©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz	21/22	95 - 116	1993

Biotopkartierung Steiermark: Bestimmungshilfen zur Erfassung wesentlicher Biotopmerkmale im Rahmen des Projektes "Biodigitop"

Von Arnold ZIMMERMANN

Dipl. Ing. Dr. Jörg STEINBACH † gewidmet

Zusammenfassung

Einleitend wird der gegenwärtige Stand der "Biotopkartierung Steiermark" vorgestellt. Zweckmäßige Erweiterungen, die zum Projekt BIODIGITOP geführt haben, werden diskutiert:

1) eine vielseitig auswertbare EDV-Bearbeitung des vorhandenen und künftig zu erwartenden umfangreichen Datenmateriales

2) eine flächendeckende Information über die Biotopausstattung des Planungsraumes mittels der Auswertung möglichst aktueller Luftbilder als Vorstufe zur Geländearbeit

3) die Verifizierung der Ergebnisse der Luftbildinterpretation durch Geländeaufnahmen..

Für diesen aufwendigsten, aber essentiellen letzten Arbeitsschritt (3), der die für eine naturräumliche Bewertung benötigten Daten bereitzustellen hat, wird der Entwurf von Gelände-Bestimmungsschlüsseln vorgestellt. Der Entwurf betrifft 1) den aktuellen Biotopzustand, 2) wichtige Bodenmerkmale, 3) den Biotoptyp und 4) den Vegetationstyp.

Summary

The actual situation of the project "Biotopkartierung Steiermark", i.e. the mapping of biotopes needing protection in Styria (Austria), is presented at first. Then necessary extensions which led to the project BIODIGITOP are discussed:

1) a many-sided evaluation of the existing and exspected extensive data by computer application,

2) an area covering information on the biotope equipment of the planning regions by aerial photograph interpretation, and

3) the specification and examination of the results of the aerial photograph interpretation in the field.

Keys to define important biotope characters in the field are outlined in the following to facilitate the most expensive, but essential last step of the project (3). The keys refer to 1) actual biotope conditions, 2) important soil properties, 3) biotope and 4) vegetation type.

1. Einleitung

Vor etwa 15 Jahren wurde in der Steiermark nach verschiedenen Vorlaufprojekten mit einer landesweiten Erhebung schutzwürdiger Biotope unter der Kurzbezeichnung **"Biotopkartierung Steiermark"** begonnen. Die Koordination des Projektes oblag den mit der Thematik näher befaßten Abteilungen der Steiermärkischen Landesregierung (Raumplanung, Naturschutz). Es lag nahe, sich in der Methodik auf bereits

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

vorliegende Erfahrungen aus der Biotopkartierung Bayerns (KAULE, SCHALLER & SCHOBER 1979) zu stützen (OTTO 1985, Umweltbundesamt 1987).

Die Erhebungen konzentrierten sich dabei auf die intensiv genutzten Tal- und Hanglagen bis etwa 1300m Seehöhe. Vorläufiges Ergebnis der damaligen Kartierungsarbeiten sind rund 1200 Erhebungsbögen, die sogenannte **"Ökologische Vorbehaltsflächen"** charakterisieren. Zu erheben waren hauptsächlich folgende Daten:

* **Vegetationstyp** (z.B. Hochmoor, Streuwiese, Magerrasen, Trockenwald, Auwald u.s.f.)
* dessen floristische **Artenzusammensetzung**
* **ökologische Rahmenbedingungen** wie Relief, Geologie, Nutzung u.a.
* absehbare **Gefährdung**
* **Topographie** und andere Grunddaten

Diese Erhebungsbögen sind in den dafür zuständigen Fachabteilungen der Steiermärkischen Landesregierung archiviert. Zusätzlich wurden die erhobenen, d.h. als schutzwürdig erachteten Flächen in Umrissen auf ÖK-Karten 1:50.000 eingetragen.

Die Gesamtzahl der in den Bögen enthaltenen Informationen kann grob auf eine halbe Million Einzeldaten geschätzt werden. Ein Arbeiten mit dieser Informationsfülle ist nur mehr mit Hilfe der EDV in angemessener Zeit zu bewältigen (vgl. z.B. DURWEN & ZEUGNER 1986, HARTL 1987). Aus diesem Grund und auch wegen der inzwischen notwendig gewordenen Aktualisierung der seinerzeit erhobenen Daten wurde im Jahr 1991 das Projekt BIODIGITOP (der Projektname geht auf eine Anregung des am 26.5.1992 tödlich verunglückten Landesnaturschutzbeauftragten Dr. Jörg Steinbach zurück) ins Leben gerufen.

Die landesweit selektiv durchgeführte Bestandsaufnahme im eingangs erwähnten Umfang wurde größtenteils in den Jahren 1982-1985 abgeschlossen. In den folgenden Jahren kamen Nachträge hinzu. Das in Form von Einzelblättern vorliegende Inventar wurde zur Grundlage des Folgeprojektes BIODIGITOP.

Nach erfolgter Auftragserteilung am 29.07.1991 durch Dr. Jörg Steinbach an die Projektgemeinschaft Dr. Arnold Zimmermann - Biologische Arbeitsgemeinschaft Bruck/Weitental wurde unverzüglich mit der Ausführung des Projektes begonnen (Details hierzu: BAIER & ZIMMERMANN 1992, BAIER, TALKER & ZIMMERMANN 1992)

2. Zwischenergebnis und Ausbau des Projektes BIODIGITOP

Ende 1991 wurden die Revisionen im Gelände (mittels ebenfalls standardisierter Revisionsbögen) abgeschlossen. Teilergebnisse wurden von einer der Arbeitsgruppen bereits publiziert (SCHLACHER, STELZL & TRATTNIG 1993). Eine umfassendere Analyse soll nach Abschluß des Auftragsvolumens vorgenommen werden.

In den letzten Jahrzehnten sind die Anforderungen der Planung an diverse Landschaftsinventare keineswegs geringer geworden (siehe z.B. KLÖTZLI 1980, WILDI 1981, SUKOPP 1991). So werden neben einem immer vielfältigeren Angebot an spezifischer Software in zunehmendem Maß Methoden der **Fernerkundung** einge-

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

setzt (siehe z.B. HEISELMAYER, SCHNEIDER & PLANK 1982, SEGER & HARTL 1987, ZIMMERMANN & al. 1989). Flächendeckende Erhebungen (z.B. die Biotopausstattung betreffend) ohne (vorlaufende) Luftbildinterpretation erscheinen heute nicht mehr zeitgemäß bzw. zuverlässig genug (vgl. hiezu aber die Beschaffungsproblematik: OTTO 1985) und erst ein Darstellungsmaßstab von 1:10.000 erlaubt eine flächenscharfe Zuweisung der Kartierungsobjekte (siehe z.B. Umweltbundesamt 1989a).

Der jetzige Stand der Planung erfordert demnach den Ausbau des ursprünglichen Projektumfanges. Damit ist ein unmittelbar praxisbezogener Kartierungs-/Darstellungsmaßstab (1:10.000 und größer) gemeint bei besonderer Berücksichtigung ökologisch wirksamer **Pufferzonen**. Dieses erweiterte Planungsziel könnte von einer flächendeckenden Vegetationskartierung wesentlich profitieren, wobei eine relativ grobe Fassung der Einheiten (z.B. im Sinne der nachstehenden Vegetationstypen) ausreichend erscheint. Leider sind derartige Karten bisher nur in Einzelfällen verfügbar (z.B. als sogenannte "Naturraumpotentialkarten", siehe OTTO & ZÖHRER 1983), so daß im allgemeinen mit der Auswertung von groß- und mittelmaßstäblichen Luftbildern das Auslangen gefunden werden muß.

Für die Verarbeitung des bisher vorliegenden und künftigen Datenbestandes wurde von der Fa. SCHACHNER & SCHLEMMER (Weiz) in Zusammenarbeit mit dem Autor ein dem Aufnahmestandard spezifisch angepaßtes **EDV-Programm** (BIODIGITOP) entwickelt. Mit Hilfe dieses Programmes können über Codes Informationen zu Erhebungsinhalten (siehe oben) rasch abgerufen und mannigfach untereinander verknüpft werden. Die Codelisten wurden teils fachspezifischer Literatur entnommen, teils in Anlehnung an den vorhandenen Biotoptypenkatalog (ZIMMERMANN 1981) erstellt, teils neu entworfen. Sie beziehen sich auf

AZ = aktueller Biotopzustand
BM = Bodenmerkmale
BO = Bodentyp
BT = Biotoptyp*
BW = Bewertung
FL = Flächengrößenklasse
E = Geologie
GF = Gefährdung
GM = Gemeinde
KL = Klimalandschaft
LK = Lokalklima
MA = Maßnahmen (Biotopschutz)
MO = Geländemorphologie
NR = Naturraum
NU = Nutzungsform
PB = Politischer Bezirk
PE = Petrographie
SH = Seehöhe (Vegetationsstufe)
SS = Schutzstatus
UM = Umfeld
VE = Vegetation*

* Die vom Umweltbundesamt (1989b) vorgeschlagenen Biotop- bzw. Vegetationstypen konnten für das BIODIGITOP nicht direkt übernommen werden, weil sie bewußt nicht überschneidungsfrei konzipiert wurden; es käme besonders im Hinblick auf EDV-Bearbeitung zu langwierigen Zuordnungsproblemen. Einen anderen interessanten Ansatz stellen die "Kulturlandschaftstypen" nach FINK, GRÜNWEIS & WRBKA (Umweltbundesamt 1989a) dar, die "Vegetationsebene" trägt in diesem Fall jedoch noch relativ unverbindliche Bezeichnungen, die schwer codierbar sind.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3. Bestimmungsschlüssel für eine rasche Orientierung im Gelände

Auf den nächsten Seiten werden im Hinblick auf die erforderliche Vereinheitlichung bzw. Präzisierung der Objektbeschreibungen Bestimmungshilfen für folgende ausgewählte Parameter zur Überprüfung im Gelände vorgestellt:

AZ Aktueller Biotop-Zustand (bei Revision)
BM Bodenmerkmale (in Anlehnung an FINK 1969 u.a. Autoren)
BT Biotoptyp
VE Vegetationstyp

Für weitere Parameter (siehe Kap. 2) liegen entweder bereits fixe Zuweisungen vor (z.B. Politische Bezirke) oder sie verstehen sich von selbst (z.B. Seehöhe) oder die definitive Zuweisung wird noch nicht im Gelände vorgenommen (z.B. Bewertung).

Die den Einheiten vorgesetzten Codes (z.B. 1, 03, WA.1.1 usf.) beziehen sich auf die Code-Liste des Programmes BIODIGITOP (siehe Anhang).

Aufgrund des bewußt vereinfachten Schlüsselaufbaues, der nur typische Situationen berücksichtigen kann, empfiehlt es sich, nur wirklich *eindeutige* Zuweisungen zu treffen, Zweifelsfälle aber lieber offen zu lassen!

BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL AZ (AKTUELLER BIOTOPZUSTAND) Zusatz "Ursache der Vegetationsveränderung"

1 Ursprüngliche *Bodendecke entfernt,* umgegraben, planiert, geflutet oder versiegelt (Vegetation zerstört)
➢ **1 Flächenverlust** (z.B. Rodung, Bautätigkeit, Abtorfung)

\- Ursprüngliche *Bodendecke* noch *unverändert* oder *wenig verändert* (Vegetation verändert oder zerstört)
➢ **2/3 Änderung von Struktur und/oder Artenspektrum**
(z.B. infolge Nutzungsänderung, Kahlhieb oder Düngung)

BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL BM (BODENMERKMALE)

A BODENGRÜNDIGKEIT

1 Bodendecke *exponierter*, daher oft erosionsgefährdeter Lagen mit hoher Reliefenergie (z.B. Steilrelief > 30°, Kuppen); pflanzenverfügbarer *Wurzelraum <30 cm*, oft grusig, felsig
➢ **01 flachgründig** (z.B. Rohböden, Rendsinen, Ranker)

\- Bodendecke *wenig exponierter*, daher kaum erosionsgefährdeter Lagen (mit geringerer Reliefenergie); pflanzenverfügbarer *Wurzelraum > 30 cm*, grusig-felsiger Untergrund nicht sichtbar **2**

2 Böden der mittleren Hanglagen oder auf Verebnungen; pflanzenverfügbarer *Wurzelraum < 60 cm*
➢ **02 mittelgründig** (viele Wald- oder Wiesenböden)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

- Böden an Unterhängen, in Konkavlagen, auf Talalluvionen; pflanzenverfügbarer *Wurzelraum > 60 cm*
  ➢ **03 tiefgründig** (Kolluvien, reifere Au- und Moorböden, viele Gley-/Pseudogleyböden)

B BODENART

1 Boden grobkörnig bis überwiegend sandig, *kaum tonhältig, nicht plastisch*; oft mit A 01 korreliert
  ➢ **04 leicht** (z.B. Rohböden, Rendsinen, Ranker, Schwemmsande)
- Wenigstens Unterboden feinkörnig, *tonhältig, plastisch* **2**

2 Boden überwiegend *lehmig*, d.h. relativ plastisch, aber *nicht/kaum schmierig*, Sandanteile noch fühlbar; oft mit A 02 korreliert
  ➢ **05 mittel** (z.B. gute Wald- oder Wiesenböden; Braunerden, Kolluvien)
- Boden überwiegend *tonig*, d.h. ausgesprochen plastisch, feucht *schmierig*, trocken mit Schwundrissen, ohne fühlbare Sandkomponente; i.d.R. mit A 03 korreliert
  ➢ **06 schwer** (z.B. Grundwasserböden, verdichtete Böden; Gleye, Pseudogleye)

C HUMUSFORM

1 Bodenoberfläche *überwiegend mineralisch, ohne zusammenhängende Humusdecke*, daher +/- hell; d.h. es fällt infolge lückiger Pflanzendecke nur wenig Streu an bzw. es wird diese verblasen oder hangabwärts verfrachtet; typische Zeigerarten: *Luzula luzuzuloides, Hieracium pilosella,* Rohbodenpflanzen i.a.
  ➢ **07 humusarm** (Boden basisch oder sauer) oder **verhagert** (Boden sauer)
- Bodenoberfläche *nicht überwiegend mineralisch, mit zusammenhängender Humusdecke*, daher dunkel; die +/- geschlossene Pflanzendecke liefert genügend Streu, die vom Bodenleben an Ort und Stelle abgebaut wird **2**

2 Humusdecke +/- *gut zersetzt* ("milder" Humus), daher keine dicken Pakete bildend, nach Erde (Mull) oder modrig (Moder) riechend; mesophile, oft anspruchsvolle Pflanzenarten (*Galium odoratum, Mercurialis perennis, Asarum...*)
  ➢ **08 deutlich bis reichlich (mild-)humos** (z.B. viele Laubwald- oder Wiesenböden)
- Humusdecke *kaum zersetzt* ("Sauerhumus": Pflanzenstrukturen noch deutlich erkennbar), daher oft dicke, verpilzte Pakete bildend; meist auf sehr saurem Grundgestein (z.B. Quarzit), bei Oberbodenstörung durch Streunutzung, Nadelholzanbau oder in nassen Senken bzw. allgemein in kalten Klimaten mit entsprechend reduziertem Bodenleben ⇒ Rohhumus, Torf **3**

3 Humus *trocken bis frisch, < 30 cm mächtig*; vielfach unter Nadelholzschirm, der schwer zersetzbare Streu liefert; azidophile, genügsame Pflanzenarten (*Vaccinium myrtillus, V.vitis-idaea, Calluna, Lycopodium annotinum, Leucobryum glaucum, Pleurozium schreberi* u.a.)
  ➢ **09 Rohhumus** - (insbes. Podsolböden, auch dicker Auflagehumus über Karbonatböden)
- Humus *wasserdurchtränkt* (oberflächlich gelegentlich austrocknend), *zumindest 30 cm mächtig*; Moorpflanzen
  ➢ **10 Torf** (Moorböden, *Sphagnum*-reiche Nadelwälder)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

D STICKSTOFFVERSORGUNG

Nitrophile, oft hochwüchsige Arten mit großer Blattmasse fallen auf (Ruderalstellen, Hangfußlagen, Schluchten, Auböden, eutrophierte Gewässer, Viehweiden, Lägerfluren, überdüngte Wiesen)

➢ **14 Stickstoffgehalt erhöht**

E WASSERVERSORGUNG FEUCHTER BÖDEN

1 Boden in *abflußsammelnder Hang- oder Grabenlage*; Krume sehr frisch, wasserzügig (Hangdruckwasser oder Oberflächengerinne); Erle, Esche, Feuchte-/Nässezeiger, großblättrige Hochstauden (*Impatiens noli-tangere, Cardamine trifolia, Carex remota, Lunaria, Aruncus, Petasites albus, Stachys sylvatica, Chaerophyllum hirsutum, Equisetum sylvaticum* u.a.)

➢ **15 hangwasserbeeinflußt** (Wasserbewegung lateral, d.h. der Hangneigung folgend)

- Boden in *abflußverzögernder, +/- ebener bis muldiger Lage*; Krume feucht oder wechselfeucht **2**

2 Boden auf Verebnungen oder in Mulden (seltener in Kuppenlage) **oder** Hochmoorboden; meist mit B 06 korreliert bzw. anthropogen *verdichtet*, daher mit *oberflächlich sitzender Staunässe*. Krume bei feuchter Witterung durchnäßt und schmierig, bei trockener Witterung hart, mit Schwundrissen. Erle, Nässe-/*Wechselfeuchtezeiger* (*Frangula alnus, Molinia, Betonica officinalis, Colchicum autumnale, Gentiana asclepiadea, Carex flacca, Carex brizoides, Caltha palustris)* **oder** *Hochmoorpflanzen*

➢ **16 tagwasserbeeinflußt** (staunaß, von Sickerwasser bzw. Niederschlagswasser i.a. geprägt; Wasserbewegung vertikal)

- Boden auf Talalluvionen bzw. über grundwasserführender Schicht auf Verebnungen bzw. in Muldenlage, *nicht oberflächlich verdichtet und staunaß* (oft aber dichtgelagerter Unterboden!), Grundwasser ziehend oder stagnierend; insbes. Auböden und Niedermoore mit *Feuchte-/Überflutungszeigern, Flachmoorpflanzen* **3**

3 Überflutungszeiger fehlen oder treten zurück

➢ **17 grundwasserbeeinflußt** (Wasserbewegung unterirdisch, überwiegend vertikal bzw. langsam ziehend)

- Überflutungszeiger dominieren (*Alnus glutinosa* und *incana, Salix alba* und *fragilis, Populus nigra, Phalaris arundinacea, Caltha palustris, Cardamine amara, Impatiens glandulifera, Petasites hybridus, Myosoton aquaticum, Iris pseudacorus u.a.)*

➢ **17/18 grundwasserbeeinflußt und periodisch überflutet**

BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL BT (BIOTOPTYPEN)

1 *Landschaftliche Besonderheit*, deren Wert aus der eindrucksvollen bzw. wissenschaftlich interessanten *Geländeform* (markantes Relief, Klamm, Höhle, Wasserfall, See, Endmoräne, ausgeprägte Terrassenbildung u.ä.) oder aus speziellem

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Blickfang (z.B. auffallendes Gehölz) resultiert; d.h. eine *detaillierte Vegetationsbeschreibung (Artenaufnahme)* als Bewertungskriterium *erübrigt sich*
➢ **NW naturräumliches "Wahrzeichen"** (NW.1 = markantes Einzelobjekt, Kleingruppe; NW.2 = markantes Ensemble)

- *Biotop*, dessen Wert in *Besonderheiten der Pflanzendecke* selbst liegt; d.h. es ist eine *detaillierte Vegetationsbeschreibung (Artenaufnahme) erforderlich* **2**

2 Der Biotop ist Bestandteil der *Kulturlandschaft*, d.h. seine *Existenz* ist *nutzungsbedingt (Sekundärbiotop, z.B. Grünland, Lehmgrube, Vorwald; nach Nutzungsaufgabe fortschreitende Angleichung an Primärbiotope)* **3**

- Der Biotop ist Bestandteil der *Naturlandschaft*, d.h. seine *Existenz* ist *nicht nutzungsbedingt* (Primärbiotop, ungenutzt oder durch nur gelegentliche Nutzung beeinflußt) **10**

3 Landbiotop, *grundwasserfern* (aber inkl. hangwasserbeeinflußter Biotope p.p.) **4**

- Wasser- oder Sumpfbiotop, *grundwassernah* (auch deutlich stau- oder hangwassergeprägte Biotope) **7**

4 Flurgehölz, Streuobstwiese; Gehölz-Grundfläche klein und isoliert, daher Rand-/Saumstrukturen betont (vgl. auch ⇒ NW.1)
➢ **GK Gehölz in der Kulturlandschaft** (exkl. WA.1.1 – 6)

- Andere Biotope **5**

5 Biotop weitgehend gehölzfrei, *regelmäßig beweidet* oder *gemäht* (aber kaum gedüngt!)
➢ **GR artenreicher Grünlandbiotop**

- Biotop *nicht regelmäßig beweidet* oder *gemäht* **6**

6 Biotop als Vorstufe/Frühphase der Waldentwicklung auf *forstlich genutzter Fläche* (Vorwald) bzw. diese begrenzend (Waldsaum)
➢ **WA Waldbiotop außerhalb der Auen-/Moorlandschaft** (letztere ⇒ 17)

- Biotop auf *ehemaliger Nutzfläche (Landwirtschaft, Industrie, Siedlungsbereich)*, die der natürlichen Sukzession (bis zu Frühphasen der Waldentwicklung) überlassen wurde
➢ **RE Regenerationsbiotop, Pionierbiotop aufgelassener Nutzflächen**

7 Biotop weitgehend gehölzfrei, *regelmäßig beweidet* oder *gemäht* (aber kaum gedüngt!)
➢ **GR artenreicher Grünlandbiotop**

- Biotop *nicht regelmäßig beweidet* oder *gemäht*, Boden (wechsel)feucht oder Gewässerbiotop **8**

8 Biotop auf *ehemaliger Nutzfläche (Landwirtschaft, Industrie, Siedlungsbereich)*, die der *natürlichen Sukzession* (bis zu Frühphasen der Waldentwicklung) überlassen wurde; Feuchtflächen, Kleingewässer (Tümpel, Rinnsale u.ä.)
➢ **RE Regenerationsbiotop, Pionierbiotop aufgelassener Nutzflächen**

- Biotop *nicht auf ehemaliger Nutzfläche*, meist im unmittelbaren Einflußbereich eines stehenden oder fließenden Gewässers; Nutzfunktion aufrecht ("in Betrieb", z.B. Stausee, Rückhaltebecken) oder Rest der ehemaligen Naturlandschaft im Kulturraum (z.B. Ufergehölzstreifen) **9**

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

9 Stillgewässer und -verlandung (inkl. Gehölzstadium)
➢ **SG.e-i Stillgewässer** (oligotroph-eutrophe Verlandungsserie) (SG.a,d ⇒ 16; SG.a-d ⇒ 18)
- Fließgewässer
➢ **FG.c-e markanter Abschnitt am Fließgewässer** (FG.a,b ⇒ 15; FG.a-f ⇒ 17)

10 Landbiotop, *grundwasserfern* (aber inkl. hangwasserbeeinflußter Biotope p.p.) **11**
- Wasser-, Au-, Moor- oder Sumpfbiotop, *grundwassernah* (auch stau-, hang- oder niederschlagswassergeprägte Biotope) **14**

11 Biotop der *(sub)alpinen Stufe* (an/über der Waldgrenze)* **12**
- Biotop der *Waldstufe* (bis zur Waldgrenze) **13**

12 Biotop im *ausgeprägten Felsrelief* oder auf *bewegtem Schutt*, Vegetation daher lückig ("offen")
➢ **FE Felsbiotop** (vgl. auch ⇒ NW)
- Biotop *nicht im ausgeprägten Felsrelief oder auf bewegtem Schutt* (ev. aber auf Ruhschutt!), Vegetationsdecke daher (weitgehend) *geschlossen*; Niedergehölz, Staudenfluren, Rasendecke oder Zwergstrauchheide
➢ **HO Hochlagenbiotop an/über der Waldgrenze**

13 Biotop auf Fels oder Schutt, *nicht bewaldet*; d.h. eine Baum und/oder Strauchschicht fehlt, es dominieren Kryptogamen, Annuelle, Stauden, Grasartige, Spaliersträucher (größere Gehölze höchstens akzessorisch). Felscharakter betont
➢ **FE Felsbiotop** (mit Reliktcharakter) (vgl. auch ⇒ NW)
- Biotop wenig reliefabhängig, *mit Wald bestockt*; d.h. es ist zumindest eine Niedergehölzschicht vorhanden, i.d.R. auch eine (lückige oder geschlossene) Baumschicht. Gehölz-bestockte Grundfläche groß (zusammenhängend), Waldcharakter betont (einschließlich Wald mit Hangmoorinitialen)
➢ **WA Waldbiotop außerhalb der Auen-/Moorlandschaft** (letztere ⇒ 17)

14 Biotop der *(sub)alpinen Stufe* (an/über der Waldgrenze)* **15**
- Biotop der *Waldstufe* (bis zur Waldgrenze) **17**

15 Quellmulde oder -hang als *Fließgewässerursprung* oder Geländestufe mit *Sturzbach*; Biotop auf Mineralboden
➢ **FG.a Quellbach** oder **FG.b Wasserfall** (vgl. auch ⇒ NW)
- Verebnung oder Mulde mit *stagnierendem* Wasser; Biotop auf Mineralboden oder Torf **16**

16 Biotop auf *Torf* entwickelt, *freie Wasserfläche fehlend* oder nur akzessorisch; Moorcharakter betont
➢ **MO Moor** (dystroph-oligotrophe Verlandungsserie)
- Biotop auf *Mineralboden* entwickelt, hauptsächlich *aus freier Wasserfläche bestehend*; Gewässercharakter betont
➢ **SG.a, SG.d Stillgewässer** (oligotrophe Verlandungsserie) (SG.e-i ⇒ 9; SG.a-d ⇒ 18)

17 *Fließgewässerbiotop* (einschl. *Auwald* und *Augewässer*, die noch von der Audynamik beeinflußt sind) auf +/- breit entwickelter Talsohle, Geländestufe mit

* Im gegenwärtigen Projektumfang nur in Ausnahmefällen zu berücksichtigen

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Wasserfall oder Quellflur; Biotop auf Mineralboden oder mildem Humus
➢ **FG Markanter Abschnitt am Fließgewässer, Auwaldbiotop** (FG.a,b ⇒ 15; FG.c-e ⇒ 9)

- Verebnung oder Mulde mit *stagnierendem* Wasser (einschl. von der Audynamik abgeschnittene *Altwässer*) oder verlandet, seltener (MO.3.2.2) Hanglage mit reiner Niederschlagswasser-Versorgung; Biotop auf Mineralboden oder Torf **18**

18 Biotop auf *Torf* entwickelt, *freie Wasserfläche fehlend* oder nur akzessorisch; Moorcharakter betont
➢ **MO Moor** (dystroph-oligotrophe Verlandungsserie)

- Biotop auf *Mineralboden* entwickelt, hauptsächlich *aus freier Wasserfläche bestehend* oder aber schon verlandet; Gewässercharakter betont oder (verlandetes) *Gehölz am Altwasser*
➢ **SG.a-d Stillgewässer** (oligotroph-eutrophe Verlandungsserie) (SG.e-i ⇒ 9)

BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL VE (VEGETATION)

Man bestimme zuerst den BIOTOPTYP mit Bestimmungsschlüssel BT!
V = Vegetation W = Wald

BIOTOPTYP FE: FELSBIOTOP (mit Reliktcharakter)

1 *Ausdauernde Phanerogamen* (Stauden, Gehölze) bestimmen das V-Bild **2**

- Ausdauernde Phanerogamen fehlen (oder höchstens mit "r" vertreten); dünne Überzüge aus *Kryptogamen* (Algen, Flechten, Moosen) und/oder Annuelle bestimmen das V-Bild
➢ **FE.1 Erstbesiedlungsstadium**

2 *Gehölze > 1m* bestimmen das V-Bild
➢ Biotoptyp WA (WA.2,3)

- Gehölze > 1m fehlen weitgehend, *Stauden* und/oder *Zwergsträucher* dominieren **3**

3 Bewuchs auf *Hangschutt*
➢ **FE.3 Schuttflur** (weitere Unterteilung nach Höhenlage)

- Bewuchs auf *Fels* **4**

4 Ausgeprägtes Steilrelief (> 45°) *ohne merkliche Bodenbildung*; Bewuchs daher äußerst lückig, weitgehend *auf Felsspalten beschränkt*; es dominieren *Chasmophyten* (= Felsspaltenbesiedler) wie z.B. *Asplenium*-Arten, *Potentilla caulescens*
➢ **FE.2 Felsspaltenvegetation** (w. U. n. Höhenlage)

- Relief weniger schroff, stellenweise bereits *mit seichtgründiger Bodenentwicklung*; Bewuchs daher dichter, *nicht auf Felsspalten beschränkt*, ein charakteristisches *Rasen-Felsflur-Mosaik* aus vorwiegend xeromorphen *Grasartigen* und *Teppichsträuchern* bildend
➢ **FE.4 Felsrasen** (w. U. n. Höhenlage)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

BIOTOPTYP FG: MARKANTER ABSCHNITT AM FLIESSGEWÄSSER, AU-WALDBIOTOP

1 V *im Wasser flutend*; Leitarten: *Ranunculus aquatilis°, Fontinalis* (Quellmoos)
➢ **FG.2.1 Flutgesellschaft**

- V am *Gewässerrand*, nicht im Wasser flutend (höchstens vorübergehend überflutet oder überrieselt) **2**

2 V weitgehend *gehölzfrei* bzw. einem Gehölzbestand vorgelagert **3**
- V-Bild *von Gehölzen bestimmt* (siehe auch FG.4.1!) **5**

3 V am *Fließgewässer-Ursprung* (Biotoptyp FG.a, z.T. FG.b); Leitarten: *Cardamine amara, Epilobium alsinifolium, Stellaria alsine, Veronica beccabunga, Saxifraga stellaris, S.aizoides, Cratoneuron commutatum, Philonotis* u.a.
➢ **FG.1 Quellflur**

- V *nicht im Quellbereich* (Biotoptyp FG.c-f), das Fließgewässer in seinem weiteren Verlauf als "Ufersaum" begleitend **4**

4 V *offen*, auf jungen, noch *nicht gefestigten* Schwemmböden ("Anlandungen"), kaum humos; Sand-/Kiesbänke mit typischen Pionierpflanzen (Annuelle, Schwemmlinge, Neophyten, Weidenruten)
➢ **FG.4.1 (Weiden-)Pioniervegetation auf Anlandungen** (angrenzender Auwaldgürtel oft bereits zerstört)

- V-Decke +/- *geschlossen*, auf *gefestigtem*, oft humosem Grund; Leitarten: *Glyceria, Petasites hybridus, Phalaris arundinacea, Mentha longifolia, Filipendula ulmaria,Matteuccia struthiopteris, Chaerophyllum hirsutum* u.a.
➢ **FG.2.2 Fließwasserröhricht, Bachhochstauden, Schwemmlinge**

5 Ursprüngliche Auen-V auf zusammenhängenden *Ufergehölzsaum* oder isolierte *Gehölzgruppe* reduziert (Nutzflächen reichen fast bis zum Gewässerrand); Audynamik meist durch Regulierung geschwächt/unterbunden; vorhandene Holzarten sind *Reste* der ehemaligen Aulandschaft oder aus Neupflanzung hervorgegangen **6**

- Ursprüngliche Auen-V noch *flächig* als *Wald* entwickelt, nicht auf Gehölzsaum/-gruppe reduziert; Audynamik intakt oder durch Regulierung geschwächt, aber nicht gänzlich unterbunden (⇒ FG.4) **7**

6 Zusammenhängender *Ufergehölzsaum* am *Fließgewässer*, von diesem i.d.R. noch beeinflußt
➢ **FG.3 Bachbegleitgalerie, artenreicher Ufergehölzstreifen** (alluvialer Talboden oft breit)

- Isolierte *Gehölzgruppe* am (verlandeten) *Altwasser*, von der Fließgewässerdynamik abgeschnitten
➢ Biotoptyp SG (SG.5.1)

7 *Uferferner* Bereich (etwa niveaugleich mit extremen Hochwässern) bzw. W auf der *Niederterrasse*; es dominieren "*Hartholz*"-Arten (*Fraxinus, Ulmus, Quercus, Acer, Tilia, Carpinus*), selten Nadelhölzer (Pinus, Picea)
➢ **FG.4.3 Hartholz-Auwald** (= Eichen-Ulmen-Au), oft im Komplex mit Augewässern (vgl. auch ⇒ SG.5.1)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

- *Ufernaher* Bereich (etwa dem jährlichen Überflutungsniveau entsprechend) bzw. uferferne *Geländedepressionen*; es dominieren "*Weichholz*"-Arten (*Salix, Populus, Alnus*) (⇒ FG.4.2) **8**

8 V-Bild von *Baumweiden, Pappeln* oder *Erlen* geprägt, hauptsächlich im *Vorland* (Biotoptyp FG.d-f)
➢ **FG.4.2 Weichholz-Auwald** (= Weiden-Au), oft im Komplex mit Augewässern (vgl. auch ⇒ SG.5.1)
- V-Bild von *Strauchweiden, Grauerle* (seltener Grünerle) geprägt, hauptsächlich in Gebirgstälern (Biotoptyp FG.c)
➢ **FG.4.2.1 Montane Grauerlen-Au**

BIOTOPTYP GK: GEHÖLZ IN DER KULTURLANDSCHAFT (vgl. auch ⇒ NW)

Zuordnung nach der Codeliste:

GK.1	Flurgehölz (= Feldgehölz; Überrest ehemals geschlossener Waldflächen oder Pflanzung)
GK.1.1	Baumgruppe, -reihe, Baumgruppen-Gebüsch-Komplex
GK.1.2	Gebüschgruppe, -zeile, Hecke ohne Baumwuchs
GK.2	Streuobstwiese, Hochstammkultur

BIOTOPTYP GR: ARTENREICHER GRÜNLANDBIOTOP
(meist ungedüngte/kaum gedüngte Grenzertragswiesen)

1 Boden *trocken* (oder *wechseltrocken*, d.h. der Trockenzustand überwiegt im Jahresverlauf), *Trockenzeiger* prägen das V-Bild (⇒ Gr.1) **2**
- Boden *feucht/naß* (oder *wechselfeucht*, d.h. Vernässung überwiegt im Jahresverlauf), *Feuchte-/Nässezeiger* prägen das V-Bild; meist innerhalb landwirtschaftlicher Intensivflächen (⇒ GR.2) **3**

2 *Basenzeiger* dominieren, *Wassermangel* wirkt limitierend
➢ **GR.1.1 Halbtrockenrasen** ("Trockenwiese")
- *Säurezeiger* dominieren neben Trockenzeigern, d.h. *Nährstoffmangel* wirkt limitierend; Leitarten: *Calluna, Dianthus deltoides, Luzula multiflora, Danthonia decumbens, Genistella sagittalis, Lychnis viscaria, Potentilla argentea* u.a.
➢ **GR.1.2 Bodensaurer Magerrasen** ("Heidewiese")

3 *Einschürige Mähwiese* (Herbstmahd) mit Hochgräsern (insbesondere *Pfeifengras*) und Kleinseggen; meist am Flachhang oder in ebener Lage, daher oft *wechselfeucht*; infolge *Nährstoffarmut* dominieren neben (Wechsel-)Feuchtezeigern *Magerkeitszeiger* (*Galium boreale, Iris sibirica, Serratula tinctoria, Succisa pratensis, Betonica officinalis, Gentiana asclepiadea* u.a.)
➢ **GR.2.1 Streuwiese auf Mineralboden oder dünner Torfschicht***
- *Sumpfwiese/Hochstaudenflur* in abflußhemmender Muldenlage, daher *dauernd vernäßt* und zumindest indirekt durch *Nährstoffzufuhr* aus dem Umfeld beeinflußt (Nässe- und *Nährstoffzeiger*: *Caltha palustris, Cirsium oleraceum, C.rivulare, Scirpus sylvaticus, Lythrum salicaria, Crepis paludosa, Geranium palustre* u.a.); nicht torfbildend (wenn torfbildend ⇒ GR.2.1 oder Biotoptyp MO)

* d.h. Luftzutritt unterbindet das Torfwachstum

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

➢ **GR.2.2 Sumpfwiese auf Mineralboden**

BIOTOPTYP HO: HOCHLAGENBIOTOP AN/ÜBER DER WALDGRENZE, VEGETATIONSDECKE +/- GESCHLOSSEN

Zuordnung nach der Codeliste:

HO.1 Subalpines Niedergehölz, insbesondere Krummholz mit Grünerle, Latsche etc.; oft im Komplex mit Staudenfluren
HO.2 Subalpin-alpine Zwergstrauchheide
HO.3 Subalpin-alpine Rasendecke

BIOTOPTYP MO: MOOR (dystroph-oligotrophe Verlandungsserie, auf Torf)

1 V (vorwiegend) vom *Grundwasser* geprägt, *Phanerogamen* (insbesondere hochwüchsige Gehölze, Seggen und Wollgräser, besonders im Verlandungsbereich auch Schilf) bestimmen das V-Bild **2**
- V (vorwiegend) vom *Niederschlagswasser* geprägt, *Torfmoose* bestimmen allein oder im Unterwuchs von Gehölzen das V-Bild **4**

2 (Hochwüchsige) *Gehölze bestandbildend* (Moorbirke, Kiefer)
➢ **MO.4 Bruchwald im Moorkomplex** (am Gewässer ⇒ SG.5)
- (Hochwüchsige) *Gehölze nicht bestandbildend* **3**

3 *Cyperaceen* (insbesondere Seggen, Wollgräser) dominieren, V *artenreich*
➢ **MO.1 Oligotrophes Kleinseggen-Flachmoor/Quelltuff-Flur** (außerhalb landwirtschaftlicher Intensivflächen)
- *Schilf* dominiert, V *artenarm*
➢ **MO.2 Torfbildendes Schilf-Flachmoor** (Übergang zur meso- bis eutrophen Verlandungsserie)

4 Moor in *Hanglage*, i.d.R. auf grobem *Blockwerk* (⇒ MO.3, WA; wenn auf Feinsediment vgl. ⇒ WA.6.2.3 als Degradationsform) **5**
- Moor *nicht in Hanglage*, i.d.R. auf *Feinsediment* (⇒ MO.3) **6**

5 *Torfmoosdecke* überwiegend aus *Hochmoor-Sphagnen* (insbesondere *S.magellanicum* neben *S.nemoreum*), *Hochmoorpflanzen* prägen das V-Bild, Moorcharakter betont; Torfschicht *gut* entwickelt
➢ **MO.3.2.2 Hangmoor(wald)**
- *Torfmoosdecke* überwiegend aus *Waldboden-Sphagnen* (insbesondere *S. quinquefarium* und *S.girgensohnii* neben *S.nemoreum,*) sonstige *Hochmoorpflanzen fehlen* ganz (wohl aber dominieren Rohhumuszeiger!), Waldcharakter betont; Torfschicht i.d.R. nur *initial* entwickelt
➢ Biotoptyp WA (WA.6.2.3)

6 V (fast) ausschließlich von *Torfzeigern* (Hochmoorpflanzen) geprägt, *Mineralboden-wasserzeiger* (Arten der Gruppe MO.1) *fehlen* (bzw. nur in gestörten/erodierten Moorkomplex eindringend)
➢ **MO.3.2 Hochmoorkomplex** (Bülten, Schlenken, Kolke, Randsumpf). Mit Spirke ⇒ MO.3.2.1 Spirken-Hochmoor (sehr selten)
- *Torfzeiger mit Mineralbodenwasserzeigern* (siehe oben) *gemischt*, aber Hochmoorcharakter noch betont; *Sphagnum subsecundum* agg., *Molinia caeru-*

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

lea, Menyanthes trifoliata, Drosera anglica, Carex limosa, Carex lasiocarpa, Potentilla palustris u.a.

➢ **MO.3.1 Zwischenmoor, Schwingrasen, weiherartige Moorgewässer**

BIOTOPTYP RE: REGENERATIONSBIOTOP, PIONIERBIOTOP AUFGELASSENER NUTZFLÄCHEN

Zuordnung nach der Codeliste:

RE.1 Sukzession von Initialstadien bis zur Verbuschung

RE.1.1 Landwirtschaftliche Brachfläche

RE.1.2 Ehemalige Bau-/Abbaufläche

RE.2 Frühphase der Waldentwicklung mit vorherrschenden Pioniergehölzen auf ehemaliger Nutzfläche (exkl. WA.1.2)*

BIOTOPTYP SG: STILLGEWÄSSER (oligotroph-eutrophe Verlandung)

1 · Pflanzendecke *frei schwimmend* (*Lemna, Spirodela, Utricularia*) oder *tief unter der Wasseroberfläche* wurzelnd (*Potamogeton, Nymphaea, Nuphar, Myriophyllum* u.a.)

➢ **SG.1 Pflanzendecke des offenen Wassers** (Schwimmblattzone, submerse Laichkrautzone)

- Pflanzendecke *nicht frei schwimmend, seicht unter der Wasseroberfläche* oder auf *Landboden* wurzelnd **2**

2 V seicht *unter Wasser* wurzelnd (aber gelegentlich trockenfallend) **3**

- V auf *Landboden* wachsend (aber gelegentlich überstaut) **4**

3 V-Bild von *Hochgräsern, Teichbinse, Rohrkolben* u.a. geprägt

➢ **SG.2 Stillwasserröhricht**

- V-Bild von *Großseggen* geprägt

➢ **SG.4 Großseggenried der Verlandungszone**

4 *Amphibischer* Bereich mit dominierenden *Zwergbinsen, Annuellen*

➢ **SG.3 Offene Schlammufervegetation**

- *Grundwasser*-Einflußbereich mit dominierenden *hochwüchsigen Stauden* und/oder *Gehölzen* (landeinwärts) **5**

5 V-Bild von *Großseggen* geprägt

➢ **SG.4 Großseggenried der Verlandungszone**

- V-Bild von *Gehölzen* geprägt (Weiden, Erlen...)

➢ **SG.5 Verbuschung/Bruchwald/Waldentwicklung am Gewässer als Endglied der Verlandungsserie** Im (ehemaligen) Auenkomplex

➢ SG.5.1 Gehölzrelikt der Au am (trockengefallenen) Altwasser/Kleingewässer

* Wiederbewaldung von Freiflächen (Wiederbewaldung von Kahlflächen im forstlichem Sinn ⇒ Biotoptyp WA)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

BIOTOPTYP WA: WALDBIOTOP AUSSERHALB DER AUEN- UND MOOR-LANDSCHAFT (grundwasserfern bzw. nicht überwiegend grundwasserbeeinflußt)

1 V *aufgelassener Nutzflächen* (i.S. von Biotoptyp RE): Verbuschung bis Bewaldung mit Pioniergehölzen ("Sukzessionsfläche") = Sekundärentwicklung, Ersatz-V
➢ Biotoptyp RE

- V *nicht auf ehemaliger Nutzfläche* (i.S. von Biotoptyp RE) oder bereits *stabilisiert*, d.h. von langlebigen Baumarten (des Hochwaldes) geprägt; Primär- oder Sekundärentwicklung **2**

2 *Vorstufe* der Waldentwicklung, an Nutz-/Freifläche grenzend oder auf ursprünglichem Waldboden (aber nicht im Felsrelief oder stark wasserzügigen Gelände): *Gebüsch/Staudensaum* bzw. *Pionier-/Ausschlaggehölze*; meist Sekundär-V (⇒ WA.1) **3**

- *Reifephase* der Waldentwicklung, d.h. kurzlebige Pioniergehölze fallen aus (vgl. aber WA.6.2.2!), *langlebige Baumarten* (des Hochwaldes) dominieren; Primär- oder Sekundärentwicklung **4**

3 V als *Grenzsaum* vom Wald zum offenen Gelände entwickelt (wenn im Felsrelief ⇒ WA.3.1)
➢ **WA.1.1 Waldmantel mit Staudensaum, Gebüschentwicklung**

- V *flächig* entwickelt, d.h. Waldcharakter betont (wenn im Felsrelief ⇒ WA.3.1; wenn hangwasserbeeinflußt bzw. quellig-naß ⇒ WA.6.2.2; wenn niedergehölzartig im Waldgrenzbereich ⇒ Biotoptyp HO; wenn auf ehemaliger Nutzfläche ⇒ Biotoptyp RE)
➢ **WA.1.2 Vorwald*** **und Niedergehölz als Phase der Waldnutzung** (hierher auch niederwüchsige Ausschlagwälder)

4 W der *Hochlagen*, d.h. in Annäherung an die *klimatische Waldgrenze*; i.d.R. Primär-V (wenn Waldgrenze orographisch, d.h. durch Steilrelief bedingt ⇒ WA.2.2, WA.3.2) **5**

- W *tiefer/mittlerer Lagen*, nicht im klimatischen Waldgrenzbereich **6**

5 *Laubwald* (Laubholzanteil > 70%); Buche, Bergahorn dominieren, im Unterwuchs treten bereits subalpine Hochstauden auf (wenn niedergehölzartig ⇒ Biotoptyp HO)
➢ **WA.8.2.1 Buchen-Bergahorn-Wald der Gebirgslagen mit reichem Hochstauden-Unterwuchs**

- *Nadelwald* (Nadelholzanteil > 70%); Fichte, Lärche, Zirbe dominieren (wenn niedergehölzartig ⇒ Biotoptyp HO)
➢ **WA.90 Klimaxnaher Nadelwald der Gebirgslagen** (oft im Komplex mit Niedergehölz)

6 W im *ausgeprägten* Felsrelief (Neigung meist > 45°), daher im Komplex mit typischer Felsspaltenflora, Kronenraum (sehr) lückig ("offen"); Primär-V **7**

- W *nicht im* ausgeprägten *Felsrelief* (Neigung meist < 45°), daher typische *Felsspaltenflora* (weitgehend) *fehlend*, Kronenraum +/- geschlossen ("Kronendach"); Primär- oder Sekundär-V **9**

* siehe hiezu Anmerkung zu RE.2

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

7 *Laub- oder Mischwald* (Nadelholzanteil < 70%) **8**
- *Nadelwald* (Nadelholzanteil > 70%)
  ➢ **WA.2 Offene Fels- und Schuttbestockung mit Nadelholz** (weitere Unterteilung nach Höhenlage)

8 W in *freier Hanglage*; Luftfeuchtigkeit daher in Relation zum Umfeld nicht auffallend erhöht, *Epiphyten-Synusien* (insbesondere Kryptogamen) i.d.R. *nicht auffallend üppig* entwickelt
  ➢ **WA.3 Offene Fels- und Schuttbestockung mit Laub- oder Mischgehölz** (weitere Unterteilung nach Höhenlage bzw. dominierenden Laubholzarten)
- W in *Geländeeinschnitten*; Luftfeuchtigkeit daher auffallend erhöht, *Epiphyten-Synusien* oft *auffallend üppig* entwickelt; meist im Kalkgebirge; Leitarten: *Acer pseudoplatanus, Ulmus glabra, Tilia platyphyllos, Lunaria rediviva, Phyllitis scolopendrium, Polystichum aculeatum* u.a.
  ➢ **WA.6.1 Fels-/Schutt-Schluchtwald**

9 *Nadelwald* (Nadelholzanteil > 70%) (vgl. auch ⇒ WA.7.2) **10**
- Laub- oder *Mischwald* (Nadelholzanteil < 70%) **12**

10 W auf *trockenem*, seichtgründigem, i.d.R. *basenreichem* Boden, Humusauflage geringmächtig; *Trockenzeiger*, oft auch *Basenzeiger* (*Sesleria, Erica, Carex humilis, Calamagrostis varia.....*) dominieren, in der Baumschicht herrscht i.d.R. die Kiefer ("Reliktföhrenwald"); im Extremrelief primär, sonst vielfach auch sekundär (Aufforstung, Degradation durch Streuentnahme)
  ➢ **WA.4 Geschlossener (bis verlichteter) Trockenwald mit Nadelholz, insbesondere Kiefer** (weitere Unterteilung nach Höhenlage)
- W auf *frischem* bis *feuchtem*, i.d.R. *basenarmem* Boden mit oft dicker Rohhumusauflage; *Säurezeiger* (insbesondere *Vaccinium, Calluna*) dominieren, Trockenzeiger fehlen **11**

11 W in (schattiger) Hanglage, oft auf grobem Blockwerk; im Unterwuchs bilden *Torfmoose* (aber kaum typische Hochmoor-Sphagnen ⇒ MO 5, 5-!) eine geringmächtige Moosdecke, die sich langsam zu feuchtem Rohhumus zersetzt (Torf i.d.R. nur initial entwickelt); im Extremrelief primär, sonst vielfach auch sekundär ⇒Vernässung, Degradation durch Streuentnahme, Nadelholzanbau (wenn Torfschicht > 30cm bzw. Hochmoorcharakter betont ⇒ Biotoptyp MO.3.2.2)
  ➢ **WA.6.2.3 (Nadel-)Wald mit Hangmoorinitialen**
- W nicht auf Extremstandorten, *Torfmoose* fehlen, Rohhumusentwicklung weniger betont; besonders Hanglagen der inneren Alpentäler (Kiefern-reiche Bestände dieser Region ⇒ WA.4)
  ➢ **WA.9 Klimaxnaher (sub)montaner Nadelwald der Zwischen- und Innenalpen mit Fichte/Tanne als natürliche Waldbildner**

12 W auf *trockenem, seichtgründigem*, i.d.R. basenreichem Boden, Humusauflage geringmächtig; *Trocken-* und *Wärmezeiger* dominieren (gelegentlich aber auch *Luzula luzuloides* u.a. Magerkeitszeiger), in der Baumschicht herrscht i.d.R. die Eiche; Leitarten: *Sesleria, Erica, Carex humilis, C.montana, Lathyrus niger, Tanacetum corymbosum, Vincetoxicum hirundinaria, Festuca heterophylla* u.a.
  ➢ **WA.5 Geschlossener (bis verlichteter) Trockenwald mit Laub- oder Mischgehölz** (weitere Unterteilung nach dominierenden Laubholzarten)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

- W auf *frischem* bis *(wechsel)feuchtem*, oft hangwasserbeeinflußtem Boden; *Nährstoffzeiger* dominieren (ausgenommen in degradierten Beständen ⇒ WA.7.2), Trockenzeiger fehlen weitgehend; in der Baumschicht herrschen Rotbuche, Eiche, Hainbuche (gelegentlich auch Kiefer) und/oder Edellaubhölzer (nach Störung auch Pioniergehölze ⇒ WA.6.2.2) **13**

13 W in *Geländeeinschnitten* (Luftfeuchtigkeit daher in Relation zum Umfeld erhöht) bzw. an *Unter-* oder *Quellhängen*; Boden i.d.R. am Hangfuß akkumuliert, tiefgründig, kolluvial vermischt, deutlich *hangwasserzügig*; *Edellaubhölzer* (z.B. *Ulmus glabra, Acer pseudoplatanus, Fraxinus excelsior*) oder (nach Störung) Pioniergehölze, *Feuchte-* und *Nährstoffzeiger* (z.B. *Aruncus, Polystichum braunii*) oder *Nässezeiger* (⇒ WA.6.2.2) dominieren (wenn im Felsrelief ⇒ WA.6.1); Nadelholz/Torfmoose/Sauerhumus ⇒ WA.6.2.3; wenn breites Talboden-Alluvium ⇒ Biotoptyp FG)

➢ **WA.6.2 Humus-Schluchtwald/Unterhangwald/Quellwald** (Tiefenerosion überwiegt)

13a *Edellaubhölzer* dominieren (wenn Esche, auch ⇒ 13b); Boden wasserzügig, aber nicht stauend, daher auch *nicht quellig-naß*: *Frische-/Feuchtezeiger* dominieren

➢ WA.6.2.1 Humus-Schluchtwald/Unterhangwald mit Edellaubhölzern

13b *Pioniergehölze* (*Alnus, Salix*) oder *Eschen* dominieren; Boden wasserzügig oder auch stauend, daher mitunter *quellig-naß*: Feuchte- oder *Nässezeiger* (z.B. *Caltha, Prunus padus, Equisetum sylvaticum, Crepis paludosa, Carex remota, Carex brizoides, Valeriana dioica, Chaerophyllum hirsutum, Myosotis palustris, Leucojum*) dominieren

➢ WA.6.2.2 Grabenwald/Unterhangwald mit Pioniergehölz, Quellwald und Hangvernässung ("Naßgallen")

- W in *freier Hanglage* oder in *ebener* Lage (wenn am Unterhang oder am Quellhang siehe oben); Boden mittel- bis tiefgründig (seltener flachgründig), i.d.R. nicht kolluvial vermischt, mäßig trocken bis mäßig feucht, *nicht* deutlich *hangwasserzügig* (mitunter aber lehmig-verdichtet mit Tagwasserstau - Eichen-Hainbuchen-Wälder auf Pseudogley); Feuchtezeiger treten zurück, ausgesprochene *Nässezeiger* (siehe oben) *fehlen* **14**

14 Rotbuche *vorherrschend* oder wenigstens nicht untergeordnet; Boden *nie von Staunässe geprägt*; Bergland und Gebirgsstufe, im Hügelland allmählich in WA.7 übergehend (⇒ WA.8.1: Buchenmischwald mit Wärmezeigern) (wenn hochmontan ⇒ WA.8.2.1 ⇒ siehe Schlüssel Nr. 5)

➢ **WA.8 Klimaxnaher Buchen- bzw. Buchen-Mischwald** (weitere Unterteilung nach Höhenlage)

- Rotbuche *stark zurücktretend*, im Unterstand oder *fehlend*; Boden *bei Dichtlagerung tagwasserstauend* und dann *wechseltrocken* bis *wechselfeucht*; Vorland und wärmebegünstigte Tal- und Beckenlandschaften (⇒ WA.7) **15**

15 W *artenreich*, gut nährstoffversorgt (meist auf basenreichem Untergrund); *Nährstoffzeiger* dominieren, Säurezeiger treten zurück, *Kiefer höchstens vereinzelt*, oft auffallend artenreiche Strauchschicht; Leitarten: *Quercus, Carpinus, Tilia cordata, Acer campestre, Prunus avium, Ligustrum vulgare, Crataegus, Festuca hetero-*

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

phylla, Primula vulgaris, Carex pilosa, Erythronium dens-canis, Galium sylvaticum, Stellaria holostea, Carex sylvatica, Hedera helix u.a.

➢ **WA.7.1 Klimaxnaher, artenreicher Laubmischwald** ("Eichen-Hainbuchen-Wald")

- W *artenarm*, schlecht nährstoffversorgt (meist auf basenarmem Untergrund); *Säurezeiger* (z.B. *Castanea sativa, Calluna, Vaccinium, Melampyrum pratense, Avenella, Leucobryum, Polytrichum, Pleurozium*) dominieren, Nährstoffzeiger treten zurück, *Kiefer* oft mit (Stiel)Eiche und Edelkastanie *im Hauptbestand*; oft Degradationsform infolge Streunutzung und Nadelholzanbau (bei Vermoorung durch Degradation ⇒ WA.6.2.3)

  ➢ **WA.7.2 Klimaxnaher, artenarmer Laubmischwald** *(insbesondere Stieleichen-Kiefern-Wald)*

Anhang

Ausschnitte AZ, BM, BT und VE aus den Code-Listen des Programmes BIODIGITOP

AZ	**AKTUELLER BIOTOPZUSTAND** (Zusatzliste)
AZ 1	Flächenverlust
AZ 2	Änderung der Biotopstruktur (durch Eingriffe oder Sukzession)
AZ 3	Änderung des Artenspektrums (Verlust wertbestimmender Arten)
AZ 4	Änderungen im Umfeld
AZ 9	Sonstige (⇒ Notizen)

BM	**BODENMERKMALE (GRÜNDIGKEIT, BODENART, HUMUS, BASEN- UND STICKSTOFFGEHALT, WASSERHAUSHALT)** [siehe Optionen/F2]
BM 01	seichtgründig (Krume dünn, grusig, felsdurchsetzt; z.B. Steilhänge, Kuppen)
BM 02	mittelgründig (Verwitterungskrume bis 60cm, kaum grusig/felsdurchsetzt)
BM 03	tiefgründig (Verwitterungskrume > 60cm; Hangfußlagen, Mulden, Talsedimente)
BM 04	Bodenart leicht, nicht bindig (überwiegend sandig)
BM 05	Bodenart mittel, bindig (überwiegend lehmig)
BM 06	Bodenart schwer, bindig-schmierig (überwiegend tonig)
BM 07	humusarm oder verhagert
BM 08	deutlich bis reichlich (mild-)humos (Mull, Moder)
BM 09	Rohhumus
BM 10	Torf
BM 11	basen- oder kalkreich
BM 12	basen- oder kalkarm
BM 13	nur oberflächlich (oder teilweise) versauert
BM 14	Stickstoffgehalt erhöht
BM 15	hangwasserbeeinflußt (Hangdruckwasser, Oberflächenabfluß)
BM 16	tagwasserbeeinflußt (staunaß, von Sicker- bzw. Niederschlagswasser geprägt)
BM 17	grundwasserbeeinflußt

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

BM 18	grundwasserbeeinflußt und periodisch überflutet

BT	**BIOTOPTYP** [siehe Optionen/F2]
BT FE	Felsbiotop (mit Reliktcharakter) [siehe auch NW]
BT FG	Markanter Abschnitt am Fließgewässer, Auwaldbiotop (grundwassernah)
BT FG a	Quellbach (Ursprungsbereich eines Fließgewässers)
BT FG b	Wasserfall [siehe auch NW]
BT FG c	Gebirgsbach (schmale Talsohle, Kerbtal, Schlucht)
BT FG d	Niederungsbach (Vorlandtäler mit +/- breiter Talsohle)
BT FG e	Fluß
BT FG f	Augewässer, noch von natürlicher Audynamik beeinflußt
BT GK	Gehölz in der Kulturlandschaft [siehe auch NW; Augewässer/Altarm ⇒ FG, SG]
BT GR	Grünlandbiotop
BT HO	Hochlagenbiotop an/über der Waldgrenze, Vegetationsdecke +/- geschlossen
BT MO	Moor (dystroph-oligotrophe Verlandungsserie bzw. ombrogen)
BT NW	naturräumliches "Wahrzeichen" (ohne nähere VE-Beschreibung)
BT NW 1	markantes Einzelobjekt, Kleingruppe (im Sinne eines Naturdenkmales)
BT NW 2	markantes Ensemble (Landschaftsteil mit besonderer visueller Wirkung)
BT RE	Regenerationsbiotop, Pionierbiotop aufgelassener Nutzflächen
BT SG	Stillgewässer (oligotroph-eutrophe Verlandungsserie bis zur Bewaldung)
BT SG a	See [siehe auch NW]
BT SG b	Weiher
BT SG c	Altwasser, von natürlicher Audynamik abgeschnitten bis trockengefallen
BT SG d	Tümpel
BT SG e	Stausee
BT SG f	Teich
BT SG g	Naßbaggerung im Schotter
BT SG h	Lehmgrube mit (Stau-)Wasser
BT SG i	Rückhaltebecken
BT WA	Waldbiotop außerhalb der Auen- und Moorlandschaft (grundwasserfern bzw. nicht überwiegend grundwasserbeeinflußt)
BT Z	Sonstige (⇒ Notizen)

VE	**VEGETATION** [siehe Optionen/F2]
VE FE	Felsbiotop (mit Reliktcharakter)
VE FE 1	Erstbesiedlungsstadium (Kryptogamen-Synusie, Annuellenflur)
VE FE 2	Felsspaltenvegetation
VE FE 2 1	Felsspaltenvegetation wärmebegünstigter Lagen
VE FE 2 2	Felsspaltenvegetation, montan (bis zur Waldgrenze)
VE FE 2 3	Felsspaltenvegetation an/über der Waldgrenze
VE FE 3	Schuttflur

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

VE FE 3 1	Schuttflur wärmebegünstigter Lagen
VE FE 3 2	Schuttflur, montan (bis zur Waldgrenze)
VE FE 3 3	Schuttflur an/über der Waldgrenze
VE FE 4	offener Felsrasen, Felsflur
VE FE 4 1	Felsrasen, wärmebegünstigt (Trockenrasen, "Felssteppe")
VE FE 4 2	Felsrasen, montan (bis zur Waldgrenze)
VE FE 4 3	Felsrasen an/über der Waldgrenze
VE FG	markanter Abschnitt am Fließgewässer, Auwaldbiotop (grundwassernah)
VE FG 1	Quellflur [Quellwald ⇒ WA.6.2.2]
VE FG 2	gehölzfreie Flut- und Ufervegetation (Flutrasen)
VE FG 2 1	Flutgesellschaft mit Flutendem Hahnenfuß
VE FG 2 2	Fließwasserröhricht, Bachhochstauden, Schwemmlinge
VE FG 3	Bachbegleitgalerie, artenreicher Ufergehölzstreifen als Auwaldrest auf +/- breitem (alluvialem) Talboden
VE FG 4	Auwaldserie in flächiger Ausbildung (breiter, alluvialer Talboden ⇒ meist BT FG.d-f)
VE FG 4 1	(Weiden-)Pioniervegetation auf Anlandungen
VE FG 4 2	Weichholz-Auwald (= Weiden-Au), oft im Komplex mit Augewässern
VE FG 4 2 1	montane Grauerlen-Au (meist BT FG.c)
VE FG 4 3	Hartholz-Auwald (= Eichen-Ulmen-Au) inkl. Wald auf der Niederterrasse und Übergang zum Hangwald
VE GK	Gehölz in der Kulturlandschaft, vom geschlossenen Wald isoliert
VE GK 1	Flurgehölz (= Feldgehölz; Überrest ehemals geschlossener Waldflächen oder Pflanzung) [am Augewässer oder Altarm ⇒ FG, SG]
VE GK 1 1	Baumgruppe, -reihe, Baumgruppen-Gebüsch-Komplex
VE GK 1 2	Gebüschgruppe, -zeile, Hecke ohne Baumwuchs
VE GK 2	Streuobstwiese/Hochstammkultur
VE GR	artenreicher Grünlandbiotop (meist extensiv genutzt)
VE GR 1	Grenzertragswiese trocken, nährstoffarm
VE GR 1 1	Halbtrockenrasen ("Trockenwiese"; Basen- bzw. Trockenzeiger überwiegen; limitierender Faktor: Wassermangel)
VE GR 1 2	bodensaurer Magerrasen ("Heidewiese"; Säurezeiger überwiegen; limitierender Faktor: Nährstoffmangel)
VE GR 2	Grenzertragswiese feucht bis naß, nährstoffarm bis eutrophiert (innerhalb landwirtschaftlicher Intensivflächen)
VE GR 2 1	Streuwiese mit Pfeifengras/Kleinseggen auf Mineralboden oder dünner Torfschicht, meist wechselfeucht, nährstoffarm
VE GR 2 2	Sumpfwiese auf Mineralboden (nicht torfbildend!) mit Nässe- und Nährstoffzeigern
VE HO	Hochlagenbiotop an/über der Waldgrenze, Vegetationsdecke +/- geschlossen
VE HO 1	subalpines Niedergehölz, insbesondere Krummholz mit Grünerle, Latsche etc.; oft im Komplex mit Staudenfluren
VE HO 2	subalpin-alpine Zwergstrauchheide
VE HO 3	subalpin-alpine Rasendecke

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

VE MO	Moor (dystroph-oligotrophe Verlandungsserie bzw. ombrogen, torfbildend)
VE MO 1	oligotrophes Kleinseggen-Flachmoor, oft im Komplex mit Quelltuff-Fluren (außerhalb landwirtschaftlicher Intensivflächen)
VE MO 2	Schilf-Flachmoor (Übergang zur meso- bis eutrophen Verlandungsserie)
VE MO 3	dystroph-oligotropher Moorkomplex (z.T. ombrogen)
VE MO 3 1	Zwischenmoor, Schwingrasen, weiherartiges Moorgewässer
VE MO 3 2	Hochmoorkomplex (Bülten, Schlenken, Kolke, Randsumpf)
VE MO 3 2 1	Spirken-Hochmoor
VE MO 3 2 2	Hangmoor(wald) [Wald mit Hangmoorinitialen ⇒ WA.6.2.3]
VE MO 4	Bruchwald im Moorkomplex mit Birke, Kiefer...(grundwassernah)
VE RE	Regenerationsbiotop, Pionierbiotop aufgelassener Nutzflächen; Ruderalcharakter betont
VE RE 1	Sukzession von Initialstadien bis zur Verbuschung
VE RE 1 1	Landwirtschaftliche Brachfläche
VE RE 1 1 1	Grünlandbrache
VE RE 1 1 2	Ackerbrache
VE RE 1 2	Brache auf ehemaliger Industrie-, Bau- oder Abbaufläche (Ruderalvegetation)
VE RE 2	Frühphase der Waldentwicklung mit vorherrschenden Pioniergehölzen auf ehe maliger Nutzfläche (exkl. WA.1.2)
VE SG	oligotroph-eutrophe Verlandungsserie am Stillgewässer, grundwassergeprägt
VE SG 1	Pflanzendecke des offenen Wassers (Schwimmblatt-, submerse Laichkrautzone)
VE SG 2	Stillwasserröhricht
VE SG 3	offene Schlammufervegetation mit Zwergbinsen, Annuellen...
VE SG 4	Großseggenried der Verlandungszone
VE SG 5	Verbuschung/Bruchwald/Waldentwicklung als Endglied der Verlandungsserie mit Weiden, Erlen... [Augewässer ⇒ FG, Quellwald ⇒ WA]
VE SG 5 1	Gehölzrelikt der Au am (trockengefallenen) Altwasser/Kleingewässer
VE WA	Waldbiotop außerhalb der Auen- und Moorlandschaft, grundwasserfern bzw. Grundwassereinfluß untergeordnet
VE WA 1	Vorstufe der Waldentwicklung
VE WA 1 1	Waldmantel mit Staudensaum, Gebüschentwicklung (exkl. WA.3.1)
VE WA 1 2	Vorwald und Niedergehölz als Phase der Waldnutzung (exkl. RE.2, WA.6.2.2)
VE WA 2	offene Fels- und Schuttbestockung mit Nadelholz
VE WA 2 1	offene Fels-/Schuttbestockung mit Nadelholz in wärmebegünstigter Lage, insbesondere mit Kiefer im Reinbestand
VE WA 2 2	offene Fels-/Schuttbestockung mit Nadelholz, montan (bis zur Waldgrenze)
VE WA 3	offene Fels- und Schuttbestockung mit Laub-/Mischgehölz, Lokalklima trocken

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

VE WA 3 1	offene Fels-/Schuttbestockung mit Laub-/Mischgehölz in wärmebegünstigter Lage: Eiche/Hainbuche/Linde/Kiefer/Trockengebüsch...
VE WA 3 1 1	offene Felsbestockung mit Flaumeiche
VE WA 3 1 2	offene Fels-/Schuttbestockung mit Hopfenbuche
VE WA 3 2	offene Fels-/Schuttbestockung, montan: Buche, Tanne...
VE WA 4	geschlossener (bis verlichteter) Trockenwald mit Nadelholz
VE WA 4 1	geschlossener (bis verlichteter) Kiefern-Trockenwald in wärmebegünstigter Lage
VE WA 4 2	geschlossener (bis verlichteter) Kiefern-Trockenwald, montan
VE WA 5	geschlossener (bis verlichteter) Trockenwald mit Laub-/Mischgehölz
VE WA 5 1	geschlossener (bis verlichteter) Trockenwald mit Traubeneiche/Stieleiche anderen Wärmezeigern
VE WA 5 2	geschlossener (bis verlichteter) Trockenwald mit Flaumeiche
VE WA 5 3	geschlossener (bis verlichteter) Trockenwald mit Hopfenbuche
VE WA 6	Feuchtwald in Hanglage (Lokalklima feucht, Hangwassereinfluß) [Feuchtwald in ebener, vom Grundwasser geprägter Lage ⇒ FG, MO, SG]
VE WA 6 1	Fels-/Schutt-Schluchtwald
VE WA 6 2	Humus-Schluchtwald/Unterhangwald/Quellwald (es überwiegt Tiefenerosion bzw. Hangfußakkumulation, alluvialer Talboden daher kaum entwickelt)
VE WA 6 2 1	Humus-Schluchtwald/Unterhangwald mit Edellaubhölzern
VE WA 6 2 2	Graben-/Unterhangwald mit Weichholzarten (oft Pionierphase nach Störung!), Quellwald (= "Bruchwald am Fließgewässer"), Hangvernässung ("Naßgallen")
VE WA 6 2 3	(Nadel-)Wald mit Hangmoorinitialen
VE WA 7	klimaxnaher Laubmischwald mit höchstens geringem Buchen-Anteil: Eichen-Hainbuchen- bzw. Kiefern-Stieleichenwald (Vorland, Tal- und Beckenlagen)
VE WA 7 1	klimaxnaher Laubmischwald mit Eiche, Hainbuche...(gut nährstoffversorgt, artenreich)
VE WA 7 2	klimaxnaher Laubmischwald mit (Stiel)Eiche, Kiefer...(schlecht nährstoffversorgt, artenarm mit Säurezeigern) [mit Torfmoosdecke ⇒ WA.6.2.3]
VE WA 8	klimaxnaher Buchen- bzw. Buchen-Mischwald
VE WA 8 1	klimaxnaher Buchen(misch)wald in wärmebegünstigter Lage (mit Wärmezeigern der Hügelstufe)
VE WA 8 2	montaner Buchen- bzw. Buchen-Tannen-Fichten-Wald
VE WA 8 2 1	Buchen-Bergahorn-Wald der Gebirgslagen mit reichem Hochstauden-Unterwuchs
VE WA 9	klimaxnaher (sub)montaner Nadelwald der Zwischen- und Innenalpen: Fichte/ Tanne... (Kiefern-reiche Bestände dieser Region ⇒ vgl. WA.4)
VE WA 90	klimaxnaher Nadelwald der Gebirgslagen: Fichte/Lärche/Zirbe
VE Z	Sonstige (⇒ Notizen)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

BAIER W. & ZIMMERMANN A. 1992: Projekt Biodigitop - Zwischenbericht. - Graz: Unveröff. Polykopie.

BAIER W., TALKER H. & ZIMMERMANN A. 1992: Projekt "Biodigitop". - Mitt. Biol. Arbeitsgem. Bruck a.d. Mur, 57: 1-8.

DURWEN K. & ZEUGNER W. 1986: Umsetzung der Biotopkartierung mit Personal-Computern. - Garten + Landschaft, 9/86: 34-39.

FINK J. 1969: Nomenklatur und Systematik der Bodentypen Österreichs. - Mitt. Österr. Bodenkundl. Ges., 13: 1-95.

HARTL H. 1987: EDV-Auswertung der Biotopkartierung von Kärnten. - Carinthia II, 97: 345-352.

HEISELMAYER P., SCHNEIDER W. & PLANK H. 1982: Vegetationskundliche Luftbildauswertung am Beispiel der Umgebung des Glocknerhauses. - Carinthia II, 92: 225-240.

KAULE G., SCHALLER J. & SCHOBER H.M. 1979: Auswertung der Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern - Außeralpine Naturräume. In: Bayer. Landesamt Umweltschutz (Hrsg.): Schutzwürdige Biotope in Bayern, 1.

KLÖTZLI F. 1980: Ökologie in der Orts- und Regionalplanung. - In: Ökologie in der Raumplanung. Dokum. Inform. Schweiz. Orts-, Regional- u. Landesplanung (DISP), 59/60: 53-61.

OTTO H. 1985: Die Biotopkartierung in der Steiermark und weiterführende Projekte. - Schr.Reihe Österr. Inst. Raumplanung, Reihe B, 11: 89-96.

OTTO H. & ZÖHRER R. 1983: Aktuelle Vegetation. - In: GRÄF W: Naturraumpotentialkarten der Steiermark - Bezirk Radkersburg (Karte 24).

SCHLACHER R., STELZL M. & TRATTNIG U. 1993: Biotopkartierung Steiermark (Österreich) - Revision der Kartierung naturräumlich hochwertiger Biotope. - Natur und Landschaft, 68: 21-24.

SEGER M. & HARTL H. 1987: Die Infrarot-Farborthofotokarte als Hilfsmittel der Vegetationskartierung - Möglichkeiten und Grenzen an Beispielen aus den Hohen Tauern. - Carinthia II, 97: 417-429.

SUKOPP H. 1991: Ein neues Grundprogramm für die Biotopkartierung im besiedelten Bereich. - Biotopkartierung im besiedelten Bereich. (Tagungs-Polykopie).

Umweltbundesamt (Hrsg.) 1987: Biotopkartierung - Stand und Empfehlungen. - Wien.

Umweltbundesamt (Hrsg.) 1989a: Kartierung ausgewählter Kulturlandschaften Österreichs. - Wien.

Umweltbundesamt (Hrsg.) 1989b: Biotoptypen in Österreich -Vorarbeiten zu einem Katalog. - Wien.

WILDI O. 1981: Grundzüge eines Landschaftsdatensystems. - Berichte Eidgen. Anst. Forstl. Versuchswesen, 233: 3-56 (+ Anhang).

ZIMMERMANN A. 1981: Katalog naturnaher und extensiv genutzter Biotoptypen für die Steiermark (exkl. der subalpin-alpinen Stufe). - Mitt. Inst. Umweltwiss. Naturschutz, 4: 33-68.

ZIMMERMANN A., HOMANN G. , KARGL I., SCHERABON B. & SINGER M. 1989: Biotopkartierung der Stadt Graz. - Graz: unveröff. Gutachten.

Anschrift des Verfassers: Dr. Arnold ZIMMERMANN, Hilmteichstraße 77, A-8010 Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Abteilung für Botanik am Landesmuseum "Joanneum" in Graz

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 21-22_1993

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Arnold

Artikel/Article: Biotopkartierung Steiermark: Bestimmungshilfen zur Erfassung wesentlicher Biotopmerkmale im Rahmen des Projektes "Biodigitop" 95-116