium chamaedrys*.

XBor (13%) – mit Saumarten, v.a. *Medicago falcata*, *Origanum*, *Peucedanum*, *Laserpitium latifolium*, *Seseli libanotis*, *Veronica teucrium*.

XBsc, XBsv (10%) – entspricht dem *Seslerio-Xerobrometum* der soziologischen Literatur.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

ARTENGRUPPE SP

Achillea setacea
Achillea tomentosa
Artemisia vallesiaca
Astragalus onobrychis
Campanula spicata
Carex liparocarpus
Centaurea stoebe
Ephedra helvetica
Erysimum rhaeticum
Euphorbia seguieriana
Festuca valesiaca aggr.
Hieracium peletierianum
Minuartia mutabilis
Minuartia rubra
Odontites lutea
Ononis pusilla
Onosma sp.
Oxytropis pilosa
Phleum phleoides
Poa molinerii
Poa perconcinna
Potentilla pusilla
Pulsatilla halleri
Pulsatilla montana
Scabiosa triandra
Scorzonera austriaca
Silene otites
Stipa capillata
Stipa pennata
Veronica dillenii



Ein Mesobromion mit Steppenarten. *Bromus erectus* mit *Festuca valesiaca* und *Galium verum*; bei Nax (VS).



Festuca valesiaca ist eine der ersten Trockenrasenarten, die in die Halbtrockenrasen eindringt.



Im Saum von MBSP-Weiden findet sich manchmal die Orchidee *Limodorum abortivum*.

7.3.6 Vegetationsgruppe MB_{SP}

Steppenartiger Halbtrockenrasen

MB: abgeleitet von *Mesobromion*, SP: abgeleitet *Stipo-Poion*

Aussehen und Verbreitung

Die Gruppe MB_{SP} fasst Übergangsgesellschaften zwischen steppenartigen Halbtrocken- und Trockenrasen zusammen. Die Kennarten der Trockenvegetation stammen aus dem inneralpinen *Stipo-Poion*, das als eigene Vegetationsgruppe (SP) beschrieben wird. Nach der Zusammensetzung und Deckung der Arten sind die Gesellschaften noch klar dem *Mesobromion* zuzuordnen und auch im Aussehen bemerken wir die geschlossene, wenn auch niederwüchsige Grasnarbe. Vermutlich ist die Vegetationsgruppe MB_{SP} fast ausschliesslich im Wallis und in den inneralpinen Talschaften des Graubündens zu finden.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen Fels- und Schuttvegetation. Zu den Arten des *Mesobromion* (mindestens 6 Vertreter) gesellen sich vereinzelt extremere Trockenzeiger (Artengruppen XB, SP). Die Artengruppe SP ist dabei mit 2-5 Arten oder mit einer Deckung von 5-25% vertreten. Arten aus CB oder AI sind kaum vorhanden.

Aus der Artengruppe SP finden wir am ehesten *Festuca valesiaca*, *Carex liparocarpos*, *Phleum phleoides*, *Potentilla pusilla*, *Pulsatilla montana*.

Aus der Artengruppe MB sind hauptsächlich *Bromus erectus*, *Carex caryophyllea*, *Dianthus carthusianorum*, *Galium verum*, *Hieracium pilosella*, *Pimpinella saxifraga*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa columbaria*, *Thymus serpyllum* (meist mit den Kleinarten *T. praecox* und *T. oenipontanus*), *Trifolium montanum* vertreten.

Pflanzensoziologie

- Delarze et al. 1999: . *Mesobromion* (4.2.4)
- Ellenberg 1996: . . . *Mesobromion* (5.322)
- Oberdorfer 1978: . . *Mesobromion erecti*
- Mucina et al. 1993: *Bromion erecti*
- CORINE: *Mesobromion* (34.322)

Als Übergangsgesellschaft ist das MB_{SP} in der pflanzensoziologischen Literatur nicht in einem eigenständigen Syntaxon gefasst.

Am nächsten kommt wohl das von Braun-Blanquet beschriebene *Gentiano-Centaureetum alpestris* (Braun-Blanquet 1976) mit *Gentiana cruciata*, *Koeleria erioistachya* und *Centaurea scabiosa ssp. alpestris* als regionale Kennarten. Hier sind die Arten des *Mesobromion* stark vertreten.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

- Anteil Teilobjekte**
- in südlicher Exposition 75%**
- unter 1000 m 60%**
- im Sömmerungsgebiet 0%**

In den inneralpinen Tälern können wir die Gesellschaften der MB_{SP}-Gruppe in fast allen Höhenlagen antreffen, bis über die hier fast an der Waldgrenze gelegene Sömmerungslinie steigen sie allerdings nicht. Die Bestände sind nicht besonders stark an Südhänge gebunden.

Häufigkeit und Bewertung

- Anteil nach Fläche 0,1%**
- Anteil nach Anzahl Nennungen 0,2%**

Bisher (vor der Bearbeitung des Wallis) wurden die Gesellschaften der MB_{SP}-Gruppe nur sehr selten gefunden und die Zahlen sind daher noch wenig aussagekräftig. Die Gruppe umfasst seltene Vegetationstypen mit hohem Naturschutzwert.

Nutzung

- Wiesen 0%**
- Weiden 100%**
- Brachen 0%**

Die wenigen kartierten MB_{SP}-Vegetationstypen wurden bisher nur in Weiden gefunden. Es ist aber zu vermuten, dass sie auch in anderen Nutzungstypen anzutreffen sind.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

ARTENGRUPPE SP

Achillea setacea
Achillea tomentosa
Artemisia vallesiaca
Astragalus onobrychis
Campanula spicata
Carex liparocarpus
Centaurea stoebe
Ephedra helvetica
Erysimum rhaeticum
Euphorbia seguieriana
Festuca valesiaca aggr.
Hieracium peletierianum
Minuartia mutabilis
Minuartia rubra
Odontites lutea
Ononis pusilla
Onosma sp.
Oxytropis pilosa
Phleum phleoides
Poa molinerii
Poa perconcinna
Potentilla pusilla
Pulsatilla halleri
Pulsatilla montana
Scabiosa triandra
Scorzonera austriaca
Silene otites
Stipa capillata
Stipa pennata aggr.
Veronica dillenii



Steppenartige Weiderasen mit *Stipa pennata* bei St. Martin (VS).



Die beiden *Stipa*-Arten *Stipa capillata* (links) und *Stipa pennata* (rechts) sind kennzeichnend für inneralpine Steppenrasen.



Steppenartiger Rasen bei Ramosch im Unterengadin (GR) mit *Festuca rupicola* als dominierende Grasart.

7.3.7 Vegetationsgruppe SP

Steppenartiger Trockenrasen

SP: abgeleitet von *Stipo-Poion*

Aussehen und Verbreitung

In grossen inneralpinen Tälern bildet sich durch die Trockenheit im Regenschatten hoher Gebirgskämme ein Trockenrasen mit steppenhaftem Aussehen und mit osteuropäischen und mediterranen Florenelementen.

Die Zentren inneralpiner Trockenvegetation liegen im Mittelwallis, in Mittelbünden und im Unterengadin/Münstertal. In den Beständen dominieren borstenblättrige Horstgräser der Gattungen *Festuca*, *Stipa* und *Koeleria*. Nur noch wenige, spezialisierte Kräuter können in der extremen Sommertrockenheit und Winterkälte die Zwischenräume besiedeln. Im zeitigen Frühjahr nutzen annuelle Ephemeriden die verbleibenden nackten Zwischenräume für ihr Gedeihen aus.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen Fels- und Schuttvegetation. Es müssen mindestens 6 Trockenrasenarten (Artengruppen SP, XB, CB) vertreten sein. Zusätzlich müssen entweder mindestens 3 Steppenarten (Artengruppen SP, CB) vorkommen oder 1-2 Steppenarten decken zusammen mehr als 10% der Vegetationsfläche.

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: *Stipo-Poion* (4.2.1.1)

Ellenberg 1996: *Festucion valesiacae*

(5.42)

Oberdorfer 1978: *Stipo-Poion xerophilae*

Mucina et al. 1993: *Stipo-Poion xerophilae*

CORINE: Western/eastern inner Alpine grasslands (34.313 und 34.314)

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte

in südlicher Exposition 85%

unter 1000 m 80%

im Sömmerungsgebiet 0%

Die Vegetationsgruppe ist stark an tiefere Lagen und südliche Exposition gebunden. Oberhalb der Sömmerungslinie ist sie bisher nicht gefunden worden.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche 0,5%

Anteil nach Anzahl Nennungen 1,2%

Solange das Wallis und das Unterengadin noch nicht bearbeitet sind, bleiben sowohl Flächen-, als auch Nennungsanteile gering. In den Kantonen SG und GR ist die Vegetationsgruppe bisher nur schwach vertreten. Alle Vegetationstypen der Gruppe sind als naturschützerisch sehr wertvoll zu bezeichnen, da sie eine grosse Vielfalt an seltenen Tier- und Pflanzenarten aufweisen.

Nutzung

Wiesen 3%

Weiden 37%

Brachen 60%

Durch ihre trockenheitsbedingte, schwache Produktivität sind SP-Trockenrasen fast ausschliesslich Brachen oder äusserst extensiv genutzte Kleinviehweiden.

Vegetationstypen

Häufige Vegetationstypen sind bisher (ohne Wallis):

SP (75%) – typischer Steppenrasen, dominiert von *Festuca valesiaca*, *Festuca rupicola* oder *Stipa pennata*, manchmal auch von *Bromus erectus*; mit vielen Begleitern aus den Gruppen SP und XB.

SPA_I (25%) – Steppenrasen mit Ruderalzeigern, Übergang zum AI, mit *Artemisia absinthium*, *Convolvulus arvensis*, *Ononis natrix*, *Tragopogon dubius*.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

ARTENGRUPPE CB

Adonis vernalis
Astragalus depressus
Astragalus exscapus
Danthonia alpina
Gentiana cruciata
Gladiolus imbricatus
Hieracium cymosum
Hypochaeris maculata
Inula hirta
Onobrychis arenaria
Oxytropis halleri s.l.
Potentilla alba
Potentilla heptaphylla
Selaginella helvetica
Seseli annuum
Silene coronaria
Thesium bavarum
Thesium linophyllum
Veronica prostrata
Vicia lutea



Subkontinentale Halbtrockenrasen am Monte Caslano (TI) mit *Chrysopogon gryllus*, *Inula hirta*, *Thesium linophyllum* und *Potentilla alba*.



Das osteuropäische *Thesium bavarum* findet sich im Saum von Halbtrockenrasen und Föhrenwäldern.



Trockene Weide mit *Adonis vernalis* bei Nax (VS).



Auch für *Inula hirta* liegt das Hauptverbreitungsgebiet in Osteuropa.

7.3.8 Vegetationsgruppe CB

Subkontinentaler Trockenrasen

CB: abgeleitet von *Cirsio-Brachypodium*

Aussehen und Verbreitung

Die Vegetation der CB-Gruppe ist meist dichter und etwas üppiger als diejenige der XB- oder SP-Gruppe. Allerdings können die Bestände, die in dieser Gruppe zusammengefasst sind, sehr unterschiedlich aussehen. Sie sind gegenüber der ohnehin schon schwachen pflanzensoziologischen Definition des *Cirsio-Brachypodium* nochmals weiter gefasst. Sie alle vereint das Vorhandensein von subkontinentalen, osteuropäischen Arten, die teilweise in der Schweiz ihre westlichsten Vorposten haben. Aus der Sicht des Schutzes der Biodiversität ist die Vegetationsgruppe CB eine wichtige Einheit mit seltenen östlichen Flora-Elementen in Randpopulationen. Die hauptsächlichlichen Vorkommen von CB-Vegetationstypen sind im östlichen Tafeljura (Kanton SH), dem Rheintal, in den Südalpentälern und im Wallis zu erwarten.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere in der Abgrenzung gegen Fels-, Ruderal- und Schuttvegetation. Die Vegetation enthält in einer Testfläche mindestens zwei Arten aus der Artengruppe CB oder eine Art aus CB deckt mehr als 5% der Vegetationsfläche.

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: *Cirsio-Brachypodium* (4.2.1.2)

Ellenberg 1996: *Cirsio-Brachypodium* (5.312)

Oberdorfer 1978: . . *Cirsio-Brachypodium*

Mucina et al. 1993:*Cirsio-Brachypodium*

pinnati

CORINE: . . Mesophile Central European steppic grasslands (34.3122)

Obschon durch die Steppenarten den mitteleuropäischen Steppengesellschaften (*Festucetalia valesiaca*) nahe, wird der Verband heute eher den halbtrocke-

nen *Brometalia* zugeordnet. Das *Cirsio-Brachypodium* steht also dem *Mesobromion* recht nahe.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte

in südlicher Exposition	94%
unter 1000 m	72%
im Sömmerungsgebiet	0%

Die wenigen bisherigen Aufnahmen zeigen eine starke Bindung an Südexpositionen und an tiefere Lagen. Bisher wurden fast nur aus dem Kanton TI Bestände gemeldet, es ist aber zu erwarten, dass sie auch in den Kantonen GR und VS noch gefunden werden.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche	0,1%
Anteil nach Anzahl Nennungen	0,4%
Anzahl Nennungen absolut	18

Die Vegetationsgruppe ist insgesamt sehr selten. Sie ist naturschützerisch als besonders wertvoll zu gewichten.

Nutzung

Wiesen	60%
Weiden	5%
Brachen	35%

Aufgrund der wenigen Daten kann geschlossen werden, dass es sich bei der CB-Gruppe vorwiegend um Wiesen oder Brachen handelt. Die Weidenutzung scheint die Populationen der seltenen CB-Arten nicht zu begünstigen.

Vegetationstypen

Die wichtigsten Vegetationstypen sind:

MB_{CB} (30%) – subkontinentaler Halbtrockenrasen: die mehr oder weniger typische Form.

MB_{XCB} (10%) – Übergang vom subkontinentalen Halbtrockenrasen zum Trockenrasen.

XB_{CB} (60%) – subkontinentaler Trockenrasen.

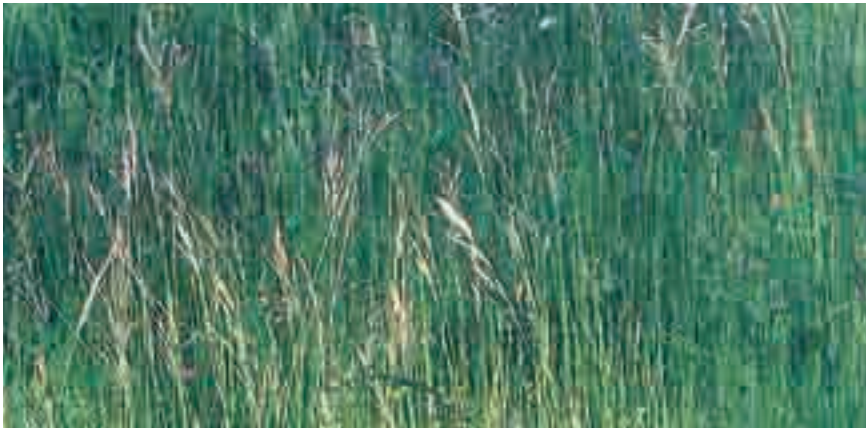
Die Bestände enthalten fast immer Saumarten (Artengruppe OR), seltener auch Wechselfeuchtezeiger (Artengruppe MO).



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

HÄUFIG DOMINIERENDE GRASARTEN

Agropyron intermedium
Agropyron pungens
Brachypodium pinnatum
Bromus erectus
Festuca valesiaca
Melica transsilvanica
Phleum phleoides
Stipa capillata
Stipa pennata



Trockene Brache mit *Bromus erectus* als dominierende Grasart; bei Lamboing (BE).



Das ausläufertreibende *Brachypodium pinnatum* ist eine häufige Art halbtrockener Brachen.



SP.LL ist meist ein lückiger, artenarmer Steppenrasen mit *Festuca valesiaca*; bei Nax (VS).



ALL ist ein artenarmer, halbruderaler Rasen mit *Agropyron intermedium*; bei Vernamiège (VS).

7.3.9 Vegetationsgruppe LL

Artenarmer Trockenrasen der tieferen Lagen

LL: abgeleitet von "low diversity, low altitude"

Aussehen und Verbreitung

Alle Trockenrasen der tieferen Lagen, die nicht über genügend Zeigerarten verfügen, um einer der artenreichen Vegetationstypen zugeordnet zu werden, sind im Vegetationsschlüssel speziell aufgeführt. Er unterscheidet in Abhängigkeit der dominanten Gräser mehrere Typen, die hier in der Gruppe LL zusammengefasst werden. Gemeinsames Merkmal aller Bestände dieser Gruppe ist die dominante Deckung von meist nur einer Grasart. Die Grasfluren können hoch- oder niederwüchsig sein, Halbtrocken- oder Trockenrasen bilden. Sie sind krautarm und durch ihre Blütenarmut etwas eintönig. Bei horstigen Gräsern (*Bromus erectus*, *Festuca spp.*) siedeln sich Frühjahrsannuelle in den Lücken zwischen den Horsten an. Ausläufertreibende Gräser wie *Brachypodium* oder *Agropyron* bilden hingegen einen dichten Filz, in dem sich andere Arten kaum ansiedeln können.

Artenarme Trockenrasen sind in allen Regionen der Schweiz anzutreffen.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen die Fettwiesen (AE deckt weniger als 50%) und Hochstauden- und Ruderalarten (z.B. *Calamagrostis spp.*, *Bromus inermis* oder *Bromus sterilis* decken weniger als 50%). Die Zahl der Zeigerarten für Trockenvegetation ist zu klein, denn aus keiner der Artengruppen AI, XB, SP, CB, MB sind 6 Arten vorhanden. Hingegen bedecken AI (v.a. *Agropyron intermedium*) oder SP (v.a. *Festuca valesiaca* s.l.) oder MB (v.a. *Bromus erectus*, *Festuca ovina* und *Brachypodium pinnatum*) mehr als 25% der Vegetationsdecke.

Pflanzensoziologie

Die Bestände der LL-Gruppe sind nicht direkt mit einer pflanzensoziologischen Einheit zu korrelieren. Sie stammen vielmehr von verschiedenen Verbänden, wie dem *Mesobromion*, dem *Xerobromion*, *Stipo-Poion*, usw. und sind in den jeweiligen Verbänden als verarmte oder artenarme Varianten anzusehen. Bei Delarze et al. werden sie unter "4.6. Grasbrachen" zusammengefasst.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte
in südlicher Exposition 63%
unter 1000 m 83%
im Sömmerungsgebiet 0%

Artenarme, trockene Grasgesellschaften sind in allen Expositionen zu finden, sie steigen aber selten über 1000 m an, da sie ab dieser Höhe bald durch subalpine artenarme Grasgesellschaften abgelöst werden.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche 1%
Anteil nach Anzahl Nennungen 7%

Beurteilt nach der Anzahl von Teilobjekten sind solche bracheartige Grasfluren relativ verbreitet. Durch die noch zu bearbeitenden grossen Gebiete von GR und VS, in denen in den letzten Jahrzehnten grossflächig Extensivierungen stattfanden, dürfte der Anteil sogar noch ansteigen. Der Naturschutzwert ist gegenüber anderen Vegetationsgruppen vermindert.

Nutzung

Wiesen 25%
Weiden 35%
Brachen 30%



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).



In eine vergärende Fläche dringen Saumarten ein. *Vincetoxicum hirundinaria* bei Pontirone (TI).



Geranium sanguineum ist namensgebende Art der trockenen Saumgesellschaften Mitteleuropas.



In inneralpinen Tälern ist *Trifolium alpestre* eine häufige Saumart.



Trockene Hochstaudenfluren werden oft von Arten der Gattung *Laserpitium* dominiert und bilden ein ORLA.

ARTENGRUPPE OR1

Anthericum ramosum
Aquilegia atrata
Aquilegia vulgaris
Astragalus glycyphyllos
Astragalus penduliflorus
Bupleurum falcatum
Campanula rapunculoides
Centaurea triumfettii
Cirsium erisithales
Cruciata glabra
Cytisus nigricans
Digitalis sp.
Geranium sanguineum
Hypericum montanum
Hypericum perforatum
Laserpitium latifolium
Laserpitium siler
Lathyrus sylvestris
Lilium bulbiferum s.l.
Lilium martagon
Medicago falcata
Melittis melissophyllum
Origanum vulgare
Peucedanum cervaria
Peucedanum oreoselinum
Peucedanum verticillare
Polygonatum odoratum
Potentilla rupestris
Rosa pimpinellifolia
Securigera varia
Seseli libanotis
Seseli montanum
Tanacetum corymbosum
Thalictrum foetidum
Thalictrum minus

Trifolium alpestre

Trifolium rubens
Veronica teucrium
Vincetoxicum hirundinaria
Viola hirta

ARTENGRUPPE OR2

Aegopodium podagraria
Alliaria petiolata
Anemone nemorosa
Aposeris foetida
Chaerophyllum aureum
Clinopodium vulgare
Cruciata laevipes
Eupatorium cannabinum
Fragaria vesca
Galium aparine
Geranium pyrenaicum
Geranium robertianum
Geum urbanum
Glechoma hederacea
Impatiens noli-tangere
Impatiens parviflora
Lamium sp.
Lapsana communis
Luzula silvatica aggr.
Mycelis muralis
Potentilla reptans
Rubus fruticosus aggr.
Rubus idaeus
Sambucus ebulus
Solidago virgaurea
Trifolium medium
Vicia cracca
Vicia sepium

7.3.10 Vegetationsgruppe OR

Trockene Saumgesellschaft

OR: abgeleitet von *Origanetalia*

Aussehen und Verbreitung

Saumgesellschaften können oft grössere Flächen einnehmen, insbesondere in Waldlichtungen, bei extensiver Weidenutzung oder bei Brachen. Charakteristische Arten wie *Hypericum perforatum* oder *Vincetoxicum hirundinaria*, die regelmässigen Schnitt nicht vertragen, breiten sich aus.

In schattigen Lagen dringen auch Waldrand- und Waldpflanzen vor. Wird die Nutzung vollständig aufgegeben, dann dringen auf frischen und feuchten Böden rasch Gehölzarten ein und die Flächen verbuschen. Je trockener die Bodenverhältnisse sind, desto länger kann sich eine Krautgesellschaft halten.

Viele der hier zusammengefassten Bestände sind denn auch Dauergesellschaften, in denen typische Saumarten dominieren. Die Vegetation ist dicht und hochwüchsig. Viele Pflanzen sind an der Basis verholzt. Sehr auffällig ist die häufige Dominanz der Doldenblütler (*Apiaceae*), v.a. aus den Gattungen *Peucedanum* und *Laserpitium*, die mit ihrer späten Blütezeit den Sommeraspekt der trockenen Saumgesellschaften bilden.

Die Gruppe ist in allen Regionen vertreten. Während sie im intensiv genutzten Mittelland selten ist, finden wir sie v.a. im Alpenraum ziemlich häufig.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen mesophile (frisch-feuchte) Saumgesellschaften (dominiert von der Artengruppe OR2). Auch fehlen die typischen Arten der Gruppen XB, SP und CB und in den höheren Lagen die Arten der Gruppen FV, CF, SV, NS. Dagegen dominieren die Arten der Artengruppe OR1.

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: *Geranion sanguinei* (5.1.1)

Ellenberg 1996: *Geranion sanguinei* (6.112)

Oberdorfer 1978: . . . *Geranion sanguinei*

Mucina et al. 1993: . *Geranion sanguinei*

CORINE: *Xero-thermophile fringes* (34.41)

Als Zeigerarten für Saumgesellschaften dienen sowohl trockenheitsertagende, als auch mesophile Halbschattenpflanzen. Sie sind soziologisch der Ordnung *Origanetalia* zugeordnet und teilen sich in die beiden Verbände *Geranion sanguinei* (trockene Gesellschaften) und *Trifolion medii* (frisch-feuchte Gesellschaften). Alle in der OR-Gruppe zusammengefassten Bestände stehen dem *Geranion sanguinei* nahe. Ein spezieller Vegetationstyp ist das ORLA, eine von *Laserpitium*-Arten dominierte hochstaudenartige Gesellschaft. Soziologisch wird sie als *Bupleuro-Laserpitietum* auch dem *Geranion* zugeordnet, besitzt aber im Alpenraum zahlreiche Übergänge zum *Seslerion* und *Caricion ferrugineae*.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte	
in südlicher Exposition	85%
unter 1000 m	40%
im Sömmerungsgebiet	15%

Nur deutlich südexponierte Bestände erfüllen die Schlüsselschwelle, in feuchterer Lage dominieren rasch Arten aus der Gruppe OR2. Die OR-Gruppe kommt in allen Höhenlagen vor.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche	0,5%
Anteil nach Anzahl Nennungen	2%

Eine grössere Fläche bedecken OR-Gesellschaften wohl nur im Sömmerungsgebiet, wo sie aber nur kartiert werden, wenn eine Nutzung erfolgt. Im Allgemeinen ist die Gruppe eher selten und erhält gegenüber den Trockenwiesen einen verminderten naturschützerischen Wert.

Nutzung

Wiesen	40%
Weiden	20%
Brachen	40%

Am ehesten sind die hochwüchsigsten Bestände bei extensiver Wiesenutzung in Grenzlagen oder bei Brachen in steilen Hängen anzutreffen. Nur selten sind sie beweidet und auch dann nur sehr extensiv.

Vegetationstypen

Die wichtigsten Vegetationstypen sind bisher:

ORLA (35%) – montan-subalpine, trockene Hochstaudengesellschaft, dominiert von *Laserpitium latifolium* oder *Laserpitium siler*.

ORAE (30%) – trockene Saumgesellschaft mit Fettzeigern, v.a. *Galium album*, *Knautia arvensis*, *Agrostis capillaris*, *Arrhenatherum*.

ORAELA (25%) – wie ORLA, aber mit Fettzeigern.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

ARTENGRUPPE AI

Agropyron intermedium
Agropyron pungens
Anchusa officinalis
Artemisia absinthium
Asparagus officinalis
Ballota nigra
Bromus squarrosus
Bromus tectorum
Bunias orientalis
Camelina microcarpa
Chondrilla juncea
Convolvulus arvensis
Descurainia sophia
Diptotaxis tenuifolia
Isatis tinctoria
Melampyrum arvense
Melica transsilvanica
Muscari comosum
Nepeta sp.
Ononis natrix
Onopordum acanthium
Poa angustifolia
Poa compressa
Reseda lutea
Scorzonera laciniata
Sisymbrium strictissimum
Tragopogon dubius
Turritis glabra
Verbascum lychnitis
Vicia onobrychioides



Halbruderaler Trockenrasen mit *Agropyron intermedium* und *Convolvulus arvensis*; bei Saillon (VS).



Im Frühsommer gibt *Vicia onobrychioides* der Gesellschaft einen blauviolettigen Überzug.



Für den oft silbergrauen Anblick der Gesellschaft ist der Wermut (*Artemisia absinthium*) mitverantwortlich.



Zwischen den Wermutstauden wächst *Melampyrum arvensis* ssp. *schinzii*.

7.3.11 Vegetationsgruppe AI

Halbruderaler Trockenrasen

AI: abgeleitet von *Artemisio-Agropyrion intermedii*

Aussehen und Verbreitung

In den inneralpinen Trockentälern finden wir eine Gesellschaft, die sich ökologisch zwischen den steppenartigen Trockenrasen (*Stipo-Poion*, SP) und den ruderalen Queckenrasen (*Agropyretalia repentis*) ansiedelt. Sie hat pionierhaften Charakter, erschliesst rasch die aufgelassenen Äcker oder offene Stellen im extrem trockenen Grünland (Erdarisse, Weidetritte). Hier zeigt sich die typische Eigenschaft der Queckenrasen, mit ihren Ausläufern auch grössere Erdflächen rasch zu überziehen. Zu den Kennarten von SP und *Agropyretalia* gesellen sich stets trockenheitsertragende Ruderalarten, die ihren Schwerpunkt in den *Onopordetalia* (xerotherme zweijährige Ruderalgesellschaften) haben. Auch in trockenwarmen Gebieten ausserhalb der Inneralpen können sich halbruderaler Trockenrasen einstellen, die eine floristisch ähnliche Zusammensetzung besitzen. So sind AI-Gesellschaften auch in GE, BS, SH, TI und entlang dem Jura-Südfuss vorhanden.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegenüber Ruderalgesellschaften (Artengruppe AV deckt maximal 50%). Die Vegetation enthält mindestens 3 Arten aus der Gruppe AI und kaum Arten aus der Gruppe CB.

Pflanzensoziologie

- Delarze et al. 1999: *Convolvulo-Agropyrion* (4.6.1)
- Ellenberg 1996: *Artemisio absinthii-Elymion* (3.552)
- Oberdorfer 1978: *Artemisio-Agropyrion intermedii*
- Mucina et al. 1993: *Agropyro-Artemisietum* und *Convolvulo-Agropyrion*
- CORINE: ruderal communities (87)

Halbruderaler Trockenrasen werden soziologisch unterschiedlich aufgefasst. Unseren Beständen am nächsten kommt das in Mucina et al. (1993) angegebene *Agropyro-Artemisietum*, das dort dem *Stipo-Poion* untergeordnet wird. Mit unserer Definition der Artengruppe werden aber auch Gesellschaften des *Convolvulo-Agropyrion* erfasst.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte	
in südlicher Exposition	100%
unter 1000 m	80%
im Sömmerungsgebiet	0%

Halbruderaler Trockenflächen finden wir nur in südlicher Exposition und in tieferen Lagen.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche	0,1%
Anteil nach Anzahl Nennungen	1%
Anzahl Nennungen absolut	16

Bisher (vor der Kartierung des VS) wurden Gesellschaften der AI-Gruppe selten gefunden. Da die Hauptverbreitung in den noch nicht kartierten Regionen Engadin und VS liegt, werden sich die Zahlen noch ändern. Der artenreiche halbruderaler Trockenrasen gilt als naturschützerisch überdurchschnittlich wertvoll.

Nutzung

Wiesen	5%
Weiden	40%
Brachen	55%

Aus den bisherigen Zahlen kann bereits geschlossen werden, dass die Gesellschaft nur ausnahmsweise gemäht wird. Manchmal werden die AI-Flächen extensiv mit Schafen beweidet, meist aber liegen sie brach.

Vegetationstypen

Die wichtigsten Vegetationstypen sind bisher:

AI (25%) – echter halbruderaler Trockenrasen mit mindestens 6 Arten aus der Artengruppe. Häufig dominierende Arten sind *Agropyron intermedium*, *Convolvulo arvensis*, *Artemisia absinthium*.

SPA_{AI} (50%) – Übergänge zum Steppenrasen, Arten der Gruppe SP dominieren, v.a. *Festuca valesiaca*.

MB_{AI} (25%) – Übergänge zum Halbtrockenrasen, Arten der Gruppe MB dominieren, v.a. *Bromus erectus*.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

ARTENGRUPPE SV1

Acinos alpinus
Arabis ciliata
Bupleurum ranunculooides
Carduus defloratus s.l.
Coronilla vaginalis
Daphne striata
Dryas octopetala
Erica carnea
Gentiana verna
Globularia cordifolia
Gypsophila repens
Hedysarum hedysaroides
Helianthemum alpestre
Hieracium villosulum
Kernera saxatilis
Oxytropis campestris
Phyteuma orbiculare
Potentilla crantzii
Primula auricula
Saxifraga paniculata
Scabiosa lucida
Sedum atratum
Sedum dasyphyllum
Sesleria caerulea
Thesium alpinum



Subalpine SVsv-Weide mit *Sesleria caerulea* und *Onobrychis montana*; Lukmanierpass (TI).



Blütenstiel von *Carduus defloratus*.



Als Spalier-Zwergstrauch kann *Dryas octopetala* grössere Flächen überwachsen.



Auf Kalkfelsen, wie hier an der Ruine Haldenstein (GR) dringen Blaugras-Bestände bis in tiefere Lagen herab.

7.3.12 Vegetationsgruppe SV

Blaugrashalde

SV: abgeleitet von *Seslerion variae*

Aussehen und Vorkommen

Das hauptsächliche Vorkommen der Blaugrashalden liegt an sonnigen, trockenen Kalkhalden in der alpinen Stufe. Doch die Gesellschaft steigt regelmässig in die subalpine oder sogar bis in die montane Stufe herab, bleibt aber auf flachgründigen Rendzina-Böden. Sie ist sowohl in den Kalkalpen wie auch im Jura verbreitet und durchmischt sich in tieferen Lagen mit dem *Mesobromion* und in seltenen Fällen auch mit dem *Xerobromion*.

Die Vegetation wird durch horstwüchsige Gräser und Seggen aufgebaut und erscheint dadurch an den Hängen oft treppig oder girlandenförmig. Zwischen den Horsten entstehen Mikrohabitate, in denen sich Kraut- und Zwergsträuchlein ansiedeln (insbesondere *Fabaceen*), und die so zum Artenreichtum der typischen Bestände beitragen. In tieferen Lagen werden felsige Blaugrashalden durch *Laserpitium*-Arten durchdrungen und werden dann dem ORLA zugeordnet.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen Schutt und Fels. Die Vegetation enthält mindestens 6 Arten aus den Artengruppen MB und SV, davon mindestens 4 aus der Artengruppe SV. Die Artengruppen XB, SP, CB, AI, SV2 sind kaum vertreten und die Vegetation kann nicht bereits der Gruppe FV bzw. CF zugeordnet werden.

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: *Seslerion* (4.3.1)

Ellenberg 1996: *Seslerion albicantis* (4.711)

Oberdorfer 1978: . . . *Seslerion albicantis*

Mucina et al. 1993: . *Seslerion caeruleae*

CORINE: Blue moorgrass slopes (36.431)

Die zentrale Assoziation des Verbandes ist das klassische *Seslerio-Caricetum sempervirentis*, das bereits in den 20er-Jahren von Braun-Blanquet beschrieben wurde. Hier sind *Carex sempervirens* und *Sesleria caerulea* dominant und werden regelmässig von Arten wie *Helianthemum*, *Anthyllis*, *Thymus* und *Hieracium* begleitet. In tieferen Lagen und ausserhalb der Alpen wird das *Seslerion* artenärmer und wird als *Laserpitio-Seslerietum* beschrieben. Zusätzliche typische Arten sind hier *Anthericum ramosum*, *Carex humilis*, *Thlaspi montanum*, *Laserpitium latifolium*.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte	
in südlicher Exposition	75%
unter 1000 m	15%
im Sömmerungsgebiet	55%

Obschon SV-Vegetation vorwiegend Südhänge in höheren Lagen besiedelt, so kommt doch eine stattliche Anzahl Bestände bis unter 1000 m vor, hier allerdings fast nur in Südhängen. Der Hauptanteil der Vegetationsgruppe liegt im Sömmerungsgebiet.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche	15%
Anteil nach Anzahl Nennungen	19%

Sowohl gemessen an der Fläche als auch an der Anzahl Nennungen ist die SV-Gruppe häufig bis sehr häufig. Ihr wird durch die meist hohe Artenzahl und durch das regelmässige Vorkommen seltener Arten ein überdurchschnittlicher Naturschutzwert zugeordnet.

Nutzung

Wiesen	35%
Weiden	60%
Brachen	5%

Typische Blaugrashalden werden meist von Kleinvieh beweidet. Unter den noch dieser Vegetationsgruppe zugeordneten Übergängen zu den Halbtrockenrasen (MBSV, MBAESV) sind aber oft auch Wiesen anzutreffen. Brachen sind selten, da sie im Sömmerungsgebiet nicht aufgenommen werden.

Vegetationstypen

Die häufigsten Vegetationstypen sind bisher:

SVsv –typisches *Seslerion*, dominiert von *Sesleria*.

SVAESV – Blaugrashalde mit Fettzeigern, meist mit *Trollius*, *Festuca rubra*, *Ligusticum mutellina*.

MBSV, MBAESV – Übergänge zu Halbtrockenrasen; von *Bromus* oder *Brachypodium* dominierte Rasen mit *Gentiana verna*, *Carduus defloratus*, *Scabiosa lucida*, *Phyteuma orbiculare*, *Sesleria caerulea*.

AE MBSV – Übergang zu Fettwiesen, mit *Trollius*, *Chaerophyllum villarsii*, *Dactylis*, *Galium album*.

**ARTENGRUPPE SV2**

Aquilegia einseleana
Carex austroalpina
Centaurea rhaetica
Cytisus emeriflorus
Fourraea alpina
Horminum pyrenaicum
Knautia transalpina
Pedicularis gyroflexa
Stachys alopecuroides

Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
 (schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).



Südalpine Blaugrashalde mit *Carex austroalpina*; Denti della Vecchia (TI).



Eine wichtige Kennart der bündnerischen CA-Bestände ist *Horminum pyrenaicum*.



An den Denti della Vecchia finden wir noch ausgedehntere Bestände der südalpinen Blaugrashalde.

7.3.13 Vegetationsgruppe CA

Südalpine Blaugrashalde

CA: abgeleitet von *Caricion austroalpinae*

Aussehen und Verbreitung

Durch die günstige geographische Lage während der letzten Eiszeit konnten in den Südalpen zahlreiche Florenelemente überdauern und sich weiterentwickeln. Grundsätzlich ähnlich aufgebaut wie die nördlichen Blaugrashalden zeichnen sich die südlichen Blaugrashalden durch höheren Artenreichtum und das Vorkommen von südalpinen Endemiten aus. Die Gesellschaft besiedelt Kalkhänge von der montanen bis zur alpinen Stufe und hat ihre grösste Ausdehnung in der subalpinen Stufe. Die südlichen Randketten der Alpen stehen heute unter submediterrane-m Klimaeinfluss. Die Kalkdecken der Südalpen erreichen die Schweiz nur im südlichen Tessin. Südostalpine Kalke, die im Gebiet des Münstertales und des Ofenpasses bis in die Schweiz vordringen, haben ähnliche Florenelemente und werden hier der CA-Gruppe zugeordnet. Die schweizerischen Vorkommen entsprechen somit dem nordwestlichen Arealrand der Gesellschaft und sind daher erwartungsgemäss relativ verarmt an südalpinen Arten.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen Schutt und Fels. Die Vegetation enthält mindestens zwei Kennarten der südalpinen Blaugrashalde (Artengruppe SV2).

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: -
Ellenberg 1996: -
Oberdorfer 1978: -
Mucina et al. 1993: *Caricion austroalpinae*
CORINE: Southern rusty sedge
 grasslands (36.413)

Durch sein kleines Areal am Rande der geographischen Abdeckung der mitteleuropäischen pflanzensoziologischen Übersichtswerke ist der Verband kaum

abgehandelt worden. Selbst Delarze et al. (1999) erwähnen den Verband nicht. Sutter (1962) hat bei der Originalbeschreibung des Verbandes vier Assoziationen zusammengefasst.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte

in südlicher Exposition 100%
unter 1000 m 0%
im Sömmerungsgebiet 100%

Bisher wurde die CA-Vegetationsgruppe nur in steilen Südhängen zwischen 1250 - 1500 m angetroffen.

Häufigkeit und Bewertung

Anzahl Nennungen bisher 3

Vegetationstypen mit CA-Arten sind sehr selten und besitzen durch ihren Artenreichtum und ihre biogeographische Bedeutung einen sehr hohen Naturschutzwert.

Nutzung

Wiesen 0%
Weiden 33%
Brachen 66%

Die steilen Kalkhänge werden kaum genutzt. Die Brachen in der INT-Region sind als Singularitäten aufgenommen worden.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

ARTENGRUPPE CF

Allium victorialis
Anemone narcissiflora
Astrantia major
Calamagrostis varia
Campanula thyrsoides
Carex ferruginea
Centaurea montana
Crepis bocconeii
Festuca pulchella
Globularia nudicaulis
Gnaphalium norvegicum
Heracleum elegans
Hypericum maculatum
Lathyrus occidentalis
Onobrychis montana
Pedicularis foliosa
Phleum hirsutum
Pulsatilla alpina
Traunsteinera globosa
Trifolium badium



Trockene Rostseggenhalde mit *Onobrychis montana* und *Helianthemum grandiflorum*;
im Schanfigg (GR).



Pulsatilla alpina und *Traunsteinera globosa* sind typische Arten der Rostseggenhalde.



Gemähte Rostseggenhalde mit *Centaurea montana* Stanserhorn (NW).



In der Innerschweiz werden noch immer zahlreiche Rostseggenhalden als Wildheu gemäht, wie hier am Stanserhorn.

7.3.14 Vegetationsgruppe CF

Rostseggenhalde

CF: abgeleitet von *Caricion ferrugineae*

Aussehen und Verbreitung

Auf den tiefgründigen Böden von Kalk- und Flyschhängen in der subalpinen Stufe prägen langhalmige, graminoiden Arten die Vegetation. Solche Bestände, die von *Carex ferruginea*, *Festuca violacea*, *Calamagrostis varia* und *Phleum hirsutum* dominiert werden, sind hier zur Vegetationsgruppe CF zusammengefasst. Mit diesem breiten Ansatz umfasst die Gruppe Vegetationstypen mit recht unterschiedlichen floristischen Zusammensetzungen. Die Begleitflora ist oft sehr artenreich und blumig, mit fein- und grossblättrigen Arten. Die Pflanzen sind in den steilen Hängen Lawinendruck und Erosionsbewegungen ausgesetzt, sind aber während der Vegetationsperiode gut durchfeuchtet. Entlang von Lawinenrinnen und Wildbächen können CF-Gesellschaften bis in die montane Stufe hinabdringen.

Die Hauptvorkommen der Gruppe liegen in den Nordalpen und im Kanton GR. Im Jura, im Wallis und im Tessin ist sie selten.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen subalpine Fettwiesen, Hangmoore (Moor-schlüssel) und Gebüsche (v.a. mit *Alnus viridis*). Die Vegetation wird von *Carex ferruginea* dominiert oder es finden sich auf einer Testfläche 6 Arten aus der Artengruppe CF. Arten aus der Gruppe FV1 und FV2 sind kaum vorhanden.

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: *Caricion ferrugineae* (4.3.3)

Ellenberg 1996: *Caricion ferrugineae* (4.712)

Oberdorfer 1978: . . . *Caricion ferrugineae*

Mucina et al. 1993: . *Caricion ferrugineae*
Calamagrostion varia

CORINE: Northern rusty sedge
grasslands (36.412)

Violet fescue swards (36.414)

Jura summital swards (36.416)

Die hochrasigen, mesophilen Kalkhangfluren der mittel- und südeuropäischen Gebirge werden soziologisch im Verband *Caricion ferrugineae* zusammengefasst. Er steht, v.a. bei seinen trockeneren Varianten, floristisch dem *Seslerion* nahe. Im Allgemeinen werden auch die Violett-schwengelrasen (*Festuco-Trifolietum thalii*) hier eingeschlossen. Im Jura ist die Gesellschaft nur fragmentarisch ausgebildet und wird manchmal als *Calamagrostion varia* gefasst. Dieser Verband wird hier nicht abgetrennt.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte
in südlicher Exposition 60%
unter 1000 m 2%
im Sömmerungsgebiet 85%

Die CF-Vegetationsgruppe umfasst typische Gesellschaften der subalpinen Stufe und fand sich bisher kaum in tieferen Lagen. Die Exposition ist viel weniger streng nach Süden gerichtet als bei anderen Vegetationsgruppen.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche 10%
Anteil nach Anzahl Nennungen 4%

Obschon die Häufigkeit nach Anzahl relativ bescheiden ist, nimmt die Vegetationsgruppe eine beachtliche Fläche ein. Dies weist darauf hin, dass die Teilobjekte mit CF-Vegetation überdurchschnittlich gross sind. Durch ihren Reichtum an spezifisch alpinen Arten wird der Naturschutzwert als leicht überdurchschnittlich eingeschätzt.

Nutzung

Wiesen 55%
Weiden 40%
Brachen 5%

Da im Sömmerungsgebiet keine Brachen aufgenommen werden, ist deren Anteil entsprechend klein. Die Mehrzahl der noch genutzten Flächen mit CF-Vegetation sind Bergwiesen. Steile Hänge mit der besonderen Nutzungsform der Wildheu-wiesen sind meist von der CF-Vegetationsgruppe dominiert.

Vegetationstypen

Die häufigsten Vegetationstypen sind bisher:

CF_{CF} (25%) – typische artenreiche Rostseggenhalde.

CF_{AECF} (35%) – artenreiche, fette Rostseggenhalde, oft mit *Trollius*, *Festuca rubra*, *Ligusticum mutellina*.

MB_{CF}, MB_{AECF} (35%) – tiefergelegene Übergänge zu Halbtrockenrasen, meist dominiert von *Bromus*, *Brachypodium* oder *Carex montana*.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

ARTENGRUPPE NS1

Avenella flexuosa
Carex fritschii
Carex leporina
Nardus stricta

ARTENGRUPPE NS2

Antennaria dioica
Arnica montana
Astrantia minor
Campanula barbata
Crepis conyzifolia
Gentiana punctata
Gentiana purpurea
Geum montanum
Hieracium lactucella
Hypochaeris uniflora
Leontodon helveticus
Meum athamanticum
Nigritella rhellicani
Potentilla aurea
Pseudorchis albida
Ranunculus villarsii
Sempervivum montanum
Trifolium alpinum
Viola lutea



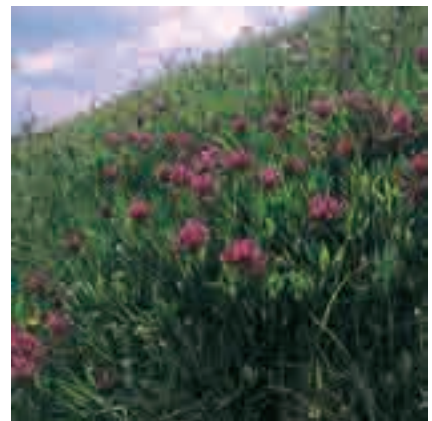
Frühlingsaspekt einer NSns-Weide mit blühendem *Pulsatilla alpina* ssp. *apiifolia*.



Das Borstgras *Nardus stricta* ist die typische, namensgebende Art der Gesellschaft.



In den Südalpen ist *Carex fritschii* eine wichtige Kennart der Borstgrasrasen.



Der Alpenklee *Trifolium alpinum* in einem artenreichen NS-Bestand.

7.3.15 Vegetationsgruppe NS

Artenreicher Borstgrasrasen

NS: abgeleitet von *Nardion strictae*

Aussehen und Verbreitung

Magere Wiesen und Weiden der subalpinen Stufe werden, besonders in silikatreichen Gebieten, über weite Strecken vom Borstgras (*Nardus stricta*) dominiert. Da die Art besonders im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium kaum mehr gefressen wird, kann sie rasch zur Dominanz gelangen und dichte Bestände aufbauen, die kaum mehr Begleitarten aufweisen. Je nach Art der Nutzung und der Bodenverhältnisse können sich aber auch sehr artenreiche Bestände ausbilden. Solche artenreiche Pflanzengesellschaften sind in der Vegetationsgruppe NS zusammengefasst. Günstig für den Artenreichtum in Borstgrasrasen erweisen sich folgende Voraussetzungen: kalkreiches Muttergestein, flachgründige Böden, Mähnutzung, Bewässerung, extensive Beweidung, Kalkdüngung.

Gemähte Nardeten sind hochwüchsiger und blumenreicher und weisen eher das hier verlangte Artenspektrum auf. Viele Arten der Borstgrasrasen kommen auch in den *Festucion variae*-Gesellschaften (FV) vor, umgekehrt sind die *Nardion*-Gesellschaften negativ gekennzeichnet, indem die charakteristischen FV-Arten fehlen.

Die NS-Gruppe ist in allen Regionen der Alpen häufig anzutreffen. Im Jura ist sie selten.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen Zwergstrauchheiden (Artengruppe ZS deckt weniger als 25%).

In der Vegetation sind 8 Arten aus den Artengruppen NS, SS und FV vertreten oder es wachsen 6 Arten aus MB und *Nardus stricta* deckt mehr als 10%. Zudem sind aus keiner anderen subalpinen

Artengruppe (FV, SV oder CF) mehr als 6 Arten in der Testfläche vorhanden.

Pflanzensoziologie

- Delarze et al. 1999:** **Nardion (4.3.5)**
- Ellenberg 1996:** **Eu-Nardion (5.111)**
- Oberdorfer 1978:** **Nardion**
- Mucina et al. 1993:** **Nardion strictae**
- CORINE:** **Mat grass swards (36.31)**

Das klassische *Nardetum* der mitteleuropäischen Gebirge ist recht einheitlich und wird in einer Assoziation, dem *Geo-Nardetum strictae* gefasst. In den tieferen Lagen mischt sich das Gebirgs-*Nardetum* mit den Borstgrasheiden des Flachlandes, die als *Violion caninae* (subatlantisch) oder als *Nardo-Agrostion* (subkontinental) bezeichnet werden.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

- Anteil Teilobjekte**
- in südlicher Exposition** **70%**
- unter 1000 m** **0%**
- im Sömmerungsgebiet** **25%**

Die artenreichen, genutzten Borstgrasrasen sind schwerpunktmässig in der Maiensässtufe zu finden. Sie sind nicht so stark an Südhänge gebunden wie andere Trockengesellschaften.

Häufigkeit und Bewertung

- Anteil nach Fläche** **2%**
- Anteil nach Anzahl Nennungen** **4%**

Artenreiche Borstgrasrasen sind anteilmässig relativ selten und nehmen, v.a. als Wiesen, eine geringe Fläche ein. Nur artenreiche Bestände werden in der Bewertung als naturschützerisch wertvoll bezeichnet.

Nutzung

- Wiesen** **80%**
- Weiden** **17%**
- Brachen** **3%**

Erwartungsgemäss sind im bisherigen Verlauf der Kartierung die artenreichen NS-Vegetationstypen vor allem in gemähten Borstgrasrasen gefunden worden.

Vegetationstypen

Die häufigsten Vegetationstypen sind bisher:

NSNS (35%) – typische artenreiche Borstgrasrasen.

NSAENS (25%) – artenreiche Borstgrasrasen mit Fettzeigern, v.a. *Ligusticum*, *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Trollius*.

MBNS, MBAENS (25%) – artenreiche Borstgrasrasen der tieferen Lagen, Übergänge zu den Halbtrockenrasen, mit *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex montana*.

AEMBNS, FAMBNS (10%) – magere Fettwiesen mit Arten der Borstgrasrasen.



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).



Von *Festuca varia* dominierter Bestand oberhalb von Airolo (TI).



Centaurea nervosa (links) und *Laserpitium halleri* (rechts) gehören zu den artenreichen FV-Gesellschaften.

ARTENGRUPPE FV1

Festuca paniculata
Festuca varia aggr.
Poa violacea

ARTENGRUPPE FV2

Anthyllis vulneraria ssp. *valesiaca*
Bupleurum stellatum
Centaurea nervosa
Helictotrichon pratense
Hieracium hoppeanum
Koeleria hirsuta
Laserpitium halleri
Pedicularis tuberosa
Phyteuma betonicifolium
Potentilla grandiflora
Pulsatilla alpina ssp. *apiifolia*
Veronica fruticans

ARTENGRUPPE FV3

Aster alpinus
Biscutella laevigata
Dianthus superbus
Senecio doronicum



Ein anderer FV-Wiesentyp wird durch die Dominanz von *Poa violacea* geprägt; Münster (VS).

7.3.16 Vegetationsgruppe FV

Artenreiche Buntschwingelhalde

FV: abgeleitet von *Festucion variae*

Aussehen und Verbreitung

Im Silikatgebiet der Zentral- und Südalpen werden sonnige Hänge in der subalpinen und alpinen Stufe von Horstgräsern und -seggen besiedelt, die typisch für den Verband *Festucion variae* sind. Dominante Arten sind *Festuca varia s.l.*, *Festuca curvula*, *Poa violacea*, *Carex sempervirens*, *Helictotrichon pratense*.

Die Horste dieser Arten prägen das Aussehen der Gesellschaften, je nach Dominanz mit gelblichen, sattgrünen oder gräulichen Farbtönen. Zwischen den Horsten siedeln typische, säure- oder trockenzeigende Kräuter. Übergänge gibt es gegen das weniger trockene und weniger steile *Nardion*, aber auch gegen Kalktrockenrasen, mit denen das *Festucion variae* nicht wenige Trockenpflanzen gemeinsam hat.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen Fels und Fettweiden. Die oben genannten grasartigen Pflanzen (Artengruppe FV1) bedecken mindestens 10% der Vegetation oder in einer Testfläche finden wir 6 Kennarten der Buntschwingelhalde, wobei einige Arten der Gruppe SS mitgezählt werden dürfen.

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: *Festucion variae* (4.3.6)

Theurillat et al. 1994: . . . *Festucion variae*

Ellenberg 1996: . *Festucion variae* (5.114)

Oberdorfer 1978: *Festucion variae*

Mucina et al. 1993: *Festucion variae*

CORINE: **Subalpine thermophile silicious grasslands (36.33)**

Entsprechend den verschiedenen Dominanzverhältnissen der Grasartigen sind mehrere Assoziationen unterschieden worden. Das eigentliche steile, felsige

Festucetum variae wird von *Festuca acuminata* geprägt. Braun-Blanquet (1969) bezeichnet Engadiner Silikat-Mähwiesen mit *Laserpitio-Avenetum pratensis*, Bischof (1984) diejenigen der Zentralalpen mit *Polygala-Poetum violaceae*.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte	
in südlicher Exposition	85%
unter 1000 m	0%
im Sömmerungsgebiet	25%

Die Gesellschaften der FV-Gruppe sind stark südexponiert und waren bisher ausschliesslich in den höheren Lagen zu finden.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche	3%
Anteil nach Anzahl Nennungen	4%

Sowohl bezüglich der kartierten Fläche, als auch der Anzahl Teilobjekte ist die Gesellschaft eher selten. Fast alle Teilobjekte stammen aus den Kantonen TI und GR. Da die Vegetationsgruppe nur Bestände umfasst, die einen gewissen Artenreichtum aufweisen, erhält sie einen leicht überdurchschnittlichen Naturschutzwert.

Nutzung

Wiesen	40%
Weiden	50%
Brachen	10%

Die zweifellos zahlreichen ungenutzten Buntschwingelhalde oberhalb der Sömmerungslinie werden hier nicht erfasst. Die Wiesennutzung ist noch erstaunlich verbreitet, beschränkt sich allerdings vor allem auf die Kantone UR und GR. Im TI finden wir vorwiegend Weiden und Brachen.

Vegetationstypen

Die häufigsten Vegetationstypen sind bisher:

FVFV (5%) – typische artenreiche Buntschwingelhalde.

FVAEFV, MBAEFV (50%) – artenreiche Buntschwingelhalde mit (mehr oder weniger) Fettzeigern.

NSFV, NSAEFV (20%) – artenreiche Buntschwingelhalde, Übergang zu *Nardion*-Gesellschaften. Zeigerarten für FV sind *Hieracium hoppeanum*, *Phyteuma betonicifolium*, *Pulsatilla apiifolia*, *Dianthus superbus*.

AEMBFV (10%) – Fettwiesen mit Arten der Buntschwingelhalde.



TYPISCHE ARTEN

Festuca paniculata
Avenella flexuosa
Nardus stricta
Carex sempervirens
Poa violacea
Anthoxanthum odoratum
Phyteuma betonicifolium
Silene rupestris

Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
 (schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).



Die einzige Kennart *Festuca paniculata*. Das mächtige Gras zeichnet sich durch grannenlose Ährchen und dichte Horste aus.



Dichte *Festuca paniculata* - Bestände auf der Alpe di Gesero (TI).



Ein häufiger Begleiter der Goldschwingelrasen ist das Gras *Anthoxanthum odoratum*.

7.3.17 Vegetationsgruppe FP

Goldschwingelhalde

FP: abgeleitet von "Festuca paniculata-Gesellschaft"

Aussehen und Verbreitung

Entlang der Südabdachung der Alpen finden wir eine besondere Ausprägung des *Festucion variae*: die Goldschwingelhalde. Hier übernimmt mit dem grossen Goldschwingel (*Festuca paniculata*) ein weiteres Horstgras die Dominanz und bildet hochwüchsige, graue Hangrasen, die von weitem erkennbar sind. Neben dem Goldschwingel sind auch *Nardus stricta*, *Poa violacea* und *Avenella flexuosa* stark vertreten.

In den Südwestalpen und den Südostalpen ist die Gesellschaft stärker vertreten und besitzt als Weide grössere Bedeutung. Unsere Tessiner Bestände liegen am Rande des Areals, sind selten und werden kaum genutzt. Ausser dem Goldschwingel besitzen sie keine weiteren Kennarten.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen Fels und Fettweiden. *Festuca paniculata* (Syn. *Festuca spadicea*) bedeckt mindestens 5% der Vegetationsfläche. FP wird nur als Index vergeben; als Haupttyp kommen v.a. NS und FV in Frage.

Pflanzensoziologie

Delarze et al. 1999: *Festucion variae*

(4.3.6)

Theurillat et al.: *Festucion variae*

Oberdorfer 1987: -

Ellenberg 1996: -

Mucina et al. 1993: *Festucion variae*

(*Hypochoerido-Festucetum paniculatae*)

CORINE: *Festuca paniculata* swards

(36.331)

paniculata-Bestände meist dem *Festucion variae* zugeordnet (z.B. das *Hypochoerido uniflorae-Festucetum paniculatae* der Ostalpen).

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte

in südlicher Exposition -

unter 1000 m -

im Sömmerungsgebiet -

Bisher wurden keine Teilobjekte aufgenommen.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche 0%

Anteil nach Anzahl Nennungen. 0%

Bisher wurden keine Teilobjekte aufgenommen.

Nutzung

Wiesen -

Weiden -

Brachen -

Bisher wurden keine Teilobjekte aufgenommen.

Braun-Blanquet beschrieb 1972 einen Verband *Festucion spadiceae* in den Südwestalpen, dessen Existenz nicht gesichert ist. Heute werden die *Festuca pa-*



Potenzielle Verbreitung in den Hauptregionen der Schweiz
(schwarz: häufig, dunkelgrau: verbreitet, hellgrau: selten, weiss: kaum vorhanden).

HÄUFIG DOMINIERENDE ARTEN IN LH-VEGETATIONSTYPEN

Avenella flexuosa
Calamagrostis varia
Carex ferruginea
Carex fritschii
Carex leporina
Carex sempervirens
Festuca varia aggr.
Festuca curvula
Nardus stricta
Poa violacea
Sesleria caerulea



Artenarme Blaugrashalbe mit dominanter *Sesleria caerulea*; Wetterlatte (BE).



Artenarme Rostseggenhalbe mit *Carex ferruginea*; Waldhaus (SG).



Artenarmer Borstgrasrasen mit *Nardus stricta* und *Agrostis rupestris*; Kiental (BE).



Artenarme Buntschwingelhalbe in steinigem Hang, mit *Festuca acuminata*, Arolla (VS).

7.3.18 Vegetationsgruppe LH

**Artenarmer Trockenrasen
höherer Lagen**

LH: abgeleitet von "low diversity – high altitudes")

Aussehen und Verbreitung

Analog zu den artenarmen Trockenrasen der tieferen Lagen (vgl. Vegetationsgruppe LL) gibt es auch grasdominierte, artenarme Bestände in der subalpinen Stufe. Nach ihrer dominanten Art (z.B. *Nardus stricta*, *Sesleria caerulea*, *Poa violacea* usw.) wird der Vegetationstyp entsprechend zugeordnet: NS, SV, CF oder FV. Den Vegetationstypen fehlen jedoch die Indizes NS, SV, CF oder FV, die auf artenreiche Bestände hindeuten würden. Die künstliche Gruppe hat das gemeinsame Merkmal der Dominanz von meist einer einzigen Grasart, die der Vegetation auch das entsprechende, eintönige Aussehen verleiht. Die Kräuter können aus verschiedenen Gründen fehlen (z.B. Überweidung, Verbrachung). Meist treffen wir artenarme Bestände in weniger steilen und weniger trockenen Lagen an; die dominierenden Gräser können mit ihren Horsten die Vegetationsfläche schliessen und Ansamungen stark behindern.

Die Gruppe kommt in allen Regionen der Alpen und des Juras vor.

Definition

Die Schlüsselschwelle muss erfüllt sein, insbesondere die Abgrenzung gegen Fettwiesen und -weiden. Die Vegetation kann aufgrund der dominanten Arten einem Haupttyp der subalpinen Stufe zugeordnet werden (NS, SV, CF, FV), es sind jedoch weniger als 8 Zeiger von subalpinen Trockenrasen vorhanden und es kann somit kein subalpiner Index (NS, SV, CF, FV) vergeben werden.

Bezeichnende dominante Arten: *Carex ferruginea*, *Carex sempervirens*, *Festuca varia s.l.*, *Nardus stricta*, *Poa violacea*, *Sesleria caerulea*.

Pflanzensoziologie

Die künstlich geschaffene Vegetationsgruppe kann nicht direkt einer pflanzensoziologischen Einheit zugeordnet werden. Es handelt sich bei den LH-Beständen um artenarme Vegetation aus den Verbänden *Seslerion variae*, *Nardion strictae*, *Caricion ferrugineae*, *Festucion variae*.

Die bisherigen Ergebnisse der TWW-Kartierung können wie folgt ausgewertet werden (Stand 2000; 5210 Teilobjekte = 100%):

Höhenlage und Exposition

Anteil Teilobjekte	
in südlicher Exposition 55%
unter 1000 m 5%
im Sömmerungsgebiet 60%

Die Grasgesellschaften sind nicht an südliche Exposition gebunden und sind vorwiegend oberhalb der Sömmerungslinie anzutreffen, wo sie trotz der vereinfachenden Methode INT auskartiert werden.

Häufigkeit und Bewertung

Anteil nach Fläche 4%
Anteil nach Anzahl Nennungen 3%

Die Vegetationsgruppe ist nicht häufig. Sie wird entsprechend ihrer Armut an Arten mit einem viel tieferen Naturschutzwert versehen, als die entsprechenden artenreichen Vegetationstypen.

Nutzung

Wiesen 55%
Weiden 40%
Brachen 5%

Relativ oft werden die grasreichen Bestände gemäht. Brachen sind im Sömmerungsgebiet nicht kartiert worden. Sie sind anteilmässig daher stark untervertreten.

Vegetationstypen

Die häufigsten Vegetationstypen sind bisher:

CF, CFAE (40%) – artenarme Rostseggenhalden, teilweise mit grossen Anteilen an Fettzeigern. *Carex ferruginea* dominiert, aber es hat nur wenige Arten aus der Gruppe CF2.

NS, NSAE (30%) – artenarme Borstgrasrasen, teilweise mit Fettwiesenarten. *Nardus* dominiert, aber es hat nur wenige Arten aus der Gruppe NS2.

SV, SVAE (25%) – artenarme Blaugras-halden, teilweise mit Fettwiesenarten. *Sesleria* dominiert, aber es hat nur wenige Arten aus SV.

8	BEWERTUNG (Thomas Dalang)	
8.1	Grundsätzliches	217
8.2	Ablauf der Bewertung in zwei Phasen	219
8.3	Elemente der Nutzwertanalyse	221
8.4	Bewertung der Vegetationstypen	223
8.5	Bewertung der Objekte	225
8.5.1	Kriterium Vegetation	225
8.5.2	Kriterium Vegetationskundliche Diversität	227
8.5.3	Kriterium Floristisches Potential	227
8.5.4	Kriterium Strukturelemente	229
8.5.5	Kriterium Aggregierungsgrad	231
8.5.6	Kriterium Vernetzung	231
8.6	Klassieren der Objekte	233

8 BEWERTUNG

Die Objekte von nationaler Bedeutung gemäss Artikel 18a NHG werden aus den kartierten Trockenwiesen- und -weidenobjekten ausgewählt. In diesem Kapitel wird das dazu benutzte Selektionsverfahren beschrieben. Das Verfahren soll eine gut nachvollziehbare Bewertung der Objekte aus Sicht des Naturschutzes liefern: Diejenigen Objekte werden hoch bewertet, die für TWW-typische Pflanzen- und Tierarten gute bis sehr gute Lebensbedingungen bieten. Auf der Grundlage der Werte und der räumlichen Verteilung der Objekte wird die Klasse der national bedeutenden Objekte berechnet. Das Verfahren orientiert sich an den Grundsätzen der Nutzwertanalyse.

Die vorliegende Beschreibung kann nicht alle Details ausleuchten. Die zur Illustration aufgeführten Daten sind als Beispiele aufzufassen.

Auf die Ziele der Bewertung wird im Kap. 2.3.3 näher eingegangen.

8.1 GRUNDSÄTZLICHES

Zweck der Bewertung ist, die erfassten Trockenwiesen- und -weideflächen nach den Kriterien des Naturschutzes in die folgenden vier Wertklassen einzuteilen:

- **Objekte von nationaler Bedeutung.** Es ist geplant, die Objekte dieser Klasse in ein Bundesinventar gemäss dem Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz aufzunehmen.
- **Objekte von potenziell nationaler Bedeutung.** Diese Klasse hat einen vorläufigen Charakter. Sie soll so lange existieren, als die Felderhebungen noch nicht für die ganze Schweiz abgeschlossen sind. In der Abschlussphase des Projektes wird den Objekten dieser Klasse nationale

oder nicht nationale Bedeutung zugesprochen.

- **Objekte ohne nationale Bedeutung.** Die Objekte dieser Klasse erfüllen zwar die Aufnahmekriterien des Inventars. Sie werden aber als zu wenig wertvoll erachtet, um sie ins Bundesinventar aufzunehmen.
- **Zu kleine Objekte.** Die Objekte dieser Klasse wurden zwar aus irgendwelchen Gründen aufgenommen, beispielsweise im Rahmen eines kantonalen Anschlussprojektes, weil sie eine Singularität darstellen oder weil ihre tatsächliche Grösse im Feld überschätzt wurde. Sie erfüllen aber die Standard-Erfassungskriterien nicht.

Wertvorstellungen

Die Wertvorstellungen des Naturschutzes wurden im Laufe der Vorarbeiten zur Bewertung ergründet. Die wichtigste Quelle dafür war das Expertenwissen der Projektmitarbeiterinnen und -mitarbeiter. Zu speziellen Fragen, vor allem im zoologischen Bereich, wurde ein Fachausschuss konsultiert. Die projektbegleitenden Gremien äusserten sich vor allem zur Wichtigkeit der verschiedenen Wertvorstellungen. Weil zu Beginn der nationalen Kartierung bereits für viele Kantone Vorläuferinventare und methodische Vorarbeiten bestanden, steht die Wertdebatte bereits auf einem hohen Stand. Die nationale Bewertung ist bestrebt, die bestehenden Wertungsideen in ihr Verfahren einzubinden.

Umsetzung

Die Umsetzung dieser Wertvorstellungen in ein Bewertungsverfahren, das sich auf die Felddaten und auf Daten aus anderen Quellen stützt, ist das Thema dieses Kapitels. Das Bewertungsverfahren musste vor allem folgenden Anforderungen gerecht werden:

- Die Wertvorstellungen müssen so gut als möglich in das Bewertungsverfahren "übersetzt" werden.
- Das Verfahren soll relativ einfach sein.
- Das Verfahren soll es ermöglichen,

neue Erkenntnisse zu berücksichtigen.

- Das Bewertungsverfahren soll so eingerichtet werden, dass sich Teilresultate berechnen lassen, sobald ein Kanton fertig kartiert ist.
- Das Verfahren soll so aufgebaut sein, dass die Leitungsgremien, die nicht mit allen Details vertraut sind, die wichtigsten Aspekte diskutieren können.

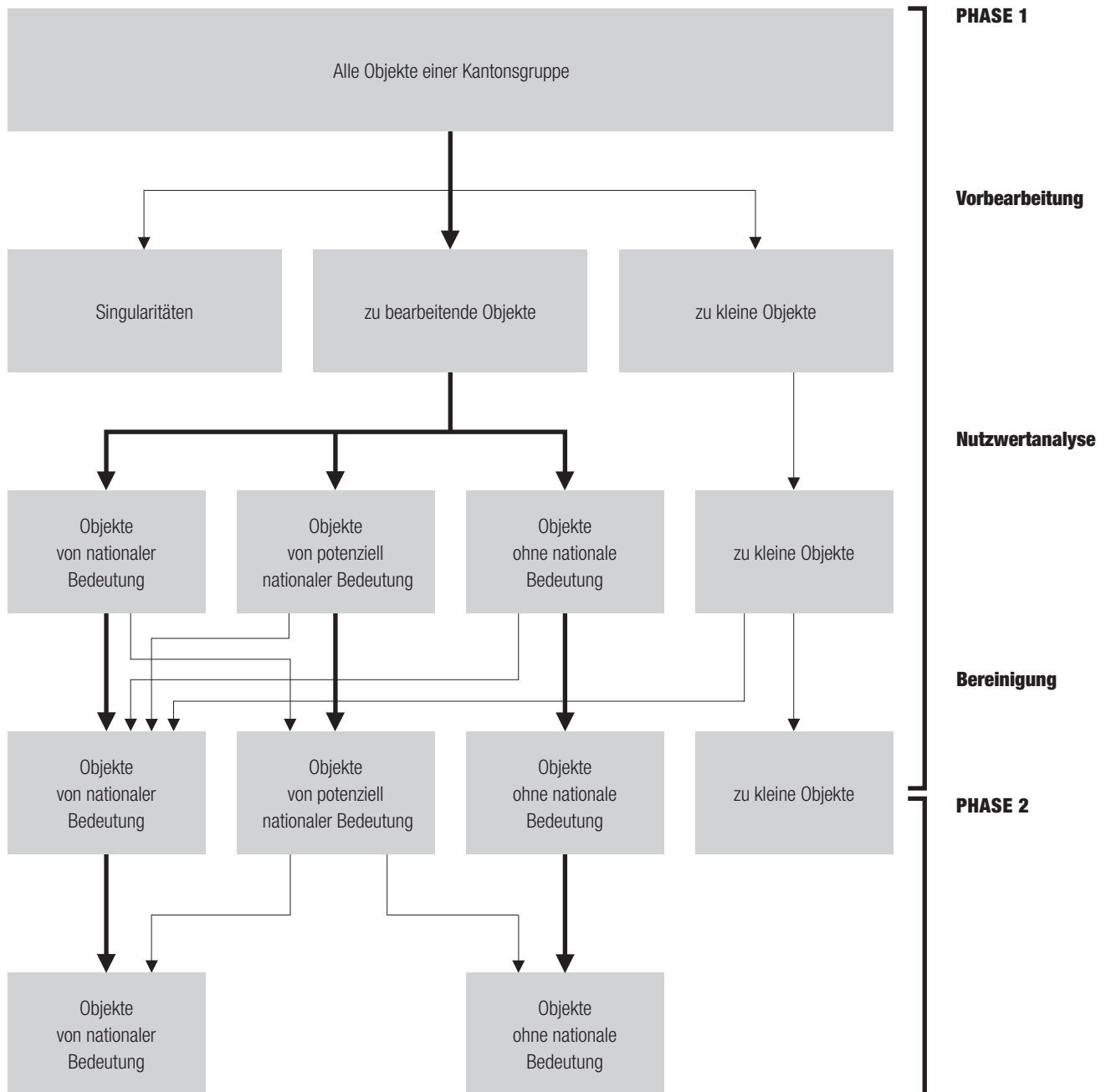
Nutzwertanalyse

Der methodische Ansatz der Nutzwertanalyse (Kap. 8.3) wird den genannten Anforderungen weitgehend gerecht.

Als Vorteil dieser Methode sind zu nennen:

- Die Nutzwertanalyse ist modular aufgebaut. Das bedeutet, dass die einzelnen Module ausgetauscht werden können, ohne das Gesamtverfahren zu beeinträchtigen.
- Die Nahtstellen der Module zum Gesamtsystem sind durch das Konzept Zielerfüllungsgrad standardisiert.
- Das Konzept der Gewichte erlaubt es, die Wichtigkeit der Module auf einfache Weise gegeneinander abzuwägen.
- Die einzelnen Bewertungsmodule sind einander ähnlich: Insbesondere enthält jedes Modul eine Präferenzfunktion, welche erlaubt, innerhalb jedes Moduls die naturschützerische Bedeutung der Messwerte zu diskutieren und festzulegen.

DER GENERELLE ABLAUF VON BEWERTUNG UND KLASSIERUNG



8.2 ABLAUF DER BEWERTUNG IN ZWEI PHASEN

Zwei Phasen

Wegen der langen Projektdauer erfolgt die Bewertung in zwei Phasen. In der ersten Phase werden die Daten der einzelnen Kantone weitgehend unabhängig voneinander bewertet. Sobald alle Kantone bewertet sind – etwa 2007 – wird in der zweiten Phase eine gesamtschweizerische Bewertung vorgenommen.

Das Ziel der ersten Phase ist es, für jeden Kanton einige Objekte von nationaler Bedeutung, die Objekte von potenziell nationaler Bedeutung, einige Objekte ohne nationale Bedeutung, die Objekte, welche die Schwellenkriterien nicht erfüllen und die Singularitäten zu bezeichnen. Die Singularitäten werden einem gesonderten Bewertungsverfahren unterworfen (Kap. 6.5). In der ersten Phase werden immer Gruppen von Kantonen gemeinsam bearbeitet, grundsätzlich eine Gruppe pro Jahr. Dies wirkt sich vor allem auf die Bewertung der Vegetationstypen aus.

Das Ziel der zweiten Phase ist es, alle Objekte von potenziell nationaler Bedeutung der ersten Phase auf die beiden Klassen der Objekte von nationaler Bedeutung und ohne nationale Bedeutung aufzuteilen. Weil die zweite Phase erst gegen Projektende in Angriff genommen wird, sind die Details zur Zeit noch nicht genau festgelegt. Grundsätzlich lässt sich bereits heute sagen, dass die beiden Phasen recht ähnlich ablaufen werden.

Drei Bewertungsschritte

Die erste Phase setzt sich aus drei Schritten zusammen.

1. Schritt: Vorbereitung

Objekte, welche die Schwellenkriterien nicht erfüllen, werden ausgeschieden, insbesondere jene Objekte, die kleiner als die Minimalfläche sind. Die Singularitätsobjekte werden ausgewählt und einer Fachkommission zur Beurteilung übergeben. Das Singularitätenverfahren wird hier nicht behandelt (vgl. aber Kap. 6).

2. Schritt: Nutzwertanalyse

Im zweiten Schritt werden die Objekte, über die nicht bereits im ersten Schritt entschieden wurde, nach den Grundsätzen der Nutzwertanalyse weiter bearbeitet. Drei Teilschritte lassen sich unterscheiden:

- Zuerst werden die Vegetationstypen bewertet,
- dann werden die Objekte einer Bewertung unterzogen, und abschliessend
- werden die Objekte den drei Klassen
 - Objekte von nationaler Bedeutung,
 - Objekte von potenziell nationaler Bedeutung,
 - Objekte ohne nationale Bedeutung zugeordnet.

Das Kapitel 8 beschreibt vor allem diesen zweiten Schritt.

3. Schritt: Bereinigung

Die Klassierung, die aus den beiden ersten Schritten resultiert, ist als Vorschlag aufzufassen. Er wird den Kantonen unterbreitet und nötigenfalls modifiziert. Auf diesen Schritt wird hier nicht eingegangen.

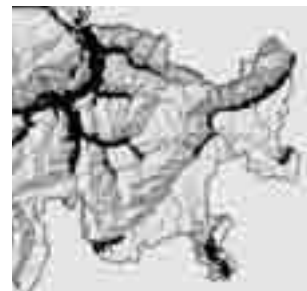
DIE DREI TEILSCHRITTE DER NUTZWERTANALYSE



Bewertung der Vegetationstypen



Bewertung der Objekte



Klassierung der Objekte

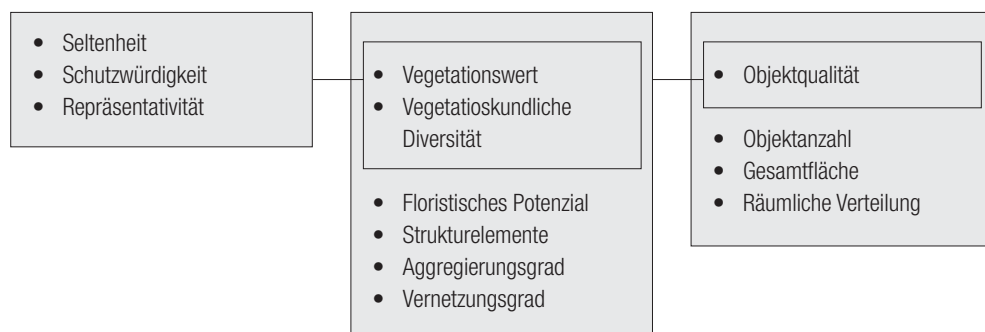
Bewertungseinheiten und Gesamtheit

Aus einer biogeografischen Region alle Vegetationstypen.

Aus einem Kanton alle TWW-Objekte, welche die Schwellenkriterien erfüllen.

Aus einem Kanton alle möglichen Kombinationen von TWW-Objekten.

Bewertungskriterien



Indikatoren (Beispiel)

geschätzter Flächenanteil eines Vegetationstyps an der Teilobjektfläche

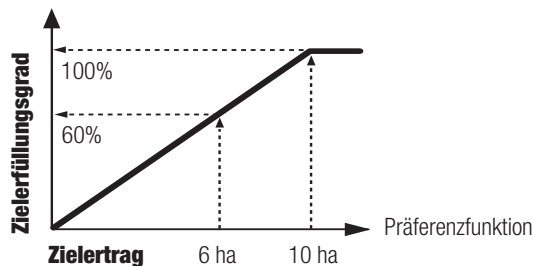
geschätzter prozentualer Anteil der artenreichen Baumhecke an der Teilobjektgrenze

Höhenlage der typischsten Stelle eines Teilobjektes

Berechnen der Zielerträge

(vgl. die detaillierten Beschreibungen in Kap. 8.4 ff.)

Umrechnen in Zielerfüllungsgrade (Beispiel)



Gewichten der Zielerfüllungsgrade (Beispiel)

Kriterium	Zielerfüllungsgrad	Gewicht	Produkt	
Seltenheit	16%	1/4	0,040	4,0%
Schutzwürdigkeit	60%	1/2	0,300	30,0%
Repräsentativität	70%	1/4	0,175	17,5%
Wert des Vegetationstyps			0,515	(51,5%)

8.3 ELEMENTE DER NUTZWERTANALYSE

Die Nutzwertanalyse (Zangenmeister, 1970) bildet den Methodenhintergrund des Bewertungsverfahrens. Charakteristische Merkmale der Nutzwertanalyse sind:

- die Definition der Bewertungseinheiten,
- das Festlegen der Bewertungskriterien,
- das Definieren von Indikatoren,
- das Berechnen der Zielerträge,
- das Umrechnen der Zielerträge in Zielerfüllungsgrade mit Hilfe der Präferenzfunktion,
- das Gewichten der Zielerfüllungsgrade und
- das Zusammenfassen der Zielerfüllungsgrade zu einem Gesamtzielerfüllungsgrad.

Die Nutzwertanalyse ist bei der TWW-Bewertung in ein Verfahren eingebettet, das zusätzliche Methodenelemente enthält (Kap 8.2). Die eigentliche Nutzwertanalyse erfolgt in drei Teilschritten:

- Zuerst werden die Vegetationstypen bewertet (Kap. 8.4). Das Resultat dieser Bewertung wird für
- die Bewertung der Objekte (Kap. 8.5) benutzt. Die Objektwerte werden für die
- Klassierung der Objekte, (Kap. 8.6) verwendet.

Zielertrag

Der Zielertrag ist der Messwert, den eine Bewertungseinheit bezüglich eines Kriteriums einnimmt. Der Zielertrag wird mit Hilfe der Präferenzfunktion in den Zielerfüllungsgrad umgerechnet.

Beispiel: Ein bestimmtes TWW-Objekt liefert für das Bewertungskriterium Aggregierungsgrad den "Ertrag" 10 Hektaren.

Präferenzfunktion

Die Präferenzfunktion drückt aus, welchen Wert man den verschiedenen möglichen Zielerträgen eines Kriteriums zuordnen will. Diese Werte werden Zielerfüllungsgrade genannt.

Beispiel: Für das Bewertungskriterium Aggregierungsgrad wird allen Zielerträgen von mindestens 10 ha der Zielerfüllungsgrad 100% zugeordnet.

Zielerfüllungsgrad

Der Zielerfüllungsgrad ist der Grad, zu dem eine Bewertungseinheit die ideale Ausprägung eines Kriteriums erreicht ("erfüllt"). Der Zielerfüllungsgrad beträgt eins (100%), wenn das Ideal erreicht wird und beträgt null (0%) wenn das Ideal sehr schlecht erreicht wird. Der Zielerfüllungsgrad wird mit Hilfe der Präferenzfunktion aus dem Zielertrag berechnet.

Häufigkeit	Zielerfüllungsgrad
1%	100%
2%	85%
5%	65%
10%	50%
25%	30%
50%	15%
75%	6%
100%	0%

ABB. 1: BERECHNUNG DER SELTENHEIT EINES HAUPTTYP

Der Vegetationstyp MBsc (kurzrasige Höhenvariante des Halbtrockenrasens) gehört zur Vegetationsgruppe MB (echte Halbtrockenrasen). Im biogeographischen Raum Jura wurden bis Herbst 1998 244,4 ha Trockenwiesen und -weiden aufgenommen, davon gehören 118,7 ha der Vegetationsgruppe MB an. Die Häufigkeit des MB beträgt $118,7/244,4 = 49\%$. Der Zielerfüllungsgrad ist eine logarithmische Funktion der Häufigkeit, hier 16%.

Diese Transformation erwies sich als zweckmässig, da sie das Wertempfinden der Fachleute gut wiedergibt.

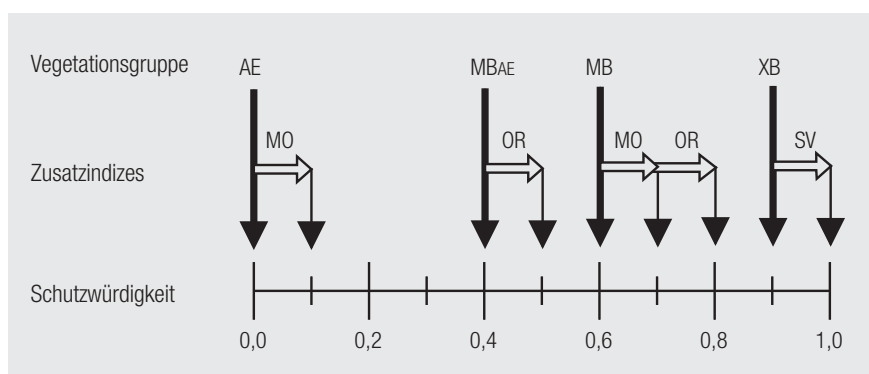


ABB. 2: SCHUTZWÜRDIGKEIT DER VEGETATIONSTYPEN

Die Schutzwürdigkeit des Vegetationstyps MBmo berechnet sich aus der Schutzwürdigkeit der Vegetationsgruppe MB (0,6) und dem Korrekturwert für den Zusatzindex MO (+0,1). Dies ergibt als Zielerfüllungsgrad für die Schutzwürdigkeit 0,7 (70%).



ABB. 3: BERECHNUNG DES WERTES EINER VEGETATIONSGRUPPE

Echter Halbtrockenrasen MB im Jura

Kriterium	Zielerfüllungsgrad	Gewicht	Produkt	
Seltenheit	16%	1/4	0,040	4,0%
Schutzwürdigkeit	60%	1/2	0,300	30,0%
Repräsentativität	70%	1/4	0,175	17,5%
Wert des Vegetationstyps			0,515	(51,5%)

8.4 BEWERTUNG DER VEGETATIONSTYPEN

Bei der Erfassung der Teilobjekte werden Vegetationstypen auf dem Protokollblatt notiert (vgl. Kap. 5.1). Ein Vegetationstyp besteht aus einem Haupttyp, z.B. MB (*Mesobromion*) und bis zu zwei Zusatzindizes, die spezielle soziologische oder ökologische Ausprägungen des Haupttyps bezeichnen (z.B. OR für Saumarten).

Die Bewertung der Vegetationstypen bezieht sich auf die biogeographischen Regionen (Kap. 3.3.3) und nicht auf das Gebiet der einzelnen Kantone. Solange eine biogeographische Region nicht vollständig erfasst ist, kann die Seltenheit der Vegetationstypen nicht definitiv berechnet werden.

Um den Schätzfehler möglichst gering zu halten, werden die Kantone gruppenweise bearbeitet. Weil mit jeder neu bearbeiteten Kantonsgruppe neue Daten für die einzelnen Regionen verfügbar werden, muss dieser Schritt immer wieder neu durchgeführt werden. Dadurch wird die Bewertung der Vegetationstypen mit jedem neuen Kanton präziser. Allerdings werden die Bewertungen der bereits bearbeiteten Kantone nicht mehr revidiert.

Zur Bewertung der Vegetationstypen werden drei Kriterien benutzt:

1. Seltenheit

Seltene Vegetationstypen werden als wertvoller erachtet als häufige. Weil das im TWW-Projekt benutzte Vegetationsgliederungssystem zu differenziert ist, um die Seltenheit genügend sicher zu messen, wurden ähnliche Vegetationstypen zu Vegetationsgruppen (vgl. Kap. 7.3) zusammengefasst. Die für eine Vegetationsgruppe berechnete Seltenheit gilt für alle ihr zugeordneten Vegetationstypen. Die Seltenheit der Vegetationsgruppen wird für jede biogeographische Region einzeln berechnet (Abbildung 1).

2. Schutzwürdigkeit

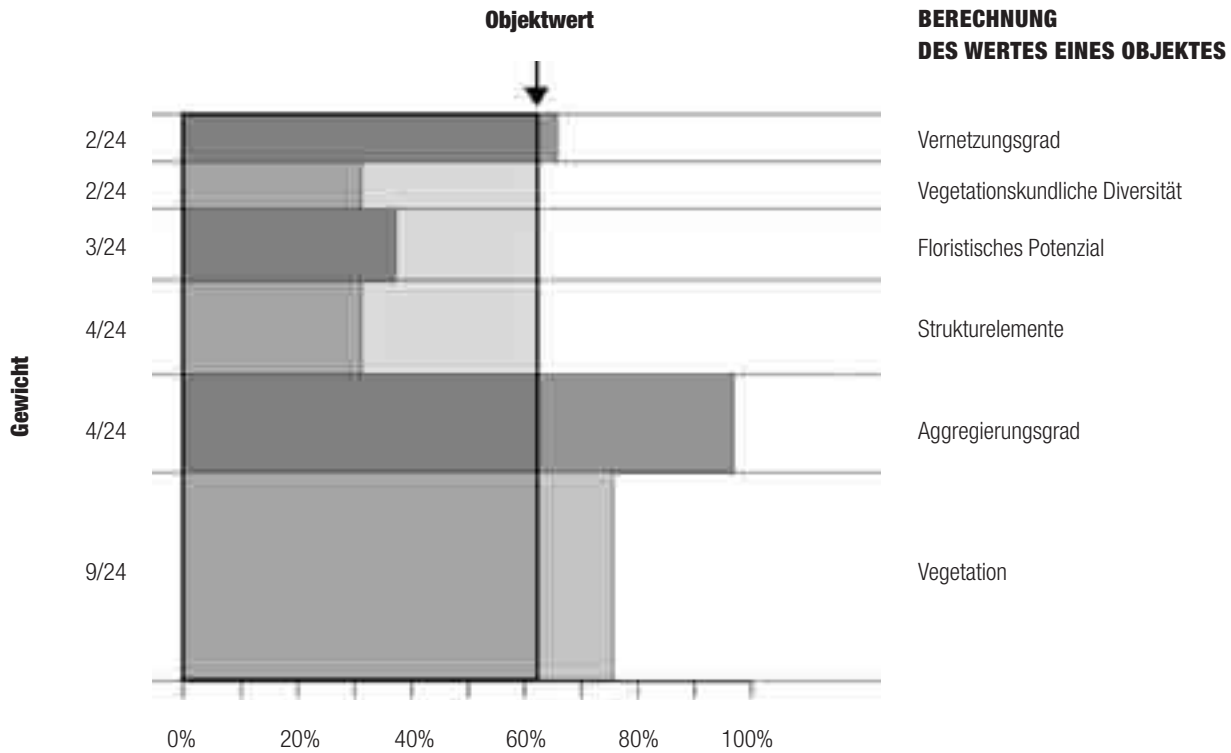
Die Schutzwürdigkeit wird grundsätzlich für die Vegetationsgruppe festgelegt. Dazu werden der botanische und der zoologische Artenreichtum sowie das Vorkommen seltener Arten berücksichtigt. Weil die Schutzwürdigkeit der einzelnen Vegetationstypen von jener der Vegetationsgruppen abweichen kann, werden für verschiedene Zusatzindizes (z.B. MO für Wechselfeuchte) Korrekturwerte festgelegt (Abbildung 2).

Die Zielerfüllungsgrade werden durch Expertenurteil festgelegt. Eine Differenzierung zwischen Zielertrag und Zielerfüllungsgrad erübrigt sich, da im Expertenurteil bereits beide Aspekte berücksichtigt werden können.

3. Repräsentativität

Vegetationstypen, die für eine biogeographische Region besonders repräsentativ sind, werden hoch bewertet. Erst aus dem schweizerischen Überblick heraus lässt sich in akzeptabler Qualität messen, wie repräsentativ ein Vegetationstyp ist. Das Kriterium wird deshalb erst in der zweiten Phase (der gesamtschweizerischen Bewertung) wirksam benutzt. In der ersten Phase (der Bewertung von Kantonsgruppen) werden vereinfachte, grobe Schätzwerte verwendet.

Diese drei Teilbewertungen werden zum Vegetationsgruppenwert zusammengefasst (Abbildung 3).



BERECHNUNG DES WERTES EINES OBJEKTES

Vernetzungsgrad
Vegetationskundliche Diversität
Floristisches Potenzial
Strukturelemente
Aggregierungsgrad
Vegetation

Kriterien	Zielerfüllungsgrad	Gewicht	Produkt
Vegetation	77%	3/8 (9/24)	0,289
Vegetationskundliche Diversität	31%	1/12 (2/24)	0,026
Floristisches Potenzial	36%	1/8 (3/24)	0,045
Strukturelemente	30%	1/6 (4/24)	0,050
Aggregierungsgrad	98%	1/6 (4/24)	0,163
Vernetzungsgrad	67%	1/12 (2/24)	0,056
Objektwert		1 (24/24)	(63%) 0,629

Für ein fiktives Objekt ist grafisch und tabellarisch dargestellt, wie sich der Objektwert aus den Werten für die sechs Kriterien zusammensetzt: Für jedes Kriterium ist der Zielerfüllungsgrad auf der Abszisse und das Gewicht auf der Ordinate dargestellt. Verwandelt man die sechs Blöcke in ein flächengleiches Rechteck, so entspricht dessen Breite dem Objektwert.

8.5 BEWERTUNG DER OBJEKTE

Der zweite und der dritte Teilschritt (Objektbewertung und Klassierung, Kap. 8.2) der Nutzwertanalyse werden für jeden Kanton separat durchgeführt. Im zweiten Teilschritt wird für jeden Kanton der Wert der erhobenen Objekte bestimmt. Dazu werden sechs Kriterien benutzt:

1. Vegetation

Grundlage des Kriteriums sind die im Protokollblatt angegebenen Vegetationstypen. Diejenigen Vegetationstypen sind besonders wertvoll, die für die biogeographische Region selten sind, die aus Sicht des Artenschutzes wichtig sind und die besonders repräsentativ sind (vgl. Kap. 8.4).

2. Vegetationskundliche Diversität

Die Bewertung der Vegetation unterschätzt den Wert von mehreren unterschiedlichen, aber im selben Objekt liegenden Vegetationstypen. Dieser vor allem aus faunistischer Sicht wichtige Zusatzwert wird durch den Diversitätswert korrigiert.

3. Floristisches Potenzial

Die beiden oben beschriebenen Kriterien berücksichtigen das Vorkommen seltener Arten nur indirekt über die Vegetationstypen. Da es zu aufwändig ist, die in einem Objekt vorkommenden seltenen Arten auf reproduzierbare Weise zu erfassen, werden die Daten aus dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen von Welten und Sutter (1982) benutzt, um das floristische Potenzial eines Objektes zu schätzen.

4. Strukturelemente

Wertvolle Objekte sollen zoologisch bedeutsame Strukturelemente in optimaler Menge aufweisen. Dieses Kriterium stützt sich auf die 64 für jedes Teilobjekt aufgenommenen Strukturelemente (Grenz-elemente, Einschlusselemente, Verbu-

schungsgrad) sowie auf die zoologische Bedeutung, die ihnen die Expertengruppe Fauna zumisst (Kap. 5.3 und Kap. 5.5). Die erfassten Strukturelemente werden zu fünf ökologischen Gruppen zusammengefasst: Bäume/Sträucher, Nassstandorte, Boden/Fels, Zwergsträucher, andere Fluren. Die fünf Gruppen werden einzeln bewertet und anschliessend zum Strukturelement-Wert zusammengefasst.

5. Aggregierungsgrad

Dieses Kriterium versucht, die "biologisch relevante" Fläche zu erfassen. Dazu wird zusätzlich zur Fläche des zu bewertenden Objektes die Fläche der benachbarten Objekte im Umkreis eines Kilometers berücksichtigt.

6. Vernetzungsgrad

Gut vernetzte Objekte haben einen grösseren Wert als schlecht vernetzte. Im Feld wird der Vernetzungsgrad anhand von Skizzen und Erläuterungen festgestellt (Kap. 5.6). Die Felddaten werden direkt in den Zielerfüllungsgrad umgerechnet.

Die sechs Kriterien werden zum Objekt-Gesamtwert zusammengefasst. Damit werden die naturschützerisch wichtigen, mit vertretbarem Aufwand erfassbaren Aspekte der TWW-Objekte bewertet: botanische, zoologische und auf die Landschaft bezogene Aspekte. Die den einzelnen Kriterien zugeordneten Gewichte spiegeln primär deren naturschützerische Bedeutung.

ABB. 1: KRITERIUM VEGETATION

Vegetationstyp	Wert des Vegetationstyps	Flächenanteil am Objekt	Gewicht	Produkt aus Wert und Gewicht
Halbtrockenrasen mit Saumarten (MBoR)	0,566	45%	50%	0,2830
Echter Halbtrockenrasen (MB)	0,515	45%	50%	0,2575
nicht TWW-Vegetation		10%	-	-
Summe		100%	100%	Zielertrag = 0,5400

Zielerfüllungsgrad = $0,54/0,7 = 0,77$ (77%)

ABB. 2: KRITERIUM VEGETATIONSKUNDLICHE DIVERSITÄT

Objekt	Flächenanteile der Vegetationstypen		für die Berechnung der Diversität benutzte Flächenanteile		"virtuelle" Flächenanteile gemäss Shannon-Weaver-Transformation		Zielerfüllungsgrad des Diversitätskriteriums in Prozent des Vegetations-Zielerfüllungsgrades
Nr. 1	50%	MB	85%	MB	14%	MB	40,9%
	50%	MBoR	15%	OR	28%	OR	
Nr. 2	50%	MB	50%	MB	35%	MB	69,3%
	50%	OR	50%	OR	35%	OR	

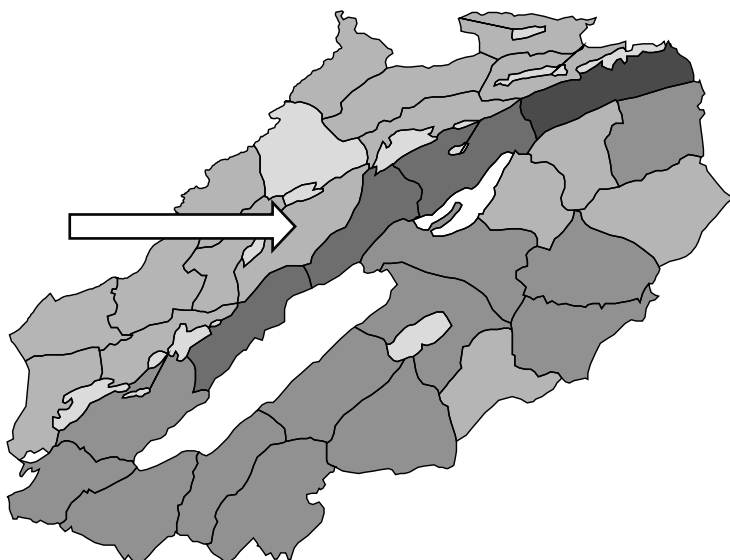
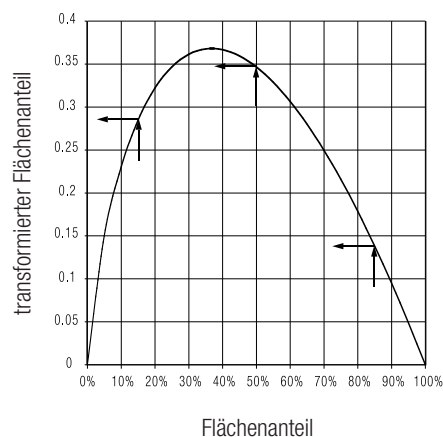


ABB. 3: KRITERIUM FLORISTISCHES POTENZIAL

Die Karte zeigt die floristischen Kartierflächen nach Welten & Sutter (1982) in der Umgebung des Neuenburgersees. Je dunkler eine Fläche ist, desto höher ist die Artenzahl.

In der floristischen Kartierfläche Val-de-Ruz (Pfeil) wurden 47 seltene, für Trockenwiesen und -weiden typische Pflanzenarten gefunden. Weil die Kartierfläche vermutlich durchschnittlich gut bearbeitet ist, wird diese Zahl nicht korrigiert. Für Kartierflächen mit mindestens 130 Arten wird der Zielerfüllungsgrad auf 100% gesetzt. Ein Objekt in der Kartierfläche Val-de-Ruz kommt somit auf einen Zielerfüllungsgrad von 36%.

8.5.1 Kriterium Vegetation

Hoch bewertet werden Objekte, die einen grossen Flächenanteil an Vegetationstypen haben, welche gemäss der Vegetationstypen-Bewertung (Kap. 8.4) wertvoll sind.

Der Zielertrag ist als gewichtete Summe der Vegetationstypen-Werte definiert. Als Gewicht wird der Flächenanteil der Vegetationstypen an dem mit Schlüsselvegetation bedeckten Teil des Objektes gewählt (Abb. 1).

Die Präferenzfunktion ist so eingerichtet, dass bei einem Zielertrag von 0,7 (z.B. MBxв Trockenrasen mit Trockenzeigern) der maximal mögliche Zielerfüllungsgrad (100%) erreicht wird.

8.5.2 Kriterium Vegetationskundliche Diversität

Um die Diversität im Bewertungsverfahren zu berücksichtigen, werden mit Hilfe der Shannon-Weaver-Transformation die Flächen der in einem Objekt seltenen Vegetationstypen "virtuell" vergrössert und die Flächen der häufigen Typen verkleinert. Die Kurve (Abb. 2, rechts) zeigt die Funktionsweise der Shannon-Weaver-Transformation. Die Pfeile verweisen auf die in der Tabelle benutzten Umrechnungen. Objekte mit stark unterschiedlichen Vegetationstypen sollen eine höhere Diversität erhalten als Objekte mit einander ähnlichen Vegetationstypen. Um diese Bedingung zu erfüllen werden die Vegetationstypen in ihre "Komponenten" zerlegt. Beispielsweise wird der Vegetationstyp MB_{OR} (Halbrockenrasen mit Saumarten) zu 70% dem MB (Halbtrockenrasen) und zu 30% dem OR (Saumgesellschaft) zugerechnet.

Abbildung 2 zeigt an zwei Beispielen, wie die Diversität berechnet wird. Auf die Details kann hier nicht eingegangen werden. Objekt Nr. 1 besteht aus zwei relativ ähn-

lichen Vegetationstypen (MB und MB_{OR}). Der Zielerfüllungsgrad des Diversitätskriteriums ist deshalb gering, er beträgt nur 41% des Vegetationskriterium-Zielerfüllungsgrades. Objekt Nr. 2, das aus zwei stark unterschiedlichen Vegetationstypen besteht, hat einen viel höheren Zielerfüllungsgrad.

Der Zielerfüllungsgrad von 100% wird beispielsweise von drei stark unterschiedlichen, wertvollen Vegetationstypen erreicht, die mit gleichen Flächenanteilen in einem Objekt vorkommen.

8.5.3 Kriterium Floristisches Potenzial

Für jede Kartierfläche aus dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten & Sutter, 1982) wurde nach den ökologischen Zeigerwerten (Landolt, 1977), der Roten Liste (Landolt, 1991) und einem Korrekturverfahren, das die unterschiedliche Bearbeitungsintensität der Kartierflächen ausgleicht (Wohlgemuth, 1996), die Anzahl seltener, in der Region vorkommender für Trockenwiesen und -weiden typischer Arten bestimmt. Diese Anzahl bildet den Zielertrag für das Kriterium Floristisches Potenzial. Den maximalen Zielerfüllungsgrad erreicht ein Objekt, das in einer der dreissig artenreichsten Kartierflächen der Schweiz liegt. (Abb. 3)

ABB. 1: SITUATION ZU UNTENSTEHENDEM BERECHNUNGSSCHEMA FÜR DEN WERT DER STRUKTURELEMENTE



ABB. 2: BERECHNUNGSSCHEMA FÜR DEN WERT DER STRUKTURELEMENTE

Strukturelemente					Gruppe				
Typ	Ausprägung (1)	Zeg (2)	Gewicht	gewichteter Zeg	optimaler Zeg (3)	Zeg (4)	Gewicht	gewichteter Zeg	
Fließgewässer mit Ufervegetation als Grenzelement	+	67%	1/10	0,0667					
Quelle als Einschluss	+	100%	1/10	0,1000					
Gruppe Nassstandorte				Zielertrag =	0,1667	0,3	0,5556	1/3	0,1852
Mischwaldrand mit Mantel	2	100%	3/40	0,0750					
Verbuschung	C	67%	1/16	0,0417					
Gruppe Bäume und Sträucher				Zielertrag =	0,1167	0,25	0,4667	1/4	0,1167
Zielertrag = Zielerfüllungsgrad des Strukturelement-Kriteriums								0,3019 (30%)	

(1) + bedeutet bei Grenzelementen 10 m bis 5%, bei Einschlüssen vorhanden bis 5%. 2 bedeutet beim Waldrand 5-25% der Grenzlinie. C bedeutet bei der Verbuschung über 20%.

(2) Der Zielerfüllungsgrad (Zeg) des einzelnen Strukturelementes.
 (3) Optimaler Zielertrag, für den der Zielerfüllungsgrad 100% wird.
 (4) Zielerfüllungsgrad der Gruppe.

8.5.4 Kriterium Strukturelemente

Zweistufiges Vorgehen

Weil die ökologische Bedeutung der erhobenen Strukturelemente einander zum Teil sehr ähnlich ist, würde eine Gleichbehandlung aller Elemente dazu führen, dass sehr differenziert erfasste Elemente (z.B. Bäume und Sträucher) eine viel zu grosse Bedeutung erhielten. Deshalb werden ähnliche Strukturelemente zu Gruppen zusammengefasst.

In einem zweistufigen Vorgehen werden zuerst die fünf Gruppen einzeln bewertet. Dann werden die Werte der einzelnen Gruppen zu einem Gesamtwert zusammengefasst.

Fünf Gruppen

Die fünf Gruppen sind:

- Bäume und Sträucher
- Nassstandorte
- nackter Boden und Fels
- Zwergsträucher
- andere Fluren

Bewerten der einzelnen Gruppen

Beispielsweise kommt in einem bestimmten Objekt aus der Strukturelementgruppe Nassstandorte das Strukturelement "Quelle als Einschluss" mit der Ausprägung "plus" vor ("plus" bedeutet: "vorhanden, aber höchstens 5% der Fläche"). Da dies als eine optimale Menge für dieses Strukturelement erachtet wird, bekommt es den Zielerfüllungsgrad 100%. Das Strukturelement "Quelle als Einschluss" hat innerhalb der Nassstandort-Gruppe das Gewicht von einem Zehntel. Der gewichtete Zielerfüllungsgrad beträgt somit 0,1. Zusammen mit dem anderen Nassstandort-Element (Fließgewässer mit Ufervegetation als Grenzelement) ergibt sich als Zielertrag für Nassstandorte die Summe der gewichteten Strukturelement-Zielerfüllungsgrade: 0,1667 (Abb. 2).

Für die Gruppe Nassstandorte wird 0,3 als idealer Zielertrag betrachtet. Somit

beträgt der Zielerfüllungsgrad für Nassstandorte $0,1667/0,3 = 0,5556$.

Gesamtbewertung

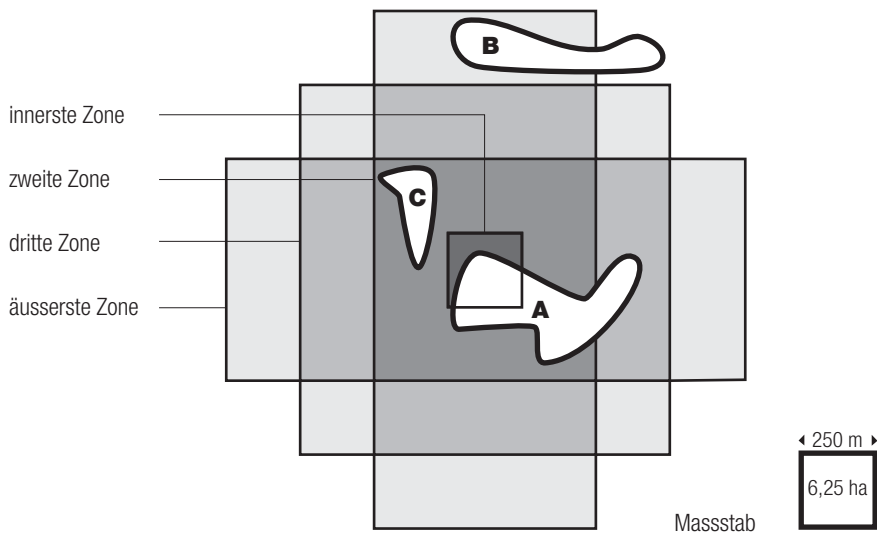
Für die Berechnung des Strukturelementwertes hat die Nassstandortgruppe ein Gewicht von einem Drittel. Der gewichtete Zielerfüllungsgrad für Nassstandorte beträgt somit 0,1852.

Der Zielerfüllungsgrad für das Strukturelement-Kriterium ist die Summe der fünf gewichteten Gruppen-Zielerfüllungsgrade. Im Beispiel der Abbildung 2 kommen nur zwei Gruppen (Nassstandorte sowie Bäume/Sträucher) vor. Der Strukturelement-Zielerfüllungsertrag der beiden Gruppen beträgt 0,3019 (30,2%).

Maximaler Zielerfüllungsgrad

Der maximale Zielerfüllungsgrad wird erreicht, wenn jede der fünf Gruppen den maximalen Zielerfüllungsgrad erreicht. Beispielsweise wird dies für die Nassstandorte erreicht, wenn ein Fließgewässer und ein stehendes Gewässer mit Ufervegetation das Objekt begrenzen und eine Quelle oder Vernässung im Objektinnern vorkommt. In der Gruppe Bäume und Sträucher ergeben ein Mischwaldrand mit Saum, eine artenreiche Hecke und ein paar Obstbäume den maximalen Zielerfüllungsgrad.

ABB. 1: BERECHNUNG DES AGGREGIERUNGSGRADES

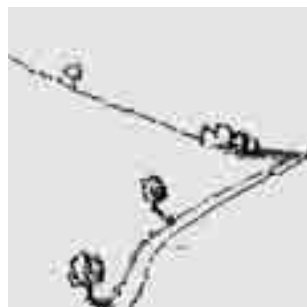


	Fläche innerhalb der Zone	Gewicht	gewichtete Fläche
innerste Zone	5 ha	1	5,00 ha
zweite Zone	7 ha	1/2	3,50 ha
dritte Zone	3 ha	1/4	0,75 ha
äusserste Zone	4 ha	1/8	0,50 ha
Zielertrag			9,75 ha
Zielerfüllungsgrad = 9,75 ha / 10 ha = 0,975 (97,5%)			

ABB. 2: ZIELERFÜLLUNGSGRAD DER VERNETZUNG



0%



33,3%



66,7%



100%

8.5.5 Kriterium Aggregierungsgrad

Objekte, die genügend gross sind oder in einer TWW-reichen Umgebung liegen, sollen hoch bewertet werden.

Dazu werden die Objektperimeter mit einem fixen 250-m-Raster verschnitten und die Flächen der in den einzelnen Rasterzellen liegenden Objektteile berechnet. Je näher eine Rasterzelle beim zu bewertenden Objekt liegt, desto stärker wird die Trockenwiesenfläche in der Rasterzelle gewichtet.

Der Zielertrag ist die Summe der gewichteten Trockenwiesenfläche der näheren Umgebung des zu bewertenden Objektes (Abbildung 1). Ein Zielertrag von 10 ha oder mehr wird als ideal erachtet und ergibt einen Zielerfüllungsgrad von 100%.

8.5.6 Kriterium Vernetzung

Gut vernetzte Objekte sollen hoch bewertet werden.

Im Feld wird der Vernetzungsgrad anhand von Skizzen und Erläuterungen festgestellt. Der Zielerfüllungsgrad wird direkt aus der Skizze abgelesen (Abb. 2).

KLASSIERUNG DER OBJEKTE DES KANTONS BASEL-LANDSCHAFT (BL)

grosse Ziffern:

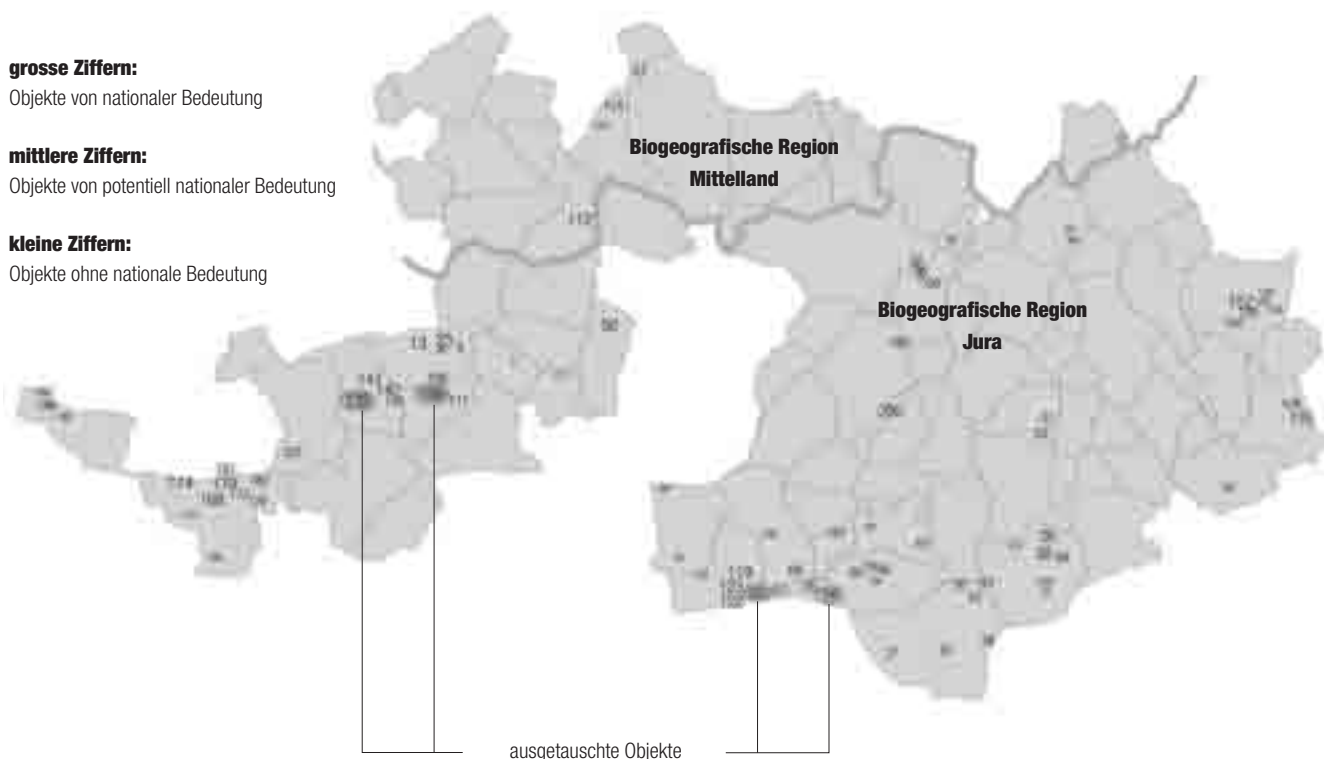
Objekte von nationaler Bedeutung

mittlere Ziffern:

Objekte von potentiell nationaler Bedeutung

kleine Ziffern:

Objekte ohne nationale Bedeutung



Kriterium Objektanzahl

Der Kanton BL besitzt 81 Inventarobjekte. Der Soll-Anteil für die Klasse der national bedeutenden Objekte beträgt 25% (20,25 Objekte). 20 Objekten wird nationale Bedeutung zugesprochen. Das Klassierungsziel wird optimal erreicht.

Kriterium Gesamtfläche

Die 20 als national bedeutend selektionierten Objekte des Kantons BL haben eine Gesamtfläche von 128,9 ha. Das sind genau 50% der Flächen aller Inventarobjekte. Das Klassierungsziel ist, 50% der Fläche auszuwählen. Dieses Ziel wird exakt erreicht.

Klassierungsziel Objektqualität

Vergleicht man die 20 besten Objekte des Kantons mit den 20 selektionierten Objekten, so stellt man fest, dass 18 der Objekte (90%) übereinstimmen. Das Klassierungsziel wird recht gut erreicht.

Klassierungsziel Objektverteilung

Vier der 81 Objekte liegen in der biogeografischen Region Mittelland (Kap. 3.3.3). Diese Region umklammert den Jura von Osten her und umfasst auch den tiefer gelegenen nördlichen Teil des Kantons BL. Würde man sich nur auf die Objektqualität stützen, so würden die tiefen Lagen zu wenig berücksichtigt. Deshalb wurden zwei Objekte der höheren Lagen (um 1000 m) gegen zwei Objekte der tieferen Lagen (400-500 m) ausgetauscht, wobei eher grössere Tieflagenobjekte gewählt wurden. Das Klassierungsziel wird recht gut erreicht.

8.6 KLASSIEREN DER OBJEKTE

Aus der Gesamtheit der Objekte eines Kantons werden jene Objektmengen gesucht, welche die Klassierungsziele am besten erreichen.

Objekte, die die Schwellenkriterien nicht erfüllen, die z.B. zu klein sind, werden zum vornherein von der Klassierung ausgeschlossen, respektive einer besonderen Klasse zugeteilt.

Zwei Klassierungsziele sollen erreicht werden:

- 1) Die Klasse der Objekte von nationaler Bedeutung soll gebildet werden, und
- 2) die Klasse, welche die Objekte von nationaler Bedeutung und von potenziell nationaler Bedeutung umfasst, soll festgelegt werden. Damit lassen sich die beiden anderen Klassen einfach ermitteln.

Vier Kriterien werden für die beiden Klassierungsziele benutzt:

1. Objektqualität

Die ausgewählte Objektmenge soll, gemessen an der Objektqualität (Kap. 8.5), die besten Objekte enthalten. Dies ist das wichtigste Kriterium. Die Objektqualität soll die Selektion aber nicht ausschliesslich bestimmen, sondern gegen die anderen Kriterien abgewogen werden.

2. Objektanzahl

25% der Objekte sollen nationale Bedeutung erhalten. 75% der Objekte sollen insgesamt in die beiden Klassen national bedeutende Objekte und potenziell national bedeutende Objekte gelangen. Auch dieses Kriterium soll nicht uneingeschränkt gelten. In gewissen Fällen wird die Anzahl Objekte verändert, um dadurch eine bessere Selektion zu erzielen.

3. Gesamtfläche

50% der Fläche der aufgenommenen Trockenwiesen und -weiden soll nationale Bedeutung erhalten. 90% der Fläche

soll insgesamt in den beiden Klassen national bedeutende Objekte und potenziell national bedeutende Objekte vertreten sein.

4. Räumliche Verteilung

Für jede biogeographische Region und jede Höhenstufe sollen 25% (bzw. 75%) der Objekte aus der Referenzmenge nationale (bzw. nationale und potenziell nationale) Bedeutung erhalten. Mit diesem Kriterium soll eine repräsentative Verteilung erreicht werden. Dadurch wird die Diversität auf regionalem Niveau erhöht.

In der vertikalen Verteilung werden 200-m-Höhenstufen benutzt. Beispielsweise erstreckt sich im Kanton Freiburg die Höhenstufe 3 von 900 m - 1099 m. Objekte, deren Höhenquote in der mittleren Hälfte der Stufe liegt (950 m - 1049 m) werden ganz der entsprechenden Höhenstufe zugerechnet. Objekte mit Höhenquoten im Randbereich (900 m - 949 m, bzw. 1050 m - 1099 m) werden halb der Stufe 3 und halb der benachbarten tiefer bzw. höher gelegenen Stufe zugeordnet. Durch dieses Verfahren wird der unerwünschte Einfluss von scharf definierten Grenzen gemildert.

Zusammenfassen zum Objektmengen-Wert

Grundsätzlich werden alle in einem Kanton vorkommenden Objektkombinationen gemäss den vier Kriterien bewertet und zu Mengenwerten zusammengefasst. Praktisch wird mit Hilfe von genetischen Algorithmen (Michalewicz, 1996) eine zweckmässige Auswahl von Kombinationen getestet. Diejenigen Objektkombinationen, die bezüglich der beiden Klassierungsziele die besten Mengenwerte haben, werden für die Bildung der drei Klassen verwendet.

Literaturverzeichnis	236
Glossar	238
Abkürzungen	244
Vegetationsschlüssel 1-3	245
Publikationsliste	248

- ANL (1981):** Halbtrocken- und Trockenrasen der Schweiz. Vorschlag zur gesamtschweizerischen Kartierung ausgewählter Gebiete. Bundesamt für Forstwesen. 66 S. (unveröffentlicht).
- Baur, B., K. Ewald, B. Freyer, A. Ehrhardt, A., (1997):** Ökologischer Ausgleich und Biodiversität. Basel, Birkhäuser.
- Bierhals, E. (1988):** CIR-Luftbilder für die flächendeckende Biotopkartierung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 5: 78-108.
- Bischof, N. (1984):** Pflanzensoziologische Untersuchungen von Sukzessionen aus gemähten Magerrasen in der subalpinen Stufe der Zentralalpen. Beitr. zur Geobotanischen Landesaufnahme 60.
- Braun-Blanquet, J. (1949):** Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians III. Vegetatio 1: 285-316.
- Braun-Blanquet, J. (1961):** Die inneralpine Trockenvegetation. Von der Provence bis zur Steiermark. Stuttgart, Gustav Fischer.
- Braun-Blanquet, J. (1964):** Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 631 S.
- Braun-Blanquet, J. (1969):** Die Pflanzengesellschaften der Rhätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. Chur, Selbstverlag.
- Braun-Blanquet, J. (1972):** L'alliance du *Festucion spadicæe* des Alpes sud-occidentales. Bull. Soc. bot. Fr. 119: 591-602
- Braun-Blanquet, J. (1975):** Fragmenta phytosociologica Raetica II. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens N.F. 46: 72-87.
- Braun-Blanquet, J. (1976):** Fragmenta phytosociologica Raetica III, IV und VII. Veröff. Geobotan. Inst. ETH, Stiftung Rübel. 58
- Braun-Blanquet, J., M. Moor (1938):** Prodromus der Pflanzengesellschaften. Prodrome des Groupements végétaux. Fasz. 5 (Verband des *Bromion erecti*). Montpellier.
- Braun-Blanquet, J., H. Pallmann, et al. (1954):** Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. Liestal.
- Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung BLN (1977):** EDMZ, Bern
- Cerabolini, B. (1997):** Aspetti floristici e fitosociologici delle praterie insubriche. Quaderni del Parco Monte Barro 4: 15-35.
- Dalang, T. (1993):** Wo steht die Inventarisierung der Trockenstandorte? Informationsblatt Forschungsbereich Landschaft WSL 16: 3-4.
- Delarze, R. (1986):** Approche biocénétique des pelouses steppiques valaisannes. Lausanne, Université Lausanne: 175.
- Delarze, R., Y. Gonthier, P. Galland (1998):** Guide des milieux naturels de Suisse Écologie - Menaces - Espèces caractéristiques. delachaux et niestlé, Lausanne. 413 S.
- Delarze, R., Y. Gonthier, P. Galland, (1999):** Lebensräume der Schweiz. Ökologie - Gefährdung - Kennarten. Ott Verlag, Thun. 413 S.
- Dierschke, H. (1994):** Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. UTB für Wissenschaft: Grosse Reihe.
- Dietl, W., P. Berger (1979):** Die Kartierung des Pflanzenstandortes und der futterbaulichen Nutzungseignung von Naturwiesen. Zürich, Eidg. Forschungsanstalt für Landwirtschaftlichen Pflanzenbau.
- Duelli, P. (1994):** Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. BUWAL, 97 S.
- Duelli, P. (1994):** Listes rouges des espèces animales menacées de Suisse. OFEFP, 97 p.
- Duelli, P. (1994):** Lista rossa degli animali minacciati della Svizzera. UFAFP, 97 p.
- Ellenberg, H. (1996):** Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Stuttgart, Ulmer.
- European Commission Directorate General XI (1991):** CORINE biotopes manual a method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation. 3 vol.
- Gepp, J. (1986):** Trockenrasen in Österreich als schutzwürdige Refugien wärmeliebender Tierarten.
- Gonthier, Y. (1994):** Rote Liste der Tagfalter der Schweiz. In: Duelli, P.: Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. BUWAL, 97 S.
- Gonthier, Y. (1994):** Liste rouge des Lépidoptères de la Suisse. Duelli, P.: Listes rouges des espèces animales menacées de Suisse. OFEFP, 97 p.
- Gonthier, Y. (1994):** Lista rossa dei Lepidoptera della Svizzera. Duelli, P.: Lista rossa degli animali minacciati della Svizzera. UFAFP, 97 p.
- Gonthier, Y., G. Mulhauser, (1996):** Bioindication et surfaces de compensation écologique. OFEFP, Cahier de l'environnement. 261, 135 p.
- Gonthier Y., Wohlgemuth T., Sansonnens B., Buttler A., (2001, in Vorbereitung):** Die biogeografischen Regionen der Schweiz. Erläuterungen und Einteilungsstandard. Umwelt-Materialien. BUWAL, Bern.
- Gonthier Y., Wohlgemuth T., Sansonnens B., Buttler A., (2001, en préparation):** Les régions biogéographiques de la Suisse - Explications et division standard. Cahier de l'environnement. OFEFP, Berne.

- Gutersohn, H. (1973):** Naturräumliche Gliederung. Atlas der Schweiz. Landestopographie, Bern.
- Gutersohn, H. (1973):** Régions naturelles. Atlas de la Suisse, service topographique fédéral, Berne.
- Gutersohn, H. (1973):** Regioni naturali. Atlante della Svizzera, STF, Berna.
- Hegg, O., C. Béguin, H. Zoller (1993):** Atlas schutzwürdiger Vegetationstypen der Schweiz. BUWAL, Bern.
- Hegg, O., C. Béguin, H. Zoller (1993):** Atlas de la végétation à protéger en Suisse. OFEFP, Berne.
- Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale IFP (1977):** OFIM, Berne.
- Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale IFP (1977):** UFMS, Berna.
- Landolt, E. (1977):** Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Zürich.
- Landolt, E. (1991):** Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz mit gesamtschweizerischen und regionalen roten Listen. Bern, BUWAL.
- Landolt, E. (1991):** Plantes vasculaires menacées en Suisse. Listes rouges nationale et régionales. OFEFP, Berne.
- Marschall, F. (1947):** Die Goldhaferwiese (*Trisetum flavescens*) der Schweiz. Eine soziologisch-ökologische Studie. Beitr. geobot. Landesaufnahme 26, 168 S.
- Mucina, L., G. Grabherr, T. Eilmauer (1993):** Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Stuttgart, Gustav Fischer.
- Oberdorfer, E. (1977-83):** Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Stuttgart, Gustav Fischer.
- Royer, J.-M. (1987):** Les pelouses des *Festuco-Brometea* d'un exemple régional à une vision eurosibérienne: étude phytosociologique et phytogéographique. Besançon, Franche-Comté.
- Runge, F. (1990):** Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. 309 S. Münster.
- Schubert, R., W. Hilbig, S. Klotz (1995):** Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel und Nordostdeutschlands. Fischer, Jena, 403 S.
- Sutter, R. (1967):** Das *Caricion austroalpinae* - ein neuer insubrisch-südalpiner *Seslerietalia*-Verband. Mitt. Ostalpin-Dinar. Pflanzensoz. Arbeitsgemeinschaft 2: 18-22.
- Theurillat, J.-P., D. Aeschmann, et al. (1994):** The higher vegetation units of the Alps. Colloques Phytosociologiques 23: 189-239.
- Welten, M., R. Sutter (1982):** Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Basel, Birkhäuser.
- Welten, M., R. Sutter (1982):** Atlas de distribution des ptéridophytes et des phanérogames de la Suisse. Basel, Birkhäuser.
- Welten, M., R. Sutter (1982):** Atlante della distribuzione delle pteridofite e fanerogame della Svizzera. Basel, Birkhäuser.
- Westhoff, V., E. Van der Maarel (1973):** The Braun-Blanquet approach. Ordination and classification of communities. R. H. Whittaker. Den Haag, Junk. 5: 617-737.
- Wilmanns, O. (1989):** Ökologische Pflanzensoziologie. Heidelberg, Quelle & Meyer.
- Wohlgemuth, T. (1996):** Ein floristischer Ansatz zur biogeographischen Gliederung der Schweiz. Botanica Helvetica 106(2): 227-260.
- Wohlgemuth, T. (1998):** Modelling floristic species richness on the regional scale: a case study in Switzerland. Biodivers. Conserv. 7: 159-177.
- Wolking, F., S. Plank (1981):** The Grasslands of Europe. Nature and Environment. C. o. Europe. Strasbourg. Series 21.
- Zangenmeister, C. (1990):** Nutzwertanalyse in der Systemtechnik. Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen. Wittemann, München. 370 S.
- Zoller, H. (1954):** Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. Ihre Abhängigkeit von Standortsbedingungen und wirtschaftlichen Einflüssen und ihre Beziehungen zur ursprünglichen Vegetation. Beiträge z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz 33: 309 S.

Am Ende jeder Begriffserklärung stehen die zugehörigen Kapitel in Klammern.

abstreichen: Kennzeichnen von Fremdvegetation in abzusuchenden Gebieten oder am Rand von Objekten durch eine Schrägschraffur. Abgestrichen wird direkt auf dem Luftbildabzug, bzw. auf der darüberliegenden Feldfolie (3.5.3).

Abundanz: Anzahl Individuen einer Pflanzenart bezogen auf eine Testfläche (5.1.4).

Abzusuchendes Gebiet: Von regionalen Expertinnen und Experten definierter Landschaftsausschnitt, für den eine grosse Wahrscheinlichkeit besteht, dass Schlüsselvegetation in ausreichend grossen Flächen vorkommt. Abzusuchende Gebiete dienen der Vorbereitung der Kartierung, werden mit Luftbildern vorinterpretiert oder direkt durch die Kartierleute begangen (3.4.2).

aggregieren: **1.** Begriff aus dem Bewertungsverfahren für TWW-Objekte. Für jede Bewertungseinheit und jedes Bewertungskriterium werden die Teil-Zielerfüllungsgrade berechnet. Diese werden zum Gesamt-Zielerfüllungsgrad der Bewertungseinheit aggregiert. Dazu werden die Teil-Zielerfüllungsgrade gewichtet (d.h. mit einer Zahl, dem Gewicht, multipliziert). Dann werden die so gewichteten Zielerfüllungsgrade zusammengezählt. Die bei einer bestimmten Aggregation benutzten Gewichte ergeben zusammengezählt eins (8). **2.** Begriff aus dem Selektionsverfahren zur Auswahl von Kantonsobjekten für die Kartierung. Ausgewählt werden die besten Kantonsobjekte aus einem Aggregat (hier eine Gruppe mehr oder weniger nahe beieinanderliegender Kantonsobjekte). Isolierte Kantonsobjekte werden durch die Selektion aggregierter Objekte tendenziell bevorzugt (3.4.3).

alpin: → Höhenstufen

ANL-Methode: In den 80er und frühen 90er Jahren wurden in einigen Kantonen Trockenraseninventare erstellt, deren Kartiermethode sich mehr oder weniger stark an die Empfehlungen des Bundes anlehnten. Die Empfehlungen zur Inventarisierung der halbtrockenen

und trockenen Rasen der Schweiz wurden im Auftrag des Bundes von der Firma ANL, Aarau, 1981 erarbeitet. Nach der ANL-Methode wird die Vegetation nach dem Vorhandensein von Zeigerartengruppen eingeteilt, die Zeigerwerte wie Feuchtigkeit, Bodenreaktion und Stickstoffgehalt repräsentieren (3.2.1).

Archivnummer: **1.** Alle in der Kartierung verwendeten Luftbildabzüge erhalten eine Archivnummer, die einen Teil einer Landeskarte bezeichnet. Luftbildabzüge sind so mit Hilfe der Blatteinteilung der Landeskarte rasch aufzufinden (5.7.2). **2.** Die Originalluftbilder sind mit einer Archivnummer identifizierbar, die sich aus der betreffenden Fluglinie ableitet (3.5.2).

Artengruppe: Pflanzenarten, die charakteristisch für eine bestimmte Vegetationseinheit sind, werden zu Artengruppen zusammengefasst. Im TWW-Projekt enthalten die Artengruppen Kennarten der jeweiligen pflanzensoziologischen Verbände; so gibt es z.B. eine Artengruppe FV, die das *Festucion variae* charakterisiert (7.2).

Artmächtigkeit: Die A. ist ein zu schätzendes Mass für das Vorkommen einer Pflanzensippe bezogen auf eine Grundfläche. Bei der A. werden Schätzungen von Abundanz und Dominanz kombiniert (5.1.4).

Assoziation: Grundeinheit der Pflanzensoziologie. Die A. ist ein durch Charakter- und Differenzialarten beschriebener Vegetationstyp von bestimmter floristischer Zusammensetzung und relativ einheitlichem Aussehen. Im Gegensatz zum konkreten Bestand ist die Assoziation eine Abstraktion, die eine Reihe ähnlicher Bestände zusammenfassend charakterisiert (5.1.1).

Begleitart: Pflanzenarten, die nicht einer Artengruppe zugeordnet werden können, werden im TWW-Projekt Begleitarten genannt (Gegensatz: Schlüsselart) (5.1.4).

Begleitvegetation: Nach der DIF-Methode können neben der dominierenden Vegetation eines Teilobjektes maximal zwei weitere Vegetationstypen angegeben werden, die selbst zu kleinflächig sind, um ein eigenes Teilobjekt zu bilden (5.1.8).

Bemerkungen: Information über ein Teilobjekt, die nicht allein durch die Parameter festgehalten werden kann. B. werden auf ein separates Formular, das Bemerkungsblatt geschrieben. B. können angegeben werden zu folgenden Aspekten des Teilobjektes: Lage, GPS, Vegetation, Verbuschung, Umsetzung, Nutzung, Vernetzung, Einschüsse und Grenz-elemente (5.8).

Bemerkungsformular: Formular für die Kartierung, auf dem Bemerkungen zu den im Protokollblatt erhobenen Informationen angebracht werden können (5.8).

Bestand: Konkreter, im Gelände beobachteter Vegetationsausschnitt, bzw. konkrete Vergesellschaftung von Pflanzen.

Bewertungseinheit: Das zu bewertende Ding. Im TWW-Bewertungsverfahren werden drei verschiedene Bewertungseinheiten behandelt: **1.** Vegetationstypen, **2.** Objekte und **3.** Objektmengen (8.2).

Bewertungsregion: → Region

Biotop: Lebensraum von Pflanzen und Tieren bzw. unbelebter Teil einer Lebensgemeinschaft.

Brache: Fläche, die nicht oder nicht mehr genutzt wird. Merkmale der Verbrachung sind meist fehlende Mäh- und Weidespuren sowie das Aufkommen von Sträuchern und Jungbäumen (5.4.2).

CIR-Luftbild: Der Color-Infrarot-Film erfasst neben dem sichtbaren Spektralbereich (400-700 nm) auch die Strahlen des nahen Infrarotes (700-880 nm), welche von Pflanzen besonders reflektiert werden und so verschiedene Vegetationstypen in unterschiedlichen Rottönen erscheinen lassen (3.5.3).

DIF-Methode: Abkürzung für Differentialmethode. Bei dieser "normalen" Kartiermethode werden im Gegensatz zur größeren INT-Methode die Grenzen zwischen den Teilobjekten unter anderem aufgrund der dominanten Vegetation gezogen. Weitere Grenzgebungskriterien der DIF-Methode sind grosse Unter-

schiede im Auftreten von Einschlüssen oder markante Veränderungen des Verbuschungsgrades (3.2.3).

Dauerweide: Fläche, die ausschliesslich beweidet und nur gelegentlich gepflegt (geputzt) wird (vgl. Mähweide) (5.4.2).

Deckungsgrad: Mass für die horizontale Ausdehnung einer Pflanzensippe in Bezug auf eine Grundfläche. Es beschreibt den wirklichen Flächenanteil bei senkrechter Projektion. Im TWW-Projekt wird der Deckungsgrad von Pflanzen in der Testfläche geschätzt. Zur möglichst genauen Erfassung des D. ist eine senkrechte Betrachtung des Bestandes notwendig. Hochwüchsiges Grünland ist schwieriger zu schätzen als kurzrasiges (5.1.4).

Dominanz: Deckungsgrad einer Pflanze bzw. aller Individuen einer Sippe in einer Schicht. Der Deckungsgrad wird in % angegeben (5.1.4).

dominante oder dominierende Vegetation: Bezeichnung der flächenmässig vorherrschenden Vegetation in einem Teilobjekt.

Eichung: Austausch von verschiedenen Kartierlösungen am gleichen Objekt im Gelände durch mehrere Kartierpersonen. E. dienen dem Angleichen der Methodeninterpretation, der Verhinderung von subjektiven Abweichungen von der Methode und der Besprechung von Kartierproblemen (3.8.3).

Einheitsfläche: Fläche im Gelände, die bezüglich bestimmte Kriterien (z.B. Vegetationstyp, Gemeindegliederung) einheitlich ist. Vgl. auch Grenzkriterien (3.7.1).

Einschluss: Ein Einschluss ist ein flächig oder punktförmig auftretendes Phänomen innerhalb des Teilobjekts, das mit dem Vegetationsschlüssel nicht erfasst wird. Für die Minimalgrösse gibt es keine direkte Vorgabe. Einschlüsse müssen aber beim Abschreiten des Teilobjektes aus 20 m Distanz sichtbar sein (5.5.2).

Erstbegehung: Arbeitsschritt bei der Vorgehensvariante 2. Bei der Erstbegehung verifiziert die Luftbildinterpretation vorgängig bestimm-

te Stichprobenflächen im Feld und verbindet so das Vegetationsabbild im Luftbild mit der Vegetation draussen. Die Erstbegehung erhöht die Qualität der nachfolgenden stereoskopischen Luftbildinterpretation und Abgrenzung potentieller TWW (4.2).

Feldfolie: Kopie der Originalfolie. Die Feldfolie wird in der Vorgehensvariante 2 auf dem entsprechenden Luftbildabzug fixiert und dient als Arbeitsfläche für die Feldkartierung (3.5.2).

Feldkartierung: Kartierung durch Begehung des Geländes.

Felsensteppe: Bezeichnung für die extremen Trockenhänge in den Inneralpen, die auffallend viele Pflanzen beherbergen, die typisch für die osteuropäischen Steppengebiete sind. Grossflächig sind die Felsensteppen v.a. im Wallis. Steppenelemente werden mit den Artengruppen SP, AI oder CB erfasst (7.3.7).

Floristische Kartierfläche: Im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten & Sutter, 1982) wurden landschaftlich relativ einheitliche Flächen von 60 bis 100 km² festgelegt. Für diese Kartierflächen wurden möglichst vollständige Pflanzenartenlisten aufgenommen. Die Kartierflächen werden für die Berechnung des floristischen Potenzials benutzt (3.3.2).

Fluktuation: Veränderung in der Vegetation von Jahr zu Jahr, ohne dass eine gerichtete Entwicklung von einem Vegetationstyp zu einem anderen feststellbar ist (vgl. Sukzession) (3.8.1).

Fremdvegetation: Vegetation, die im Gegensatz zur Schlüsselvegetation die Anforderungen des Schwellenschlüssels nicht erfüllt, weil sie z.B. zu fett, zu nass, zu stark bewaldet, usw. ist (3.7.6).

Genauigkeitsuntersuchungen: Während der Kartiersaison werden ausgewählte Objekte von mehreren Personen unabhängig voneinander bearbeitet. Der Vergleich ihrer Resultate erlaubt Rückschlüsse über die Fehleranfälligkeit der Methode (3.8.5).

Genetische Algorithmen: Genetische Algorithmen benützen Analogien zu natürlichen evolutionären Systemen, um Optimierungsprobleme mit Hilfe von Computern zu lösen. Genetische Algorithmen haben den Vorteil, dass sie fehlertolerant und einfach zu handhaben sind. Genetische Algorithmen liefern gute, aber nicht unbedingt die beste Lösung. (Michalewicz, 1996) (8.6).

Geomorphologische Grenze: Grenzziehung, die sich an Formen des Geländes orientiert. Beispiele: Graben, Verflachungen, Felsbänder, etc. (3.7.4).

Gewichtete Summe: Begriff aus dem Bewertungsverfahren. Beispiel: Das Mittel von 10 und 20 ist 15. Wird der erste Summand mit 60%, der zweite mit 40% gewichtet, so beträgt die gewichtete Summe 60% von 10 plus 40% von 20, also 6 plus 8 gleich 14 (8.5.1).

Gewichtung: Die Bedeutung eines Kriteriums für das durch die Aggregation bestimmte übergeordnete Kriterium. Beispiel: Das floristische Potenzial wird für den Objekt-Gesamtwert mit 12,5% gewichtet.

Grenzelement: Strukturelemente, die unmittelbar an das TWW-Teilobjekt angrenzen. Falls das unmittelbare Grenzelement ein Pfad, ein Weg oder eine Strasse mit Naturbelag ist, wird der dahinterliegende Lebensraum als Grenzelement bezeichnet. Angrenzende Teilobjekte gelten nicht als Grenzelemente, da sie aus der Digitalisierung der Perimeter abgeleitet werden können. Minimallänge: 10 m Grenzlinie. Ausnahme: Hecken werden immer erfasst, auch wenn sie senkrecht zur Grenzlinie stehen (5.5.2).

Grenzkriterien: Die Kriterien, die für die Abgrenzung der Einheitsflächen verwendet werden, nennt man Grenzkriterien. Innerhalb der Einheitsfläche, also dem Teilobjekt, müssen die Grenzkriterien überall denselben Wert annehmen, andernfalls wird eine Grenze gezogen. Typische Grenzkriterien sind z.B. dominierender Vegetationstyp, Verbuschungsgrad, Gemeindegliederung, usw. Für die Methoden DIF und INT ist der Katalog der Grenzkriterien verschieden (3.7.1).

Hauptschlüssel: Zweiter Teil des TWW-Vegetationsschlüssels. Der H. dient der Ermittlung des Haupttyps der Vegetation (5.1.6).

Haupttyp: Teil des Vegetationstyps. Der H. wird durch die ersten beiden Buchstaben des Vegetationstyps angegeben. Er definiert meist die grobe Zugehörigkeit des Vegetationstyps zu einer Vegetationsgruppe bzw. zu einem Verband. Beispiel: der Vegetationstyp SP_{AIOR} weist den Haupttyp SP auf (5.1.6).

Höhenklassen: Für die Festlegung von Minimalflächen werden im Allgemeinen drei Höhenklassen verwendet. Obere Höhenklassen haben grössere Minimalflächen als untere. Beispiel: Für die Nordalpen gelten die Klassen (1) bis 700 m, (2) 700 m bis Sömmerungslinie (ca. 1200 m), (3) oberhalb Sömmerungslinie (3.6.2).

Höhenstufen: Durch die zunehmende Verkürzung der Vegetationszeit mit der Meereshöhe ergibt sich eine mehr oder weniger deutliche Stufung der Vegetation. Die in Mitteleuropa am häufigsten verwendeten Bezeichnungen für diese Stufen sind: kollin (Weinbaustufe) – montan (Buchenstufe) – subalpin (Fichtenstufe) – alpin (oberhalb Waldgrenze).

Homogenität: 1. (Vegetationskunde allgemein) H. ist ein Mass für die Regelmässigkeit der Verteilung von Pflanzenarten und Strukturelementen in einem Bestand. **2.** (TWW) H. wird als Mass zur Beschreibung der Testfläche verwendet. Dabei wird die Testfläche mit einer dreistufigen Skala beurteilt. Bei einer wenig homogenen (inhomogenen) Testfläche sind Gradienten erkennbar und fast keine Arten sind gleichmässig über die ganze Testfläche verteilt (5.1.2).

Index: Teil des Vegetationstyps. Ein Vegetationstyp kann neben dem Haupttyp maximal zwei Indizes aufweisen, die je durch einen zweibuchstabigen Code dem Haupttyp hintergestellt werden. Die Indizes präzisieren den Haupttyp in ökologischer-pflanzensoziologischer Hinsicht. Der Index einer Vegetation wird durch den Indexschlüssel bestimmt (5.1.7).

Indexschlüssel: Dritter Teil des TWW-Vegetationsschlüssels. Der I. dient der Ermittlung

der Indizes. Für einen Vegetationstyp können maximal zwei Indizes bestimmt werden (5.1.7).

Infrarot-Luftbild: → CIR-Luftbild

Inneralpen, inneralpin: Regionen zwischen den beiden grossen Hauptkämmen der Alpen: Wallis, Urserental, Bedretto, Bündner Oberland, Mittelbünden, Engadin.

INT-Methode: Abkürzung für Integralmethode. Im Gegensatz zur feineren DIF-Methode wird der Vegetationstyp grundsätzlich nicht zur Abgrenzung von Teilobjekten verwendet (Ausnahme: Vegetationsgruppen AE und OR). Der Verbuschungsgrad und die Einschlüsse sind ebenfalls keine Grenzgebungskriterien. Die INT-Methode kommt oberhalb der Sömmerungslinie im Jura und in den Alpen zum Einsatz (3.2.3).

Kantonale Inventare, Kantonsinventare: Seit der Publikation zur Kartierung von Halbtrocken- und Trockenrasen in der Schweiz (ANL 1981) sind in zahlreichen Kantonen Trockenwieseninventare erstellt und umgesetzt worden (3.4.3).

Kantonale Übersichtspläne: siehe Übersichtspläne.

Kantonobjekt: Objekt aus einem kantonalen Inventar. Ausgewählte, selektierte Kantonobjekte werden in vielen Kantonen als Kartiervorgabe verwendet (3.4.3).

Kartiererleichterung: Es gibt Situationen, in denen ein Auskartieren der Vegetation nach der DIF-Methode unverhältnismässig aufwendig wird (Mosaiksituationen, kleinparzellige Situationen, etc.). In solchen Fällen ist es möglich, Vegetationsmosaiken zu einem Teilobjekt zusammenzufassen (3.7.3).

Kartiergebiet: Gesamtheit aller Ausschnitte in der Landschaft, die aufgrund des potenziellen Vorhandenseins von Trockenvegetation vorinterpretiert (vgl. Luftbildinterpretation) und abgesehen werden (vgl. Abzusuchendes Gebiet).

Kartierplot: Transparente Auflagefolie zu jeder Landeskarte im Massstab 1:25 000. Auf

dieser Folie sind alle für die Kartierplanung relevanten Informationen aufgedruckt, z.B. abzusuchende Gebiete, Gemeindegrenzen, Regionengrenzen, Sömmerungslinie, Luftbildmittelpunkte, etc. (3.5.1).

Kartierregion: → Region

kollin: → Höhenstufen

Längsüberdeckung (bei Luftbildern): Überlappungsbereich der Luftbilder innerhalb einer Fluglinie. D. h. bei einer Längsüberdeckung von beispielsweise 75% sind auf dem Folgebild 75% des Landschaftsausschnittes der letzten Aufnahme ebenfalls abgebildet. Der überlappende Bereich kann somit stereoskopisch ausgewertet werden (4.1).

Luftbild: (vgl. Originalluftbild) Wenn nicht genauer angegeben, wird unter Luftbild das Originalluftbild verstanden und nicht der Luftbildabzug (3.5.2).

Luftbildabzug: Papierabzug des Originalluftbildes (3.5.2).

Luftbildarchiv, Luftbild-Archivnummer: Die Luftbildabzüge des TWW-Projektes werden zentral archiviert. Die Archivnummer leitet sich aus der Landeskartennummer und deren Unterteilungen ab.

Luftbildfolie: → Originalfolie und Feldfolie (3.5.2).

Luftbildinterpretation: Visuelle Betrachtung von Originalluftbildern unter dem Stereoskop, bei der aufgrund von Erfahrung – unterstützt durch die stichprobenweise Erstbegehung – Rückschlüsse auf die Verbreitung von TWW in einem Gebiet gezogen werden. Dabei werden auf der über dem Luftbild fixierten Originalfolie potenzielle TWW-Objekte abgegrenzt, welche in der nachfolgenden Feldkartierung überprüft und korrigiert werden (4).

Luftbildnummer: Setzt sich aus Flugjahr, Auftragsnummer, Flugliniennummer und eigentlicher Bildnummer zusammen. Z.B. "1997 039 201 3456". Vgl. auch Luftbild-Archivnummer (3.5.2).

Luftbildtypen: Im TWW-Projekt kommen neben Color-Infrarot-Luftbildern Schwarzweiss- oder Farb-Luftbilder zum Einsatz. Die Bilder werden in ihrer ursprünglichen Form (zentralperspektivisch verzerrt) oder als Orthophotos (entzerrt) eingesetzt. Der Mindestmassstab beträgt jeweils 1:10 000 (3.5.3).

Mähweide: Fläche, die abwechselungsweise beweidet und gemäht wird. Das Mähen der Weiden wirkt bestandesverbessernd. Flächen, die nur gelegentlich beweidet und in erster Linie gemäht werden, nennt man auch "Wiesenweiden" (5.4.2).

Methodenvarianten: Die Kartiermethode des Projektes TWW wird in zwei leicht unterschiedlichen Varianten angewendet. Die Variante DIF ist genauer, aber zeitlich aufwendiger als die Variante INT (3.2.3).

Minimalbreite: Aus pragmatischen Gründen der Darstellung und Handhabung müssen schmale Objekte eine minimale Breite von 5 m (DIF-Methode) bzw. 10 m (INT-Methode) aufweisen. Abgegrenzte Teilobjekte innerhalb von Objekten sollten nicht schmaler als 20 m sein (3.6.3).

Minimalfläche: Wichtige Schwelle für die Aufnahme von Objekten und Teilobjekten. Damit Trockenbiotope überhaupt potenziell nationale Bedeutung erlangen, ist eine gewisse minimale Flächengrösse notwendig. Diese Minimalfläche für Objekte kann von Region zu Region verschieden sein und berücksichtigt die Grösse der Trockenwiesenflächen der kantonalen Inventare (3.6.2).

Mitlauf-Teilobjekte: Bei der Kartierung von selektierten Kantonsobjekten werden ausgehend von den Teilobjekten, die das Kantonsobjekt abdecken noch weitere, direkt angrenzende Teilobjekte aufgenommen, bis die Schliessschwelle (Objektgrenze) erreicht wird. Zusammen mit den Mitlauf-Teilobjekten kann das kartierte Objekt weit grösser sein, als das ursprüngliche Kantonsobjekt (3.4.3).

Modellausscheidung: Arbeitsschritt der Vorgehensvariante 2. Die Luftbilder werden hier für die spätere stereoskopische Betrachtung

vorbereitet. Luftbilder werden paarweise so zu Modellen zusammengestellt, dass einerseits möglichst wenige Modelle entstehen (Kosten optimieren) und andererseits die zu betrachtenden Objekte einwandfrei und in möglichst günstigem Betrachtungswinkel zu bearbeiten sind (4.1).

montan: → Höhenstufen

Nachbearbeitung: Nach der Feldkartierung gelangen die Luftbildabzüge inklusive Feldfolien in die Nachbearbeitung. Hier werden die Grenzkorrekturen der Kartierpersonen unter dem Stereoskop auf die Originalfolien übertragen (4.5).

Nutzung: Form des regelmässigen, flächigen anthropogenen Einflusses auf eine Fläche. Nutzung ist ein Grenzkriterium und ein Parameter. Die wichtigsten Nutzungsformen sind Mähnutzung (Wiesen) und Weidenutzung (Weide). Die "Nicht-Nutzung" (Brache) wird ebenfalls als Nutzungsform behandelt (5.4.1).

Obergrenze: Teilobjekte werden nur bis zur aktuellen Waldgrenze aufgenommen. Diese liegt in den meisten Fällen ca. 200 m unter der potenziellen Waldgrenze. In der Kartierung wird die durch den Verbreitungsatlas von Welten & Suter (1982) definierte Linie zwischen Tal- und Bergflächen verwendet (3.7.7).

Objekt: Im TWW-Projekt wird mit dem Begriff Objekt eine zusammenhängende Trockenrasenfläche bezeichnet. Alle zusammenhängenden TWW-Teilobjekte werden zu einem TWW-Objekt zusammengefasst. An ein Objekt grenzt stets Fremdvegetation an. Für die Objekte wird im Gelände keine Information erhoben. Allerdings muss die Fläche des Objekts abgeschätzt werden, da die Minimalfläche der Objekte eine wichtige Steuergrösse für die Kartierung ist. Die Minimalfläche für Objekte ist für verschiedene Regionen und Höhenstufen unterschiedlich. Im einfachsten Fall besteht das Objekt aus nur einem Teilobjekt und seine Fläche ist identisch mit der Fläche des Teilobjektes. Während Teilobjekte die wichtigste Einheit für die Kartierung und Umsetzung sind, ist das TWW-Objekt die Grundeinheit für die Bewertung (3.6.1).

Objektmenge: Beispielsweise die Gesamtheit aller Objekte eines Kantons. Die Klassierung der Objekte stützt sich auf die Bewertung von Teilmengen dieser Gesamtheit (8.6).

Originalfolie: Über das Originalluftbild fixierte Folie, auf der die Ergebnisse der Luftbildinterpretation eingezeichnet werden (4.3).

Originalluftbild: Diapositiv einer senkrechten Geländeaufnahme aus der Luft. Das Originalluftbild ist nicht geländetreu, sondern zentralperspektivisch verzerrt. Jeweils zwei nebeneinander liegende Bilder werden als Modell für die stereoskopische Luftbildinterpretation verwendet. Bei der Feldkartierung werden ausschliesslich Papierabzüge der Originalluftbilder eingesetzt (3.5.2).

Orthophoto: Ein mit Hilfe eines digitalen Höhenmodelles entzerrtes Luftbild, das die geometrischen Eigenschaften einer Karte aufweist. Auf ein Orthophoto eingezeichnete Objekte sind somit flächen- und lagetreu.

Parameter (der Teilobjekte): Zu erfassende Eigenschaften eines Teilobjektes. Beispiele von Parametern: Gemeindezugehörigkeit, Höhe ü. M., Vegetationstypen, Verbuschungsgrad, Nutzung, etc. (3.5.3).

Perimeter: Grenzlinie einer Fläche.

Pflanzengesellschaft: Regelmässig wiederkehrende Vergesellschaftung von Pflanzenarten; P. ist ein allgemeiner, neutraler Begriff für Vegetationstypen ohne genauere Zuordnung zu einer definierten Vegetationseinheit.

Pflanzensoziologie: Spezialgebiet der Pflanzenökologie, das sich mit dem Aufbau und der Abgrenzung von Pflanzengesellschaften beschäftigt und dabei die floristische Zusammensetzung der Gesellschaft in den Vordergrund rückt. Dazu gehört auch die Analyse der Faktoren, die zu den verschiedenen Pflanzengesellschaften führen oder diese verändern (5.1.1).

Phänologie: Veränderung von Pflanzen und Tieren im Laufe eines Jahres, wie Knospung, Blühzeitpunkt, Zeit der Fruchtbildung, Paarungszeit, Zeit des Fellwechsels, etc. (3.8.1).

photogrammetrische Auswertung: Der zentralperspektivisch verzerrte Landschaftsausschnitt eines Originalluftbildes wird in eine orthogonale Projektion überführt. Die auf dem Luftbild eingezeichneten Teilobjektgrenzen werden so vom Photogrammeter in eine digitale, lage- und winkeltreue Form gebracht (4.6).

Plot: → Kartierplot

Protokollblatt: Wichtigstes Formular der Feldkartierung zum Eintragen der wichtigsten Parameter (Inhalte) der Teilobjekte, wie Vegetation, Einschüsse, Nutzung, etc. (5.7.1).

Region: Naturräumlich relativ einheitlicher Teil der Schweiz. Regionengrenzen sind nicht zwingend mit Kantonsgrenzen identisch. Im TWW-Projekt werden verschiedene Regionengrenzen verwendet: **1.** Biogeographische Regionen: Aufgrund einer Analyse des Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten & Sutter, 1982) entwickelte Wohlgenuth (1996) eine Klassierung, die dann vom Centre Suisse de Cartographie de la Faune im Auftrag des BUWAL überarbeitet wurde. Sechs Regionen werden unterschieden: Jura, Mittelland, Nordalpen, Wallis, Graubünden und Südalpen (Gonseth et al.). **2.** Kartierregionen: Regionalisierung der Schweiz aufgrund der naturräumlichen Gliederung von Guterssohn (1973) und der botanischen Gliederung nach Landolt (1991). Diese Einteilung ist für die Definition der Minimalflächen massgebend (3.3).

Repräsentativität: Mass zur Beurteilung der Testfläche mit einer dreiteiligen Skala. Bei hoher R. ist die dominierende Vegetation des Teilobjektes durch die Testfläche sehr gut repräsentiert. Bei schlechter R. ist die dominierende Vegetation des Teilobjektes durch die Testfläche nur teilweise repräsentiert (5.1.2).

Schlüsselart: Pflanzenarten, die einer definierten Artengruppe zugeordnet werden können und damit einen Einfluss auf die Beurtei-

lung der Vegetation durch den Vegetationsschlüssel haben (Gegensatz: Begleitart) (5.1.4).

Schlüsselschwelle: Zur Abgrenzung der vom TWW-Projekt anerkannten Trockenvegetation (Schlüsselvegetation) von der Fremdvegetation ist ein Kriterienkatalog notwendig, der die Grenzziehung definiert. Die Gesamtheit der Kriterien, die gleichzeitig erfüllt sein müssen und in einem Schlüssel erfasst sind, wird Schlüsselschwelle genannt (3.7.6).

Schlüsselvegetation: Vegetation, die im Gegensatz zur Fremdvegetation die Anforderungen der Schlüsselschwelle erfüllt. Darunter fallen die Trocken- und Halbtrockenrasen, wechselrockene Wiesen und Weiden, Steppenrasen, trockene Säume und halbruderale Trockenrasen. In höheren Lagen werden zudem Rostseggen-, Buntschwingel- und Blaugrashalden und artenreiche Borstgrasrasen, als Schlüsselvegetation anerkannt (3.7.6).

Schwellenschlüssel: Der erste der drei TWW-Vegetationsschlüssel. Der Schwellenschlüssel enthält eine Anzahl von Kriterien, die eine Abgrenzung des zu kartierenden vom nicht zu kartierenden Gelände erlauben. Mit Hilfe des Schwellenschlüssels werden die Grenzen der Teilobjekte ermittelt (3.7.6).

Selektierte (Kantons-)Objekte: In Kantonen mit bestehendem und nicht veraltetem Inventar der Trockenstandorte werden die bereits kartierten Gebiete nicht erneut abgesehen. Nach einem computergestützten Bewertungsverfahren wurden in der WSL die kantonalen Objekte für jeden Kanton rangiert und die wertvollsten (rund 30%) für die Übersicht der Trockenwiesen und -weiden der Schweiz vorgeschlagen. Um diese selektierten Kantonsobjekte im Bewertungsverfahren mit den übrigen kartierten Teilobjekten vergleichen zu können, müssen dieselben Informationen zur Verfügung stehen. Es werden daher alle selektierten Kantonsobjekte nochmals aufgesucht und neu kartiert (3.4.3).

Singularitätenformular: Formular für die Kartierung zum Festhalten von zusätzlicher Information zu einer kartierten Singularität (6.4).

Sömmerungslinie: Grenze zwischen der Ganzjahresbewirtschaftung und der Alpnutzung. Genaue Definition gemäss Landwirtschaftlicher Begriffsverordnung. Diese Grenzlinie wird als Methodengrenze zwischen DIF-Methode und INT-Methode verwendet (3.2.3).

Soziologische Artengruppen: Gruppen von Pflanzenarten, die aufgrund von Erkenntnissen aus der Pflanzensoziologie zusammengestellt wurden (7.2).

Standort: Summe aller Umweltfaktoren, denen eine Pflanzengesellschaft ausgesetzt ist.

Stereoskop: Gerät zum dreidimensionalen Betrachten von Stereomodellen, d. h. von zwei sich inhaltlich überlappenden Bildern. Bei diesem Vorgang entsteht durch die Verschmelzung der beiden Einzelbilder, welche dieselben Objekte aus unterschiedlichem Blickwinkel aufweisen, ein dreidimensionaler Bildeindruck.

Strukturelement: Biotische oder abiotische Elemente innerhalb eines Teilobjektes (oder in dessen unmittelbaren Umgebung), die Auswirkungen auf die strukturelle Vielfalt des Teilobjektes haben und somit den Lebensraum für die Fauna massgeblich mitprägen. Das Strukturelement ist entweder ein Einschluss oder ein Grenzelement (5.5.1).

subalpin: → Höhenstufen

Sukzession: Veränderungen der Vegetation von Jahr zu Jahr, bei der eine Entwicklung von einem Vegetationstyp zu einem anderen ohne Zutun des Menschen feststellbar ist (3.8.1).

Teilobjekt: Im TWW-Projekt wird mit dem Begriff Teilobjekt eine zusammenhängende Trockenrasenfläche bezeichnet, in der bestimmte Eigenschaften (z.B. Vegetationstyp, Nutzung, Verbuschungsgrad) einheitlich sind (Einheitsfläche). Das TWW-Teilobjekt ist die Grundeinheit der Kartierung und Umsetzung. Jedes Teilobjekt wird während der Kartierung auf dem Luftbildabzug mit einem Perimeter festgehalten und mit einem Protokollblatt inhaltlich beschrieben. Im Gelände werden nur auf der Ebene von Teilobjekten Daten aufgenommen. Teilobjekte müssen eine vorgegebene

ne Minimalfäche aufweisen, die regional unterschiedlich sein kann. Aneinander grenzende Teilobjekte werden zu Objekten zusammengefasst, die ebenfalls eine Minimalfäche aufweisen müssen (3.6.1).

Testfläche: Ausgewählter, repräsentativer Flächenausschnitt eines Teilobjektes, in dem die vollständige Artenliste mit Deckungsangaben erhoben wird. Aufgrund dieser Liste kann der Vegetationstyp des Teilobjektes bestimmt werden. Das Zentrum der Testfläche wird mit einem GPS eingepellt, damit in späteren Jahren die Aufnahme für eine Erfolgskontrolle wiederholt werden kann. Die Testfläche ist stets ein Kreis mit einem Radius von 3 m (5.1.2).

Testkartierung: Kartierung im ersten Projektjahr (Testphase) zur Entwicklung der Kartiermethode (3.2.2).

Trockenrasen: 1. Allgemeine Bezeichnung eines von mindestens zeitweiliger Trockenheit und durch die Dominanz von grasartigen Pflanzen geprägten Vegetationstyps ohne genaue Zuordnung zu einer Vegetationseinheit. **2.** Vegetationstypen mit bestimmten, an extreme Trockenheit besonders angepassten Zeigerpflanzen. Sie werden meist als *Xerobromion* (subatlantischer Trockenrasen), *Stipo-Poion* (steppenartiger Trockenrasen) oder *Agropyron intermedii* (halbruderaler Trockenrasen) bezeichnet (7).

Trockenwiese: Allgemeine Bezeichnung einer von mindestens zeitweiliger Trockenheit geprägten Wiese ohne genaue Zuordnung zu einer Vegetationseinheit.

Übersichtspläne: Pläne der kantonalen Vermessungsämter, meist im Massstab 1:10 000, teilweise auch im Massstab 1:5000. Auf die Übersichtspläne werden die Kartierresultate übertragen, entweder von Hand (Vorgehensvariante 0) oder digital durch den Computer (übrige Vorgehensvarianten) (3.5.1).

Vegetationsaufnahme: Erhebung einer vollständigen Liste von Pflanzenarten in einer vorgegebenen Fläche. Für jede Art wird zusätzlich ihre Artmächtigkeit bezüglich dieser

Fläche geschätzt. Für die V. in der Testfläche ist für die Kartierleute im TWW-Projekt eine Zeitlimite von ca. 10-15 Min. vorgegeben (5.1.4).

Vegetationseinheiten: Allgemeine, neutrale Bezeichnung eines Ausschnittes aus der Vegetation mit einer bestimmten Zusammensetzung von Pflanzenarten. Die im TWW-Projekt verwendete Klassifikation der Vegetation lehnt sich an die mitteleuropäische Pflanzensoziologie an. Die durch die Klassifikation definierten Vegetationseinheiten gelten einheitlich für die ganze Schweiz, auf allen Höhenstufen (5.1.6).

Vegetationstyp: Allgemeine, neutrale Bezeichnung eines Ausschnittes aus der Vegetation mit einer bestimmten Zusammensetzung von Pflanzenarten. Im Projekt TWW werden die durch den Vegetationsschlüssel ermittelten Einheiten als Vegetationstypen bezeichnet. Vgl. auch Vegetationseinheiten (5.1.6).

Verband: In der Pflanzensoziologie bezeichnet der V. eine Zusammenfassung ähnlicher Assoziationen. V. sind meist floristisch gut charakterisiert und über grössere Gebiete einheitlich ausgebildet. Sie eignen sich daher gut als Basis für Einheiten bei grossräumigen Erhebungen wie dem TWW-Projekt (5.1.1).

Verbuschung: Natürliches Einwachsen von Gehölzarten unterschiedlicher Grösse in das Grasland. Ein mittlerer Verbuschungsgrad fördert im Allgemeinen die biologische Vielfalt einer Fläche (5.3.1).

Vernetzung: Einbettung des Objektes in der Landschaft unter dem Aspekt des Kontaktes (Vielfalt und Qualität) zu anderen Lebensräumen. Im Projekt TWW werden bei der Felderhebung vier Qualitätstufen der Vernetzung (Vernetzungsgrade) angegeben (5.6).

Vorgehensvariante: Definition verschiedener Vorgehensweisen, wie Trockenwiesenflächen erfasst und in eine entzerrte, kartografisch darstellbare Form gebracht werden. Das TWW-Projekt kennt vier verschiedene Vorgehensvarianten (Varianten 0, 1, 2, 3) (3.2.4).

Wildheu: Gemähtes Grünland in der Alpstufe, also oberhalb der Sömmerungslinie. Im

Normalfall sind diese Flächen abgelegen und steil; sie werden nicht gedüngt und oft nur alle 2-3 Jahre genutzt (halb- bzw. drittelschurig) (5.4.2).

Zwergsträucher: Kleingehölze (bis ca. 50 cm hoch) mit vollständig verholzter Sprossachse. Beispiele: *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus sabina*, *Calluna vulgaris* (3.7.7).

AE: Abkürzung für *Arrhenatheretalia elatioris* = Vegetationsordnung der Fettwiesen und -weiden, benannt nach dem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*).

AEmb: Abkürzung für wenig intensive, trockene und artenreiche Fettwiesen oder -weiden mit einzelnen Kennarten aus den Halbtrockenrasen (*Mesobromion*, MB). Solche Vegetationstypen liegen im Grenzbereich des Vegetationsschlüssels.

AI: Abkürzung für *Agropyron intermedii* = Vegetationsverband der halbruderalen Trockenrasen, benannt nach der oft dominierenden Mittleren Quecke (*Agropyron intermedium*).

ANL: Abkürzung für Arbeitsgemeinschaft für Naturschutz und Landespflege, Umweltberatungsbüro in Aarau.

AV: Abkürzung für *Artemisietea vulgaris* = Vegetationsklasse der mehrjährigen Ruderalvegetation, benannt nach dem Gemeinen Beifuss (*Artemisia vulgaris*).

BLN: Abkürzung für Bundesinventar der Landschaften von nationaler Bedeutung.

BUWAL: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.

CA: Abkürzung für *Caricion austroalpinae* = Vegetationsverband der südalpinen Blaugrashalden, benannt nach der Südalpen-Segge (*Carex austroalpina*), einer nahen Verwandten der Rostsegge, die aber für die südalpinen Blaugrashalden charakteristisch ist.

CB: Abkürzung für *Cirsio-Brachypodium* = Vegetationsverband der subkontinentalen Trockenrasen, benannt nach der in der Schweiz nicht vorkommenden Ungarischen Distel (*Cirsium pannonicum*). In der Schweiz kommt diese Vegetationseinheit nur rudimentär vor.

CD: Abkürzung für *Caricion davalliana* = Vegetationsverband der Kalkflachmoore, benannt nach der hier typischen Davalls Segge (*Carex davalliana*).

CF: Abkürzung für *Caricion ferrugineae* = Vegetationsverband der Rostseggenhalden, benannt nach der Rost-Segge (*Carex ferruginea*).

CN: Abkürzung für *Caricion nigrae* = Verband der bodensauren Braunseggenmoore, be-

nannt nach der Braunsegge (*Carex nigra*).

CIR: Abkürzung für Color-Infrarot (-Luftbild).

DHM: Abkürzung für Digitales Höhenmodell.

DIF: Abkürzung für Differentialmethode.

DZV: Abkürzung für Direktzahlungsverordnung des Bundes.

FA: Abkürzung für *Festuco-Agrostion* = Vegetationsverband der frischen, halbfetten Wiesen und Weiden, benannt nach dem Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) und dem Haar-Straussgras (*Agrostis capillaris*), die solche Wiesen oft dominieren.

FFH: Abkürzung für Flora-Fauna-Habitatsrichtlinie der EU

FV: Abkürzung für *Festucion variae* = Vegetationsverband der Buntschwingelhalden, benannt nach dem Buntschwingel (*Festuca varia*).

GIS: Abkürzung für Geographisches Informationssystem.

GPS: Abkürzung für Geographic Positioning System. Ein GPS ist ein Gerät, das mit einer Antenne ausgestattet ist, die Peilsignale von Satelliten empfangen kann. So kann dank den verschiedenen Signalen von mehreren Satelliten die genaue Position auf der Erdoberfläche ermittelt werden.

INT: Abkürzung für Integralmethode.

LK25: Abkürzung für die Landeskarte der Eidgenössischen Landestopographie im Massstab 1:25 000.

LKS: Abkürzung für Landschaftskonzept Schweiz

LwG: Abkürzung für Bundesgesetz über die Landwirtschaft.

MB: Abkürzung für *Mesobromion* = Vegetationsverband der Halbtrockenrasen, benannt nach meso = "halb" und der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*).

Mo: Abkürzung für *Molinion caeruleae* = Vegetationsverband der Pfeifengraswiesen, benannt nach dem Pfeifengras (*Molinia caerulea*). Der in Vegetationstypen vorkommende Index

kennzeichnet wechselfeuchte, mässig nährstoffreiche Vegetation.

NHG: Abkürzung für das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz.

NS: Abkürzung für *Nardion strictae* = Vegetationsverband der subalpinen Borstgrasrasen, benannt nach dem hier dominanten Borstgras (*Nardus stricta*).

OR: Abkürzung für *Origanetalia* = Vegetationsordnung der halbschattigen Saumgesellschaften, benannt nach dem Wilden Dost (*Origanum vulgare*). Die Gruppe der OR-Kennarten wird in zwei Untergruppen getrennt: **OR1** = Arten der trockenen, nährstoffarmen Säume, **OR2** = Arten der mesophilen (gemäßigten), nährstoffreicheren Säume.

SP: Abkürzung für *Stipo-Poion* = Vegetationsverband der inneralpinen, steppenartigen Trockenrasen, benannt nach dem Pfiemengras (*Stipa capillata*) und dem Niedlichen Rispengras (*Poa perconcinna*) im Wallis bzw. nach dem Trocken- Rispengras (*Poa molinieri*) in Graubünden.

SV: Abkürzung für *Seslerion variae* = Vegetationsverband der Blaugrashalden, benannt nach dem Blaugras (*Sesleria varia*).

TWW: Abkürzung für Trockenwiesen und -weiden der Schweiz.

VC: Abkürzung für *Violion caninae* = Vegetationsverband der bodensauren Heiderasen tieferer Lagen, benannt nach dem Hundsveilchen (*Viola canina*). Der in Vegetationstypen vorkommende Index VC kennzeichnet bodensaure Verhältnisse.

WSL: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.

XB: Abkürzung für *Xerobromion* = Vegetationsverband der subatlantischen Trockenrasen, benannt nach xero= "trocken" und der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*). In der Schweiz ist das *Xerobromion* nur rudimentär und nur in den tieferen Lagen vertreten.

ZS: Abkürzung für eine definierte Gruppe von subalpinen Zwergsträuchern. Wenn die ZS-Arten mit einer Deckung von über 25% im Bestand vorkommen, so gilt die Vegetation als Fremdvegetation.

Vegetationsschlüssel: 1. Schwellenschlüssel

1

Anleitung: Mit dem Schwellenschlüssel werden die Abgrenzungen (der Perimeter) des Teilobjektes gegenüber Fremdvegetation ermittelt. Alle Bedingungen in den untenstehenden 9 Kästen müssen für den gesamten Inhalt des Teilobjektes erfüllt sein.

Ausnahmen: (a) mesophile Randsäume und Hochstaudensäume dürfen als Randerscheinung im Teilobjekt integriert werden (vgl. Technische Anleitung) und (b) im Hauptkriterium-Kästchen muss nur eine der Bedingungen erfüllt sein.

Allgemeine Abgrenzungen

Die Fläche ist begehbar	
Die Fläche liegt unterhalb der Waldgrenze (für Mähnutzung gilt keine Obergrenze)	
Die Schlüsselvegetation deckt mind. 25% relativ zur ganzen Teilobjektfläche	
Die Schlüsselvegetation deckt mind. 50% relat. zur vegetationsbedeckten Fläche	
Fläche ist bewirtschaftet	INT

Felsen und steile Grashänge, deren Begehung gefährlich ist, werden nicht aufgenommen, aber ggf. mit entsprechendem Code im Luftbild markiert. Für einzelne Vegetationstypen ist Aufnahme aus Distanz möglich, vgl. Technische Anleitung

Die generelle Obergrenze liegt ca. 200m unterhalb der potentiellen Waldgrenze, was in vielen Fällen der aktuellen Waldgrenze entspricht.

Der Anteil an Fremdvegetation plus die vegetationsfreie Fläche dürfen zusammen 75% nicht überschreiten (Abgrenzung gegenüber Fels und Schutt)

Der Anteil an Fremdvegetation (d.h. Moore, Ruderalvegetation, artenarme Fettwiesen, usw.) darf 50% der Vegetation nicht überschreiten. Anm.: Schlüsselvegetation = die Schwellenkriterien erfüllende Vegetation.

Die Fläche ist beweidet oder wird gemäht oder die Nutzung ist erst kürzlich aufgegeben worden. Hinweise auf längerfristig nicht genutzte Flächen ergeben Baum- und Zwergstrauchaufwüchse. Im Zweifelsfall kartieren. INT = gilt nur für Integralmethode (oberh. Sömmerungslinie)

Schlüsselveg.
Fremdveg.
Fels, Schutt

Abgrenzung Fremdvegetation

Baumschicht max. 50%
Zwergsträucher (ZS) + <i>Cytisus scoparius</i> max. 25%
Deckung der Flachmoorarten oder der Arten aus MO max. 50% bzw. max. 9 Flachmoorarten
Deckung mesophiler Saumarten (OR2), Ruderalarten (AV) und Hochstauden (AD) zusammen max. 50%
aber: als schmaler Rand des Teilobjektes ist auch ein mesophiler Saum erlaubt

Baumschicht wird ab Wuchshöhe von 5 m gerechnet. Das Grenzkriterium kann auf dem Luftbild abgeschätzt werden.

Gruppe ZS (bei Wiesen müssen die Arten in der oberen Feldschicht wachsen!)

Arctostaphylos uva-ursi	Rhododendron ferrugineum
Calluna vulgaris	Juniperus communis s.l.
Vaccinium myrtillus	Juniperus sabina
Vaccinium uliginosum	

Diese Grenzdefinition stimmt spiegelbildlich mit der Schwellendefinition des Flachmoorschlüssels überein. Für die Liste der Flachmoorarten vgl. Merkblatt über den Flachmoorschlüssel.

Gruppe OR2

Aegopodium podagraria
Alliaria petiolata
Anemone nemorosa
Aposeris foetida
Chaerophyllum aureum
Clinopodium vulgare
Cruciata laevipes
Eupatorium cannabinum
Fragaria vesca
Galium aparine
Geranium pyrenaicum
Geranium robertianum
Geum urbanum
Glechoma hederacea
Impatiens sp.
Lamium sp.
Lapsana communis
Luzula silvatica
Mycelis muralis
Potentilla reptans
Rubus sp.
Sambucus ebulus
Solidago virgaurea
Vicia cracca/sepium

Gruppe AD

Aconitum sp
Adenostyles alliaria
Agrostis schraderiana
Arunculus dioicus
Athyrium sp.
Calamagrostis arundin.
Calamagrostis epigeios
Calamagrostis villosa
Cicerbita sp.
Cirsium helenioides
Dryopteris sp.
Epilobium alpestre
Epilobium angustifolium
Gentiana lutea
Prenanthes purpurea
Pteridium aquilinum
Ranunculus aconitifolius
Stemmacantha scariosa
Saxifraga rotundifolia
Senecio ovatus
Veratrum album

Gruppe AV

Agropyron repens
Arctium sp.
Artemisia vulgaris
Bromus inermis
Bromus sterilis
Chenopodium sp.
Cirsium arvense
Cirsium spinosissimum
Cirsium vulgare
Conyza canadensis
Equisetum arvense
Erigeron annuus
Galeopsis tetrahit
Lactuca serriola
Medicago sativa
Melilotus sp.
Oenothera sp.
Pastinaca sativa
Picris hieracioides
Plantago major
Poa annua / supina
Rumex alpestris
Rumex alpinus
Senecio alpinus
Solidago canadensis
Sonchus sp.
Stellaria media
Tanacetum vulgare
Urtica dioica

Hauptkriterien

Deckung von AE+OR2+ MB2+NS1 max. 50% oder 6 Arten aus MB* +SV oder 6 Arten aus NS2 oder 6 Arten aus CF Bei folgenden Spezialfällen müssen 6 Arten aus MB/NS2/CF vorhanden sein: - Mooschicht > 10% und AE+OR+Mooschicht zus. über 50% - <i>Rhinanthus alectorolophus</i> über 20%
In Weiden deckt AE+NS1 max. 50% INT

Abgrenzung gegenüber Fettwiesen und artenarmen Magerwiesen

Gruppe NS1 :

Nardus stricta
Carex leporina
Avenella flexuosa
Carex fritschii

***MB2** kann nur gezählt werden, wenn *Bromus erectus* mind. 5% deckt
Die Artengruppen AE, OR, MB2 und MB sind in den Artenlisten aufgeführt.

In INT-Regionen darf der Anteil der Fettwiesenarten (inkl. Nardus) an der Weidevegetation 50% nicht übersteigen

Vegetationsschlüssel: 2. Hauptschlüssel

2

Anleitung: Mit dem Hauptschlüssel wird der Haupttyp ermittelt. Die Reihenfolge der Kästchen ist wichtig: die Bedingungskästchen werden von oben nach unten abgehandelt, bei verschachtelten Kästchen hat jeweils das innerste Priorität, die Bedingung des äusseren Kästchens muss aber erfüllt sein. Sobald eine Bedingung erfüllt ist, wird der entsprechende Code des Kästchens (z.B. AI oder AEMB) übernommen und die Bestimmung der Hauptvegetation ist beendet.
Abkürzungen: AI > 25% = AI deckt mind. 25% ; XB/SP = es gelten Arten aus beiden Gruppen zusammen.

auf einer kreisförmigen Testfläche mit 3 m Radius gilt:

extreme Trockenveg.

6 Arten aus AI	AI
6 Arten aus XB/SP/CB und AE deckt nicht mehr als 5%	XB
3 Arten aus SP/CB oder SP > 10%	SP

Halbruderale Trockenrasen
Gruppe AI → Artenliste

Extreme Trockenrasentypen
Gruppen XB und SP → Artenliste

Trockenvegetation höherer Lagen

6 Arten aus FV/SS, wobei mind. 3 aus FV1/FV2 oder FV1 > 10%	FV	AE > 25% → Kasten AEMB	6 aus MB, davon 2 graminoid	MBFV
6 Arten aus CF oder Carex ferruginea > 10%	CF	6 aus MB, davon 2 graminoid	MBCF	
6 Arten aus SV/MB, wobei mind. 4 aus SV oder Sesleria > 10%	SV	AE > 25% → Kasten AEMB	6 aus MB, davon 2 graminoid	MBSV
6 Arten aus NS oder Nardus > 10%	NS	AE > 25% → Kasten AEMB	6 aus MB, davon 2 graminoid	MBNS

Silikat- Trockenrasen
Gruppe FV = FV1/FV2/FV3 → Artenliste

Rostseggenhalden
Gruppe CF → Artenliste

Blaugrashalden
Gruppen SV und MB → Artenliste

Borstgrasrasen
NS=NS1+NS2, → Artenliste

Gruppe FV1:
Festuca paniculata
Festuca varia
Poa violacea

Graminoide Arten
Arten der Familien Poaceae oder Cyperaceae

MB = MB1 + MB2

Halbtrockene Vegetation,

OR deckt mindestens 25%	OR	Laserpitium latif. + Laserpitium siler > 10%	ORLA
6 Arten aus MB/SV	MB	AE > 25%	AEMB
		AE + NS1 > 50% in folgendem Fällen nicht aufnehmen: - Weiden im INT-Bereich - Weiden mit mind. 3 Arten aus AE3	
		AE2 > 25%	FAMB

Grossflächige Saumgesellschaften
(v.a. Lichtungen). Gruppe OR (=OR1+OR2) → Artenliste

Halbtrockenrasen
Gruppen MB (=MB1+MB2) und AE (=AE1+AE2+AE3) → Artenliste
Gruppe AE3 → Artenliste

Gruppe NS1:
Nardus stricta
Carex leporina
Avenella flexuosa
Carex fritschii

Spezialfälle

AI deckt mindestens 25%	AILL
SP deckt mindestens 25%	SPLL
<i>Bromus erectus</i> und <i>Brachypodium pinnatum</i> decken mehr als 25%	MBLL
<i>Carex sempervirens</i> > 25%	3 Arten aus FV FV
Vegetationsaufnahme machen!	4 Arten aus SV SV

Spezialfälle:

Artenarme, grasdominierte Rasen
Wenn ungenutzt (Brachen) nur bei Methode DIF aufzunehmen (→Kasten 4, Schwellenschlüssel)

Rasen mit dominanter immergrüner Segge
(dem *Festucion varia* oder dem *Seslerion* zugehörig).

Keine Bedingung erfüllt → Vegetationsaufnahme machen und der Kartierleitung melden!

Vegetationsschlüssel: 3. Indexschlüssel

3

Anleitung: Schlüssel zur Bestimmung ökologischer, struktureller und biogeographischer Zusatzangaben. Zum Code des Haupttyps (Hauptschlüssel) können 1-2 Indices hinzugefügt werden. Die Reihenfolge der Kästchen von oben nach unten ist wichtig, d.h. die oberen Kästchen haben Priorität. Aus jedem Kästchen kann nur **ein** Index bestimmt werden, wobei die Reihenfolge der Fragen innerhalb der Kästchen gleichzeitig eine Prioritätsabfolge ist. Für bestimmte Haupttypen gibt es ungültige Indices, d.h. der betreffende Index darf nur angehängt werden, wenn die neben dem Kästchen stehenden Codes nicht bereits in der Haupttypen-Bezeichnung integriert sind. Beispiel: der Index AE darf dem Haupttyp MBFA nicht angehängt werden.

ausgeschlossene Haupttypen- und Nebentypen-Codes

Spezialeinheiten

- | | | |
|---|----|-------------------------------|
| 1. mind. 2 Arten aus CB oder CB mind. 5% | CB | mit subkontinentalen Arten |
| 2. mind. 2 Arten aus SV2 oder SV2 mind 5% | CA | mit südalpinen Kalkarten |
| 3. <i>Festuca paniculata</i> vorhanden | FP | südalp. Goldschwingelrasen |
| 4. mind. 3 Arten aus AI oder AI mind. 5% | AI | mit halbruderalen Trockenpfl. |

Hauptgradient

- | | | |
|--|----|--|
| 1. mind. 3 Arten aus SP/XB/CB
davon mind. 2 aus SP/CB oder 1 Art aus SP > 5%
und AE max. 10% | SP | SP, XB mit Steppenarten |
| 2. mind. 3 Arten aus XB/SP und AE max. 10% | XB | SP, XB mit mediterranen Trockenpfl. |
| 3. mind. 3 Arten aus XB/SP/SS und AE max. 10% | SS | SP, XB mit Felsgruspflanzen |
| 4. Arten aus AE2 > 10% | FA | AE, FA mit Frischezeigern |
| 5. Arten aus AE > 5% | AE | AE, FA mit Fettzeigern |

Artenreichtum

- | | | |
|--|----|------------------------------|
| Mehrfachnennungen möglich! | | |
| 1. mind. 8 Arten aus NS/FV/SS/MB
wobei mind. 3 aus FV | FV | artenreiche Silikatrasen |
| 2. mind. 8 Arten aus CF/SV
wobei mind. 4 aus CF | CF | artenreiche Rostseggenhalden |
| 3. mind. 8 Arten aus SV/MB/FV3
wobei mind. 4 aus SV | SV | artenreiche Blaugrashalden |
| 4. mind. 8 Arten aus NS/FV/SS | NS | artenreiche Borstgrasrasen |

Wechselfeuchte

- | | | |
|--|----|-------------------------------|
| 1. mind. 4 Arten aus MO/CD/CN
und CD > CN bzw. CD > MO | CD | wechselfeuchte Kalkrasen |
| 2. mind. 4 Arten aus MO/CD/CN und CN > MO
oder <i>Carex nigra</i> > 10% | CN | saure wechselfeuchte Rasen |
| 3. mind. 4 Arten aus MO/CD/CN
oder MO > 25% | MO | allgemeine Wechselfeuchtepfl. |

Ökol. Ergänzungen

- | | | |
|---|----|---|
| 1. mind. 4 Arten aus OR oder OR > 10% | OR | OR mit Saumarten |
| 2. <i>Sesleria</i> + <i>Carex montana</i>
+ <i>Carex sempervirens</i> > 5% | SC | NS, SV
CF, FV kurzrasige Kalkrasen |
| 3. mind. 4 Arten aus NS/FV/VC/SS | VC | FV, NS versauerte Rasen |

SCHRIFTENREIHE UMWELT - CAHIERS DE L'ENVIRONNEMENT

Natur/Landschaft

Nature/paysage

- SRU-322-F Impact de la privatisation sur l'accomplissement d'une tâche de la Confédération au sens de la LPN. Avis de droit de J.-B. Zufferey, 2001. 56 p. Fr. 10.00
BUWAL
- SRU-281-D Einzelideen für Natur und Landschaft. 1. Serie, Vollversionen. 1997. ca. 300 S. Fr. 35.00
SRU-281-F Idées spécifiques pour la nature et le paysage. 1e série textes intégraux. EDMZ 310.131
- SRU-280-D Einzelideen für Natur und Landschaft. 1. Serie, Zusammenfassungen. 1997. ca. 30 S. Fr. 0.00
SRU-280-F Idées spécifiques pour la nature et le paysage. 1e série, résumés. EDMZ 310.130
- SRU-223-D Massnahmen im Sinne von Art. 18 NHG sowie ihre Durchsetzung und Sicherung gegenüber Dritten. 1994. 57 S. Fr. 10.00
BUWAL
- SRU-202-D Zum Verhältnis zwischen Forstwirtschaft und Natur- und Landschaftsschutz. Juli 1993. 212 S. Fr. 25.00
BUWAL
- SRU-176-F La nature aux mains des paysans. Aménagement du territoire agricole. Mars 1992. 97 p. Fr. 10.00
BUWAL
- SRU-175-D Holznutzung im Einklang mit Natur- und Umweltschutz. März 1992. 101 S. Fr. 10.00
BUWAL

Natur/Landschaft - **Landschaft**

Nature/paysage - **Paysage**

- SRU-306-D Nationale Prioritäten des ökologischen Ausgleichs im landwirtschaftlichen Talgebiet. Schlussbericht. 1998. 162 S. Fr. 20.00
- SRU-306-F Priorités nationales de la compensation écologique dans la zone agricole de plaine. Rapport final. 1998. 160 p. Fr. 20.00
BUWAL
- SRU-261-D Bioindikation und ökologische Ausgleichsflächen. Übersetzung der 1996 erschienenen französischen Fassung. 2000. 123 S. Fr. 20.00
- SRU-261-F Bioindication et surfaces de compensation écologique. 1996. 135 p. Fr. 0.00
BUWAL
- SRU-246-D Tessiner Magerwiesen im Wandel. 1995. 134 S. Fr. 15.00
SRU-246-F Prairies maigres tessinoises en mutation.
SRU-246-I Prati magri ticinesi tra passato e futuro. BUWAL

Natur/Landschaft - **Schutzgebiete**
 Nature/paysage - **Zones protégées**

SRU-321-D	Rechtliche Möglichkeiten der Sicherung von Grossschutzgebieten. 2000. 38 S. BUWAL	Fr. 7.00
SRU-305-D	Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen als Auengebiete. Technischer Bericht. 1999. Ca. 150 S.	Fr. 15.00
SRU-305-F	Marges proglaciaires et plaines alluviales alpines en tant que zones alluviales. Rapport technique. 1999. Ca. 150 p. BUWAL	
SRU-268-D	Ramsar-Bericht Schweiz. Eine Standortbestimmung zur Umsetzung des Übereinkommens über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung. 1996. 112 S.	Fr. 20.00
SRU-268-F	Rapport Ramsar Suisse. Bilan de l'application de la Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eaux. BUWAL	
SRU-246-D	Tessiner Magerwiesen im Wandel. 1995. 134 S.	Fr. 15.00
SRU-246-F	Prairies maigres tessinoises en mutation.	
SRU-246-I	Prati magri ticinesi tra passato e futuro. BUWAL	
SRU-233-D	Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung. Schlussbericht. 1994. 75 S.	Fr. 10.00
SRU-233-F	Inventaire des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale. Rapport final. BUWAL	
SRU-216-D	Begrünte Dächer. Oekologische Nischen und Ausgleichsflächen im Siedlungsraum unter besonderer Berücksichtigung der Extensivbegrünung. 1995. 57 S.	Fr. 8.00
SRU-216-F	Toits végétalisés. Niches écologiques et surfaces de compensation dans les zones d'habitation sous l'angle particulier de la végétalisation extensive. BUWAL	
SRU-213-D	Pufferzonen für Moorbiotope. Literaturrecherche. 1994. 27 S.	Fr. 0.00
SRU-213-F	Zones-tampon pour les marais. Recherche bibliographique. BUWAL	
SRU-199-D	Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Bericht. Juni 1993. ca. 200 S. (Anhang: Vegetationskarten. Fr. 500.00)	Fr. 60.00
SRU-199-F	Cartographie des zones alluviales d'importance nationale. Rapport. (Annexe: Cartes de la végétation. Fr. 500.00)	
SRU-199-I	Cartografia delle zone alluvionali d'importanza nazionale. Rapporto. (Appendice: Carte della vegetazione. Fr. 500.00) BUWAL	
SRU-168-D	Inventar der Moorlandschaften von besonderer Bedeutung und von nationaler Bedeutung. Februar 1992. 221 S.	Fr. 0.00
SRU-168-F	Inventaire des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale. 1992. BUWAL	
SRU-167-D	Goldruten-Probleme in Naturschutzgebieten. März 1992. 22 S.	Fr. 5.00
SRU-167-F	Verges d'or. Problèmes dans les réserves naturelles. BUWAL	
SRU-126-D	Rechtsfragen zum Schutzobjekt Biotope und insbesondere Ufervegetation gemäss NHG und angrenzenden Gesetzen. August 1990. 42 S. BUWAL	Fr. 5.00