



universität
wien

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

**„Die Grabnerau - Zonierung und Sukzession eines Altarmes der
Enns, eine GIS unterstützte Analyse“**

Verfasst von

Christian Rinner

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (M.Sc.)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 066 879

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Masterstudium Naturschutz und Biodiversitätsmanagement

Betreut von:

Ass.-Prof. Mag. Dr. Karl Reiter



Danksagung

Danke an meinen Betreuer Dr. Karl Reiter, der mir sehr große Freiheiten bei der Verfassung dieser Arbeit gelassen hat und mir ein guter Betreuer war. Dann auch großen Dank an den Gebietsbetreuer Dieter Weissensteiner für die Möglichkeit, in dem Gebiet forschen zu können. Und ohne die große Unterstützung aus familiärem und privatem Umfeld wäre es mir nicht möglich gewesen, mein Studium abzuschließen - euch verdanke ich viel.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	3
Zusammenfassung	3
Einleitung	5
Methodik	11
Vegetationsökologische Analyse	17
Ergebnis des divisiven Klassifikationsverfahrens TWINSpan.....	17
Ergebnis der Hauptkomponenten Analyse (PCA)	18
Vergleich der Ergebnisse der PCA und der TWINSpan	21
Ergebnis der Biotopkartierung	22
BT 2.2.2.2.1 Großröhricht an Stillgewässern und Landröhricht	23
BT 8.1.1.2 Baumhecke	26
BT 8.2.1.2 Edellaubbaumdominierter Ufergehölzstreifen	28
BT 8.2.2.1 Ufergehölzstreifen auf anthropogen überformten Standorten	30
BT 8.2.2.2 Ufergehölzstreifen mit naturferner Artenzusammensetzung ...	32
BT 8.4.1.4 Einzelbusch und Strauchgruppe	34
BT 8.5.1.1 Feuchtgebüsch.....	36
BT 9.2.2.1 Weidenauwald.....	39
BT 9.2.2.2 Grauerlenauwald	43
BT 9.3.2 Strauchweidenbruch- und -sumpfwald	45
Vegetation entlang, beziehungsweise in den Gewässern.....	47
Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen Anhang I.....	48
Lebensraummodellierung	49
R-Statistik	50
Lebensraummodell erstellt mit ArcGis	53
Diskussion	56
Literaturverzeichnis.....	58
Artenliste	60
Geschützte oder seltene Arten	63

Abstract

Wetlands with their specific flora and fauna became increasingly rare in the recent decades in Central Europe, caused mainly by habitat destruction and change. A wetland in the eastern Alps, in Upper Styria in Austria, 9 hectare in size, is a habitat for several specialized species. Each of these species has specific habitat preferences, mainly influenced by the water table, frequency and duration of flooding events. At this site there are complex hydrological conditions with artesian aquifers and a long history of human use with heavy interventions in the natural dynamics. Changes of the water level results a change of the plant communities along the transect from the water towards the land. In this master thesis I revealed the zonation based on a Digital Elevation Model (DEM) and I was able to give an overview of habitat changing at different water levels. Further the biotope types were mapped and the conservation status has been evaluated.

Zusammenfassung

Augebiete und Verlandungszonen mit ihrer speziellen Flora und Fauna wurden in den letzten Jahrzehnten in Zentraleuropa selten, verursacht durch direkte Lebensraumzerstörung oder Veränderung der Fließgewässerdynamik. Ein knapp 9 Hektar großes Augebiet an der Enns in der Obersteiermark, die Grabnerau, ist Lebensraum für spezialisierte Pflanzenarten, welche besondere Ansprüche an ihren Lebensraum haben, hauptsächlich die Höhe des Grundwassers und die Häufigkeit und Dauer von Überschwemmungen. Die hydrologischen Bedingungen in diesem Gebiet sind sehr komplex mit artesischen Quellen und einer langen Geschichte menschlicher Nutzung mit starken Eingriffen in die natürlichen Dynamiken. Veränderungen des Wasserspiegels verändern die Zonierung der Pflanzengesellschaften entlang des Transektes vom Land hin zum Wasser. In dieser Masterarbeit konnte die Zonierung mit Hilfe eines Digitalen Höhen Modells (DHM) gezeigt werden und einen Überblick über die

Lebensraumveränderung bei unterschiedlichen Wasserständen gegeben werden. Im weiteren Verlauf wurde eine Biotopkartierung durchgeführt und der Erhaltungszustand beurteilt.

Zielsetzung

Diese Arbeit soll den Ist-Zustand der Lebensräume dokumentieren und im Falle von FFH-Lebensraumtypen nach Anhang I der Erhaltungszustand bestimmt werden. Darüber hinaus wird eine Lebensraummodellierung auf Formationsniveau erstellt und ein Überblick über die Flächenverteilung bei unterschiedlichen Wasserständen gegeben werden. Damit soll eine Entscheidungshilfe für ein laufendes Planungsprojekt gegeben werden, welches zum Ziel hat, den Wasserstand durch eine technische Baumaßnahme wieder anzuheben. Dabei stellt sich aus naturschutzfachlicher Sicht die Frage, wie sich die Vegetation entlang des Wassergradienten verteilt und wie dies zu werten ist.

Einleitung

Untersuchungsgebiet

Die Grabnerau ist ein knapp 9 Hektar großes Augebiet eines abgetrennten Altarmes der Enns (siehe Abb.1) zwischen Hall und Weng im Ennstal auf 617-630 m Seehöhe und ist Teil des Natura 2000 Gebiets Nr.6 „Pürgschachen-Moos und ennsnahe Bereiche zwischen Selzthal und dem Gesäuseeingang“. Im 19. Jahrhundert wurde durch den „Grabner-Durchstich“ die Flussschleife vom Hauptstrom abgeschnitten (siehe Abbildung 1) und durch Geschiebeeinbringung der Wildbäche zunehmend verlandet (WEISSENSTEINER, 2013). Nach Norden hin ist es begrenzt durch den Prallhang der Enns unterhalb der Bundesstraße. Nach Osten, Süden und Westen ist der Gleithang melioriert worden und ist durch eine Geländekante, einen geschotterten Radweg und einen schmalen Ufergehölzstreifen abgegrenzt.

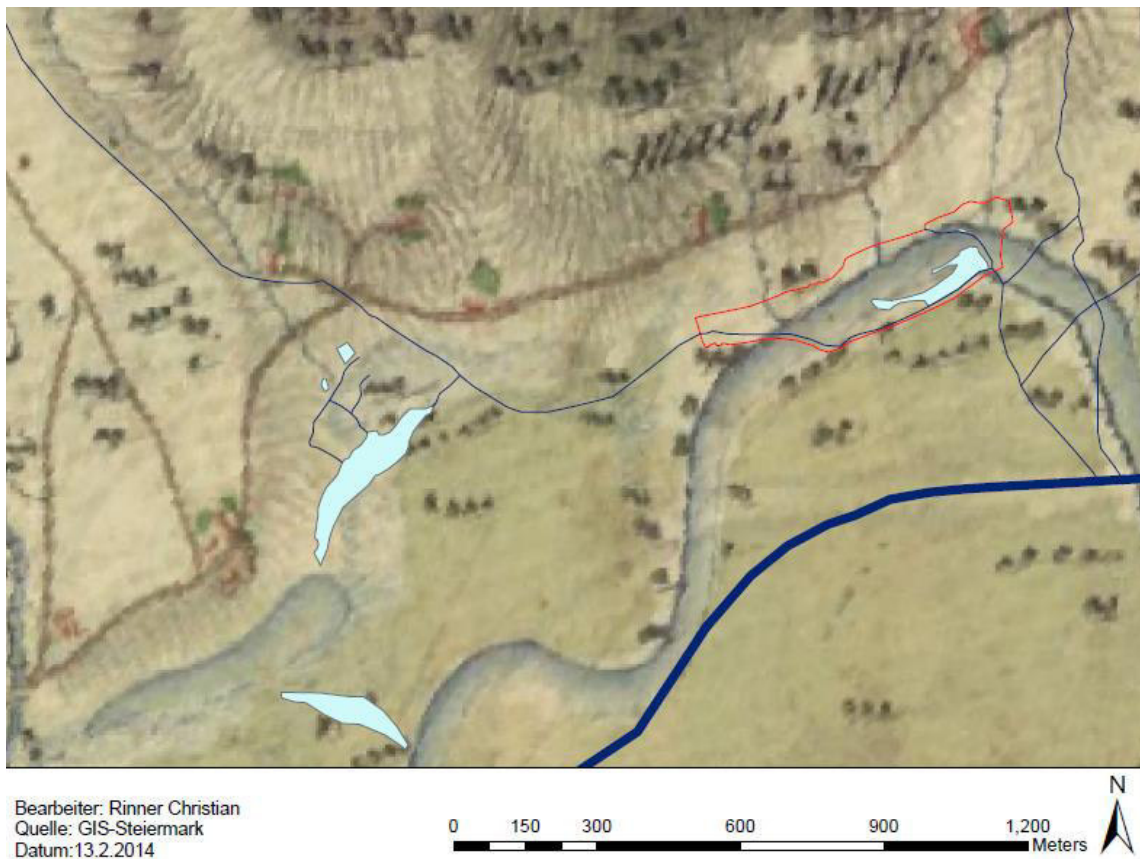


Abbildung 1 Josephinische Landesaufnahmen 1787 mit aktuellen Fließgewässern (dunkelblau), stehenden Gewässern (hellblau) und dem Untersuchungsgebiet (rot)

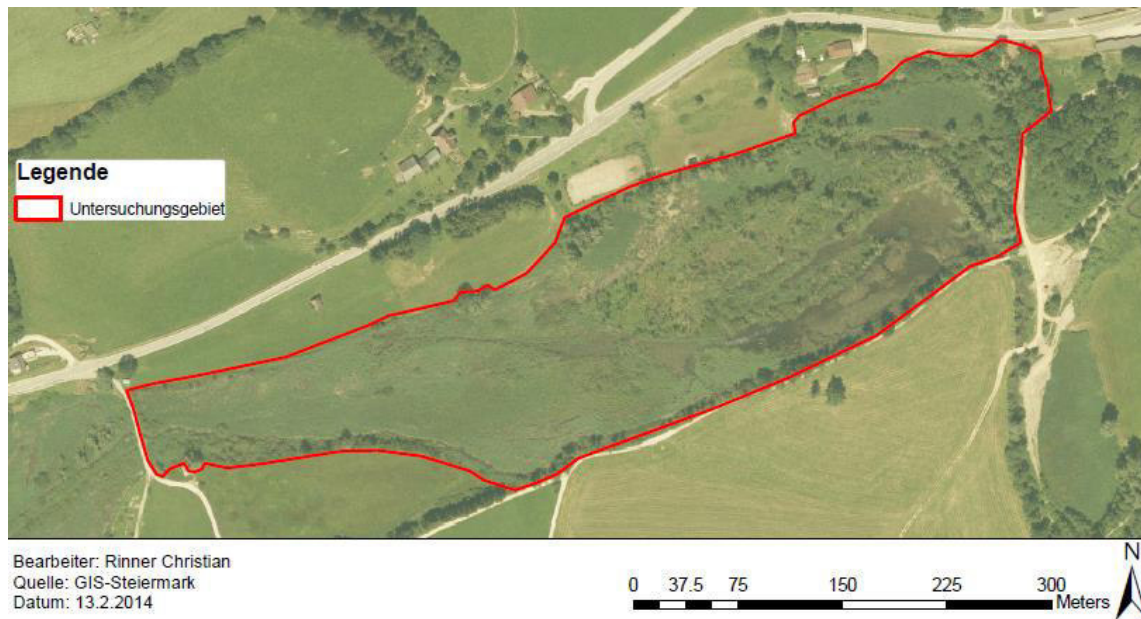


Abbildung 2: Juli 2010, große Wasserflächen im südlichen Teil

Durch Urbarmachung der umliegenden Flächen wurde das Gebiet stark in seiner Struktur und Funktion verändert. In den 1960er Jahren wurden im östlichen Teil Fischteiche angelegt und das ausgehobene Erdmaterial daneben abgelagert und teilweise mit Silber-Weiden stabilisiert. Durch Moorpflug wurde im mittleren Teil der Boden entwässert und Fichten wurden aufgeforstet. Daraus entwickelte sich ein ziemlich dichter, aus hohen Bäumen bestehender, naturferner Wald. Die Schilfflächen im Westen wurden an höher gelegenen Stellen zur Streugutgewinnung einmal jährlich im Herbst gemäht.



Abbildung 3, 1995, Wasserflächen begrenzen sich auf die artesischen Quellen

Geologie

Der Talboden der Enns bildet im Wesentlichen die Grenze zwischen den Kalkalpen im Norden und dem Kristallin der Tauern im Süden. Eingesprengt zwischen beiden großtektonischen Einheiten liegt ein unterschiedlich breiter Streifen der Ennsphyllitzzone mit einem Gesteinsbestand aus Quarz-, Graphit- und Sereizitphylliten mit Grünschieferzügen, aber auch Dolomitlagen (HÖPFLINGER, 1967). Geschiebeeinstöße und deren Durchbruch durch das Hauptgerinne brachten schließlich eine Wechsellagerung von grobkörnigerem Geschiebe und Seeschluff. Gespannte Grundwasserhorizonte und artesische Grundwasseraustritte waren die Folge. (JUNGWIRTH, et al., 1996). Zu dieser hydrologischen Besonderheit kommt es, wenn Grundwasser talwärts zwischen undurchlässige geologische Schichten fließt und dann in einer Senke nach oben hin durchlässige Schichten vorhanden sind. Das Wasser hat an diesen Stellen eine hohe potentielle Energie und wird nach oben gedrückt (PRESS & SIEVER, 1995). Darüber hinaus kam es auch zur Bildung von Mooren an seichterem Standorten durch Torfbildung. Die Enns mäandrierte in der Feuchtlandschaft und

überschwemmte dabei mehrmals jährlich den gesamten Talboden (JUNGWIRTH, et al., 1996).

Hydrologie

Zwei Baumaßnahmen veränderten den Naturhaushalt in größerem Umfang.

Zum einen wurde der Hallbach von einem natürlichen, mäandrierenden Lauenbach zu einem Vorflutgraben mit gestrecktem Verlauf und Normprofil umgestaltet. Sohlhöhe, Verlauf und Wasserspiegellage wurden per Wasserrechtsbescheid der Bezirksverwaltungsbehörde festgelegt. Dabei war die Funktion als Vorfluter ausschlaggebend (WEISSENSTEINER, 2013).

Durch Akkumulation von Schotter der beiden Wildbäche Grabnertiefenbach - und Rabengrabenbach entstand seit dem Jahr 2004 eine Stauwirkung, die zu einer deutlichen Erhöhung des Wasserstandes im Aubereich führte. Diese hydrologischen Bedingungen waren für Fichten (*Picea abies*) und Gemeine Eschen (*Fraxinus excelsior*) zu nass, sie starben ab und sind noch heute als stehendes und liegendes Totholz zu sehen. Grau-Erlen (*Alnus incana*) und Silber-Weiden (*Salix alba*) konnten diese Bedingungen an etwas höher gelegenen Stellen überleben. In den darauffolgenden Jahren etablierten sich vor allem Weiden-Gebüsche als Sukzessionsstadium eines Grau-Erlenwaldes beziehungsweise eines Schwarz-Erlenbruchwaldes. Im Zuge des Life+ Projektes wurde 2010 ein Durchstich für den Rabengrabenbach mit direkter Mündung in die Enns gemacht, mit der Folge, dass danach keine Schotterakkumulation mehr stattfand und der Wasserstand in der Grabnerau wieder sank.

Dotiert wird das Untersuchungsgebiet hauptsächlich durch den Grabnertiefenbach (25l/s Flügelradmessung Jänner 2014) und durch die artesischen Quellen. Darüber hinaus wird das Gebiet noch bei Hochwasserereignissen durch den Rückstau der Enns überflutet.

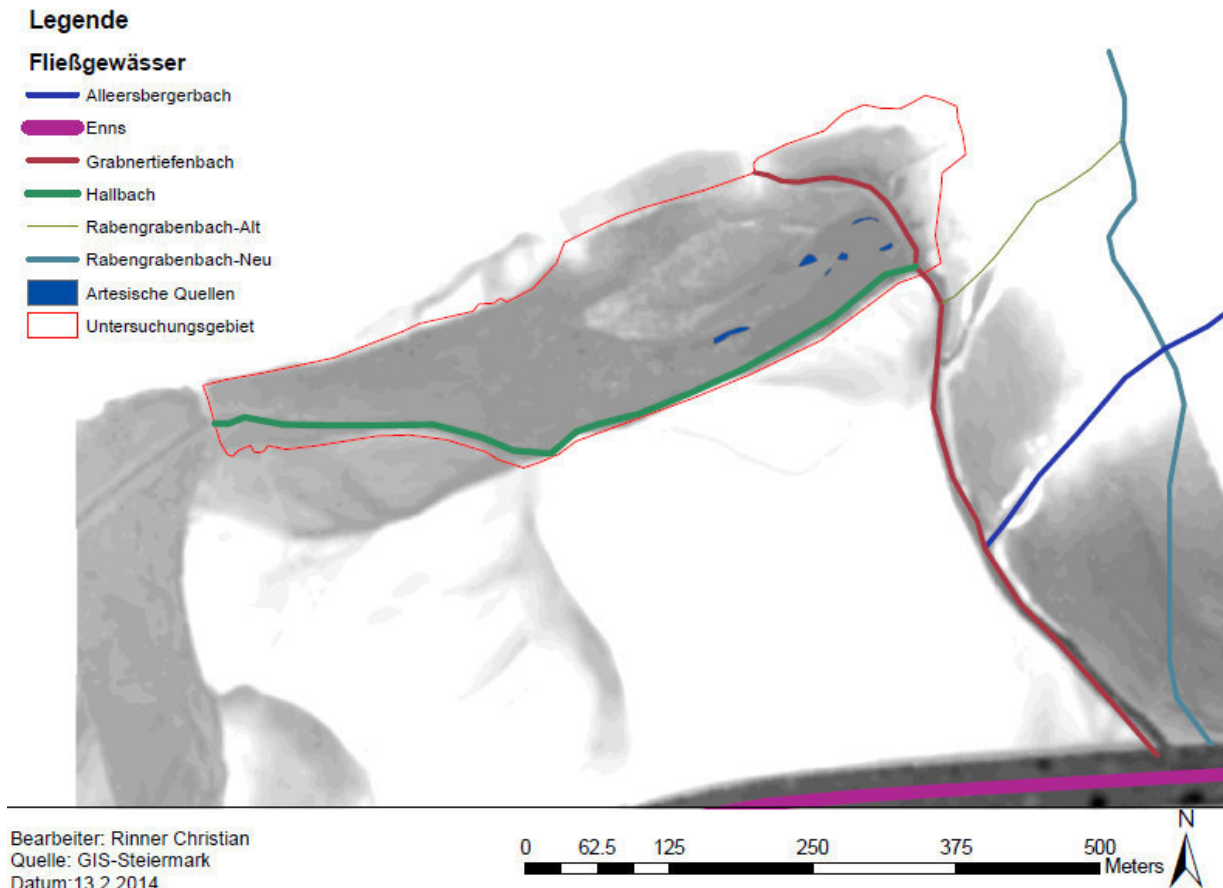


Abbildung 4: Gewässer und Relief

Klima

Nach Walter und Breckle (7.Auflage 1999) liegt das Untersuchungsgebiet im Zonobiom VI mit winterkahlen Laubwäldern mit gemäßigtem nemoralem Klima in der kollinen Stufe.

Laut den Klimadaten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG, 25.02.2014) von Admont (646 m) liegt die Jahresdurchschnittstemperatur bei 6,6°C mit 136,3 Frosttagen (Summe der Tage mit Temperaturtagesminimum < 0,0 °C) und 36,1 Eistagen (Summe der Tage mit Temperaturtagesmaximum < 0,0 °C). Der Jahresniederschlag liegt im Mittel bei 1399,9 l/m² mit dem Niederschlagsmaximum im Juli.

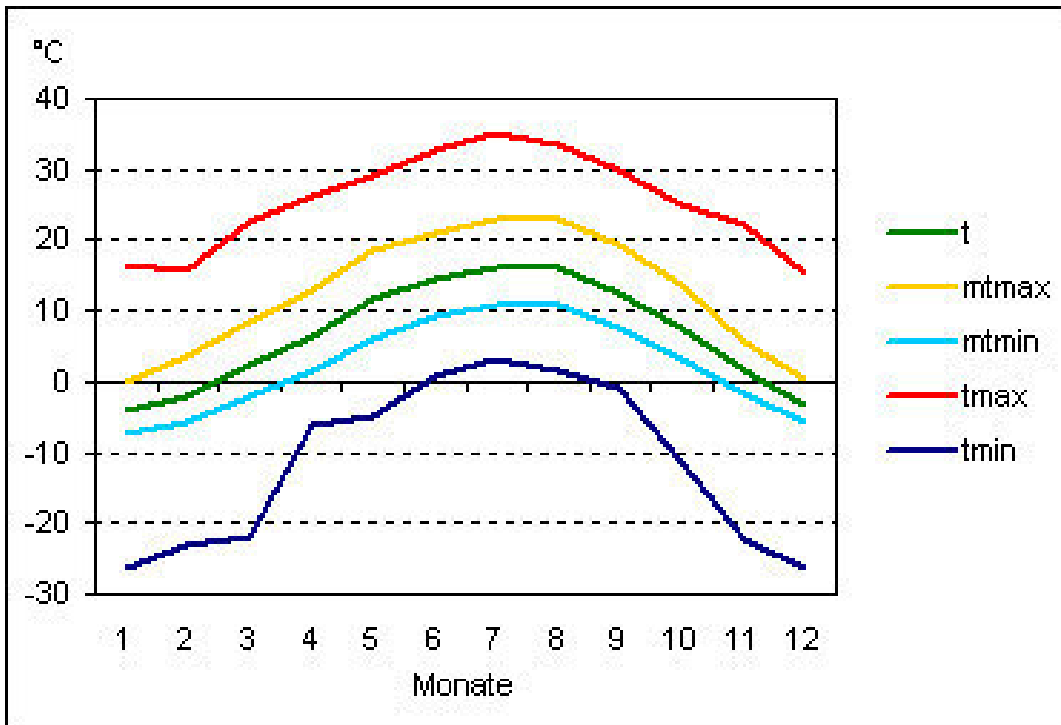


Abbildung 5: Klimadaten Admont 1971-2000. (ZAMG, 25.02.2014)

Methodik

Mit der Unterstützung von geografischen Informationssystemen (GIS) wurden die Biotoptypen innerhalb des Untersuchungsgebietes voneinander abgegrenzt und die Aufnahme­flächen mit einer Genauigkeit von $\pm 5\text{m}$ verortet. Der Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen wurde nach den Bewertungskriterien von ELLMAUER (2005) bestimmt. Die Vegetation wurde mit der Artmächtigkeitsskala nach Braun-Blanquet (1951) aufgenommen, die Gefährdung aus der Exkursionsflora (FISCHER, OSWALD, & ADLER, 2008) entnommen und den Schutzstatus von der Artenschutz Verordnung des Landes Steiermark bestimmt.

Die Vegetationsaufnahmen wurden mit dem Statistikpaket TWINSpan (Two Way Indicator Species Analysis) von Hill (1979) sortiert und dann den Pflanzengesellschaften zugewiesen. Hierbei wird eine Vegetationstabelle zuerst geteilt und dann durch eine ANOVA (Analysis of Variance) hinsichtlich ihrer Ähnlichkeit sortiert.

Um die floristische Ähnlichkeit zweidimensional darzustellen, wurden die Daten mit dem Statistikprogramm Canoco von BRAAK ter (1985) verarbeitet. Dieses Verfahren basiert auf einer Hauptkomponenten Analyse (PCA), welche ökologische Daten strukturiert und vereinfacht indem eine Vielzahl statistischer Variablen durch eine geringere Zahl möglichst aussagekräftiger Linearkombinationen (die „Hauptkomponenten“) genähert werden.

In weiterer Folge konnte die Geländemorphologie mit einem hochauflösendem digitalem Gelände Modell (DGM) in einem Raster von $1\text{m} \times 1\text{m}$ dargestellt werden und die Zonierung der Pflanzenformationen gezeigt werden. Die statistische Grundlage dafür wurde mit einem Generalized linear Model (GLM) geschaffen. Während Lineare Regressionsmodelle normalverteilte Variablen brauchen, können mit GLMs auch andere Daten rechnen, wie zum Beispiel Binomial-, Poisson-, Gamma- Verteilungen und somit Optimumkurven von Pflanzen entlang eines Gradienten erstellt werden.

Datengrundlage

- Orthofoto; Echtfarben und Infrarot, Maßstab 1:2000
- ALS DGM

Vegetationskundliche Erhebung

Vorbereitung

- Besichtigung des Untersuchungsgebietes
- Erstellen der Kartierungsgrundlage (2 DinA4 Orthofotos im Maßstab 1:2000)

Methode der Vegetationsaufnahmen

Die Abgrenzung der Biotoptypen erfolgte vor Ort und wurde mit einem Folienstift auf eine Klarsichthülle über den vorbereiteten Orthofotos eingezeichnet. Die Biotoptypen wurden anhand des „Biotoptypenkatalogs Steiermark“ eingeteilt. Es wurde für die Zuweisung, aus Gründen der Zeiteffizienz, eine Artenlisten mit einer dreistufigen Skala (e = einzeln, r = regelmäßig, h = häufig) sowie Deckung und Höhe der einzelnen Vegetationsschichten erhoben. Um eine möglichst vollständige Artenliste zu bekommen, wurden insgesamt 15 Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet in den einzelnen Vegetationstypen erstellt. Für die TWINSpan und die PCA wurden dann die Artenlisten in eine Braun-Blanquet-Skala umgewandelt, wobei die Einteilung subjektiv geschah, unter Berücksichtigung der Fotos und der Erfahrung die im Feld gemacht wurden.

Für die Lebensraummodellierung wurden alle Vegetationsdaten in Presence/Absence-Daten umgewandelt.

Die Einteilung der Artmächtigkeit wurde wie folgt gewählt:

Tabelle 1 Artmächtigkeit nach Braun-Blanquet

Symbol	Individuenzahl	Deckung
r	selten, ein Exemplar	(deutlich unter 1 %)
+	wenige (2 bis 5) Exemplare	(bis 1 %)
1	viele (6 bis 50) Exemplare	(bis 5 %)
2	sehr viele (über 50) Exemplare	(bis 5 %)
	(oder beliebig)	5 bis 25 %
3	(beliebig)	26 bis 50 %
4	(beliebig)	51 bis 75 %
5	(beliebig)	76 bis 100 %

Zusätzlich wurden noch Deckung und Höhe der einzelnen Vegetationsschichten, Größe der Aufnahme­fläche und Koordinaten notiert.

Gefährdungseinstufung der Pflanzenarten

Die Pflanzenarten wurden nach der Artenschutzverordnung der Steirischen Landesregierung NschG (1976) §1 *Vollkommen geschützte Pflanzen* und §2 *Teilweise geschützte Pflanzen* aufgelistet. Eine weitere Einstufung erfolgte anhand der Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol (FISCHER, M.A., et.al., 3. Auflage, 2008) nach Seltenheit und Gefährdung.

Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Lebensraumtypen

Tabelle 2 Bewertung des Erhaltungszustandes

Indikator	A	B	C
Flächengröße	=5 ha	=1 ha <5 ha	=0,1 ha <1 ha
Baumartenmischung	Natürlich: keine standortsfremden Baumarten, Mischung der obligaten Baumarten im Rahmen der Baumartenempfehlung (siehe Phytocoenose)	Naturnah: Alle obligaten Baumarten der PNV vorhanden. Verschiebung der Deckung einer Baumart um maximal eine Stufe im Altbestand (z.B. von dom. auf subdom; von beigemischt auf subdom. etc.) bzw. Anteil von standortsbzw. gesellschaftsfremden Baumarten =10%	Bedingt naturnah: Obligate Baumarten der PNV zwar vorhanden, Baumartenmischung entspricht aber nicht der PNV; Anteil von standorts- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten =10%
Nutzung	Intensität 1: keine Nutzung bzw. Nutzungseinheiten nicht größer als 0,5 ha und nicht mehr als 1/10 der Bestandsfläche	Intensität 2: Nutzungseinheiten 0,5-2 ha und nicht mehr als 1/5 der Fläche	Intensität 3: Nutzungseinheiten >2ha und mehr als 1/5 der Fläche
Totholz	Hoch: Mindestens 3 stärkere abgestorbene Baumstämme (BHD >20cm) pro Hektar vorhanden	Mittel: 1-2 stärkere abgestorbene Baumstämme (>20cm) pro Hektar vorhanden	Niedrig: im Durchschnitt <1 stärkere abgestorbene Baumstämme pro Hektar vorhanden
Hydrologie	Natürlich: Weitgehend natürliche Fließgewässer; die Standorte sind weitgehend von natürlichem Wasserregime (periodisch schwankende Wasserstände) geprägt; die Hydrologie wird durch keine technischen Bauten behindert	Naturnah: Das Fließgewässer ist in seiner Struktur geringfügig verändert (z.B. naturnahe Verbauung der Ufer); die Standorte sind weiterhin von schwankenden Wasserständen geprägt, wenngleich die Amplituden verringert sind	Beeinträchtigt: Das Fließgewässer ist durch technische Maßnahmen in seiner Struktur und Hydrologie maßgeblich verändert; die Standorte sind von hoch anstehendem Grundwasser geprägt, Wasserstandsschwankungen stellen aber keinen prägenden Faktor mehr dar
Störungszeiger	Keine-gering: Störungszeiger, wie z.B. Neophyten decken im Bestand nicht mehr als 5% der Fläche	Mittel: Störungszeiger, wie z.B. Neophyten decken im Bestand 5-20% der Fläche	Hoch: Störungszeiger, wie z.B. Neophyten decken im Bestand mehr als 20% der Fläche
Wildeinfluss	tragbarer Wildeinfluss	tragbarer Wildeinfluss	untragbarer Wildeinfluss

(ELLMAUER, 2005)

Bearbeitung der Vegetationsdaten

Die Vegetationsdaten wurden mit Turboveg 2.0 verwaltet, welches dem Benutzer mehrere Möglichkeiten bietet, die Daten in anderen Formaten abzuspeichern, um es in verschiedenen Programmen weiter zu verarbeiten. Die Datenbank konnte dann mit Juice 7.0 mit einer TWINSpan analysiert werden. Darüber hinaus wurde noch eine PCA (Hauptkomponentenanalyse) mit Canoco 4.5 durchgeführt. ArcGis 10.1 bot die Möglichkeit, die Vegetationsdatenbank direkt mit den geografischen Daten mit der Funktion „relate“ zu verknüpfen, womit man dann abfragen kann, an welchem Relevè eine bestimmte Art mit bestimmter Deckung vorkommt und es auf der Karte angezeigt wird.

Die Höhe des Wasserstandes wurde aus den Luftbildern von 2010 abgelesen, da dies jener Wasserstand war, welcher zum Absterben des Waldes und zur Etablierung der Weidengebüsche geführt hatte. Im weiteren Verlauf wurden noch Höhenmedian der Aufnahmefläche und der Abstand zur Grenze des Untersuchungsgebiets aus dem ArcGis herausgelesen und zur Datenbank hinzugefügt. Relevè 22, 23, 24, 32 mussten ausgeschlossen werden, da durch die steile Geländekante am Rand die Höhenangabe keine Aussagekraft besitzt. In diesen Aufnahmen ist das Mikrorelief so unterschiedlich, dass man sowohl trockenere als auch feuchtere Stellen mit entsprechendem Arteninventar findet. Relevè 26 befindet sich am fließenden Wasser und wurde deswegen ebenfalls ausgeschlossen, da an dieser Stelle Arten der Feuchtlebensräume vorkommen, obwohl es sich weiter oben befindet. Mit diesen Daten wurden dann mit Hilfe des Statistikpaketes GLM (Generalized linear model) im R-Statistik die Zonierungsgrafiken erstellt.

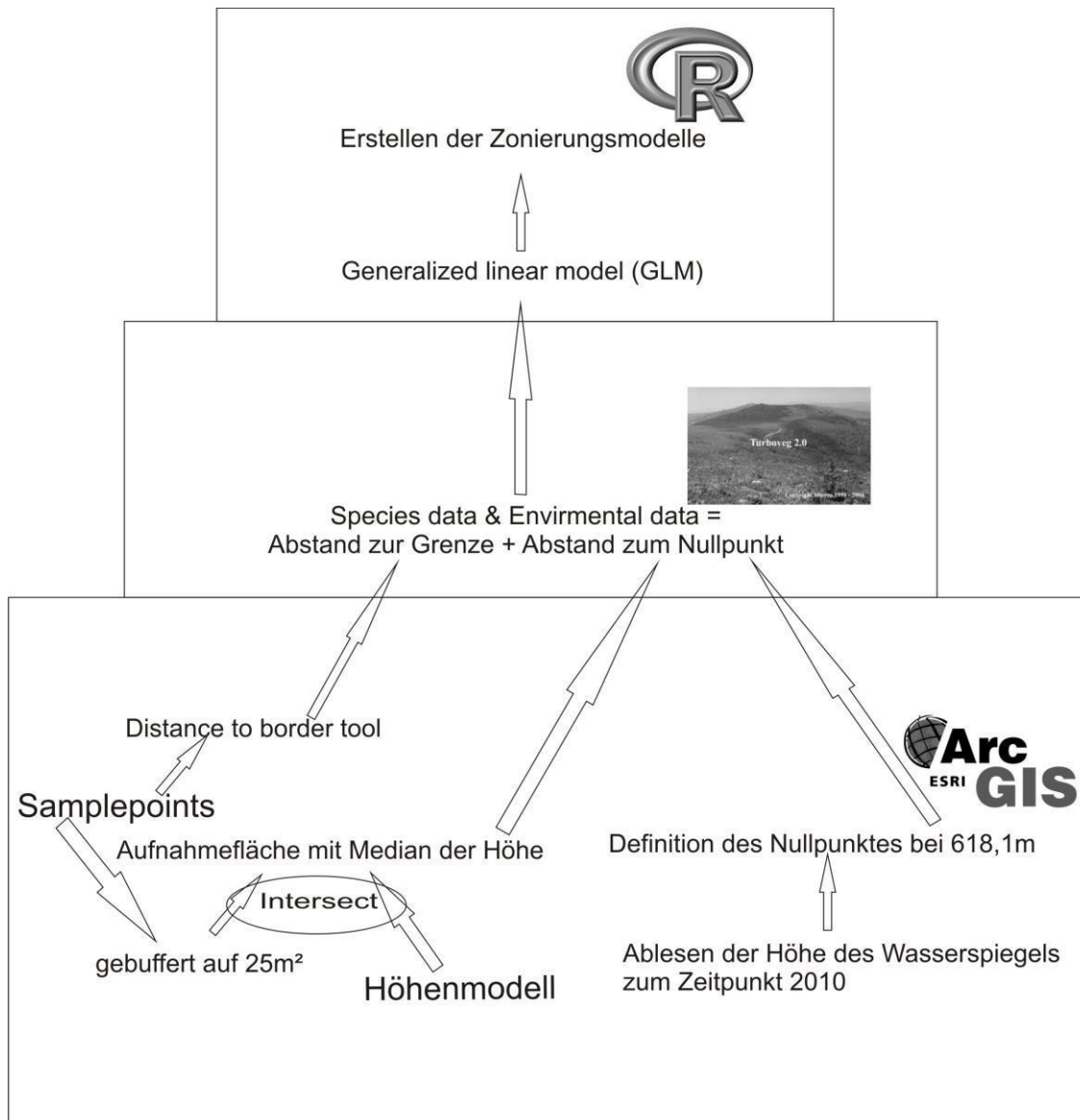


Abbildung 6: Methodik der Zonierungsgrafik

Vegetationsökologische Analyse

Es wurden für die weiteren Analysen 34 Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet (1951) verwendet. Mit Hilfe einer TWINSpan (HILL, 1979) wurden die Vegetationstabelle geordnet, dann händisch nachsortiert und somit konnten den Aufnahmen Pflanzengesellschaften zugewiesen werden. Dann wurde eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) durchgeführt um einen Überblick über die Daten zu bekommen. Diese konnten dann zu Cluster zusammengefasst werden und detaillierter beschrieben werden.

Ergebnis des divisiven Klassifikationsverfahrens TWINSPAN

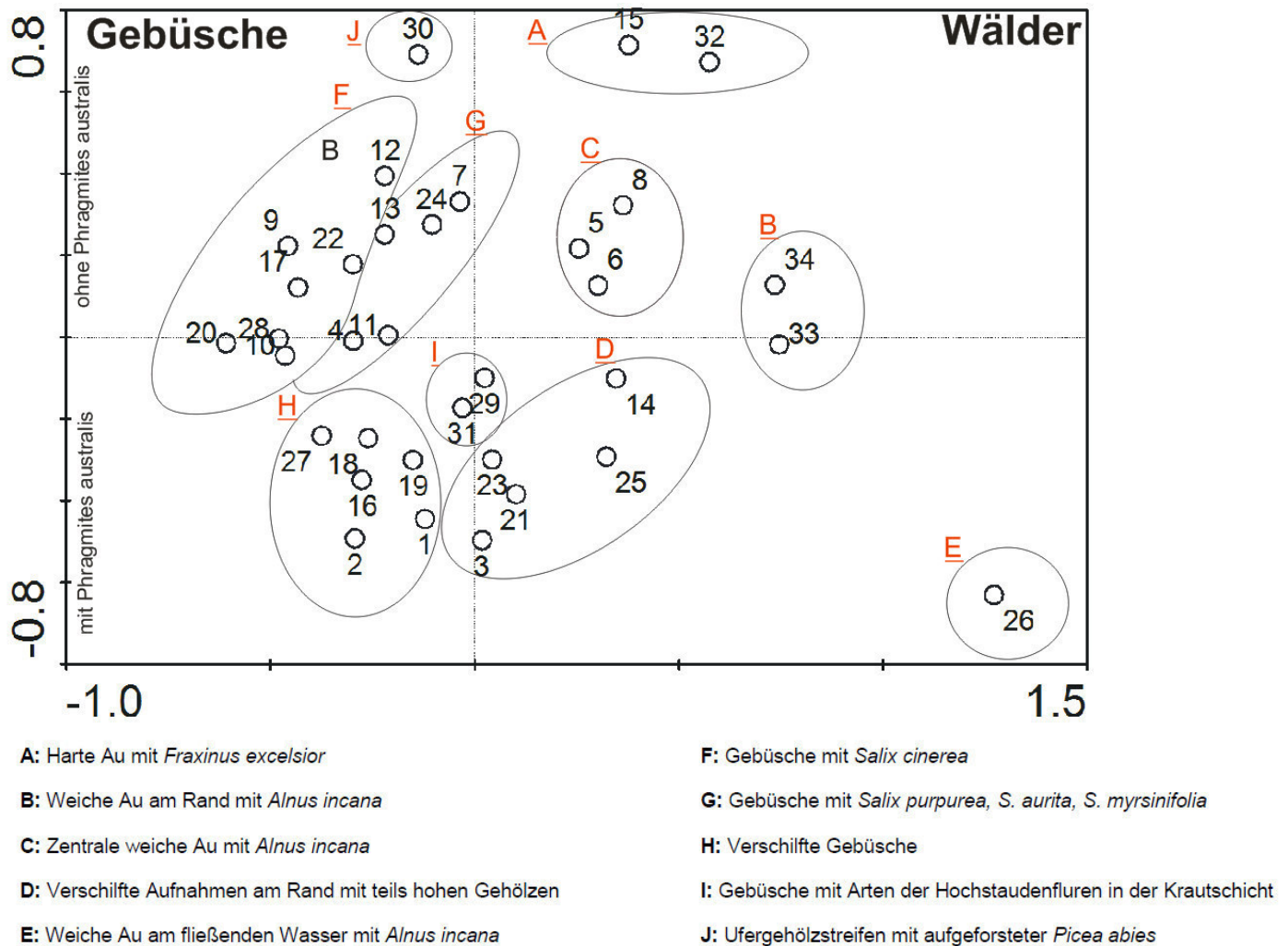
Tabelle 3 Geordnete Vegetationstabelle

[illegible]

Aus der Vegetationstabelle konnten durch eine TWINSpan (TwoWayIndicatorSpeciesAnalysis) die einzelnen Vegetationsaufnahmen sortiert werden und einer Pflanzengesellschaft zugeordnet werden (siehe Tabelle 3). In den meisten Fällen war dies auf Verbands- beziehungsweise auf Assoziationsniveau möglich. Vegetationsaufnahmen der Wälder im Randbereich, in schmalen Ausprägungen, waren in sich so inhomogen, dass sie nur der Klasse

der Querco-Fagetea zugeordnet werden haben können. Stark gestörte Bereiche mit stark ausgeprägtem Mikrorelief konnten ebenfalls nicht sinnvoll zu einer Pflanzengesellschaft zugewiesen werden. Es sind dies Übergangsbereiche von den einzelnen Gehölzen zu den Verlandungsbereichen, die wohl bei kleineren Aufnahmeflächen zum Caricetum gracilis (Almquist 1929) zuzuweisen wären.

Ergebnis der Hauptkomponenten Analyse (PCA)



Grafik 1 Ergebnis der PCA (Hauptkomponentenanalyse)

Durch die PCA (Hauptkomponenten Analyse) wurden die Aufnahmen nach ihrer Ähnlichkeit geclustert. Entlang der X- Achse wurden Waldaufnahmen den Gebüschstandorten gegenübergestellt. Eine weitere Aufteilung fand aufgrund der Dominanz von Schilf auf der Y- Achse statt (siehe Grafik 1).

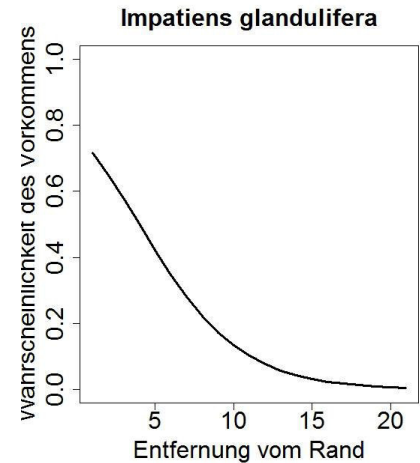
Im Cluster **A** werden Aufnahmen der harten Au, dominiert von *Fraxinus excelsior*, zusammengefasst und beinhaltet nicht näher zu bestimmende Pflanzengesellschaften der Querco-Fagetea.

Für die Weiche Au des Clusters **B** und **C** ist *Alnus incana* am wichtigsten, mit dem Unterschied, dass im Cluster B die Waldstücke eine teils lineare Struktur haben und deswegen Randeffekte zunehmen. Das sieht man zum Beispiel am Auftreten von *Impatiens glandulifera* als Neophyt und Störungszeiger. Diese Art kommt nur am Rand des Untersuchungsgebietes vor (siehe Grafik 2). Diese Waldstücke können dem Salicion albae Soò 1930 beziehungsweise dem Alnetum incanae Lüdi 1921 zugewiesen werden. Beides sind periodisch oder episodisch überflutete Auwälder mit sehr ähnlicher Artenzusammensetzung, allerdings sind Weidenarten den Grauerlen bei Hochwasserspitzen im Frühjahr überlegen. Sie können die frischen Anlandungen der Frühjahrshochwässer sofort besiedeln, die Grauerle keimt erst im darauffolgenden Frühjahr (MUCINA, GRABHERR, & WALLNÖFER, 1993).

Im Cluster **D** werden Standorte mit *Salix aurita*, *Salix myrsinifolia* und *Salix alba* genestet mit dominantem *Phragmites australis* in der Krautschicht.

Einen Sonderstandort bildet der Cluster **E**, welcher sich deutlich von allen anderen Aufnahmen unterscheidet. Es handelt sich hier um einen Austandort am fließenden Wasser mit einer artenreichen, naturnahen Krautschicht und mit *Alnus incana* und *Salix alba* in der Baumschicht und kann ebenso zum Salicion albae Soò 1930 und Alnetum incanae Lüdi 1921 zugeteilt werden.

Im Cluster **F** werden Gebüsche mit Dominanz vom *Salix cinerea* zusammengefasst und entspricht dem Salicetum cinereae Zòlymoni 1931, eine



Grafik 2 *Impatiens glandulifera*

Pflanzengesellschaft, die meist an offenes Wasser angrenzt und höhere Gehölze aufgrund von Sauerstoffmangel zurücktreten (MUCINA, GRABHERR, & WALLNÖFER, 1993). Jene Aufnahmen nahe der X-Achse haben *Carex elata* in der Krautschicht, an weiter entfernt liegenden Punkten wird sie von *Carex acuta* und *Calamagrostis canescens* abgelöst. Dies entspricht einem Gradienten von der Verlandungszone hin zu mäßig feuchteren Standorten.

Carex acuta kommt als Ersatzgesellschaft von Wäldern in schlickreichen und von Überschwemmungen beeinflussten Auenstandorten vor. Hingegen kann bei zunehmender Verlandung *Calamagrostis canescens* als Sekundärgesellschaft des *Caricetum elatae* auftreten (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, MUCINA, ELLMAUER, & WALLNÖFER, 1993).

Im Unterschied zu den Gebüschern in Cluster **F** haben jene in Cluster **H** ein dominantes Auftreten von *Phragmites australis* in der Krautschicht, der mit seinen langen Ausläufern bis zu den Gebüschern vordringt und somit auch als „Gebüsch im Schilf“ betrachtet werden kann.

Diese lassen sich gut von den Gebüschern des Clusters **I** unterscheiden, da diese in der Krautschicht Arten der Hochstaudenfluren haben mit *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris* und *Lythrum salicornia*.

Die Aufnahmen des Clusters **G** lassen sich nur schwer einer der anderen Gruppen zuordnen und beinhalten sowohl Gebüschaufnahmen mit *Salix aurita* und *Salix purpurea* als auch Aufnahmen des *Typhetum latifolia* Lang 1973 an der X-Achse.

(BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, MUCINA, ELLMAUER, & WALLNÖFER, 1993)

Vergleich der Ergebnisse der PCA und der TWINSpan

Mit beiden Analysewerkzeugen war es möglich die Waldaufnahmen von den Gebüschaufnahmen sicher zu trennen. Allerdings wurden bei der PCA die Aufnahmen entlang der Y-Achse je nach Dominanz von *Phragmites australis* gecluster. Da dieser durch seine langen Ausläufer sowohl an nassen, als auch an frischeren Standorten vorkommt, werden die gewässernahen Pflanzengesellschaften nur unzureichend dargestellt. So findet man zum Beispiel im Cluster F sowohl Aufnahmen des Caricetum elatea Koch 1926 als auch Aufnahmen des Salicetum cinereae Zölymoni 1931.

TWINSpan hat diese Aufnahmen zwar auch nicht exakt zugeordnet, jedoch konnten durch das händische Ordnen der Tabelle die Aufnahmen sinnvoll der ökologischen Amplitude nach und anhand der diagnostischen Arten der Pflanzengesellschaft sortiert werden.

Insgesamt hat die Hauptkomponenten mehr Cluster abgebildet als in der geordneten Tabelle einer Pflanzengesellschaft zugewiesen hat werden konnten. Ohne ein vegetationsökologisches Wissen und händisches Sortieren der Aufnahmen ist eine genaue Identifikation der Pflanzengesellschaften nicht möglich.

Ergebnis der Biotopkartierung

Durch die insgesamt 34 Vegetationsaufnahmen konnten die einzelnen, klar voneinander unterscheidbaren Strukturen des Untersuchungsgebietes den Biotoptypen zugewiesen werden. Es werden hier die Biotoptypen in einer Karte dargestellt und in Text und Bildern genauer erklärt. Im Hintergrund der Karten ist jeweils das Geländere relief abgebildet.

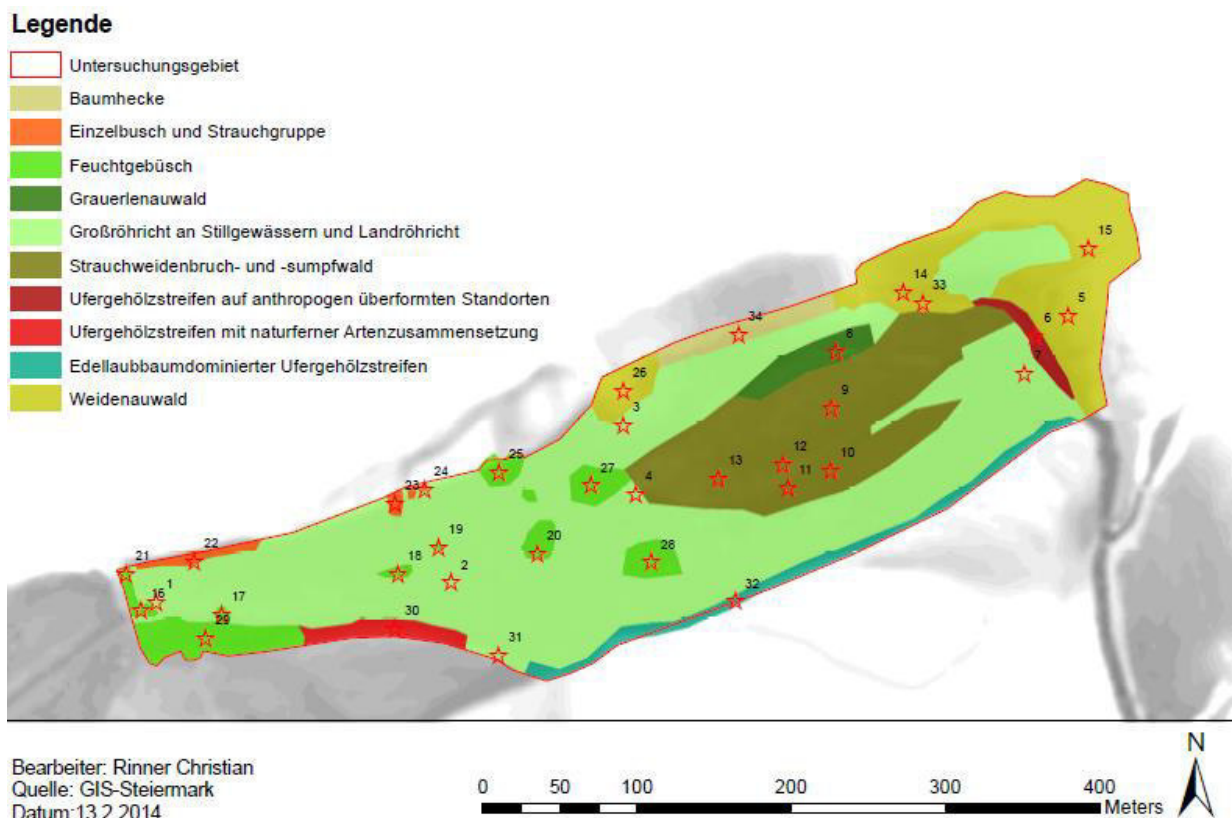


Abbildung 7: Übersicht über das Untersuchungsgebiet mit Biotoptypen und Relevés (rote Sterne)

BT 2.2.2.1 Großröhricht an Stillgewässern und Landröhricht

Pflanzengesellschaften: Phragmitetum vulgaris von Soò 1927

 Typhetum latifolia Lang 1973

 Caricetum elatae Koch 1926

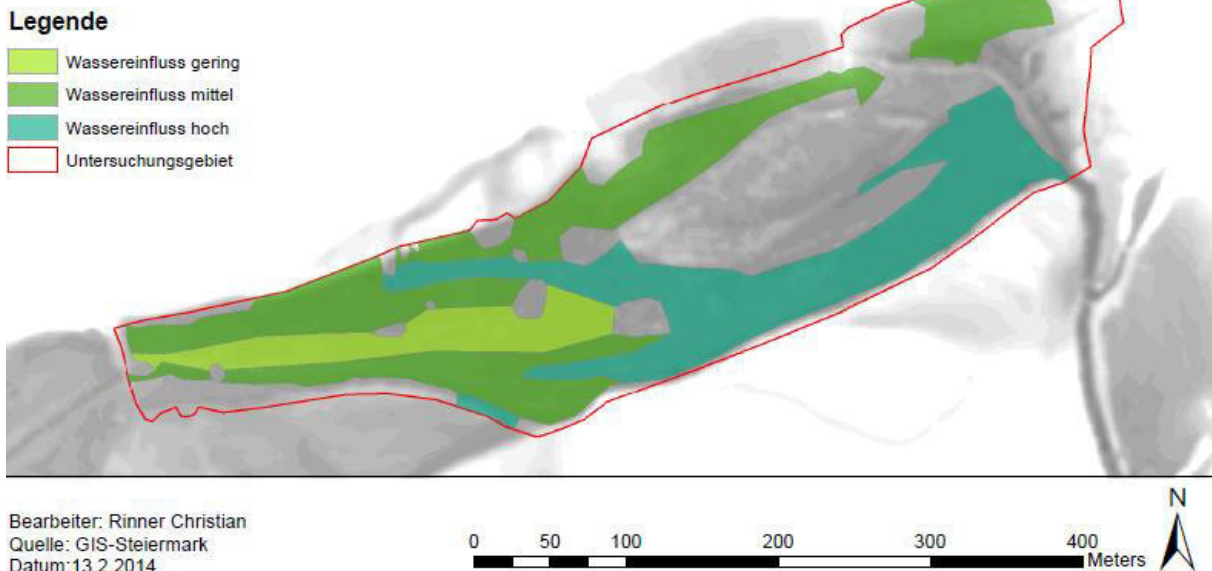


Abbildung 8 BT Großröhricht an Stillgewässern und Landröhricht

Allgemein:

Im Uferbereich stehender oder sehr langsam fließender Gewässer sowie auf ganzjährig nassen Standorten abseits von Gewässern. Die Bestände stocken auf subhydrischen Böden, in denen der Abbau organischer Substanzen durch verminderten Gasaustausch gehemmt ist. Es handelt sich um Sapropel-, Faulschlamm-, Gytja- oder Grauschlamm Böden. Von entscheidender Bedeutung für die konkrete floristische Zusammensetzung der Bestände sind Temperaturverhältnisse, Höhe und Dauer der Überflutungen sowie Sauerstoff- und Nährstoffgehalt des Wassers.

(AMT DER STEIERISCHEN LANDESREGIERUNG FACHABTEILUNG 13c, 2008)

Konkret:

Im Untersuchungsgebiet wurden drei unterschiedliche Pflanzengesellschaften der Röhrichte gefunden die man nach dem Wassereinfluss unterscheiden kann:

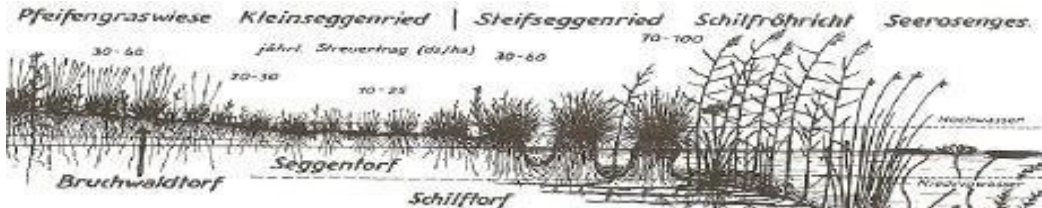


Abbildung 9: Häufige Zonierung der Pflanzengesellschaften an nährstoffreichen Gewässern nach ELLENBERG (1986)

Wassereinfluss gering:

Es handelt sich um artenarme, manchmal nur von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebauten Beständen, die eine Erstverlandungs-Gesellschaften an der Verlandung eutropher bis mesotropher Stillgewässer darstellen. (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, MUCINA, ELLMAUER, & WALLNÖFER, 1993)



Foto 1

Wassereinfluss mittel:

Es handelt sich um eine Verlandungsgesellschaft, deren Physiognomie durch die dominante Steif-Segge (*Carex elata*) bedingt ist. Auf ihr horstförmiges Wachstum geht die mosaikartige Struktur der Bestände zurück (siehe Foto 2). Auf höher gelegenen Standorten tritt die Steif-Segge (*C. elata*) zurück und die Spitz- (*C. acutiformis*)- und Sumpf-Segge (*C. acuta*) dominiert kleinräumig. Außerdem steht dieser Vegetationstyp in engem Kontakt zu den Gebüschern (vgl. Bitoptyp BT 9.2.1.1 Wassereinfluss mittel) und ist Lebensraum des Sumpf-



Foto 2

Greiskrautes (*Senecio paludosus*). Sekundärgesellschaften mit Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) stellen sich ein und Schilf (*P. australis*) wandert mit seinen langen Ausläufern in die obere Krautschicht, die er dann dominiert. (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, MUCINA, ELLMAUER, & WALLNÖFER, 1993).

Wassereinfluss hoch:

Primäre Standorte befinden sich im Litoral eutropher Gewässer, wo es am Verlandungsprozess beteiligt ist. Der Breitblättrige Rohrkolben (*Thypha latifolia*) bevorzugt offene, stehende oder langsam fließende, nährstoffreiche Gewässer, mit einer optimalen Wassertiefe von 0,2-0,5m.



(BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, MUCINA, ELLMAUER, & Foto 3
WALLNÖFER, 1993)

FFH-LRT	Nein
Seltene oder geschützte Arten	Breitblättriger Rohrkolben. (<i>Thypha latifolia</i>), Sumpf-Reitgras (<i>Calamagrostis canescens</i>), Sumpf-Greiskrautes (<i>Senecio paludosus</i>)
Fläche	68.500m ² (inklusive aktueller Wasserflächen)

BT 8.1.1.2 Baumhecke

Pflanzengesellschaften: Salicion albae Soò 1930
Alnetum incanae Lüdi 1921

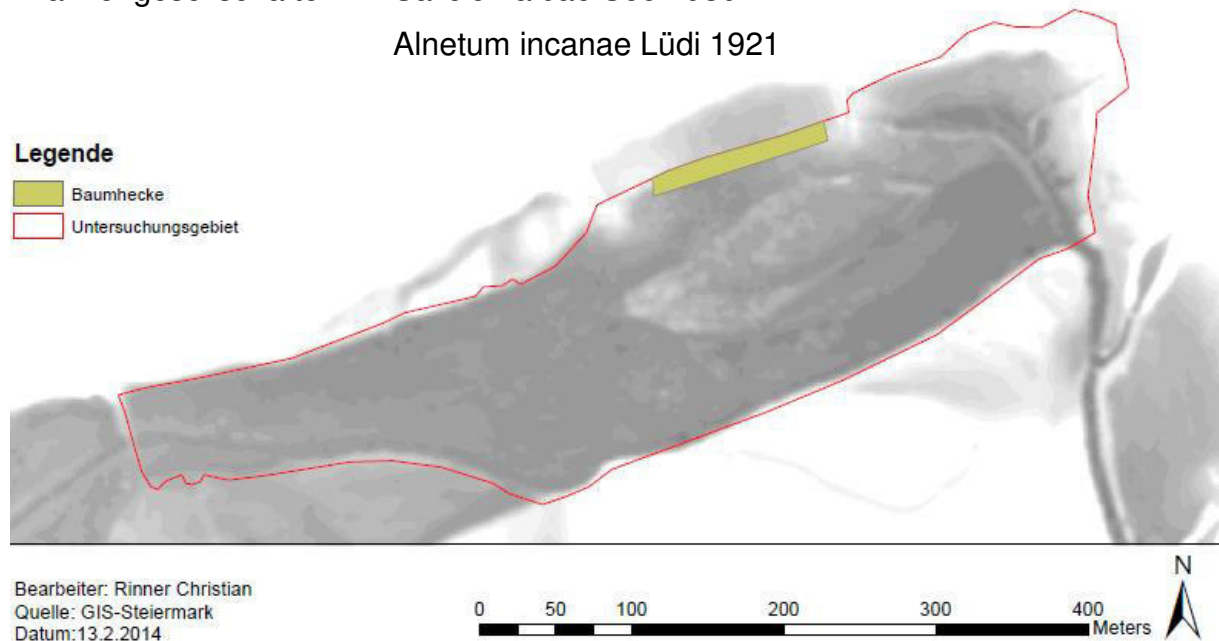


Abbildung 10 BT Baumhecke

Allgemein:

Bei Baumhecken erfolgt die Holznutzung entweder in deutlich längeren Zeitabständen als 20 Jahre oder es wird bei kürzerem Nutzungsintervall nur ein Teil der Gehölze entnommen und ein Teil der Bäume stehen gelassen. Diese mittelwaldartige Nutzung lässt die Entwicklung einer Baumschicht ebenfalls zu. Viele der heutigen Baumhecken sind durch Aufgabe der Brennholznutzung in den vergangenen Jahrzehnten aus Strauchhecken hervorgegangen.

(AMT DER STEIERISCHEN LANDESREGIERUNG FACHABTEILUNG 13c, 2008)

Konkret:

Dieses Verbindungsstück zwischen zwei Auwäldern ist in der Artenzusammensetzung sehr naturnah, jedoch durch die



Foto 4

einreihige Struktur und Lücken in der Baum- und Strauchschicht nicht als Wald zu deklarieren. Die Baumschicht wird hier von der Silber-Weide (*Salix alba*) zusammen mit der Gemeinen-Esche (*Fraxinus excelsior*) dominiert. Regelmäßig sind Grau-Erlen (*Alnus incana*) beigemischt. In der mit geringer Deckung ausgebildeten Strauchschicht findet man Arten wie die Trauben-Kirsche (*Prunus padus*), Gemeiner-Schneeball (*Viburnum opulus*) und Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*). Die Krautschicht ist gut ausgebildet mit typischen Arten wie der Kratzbeere (*Rubus caesius*), Kohl-Distel (*Cirsium oleraceum*), Schilf (*Phragmites australis*) und Echter-Hopfen (*Humulus lupulus*). Einzeln ist auch das Himalaya-Springkraut (*Impatiens glandulifera*) beigemischt.

FFH-LRT	91E0
Seltene oder geschützte Arten	keine
Fläche	1.550 m ²

ERHALTUNGSZUSTAND

Flächengröße	C
Baumartenmischung	A
Nutzung	C
Totholz	B
Hydrologie	C
Störungszeiger	B
Wildeinfluss	A
Gesamtbeurteilung	B

BT 8.2.1.2 Edellaubbaumdominierter Ufergehölzstreifen

Pflanzengesellschaften: Querco-Fagetea

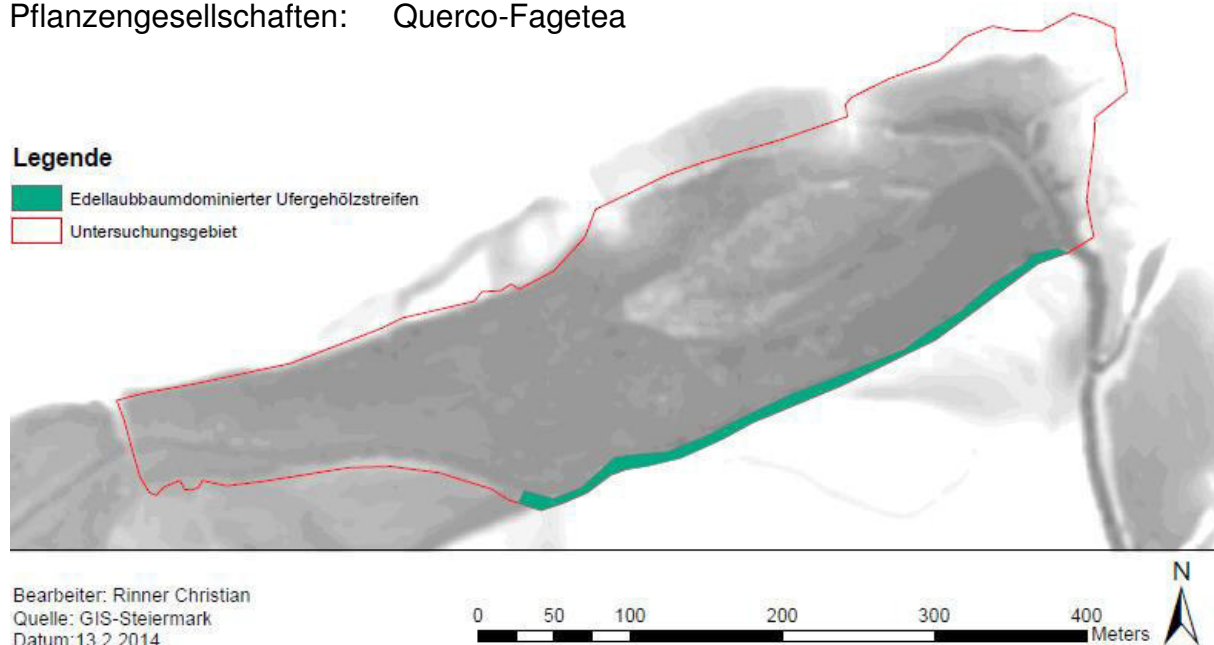


Abbildung 11 BT Edellaubbaumdominierte Ufergehölzstreifen

Allgemein:

Die gut nährstoffversorgten Standorte sind meist feucht bis nass, seltener auch frisch und werden nur mehr selten überflutet. Es handelt sich um Auwaldreste, die bis auf einen Ufergehölzstreifen gerodet worden sind, um die nährstoffreichen Böden für die landwirtschaftliche Nutzung zu gewinnen. Sie stellen bei Hochwasserereignissen einen wirksamen Uferschutz dar.

(AMT DER STEIERISCHEN LANDESREGIERUNG FACHABTEILUNG 13c, 2008)

Konkret:

Der Ufergehölzstreifen wird in der Baumschicht von der Gemeinen-Esche (*Fraxinus excelsior*) dominiert. Daneben kommen noch einzelne Grau-Erlen (*Alnus incana*) vor. Die Strauchschicht ist gut ausgebildet und man findet dort den



Gemeinen-Schneeball (*Viburnum opulus*), Schwarz-Weide (*Salix myrsinifolia*), Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*), Ohr-Weide (*S. aurita*) und den Schwarzen-Hollunder (*Sambucus nigra*). Die relativ artenarme aber deckungsreiche Krautschicht wird von dem Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) dominiert, regelmäßig sind die Fieder-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Kratzbeere (*Rubus caesius*) und der Bunte-Hohlzahn (*Galeopsis speciosa*) beigemischt. Auf kleinen Schlammbänken im ufernahen Bereich findet man junge Weiden. Auf gestörten Flächen wird das Himalaya-Springkraut (*Impatiens glandulifera*) häufig dominant.

FFH-LRT	91E0
Seltene oder geschützte Arten	keine
Fläche	2.550 m ²

ERHALTUNGSZUSTAND

Flächengröße	C
Baumartenmischung	B
Nutzung	C
Totholz	C
Hydrologie	C
Störungszeiger	C
Wildeinfluss	A
Gesamtbeurteilung	C

BT 8.2.2.1 Ufergehölzstreifen auf anthropogen überformten Standorten

Pflanzengesellschaften: Salicion albae Soò 1930
Alnion incanae Lüdi 1921

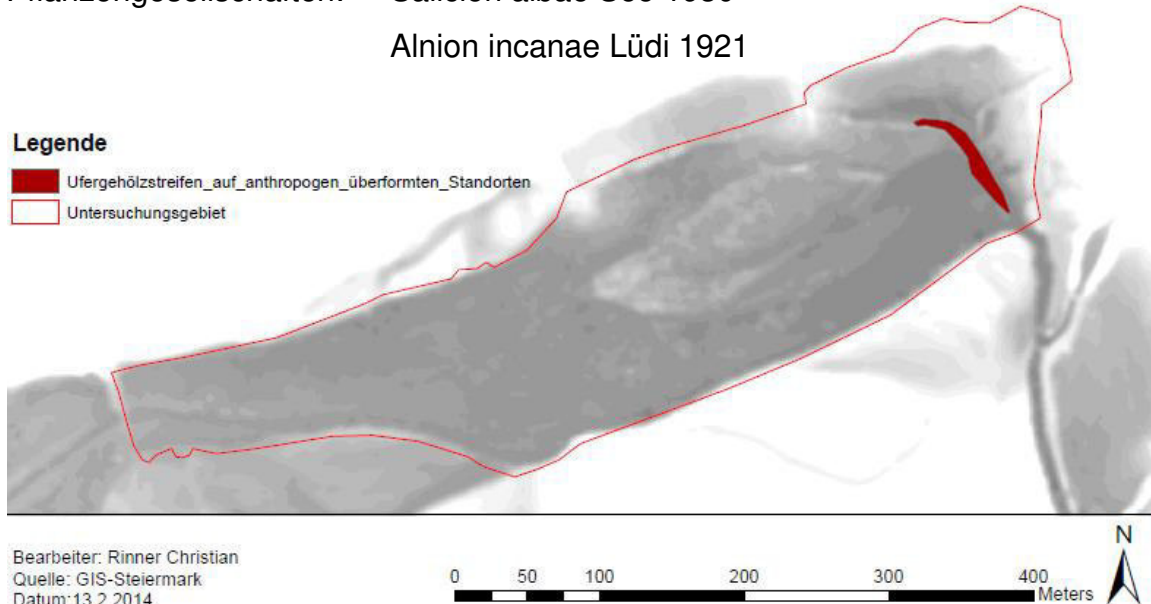


Abbildung 12 BT Ufergehölzstreifen auf anthropogen überformten Standorten

Allgemein:

Im Zuge technisch orientierter Gewässerverbauungen wurden Uferböschungen meist morphologisch stark verändert und hinsichtlich Neigungswinkel, Böschungshöhe, Uferlinie etc. vereinheitlicht (Trapezprofil und dessen Abwandlungen). Ufergehölzstreifen auf diesen Standorten weichen durch geringe Artenzahl, größere Uniformität und einheitliches Bestandesalter deutlich von anderen Ufergehölzstreifen-BT ab.

(AMT DER STEIERISCHEN LANDESREGIERUNG FACHABTEILUNG 13c, 2008)

Konkret:

An diesem Gehölzstreifen lässt sich gut die Geschichte der Grabnerau nachvollziehen. Nach dem Anlegen der Fischteiche wurde hier Erdmaterial aufgeschüttet und mit Silber-Weiden (*Salix*



Foto 6

alba) stabilisiert. Nach Absinken des Wasserspiegels wurden Fichten aufgeforstet, die nach Wiederanstieg des Wasserpegels abstarben und noch heute als stehendes Totholz mit einer Deckung von rund 5% zu sehen sind. Durch die Ansammlung von Nadelstreu findet man in der Krautschicht Säurezeiger wie etwa die Eberesche (*Sorbus aucuparia*). Durch den fehlenden Kontakt zum Wasser und Ausbleiben von Überschwemmung kommen in der Krautschicht nun Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Geimeine-Esche (*Fraxinus excelsior*) und auch eine Winter-Linde (*Tilia cordata*) auf.

FFH-LRT	91E0
Seltene oder geschützte Arten	keine
Fläche	760 m ²

ERHALTUNGSZUSTAND

Flächengröße	C
Baumartenmischung	C
Nutzung	C
Totholz	A
Hydrologie	C
Störungszeiger	C
Wildeinfluss	A
Gesamtbeurteilung	C

BT 8.2.2.2 Ufergehölzstreifen mit naturferner Artenzusammensetzung

Pflanzengesellschaften: keine

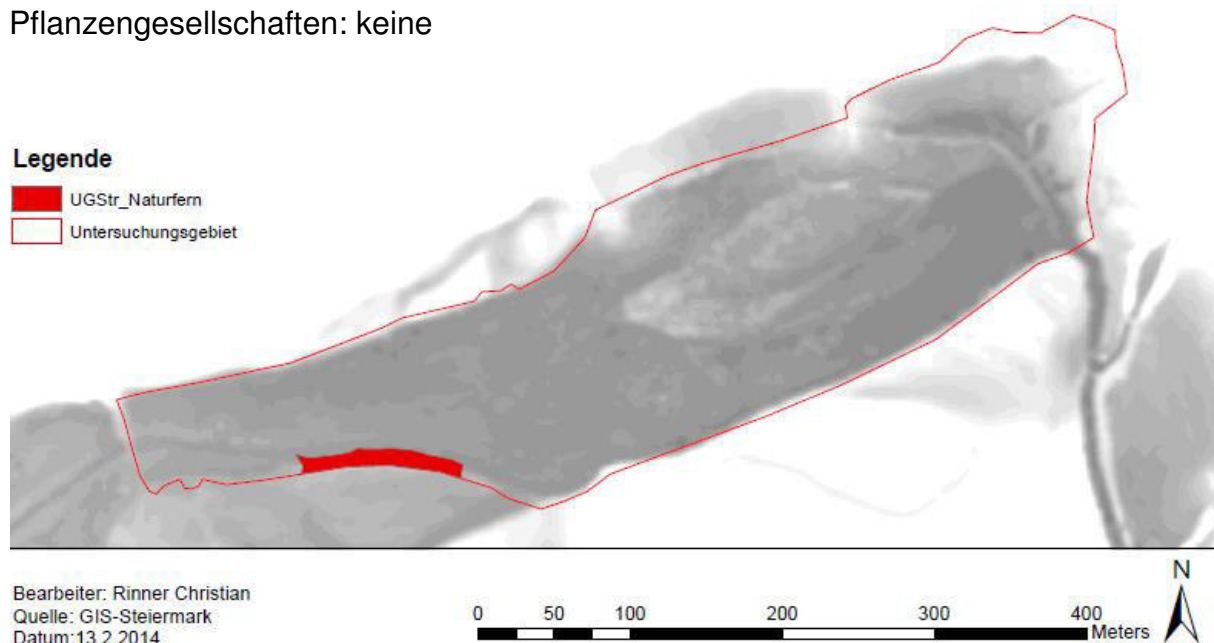


Abbildung 13 BT Ufergehölzstreifen mit naturferner Artenzusammensetzung

Allgemein:

Entspricht weitgehend natürlichen Uferstandorten, Eingriff erfolgte v.a. in Gehölzartengefüge.

(AMT DER STEIERISCHEN LANDESREGIERUNG FACHABTEILUNG 13c, 2008)

Konkret:

Die Baumschicht in dem kurzen Bereich im Südwesten ist sehr spärlich und wird von Fichten dominiert. Die Strauchschicht ist ebenfalls nur mit geringer Deckung ausgebildet. Hier kommt vor allem der Gemeine-Schneeball (*Viburnum opulus*) vor und man findet auch einzelne Fichten (*Picea abies*) und einige Grau-Erlen (*Alnus incana*). Durch die gering ausgebildeten oberen



Foto 7

Vegetationsschichten ist die Krautschicht sehr arten- und deckungsreich. Hier findet man auch einzeln das Sumpf-Greiskraut (*Senecio paludosus*) und die

Winterkresse (*Barbarea vulgaris*). Häufig kommen auch Arten der Hochstauden vor, allen voran das Echte-Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und der Gewöhnliche-Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*). Auch hier findet man wieder auf gestörten Flächen das Himalaya-Springkraut (*Impatiens glandulifera*).

FFH-LRT	Nein
Seltene oder geschützte Arten	Sumpf-Greiskraut (<i>Senecio paludosus</i>)
Fläche	1100 m ²

BT 8.4.1.4 Einzelbusch und Strauchgruppe

Pflanzengesellschaft: keine

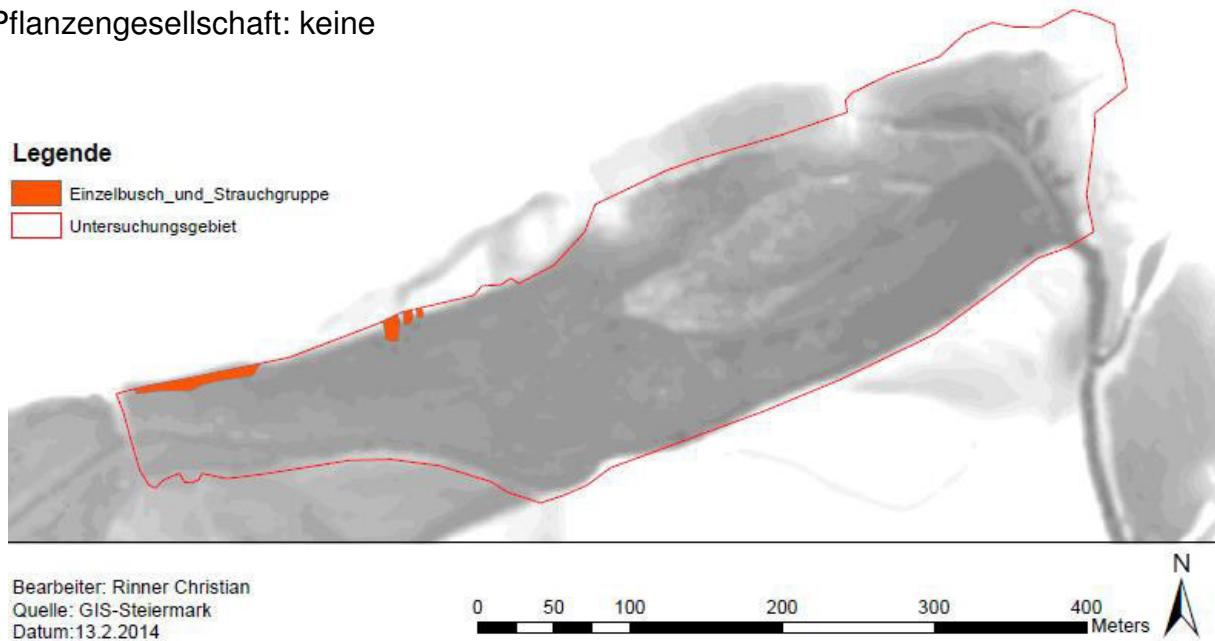


Abbildung 14 BT Einzelbusch und Strauchgruppen

Allgemein:

Die Einzelsträucher sind voneinander abgrenzbar und bilden keinen geschlossenen Bestand. Baumförmige Gehölze (potenzielle Wuchshöhe > 5 m) fehlen. In Abhängigkeit von der konkreten örtlichen Situation können verschiedene Straucharten am Bestand beteiligt sein.

(AMT DER STEIERISCHEN LANDESREGIERUNG FACHABTEILUNG 13c, 2008)

Konkret:

Diese Gebüsch sind wahrscheinlich vom Menschen angepflanzt, sind jedoch hinsichtlich ihrer Ökologie standortsgerecht. Am häufigsten kommen hier Bruch-Weide



Foto 8

(*Salix fragilis*), Ohr-Weide (*S.aurita*), und die Purpur-Weide (*S.purpurea*) vor. Einzelnen findet man auch die Sal-Weide (*S. caprea*) und das Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*). Störung der Krautschicht durch Ablagerung von Grünschnitt in die Gebüsche fördert das dominante Auftreten des Himalaya-Springkrautes (*Impatiens glandulifera*). Ansonsten findet man standortstypische Arten in der Krautschicht wie zum Beispiel die Kratzbeere (*Rubus caesius*), Echter-Hopfen (*Humulus lupulus*) und die Echte-Zaunwicke (*Calystegia sepium*).

FFH-LRT	Nein
Seltene oder geschützte Arten	Keine
Fläche	-

BT 8.5.1.1 Feuchtgebüsch

Pflanzengesellschaften: *Salicetum cinerea* Zòlyomi 1931

Caricetum elatae Koch 1926

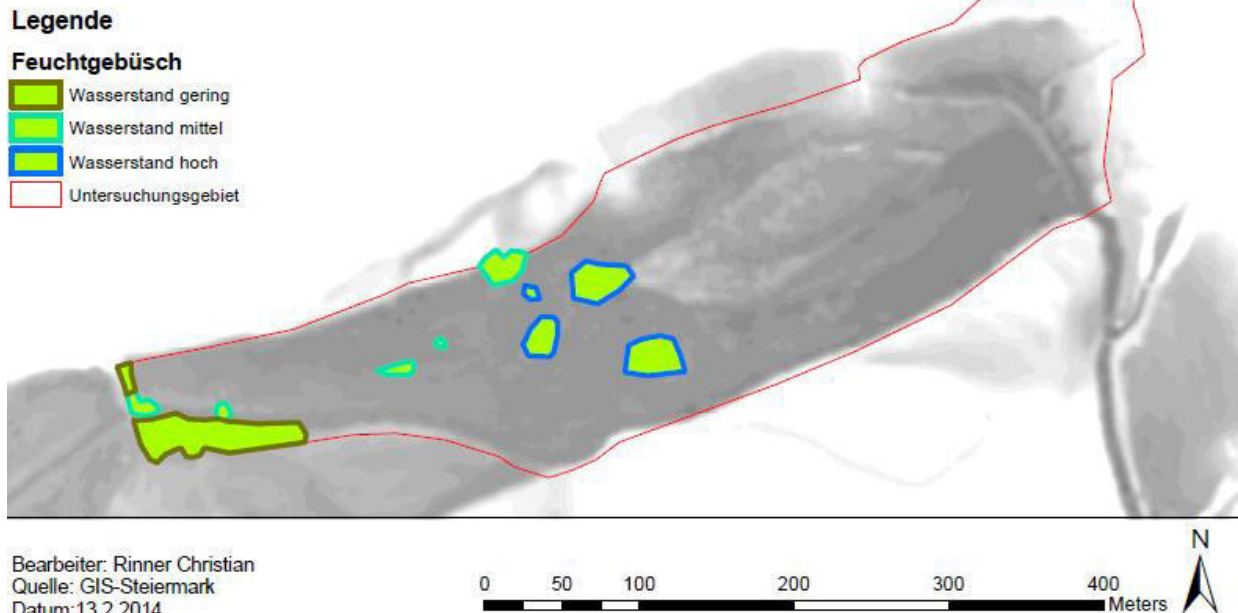


Abbildung 15 BT Feuchtgebüsch

Allgemein:

Die Strauchschicht wird meist von *Salix aurita* (über saurem Untergrund) oder *S. cinerea* (auch über basischem Untergrund) dominiert, als kodominante Art kann *Frangula alnus* hinzukommen. Beigemischt können *Alnus glutinosa*, *A. incana* und *Pinus sylvestris* vorkommen. In besser nährstoffversorgten Beständen wird der Unterwuchs von Hochstauden wie *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria* und Nässezeigern wie *Caltha palustris*, *Carex* spp., *Geum rivale* und *Phragmites australis* gebildet. In den selteneren nährstoffarmen Ausbildungen können *Peucedanum palustre*, *Sphagnum palustre* und *Vaccinium oxycoccos* agg. als Vertreter der Bruch- und Moorwälder auftreten. Die Bestände stellen meist Sukzessionsstadien nach Nutzungsaufgabe dar. Sie entwickeln sich beim Ausbleiben von Störungen zu Feldgehölzen oder zu fragmentarischen Bruch-, Sumpf- oder Auwäldern weiter. (AMT DER STEIERISCHEN LANDESREGIERUNG FACHABTEILUNG 13c, 2008)

Konkret:

Diese Gebüsche stellen ein Sukzessionsstadium für einen Grauerlen- bzw. Bruch- und Sumpfwäldern dar. Man kann sie je nach Wassereinfluss unterteilen:

Wassereinfluss gering:

Hier kommen Weidenarten wie die Purpur-Weide (*Salix purpurea*), Schwarz-Weide (*S. myrsinifolia*), Sal-Weide (*S. caprea*) und einzeln die Bruch-Weide (*S. fragilis*) vor. Die Krautschicht ist nur sehr spärlich ausgebildet. Einzeln stehen noch tote Fichten (*Picea abies*) und Grau-Erlen (*Alnus incana*) mit geringem Brusthöhendurchmesser (<20cm) zwischen den Gebüsch.



Foto 9

Wassereinfluss mittel:

Asch-Weide (*S. cinerea*) dominiert die Strauchschicht und in der mäßig ausgebildeten unteren Krautschicht findet man regelmäßig Spitz-Segge (*Carex acuta*). Die obere Krautschicht wird von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert. Regelmäßig sind noch einzelne junge Grau-Erlen (*Alnus incana*) beigemischt, wenn auch mit mäßiger Vitalität.

Hier findet man seltene Arten wie den Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*) und das Sumpf-Greiskraut (*Senecio paludosus*). Letzteres hat eine enge ökologische Amplitude und findet man in Feuchtröhrichten und Großseggenrieden (DIEKMANN & BARTELS, 2012). Im Untersuchungsgebiet kommt sie ausschließlich in direktem Kontakt mit den hier beschriebenen Gebüsch vor. Diese Art ist mit dem



Foto 10

Überschwemmungszeigerwert nach ELLENBERG (1992) mit der Stufe 9 bewertet und somit auf regelmäßige Überflutung angewiesen.

Wassereinfluss hoch:

Es dominiert auch hier die Asch-Weide (*S. cinerea*) und in der unteren Krautschicht dominiert die Steife-Segge (*C. elata*).

Durch den gesunkenen Wasserpegel wandern nun Schilf (*P. australis*) und Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) als

Sekundärgesellschaft ein (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, MUCINA, ELLMAUER, & WALLNÖFER, 1993) (vgl. BT 2.2.2.2.1 Röhrichte Wassereinfluss gering).



Foto 11

FFH-LRT	Nein
Seltene oder geschützte Arten	Sumpf-Greiskraut (<i>Senecio paludosus</i>), Sumpf-Haarstrang (<i>Peucedanum palustre</i>), Sumpf-Reitgras (<i>Calamagrostis canescens</i>)
Fläche	5100 m ²

BT 9.2.2.1 Weidenauwald

Pflanzengesellschaften: *Salicion albae* Soò 1930

Alnion incanae Lüdi 1921

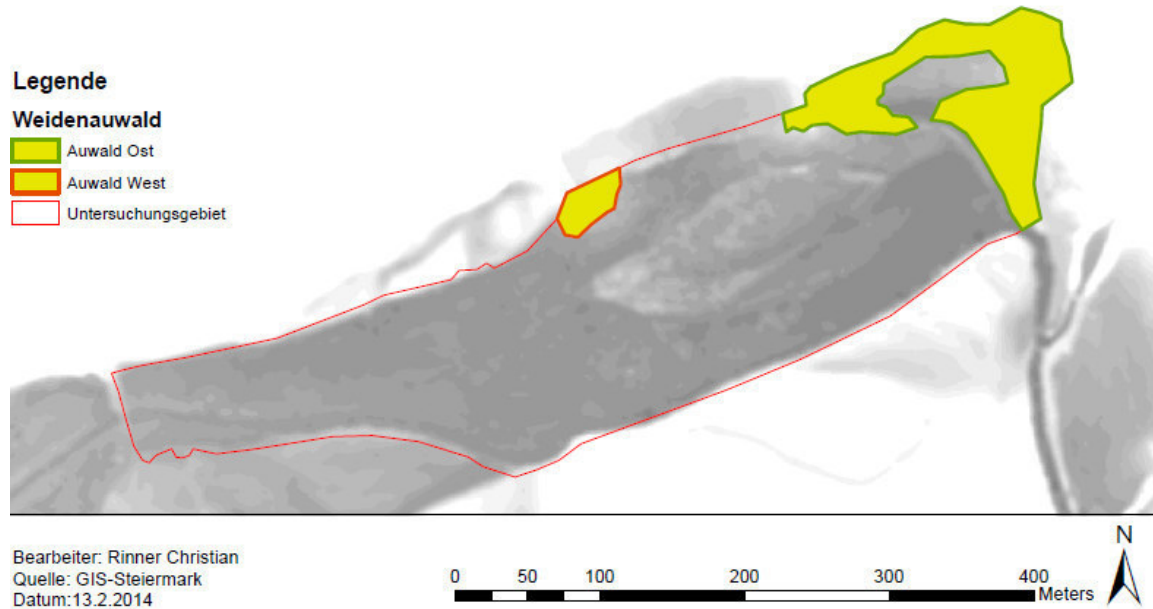


Abbildung 16 BT Weidengebüsch

Allgemeines:

Auf periodisch überschwemmten und übersandeten Standorten tieferer Lagen entwickeln sich meist saum- bis bandförmig ausgebildete Weidenbestände. Durch ganzjährigen Grundwasseranschluss sind die sandigen grauen Auböden frisch bis feucht. Mit dem angeschwemmten Feinmaterial werden Nährstoffe abgelagert. Neben dynamischen Uferstandorten können Weidenauen auch die Ufer strömungsberuhigter Augewässer besiedeln. Typischerweise werden die Standorte häufig (mehrmals jährlich bis alle 2-3 Jahre) überflutet. Viele der noch vorhandenen Bestände werden aber durch Abdämmung heute nicht oder nur mehr selten überschwemmt.

(AMT DER STEIERISCHEN LANDESREGIERUNG FACHABTEILUNG 13c, 2008)

Konkret:

Auwald Ost:

Die Baumschicht wird von Silber-Weiden (*Salix alba*) und Gemeiner-Esche (*Fraxinus excelsior*) dominiert. Hinweise auf eine regelmäßige Überschwemmung sieht man noch am ehesten in der Mitte des Waldes unterhalb des steilen Hanges Richtung Norden. Der Boden ist grobschottrig, jedoch findet man auch hier keine jungen Weiden. Die Strauchschicht bilden vor allem Gehölze wie



Foto 12

Schwarzer-Holunder (*Sambucus nigra*), Gemeine-Esche (*F. excelsior*) und einzeln Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), welches eine Entwicklung hin zu einer Hartholzau anzeigt (MUCINA, GRABHERR, & WALLNÖFER, 1993). Die Krautschicht hat eine hohe Deckung und ist durch

Vorhandensein von Nährstoffzeigern geprägt. Einzeln wachsen

jedoch auch der teilweise geschützte Straußenfarn (*Mattheucia struthiopteris*) und die Echte Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*).

Hochstaudenfluren dominiert von der Gewöhnlichen-Pestwurz (*Petasites hybridus*) oder der Brennnessel (*Urtica dioica*) sind häufig. Immer wieder beigemischt, am Rand auch dominant werdend, findet man das Himalaya-Springkraut (*Impatiens glandulifera*).



Foto 13

Gegen Westen hin ist die Baumschicht nur mehr spärlich ausgebildet und Weidengebüsch wird dominant bis am westlichen Ende noch einige Silberweiden (*S. alba*) und teils abgestorbene

Grau-Erlen (*A. incana*) stehen. In der Strauchschicht findet man hier typische Arten wie Trauben-Kirsche (*Prunus padus*), Bruch-Weide (*S. fragilis*) und einzeln Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*). Die Krautschicht ist geprägt von Schilfröhricht, in dem Arten der Hochstaudenfluren wie Echtes-Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Glanz-Wiesenraute (*Thalictrum lucidum*) und Gewöhnliche-Pestwurz (*Petasites hybridus*) immer wieder beigemischt sind. In unmittelbarer Nähe zum wenig Wasser führenden, langsam fließenden Bach stehen das Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) und die Wald-Simse (*Scirpus sylvatica*).

FFH-LRT	91E0
Seltene oder geschützte Arten	Straußenfarn (<i>Matteuccia struthiopteris</i>), Brunnenkresse (<i>Nasturtium officinale</i>), Glanz-Wiesenraute (<i>Thalictrum lucidum</i>)
Fläche	10.700 m ²

ERHALTUNGSZUSTAND

Flächengröße	B
Baumartenmischung	A
Nutzung	B
Totholz	B
Hydrologie	C
Störungszeiger	B
Wildeinfluss	A
Gesamtbeurteilung	B

Auwald West:

Die Baumschicht ist mit hoher Deckung vorhanden und wird von Silber-Weiden (*S. alba*) dominiert. Regelmäßig ist die Grau-Erle (*A. incana*) beigemischt. In der zweiten Baumschicht stehen einige wenige Trauben-Kirschen (*P. padus*) und Gemeine-Eschen (*F. excelsior*). Die Strauchschicht wird von Weidenarten wie Bruch-



Foto 14

Weide (*S. fragilis*) und Purpurweide (*S. purpurea*) dominiert. Die Krautschicht ist sehr naturnah und gut ausgebildet. Hier findet man Arten wie das Große-Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Gewöhnliche-Pestwurz (*P. hybridus*), Kratzbeere (*Rubus caesius*), Behaarter-Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*), Knoten-Braunwurz (*Scrophularia nodosa*), Kohl-Distel (*Cirsium oleraceum*) und Kletten-Labkraut (*Galium aparine*).

FFH-LRT	91E0
Seltene oder geschützte Arten	keine
Fläche	1.100m ²

ERHALTUNGSZUSTAND

Flächengröße	C
Baumartenmischung	A
Nutzung	A
Totholz	C
Hydrologie	C
Störungszeiger	A
Wildeinfluss	A
Gesamtbeurteilung	B

BT 9.2.2.2 Grauerlenauwald

Pflanzengesellschaft: *Alnion incanae* Lüdi 1921

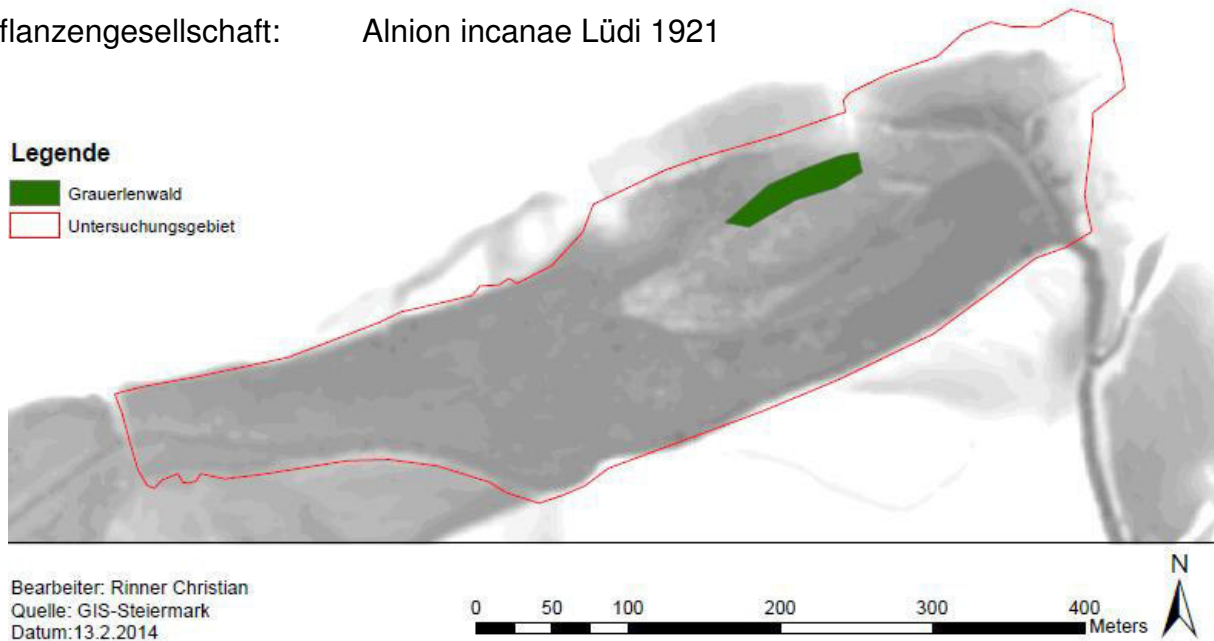


Abbildung 17 BT Grauerlenwald

Allgemeines:

Periodisch überflutete Ufer-Standorte mit Schwerpunkt an Gebirgsbächen und -flüssen, aber auch in tieferen Lagen. Typisch sind Graue Auböden, in höheren Lagen auch feinerdereiche Rohauböden, Gley und Pseudogley. Tieflagenvorkommen finden sich über kalk- und basenreichen Böden bei periodischer Überflutung, in höheren Lagen auch über kalkarmem, aber basenreichem Untergrund bei oft nur seltener, vieljähriger Überflutung. Die Standorte sind durchwegs sehr nährstoffreich und frisch bis feucht.

(Amt der Steirischen Landesregierung Fachabteilung 13c, 2008)

Konkret:

Im östlichen Teil überschirmen Grau-Erlen (*Alnus incana*), Silber-Weiden (*Salix alba*) und Gemeine-Esche (*Fraxinus excelsior*) fast vollständig. Gegen Westen wird die Baumschicht lichter und Weidenarten wie die Asch-Weide (*S. cinerea*), Purpur-Weide (*S. purpurea*), Schwarz-Weide (*S. myrsinifolia*) treten als

Sukzessionsstadium in Erscheinung. In der Strauchschicht unterhalb der Bäume kommen junge Gemeine-Eschen (*F. excelsior*), Trauben-Kirsche (*Prunus padus*), Fichten (*Picea abies*), Eingriffeliger-Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und Gemeiner-Schneeball (*Viburnum opulus*) vor.



Foto 15

In der Krautschicht ist ein großer Unterschied zwischen etwas höher gelegenen Standorten mit Arten wie zum Beispiel Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Gewöhnlicher-Haselwurz (*Asarum europaeum*) und Stiel-Eiche (*Quercus robur*). An Standorte mit größerem Wassereinfluss kommen Arten wie zum Beispiel Grau-Erle (*Alnus incana*), Fuchs-Greiskraut (*Senecio ovatus*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Sumpf-Distel (*Cirsium palustre*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Huflattich (*Tussilago farfara*) und die Spitz-Segge (*Carex acuta*) vor.

FFH-LRT	91E0
Seltene oder geschützte Arten	keine
Fläche	1.500 m ²

ERHALTUNGSZUSTAND

Flächengröße	C
Baumartenmischung	A
Nutzung	A
Totholz	A
Hydrologie	C
Störungszeiger	A
Wildeinfluss	A
Gesamtbeurteilung	A

BT 9.3.2 Strauchweidenbruch- und -sumpfwald

Pflanzengesellschaften: Salicetum cinerea Zòlyomi 1931
Caricetum elatae Koch 1926

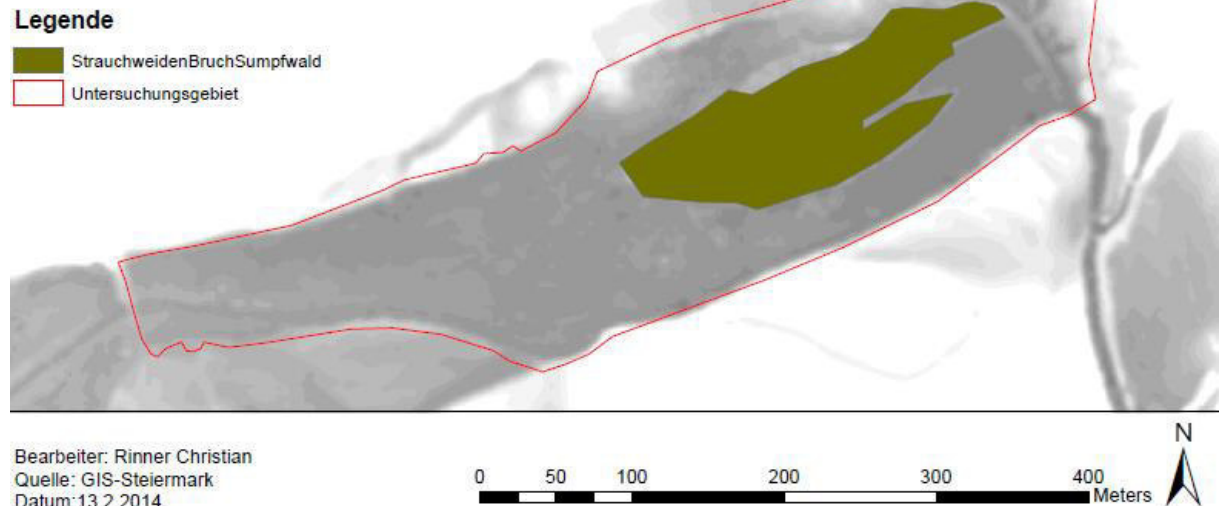


Abbildung 18 Strauchweidenbruch- und -sumpfwald

Allgemeines:

An Rändern von Gräben, Bächen und Seeufern und als Sukzessionsstadien auf Brachen aufgelassener Feuchtwiesen. Die Standorte sind ganzjährig grundnass und nährstoffreich.

(AMT DER STEIERISCHEN LANDESREGIERUNG FACHABTEILUNG 13c, 2008)

Konkret:

Dieses rund 1,5 Hektar große Kerngebiet des Untersuchungsgebietes ist ein Mosaik an Degradations- und Sukzessionsstadien eines Grauerlenwaldes bzw. eines Erlenbruchwaldes.

Bei fehlender Baum- und Strauchschicht wird die obere Krautschicht auch hier von Röhrichtarten, wie bei „BT 2.2.2.2.1 Großröhricht an Stillgewässern und Landröhricht“ beschrieben, dominiert. Nur



Foto 16

kleinflächig an trockenen Standorten mit einem hohen liegenden Totholzanteil an Gemeiner-Esche (*Fraxinus excelsior*) kann die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) die Krautschicht dominieren.

Am interessantesten sind jene Flächen in der Nähe des Wassers mit einer für Bruchwälder typischen Krautschicht mit Spitz- Segge (*C. acuta*), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Bittersüßer-Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Sumpf-Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Gewöhnlicher Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) und Echter-Beinwell (*Symphytum officinale*).

Westlich, an trockenen Standorten, dominiert die Purpur-Weide (*S. purpurea*) zusammen mit der Schwarz-Weide (*S. myrsinifolia*). An diesen Stellen gibt es auch einen hohen stehenden und liegenden

Totholzanteil an Fichten (*Picea abies*) und Grau-Erlen (*Alnus incana*). Gegen Süden hin wird es zunehmend feuchter und die Asch-Weide (*S. cinerea*) wird in der Strauchschicht dominant. Bei mittlerem Wasserstand kommt auch hier, wie in BT 9.2.1.1 beschrieben, das Sumpf-Greiskraut (*Senecio paludosus*) vor.



Foto 17



Foto 18

FFH-LRT	nein
Seltene oder geschützte Arten	Sumpf-Greiskraut (<i>Senecio paludosus</i>), Sumpf-Schwertlilie (<i>Iris pseudacorus</i>)
Fläche	15.000 m ²

Vegetation entlang, beziehungsweise in den Gewässern

Hallbach:

Entlang des Hallbaches wächst neben den Röhricharten vereinzelt der Ästige-Igelkolben (*Sparganium erectum*). Dieser ist vegetativ nur schwer von jungen Breitblättrigen-Rohrkolben (*Typha latifolia*) zu unterscheiden, deshalb lässt sich keine genauere Aussage über die Populationsgröße treffen. Im Wasser an strömungsberuhigten Stellen wächst häufig der Ufer-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*) und an kleinen Schlammhängen können sich Weiden als Pionierarten verjüngen.



Foto 19

Verlandungszonen an den artesichen Quellen

An den schlammigen Ufern, die zu nass für den Breitblättrigen-Rohrkolben (*Typha latifolia*) sind, wachsen einzeln Gewöhnliche-Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*), Große-Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*) und häufig Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*).



Foto 20

Grabnertiefenbach und Teiche

Hier wächst häufig Ufer-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*), Wassermintze (*Mentha aquatica*) und der Gewöhnliche Haarblatt-Wasserhahnenfuß (*Ranunculus trichophyllus*). Dies sind Arten der Meso-bis Eutrophen stehenden bis langsam fließenden Gewässer.

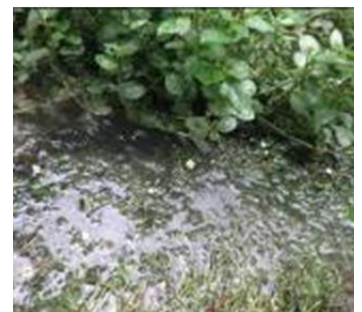


Foto 21

FFH-LRT	nein
Seltene oder geschützte Arten	Ästiger Igelkolben (<i>Sparganium erectum</i>)
Fläche	-

Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen Anhang I

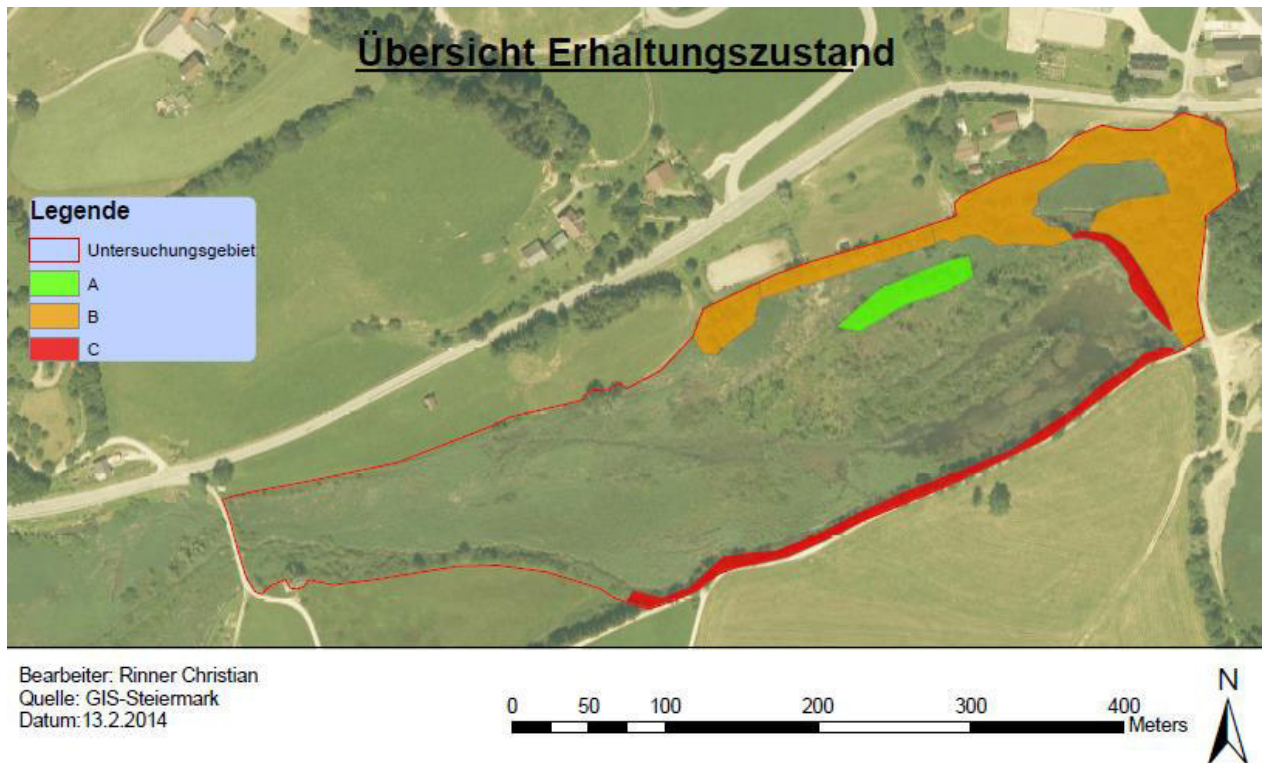


Abbildung 19 Erhaltungszustand der FFH-Lebensräume

Um einen Überblick über den Erhaltungszustand der FFH-Lebensräume zu bekommen, wurden die Biotoptypen mit Hilfe des Kriterienkataloges von Ellmayer et.al (2005) bewertet.

Der Erhaltungszustand eines Lebensraumtyps ist dann günstig, wenn die quantitative und qualitative Situation ausreichend gut ist und dies auch in Zukunft voraussichtlich so bleiben wird. Das bedeutet wiederum, dass die wesentlichen Eigenschaften eines Schutzgutes eine günstige Ausprägung bei stabilem oder positivem Trend haben müssen (WALCHER, PÖCHEIM, & DABOSCH, 2011). Für einen Auwald bedeutet das neben der Artenzusammensetzung des Waldes auch die Dynamiken der Fließgewässer mit einzubeziehen.

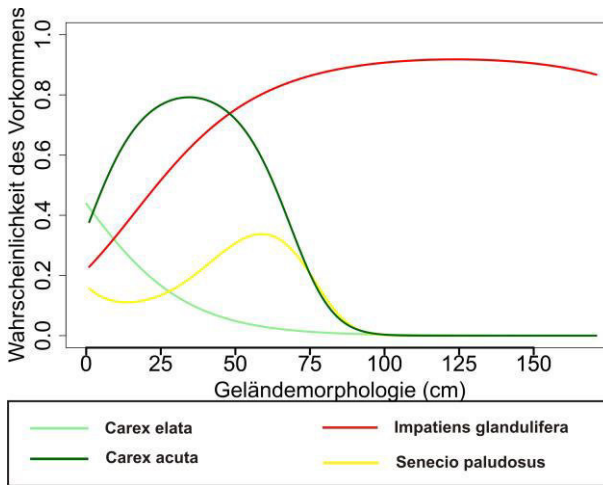
Bewaldete Lebensräume am Rand sind für einen günstigen Erhaltungszustand zu klein und es fehlt dort an der typischen Dynamik für Auwaldlebensräume. Vor allem der Ufergehölzstreifen im Süden ist von einer Fließgewässerdynamik vollkommen entkoppelt und durch die einreihige Struktur und daraus

resultierende Randeffekte in der Artenkombination verändert. Ein kleiner Grünerlenwaldbereich im zentralen Bereich ist hinsichtlich der Artenzusammensetzung sehr naturnah und durch periodische oder episodische Störungen durch Hochwasser, sowohl durch den Grabnertiefenbach als auch durch den Rückstau der Enns, auch hinsichtlich der Fließgewässerdynamik besser als andere Bereiche des Untersuchungsgebietes. Eine Wiedervernetzung zu den Auwaldresten des Randbereiches würde insgesamt eine Verbesserung des Erhaltungszustandes bedeuten.

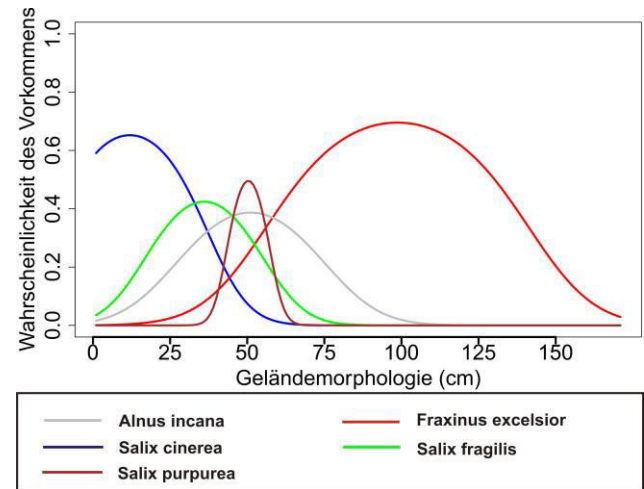
Lebensraummodellierung

Nachdem die Biotopkartierung und Einteilung der Pflanzengesellschaften abgeschlossen war, war es sehr auffallend, dass es eine Zonierung der Pflanzengesellschaften entlang des Höhengradienten gibt. Da es sich bei dem Untersuchungsgebiet um einen Altarm mit homogenem Substrat ohne harte geologische Schichten handelt, war anzunehmen, dass sich der Grundwasserspiegel auf einer Ebene mit den sichtbaren Wasserflächen befindet. Dieser Hypothese folgend, ist die Geländemorphologie korreliert mit dem Flurabstand. Somit kann von einem definierten Nullpunkt aus der Abstand vom Grundwasserspiegel von einem Höhenmodell abgelesen werden. Um dies zu prüfen wurden Indikatorpflanzen der einzelnen Pflanzenformationen hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit ihres Vorkommens entlang der Geländemorphologie untersucht. Mit diesen Daten konnten Karten mit der Verteilung der Formationen im Untersuchungsgebiet im ArcGis erstellt werden.

R-Statistik



Grafik 3: Zonierung der krautigen Pflanzen



Grafik 4: Zonierung der Gehölze

Um signifikante Werte zu bekommen, mussten die Relevés 22, 23, 24, 26, 32 aus den Berechnungen exkludiert werden. Im Fall von 22, 23, 24, 32 gibt es innerhalb dieser Aufnahmeflächen einen großen Höhenunterschied durch eine hohe Geländekante am Rand. Relevé 26 ist direkt am Grabnertiefenbach und somit hat das fließende Gewässer einen viel größeren Einfluss auf die Vegetation als der Abstand zum Grundwasserspiegel.

Krautige:

Grafik 3 zeigt das Zonierungsmodell für ausgewählte krautige Pflanzen, welches aus den Vegetationsaufnahmen zusammen mit dem Höhenmodell errechnet wurde. Für *Carex elata* zeigt sich, dass die höchste Wahrscheinlichkeit ihres Vorkommens am angenommenen Nullpunkt ist ($p=0.03534$) und sie negativ zur Geländemorphologie korreliert ist. Hingegen zeigt *Carex acuta* ihr Optimum bei 40 cm Höhe ($p=0.05576$) und sinkt dann recht steil ab und erreicht das Ende der ökologischen Amplitude bei höchstens 80 cm. Eine entgegengesetzte Standortspräferenz zeigt *Impatiens glandulifera*, welche nur mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit weiter unten vorkommt und ihr Optimum über 100

cm hat ($p = 0.05262$). *Senecio paludosus* wurde nur in 5 Vegetationsaufnahmen erfasst, daraus resultierte die geringe Signifikanz ($p = 0.6646$). Allerdings lässt sich ablesen, dass sie ähnlich wie *Carex acuta* an höheren Standorten im Untersuchungsgebiet nicht mehr vorkommt.

Gehölze:

Grafik 4 zeigt das Zonierungsmodell ausgewählte Gehölze, welches nach der gleichen Methodik erstellt wurde wie jenes für die krautigen Pflanzen. Es lassen sich unterschiedliche Standortpräferenzen für die drei verschiedenen Weidenarten ablesen. *Salix cinerea* zeigt ihr Optimum 20 cm über dem Nullpunkt, sinkt dann steil ab und kommt oberhalb von 60 cm nicht mehr vor ($p = 0.01003$). Abgelöst wird sie dann von *Salix fragilis*, welche im unteren Bereich nicht vorkommt und die höchste Wahrscheinlichkeit ihres Vorkommens bei 40 cm hat ($p = 0.0734$). Bei einer Höhe von 50 cm kommt *Salix purpurea* am häufigsten vor und zeigt eine sehr enge ökologische Amplitude zwischen 40 cm bis 60 cm Höhe. *Alnus incana* teilt sich das Optimum mit *Salix purpurea* bei 50 cm, zeigt aber eine größere Amplitude ($p = 0.09827$). Für *Fraxinus excelsior* lässt sich ein deutliches Optimum an höher gelegenen Standorten bei 100 cm ($p = 0.03448$) ablesen und unterscheidet sich damit deutlich von den anderen Arten.

Aus diesen Daten wurde die Zonierung wie folgt gewählt

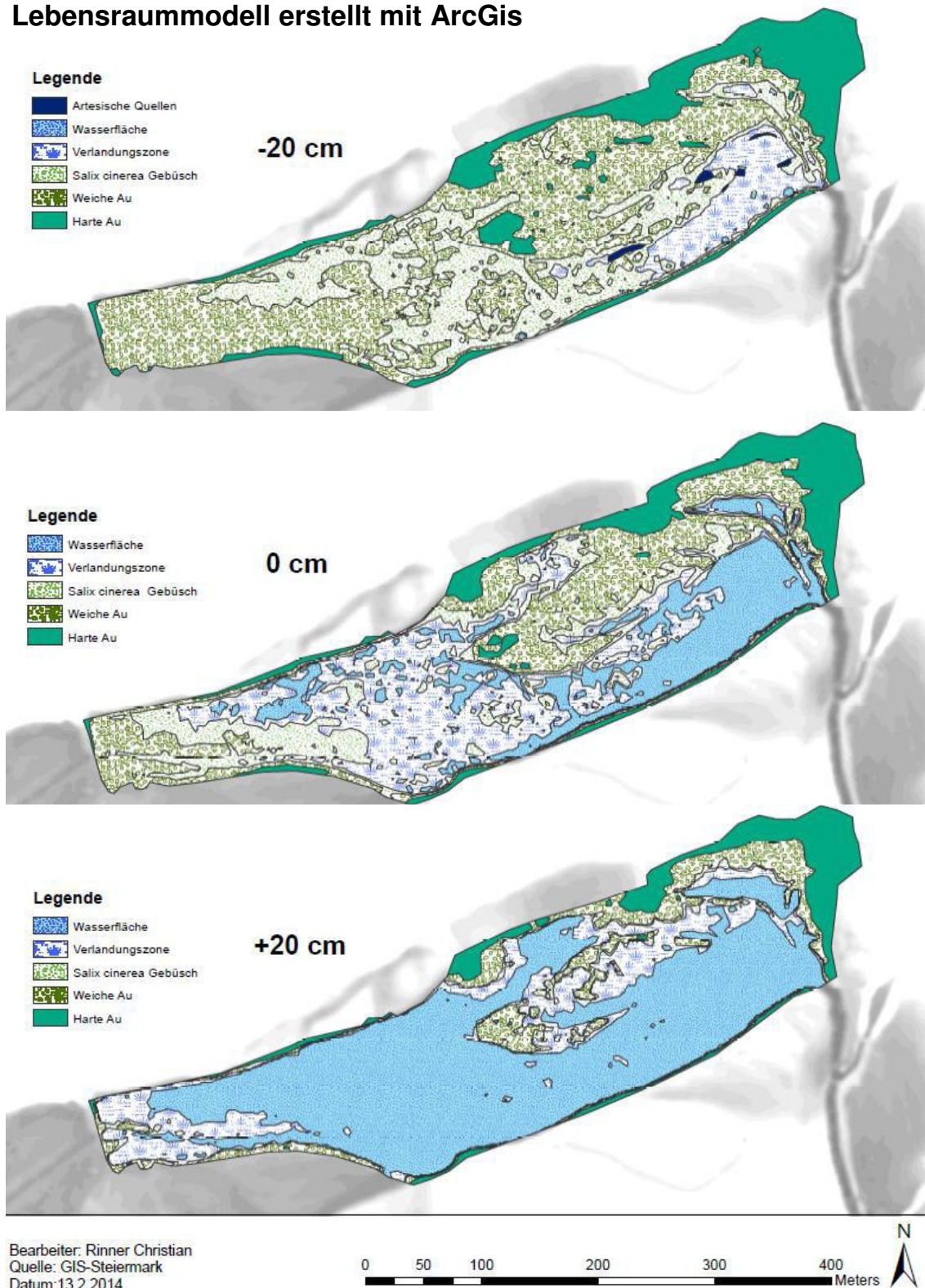
Tabelle 4 Zonierung auf Formationsniveau

Geländemorphologie (cm)	Formation
0-10	Verlandungszone
10-25	Gebüsche mit <i>Salix cinerea</i>
25-75	Weiche Au
75-150	Harte Au

Auf Basis der statistischen Auswertung (siehe Grafik 3 und 4) wird die Zonierung der Pflanzenformationen, wie in Tabelle 4 zu sehen ist, entlang des

Höhengradienten (Geländemorphologie) eingeteilt. Im ArcGis wird das Höhenmodell reklassifiziert und somit kann die Verteilung im Raum wiedergegeben werden. Der Nullpunkt, gleichbedeutend mit der Wasseroberfläche, ist im 20cm Intervall verschoben. Damit können Flächenveränderungen der Pflanzenformationen bei unterschiedlichen Wasserständen gezeigt werden.

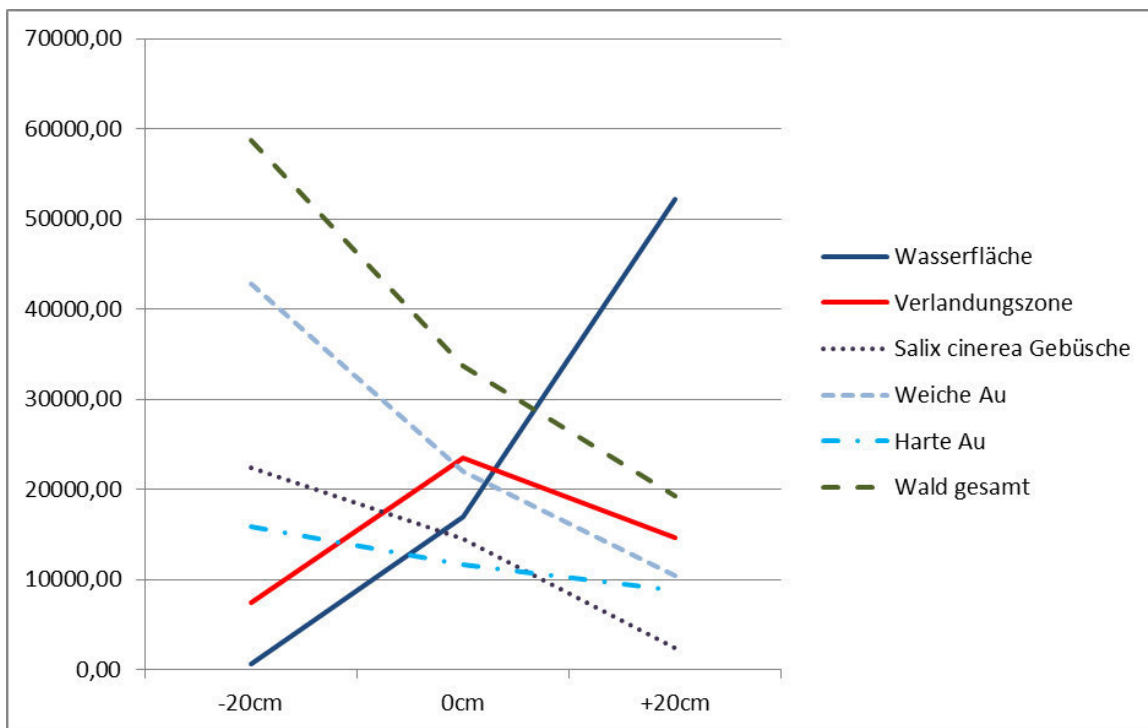
Lebensraummodell erstellt mit ArcGis



Grafik 5: Zonierung bei unterschiedlichen Wasserständen (20cm Intervall), oben der aktuelle Wasserstand bei 617,9 m Seehöhe, in der Mitte der Wasserstand vom Juli 2010 bei 618,1m, unten der Wasserstand bei 618,3m Seehöhe

Tabelle 5: Flächenverteilung der Formationen bei unterschiedlichen Wasserständen, -20cm entspricht dem aktuellen Stand, 0cm dem Stand vom Juli 2010 und +20cm einem theoretischen Szenario

Formation	Flächen -20cm (m ²)	Flächen 0cm (m ²)	Flächen +20 cm (m ²)
Wasserfläche	566	16917	52240
Verlandungszone	7363	23480	14656
Salix cinerea Gebüsche	22343	14553	2369
Weiche Au	42825	22021	10467
Harte Au	15871	11609	8846
Wald gesamt	58696	33630	19313



Grafik 6, Flächenverteilung (in m²) der Formationen bei unterschiedlichen Wasserständen

Dieses Modell bietet einen Überblick über die Zonierung der Pflanzenformationen innerhalb des Untersuchungsgebietes. Im zentralen Bereich des westlichen Teiles zeigt die Modellierung bei einem niedrigen Wasserstand einen potentiellen Lebensraum für Arten der Weichholzaue an. Steigt der Wasserspiegel jedoch auf 618,1m wird es gegen Osten hin durch *Salix cinerea*-Gebüsche und Verlandungsbereiche abgelöst. Tatsächlich findet man dort einzelne Feuchtgebüsche mit *Salix cinerea*, in denen einzelne tote *Alnus incana* als typischer Weichholzaubewohner beigemischt sind.

Wie im zentralen Bereich des Strauchweiden-Bruch und Sumpfwaldes zu sehen ist (siehe Abb. 18 und Foto 16), könnten dort selbst bei sehr hohem Wasserstand noch höhere Gehölze vorkommen, jedoch nur kleinräumig Arten der Hartholz Au. Dies ist auch der Grund, wieso dort großflächig *Picea abies* und *Fraxinus excelsior* abgestorben ist und nur kleinflächig einzelne höhere Gehölze überlebt haben. Die Gebüsche mit *Salix purpurea* lassen in diesem Bereich auf ein Sukzessionsstadium hin zu einem Grau-Erlenwald (siehe Grafik 4) schließen.

Wenn auch die Zonierung der Pflanzenformationen bei dem niedrigen Wasserstand nah an der Realität ist, so gilt das nicht für die Wasserflächen. Da der Laserscan, mit dem das Höhenmodell erstellt wurde, an der Wasseroberfläche gebrochen wurde, liegen keine Daten über das darunter liegende Relief vor. Daher kann mit dieser Methodik keine Aussage über die Verteilung freier Wasserflächen unterhalb von 618,1m getroffen werden. Ebenfalls mit einer Unschärfe werden die Auwaldbereiche am Ostrand abgebildet. Diese sind sehr stark vom fließenden Wasser des Grabnertiefenbaches beeinflusst und würden wohl auch bei niedrigem Wasserstand tendenziell eine weichholzdominierte Waldgesellschaft bilden.

Diskussion

Durch die Verwendung der Analysewerkzeuge TWINSpan und Canoco war es möglich die Waldaufnahmen von den Gebüschaufnahmen sicher zu trennen. Allerdings wurden bei der PCA die Aufnahmen entlang der Y-Achse je nach Dominanz von *Phragmites australis* geclustert. Da dieser durch seine langen Ausläufer sowohl an trockenen, als auch an frischeren Standorten vorkommt werden die gewässernahen Pflanzengesellschaften nur unzureichend dargestellt. TWINSpan hat diese Aufnahmen zwar auch nicht exakt zugeordnet, jedoch konnten durch das händische Ordnen der Tabelle die Aufnahmen sinnvoll der ökologischen Amplitude nach und anhand der diagnostischen Arten der Pflanzengesellschaft sortiert werden.

Insgesamt hat die Hauptkomponentenanalyse mehr Cluster abgebildet als in der geordneten Tabelle einer Pflanzengesellschaft zugewiesen hat werden konnten. Ohne ein vegetationsökologisches Wissen und händisches Sortieren der Aufnahmen ist eine genaue Identifikation der Pflanzengesellschaften nicht möglich gewesen.

Das Verwenden eines hochauflösenden DGMS bietet in diesem Zusammenhang die Möglichkeit, einen guten Überblick über die Zonierung zu geben. Allerdings spiegelt es kein absolutes Bild der Vegetationsverhältnisse wieder. Die abiotischen Bedingungen in diesem Gebiet sind komplexer als dass es sich nur mit Hilfe des Höhenmodells abbilden lässt. Der Einfluss der Fließgewässer, der artesischen Quellen aber auch die Bodenbeschaffenheit und ehemalige Nutzung spielen bei der Verteilung der Pflanzengesellschaften eine große Rolle.

Aus naturschutzfachlicher Sicht hat das Wasser den wichtigsten ökologischen Einfluss im Untersuchungsgebiet. Um einen günstigen Erhaltungszustand der Grau-Erlen- und Silber-Weidenwälder wiederherzustellen, ist die Nähe zum Wasser und das Zulassen regelmäßiger Überflutungen von großer Bedeutung.

Im westlichen Bereich würden bei gleichbleibendem Wasserstand große Flächen im Laufe der Zeit von Wald besiedelt werden. Zuerst würden Gebüsche, dominiert von *Salix purpurea* einwandern und später von höheren Gehölzen

abgelöst werden. Außerdem würde sich die harte Au ausbreiten und größere Flächen im zentralen Bereich besiedeln. Eine weitere Folge wäre ein häufigeres Auftreten von Gehölzen frischer Standorte wie zum Beispiel *Fagus sylvatica* und *Quercus robur*, welche man schon jetzt in der Krautschicht höher gelegener Standorte finden kann. Insgesamt würden bei höherem Wasserstand zwar Waldflächen deutlich abnehmen, allerdings würden sich Ökotonbereiche zwischen Gebüsch und Wald beziehungsweise zwischen Gebüsch und Verlandungsbereichen stark ausbreiten können und dies sind jene Bereiche, die sich durch eine hohe Biodiversität auszeichnen.

Durch das Absinken des Wasserspiegels sind große ehemalige Wasserflächen zur Gänze verlandet. Während im Süden auf schlickreichem Substrat das *Typhetum latifolia* Lang 1973 große Flächen neu besiedeln konnte, hat sich weiter im Osten das *Phragmitetum vulgaris* Soò 1927 auf sandigem Untergrund wieder ausbreiten können und dichte, monodominante Bestände haben sich etabliert. Diese würden bei einer Wiederanhebung des Wasserspiegels durch freie Wasserflächen ersetzt werden.

Besonders sei auf den Lebensraumanpruch der geschützten Art *Senecio paludosus* hingewiesen. Sie ist fast ausschließlich in Feuchtröhrichten und Großseggenrieden sowie in den etwas trockeneren Landröhrichten und Hochstaudenfluren zu finden. Dies würde dem Ökoton zwischen dem Verlandungsbereich und den Gebüsch mit *Salix cinerea* entsprechen. Eine ähnliche ökologische Nische besitzen auch *Peucedanum palustre* und *Iris pseudacorus*, wenn auch diese ihren Verbreitungsschwerpunkt näher am Wasser zeigen. Durch den Wiederanstieg des Wasserspiegels würden diese Arten profitieren, denn die Flächen der Verlandungsbereiche würden stark zunehmen. Eine wichtige Voraussetzung für einen günstigen Lebensraum ist auch hier das Zulassen regelmäßiger Überschwemmungen.

Literaturverzeichnis

- AMT DER STEIERISCHEN LANDESREGIERUNG 13c NATURSCHUTZ (Hsrg). (2008). *Biotoptypenkatalog der Steiermark*. Graz.
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG 13C NATURSCHUTZ (Hrsg). (2007). *Geschützte Pflanzen*. Graz: Land Steiermark.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E., MUCINA, L., ELLMAUER, T., & WALLNÖFER, S. (1993). Phragmiti-Magnocaricetea. – In: GRABHERR, G. & MUCINA, M. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs – Teil 2: Natürliche waldfreie Vegetation. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- BRAAK ter, C. (1985). Canonical Correspondence Analysis: A new Eigenvector Technique for Multivariate Direct Gradient Analysis. *Ecology* 67(5):1167-1179.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1951). Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde (2.Auflage). Wien: Springer Verlag.
- DIEKMANN, M., & BARTELS, M. (2012). Das Sumpf- Greiskraut (*Senecio paludosus*) in Deutschland- Ökologie und Vergesellschaftung. *Tuexenia*, 32:105-118.
- ELLENBERG. (1986). Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 4. Auflage. Verlag Eugen Ulmer.
- ELLENBERG, H., WEBER, H., DÜLL, R., WIRTH, R., WERNER, W., WERNER, W., et al. (1992). *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Scripta Geobotanica 18: 1-258.
- ELLMAUER, T. (. (2005). Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3.
- FISCHER, M., OSWALD, K., & ADLER, W. (2008). *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol 3. Auflage*. Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen.
- GRABHERR, G. & (1993). Die Pflanzengesellschaften Österreich- Teil 2: Natürliche waldfreie Vegetation. Jena: Gustav Fischer Verlag.

- HILL, M. (1979). a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. New York: Section of Ecology and Systematics, Cornell University.
- HÖPFLINGER (Hrsg.), F., & GROGGER, P. (1967). Rund um den Grimming : die Landschaft des mittleren Ennstales und des steirischen Salzkammergutes in ihrer Vielfalt. Graz/Wien: Leykam.
- JUNGWIRTH, M., MUHAR, S., ZAUNER, G., KLEEBERGER, J., KUCHER, T., HAIDVOGL, D., et al. (1996). *Die Steirische Enns. Fischfauna und Gewässermorphologie*. Wien: Universität für Bodenkultur, Abteilung für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Institut für Wasserversorgung, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft.
- MUCINA, L., GRABHERR, G., & WALLNÖFER, S. (1993). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs - Teil 3: Wälder und Gebüsche*. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- PFADENHAUER, J. (1969). Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den Bayerischen Alpen. Lehre: Cramer.
- PRESS, F., & SIEVER, R. (1995). *Allgemeine Geologie*. Spektrum Akad. Verlag.
- WALCHER, A., PÖCHEIM, M., & DABOSCH, B. (2011). *Natura 2000 und Artenschutz*. Wien: ASFINAG.
- WALTER, & BRECKLE. (1999). *Vegetation und Klimazonen (7.Auflage)*. Ulmer-Verlag.
- WEISSENSTEINER, D. (2013). Managementplan Grabner Au - ESG 6 (unveröffentlicht).
- Winter, C., Lehmann, S., & Diekmann, M. (2008). Determinants of reproductive success: A comparative study of five endangered river corridor plants in fragmented habitats. *Biological Conservation* 141, 1095-1104.
- ZAMG. (25.02.2014). http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm.

Artenliste

Es wurden keine Pflanzenarten nach FFH-Richtlinie Anhang II im Untersuchungsgebiet gefunden.

Artname	Artenschutz VO	Exkursionsflora
Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>)		
Arznei-Baldrian (<i>Valeriana officinalis</i>)		
Asch-Weide (<i>Salix cinerea</i>)		
Ästiger Igelkolben (<i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>micropcarpum</i>)	vollk.gesch.	gefährdet
Behaarter-Kälberkropf (<i>Chaerophyllum hirsutum</i>)		
Berg-Ahorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>)		
Berg-Weidenröschen (<i>Epilobium montanum</i>)		
Bittersüßer-Nachtschatten (<i>Solanum dulcamara</i>)		
Breitblättriger-Rohrkolben (<i>Typha latifolia</i>)	tw.geschützt	
Brennnessel (<i>Urtica dioica</i>)		
Bruch-Weide (<i>Salix fragilis</i>)		
Bunt-Hohlzahn (<i>Galeopsis speciosa</i>)		
Kohl-Kratzdistel (<i>Cirsium oleraceum</i>)		
Eberesche (<i>Sorbus aucuparia</i>)		
Echte-Brunnenkresse (<i>Nasturtium officinale</i>)		gef.
Echter-Beinwell (<i>Symphytum officinale</i>)		
Echtes-Mädesüß (<i>Filipendulum ulmaria</i>)		
Echte-Zaunwinde (<i>Calystegia sepium</i>)		
Echt-Gundelrebe (<i>Glechoma hederacea</i>)		
Echt-Nelkenwurz (<i>Geum urbanum</i>)		
Eigentliches Sumpf-Vergissmeinnicht (<i>Myosotis scorpioides</i>)		
Eingriffeliger-Weißdorn (<i>Crataegus monogyna</i>)		
Farnpflanze		
Fichte (<i>Picea abies</i>)		

Flatter-Binse (<i>Juncus effusus</i>)		
Flügel-Johanniskraut (<i>Hypericum tetrapterum</i>)		
Fuchs-Greiskraut (<i>Senecio ovatus</i>)		
Gemeine-Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>)		
Gemeiner Hopfen (<i>Humulus lupulus</i>)		
Gemeiner-Schneeball (<i>Viburnum opulus</i>)		
Gewöhnliche-Haselwurz (<i>Asarum europaeum</i>)		
Gewöhnliche-Pestwurz (<i>Petasites hybridus</i>)		
Gewöhnlicher Haarblatt-Wasserhahnenfuß (<i>Ranunculus trichophyllus</i> ssp. <i>Trichophyllus</i>)		
Gewöhnlicher Huflattich (<i>Tussilago farfara</i>)		
Gewöhnlicher-Blutweiderich (<i>Lythrum salicaria</i>)		
Gewöhnlicher-Wolfstrapp (<i>Lycopus europaeus</i>)		
Gewöhnlicher-Froschlöffel (<i>Alisma plantago-aquatica</i>)		
Glanz-Wiesenraute (<i>Thalictrum lucidum</i>)		zstr.bis slt
Grau-Erle (<i>Alnus incana</i>)		
Große-Sumpfbirse (<i>Eleocharis palustris</i>)		
Groß-Springkraut (<i>Impatiens noli-tangere</i>)		
Hänge-Birke (<i>Betula pendula</i>)		
Himalaya-Springkraut (<i>Impatiens glandulifera</i>)		invasiver Neubg
Hohlzahn (<i>Galeopsis spec.</i>)		
Hunds-Quecke (<i>Elymus caninus</i>)		
Klebriger-Salbei (<i>Salvia glutinosa</i>)		
Klee (<i>Trifolium spec.</i>)		
Knoten-Braunwurz (<i>Scrophularia nodosa</i>)		
Kratzbeere (<i>Rubus caesius</i>)		
Kriechender Günsel (<i>Ajuga reptans</i>)		
Labkraut (<i>Galium spec.</i>)		
Lärchensporn (<i>Corydalis spec.</i>)		
Ohr-Weide (<i>Salix aurita</i>)		
Purpurweide (<i>Salix purpurea</i>)		
Quirl-Minze (<i>Mentha x verticillata</i>)		
Rohr-Glanzgras (<i>Phalaris arundinacea</i>)		

Rose (<i>Rosa spec.</i>)		
Ross-Minze (<i>Mentha longifolia</i>)		
Rot-Buche (<i>Fagus sylvatica</i>)		
Salweide (<i>Salix caprea</i>)		
Schilfrohr (<i>Phragmites australis</i>)		
Schwarzer-Hollunder (<i>Sambucus nigra</i>)		
Schwarz-Weide (<i>Salix myrsinifolia</i>)		
Silber-Weide (<i>Salix alba</i>)		
Sumpf-Segge (<i>Carex acuta</i>)		
Steif-Segge (<i>Carex elata</i>)		
Stiel-Eiche (<i>Quercus robur</i>)		
Straußenfarn (<i>Mattheucia struthiopteris</i>)		
Sumpf- Greiskraut (<i>Senecio paludosus</i>)	vollk.geschützt	slt.
Sumpf-Haarstrang (<i>Peucedanum palustre</i>)		gef.
Sumpf-Helmkraut (<i>Scutellaria galericulata</i>)		
Sumpf-Kratzdistel (<i>Cirsium palustre</i>)		
Sumpf-Reitgras (<i>Calamagrostis canescens</i>)		slt.
Sumpf-Rispengras (<i>Poa palustris</i>)		
Sumpf-Schachtelhalm (<i>Equisetum palustre</i>)		
Sumpf-Schwertlilie (<i>Iris pseudacorus</i>)	tw.geschützt	
Süß-Tragant (<i>Astragalus glycyphyllos</i>)		
Tannenwedel (<i>Hippuris vulgaris</i>)		
Trauben-Kirsche (<i>Prunus padus</i>)		
Ufer Ehrenpreis (<i>Veronica anagallis-aquatica</i>)		
Wald-Engelwurz (<i>Angelica sylvestris</i>)		
Wald-Ziest (<i>Stachys sylvatica</i>)		
Wald-Zwenke (<i>Brachypodium sylvaticum</i>)		
Wals-Simse (<i>Scirpus sylvaticus</i>)		
Wasserdorst (<i>Eupatorium cannabinum</i>)		
Wasser-Minze (<i>Mentha aquatica</i>)	tw.geschützt	
Weidenröschen (<i>Epilobium spec</i>)		
Winter-Kresse (<i>Barbarea vulgaris</i>)		
Winter-Linde (<i>Tilia cordata</i>)		
Zweizipfel –Hohlzahn (<i>Galeopsis bifida</i>)		slt.

Geschützte oder seltene Arten

Artname	Artenschutz VO	Exkursionsflora
<i>Calamagrostis canescens</i>		slt.
<i>Galeopsis bifida</i>		slt.
<i>Iris pseudacorus</i>	tw.geschützt	
<i>Mattheucia struthiopteris</i>	tw.geschützt	
<i>Nasturtium officinale</i>	vollk.geschützt	slt.bis sehr slt, gef.
<i>Peucedanum palustre</i>		zstr.bis slt, gef.
<i>Scirpus sylvaticus</i>		reg.gef.
<i>Senecio paludosus</i>	vollk.geschützt	slt., stk gef.
<i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>microcarpum</i>	vollk.geschützt	zstr.bis slt
<i>Thalictrum lucidum</i>		zstr.bis slt
<i>Typha latifolia</i>	tw.geschützt	

Lebenslauf

- September 2006 Matura an der BG/BRG Klusemannsraße in Graz
- Oktober 2006 –April 2012 Bachelorstudium „Biodiversität und Ökologie“ an der KF-Universität Graz
- Praktikum im Nationalpark Gesäuse im Sommer 2008
- Tutorenstellen Sommersemester 2012 und Sommersemester 2013 an der Universität Graz
- Oktober 2012 bis November 2014 Masterstudium „Naturschutz und Biodiversitätsmanagement“ an der Universität Wien

Arbeiten neben dem Studium:

- Selbständiger Fahrradkurier in Graz bei Veloblitz von November 2007 bis Oktober 2011
- Oktober 2011 bis April 2012 Angestellter beim „Bioshop Graz“.
- Selbstständige Biotopkartierungen in der Steiermark in den Sommern 2012 (ZT Hugo Kofler) und 2014 (Freiland Umweltconsulting ZT GmbH)
- Ausbildung zum Kletterinstructor Breitensport an der BSPA 2012 und Kletterlehrer beim Alpenverein seit Herbst 2012