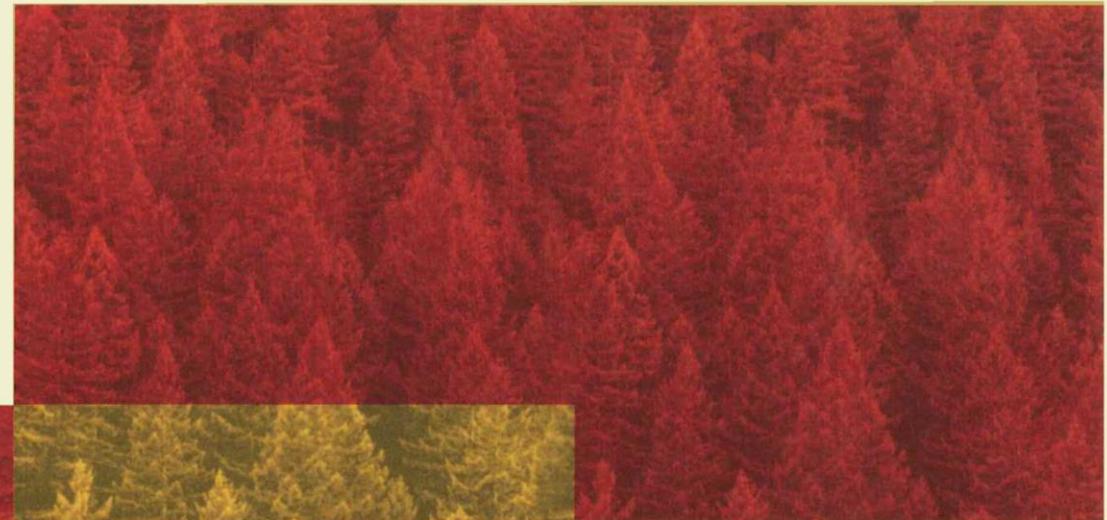


Dokumentation von Naturprozessen im Nationalpark Gesäuse Teil 2: Gewässerdynamik am Johnsbach Endbericht



MIT UNTERSTÜTZUNG DES LANDES STEIERMARK UND DER EUROPÄISCHEN UNION



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete



Auftraggeber:
Nationalpark Gesäuse GmbH
November 2015



Projekttitel:	Dokumentation von Naturprozessen im Nationalpark Gesäuse Teil 2: Gewässerdynamik am Johnsbach
Auftraggeber:	Nationalpark Gesäuse GmbH, Weng 2 8913 Admont
Finanzierung:	Nationalpark Gesäuse GmbH, Weng 2 8913 Admont
Zitiervorschlag:	Jungmeier, M., Hecke, C. & Köstl, T. 2015: Dokumentation von Naturprozessen im Nationalpark Gesäuse Teil 2: Gewässerdynamik am Johnsbach - Endbericht. Studie im Auftrag von: Nationalpark Gesäuse GmbH, Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 52S.

Durchführung:
E.C.O. Institut für Ökologie
Jungmeier GmbH
Lakeside B07b
A-9020 Klagenfurt
Tel.: 0463/50 41 44
E-Mail: office@e-c-o.at
Homepage: www.e-c-o.at



Klagenfurt, November 2015

DOKUMENTATION VON NATURPROZESSEN IM NATIONALPARK GESÄUSE TEIL 2: GEWÄSSERDYNAMIK AM JOHNSBACH

Projektleitung:	Dr. Michael Jungmeier
Bearbeitung:	Dr. Michael Jungmeier, Corinna Hecke MSc, DI Tobias Köstl MSc
Geländeerhebung:	Dr. Michael Jungmeier, Corinna Hecke MSc, DI Tobias Köstl MSc, Christian Kuehs MSc
GIS-Bearbeitung:	Corinna Hecke MSc, DI Tobias Köstl MSc

INHALTSVERZEICHNIS

1 Zusammenfassung	8
2 Abstract	8
3 Einleitung	9
3_1 Wildes Wasser	9
3_2 Naturprozesse als Forschungsauftrag	9
3_3 Dimensionen von Naturprozessen	9
3_4 Inventarisierung von Naturprozessen	10
3_5 Untersuchungsgebiet	10
3_5_1 Allgemeine Charakterisierung	10
3_5_2 Klima	11
3_5_3 Hydrologie	11
3_5_4 Geschiebetransport im Johnsbachtal	12
3_5_5 Flussbauliche Maßnahmen im Johnsbachtal	12
3_5_6 LIFE-Projekt Johnsbach Zwischenmäuer	13
3_5_7 Vegetation	13
3_5_8 Untersuchungen im Johnsbachtal	15
3_6 Fragestellung	16
3_7 Geländeerhebung & Methodik	16
3_8 Auswertung	18
4 Ergebnisse & Diskussion	19
4_1 Übersicht	19
4_2 Dokumentierte Vegetationseinheiten	20
4_3 Beschreibung der Lebensraumtypen	21

4_3_1 J001: Fichtenwald auf Buchenwaldstandorten	22
4_3_2 J002: Voralpenleitenwald am Ufer	22
4_3_3 J003: Grobschotter-Pionierflur	23
4_3_4 J004: Grobschotter-Pionierflur mit Totholzansammlung	24
4_3_5 J005: Grauerlenwald mit Fichtenverjüngung	24
4_3_6 J006: Hochstaudenreicher Grauerlenwald	25
4_3_7 J007: Voralpenleitenwald am Hang	25
4_3_8 Uferweidengebüsch (fehlt im Untersuchungsgebiet)	26
4_4 Charakterisierung nach Lebensformen	26
4_5 Charakterisierung nach Ellenberg - Zeigerwerten	27
4_5_1 Lichtzahl	27
4_5_2 Temperaturzahl	28
4_5_3 Kontinentalitätszahl	29
4_5_4 Feuchtezahl	29
4_5_5 Reaktionszahl	30
4_5_6 Stickstoffzahl	30
4_6 Biodiversität der Flächen	31
4_7 Charakterisierung anhand Dynamogrammen	32
4_7_1 Sukzessionsstadien im System „Wildbach“	32
4_7_2 Schema Lebensräume	33
4_7_3 Schema Artenzahlen	34
4_7_4 Schema Lebensformen	34
4_7_5 Schema Feuchtezahl	35
4_7_6 Schema Lichtzahl	35
4_7_7 Schema Stickstoffzahl	36
5 Ausblick	37

6 Literaturverzeichnis	38
7 Anhang	40
7_1 Fotos	40
7_2 Vegetationsaufnahmen	43
<u>Abbildungsverzeichnis</u>	
Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes am Johnsbach im NP Gesäuse	11
Abbildung 2: Jahresniederschlagssummen in der Steiermark	11
Abbildung 3: Abflusswerte des Johnsbachs, Jahr 2015 im Bereich Gsengbrücke	12
Abbildung 4: Schotterbank dokumentiert aus rund 20m Höhe	12
Abbildung 5: Hochwasserereignis im Juni 2012, Foto: NP Gesäuse/D. Kreiner	13
Abbildung 6: Vergleich von Luftbildern aus dem Untersuchungsgebiet zwischen Kainzenalbl und Langgriesgraben	14
Abbildung 7: Höhenprofile entlang des Transekts	15
Abbildung 8: Lage der Aufnahmepunkte am Transekt	16
Abbildung 10: Johnsbach im Bereich des Transekts	17
Abbildung 11: E.C.O. pteryx kurz nach dem Start	18
Abbildung 12: Bereich des Untersuchungsgebiets aus der Luft	19
Abbildung 13: : Lage der Aufnahmepunkte im Untersuchungsgebiet	21
Abbildung 14: J001, Fichtenwald auf Buchenwaldstandorten	22
Abbildung 15: J002, Voralpenleitenwald am Ufer	22
Abbildung 16: J003, Grobschotter-Pionierflur	23
Abbildung 17: J004, Grobschotter-Pionierflur mit Totholzansammlung	24
Abbildung 18: J005, Grauerlenwald mit Fichtenverjüngung	24
Abbildung 19: J006, Hochstaudenreicher Grauerlenwald	25
Abbildung 20: J007, Voralpenleitenwald am Hang	25

Abbildung 21: Aufkommende Weiden am Schotterufer des Johnsbach	26
Abbildung 22: Lebensformen je Aufnahmefläche	26
Abbildung 23: Übersicht über die Zeigerwert-Kategorien nach ELLENBERG 1986	27
Abbildung 24: Zeigerwertanalyse Lichtzahl (L)	27
Abbildung 25: Anteil schattenliebender Pflanzen (L_1 bis L_4) pro Fläche	28
Abbildung 26: Zeigerwertanalyse Temperaturzahl (T)	28
Abbildung 27: Zeigerwertanalyse Kontinentalitätszahl (K)	29
Abbildung 28: Zeigerwertanalyse Feuchtezahl (F)	29
Abbildung 29: Zeigerwertanalyse: Reaktionszahl (R)	30
Abbildung 30: Zeigerwertanalyse: Stickstoffzahl (S)	30
Abbildung 31: Anzahl der erhobenen Arten je Aufnahme	31
Abbildung 32: Sukzessionsstadienmodell der Lebensräume am Johnsbach	32
Abbildung 33: Zonierung der Lebensräume in der Lawinenrinne	33
Abbildung 34: Zonierung der Lebensräume mit zugehöriger Artenzahl	34
Abbildung 35: Zonierung mit Anteil der Phanerophyten an der Gesamtvegetation	34
Abbildung 36: Zonierung der Lebensräume mit zugehöriger Feuchtezahl	35
Abbildung 37: Zonierung der Lebensräume mit zugehöriger Lichtzahl	35
Abbildung 38: Zonierung der Lebensräume mit zugehöriger Stickstoffzahl	36
Abbildung 41: Fläche J003	41
Abbildung 43: Fläche J005	41
Abbildung 44: Fläche J006	41
Abbildung 45: Fläche J007	42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufnahmeflächen und entsprechender Lebensraumtyp	20
Tabelle 2: Koordinaten der Aufnahmepunkte	20

1 ZUSAMMENFASSUNG

Nationalparks der IUCN Kategorie II sind speziell dazu ausgewiesen, großräumige Naturprozesse („large-scale ecological processes“) mit ihrer charakteristischen Dynamik und Artenausstattung langfristig zu sichern. Der Grundstein für die Inventarisierung von Naturprozessen im Nationalpark Gesäuse wurde mit der Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen an dynamischen Standorten im waldfreien Gebiet von KLIPP & SUEN 2011 gelegt. Es folgten weitere Erhebungen im Waldgebiet. Seitens E.C.O. wurden schließlich im Sommer 2014 in einer Pilotstudie die methodischen Grundlagen für ein nationalparkweites Naturprozess-Inventar erarbeitet.

Bedingt durch außergewöhnliche Reliefenergien sind viele Naturprozesse im Nationalpark Gesäuse durch komplexe Störungsdynamiken charakterisiert, welche Lebensformen, Wuchsformen und Artengarnituren bestimmen. Die vorliegende Studie stellt die Fortsetzung des Projekts dar, das im vorigen Jahr als Pilotprojekt „Lawinarrasen“ begonnen wurde. Gegenstand der heurigen Untersuchungen sollte die Flussdynamik am Johnsbach, einem rechtsufrigen Enns-Zubringer im Gesäuse sein.

Aufbauend auf einem, im Pilotprojekt entwickelten, theoretischen Konzept, wurde wiederum anhand einer vegetationsökologischen Geländeerhebung in Kombination mit UAV-Luftbildern und einer umfassenden Analyse der erhobenen Daten versucht, das Flusssystem Johnsbach zu beschreiben. Dabei lassen sich die im System auftretenden Muster von Vegetationsgesellschaften in einem räumlichen und einem zeitlichen Zusammenhang mit dem Störungsregime darstellen.

Abstrahiert lässt sich ein Störungsregime durch die Parameter Intensität und Frequenz charakterisieren. Die Intensität bemisst sich an den Auswirkungen auf Wuchs- und Lebensformen und in weiterer Folge auf die Artengarnituren. Die Zusammenhänge zwischen Störung und Pflanzengesellschaft lassen sich in einem räumlichen und einem zeitlichen Dynamogramm darstellen. Auch in den kommenden Jahren soll die Inventarisierung von Naturprozesse im Nationalpark Gesäuse weitergeführt und für den jeweiligen Prozessstyp optimiert werden, um eine Gesamtperspektive zu ermöglichen.

Allgemein gehaltene Textteile wurden der Vollständigkeit halber aus dem Projekt-Endbericht des Vorjahres (JUNGMEIER et al. 2014) übernommen.

2 ABSTRACT

The long-term conservation of large-scale ecological processes and related characteristic dynamics and species are one of the key tasks of IUCN category II national parks. KLIPP & SUEN 2011 started the inventory of natural processes in the Gesäuse National Park by setting up monitoring plots in dynamic habitats outside of forests. In the following years studies concerning natural processes within forests were also carried out. In 2014, E.C.O. worked on a pilot study where the methodical basis for the elaboration of a national park wide inventory of natural processes was set up.

Due to its exceptional landform configurations and high relief energies, most natural processes occurring within the borders of the national park are characterised by complex dynamics of disturbance. These dynamics are key factors determining the occurrence of certain life forms, habits and species. In the course of the project (following last year's pilot study within the avalanche system "Kalktal"), the torrent dynamics of the brook Johnsbach, that flows into the Enns, were explored in detail.

The specific requirements for the project called for the development of an innovative theoretical approach, which was designed in the pilot project. Again, we carried out an on-site vegetation mapping in combination with taking aerial pictures with a small UAV. This should allow for describing the river system from an ecological point of view.

On a more general level, the disturbance regime can be characterized by the parameters intensity and frequency. Intensity is being described by the habit types and species.

The resulting analysis links occurring plant communities with the disturbance regime in a spatio-temporal context. The results are illustrated by so-called "Dynamograms". The methods developed for the pilot study can also be applied for the documentation and illustration of other natural processes within the borders of Gesäuse National Park to create a comprehensive inventory of natural processes step by step.

Several parts of the text in this report stem from the final report of last year's study (JUNGMEIER et al. 2014), these are cited accordingly to the corresponding publication.

3 EINLEITUNG

3_1 Wildes Wasser

„Wildes Wasser – Steiler Fels“ ...

... lautet der Leitspruch des Nationalparks Gesäuse und das nicht zu Unrecht, sind es doch diese extremen Landschaftsformen, die den Nationalpark prägen und seinen speziellen Charakter ausmachen.

Die Enns und ihre Zubringer im Gesäuse, zu denen der Johnsbach gehört, stellen einen der letzten naturnah verbliebenen Fließgewässerbereiche in der Steiermark dar. Es existieren noch zahlreiche Schotterbänke, welche regelmäßig durch die Dynamik des Wassers und dem mittransportierten Geschiebe umgelagert und neu aufgeschüttet werden. Dieser in einem labilen Gleichgewicht befindliche Lebensraum bietet einer Reihe von spezialisierten Pioniervegetationen ein Rückzugsgebiet (ÖKOTEAM 2008)

Anlässlich des GEO Tags der Artenvielfalt 2007 wurde die Biodiversität im Johnsbachtal untersucht. An sieben verschiedenen Standorten vom Griesmairmoor auf 860m Seehöhe bis zur Johnsbachmündung auf 585m konnten knapp 1000 Tier-, Pflanzen-, und Pilzarten nachgewiesen werden. Band 3 der Schriftenreihe des Nationalparks Gesäuse „Der Johnsbach“ widmet sich ausführlich diesem Thema (KREINER ET AL. 2008).

Hochwässer sind ein Resultat klimatischer und gravitativer Naturprozesse. Nur wenn bestimmte topologische Eigenschaften gegeben sind und klimatische Bedingungen dementsprechend auftreten, können sich Hochwässer ausbilden. Hochwasserereignisse können schnell zu bedrohlichen Naturkatastrophen ausarten, wenn die Bäche und Flüsse zu sehr eingeeengt sind und dadurch wie ein Beschleunigungskanal agieren. Oft stehen diese Bereiche in Konflikt mit menschlichen Infrastrukturen, weshalb seit jeher versucht wird, diese Ereignisse unter Kontrolle zu bringen. In der freien Natur jedoch haben sich Organismen und Biozönosen auf diese Störungen in evolutiven Prozessen angepasst, ja oft sind sie sogar auf die Störungen angewiesen, um ihren Fortbestand zu sichern.

3_2 Naturprozesse als Forschungsauftrag

Bedingt durch extreme Reliefenergien, markante Erosionssysteme und episodische Starkniederschläge sowie den landschaftsprägenden Fluss ist das Gesäuse ein hochdynamischer Lebensraum. Der Nationalpark Gesäuse wurde 2003 offiziell in die Liste der international anerkannten Schutzgebiete der IUCN Kategorie II aufgenommen. Mit diesem Status verpflichtet sich der Nationalpark den Schutzziele dieser Kategorie gerecht zu werden. Dass die Ökosystem- und Naturprozessforschung eine zentrale Rolle einnehmen soll, ist klar definiert: „The primary objective is to protect natural biodiversity along with its underlying ecological structure and supporting environmental processes, and to promote education and recreation“ (http://iucn.org/about/work/programmes/gpap_home/gpap_quality/gpap_pacategories/gpap_pacategory2/)

Was den Nationalpark Gesäuse zu einem besonders interessanten Untersuchungsgebiet im Bereich der Naturprozesse macht, ist die hohe Reliefenergie, die an ihrem Maximum zwischen Gstatterboden und dem Hochtor auf einer Distanz von nur rund 3 km knapp 1800m beträgt. Im Gesäuse, Teil der nördlichen Kalkalpen, tragen die vorherrschenden, leicht verwitternden Gesteine Dachsteinkalk und Wettersteindolomit zusätzlich zu einer besonders hohen geomorphologischen Aktivität bei (STANGL 2009).

Da Naturprozesse zwar zentrale Schutzgüter eines Nationalpark sind, aber derzeit keine Methoden etabliert sind, um sie systematisch zu erfassen, werden im Rahmen der 2014 begonnenen Forschungsprojektreihe „Naturprozesse im Nationalpark Gesäuse“ Methoden geschaffen, um ausgewählte Naturprozesse in erster Linie anhand ihrer Auswirkungen auf die Vegetation sowie die daran gebundene Biodiversität darzustellen (JUNGMEIER et al. 2014).

3_3 Dimensionen von Naturprozessen

Im Hinblick auf ihre räumliche und zeitliche Erstreckung sind natürliche Prozesse in sehr unterschiedlichen Skalen verortet. So ist es gerechtfertigt, atomare und subatomare Entwicklungen ebenso als natürliche Prozesse zu beschreiben und zu bezeichnen wie astronomische, wie das Werden und Vergehen von Sternen oder Galaxien. Die enger gefassten biologischen Naturprozesse, auf die sich

Naturschutz gemeinhin bezieht, umfassen immer noch ein weites Spektrum von physiologischen Vorgängen im Nano-Bereich bis hin zu evolutionären Prozessen, etwa bei der Artenbildung.

Im konkreten Fall bezeichnen die Autoren als Naturprozesse inter- und intraspezifische Phänomene, die sich anhand von Arten festmachen lassen, also zum Beispiel: Vergesellschaftungen, Konkurrenz-Phänomene, Populationsentwicklungen, Gradationen, Sukzessionen oder ähnliches. In dieser Studie bezeichnen die Autoren ausschließlich Entwicklungs-Vorgänge als „Naturprozesse“, die sich mit Mitteln der Vegetationsökologie erfassen und raum-zeitlich beschreiben lassen. Diese pragmatische Einengung scheint im Hinblick auf den Bedarf in der praktischen Naturschutzarbeit gerechtfertigt (JUNGMEIER et al. 2014).

In Turner et al. 2001 widmen in ihrem Werk über Landschaftsökologie der Landschaftsstördynamik, d.h. Naturprozessen ein eigenes Kapitel. Sie sehen die Besonderheit darin, dass in der Natur Störereignisse wie Feuer, Vulkanausbrüche, Lawinenabgänge oder Überflutungen sowohl ihrerseits Landschaftsmuster erzeugen, aber auch abhängig von diesen auftreten. Solche fundamentalen Störereignisse resultieren oft in Primärstandorten, die für die Besiedlung durch neue Organismen zur Verfügung stehen und sie verändern das Ressourcenangebot, wie z.B. Licht und Nährstoffe.

3_4 Inventarisierung von Naturprozessen

Nicht nur die „neue Wildnisdebatte“, die in der Konferenz von Prag 2009 einen Kristallisationspunkt gefunden hat, verlangt nach einer Definition von „Wildnis“. Naturwissenschaftlich kann diese wohl nur als Summe von unbeeinflussten Naturprozessen beschrieben werden. Naturprozesse sind demnach Teilsysteme von Wildnis. Ähnlich Arten, Lebensräumen und Ökosystemen sind Naturprozesse unterschiedlich verteilt, unterschiedlich ausgeprägt und durch unterschiedliche anthropogene Maßnahmen gefährdet. Ein Inventar charakteristischer Naturprozesse ist demnach ein wesentliches Element von Wildnisschutz.

Ökosystem- und Naturprozessforschung sind als Forschungsschwerpunkte und als zentrale Bestandteile der nationalparkbegleitenden Wissenschaft ausgewiesen (JUNGMEIER et al. 1998, MARINGER & KREINER 2012). Das vorliegende Projekt vereint eine vegetationskundliche Grundlagenerhebung mit einem naturschutzfachlichen Konzept für die Dokumentation von Naturprozessen und setzt die Inventarisierung von Naturprozessen im

Gesäuse fort. Wie auch in der Lawinenrinne wurde eine selektive Vegetationskartierung der relevanten Vegetationstypen im Projektgebiet durchgeführt.

Jungmeier et al. 1998 haben versucht, die Naturprozesse im Nationalpark Hohe Tauern zu erfassen. Sie haben zehn „Leitprozesse“ herausgearbeitet, in ihrer Verbreitung modelliert und zusammenfassend beschrieben:

- Primäre Sukzessionen (Leitprozess 1: Gletschervorfeld; Leitprozess 2: Verlandungsprozesse)
- Dynamik von Klimax-Gesellschaften (Leitprozess 3: Alpine Rasen; Leitprozess 4: Wälder; Leitprozess 5: Schneetälchen und Moore)
- Dynamik von anthropogenen Dauergesellschaften (Leitprozess 6: Almweiden; Leitprozess 7: Bergmähder)
- Dynamik von Disklimax-Gesellschaften (Leitprozess 8: Systemfaktor Lawine; Leitprozess 9: Systemfaktor Wind; Leitprozess 10: Systemfaktor Wasser)

Die Bearbeitung greift auf die Untersuchungen von EGGER (1996) zurück; das vom Autor entwickelte Syndynamische Ökosystemkonzept liegt auch der vorliegenden Studie zugrunde.

3_5 Untersuchungsgebiet

3_5_1 Allgemeine Charakterisierung

Der Johnsbach ist ein rechtsufriger Zubringer zur Enns und er entwässert ein Einzugsgebiet von 65 km² bei einer Lauflänge von ca. 13,5 km. Im Untersuchungsgebiet zwischen Langgriesgraben (linksufrig) und Kainzenalbl (rechtsufrig) läuft der Bach als Durchbruchsstrecke durch verschiedene Kalke in Süd-Nord-Richtung. Von der Dynamik des Lebensraumes zeugen massive Eintragsrunsen von Witterschuttströmen, die in das Johnsbachtal einmünden. In mehreren Großereignissen, die seit 1817 dokumentiert sind, wurde u.a. die Zufahrt zum höher gelegenen Ort Johnsbach verlegt, weshalb in den 1950er Jahren große Maßnahmen zum Schutz der Infrastruktur getroffen wurden (SEEBACHER 1979). Diese Maßnahmen sind in Kap. 3_5_5 erläutert.

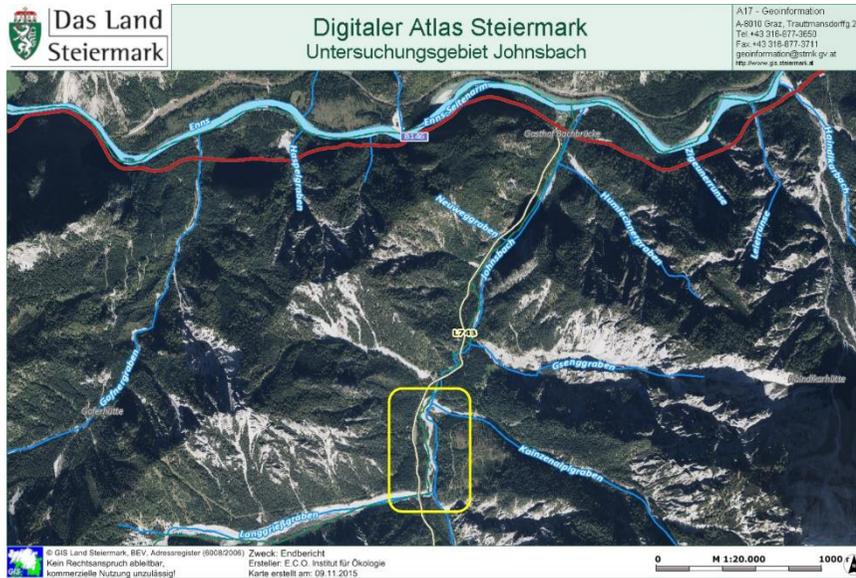


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes am Johnsbach im NP Gesäuse. Datengrundlage: Digitaler Atlas Steiermark

3_5_2 Klima

Das Johnsbachtal zählt witterungsklimatologisch zum Nordstaugebiet, da aber durch die vorgelagerten Kalkalpen eine gewisse Abschirmfunktion gegeben ist, treten die im Folgenden für das Nordstaugebiet beschriebenen Eigenschaften in abgeschwächter Form auf, das heißt Niederschlagsmengen fallen etwas geringer aus. Allgemein für das Nordstaugebiet gilt, dass das Niederschlagsgeschehen von feuchten Luftmassen atlantischer Herkunft bestimmt wird, die als Strömungen aus westlicher bis nördlicher Richtung hier auf die Gesäuseberge treffen. Neben einem Niederschlagsmaximum im Sommer ist ein sekundäres Niederschlagsmaximum im Winter zu verzeichnen, das zu einer langen Periode mit Schneebedeckung führt und auch in den Tallagen durch anhaltende Niederschläge im Frühjahr verlängert werden kann (GRÜNWALD 2014).

4.10 Durchschnittliche Niederschlagssumme im Jahr
Periode 1971 bis 2000

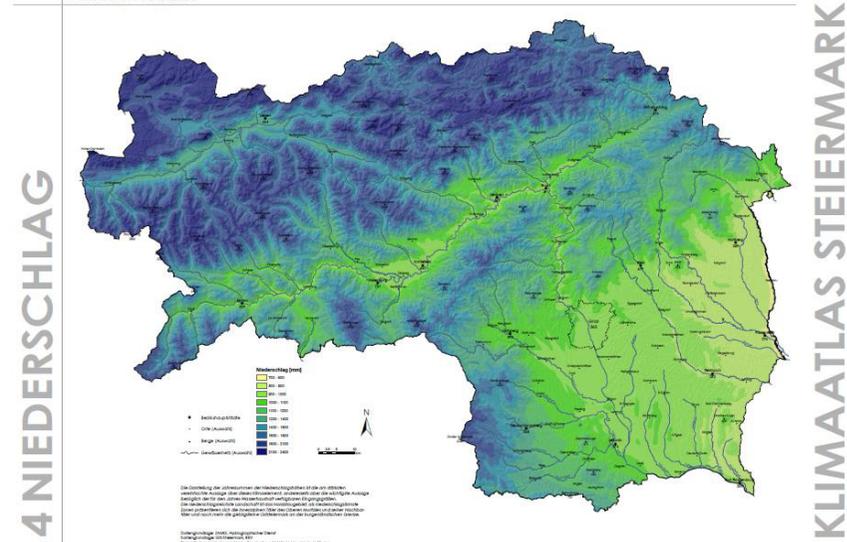


Abbildung 2: Jahresniederschlagssummen in der Steiermark aus PRETTENTHALER (2010), Niederschlagsreichtum in Dunkelblau

3_5_3 Hydrologie

Aus Aufzeichnungen der „Granat“-Datenbank (STANGL 2009) geht hervor, dass in der Zeit von August 2006 bis Juli 2012, jeweils in den Sommermonaten von Juni bis Anfang September, 14 Starkregen – bzw. Hochwasserereignisse stattgefunden haben, darunter zwei HQ5 Ereignisse. Der HQ100- Wert liegt bei 95m³/s, d.h. dass bei einem rein statistisch alle 100 Jahre wiederkehrenden Hochwasser Abflussmaxima von bis zu 95m³/s erreicht werden (THONHAUSER 2008). Im Vergleich dazu sind die Abflusswerte des Johnsbachs vom Jahr 2015 in

Abbildung 3 dargestellt, der Jahresdurchschnitt von Jänner bis September 2015 betrug knappe 3m³/s. Die Werte für die Fließgeschwindigkeit (Ø 2,3 m/s) und den Wasserstand (Ø 66cm, Minimum im Februar und September mit Ø 55cm, Maximum im Mai mit Ø 88cm)) am Messstand Gsengbrücke folgen naturgemäß demselben Muster, d.h. auch hier wurden im Jahr 2015 die Maximalwerte in den Monaten April und Mai erreicht.

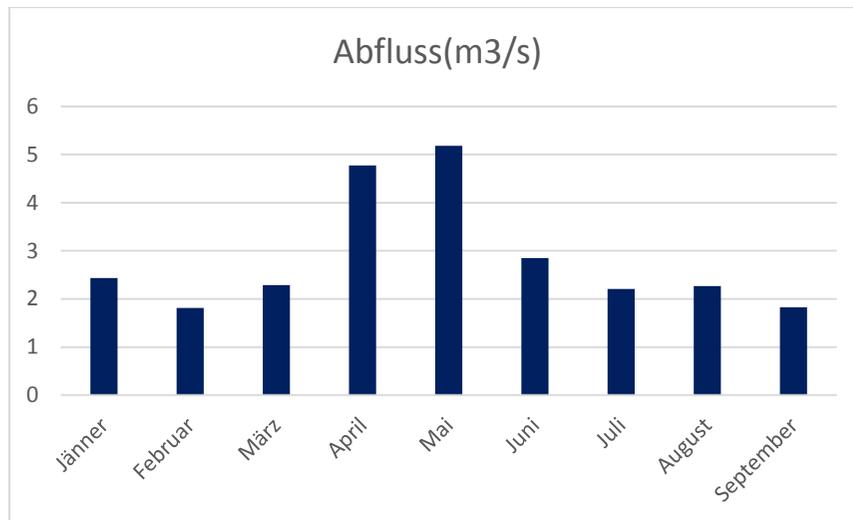


Abbildung 3: Abflusswerte des Johnsbachs, Jahr 2015 im Bereich Gsengbrücke

3_5_4 Geschiebetransport im Johnsbachtal

Um den Sedimenttransport im Johnsbachtal besser zu verstehen, wurde das Projekt Sedin-X ins Leben gerufen. In einer interdisziplinäre Kooperation zwischen dem Institut für Geographie und Raumforschung der Universität Graz (Schwerpunkt Geomorphologie) und dem Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktivem Wasserbau der Universität für Bodenkultur Wien (Schwerpunkt Flussbau) sollen Sedimentmanagement-Strategien für das Johnsbachtal und dessen Einzugsgebiet erarbeitet werden. Sedimentquellen und -senken werden dafür erst modelliert und im Anschluss werden wichtige geomorphologische Prozesse unter Verwendung von verschiedenen Vermessungsmethoden quantifiziert. Die Vermessung des Geschiebestroms gelingt zum einen durch den Einbau eines Geschiebemesssystems in das Bachbett des Johnsbachs nahe des Gasthofs „Zur Bachbrücke“ und zum anderen durch Laserscans (terrestrisch und aus der Luft), die Aufschluss über das Volumen und die Veränderungen im Sedimentkörper geben (RINDLER & RASCHER 2015).



Abbildung 4: Schotterbank dokumentiert aus rund 20m Höhe
Foto: E.C.O.pteryx/C. Hecke

3_5_5 Flussbauliche Maßnahmen im Johnsbachtal

Ein extremes Hochwasserereignis im August 1949 markiert den Startpunkt für die Verbauungsgeschichte im Johnsbachtal. Um die Zufahrt zu den höher im Tal gelegenen Siedlungen zu sichern, wurden massive bauliche Eingriffe in die Landschaft durchgeführt. Ziel war eine Erhöhung der Schleppkraft des Johnsbachs, die über Durchstiche und Regulierungen erreicht werden sollte. Damit verbunden war die Eintiefung des Johnsbachs, was für einen besseren Geschiebetransport sorgen sollte, zusätzlich wurden die aktiven Schuttströme reguliert um den geregelten Abtransport des Materials in die Enns zu gewährleisten. Verbauungsbegleitend wurden ab 1953 Aufforstungen getätigt, erst mit standortgerechten Arten, die aber später zusehends durch Fichten ersetzt wurden.

Ökologisch gesehen kam es durch dieses Maßnahmenpaket zu einer Beeinträchtigung der Verzahnung zwischen Johnsbach und Aue, charakteristische Vegetationstypen der dynamischen Standorte mussten einer reiferen Auenzone weichen, welche schließlich durch Fichtenforste verdrängt wurde (THONHAUSER 2008).



*Abbildung 5: Hochwasserereignis im Juni 2012, Foto: NP Gesäuse/D. Kreiner
Das Hochwasser transportiert große Mengen an Totholz, die, wenn Sie sich an Schotterbänken anlagern, als Feinsedimentfänger fungieren und so das Substrat für andere Schwemmlinge stellen.*

3_5_6 LIFE-Projekt Johnsbach Zwischenmäuer

Nach rund 50 Jahren harter Verbauung wurde im Rahmen des LIFE Projekts „Naturschutzstrategien für Wald und Wildbach“ die Revitalisierung des Johnsbachs als ein Hauptziel festgelegt. Ökologische Maßnahmen wurden auf der gesamten Länge von 4,7 km und auf rund 20 ha benachbarter Fläche umgesetzt. Ehemals technische Bauwerke wurden durch ökologische Bauweisen ersetzt, um die Durchgängigkeit des Gewässers zu gewährleisten, bei gleichzeitiger Sicherung der Infrastruktur. Als Benchmark für das Entwicklungsziel der Renaturierungen fungierte die bis dato naturbelassene Strecke des Johnsbachs im Bereich Kainzenalbl. Fichtenaufforstungen (insgesamt im Projekt 47 ha im Auwald- bzw. Hangwaldbereich) wurden initial in Richtung standortgerechter Mischwald behandelt. Die Maßnahmen am Johnsbach wurden zwischen Ende September 2006 und Oktober 2009 umgesetzt und ermöglichen nun eine weitgehend natürliche Dynamik des Johnsbachs (HASEKE & KREINER 2011).

3_5_7 Vegetation

In einer in den Jahren 2005-2007 durchgeführten Biotopkartierung wurde die, durch die bereits erläuterte Verbauungsgeschichte des Johnsbachs bedingte hohe anthropogene Überformung im Johnsbachtal anhand der Vegetation beschrieben. Die nach den Verbauungsmaßnahmen beruhigten Standorte am Johnsbach waren damals meist mit Fichten aufgeforstet worden. In der Biotopkartierung wurde 2006 ein Anteil von 40% an Fichtenforsten und Nadelholz-Mischforsten festgestellt. Die einst reichhaltige Wildflusslandschaft mit dem gesamten Spektrum der Auzonierung war, laut KAMMERER 2008, nur noch in Rudimenten vorhanden. Die einzigen Umlagerungsstrecken mit hochdynamischen Alluvionen und Uferpionierstandorten fanden sich zu diesem Zeitpunkt sich im Bereich Langgries bis Kainzenalblgraben, der für die vorliegende Studie ausgewählt wurde. Mittlerweile wurden, siehe Vorkapitel, Revitalisierungsmaßnahmen an Bach und im Aubereich durchgeführt, erste Ergebnisse dazu liefern KREINER et al. 2011 und KUEHS & KREINER 2015.

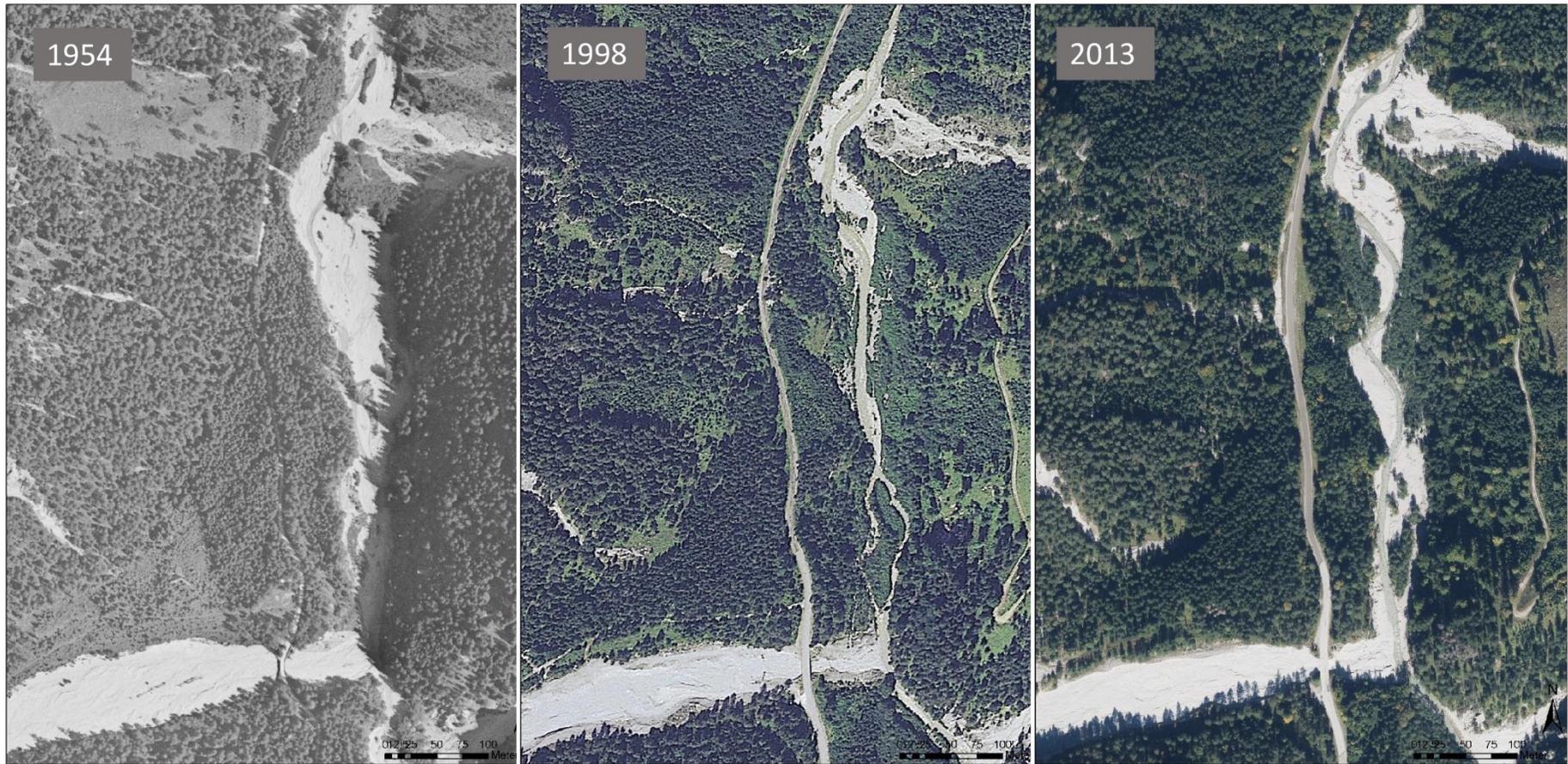


Abbildung 6: Vergleich von Luftbildern aus dem Untersuchungsgebiet zwischen Kainzenalbl und Langgriesgraben. Die Bilder aus den Jahren 1954, 1998 und 2013 zeugen von der Kraft des Johnsbachs: In mehreren Hochwasserereignissen wurden Schotterbänke umgelagert, Grauerlenbestände im Uferbereich erheblich dezimiert und Geschiebe und Totholz transportiert. Das Bachbett selbst hat sich, wie hier gut zu erkennen ist, in dieser Zeit mehrere Male verlagert. Quelle Orthofotos: Nationalpark Gesäuse GmbH

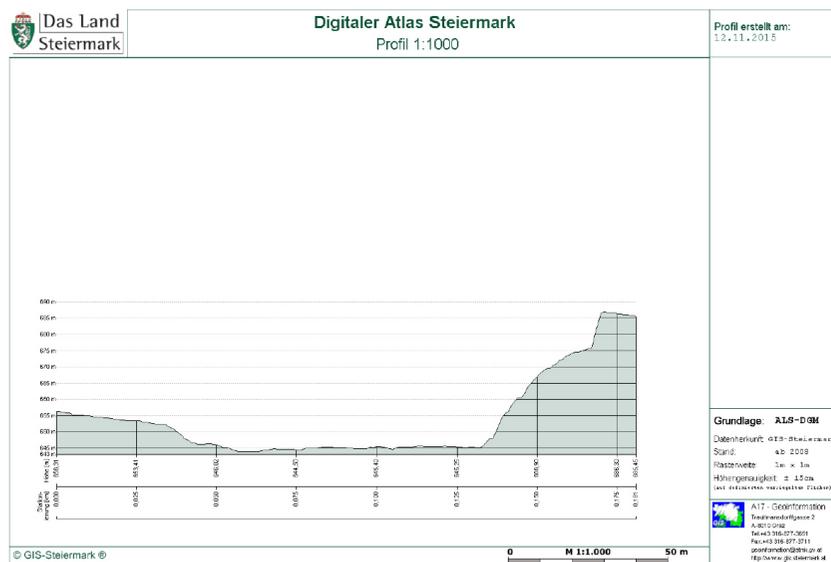


Abbildung 7: Höhenprofile entlang des Transekts
 Das Höhenprofil zeigt einen Querschnitt durch das Hangrelief entlang des Transektverlaufs. Während das Gelände von Osten her nur flach in Stufen abfällt, ist der mit Laubmischwald bestockte Hang am Ostufer sehr steil ansteigend. Profil erstellt mit: Digitaler Atlas Steiermark

Das Höhenprofil in (Abbildung 7) zeigt die topografischen Gegebenheiten des Gebiets. Die Zwischenmüer-Strecke ist generell gekennzeichnet von einem sehr engen Taleinschnitt. Der Talboden, in dem die Landesstraße L743 nach Johnsbach und der Bach selbst verlaufen, ist maximal 100 bis 150m breit.

3_5_8 Untersuchungen im Johnsbachtal

Der Untersuchung dynamischer Standorte (Schutthalden, Schotterbänke im Flusslauf, Plaiken) widmen sich ebenfalls KLIPP & SUEN 2011, insgesamt wurden von ihnen 17 Plots, unter anderem im Bereich Kainzenalbl am Johnsbach, eingerichtet.

Zum fixen Bestandteil der Datenerhebung im Nationalpark gehört die Biotopkartierung, die im Johnsbachtal, wie bereits erwähnt, zuletzt in den Jahren 2005 – 2007 stattgefunden hat (KAMMERER 2008).

Diese war unter anderem auch Datengrundlage für KREINER et al. 2011, die Veränderungen in der Vegetation nach der Umsetzung der Maßnahmen im LIFE- Projekt untersuchten.

Im Rahmen des GEO-Tags der Artenvielfalt 2007 wurden abermals wertvolle Erkenntnisse zur Artenausstattung des Johnsbachtals gewonnen. Innerhalb von 24 Stunden konnten an sieben Standorten entlang des Bachlaufs 999 Arten dokumentiert werden (zum Vergleich: in der Lawinenrinne Kalktal waren es 2011 1016 Arten). Im Unterschied zu den im Kalktal dokumentierten 325 höheren Pflanzenarten, waren es beim Tag der Artenvielfalt im Johnsbachtal „nur“ 188. Diese Zahl bietet hier aber keine Aussagekraft, da es sich nicht um eine qualitative Aufnahmemethodik handelt und das Botaniker-Team im Johnsbachtal nur an einem Standort und zwar der Naturschutzfläche Griesmairmoor/Etzbachquelle zugegen war. Vor allem in den Gruppen der Spinnentiere, der Zikaden und Wanzen waren beachtliche Funde zu verzeichnen. FRITZE & PAILL 2008 attestieren zudem dem Johnsbachtal im Hinblick auf die Laufkäferfauna eine naturschutzfachlich überregionale Bedeutung, da ihre Untersuchung eine beachtliche Zahl an gefährdeten und lebensraumtypischen Arten ergab.

Die gesammelten Ergebnisse sind von KREINER & ZECHNER 2008 in der Schriftenreihe des Nationalpark Gesäuse publiziert.

3_6 Fragestellung

Naturprozesse sind Muster im Raum und Muster in der Zeit, welche die Ökosysteme charakterisieren. Für eine systematische Inventarisierung der Prozesse im Nationalpark stellen sich folgende Forschungsfragen:

- Definition: Was ist ein „Naturprozess“ im Nationalpark Gesäuse?
- Methode: Wie können die Naturprozesse beschrieben und systematisch erfasst werden?
- Erfassung: Welche Naturprozesse gibt es im Nationalpark Gesäuse und welche ökologischen Zusammenhänge werden durch diese geprägt?

In Beantwortung dieser Fragen können die Grundlagen für ein umfassendes Naturprozessinventar, vervollständigte Beschreibungen, weiterführendes Monitoring und Managementmaßnahmen erarbeitet werden. Zudem wird eine Grundlage geschaffen, wie sich die Prozesse auf Populationen, Anpassungen hinsichtlich Nahrungsgilden, Besiedlungsstrategien, Ausbreitungsverhalten beziehungsweise Ausbreitungsmuster einzelner Arten und Artengruppen auswirken bzw. auswirken können. Damit lässt sich auch darstellen, welche Bedeutung diese Prozesse für den Erhalt der biologischen Diversität und insbesondere für den Erhalt von gefährdeten Arten haben. Im vorliegenden Projekt sollen diese drei Forschungsfragen für einen konkreten Nationalparkbereich exemplarisch untersucht und aufbereitet werden.

Diese breit gestellten Fragen zu Definition, Methode und Erfassung sind für die Pilotstudie rahmengebend, können aber nur bedingt beantwortet werden. Konkret wird in der vorliegenden Arbeit am Beispiel des Bachsystems Johnsbach folgenden beiden Fragen nachgegangen:

- (Wie) ist es möglich, anhand der Zusammensetzung der Vegetation Naturprozesse systematisch zu beschreiben?
- Wie lassen sich Naturprozesse im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Biodiversität beschreiben.

Die Fragen sollen für den Untersuchungsraum exemplarisch beantwortet werden und ferner soll generalisierend die weitere Vorgangsweise sichtbar gemacht werden.

3_7 Geländeerhebung & Methodik

Um einen Überblick über das Gebiet zu erlangen und den Bereich für das Transekt festzulegen, fand am 19.06.2015 eine Gebietsbegehung gemeinsam mit Mag. Daniel Kreiner, Leiter des Fachbereichs Naturschutz/Naturraum im Nationalpark Gesäuse, statt. Da im Bereich der Einmündung des Kainzenalblgrabens in den Johnsbach schon mehrere Monitoringflächen eingerichtet wurden, fiel die Wahl auf einen Bereich etwas weiter bachaufwärts. Am 30.06. und 01.07.2015 wurden die vegetationskundliche Erfassung der Lebensraumtypen und die Befliegung des Gebiets mit dem Hexakopter durchgeführt.

Die Lage der Aufnahmepunkte am Transekt ist in Abbildung 8 dargestellt.

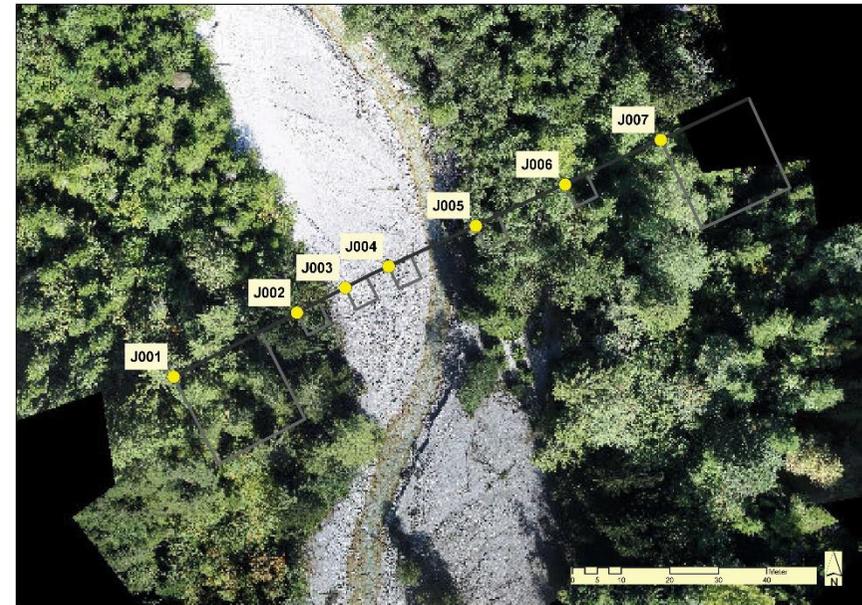


Abbildung 8: Lage der Aufnahmepunkte am Transekt

EINLEITUNG

Die Flächengröße der Aufnahmeflächen wurde für die äußeren Waldflächen (J001 und J007) mit 20x20m gewählt, alle übrigen Lebensraumtypen wurden auf Flächen mit 5x5m Seitenlänge gewählt.

In diesem Jahr kam erneut der E.C.O. – eigene Hexakopter zum Einsatz. Es wurden Orthofotos aus dem Transektbereich sowie mehrere Schrägluftaufnahmen zur Dokumentation des Gebiets angefertigt. Für die



Abbildung 9: Vergleich der Bild-Auflösung
Das linke Bild ist mit einem Drohnen-Luftbild (Foto: E.C.O.pteryx/C.Hecke), das rechte mit einem Standard-Orthofoto hinterlegt

Auswertung der Ergebnisse kann das später erstellte Orthofoto als tagesaktuelle Bildunterlage genutzt werden. Der große Vorteil in dieser Technik zur Dokumentation der Landschaftsentwicklung liegt darin, dass die Bilder jederzeit aus derselben Perspektive wieder aufgenommen und mit den alten Bildern verglichen werden können. Diese Möglichkeit des Visualisierens bietet später auch enorme Erleichterung bei der Interpretation der Störereignisse in deren Intensität und zeitlicher Abfolge.



Abbildung 10: Johnsbach im Bereich des Transekts
Bei genauem Hinsehen erkennt man die Spuren, die der Johnsbach bei Hochwasser im Schotterbett hinterlässt. Foto: E.C.O.pteryx/ C.Hecke

Die Luftbilder selbst wurden mit einer Canon EOS M Kompaktkamera aufgenommen, mittels automatischer Bildauslösung über Infrarot. Zuvor war die Flugroute am Laptop mit der Software Ground Station von DJI geplant worden. So wird sichergestellt, dass eine optimale Überlappung der Bilder für das spätere Stitching (Zusammenfügen von Einzelbildern) gegeben ist.



*Abbildung 11: E.C.O. pteryx kurz nach dem Start
Mit dem Multikopter können vorgeplante Flugrouten abgeflogen und Bilder in Sekundenabständen gemacht werden, sodass man nach dem Entzerren der Bilder ein Orthofoto der Region in hoher Auflösung erhält.*

Die terrestrische Verortung der Vegetationsaufnahmen erfolgte mit einem GPS-Gerät etrex® 10 der Marke Garmin, jeweils an einem am Transekt liegenden Punkt - am nordwestlichen Eckpunkt der Fläche, die jeweils auf der südöstlichen Seite des Transekts lag (siehe Abbildung 8). Die Lage der Punkte und Flächen wurden schließlich auf das georeferenzierte UAV-Orthofoto eingepasst und die Koordinaten leicht abgeändert (siehe Tabelle 2).

Zusätzlich verfügt der Hexakopter über einen GPS-Logger, der die Flugroute automatisch jede Sekunde dokumentiert. Diese Daten können anschließend über den Aufnahmezeitpunkt mit den Luftbildern gekoppelt werden. Somit sind auch diese Bilder georeferenziert.

3_8 Auswertung

Die Daten aus der Vegetationserhebung wurden in die firmeninterne Access-Datenbank eingegeben. Anschließend wurden die Vegetationsaufnahmen einer Zeigerwertanalyse unterzogen, um Aussagen über die standörtlichen Bedingungen machen zu können.

Die Ergebnisse der Analyse wurden mit Hilfe von Microsoft Excel, Microsoft Powerpoint und Adobe InDesign entsprechend grafisch aufbereitet und sind im Ergebnisteil als Diagramme eingefügt.

Für die Darstellung in Dynamogrammen wurden die Ergebnisse der Aufnahmeflächen nicht wie im Vorjahr zusammengefasst, da es zwar Flächen gab, die dem gleichen Vegetationstyp zugeordnet werden konnten, diese allerdings in sehr unterschiedlichen Ausprägungen vorlagen (zum Beispiel Flächen J003 und J004, offene Pionierstandorte mit und ohne Totholzansammlungen, Flächen J005 und J006 mit und ohne dichte Fichtenverjüngung bzw. ohne und mit starkem Hochstaudenvorkommen). Daraus ergeben sich sieben Einheiten für die Darstellung der Lebensraumtypen.

Auf eine „Twinspan-Analyse“ zur pflanzensoziologischen Auswertung wurde aufgrund der geringen Probezahl verzichtet. Für weiterführende Untersuchungen sollte allerdings eine gemeinsame Analyse mit weiteren vorhandenen Daten zur Vegetation im Johnsbachtal durchgeführt werden. Mit dem Analysetool „Twinspan“ könnten die Plots soziologisch ausgewertet werden und eine Gesamtaussage über die Vegetationseinheiten und deren Ausprägung getroffen werden.

Die UAV-Luftbilder wurden mit dem Windows-Programm ICE gestitcht und als .jpg-Datei exportiert. Die Erstellung der Karten erfolgte in ArcMap 10.0, mit dem Tool „Georeferenzieren“ wurde das gestitchte Bild über markante Punkte im Gelände auf die RGB-Luftbilder von 2013 (© Forest Mapping Management GesmbH, zur Verfügung gestellt von der Nationalpark Gesäuse GmbH) angepasst.

4 ERGEBNISSE & DISKUSSION

4.1 Übersicht

Der Johnsbach ist ein zentrales Element im Nationalpark Gesäuse. Seine Dynamik beeinflusst eine Vielzahl an Lebensräumen und die umliegenden Lebensräume üben gleichzeitig einen Einfluss auf den Bach aus, es herrscht also eine Wechselbeziehung untereinander. Über Jahrzehnte hat

der Bach künstliche Eingriffe durch die Menschen erfahren, die ihn „zähmen“ wollten. Seit 2010 sind die Renaturierungsmaßnahmen, die im Rahmen des LIFE-Projekts durchgeführt wurden, abgeschlossen und die Auswirkungen können nun anhand unterschiedlicher Parameter erfasst werden. In der vorliegenden Untersuchung, die sich in erster Linie mit der Vegetation im Wirkungsbereich des Johnsbachs befasst, konnten in 7 Aufnahmeflächen (925m² Untersuchungsfläche) insgesamt 162 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen werden. Durchschnittlich wurden pro Fläche 43 Arten dokumentiert.



Abbildung 12: Bereich des Untersuchungsgebiets aus der Luft.

Besonders gut zu erkennen sind die Wege, die sich der Bach bei hoher Wasserführung durch die Schotterbank gräbt und die Totholzablagung entlang des Bachs. Foto: E.C.O.pteryx/C.Hecke

4_2 Dokumentierte Vegetationseinheiten

Die Vegetationseinheiten im Untersuchungsgebiet wurden wie bei einer Biotopkartierung anhand ihrer ökologischen Grenzen abgegrenzt. Die im Text und in den Karten verwendeten Bezeichnungen für die Lebensraumtypen sind vereinfacht, die entsprechende pflanzensoziologische Einheit ist in Tabelle 1 erläutert. Die Taxonomie und Nomenklatur der Pflanzenarten richtet sich nach FISCHER et al. 2005.

Fläche	Bezeichnung	Pflanzensoziologische Einheit
J001	Fichtenwald auf Buchenwaldstandorten	<i>Calamagrostio variae-Piceetum</i> (untyp. Ausprägung als „Fichtenwald auf Buchenstandorten“)
J002	Voralpenleitenwald am Ufer	<i>Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani</i>
J003	Grobschotter-Pionierflur	<i>Myricario—Chondriletum</i> (fragmentarisch, siehe Beschreibung der Fläche)
J004	Grobschotter-Pionierflur mit Totholzansammlung	<i>Myricario-Chondriletum</i> (fragmentarisch, siehe Beschreibung der Fläche)
J005	Grauerlenwald mit Fichtenverjüngung	<i>Alnetum incanae</i>
J006	Hochstaudenreicher Grauerlenwald	<i>Alnetum incanae</i>
J007	Voralpenleitenwald am Hang	<i>Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani</i>

Tabelle 1: Aufnahmeflächen und entsprechender Lebensraumtyp
Die pflanzensoziologische Zuordnung erfolgte nach GRABHERR & MUCINA 1993, MUCINA, GRABHERR & WALLNÖFER 1993 und WILLNER & GRABHERR 2007

Abbildung 13 zeigt die Verteilung der Aufnahmepunkte J001 bis J007 entlang des Transekts

Fläche	x-Koordinate (WGS84)	y-Koordinate (WGS84)
J001	14.58030691700	47.56296688230
J002	14.58064666050	47.56308082820
J003	14.58077960360	47.56312561790
J004	14.58090030390	47.56316343240
J005	14.58114049470	47.56323555340
J006	14.58138577120	47.56330901480
J007	14.58165015180	47.56338806780

Tabelle 2: Koordinaten der Aufnahmepunkte
Die Koordinaten wurden händisch nachkorrigiert, die relative Lage der Flächen zum Punkt ist den Grafiken aus Kapitel 4_3 zu entnehmen

4_3 Beschreibung der Lebensraumtypen



Abbildung 13: : Lage der Aufnahmepunkte im Untersuchungsgebiet

Die Punkte J001 bis J007 liegen entlang eines Transekts, das vom westlichen, mit Fichtenforst bestockten Bereich über das breite Schotterbett des Johnsbachs bis zum Grauerlenwald und schließlich bis zu den mit Ahornwald bestockten Steiflächen reicht. Die Lage des Transekts wurde so gewählt, dass möglichst alle „Vegetationszonen“ am Johnsbach erfasst werden konnten.

Die Zuordnung der untersuchten Vegetationstypen zur pflanzensoziologischen Einheit richtet sich nach GRABHERR & MUCINA 1993, MUCINA, GRABHERR & WALLNÖFER 1993 und WILLNER & GRABHERR 2007. Weiters folgte eine Abstimmung mit der Publikation von KUEHS & KREINER 2015, die erst kürzlich Erhebungen an den Monitoringflächen am Johnsbach, die einerseits im Zuge einer Vorplanung zur Renaturierung am Johnsbach (PETUTSCHNIG et al. 1998), weiters für das LIFE-Monitoring (KREINER et al. 2011) und andererseits im Rahmen des Projekts „Monitoring von dynamischen Prozessen auf natürlich waldfreien Standorten (KLIPP & SUEN 2009) angelegt wurden, durchführten. Genaue Angaben zu den jeweiligen Aufnahmeflächen wie

z.B. Flächengröße, Seehöhe, Exposition, Neigung, Artenliste mit zugehörigen Zeigerwerten, Gesamtartenzahl und Anzahl der Rote Liste Arten sind den Vegetationsaufnahmebögen im Anhang zu entnehmen.

4_3_1 J001: Fichtenwald auf Buchenwaldstandorten

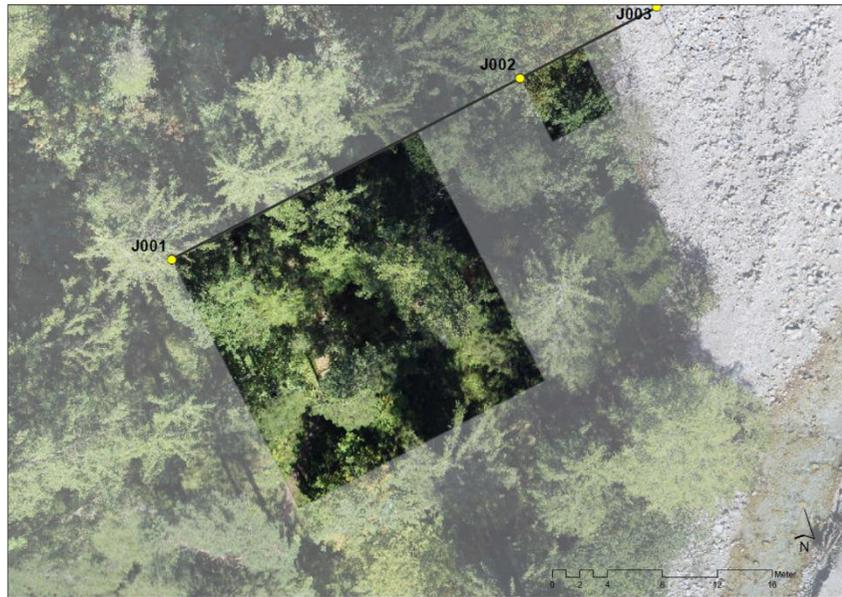


Abbildung 14: J001, Fichtenwald auf Buchenwaldstandorten
Der Startpunkt des Transekts wurde eine Fläche im Fichtenwald gewählt.

Die Fichtenwaldfläche (J001) befindet sich am Startpunkt des Transekts, an bzw. oberhalb der Böschung einer alten Bachterrasse, dem Westufer des Johnsbachs vorgelagert. Die Fläche ist Südost-exponiert und flach (im W) bis mäßig steil (im O). Es handelt sich um einen forstwirtschaftlich überprägten Standort. Diese auch an der Salza relativ häufigen Waldtypen werden von DULLINGER et al. 2001 als „Fichtenwald auf Buchenwaldstandorten“ bezeichnet. In seiner Artenzusammensetzung ist der Wald, abgesehen vom hohen Fichtenanteil, den natürlichen montanen Kalkfichtenwäldern der Inneralpen (*Calamagrostio variae-Piceetum Schweingruber 1972*) sehr ähnlich. Zahlreiche Arten des *Seslerio-Fagetum* befinden sich im Unterwuchs. Die vorherrschende Baumart neben *Picea abies* (BS1) ist *Acer pseudoplatanus* (BS2). Die eher spärlich ausgebildete Strauchschicht wird u.a. von *Corylus avellana*, *Berberis vulgaris* und *Sorbus aucuparia* gebildet. In der dichten Krautschicht gedeihen v.a. Grasartige wie *Calamagrostis varia*, *Carex alba* und *C. flacca*, sowie *Sesleria albicans*.

4_3_2 J002: Voralpenleitenwald am Ufer



Abbildung 15: J002, Voralpenleitenwald am Ufer
Laubmischwald unmittelbar angrenzend an die freien Schotterbänke

Nur wenige Meter nordöstlich der Vegetationsaufnahme J001 befindet sich die zweite Aufnahmefläche (J002), die im unmittelbaren Randbereich der offenen Schotterflächen des Johnsbachs liegt. Die von Berg-Ahorn, Grau-Erle und Gemeiner Esche dominierte Fläche kann soziologisch dem Voralpenleitenwald (*Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani* OBERDORFER 1957) zugeordnet werden. Derartige Laubwälder besiedeln hier die Bachsedimente an den von der Fließgewässerdynamik nur mehr schwach erfassten Rändern von Auen (DULLINGER 2001). Die krautige Vegetation ist hier nur rudimentär ausgebildet, auffallend ist außerdem die Bedeckung des schottrigen Bodens mit Laub (siehe Foto im Anhang). Die Artenliste wurde hier um Arten außerhalb der Fläche ergänzt, zu diesen zählen u.a. *Petasites paradoxus*, *Geranium robertianum*, und *Cardamine impatiens*.

4_3_3 J003: Grobschotter-Pionierflur



Abbildung 16: J003, Grobschotter-Pionierflur
Grobschotter-Pionierflur am orografisch linken Bachufer

Fläche J003 liegt im unmittelbaren Einflussbereich des Johnsbachs auf einer bis zu dreißig Meter breiten Schotterbank, deren Niveau rund 1,5m über dem des Johnsbachs liegt. Die Fläche liegt innerhalb des Umlagerungs- und Überflutungsbereich des Bachs auf Grobschotter mit partiell angeschwemmten Feinsedimentauflagen. Von regelmäßigen Störungen durch Hochwasserereignisse zeugen mehrere Eintiefungen im Schotterkörper, die besonders auf den UAV-Luftbildern (siehe Abbildung 12) gut zu sehen ist.

Diese Fläche ist den Initialgesellschaften auf Schotter zuzuordnen, die in ihren Standortbedingungen mit der Assoziation *Myricario-Chondriletum* Br.-Bl. in Volk 1939 übereinstimmt, wenngleich auch die angeführten Charakterarten des Taxons, *Chondrilla chondrilloides* und *Erucastrum nasturtiiifolium* nicht bestätigt werden konnten. Die Gesellschaft ist durch die periodisch stattfindenden Umlagerungen auf ständigen Nachschub von Diasporen angewiesen (MOOR 1958),

Veränderungen im Flusssystem sind daher schnell im Artengefüge abzulesen. Durch die zumindest teilweise Regulierung fast aller alpinen und voralpinen Flussstrecken gehört das *Myricario-Chondriletum* zu einer der gefährdetsten Pflanzengesellschaften Mitteleuropas (MÜLLER & BÜRGER 1990). Pflanzensoziologisch setzt sich die Vegetation hier aus verschiedenen Schwemmlingen der umgebenden Lebensräume zusammen und kann daher nicht eindeutig zugeordnet werden. KUEHS & KREINER 2015 verzichten ebenfalls auf eine Zuordnung zu einer bestimmten Pflanzengesellschaft, weist aber auf die Nähe zu alpinen Kalkschutt- und Geröllfluren (*Thlaspietea rotundifolii* Br.Bl. 1948) hin.

Der Deckungsgrad der Vegetation erreicht nur rund 2%. Auffallend ist das Vorkommen von Nanophanerophyten, d.h. Keimlingen von Holzgewächsen wie *Acer pseudoplatanus*, *Salix eleagnos*, *Pinus sylvestris* oder *Alnus incana*, die über den gesamten Schotterkörper in kleinen, geschützten Lücken zu finden sind.

4_3_4 J004: Grobschotter-Pionierflur mit Totholzansammlung



Abbildung 17: J004, Grobschotter-Pionierflur mit Totholzansammlung
Grobschotter-Pionierflur mit angeschwemmtem Totholz am linken Bachufer

Die Fläche J004 ist grundsätzlich von ihren Standortbedingungen wie Fläche J003 zu werten, jedoch findet sich ein Haufen aus angeschwemmtem Totholz auf der Fläche, der als Fänger für Feinsediment einem breiteren Spektrum an Pflanzenarten die Möglichkeit bietet, sich anzusiedeln. BALAS 1996 weist zudem neben der morphologisch-strukturellen Wirkung des Totholzes auf dessen Bedeutung als Nahrungsbasis für xylophage Organismen hin. Den besseren Schutz solcher Tothzelemente fordern ebenso KREINER et al. 2015. Auf der Gesamtfläche ist der Deckungsgrad der Vegetation dennoch sehr gering. Wiederum finden sich darunter viele Keimlinge von Holzgewächsen, wie Berg-Ahorn, Grau-Erle, Lavendel-Weide und Schwarz-Weide. Zu den (Hoch-)stauden, die im Bereich des Totholzes wachsen, zählen *Cirsium oleraceum*, *Rumex alpinus*, *Salvia glutinosa* oder *Myosotis scorpioides*.

4_3_5 J005: Grauerlenwald mit Fichtenverjüngung



Abbildung 18: J005, Grauerlenwald mit Fichtenverjüngung
Grauerlenbestand im unmittelbaren Uferbereich des Johnsbachs

Direkt an der Böschungsoberkante einer schotterreichen Alluvion am Ostufer des Johnsbachs stockt ein Grauerlenwald, in dessen Baumartenzusammensetzung die Grau-Erle die erste Baumschicht dominiert, in BS2 allerdings dominiert klar die Fichte, die den Grauerlenbestand hier massiv unterwandert. KAMMERER 2008 erklärt dieses Phänomen durch die fehlende Überflutungsdynamik. Bei ausreichender Wasserverfügbarkeit, guter Durchlüftung und geringer Störung findet die Fichte optimale Bedingungen für ihr Wachstum (KUEHS & KREINER 2015).

Die Vegetation entspricht dem *Alnetum incanae Lüdi 1921*, einer im österreichischen Alpengebiet weit verbreiteten Assoziation. Sie entwickelt sich auf Alluvionen bei zunehmender Eintiefung des Baches aus Gesellschaften der Uferweidengebüsche, die allerdings im Untersuchungsgebiet, so auch von KUEHS & KREINER 2015 und KAMMERER 2008 dokumentiert, sehr selten sind bzw. komplett fehlen.

Unterhalb des dichten Grauerlen- und Fichtenbestandes kann sich die krautige Vegetation nur rudimentär entwickeln. Als einige dokumentierte Arten sind hier *Cardamine impatiens*, *Lamium galeobdolon*, *Mycelis muralis* oder *Stachys sylvatica* zu verzeichnen.

4_3_6 J006: Hochstaudenreicher Grauerlenwald

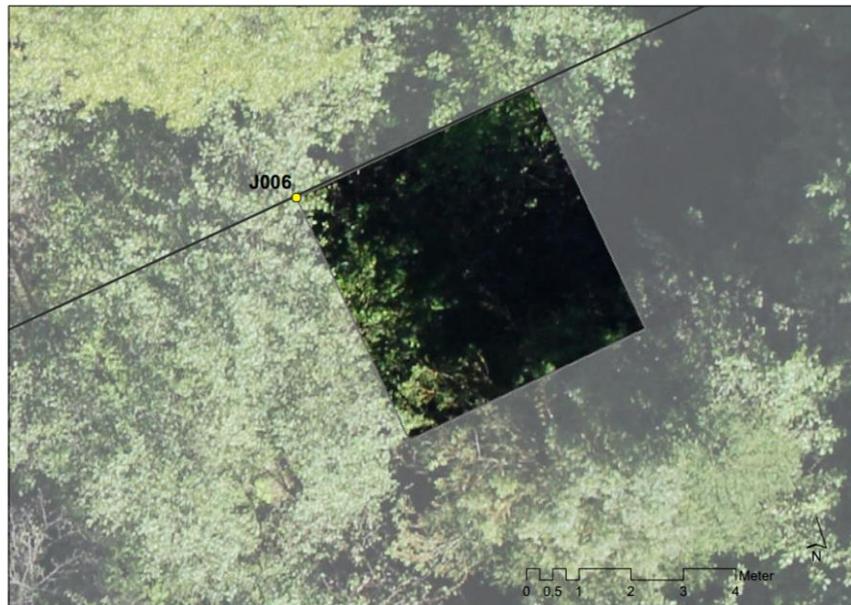


Abbildung 19: J006, Hochstaudenreicher Grauerlenwald
Hochstaudenreicher Grauerlenwald in der Bach-Au

Die Fläche J006 liegt ebenfalls im Grauerlenwald, hier allerdings fehlt die von Fichten geprägte zweite Baumschicht. Neben einer ausgeprägten Strauchschicht mit *Berberis vulgaris*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum* und *Fraxinus excelsior* wird dadurch das Aufkommen einer artenreichen Krautschicht begünstigt. Zahlreiche Hochstauden gedeihen auf dem auch hier noch von Grobsubstrat geprägten Alluvialboden, unter ihnen treten *Petasites hybridus* und *Salvia glutinosa* mit höheren Deckungswerten auf. *Aegopodium podagraria*, *Cirsium oleraceum*, *Geranium robertianum* sind weitere nährstoffliebende Arten, die von den stickstoffanreichernden Wurzelknöllchen der Grau-Erle profitieren.

4_3_7 J007: Voralpenleitenwald am Hang



Abbildung 20: J007, Voralpenleitenwald am Hang
Die Fläche liegt knapp außerhalb des UAV-Orthofotos und wurde daher auf einer Schrägluftaufnahme eingezeichnet.

Ebenso wie Fläche J002, die am linken Bachufer an den Schotterkörper grenzt, gehört der hier an die erhöhten Alluvionen anschließende Wald an den Böschungen rechtsseitig des Bachs dem Voralpenleitenwald (*Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani* OBERDORFER 1957) an. Die Fläche liegt an einem Hang, der rund 30° geneigt ist. Die erste Baumschicht, aus Gemeiner Esche und Berg-Ahorn, erreicht eine Höhe von bis zu 23m. Baumschicht zwei aus Berg-Ahorn und Haselnuss ist ebenfalls dicht ausgebildet, die Strauchschicht erreicht dafür nur 10% Deckung. Die Krautschicht ist artenreich ausgeprägt, die Deckung liegt hier bei rund 80%. Als Vertreter sind hier Gräser wie *Brachypodium sylvaticum*, *Carex alba*, *Carex flacca* und *Melica nutans* zu nennen, unter den Krautigen finden sich u.a. *Aegopodium podagraria*, *Mercurialis perennis*, *Solidago vigaurea* oder *Stachys sylvatica*.

4_3_8 Uferweidengebüsch (fehlt im Untersuchungsgebiet)



Abbildung 21: Aufkommende Weiden am Schotterufer des Johnsbach
Foto: E.C.O./M.Jungmeier

Im direkten Umfeld des Untersuchungsgebiets konnten keine ausgeprägten Uferweidengebüsche (*Salicion eleagno daphnoidis* GRASS 1993) dokumentiert werden. Vermehrt aufkommende Jungweiden, *Salix purpurea* und *Salix eleagnos* wurden jedoch etwas weiter im Norden, im Bereich Kainzenalbl zumindest fotografisch festgehalten. DULLINGER et al. 2001 beschreiben für die Salza auch Übergänge von Pestwurzfluren zum Auwald ohne vorgelagertes Weidengebüsch, so auch die Beobachtungen von KUEHS & KREINER 2015. Sie sehen in der starken Verjüngung mit Weiden ein Indiz für die zukünftig stärkere Verbreitung des Weidengebüschs an den Renaturierungsstrecken des Johnsbachs, die sich allerdings voraussichtlich durch starke Umlagerungsereignisse verzögern wird.

4_4 Charakterisierung nach Lebensformen

Die Darstellung der Aufnahme­flächen in den folgenden Diagrammen entspricht der Reihenfolge entlang des Transekts, von Fichtenwald (J001) und schmal ausgeprägten Laubmischwald (J002) über die zentralen Schotterflächen mit Pioniervegetation (J003, J004) und Grauerlenwälder (J005, J006) bis hin zum Hang-Laubmischwald (J007).

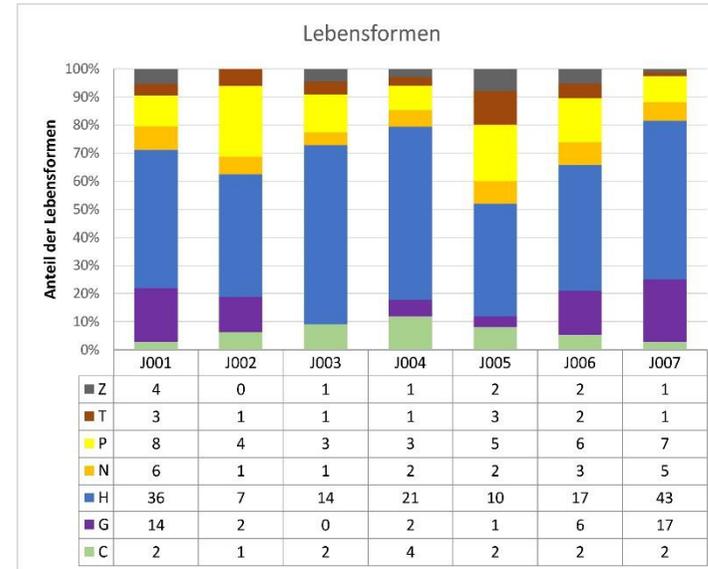


Abbildung 22: Lebensformen je Aufnahme­fläche

<>: keine Lebensform zugeordnet, C: krautiger Chamaephyt (Knospen bis 30cm über der Erde, im Schneeschutz überwintert), F: Flechtenthallophyt (krustige, lepröse oder gallertige Lagerpflanze), G: Geophyt (Überdauerungsknospen unter der Erde (meist Speicherorgane)), H: Hemikryptophyt (Überdauerungsknospen bis 5cm über der Erdoberfläche), N: Nanophanerophyt (Strauch oder Kleinbaum, Überdauerungsknospen zw. 0,3 und 5m über dem Boden), P: Phanerophyt (Bäume und kletternde Lianen, Überdauerungsknospen über 5m über dem Boden), T: Therophyt (kurzlebige und ungünstige Zeiten als Samen überdauernd), Z: holziger Chamaephyt (siehe C, aber verholzt; Zwergsträucher)

In Abbildung 22 sind die Anteile der Lebensformen je Aufnahme­fläche dargestellt. Der vorherrschende Lebensform-Typ sind in allen Flächen Hemikryptophyten. Es lassen sich allerdings gewisse Muster erkennen.

ERGEBNISSE & DISKUSSION

So ist der Anteil an Geophyten in solchen Flächen höher, wo eine Humusschicht ausgebildet ist bzw. zumindest feineres Sediment gegeben ist (in Fläche J004 durch die Ansammlung rund um das Totholz). Bei den Chamaephyten zeigt sich ein gegenteiliges Bild, sie sind an den Schotterbänken, bzw. an Stellen mit grobem Substrat relativ häufiger zu finden. Für die Phanerophyten zeigen sich die relativen Werte nicht besonders aussagekräftig, da sie, als Keimlinge auch an den offenen Schotterflächen vorkommen. Eine dauerhafte Etablierung ist für Bäume hier aufgrund der Hochwasserereignisse, verbunden mit Umlagerungen der Alluvionen, nicht möglich.

4_5 Charakterisierung nach Ellenberg - Zeigerwerten

Die Zeigerwerte wurden jeweils für die Pflanzenarten der Vegetationsaufnahmen bestimmt und nach deren Deckung gewichtet. Anschließend wurden die Flächen untereinander verglichen um Aussagen über die unterschiedlichen Standortbedingungen innerhalb des von Lawinen beeinflussten Gebiets treffen zu können.

Die neunstufige Skala (bzw. zwölf für die Feuchtezahl) drückt das ökologische Verhalten gegenüber einem bestimmten Standortfaktor aus. Die Ziffer 1 bedeutet hierbei sehr geringe Werte des betreffenden Faktors, die Ziffer 9 sehr hohe (ELLENBERG 1986).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L Lichtzahl	Tief-schatten	Schat-ten	Schat-ten	Halb-schatte-n	Halb-schatte-n	Halb-licht	Licht	Licht	Volllicht
T Temperaturzahl	kalt	kühl	kühl	mäßig warm	warm	warm	warm	extrem warm	extrem warm
F Feuchtezahl	stark trocken	trocken	trocken	frisch	feucht	feucht	nass	nass	nass
R Reaktionszahl	stark sauer	sauer	sauer	mäßig sauer	schwach sauer bis basisch	schwach sauer bis basisch	basisch	basisch	basisch
K Kontinentalität	euozea-nisch	ozea-nisch	suboze-anisch	inter-mediär	subkon-tinental	subkon-tinental	konti-nental	konti-nental	eukon-tinental
N Nährstoffzahl	Sehr N-arm	N-arm	N-arm	Mäßig N-reich	N-reich	N-reich	N-Zeiger	N-Zeiger	Über-mäßig N-reich

Abbildung 23: Übersicht über die Zeigerwert-Kategorien nach ELLENBERG 1986

4_5_1 Lichtzahl

Die Lichtzahl bewertet das Vorkommen im Gefälle von sehr geringer Beleuchtungsstärke (L1) bis zum ungeminderten Licht des Freilandes (L9).

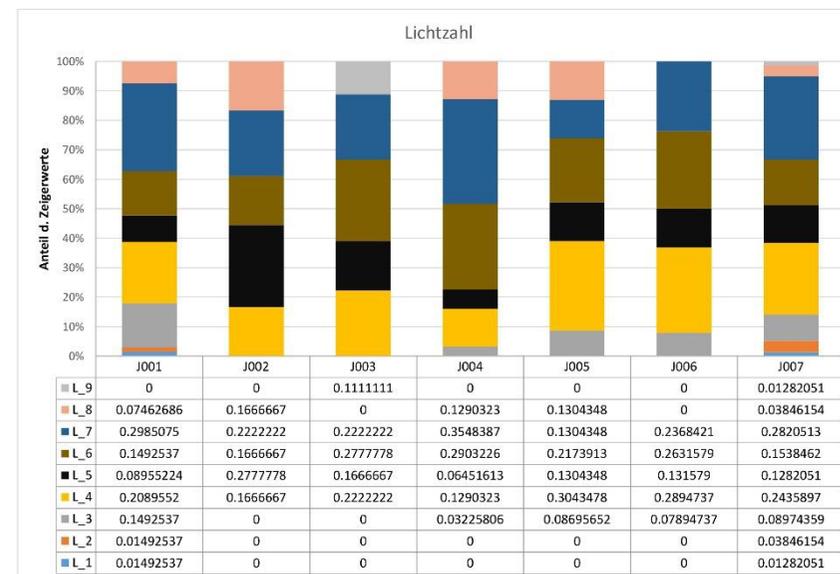


Abbildung 24: Zeigerwertanalyse Lichtzahl (L)
L_1: Tiefschattenpflanze bis L_9: Volllichtpflanze

Abbildung 24 stellt dar, dass die Pionierstandorte an den Alluvionen des Johnsbachs einen relativ höheren Anteil an lichtliebenden bzw. zumindest Halbschattenpflanzen (ab L_5) aufweisen. Tiefschattenpflanzen, die an den Waldstandorten zumindest in geringem Ausmaß vorhanden sind (J001 mit rd. 3%, J007 mit rd. 5%), fehlen an den Offenstandorten komplett.

In Abbildung 25 ist diese Gegebenheit noch einmal deutlicher dargestellt, das Diagramm zeigt nur den Anteil der schattenliebenden Arten (L_1 bis L4) der Flächen. Aus dem Diagramm geht hervor, dass die offenen Lebensräume (auch J002, da die Fläche im direkten Anschluss an die Alluvionen am Johnsbach liegt) einen erheblich geringeren Anteil an Schattenpflanzen aufweisen.

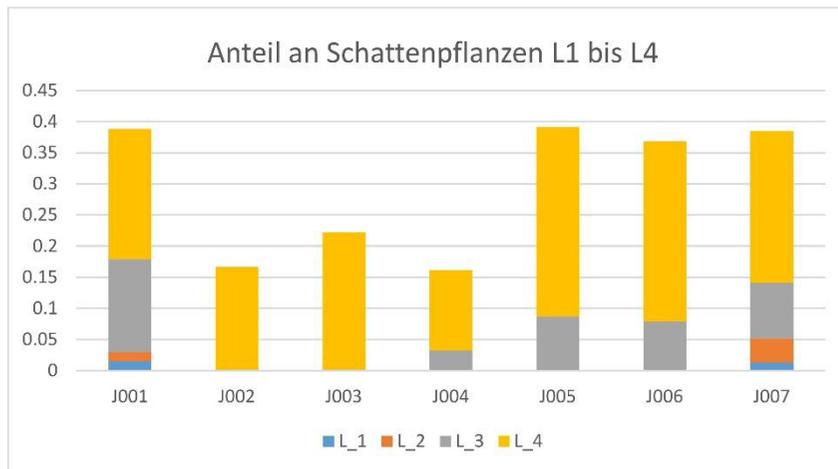


Abbildung 25: Anteil schattenliebender Pflanzen (L_1 bis L_4) pro Fläche

4.5.2 Temperaturzahl

Die Temperaturzahl beschreibt das Vorkommen im Wärmegefälle von der arktischen Zone bzw. der alpinen Stufe (T1) bis ins Tiefland mit mediterran getöntem Klima (T9).

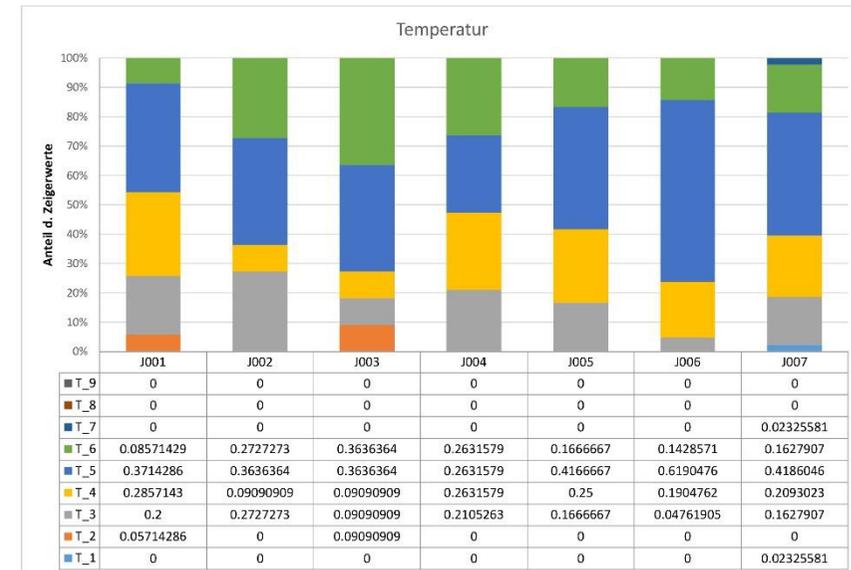


Abbildung 26: Zeigerwertanalyse Temperaturzahl (T)
T_1: Kältezeiger bis T_9: extremer Wärmezeiger

Abbildung 26 zeigt die Verteilung des Zeigerwerts „Temperatur“ über die Versuchsflächen. Extreme Wärmezeiger sind nicht vertreten, das Gros der Pflanzen besitzt, wie auch in der Analyse im Vorjahr, die Temperaturzahl 5 oder 6, was bedeutet, dass diese Pflanzen ihren Verbreitungsschwerpunkt in tiefen bis in montanen Lagen haben. Dass die Zeigerwerte für alle Flächen eher zu niedrigeren Temperaturzahlen tendieren, spiegelt vermutlich die klimatischen Gegebenheiten am Standort generell wieder, die einem kühlgemäßigten Klima entsprechen. Zu erwarten wäre eventuell gewesen, dass Flächen J003 und J004 mit den Schwemmlingen mehr Arten mit alpinem Verbreitungsschwerpunkt und damit niedrigeren Temperaturzahlen aufweisen, dies konnte aber nicht bestätigt werden.

4_5_3 Kontinentalitätszahl

Die Kontinentalitätszahl K bewertet das Verbreitungsschwergewicht im Kontinentalitätsgefälle von der europäischen Atlantikküste (euozeanisch, K1) bis ins Innere Eurasiens (eukontinental, K9).

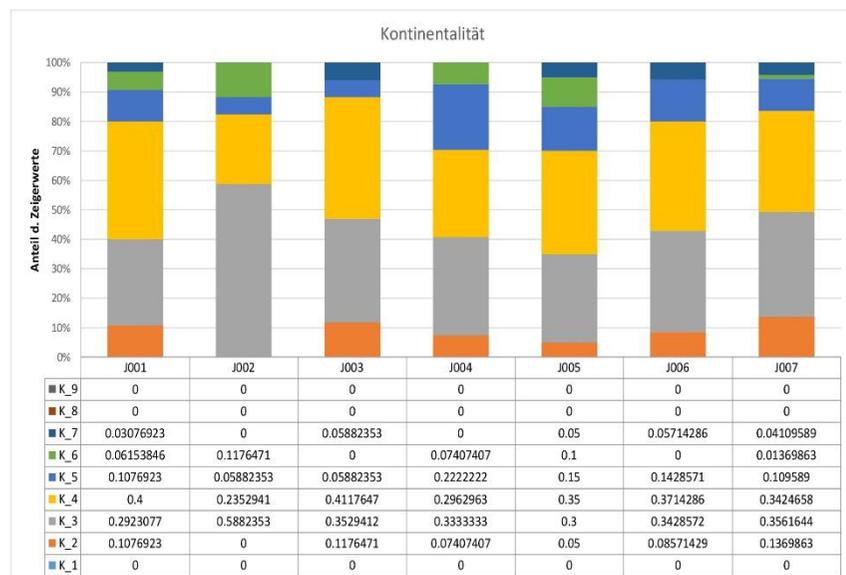


Abbildung 27: Zeigerwertanalyse Kontinentalitätszahl (K)
K_1: euozeanisch bis K_9: eukontinental

Aus der Verteilung der Kontinentalitätszahlen über die Flächen lassen sich keine Muster ableiten, die auf die Naturprozesse am Standort zurückzuführen wären. Der Verbreitungsschwerpunkt der meisten Arten ist im Zentraleuropäischen Raum, steht also zwischen den extremen „euozeanisch“ und „eukontinental“ und ist im Gesamten als „subozeanisch“ zu werten, was die Bedingungen am Standort Johnsbachtal wiederspiegelt.

4_5_4 Feuchtezahl

Die Feuchtezahl charakterisiert das Vorkommen im Gefälle von flachgründig-trockenem Felshang (F1) bis zum nassen Sumpfboden (F9). Drei anschließende Stufen (F10-F12) bezeichnen Verbreitungsschwerpunkte im flachen bis tiefen Wasser. Diese Wasserpflanzen sind im Untersuchungsgebiet allerdings nicht vertreten.

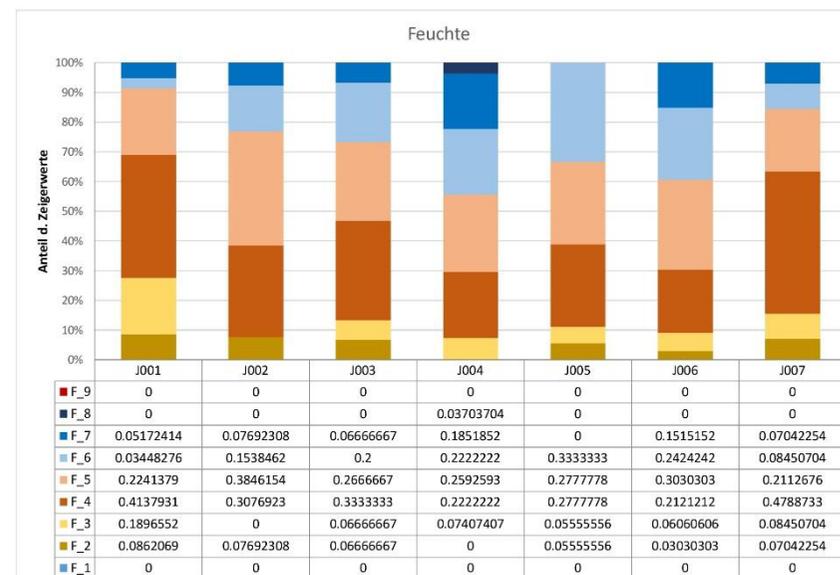


Abbildung 28: Zeigerwertanalyse Feuchtezahl (F)
F_1: Starktrockniszeiger bis F_9: Nässezeiger

Die offenen Pionierflächen der Alluvionen am Johnsbach, bzw. auch die an den äußeren Bereichen der Schotterkörper stockenden Grauerlenwälder weisen eine erheblich größere Zahl an Feuchtezeigern auf. Das deutet auf eine gute Wasserversorgung des Schotterkörpers hin. Die hier stockenden Pflanzen nutzen das Lückensystem im Schotter und greifen auf das hoch anstehende Grundwasser zu. Die Schotterflächen in der Lawinenrinne Kalktal, die Gegenstand der vorjährigen Untersuchung waren, zeigten ein genau gegenteiliges Bild. Die offenen Schotterflächen im Lawinenhang nicht in der Lage sind, Wasser auf Dauer zu speichern (JUNGMEIER et al 2014).

4.5.5 Reaktionszahl

Die Reaktionszahl R gibt an, ob der Verbreitungsschwerpunkt auf extrem sauren (R1) oder auf kalkreichen und daher basischen (R9) Substraten liegt.

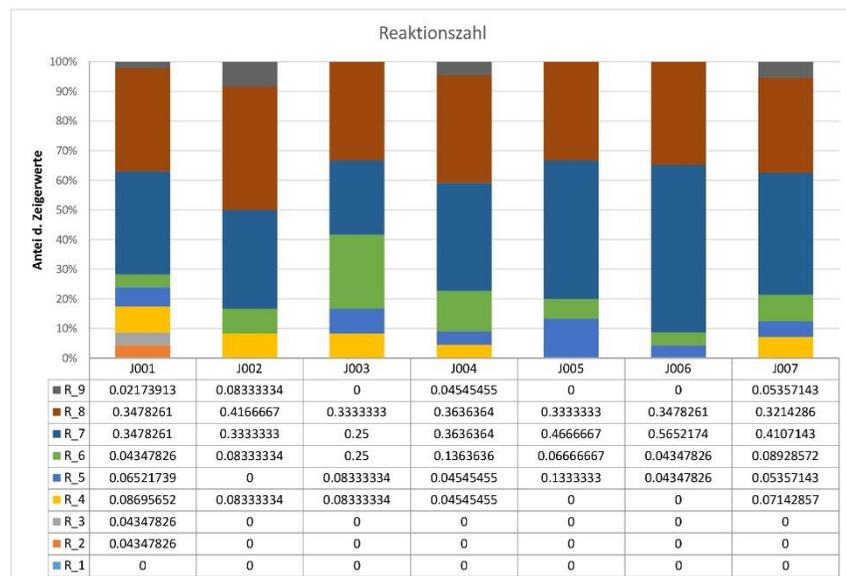


Abbildung 29: Zeigerwertanalyse: Reaktionszahl (R)
R_1: Starksäurezeiger bis R_9: Basen- und Kalkzeiger

Da das Untersuchungsgebiet inmitten der Nördlichen Kalkalpen liegt, besteht der Großteil der Vegetation aus Schwachsäure-/Schwachbasenzeigern (R7) bis Basen- und Kalkzeiger (R9), d.h. diese Pflanzen kommen niemals auf stark sauren Böden vor. Der kleine Anteil an vorkommenden Säurezeigern in Fläche J001 lässt sich durch die Versauerung des Bodens, die von der Nadelstreu im Fichtenwald verursacht wird, erklären.

4.5.6 Stickstoffzahl

Die Stickstoffzahl bewertet das Vorkommen bei sehr geringer (N1) bis zu übermäßiger (N9) Versorgung mit Mineralstickstoff.

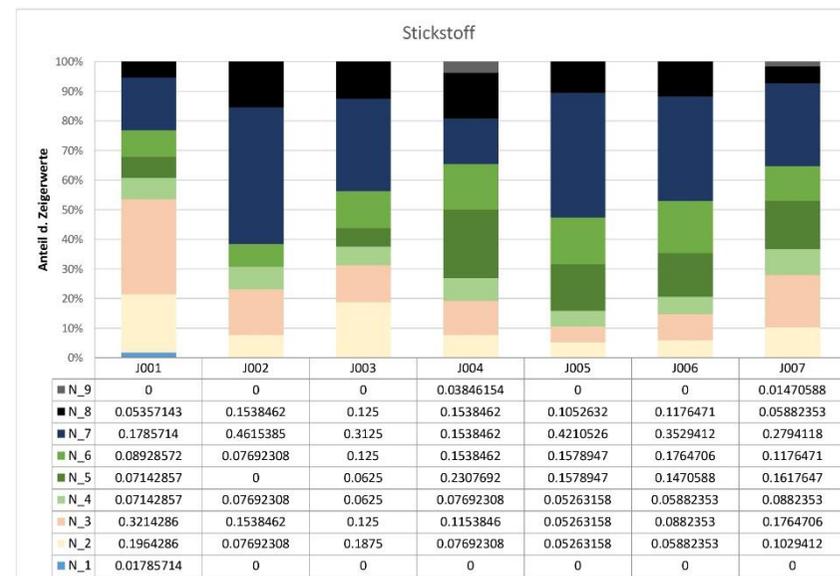


Abbildung 30: Zeigerwertanalyse: Stickstoffzahl (S)
N_1: Extremer Stickstoffarmutzeiger bis N_9: übermäßiger Stickstoffzeiger

Stickstoffarmutzeiger (N_1 bis N_3) sind wiederum Gegenteilig zur vorjährigen Untersuchung ausgebildet, mit einem Anteil von über 50% sind sie im Fichtenwald überrepräsentiert. Für stickstoffliebende Pflanzen (N_7 bis N_9) bieten vor allem die Flächen mit Grauerlenbestand (J002, J005 und J006) ideale Bedingungen. Durch die Fähigkeit der Grau-Erle, Stickstoff zu binden, siedeln sich in ihrem Umfeld Pflanzen an, die einen erhöhten Stickstoffbedarf haben bzw. ein erhöhtes Stickstoffangebot tolerieren.

4_6 Biodiversität der Flächen

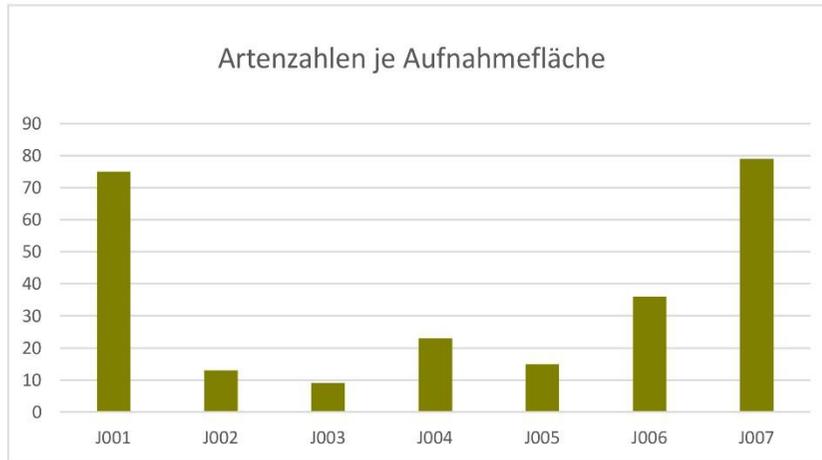


Abbildung 31: Anzahl der erhobenen Arten je Aufnahme

Die höchste Artenzahl (N=79) wurde in der Fläche J007, einem Laubmischwald aus Berg-Ahorn und Gemeiner Esche östlich des Johnsbachs, festgestellt. Diese Fläche grenzt an der Unterseite des Hangs an Grauerlenwald und weist auch typische Arten dieses Lebensraums auf. Die offenen Pionierstandorte am Schotterufer (Flächen J003 und J004) hingegen weisen neben geringen Deckungswerten von 2% auch im Vergleich sehr niedrige Artenzahlen auf. Bemerkenswert ist, dass Fläche J004 mit 23 Arten mehr als doppelt so viele wie Fläche J003 (9 Arten) beheimatet, was sich durch die Ansammlung von Totholz und die damit verbundenen Mikrostrukturen erklären lässt. Flächen J005 und J006 unterscheiden sich auch grundlegend, obwohl sie zum gleichen Vegetationstyp gezählt werden. In Fläche J006 ist, im Gegensatz zu J005 eine reichhaltige, von nährstoffliebenden Pflanzen geprägte Krautschicht ausgebildet, in Fläche J005 hingegen wird durch das dichte Fichtengestrüpp das Wachstum in der Krautschicht gehemmt, weshalb auch hier nur halb so viele Arten zu dokumentieren waren.

Beim Vergleich aller Flächen untereinander ist allerdings zu berücksichtigen, dass nicht alle Aufnahmeflächen gleich groß bemessen wurden. Grundsätzlich wurden die Pflanzenarten auf einer

quadratischen Fläche mit 5m×5m Seitenlänge untersucht (auch der Leiterwald westlich vom Johnsbach, da dieser hier nur als sehr schmaler Streifen vorliegt), die beiden Waldstandorte, Fichtenwald (J001) und Leiterwald am Ostufer (J007) wurden aber auf einem Areal von 400m² beprobt.

4.7 Charakterisierung anhand Dynamogrammen

4.7.1 Sukzessionsstadien im System „Wildbach“

Wie die Vegetationsabfolgen im Bachsystem „Johnsbach“, sprich einem periodisch gestörten Lebensraum zusammenhängen, ist in Abbildung 32 stark abstrahiert dargestellt.

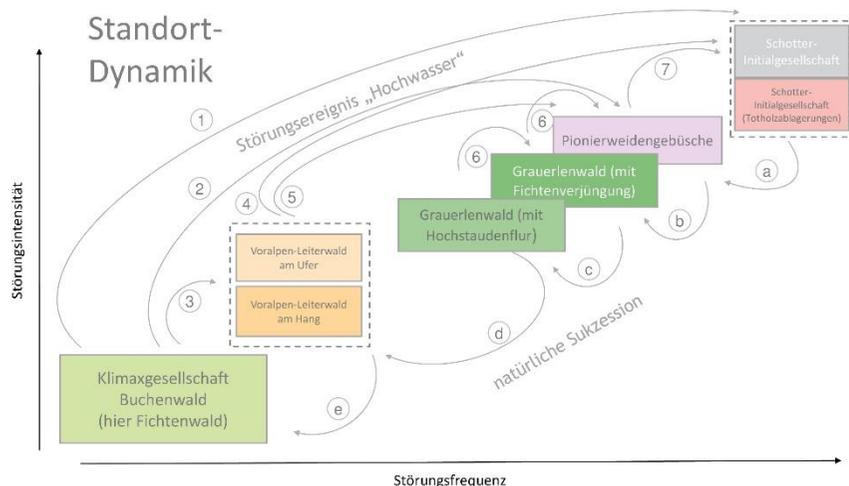


Abbildung 32: Sukzessionsstadienmodell der Lebensräume am Johnsbach
Die Abbildung zeigt stark abstrahiert die Beziehungen der Lebensräume zueinander und ihre Position in der Sukzessionsabfolge. Wie und worauf die Prozesse wirken, wird anhand der nummerierten Pfeile im Text erklärt.

Hierbei ist zu beachten, dass es sich bei der Untersuchung um eine Momentaufnahme handelt und es sich empfehlen würde, die zeitlichen Dimensionen am besten auch mit einer langjährigen Zeitreihe zu untersuchen. Ein Zurückgreifen auf bereits vorhandene Studien und die eigene Beobachtung lassen allerdings gewisse Rückschlüsse auf die örtlichen Gegebenheiten und Entwicklungstendenzen zu.

Als Klimaxgesellschaft in der vorliegenden Studie wäre Kalk-Buchenwald zu nennen. Die ursprünglichen Buchenwälder sind allerdings am untersuchten Standort, wie auch an vielen weiteren Standorten im Johnsbachtal, durch forstliche Maßnahmen beeinträchtigt bzw. zu Fichtenforsten umgewandelt. Diese Wälder werden deshalb hier als „Fichtenwald auf Buchenstandorten“ bezeichnet.

(1)(2) Bei besonders schweren Hochwasserereignissen könnten die Wassermassen auch Standorte der Klimaxgesellschaft Fichtenwald erreichen, die Bäume entwurzeln und mitreißen. Verbunden mit dem Geschiebetransport würden so wieder offene Schuttfuren an diesen Standorten entstehen.

(3) Weniger schwerwiegende Ereignisse beeinflussen die Vegetation hier ev. dadurch, dass sie die Wasserversorgung, Nährstoffeintrag und andere Standortbedingungen verändern, was auf lange Sicht Arten begünstigt, die an solche Gegebenheiten angepasst sind und als typische Auwaldarten konkurrenzfähiger sind als andere.

(4) Laubmischwälder, die Bach- und Flusssedimente an von der Fließgewässerdynamik nur mehr schwach erfassten peripheren Zone von Auen besiedeln, stehen ebenso im Einflussbereich der Hochwässer. und können dementsprechend in ihrem Bestand umgewandelt werden.

(5)(6)(7) Grauerlen, die mit stickstoffbildenden Bakterien eine Symbiose eingehen und damit zum besseren Nährstoffangebot im Boden beitragen, sind die typischen Besiedler der Uferbereiche von Fließgewässern und geraten damit schnell in die unmittelbare „Gefahrenzone“. Mit den mechanischen Belastungen im Überschwemmungsbereich kommt die Grauerle dank verschiedener vegetativer Vermehrungs- und Regenerationsstrategien in der Regel gut zurecht (DULLINGER 2001). Bei besonders starken Hochwasserereignissen können aber selbst Bäume von 10m Höhe den Wassermassen zum Opfer fallen (dokumentiert im Kainzenabl von KUEHS & KREINER 2015). Dies gilt ebenso für die Ahornmischwald-Standorte am Ufer.

Die Schotter-Initialgesellschaften sind naturgemäß ständigen Umlagerungsprozessen ausgesetzt. Diese Lebensräume stellen die Kernzone und damit „Hotspot“ dynamischer Prozesse im Gewässersystem dar. Die offenen Grottschotter-Pionierfluren werden gewissermaßen zu einer Dauergesellschaft, wenn sie periodische Störungen durch Hochwasser erfahren. Durch immer wiederkehrende Anspülungen von Diasporen, Pflanzenteilen oder durch Samenflug gibt es hier ein reges Wechselspiel an Arten. Im Hinblick auf die sehr geringen Deckungswerte der Pionierfluren ist die Diversität doch beachtlich. Totholzansammlungen als Strukturelemente auf den Schotterbänken, bieten eine gewisse Abschirmungsfunktion, zumindest gegen kleinere Störereignisse. Dadurch ergibt sich eine Änderung der

Standortverhältnisse, was auch Hochstauden und anderen ausdauernden krautigen Pflanzen eine zumindest bis zum nächsten größeren Hochwasser dauerhafte Etablierung ermöglicht.

Die natürliche Sukzession, sofern sie ungehindert ablaufen kann, ist die treibende Kraft, die die Entwicklung der Vegetation über Zwischenstufen in Richtung Klimaxgesellschaft fördert (a-e).

(a) Auf beruhigten Schuttfluren bilden Weidengebüsche (wenngleich auch hier am Johnsbach nur fragmentarisch ausgebildet), den Übergang zwischen Grauerlenwäldern und offenen Schotterfluren

(b-e) Mit abnehmender Störungsintensität (d.h. mit zunehmendem Abstand vom Wildbach und dessen Schotterufer) ändert sich die Artenzusammensetzung erst in Richtung Grauerle, mit zunehmender Humusauflage in Richtung Ahorn-Mischwälder und schließlich bis zur Klimaxgesellschaft Buchenwald.

Innerhalb des Leitprozesses „Systemfaktor Wasser“ (nach JUNGMEIER 1998), dessen Auswirkungen hier am stark geschiebeführenden Wildbach Johnsbach untersucht wurden, gibt es eine Vielzahl an untergeordneten Prozessen, die direkt und indirekt mit dem Leitprozess in Zusammenhang stehen, wie zum Beispiel Geschiebe- und Totholztransport oder auch die Verfrachtung von Diasporen mit dem Wasser. Zudem laufen natürlich auch innerhalb der Dauergesellschaften Prozesse ab, die für den Fortbestand des Ökosystems entscheidend sind, auf die aber an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann.

4_7_2 Schema Lebensräume

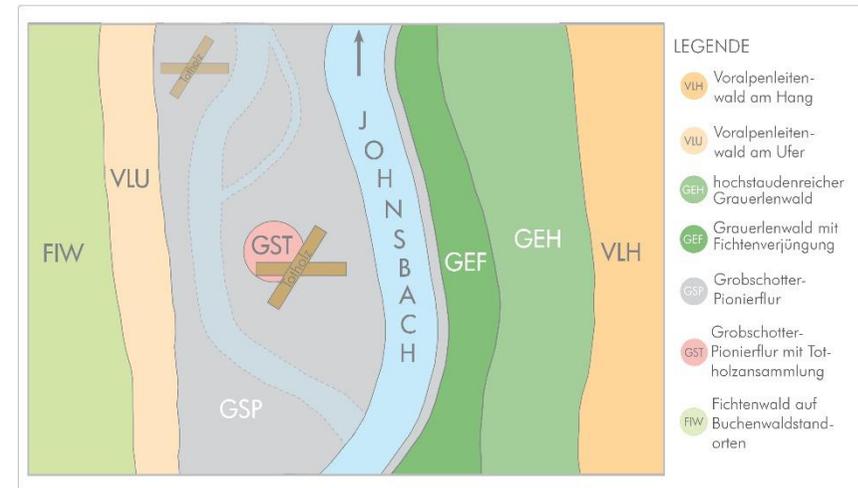


Abbildung 33: Zonierung der Lebensräume in der Lawinerinne

Abbildung 33 zeigt ein Schema über die Verteilung der Lebensräume entlang des Johnsbachs, der das zentrale „Störungselement“ darstellt. Die strichlierten Umriss sollen die dynamischen Umlagerungen der Fließstrecke und Verfrachtungen des Schwemmhohles andeuten. Das Schema stellt eine abstrahierte Form der Lebensraumbeschreibungen aus Kapitel 4_3 dar.

Da das Uferweidengebüsch im Untersuchungsgebiet nicht in entsprechenden Ausdehnungen vorkommt und damit auch nicht dokumentiert wurde, wurde von einer Darstellung im Schema abgesehen. Als Zwischenstufe in der Sukzessionsabfolge wurde es in Abbildung 32 aber eingezeichnet.

In weiterer Folge wurden der Anteil an Phanerophyten und die durchschnittlichen Zeigerwerte „Lichtzahl“ „Feuchtezahl“ und „Stickstoffzahl“ in den Aufnahmeflächen auf dieses Schema übertragen und in unterschiedlichen Schattierungen dargestellt. Dies dient der einfachen Veranschaulichung der Auswirkungen der Störereignisse auf die standörtlichen Gegebenheiten.

4_7_3 Schema Artenzahlen

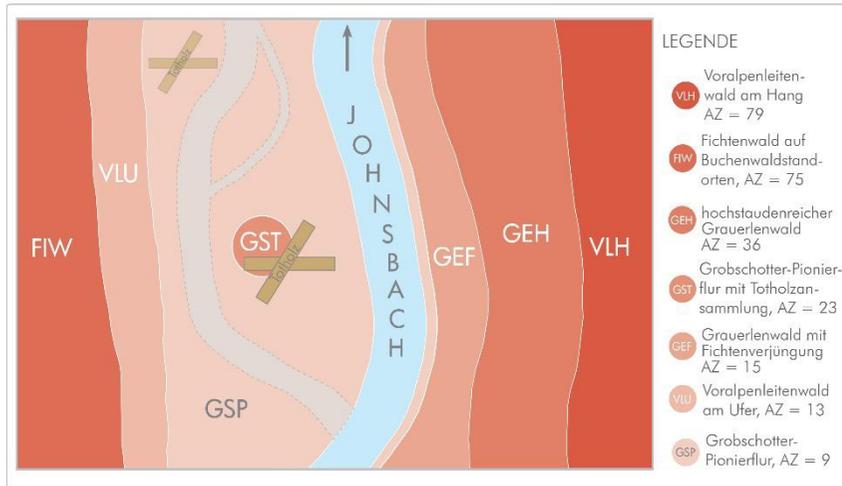


Abbildung 34: Zonierung der Lebensräume mit zugehöriger Artenzahl

Die dokumentierten Artenzahlen der jeweiligen Vegetationsaufnahmen sind in Abbildung 34 dargestellt. Diese Grafik muss unter dem Vorbehalt betrachtet werden, dass einerseits die Waldflächen mit einer viel größeren Aufnahmefläche zu Buche schlagen und andererseits die Ufer-Pionierstandorte naturgemäß sehr geringe Deckungswerte und damit verbunden auch kleinere Artenzahlen aufweisen. Speziell für die ripicole Fauna ist jedoch festzuhalten, dass es Arten gibt, die an diese hochdynamischen Lebensräume, wie sie hier am Johnsbach gegeben sind, sehr gut angepasst sind und darum dem Schutz und Erhalt dieser Habitate für den Fortbestand dieser Arten große Bedeutung zukommt. Bemerkenswerte Funde konnten im Rahmen des Geo-Tags der Artenvielfalt unter anderem im Bereich der Spinnentiere (KOMPOSCH et al. 2008) oder der Laufkäfer (FRITZE & PAILL 2008) verzeichnet werden. Im Hinblick darauf ist der naturschutzfachliche Wert der Schotterbänke mit Pioniervegetation herauszustreichen, was die vergleichsweise geringen Artenzahlen bei den Pflanzen relativiert.

4_7_4 Schema Lebensformen

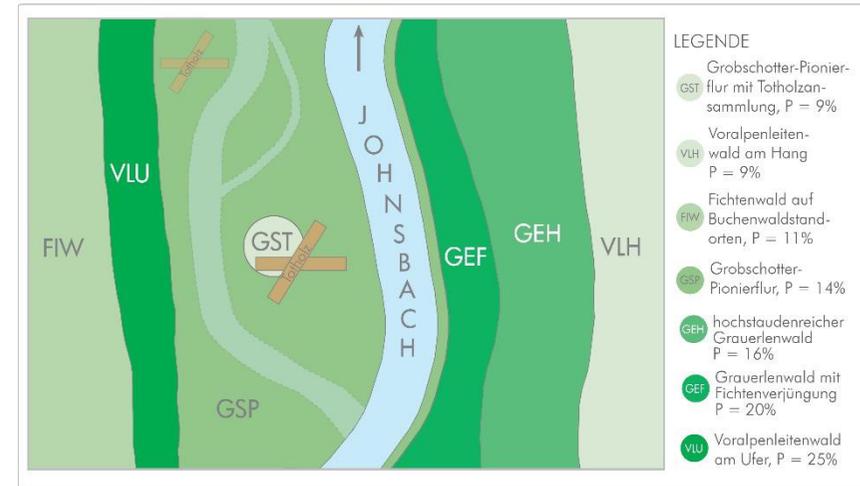


Abbildung 35: Zonierung mit Anteil der Phanerophyten an der Gesamtvegetation

In Abbildung 35 ist der relative Anteil an Phanerophyten an der Gesamtvegetation dargestellt. Da die Entwicklungszeiten für Phanerophyten vergleichsweise lang sind, können sie sich nur an solchen Standorten etablieren und langfristig bestehen, wo sie vor durchschlagenden Störungen verschont bleiben. Dass sich das in der Analyse des Phanerophytenanteils nicht niederschlägt, liegt daran, dass an den offenen Schotterflächen eine Vielzahl an Keimlingen kartiert werden konnte, die verschiedenen Baumarten wie Weiden, Ahorn oder Grauerlen schlagen sich daher auch im Phanerophytenanteil nieder, v.a. da diese Flächen generell eher artenarm sind. Für die Bewertung müsste also hier ev. die Wuchshöhe der Bäume mitberücksichtigt werden. So würde sich schnell zeigen, dass in stärker und häufiger gestörten Bereichen nur sehr junge Bäumchen befinden und das Bestandsalter in die peripheren Zonen immer mehr ansteigt, am Übergang von offenen Schotterbänken zum Grauerlenwald sogar relativ sprunghaft, da wie bereits erwähnt eine „pufferndes“ Weidengebüsch fehlt.

4_7_5 Schema Feuchtezahl

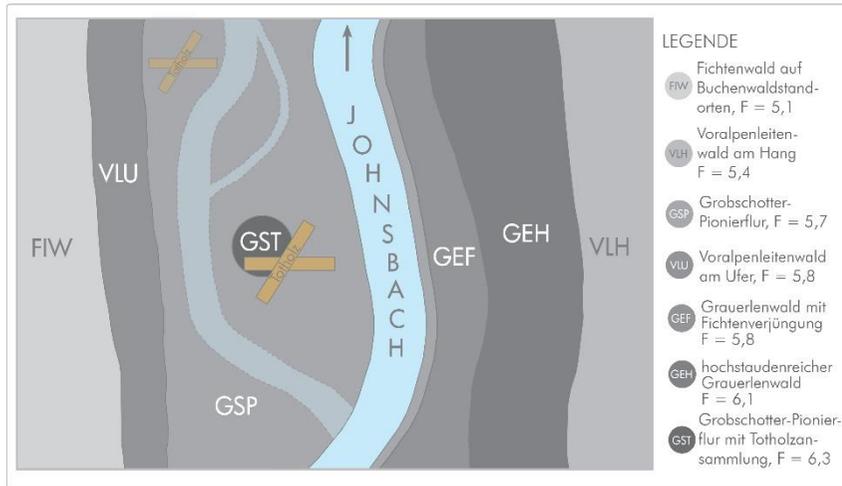


Abbildung 36: Zonierung der Lebensräume mit zugehöriger Feuchtezahl

Abbildung 32 zeigt die durchschnittlichen Feuchtezahlen der beprobten Lebensräume. Im zentralen Störungsraum, angrenzend an das Bachufer und in ufernahen Grauerlen und Ahornmischwäldern finden sich anteilmäßig die meisten Feuchtezeiger, nach außen hin abnehmend, d.h. in Waldbereichen, die außerhalb des direkten Einflussbereichs der Wildbachdynamik liegen, gibt es die besten Bedingungen für Pflanzen, die nicht auf konstant feuchte Böden angewiesen sind. Pflanzen, die an den Schotterbänken siedeln, sind in der Lage mit feinem Wurzelwerk die Interstitialräume des Schotters zu durchdringen und in der gut durchwässerten Sedimentschicht zu wurzeln.

4_7_6 Schema Lichtzahl

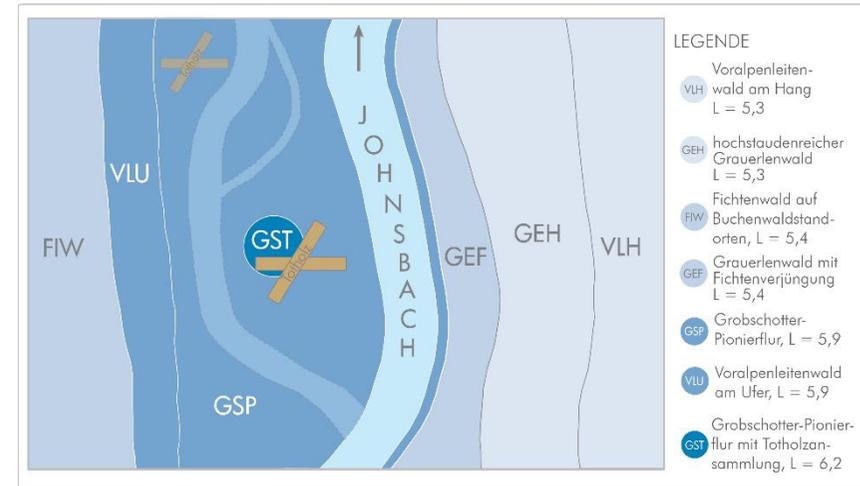


Abbildung 37: Zonierung der Lebensräume mit zugehöriger Lichtzahl

Die Verteilung der durchschnittlichen Lichtzahl ist in Abbildung 37 dargestellt. Die Verteilung der lichtbedürftigsten Arten zeichnet hier sehr schön das Muster der Vegetationsstrukturen nach. Dort, wo durch ständige Umlagerungen das Aufkommen von höheren Gehölzpflanzen verhindert wird, können sich solche Arten ansiedeln, die auf eine hohe Sonneneinstrahlung angewiesen sind, bzw. diese tolerieren. Mit zunehmender Wuchshöhe bzw. Dichte der Vegetationsdecke nimmt schließlich der Anteil der Lichtzeiger in den peripheren Zonen des dynamischen Lebensraums ab. Die Verteilung schattenliebender bzw. -tolerierender Arten ist zudem in Abbildung 25 dargestellt, auch hier wird diese Zonierung deutlich sichtbar.

4_7_7 Schema Stickstoffzahl

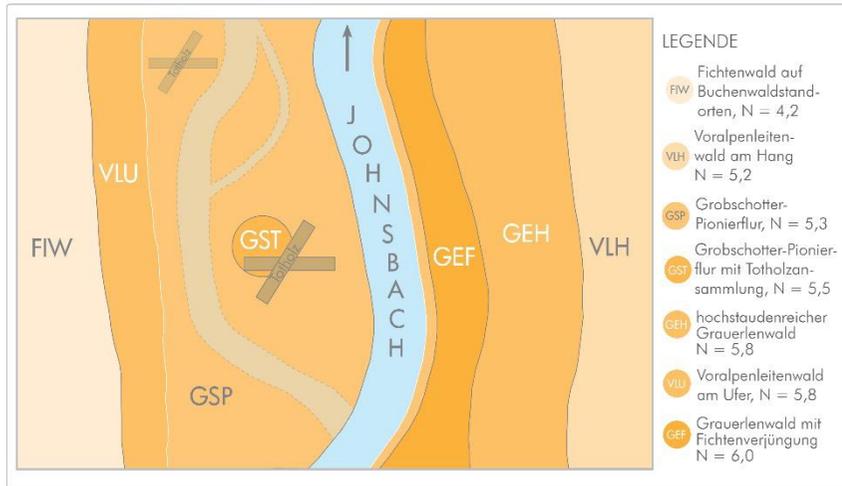


Abbildung 38: Zonierung der Lebensräume mit zugehöriger Stickstoffzahl

Die Schwankungsbreite der Stickstoffzahlen der Lebensräume im Gebiet ist mit fast 2 Punkten die höchste unter den Ellenberg'schen Zeigerwerten. Als Nährstoff-Hotspots erweisen sich die ufernahen Grauerlenwälder und die Totholzansammlungen auf der offenen Schotterfläche. Die stickstoffbindende Grauerle tritt naturgemäß in Kombination mit stickstoffliebenden Arten auf. Das Totholz als Feinsedimentfänger und etwas geschützter Standort in der offenen Grobschotter-Pionierflur kann Nährstoffe akkumulieren. Dort sind vermehrt Stickstoffzeiger und Hochstauden zu finden, was vergleichbar ist mit den durch Felsen von der Lawine abgeschottete Standorte im Lawinengang Kalktal, dessen Naturprozesse Gegenstand der vorjährigen Untersuchung waren.

5 AUSBLICK

Nach der Pilotstudie zu den Naturprozessen im Nationalpark Gesäuse zum Systemfaktor Lawine wurde mit der Gewässerdynamik des Johnsbachs ein weiterer Faktor untersucht.

FELINKS & WIEGLEB 1998 warnen davor, dass „Prozessschutz ohne ausreichende wissenschaftliche Grundlagen als billige Variante des Naturschutzes eingestuft wird, die in nahezu jeder Situation beliebig Anwendung finden kann“. Die wissenschaftliche Erforschung raumzeitlicher Prozesse ist daher für den Naturschutz von höchster Bedeutung. Die vorliegende Untersuchung versucht, die im Vorjahr erarbeitete Methodik zur Erfassung und Beschreibung dynamischer Prozesse auf einen weiteren Prozesstyp anzuwenden und damit erneut die Muster hinter der Einnischung verschiedener Arten und Biozönosen in dynamische Abläufe darzustellen.

Die Auswertung der Zeigerwerte ermöglicht dabei, komplexe Aussagen zu Vegetationszusammensetzung und Veränderungen des Standortes zu tätigen. Die Methode ist zusätzlich leicht an anderen Standorten reproduzierbar und durch die Anwendung einer Standardmethode der Vegetationsökologie sind die Daten vergleichbar. Der Grundstein für die systematische Darstellung der Naturprozesse wurde damit gelegt, ein Vergleich zwischen den unterschiedlichen Arten von Naturprozessen kann dadurch leichter vorgenommen werden.

Es bleibt aber zu betonen, dass es sich lediglich um eine Momentaufnahme anhand der Vegetation handelt und für eine umfassende Beschreibung und Verständnis der Naturprozesse ein Miteinbeziehen anderer Fachdisziplinen unerlässlich ist. Für die folgenden Studien sollte daher noch verstärkt Augenmerk auf die Vernetzung der Forschungstätigkeiten im Nationalpark Gesäuse gelegt werden.

Für den weiteren Ablauf einer Inventarisierung von Naturprozessen im Nationalpark Gesäuse wurde für das Jahr 2016 erneut eine Aufnahme am Fließgewässer vorgeschlagen. Gegenstand der Untersuchungen wird dann die Enns, der Hauptfluss im Gesäuse, sein. Die Differenzen in der Ökologie gewässernaher Habitats zweier Fließgewässer unterschiedlicher Größenordnung und damit unterschiedlicher Störungsregimes sollen dabei ermittelt werden. Das genaue Gebiet dafür wurde bereits festgelegt und wird an der Enns rund 300m östlich des

Bahnhofs „Johnsbach im Nationalpark“ liegen. Um nicht mit den Brutzeiten des Flusssuferläufers in Konflikt zu kommen wurde die UAV-Befliegung dafür bereits durchgeführt. Die Vegetationserhebungen werden im Jahr 2016 nach Ende der Brutzeit der Flusssuferläufer stattfinden.

Die Dokumentation des gravitativen Prozesses „Murgang“ bzw. „Schuttrinne“ ist ebenfalls für die kommende Vegetationsperiode geplant. Eine Abstimmung über die Auswahl des genauen Untersuchungsgebiets mit dem Auftraggeber wird im Frühsommer 2016 erfolgen.

Im Anschluss an die erhobenen Dynamiken wird eine Gesamtanalyse erstellt, die rückblickend die Zusammenhänge, Gemeinsamkeiten und Unterschiede der verschiedenen Prozesse (Prozess Lawine, Gewässerdynamik (Johnsbach), und Gewässerdynamik (Enns)) beleuchtet und deren unterschiedliche Auswirkungen auf die Biodiversität feststellt und gesamtseitlich beurteilt.

6 LITERATURVERZEICHNIS

- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (HRSG.) 2008: Naturschutz in der Steiermark. Biotoptypen-Katalog der Steiermark. Eigenverlag, Graz, 504p
- BALAS, M. (1996): Die Begleitvegetation der Lainsitz: Strukturmerkmale an anthropogen unterschiedlich beeinflussten Gewässerabschnitten. Dissertation. Universität Wien. 320 S.
- DULLINGER, S., DIRNBÖCK, T., ESSL, F., WENZL, M. (2001): Syntaxonomie und Zonation der flussbegleitenden Vegetation der Salza (Steiermark). *Joanea Bot.* 2. Graz. S.13-82.
- EGGER, G. (1996): Vegetationsökologische Untersuchung Seebachtal, Nationalpark Hohe Tauern. Band 1: Vegetation und Standortsdynamik alpiner Lebensräume. Institut für Angewandte Ökologie. Klagenfurt, 182 S.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart. 989 S.
- FELINKS B., WIEGLEB G. (1998): Welche Dynamik schützt den Prozessschutz? Aspekte unterschiedlicher Maßstabsebenen – dargestellt am Beispiel der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft. In: Naturschutz und Landschaftsplanung. Zeitschrift für angewandte Ökologie. 30. Jahrgang. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 304 pp.
- FISCHER, M. A., ADLER, W., OSWALD, K. (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz, 1392 pp.
- FRITZE, M., PAILL, W. (2008): Laufkäfer des Johnsbachtales im Nationalpark Gesäuse. In: Der Johnsbach. Schriften des Nationalparks Gesäuse, Nationalpark Gesäuse GmbH (Hrsg.), Band 3, Weng. S.160-169.
- GRABHERR, G., MUCINA, L. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York, 523 pp.
- GRÜNWARD, T. (2014): Das Klimastationsmessnetz im Johnsbachtal und eine erste Auswertung der Daten. Masterarbeit. Institut für Geographie und Raumforschung, Graz. 136 pp.
- HASEKE, H., KREINER, D. (2011): LIFE05 NAT/A/000078. Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse. Final Report. Nationalpark Gesäuse GmbH, Weng. 100 pp.
- JUNGMEIER, M., HAUSHERR, H., EGGER, G. (1998): Konzept für ein vegetationsökologisches Dauerbeobachtungsprogramm im Nationalpark Hohe Tauern. Klagenfurt. 140 pp.
- JUNGMEIER, M., KIRCHMEIR, H., HECKE, C. (2014): Dokumentation von Naturprozessen im Nationalpark Gesäuse: Pilotprojekt Lawinarrasen – Endbericht. Studie im Auftrag von: Nationalpark Gesäuse GmbH, Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 55S.
- KAMMERER, H. (2008a): Vegetation im unteren und mittleren Johnsbachtal inklusive Humlechnergraben. In: Der Johnsbach. Schriften des Nationalparks Gesäuse, Nationalpark Gesäuse GmbH (Hrsg.), Band 3, Weng. S. 37-47.
- KLIPP S., SUEN, M. (2011): Dauerbeobachtung dynamischer Standorte im Nationalpark Gesäuse. Dokumentation. Im Auftrag des Nationalpark Gesäuse. 18 pp.
- KOMPOSCH, C., BLICK, T., HORAK, P., BRANDL, K., PLATZ, A. KOMPOSCH, B. (2008): Arachnidenreich Gesäuse – Spinnen und Weberknechte. In: Der Johnsbach. Schriften des Nationalparks Gesäuse, Nationalpark Gesäuse GmbH (Hrsg.), Band 3, Weng. S.160-169.
- KREINER, D., FRIESS, T., KOMPOSCH, C., BOHNER, A. (2015): Land abandonment - impacts on biodiversity in the National Park Gesäuse - In: Mayer, R. et al.: Agri-Environment. Sustainable agriculture in the light of European environmental targets. pp. 62-66.
- KREINER, D., CARLI, A., WERSCHONIG, E. (2011): Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse. Action F.2. Monitoring Johnsbach. Teilbericht Vegetationsmonitoring. 48 pp.

- KREINER, D., HASEKE, H., STERL P. (2008): „Artenfischen“ entlang des Johnsbaches. In: Der Johnsbach. Schriften des Nationalparks Gesäuse, Nationalpark Gesäuse GmbH (Hrsg.), Band 3, Weng, S. 64-75
- KREINER, D., ZECHNER L. (2008): Der Johnsbach. Schriften des Nationalparks Gesäuse, Nationalpark Gesäuse GmbH (Hrsg.), Band 3, Weng, 191 pp.
- KUEHS, C. & KREINER, D. (2015): Vegetationsmonitoring Johnsbach. Vergleichsaufnahme 2015. In prep.
- LAND STEIERMARK – AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG. (2015): Digitaler Atlas Steiermark, http://gis2.stmk.gv.at/atlas/%28S%28mb0my11pg2d0smud1e2i3raz%29%29/init.aspx?karte=klimaatlasks=das&redliningid=oyotgs1yddyawydu4jr3zevx&layout=atlas_gisstmk_legende&box=468120.502068073;5267537.23795046;468793.980952916;5267948.23932315&srs=32633; letzter Zugriff: 27.11.2015
- MARINGER, A., KREINER D. (2012): Forschungskonzept Nationalpark Gesäuse. Nationalpark Gesäuse GmbH. 48 pp.
- MOOR, M. (1958): Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes., Zürich, 34: 221-360.
- MUCINA, L., GRABHERR, G., WALLNÖFER S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsche
- MÜLLER, N. & BÜRGER, A. (1990): Flußbettmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft (Oberes Lechtal, Tirol). Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt, München 55: 43-74.
- ÖKOTEAM (2008): Limnologisches Konzept Gesäuse. Phase I. Ist-Zustand – Maßnahmenkatalog – Monitoringkonzept. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, 75 pp.
- PRETTENTHALER, F., PODESSER, A., PILGER, H. (2010): Klimaatlas Steiermark. Periode 1971-2000 Eine anwenderorientierte Klimatographie. Reihe: Studien zum Klimawandel in Österreich, Band 4. 358 S.
- RINDLER, R., RASCHER, E. (2015): SEdiment DYNamik – Xeis: Eine interdisziplinäre Untersuchung zum Sedimenthaushalt im Johnsbachtal. In: Im Gseis. Das Nationalpark Gesäuse Magazin 24. S. 17.
- SEEBACHER, F. (1979): Die Hydrologie der Enns und ihres Einzugsgebietets bis zum Gesäuse. Universität für Bodenkultur Wien, 114 pp.
- STANGL, J. (2009): Gravitative Naturprozesse im Nationalpark Gesäuse. Diplomarbeit. Graz, 156 pp.
- THONHAUSER, H. (2008): Verbauungsgeschichte und der daraus resultierende Gewässerstrukturwandel. In: Der Johnsbach. Schriften des Nationalparks Gesäuse, Nationalpark Gesäuse GmbH (Hrsg.), Band 3, Weng. S. 25-36.
- TURNER, M., GARDNER, R., O'NEILL, R. (2001): Landscape Ecology in Theory and Practice. Pattern and Process. Springer Verlag New York. 401 pp.
- WILLNER, W. & GRABHERR, G. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. Elsevier GmbH, München, 302 pp.

7 ANHANG

7.1 Fotos



Abbildung 39: Fläche J001
Foto: E.C.O./T.Köstl



Abbildung 40: Fläche J002
Foto: E.C.O./T.Köstl



Abbildung 41: Fläche J003
Foto: E.C.O./T.Köstl



Abbildung 42: Fläche J004
Foto: E.C.O./T.Köstl



Abbildung 43: Fläche J005
Foto: E.C.O./T.Köstl



Abbildung 44: Fläche J006
Foto: E.C.O./T.Köstl



*Abbildung 45: Fläche J007
Foto: E.C.O./T.Köstl*

7_2 Vegetationsaufnahmen

Aufnahme: J001	Vegetationstyp:				
Fläche: 20 x 20 m (400m²)	Bearbeiter: Hecke & Köstl	Datum: 30.06.2015			
Baumschicht I	30 %	Höhe	-	22	- m
Baumschicht II	20 %	Höhe	-	7	- m
Strauchschicht	15 %	Höhe	-	2	- m
Krautschicht I	100 %	Höhe	-	0.6	- m

Standort:

Exposition: SE Neigung Höhe (üdm): 656 m

Anmerkung: Erste Vegetationsaufnahme entlang des Transekts; Verortet wurde die NW-Ecke des Quadrats, die gleichzeitig den Beginn des Transekts darstellt. Die Vegetationsaufnahme liegt östlich anliegend an das Transekt

Vegetation:

	Zeigerwerte					
	DG	RL	LF	L	T	K F R N
Baumschicht I						
Larix decidua (Lärche)	+		P	8	-	6 4 - 3
Picea abies (Fichte)	3		P	5	3	6 - - -
Baumschicht II						
Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn)	2a		P	4	-	4 6 - 7
Picea abies (Fichte)	1		P	5	3	6 - - -
Strauchschicht						
Abies alba (Weiß-Tanne)	+	3	P	3	5	4 - - -
Berberis vulgaris (Gemeine Berberitze)	1		N	7	-	4 4 8 3
Corylus avellana (Gemeine Haselnuss)	1		N	6	5	3 - - -
Salix sp. (Weide)	+		NP	-	-	- - - -
Sorbus aria (Mehlbeere)	+		PN	-	-	- - - -
Sorbus aucuparia (Eberesche)	+	-r	PN	6	-	- - 4 -
Krautschicht I						
Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn)	+		P	4	-	4 6 - 7
Aconitum lycoctonum ssp. vulparia (Gelber Eisenhut)	1		H	3	4	4 7 7 8
Actaea spicata (Christophskraut)	+		HG	3	5	4 5 6 7
Adenostyles glabra (Grüner Alpendost)	+		H	6	3	4 6 8 4
Aegopodium podagraria (Giersch)	+		HG	5	5	3 6 7 8
Angelica sylvestris (Wald-Engelwurz)	+		H	7	-	4 8 - -
Aquilegia atrata (Schwarzeviolette Akelei)	+	-r	H	6	4	4 4 8 3
Asplenium viride (Grünstielliger Streifenfarn)	+	-r	H	4	4	3 6 8 -
Brachypodium sylvaticum (Wald-Zwenke)	+		H	3	5	3 5 6 6
Bupthalmum salicifolium (Weidenblättr. Ochsenauge)	+	-r	H	8	-	4 4 8 3
Calamagrostis varia (Berg-Reitgras)	2b	-r	H	7	3	4 5 8 3

Campanula scheuchzeri (Scheuchzers Glockenblume)	+		H	8	2	4 5 - 3
Carex alba (Weiße Segge)	1	-r	GH	5	5	7 4 8 2
Carex flacca (Blaugrüne Segge)	1		G	7	-	3 6 8 -
Cirsium erisithales (Kleb-Kratzdistel)	1	-r	H	6	5	5 5 8 2
Dactylorhiza maculata (Geflecktes Knabenkraut)	+	-r	G	7	-	2 8 - 2
Daphne mezereum (Seidelbast)	+	-r	NZ	4	-	4 5 7 5
Dryopteris filix-mas (Echter Wurmfarne)	+		H	3	-	3 5 5 6
Epipactis atrorubens (Braunroter Sitter)	+	-r	G	6	-	3 3 8 2
Erica carnea (Schneeheide (Erika))	1	-r	Z	7	-	3 3 - 2
Euphorbia sp. (Wolfsmilch)	+		TH	-	-	- - - -
Fragaria vesca (Wald-Erdbeere)	+		H	7	-	5 5 - 6
Galeopsis sp. (Hohlzahn)	+		T	-	-	- - - -
Galium anisophyllum (Alpen-Labkraut)	+	-r	H	7	2	4 4 - 3
Gentiana asclepiadea (Schwalbenwurz-Enzian)	+	-r	H	7	-	4 6 7 2
Gymnocarpium robertianum (Ruprechtsfarn)	+	-r	G	7	4	5 5 8 3
Hedera helix (Efeu)	+		ZPI	4	5	2 5 - -
Helianthemum nummularium (Gemeines Sonnenröschen)	+	3	Z	7	6	4 3 7 1
Helleborus niger (Schwarze Nieswurz)	+	-r	H	3	5	4 5 8 4
Hepatica nobilis (Leberblümchen)	+		H	4	6	4 4 7 5
Hieracium murorum (Wald-Habichtskraut)	+		H	4	-	3 5 5 4
Homogyne alpina (Alpen-Brandlattich)	+	-r	H	6	4	2 6 4 2
Listera ovata (Großes Zweiblatt)	+		G	6	-	3 6 7 7
Lotus corniculatus (Gewöhnlicher Hornklee)	+		H	7	-	3 4 7 3
Lycopodium annotinum (Schlangen-Bärlapp)	1		C	3	4	3 6 3 3
Maianthemum bifolium (Zweiblättrige Schattenblume)	+		G	3	-	6 5 3 3
Melampyrum sylvaticum (Wald-Wachtelweizen)	1		Tb	4	4	5 5 2 2
Melica nutans (Nickendes Perlgras)	1		GH	4	-	3 4 - 3
Mentha sp. (Minze)	+		HG	-	-	- - - -
Mercurialis perennis (Ausdauerndes Bingelkraut)	+		GH	2	-	3 - 8 7
Oxalis acetosella (Gewöhnlicher Sauerklee)	+		GH	1	-	3 5 4 6
Petasites paradoxus (Alpen-Pestwurz)	+	-r	GH	8	3	4 6 8 3
Pimpinella major (Große Bibernelle)	+		H	7	5	2 5 7 7
Pinus sylvestris (Rot-Kiefer)	+		P	7	-	7 - - -
Plantago major (Breit-Wegerich)	+		H	-	-	- - - -
Polygonatum odoratum (Echtes Salomonsiegel)	+	-r	G	7	5	5 3 - 3
Polygonatum verticillatum (Quirl-Salomonsiegel)	+		G	4	4	2 5 4 5
Potentilla erecta (Tormentill, Blutwurz)	+	-r	H	6	-	3 - - 2
Prenanthes purpurea (Purpurlattich)	+		H	4	4	4 5 5 5
Primula veris (Echte Schlüsselblume)	+	-r	H	7	-	3 4 8 3
Prunella vulgaris (Gewöhnliche Brunelle)	+		H	7	-	3 5 7 -
Ranunculus lanuginosus (Woll-Hahnenfuß)	+		H	3	6	4 6 7 7

Dokumentation Vegetationsaufnahmen

Ranunculus sp. (Hahnenfuß)	+	HA	-	-	-	-	-	-	-
Rosa sp. (Rose)	+	NZ	-	-	-	-	-	-	-
Rubus sp. (Brombeere)	+	NZ	-	-	-	-	-	-	-
Salvia glutinosa (Kleb-Salbei)	+	H	4	5	4	6	7	7	
Senecio ovatus (Fuchs-Greiskraut)	+	H	7	-	4	5	-	8	
Sesleria albicans (Kalk-Blaugras)	2a	-r	H	7	3	2	4	9	3
Solidago virgaurea (Echte Goldrute)	+			5	-	-	5	-	4
Stachys sylvatica (Wald-Ziest)	+	H	4	-	3	7	7	7	
Taraxacum sp. (Löwenzahn)	+	H	-	-	-	-	-	-	-
Tofieldia calyculata (Kelch-Simsenlilie)	+	-r	H	8	-	4	8	8	2
Vaccinium myrtillus (Heidelbeere, Blaubeere)	+	Z	5	-	5	-	2	3	
Valeriana tripteris (Stein-Baldrian)	+	H	7	3	2	5	-	2	
Veronica urticifolia (Nesselblättriger Ehrenpreis)	+	-r	CH	3	4	4	5	7	7
Vincetoxicum hirundinaria (Schwalbenwurz)	+	H	6	5	5	3	7	3	
Viola reichenbachiana (Wald-Veilchen)	+	H	4	-	4	5	7	6	

Artenzahlen:

(Arten je Schicht getrennt bewertet)

Gesamtartenzahl:	75
Anzahl Rote-Liste-Arten (RL):	25

MittlereZelgerwerte:

Lichtzahl (L):	5.4
Temperaturzahl (T):	4.2
Kontinentalitätszahl (K):	3.8
Feuchtezahl (F):	5.1
Reaktionszahl (R):	6.6
Stickstoffzahl (N):	4.2

Aufnahme: J002	Vegetationstyp:				
Fläche: 5 x 5 m (25m²)	Bearbeiter: Hecke & Köstl		Datum: 30.06.2015		
Baumschicht I	70 %	Höhe	-	8	- m
Baumschicht II	50 %	Höhe	-	3	- m
Strauchschicht	5 %	Höhe	-	1.5	- m
Krautschicht I	2 %	Höhe	-	0.2	- m

Artenzahlen:

(Arten je Schicht getrennt bewertet)

Gesamtartenzahl:	13
Anzahl Rote-Liste-Arten (RL):	2

Mittlere Zeigerwerte:

Lichtzahl (L):	5.9
Temperaturzahl (T):	4.6
Kontinentalitätszahl (K):	3.7
Feuchtezahl (F):	5.8
Reaktionszahl (R):	7.2
Stickstoffzahl (N):	6.0

Standort:

Exposition: N Neigung Höhe (üdm): 650 m

Anmerkung: Gehölzstandort angrenzend an das Schotterufer des Bachs, sehr spärliche krautige Vegetation

Vegetation:

				Zeigerwerte					
ohne Schichtangabe	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Arabis alpina (Alpen-Gänsekresse)	-	-r	C	7	3	3	5	9	3
Epilobium montanum (Berg-Weidenröschen)	-		HC	4	-	3	5	6	6
Eupatorium cannabinum (Kunigundenkraut, Wasserdost)	-		H	7	5	3	7	7	8
Galium lucidum (Glanz-Labkraut)	-	-r	H	7	6	4	3	8	2
Geranium robertianum (Ruprechtskraut)	-		TH	5	-	3	-	-	7
Lapsana communis (Gemeiner Rainkohl)	-		HT	5	6	3	5	-	7
Urtica dioica (Gewöhnliche Brennnessel)	-		H	-	-	-	6	7	8
Baumschicht I	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn)	4		P	4	-	4	6	-	7
Alnus incana (Grau-Erle)	2a		P	6	4	5	7	8	-
Fraxinus excelsior (Gemeine Esche)	2a		P	4	5	3	-	7	7
Baumschicht II	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Corylus avellana (Gemeine Haselnuss)	2a		N	6	5	3	-	-	-
Picea abies (Fichte)	2b		P	5	3	6	-	-	-
Sorbus aucuparia (Eberesche)	1	-r	PN	6	-	-	-	4	-
Strauchschicht	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Salix caprea (Sal-Weide)	1		NP	7	-	3	6	7	7
Sorbus aria (Mehlbeere)	1		PN	-	-	-	-	-	-
Krautschicht I	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Cardamine impatiens (Spring-Schaumkraut)	+		HT	5	-	4	6	7	8
Cynosurus cristatus (Weide-Kammgras)	+		H	8	5	3	5	-	4
Petasites paradoxus (Alpen-Pestwurz)	+	-r	GH	8	3	4	6	8	3
Salix alba (Silber-Weide)	+		P	5	6	6	8	8	7
Tussilago farfara (Huflattich)	+		G	8	-	3	6	8	-

Aufnahme: J003	Vegetationstyp:		
Fläche: 5 x 5 m (25m²)	Bearbeiter: Hecke & Köstl	Datum: 01.07.2015	
Krautschicht I	2 %	Höhe -	0.2 - m

Artenzahlen:

(Arten je Schicht getrennt bewertet)

Gesamtartenzahl:	9
Anzahl Rote-Liste-Arten (RL):	1

Mittlere Zelgerwerte:

Lichtzahl (L):	6.0
Temperaturzahl (T):	4.7
Kontinentalitätszahl (K):	3.6
Feuchtezahl (F):	5.6
Reaktionszahl (R):	6.8
Stickstoffzahl (N):	5.1

Standort:

Exposition: SE Neigung Höhe (üdm): 648 m

Anmerkung: offener Bereich der Schotterbank mit spärlicher krautiger Vegetation

Vegetation:

	DG	RL	LF	Zelgerwerte					
				L	T	K	F	R	N
ohne Schichtangabe									
Arabis alpina (Alpen-Gänsekresse)	-	-r	C	7	3	3	5	9	3
Cardaminopsis arenosa (Sand-Schaumkresse)	-		HC	9	-	4	4	6	2
Cerastium fontanum (Quellen-Hornkraut)	-		C	6	3	4	5	5	5
Cirsium palustre (Sumpf-Distel)	-		H	7	5	3	8	4	3
Deschampsia cespitosa (Rasen-Schmiele)	-		H	6	-	-	7	-	3
Elymus caninus (Hunds-Quecke)	-		H	6	6	3	6	7	8
Galium lucidum (Glanz-Labkraut)	-	-r	H	7	6	4	3	8	2
Lapsana communis (Gemeiner Rainkohl)	-		HT	5	6	3	5	-	7
Moehringia ciliata (Wimper-Nabelmiere)	-		H	9	2	4	5	7	2
Mycelis muralis (Mauerlattich)	-		H	4	6	2	5	-	6
Poa sp. (Rispengras)	-		HT	-	-	-	-	-	-
Scrophularia nodosa (Knoten-Braunwurz)	-		H	4	5	3	6	6	7
Stachys sp. (Ziest)	-		HT	-	-	-	-	-	-
Krautschicht I	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn)	+		P	4	-	4	6	-	7
Alnus incana (Grau-Erle)	+		P	6	4	5	7	8	-
Cardamine impatiens (Spring-Schaumkraut)	+		HT	5	-	4	6	7	8
Epilobium montanum (Berg-Weidenröschen)	+		HC	4	-	3	5	6	6
Geranium robertianum (Ruprechtskraut)	+		TH	5	-	3	-	-	7
Leontodon sp. (Löwenzahn)	+		H	-	-	-	-	-	-
Pinus sylvestris (Rot-Kiefer)	+		P	7	-	7	-	-	-
Rubus caesius (Kratzbeere)	+		ZN	6	5	4	-	8	7
Salix eleagnos (Lavendel-Weide)	+	-r	N	7	5	2	7	8	4

Dokumentation Vegetationsaufnahmen



Aufnahme: J004	Vegetationstyp:		
Fläche: 5 x 5 m (25m²)	Bearbeiter: Hecke & Köstl	Datum: 01.07.2015	
Krautschicht I	2 %	Höhe -	0.6 - m

Standort:

Exposition: E Neigung bis 20° Höhe (üdm): 660 m

Anmerkung: sehr inhomogener Bereich, nach NE zum Bach hin stark abfallend, an der Oberkante +/- eben

Vegetation:

ohne Schichtangabe	Zelgerwerte										
	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N		
Arabis alpina (Alpen-Gänsekresse)	-	-r	C	7	3	3	5	9	3		
Deschampsia cespitosa (Rasen-Schmiele)	-		H	6	-	-	7	-	3		
Filipendula ulmaria (Großes Mädesüß)	-		H	7	5	-	8	-	4		
Galium album (Weißes Labkraut)	-		H	7	-	5	-	7	6		
Mentha longifolia (Roß-Minze)	-		H	7	5	4	8	8	8		
Molinia arundinacea (Pfeifengras)	-		H	7	6	5	-	-	2		
Picea abies (Fichte)	-		P	5	3	6	-	-	-		
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)	-		H	6	-	-	7	-	-		
Saxifraga aizoides (Bach-Steinbrech)	-	-r	C	8	3	3	9	8	3		
Silene vulgaris (Klatschnelke)	-		HC	8	-	-	4	7	2		
Veronica urticifolia (Nesselblättriger Ehrenpreis)	-	-r	CH	3	4	4	5	7	7		
Krautschicht I	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N		
Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn)	+		P	4	-	4	6	-	7		
Alnus incana (Grau-Erle)	+		P	6	4	5	7	8	-		
Calamagrostis arundinacea (Wald-Reitgras)	+		H	6	5	4	5	4	5		
Cardamine impatiens (Spring-Schaumkraut)	+		HT	5	-	4	6	7	8		
Cerastium fontanum (Quellen-Hornkraut)	+		C	6	3	4	5	5	5		
Chrysosplenium alternifolium (Wechselblättriges Milzkraut)	+		H	4	4	5	8	7	5		
Cirsium oleraceum (Kohl-Kratzdistel)	+		H	6	-	3	7	8	5		
Elymus caninus (Hunds-Quecke)	+		H	6	6	3	6	7	8		
Epilobium montanum (Berg-Weidenröschen)	+		HC	4	-	3	5	6	6		
Humulus lupulus (Hopfen)	+		HI	7	6	3	8	6	8		
Listera ovata (Großes Zweiblatt)	+		G	6	-	3	6	7	7		
Mycelis muralis (Mauerlattich)	+		H	4	6	2	5	-	6		
Myosotis scorpioides (Sumpf-Vergißmeinnicht)	+		H	7	-	5	8	-	5		

Poa sp. (Rispengras)	+	HT	-	-	-	-	-	-	-		
Ranunculus acris (Scharfer Hahnenfuß)	+	H	7	-	3	6	-	-			
Rubus caesius (Kratzbeere)	+	ZN	6	5	4	-	8	7			
Rumex alpinus (Alpen-Ampfer)	+	H	8	4	4	6	7	9			
Salix eleagnos (Lavendel-Weide)	+	-r	N	7	5	2	7	8	4		
Salix myrsinifolia (Schwarz-Weide)	+	-r	N	7	4	6	7	8	6		
Salvia glutinosa (Kleb-Salbei)	+	H	4	5	4	6	7	7			
Taraxacum sp. (Löwenzahn)	+	H	-	-	-	-	-	-			
Tussilago farfara (Huflattich)	+	G	8	-	3	6	8	-			
Vicia villosa (Zottel-Wicke)	+	THI	7	6	5	4	6	5			

Artenzahlen:

(Arten je Schicht getrennt bewertet)

Gesamtartenzahl: 23
Anzahl Rote-Liste-Arten (RL): 2

Mittlere Zelgerwerte:

Lichtzahl (L): 6.1
Temperaturzahl (T): 4.6
Kontinentalitätszahl (K): 3.9
Feuchtezahl (F): 6.3
Reaktionszahl (R): 7.1
Stickstoffzahl (N): 5.6

Aufnahme: J006	Vegetationstyp:				
Fläche: 5 x 5 m (25m²)	Bearbeiter: Hecke & Köstl		Datum: 01.07.2015		
Baumschicht I	70 %	Höhe	-	10	- m
Strauchschicht	25 %	Höhe	-	2.5	- m
Krautschicht I	40 %	Höhe	-	0.7	- m
Krautschicht II	30 %	Höhe	-	0.1	- m

Standort:

Exposition: N Neigung Höhe (üdm): 664 m

Anmerkung: Hochstaudenflur im Grauerlenwald

Vegetation:

				Zeigerwerte					
ohne Schichtangabe	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Adenostyles sp. (Alpendost)	-		H	-	-	-	-	-	-
Filipendula ulmaria (Großes Mädesüß)	-		H	7	5	-	8	-	4
Baumschicht I	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn)	+		P	4	-	4	6	-	7
Alnus incana (Grau-Erle)	4		P	6	4	5	7	8	-
Strauchschicht	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Berberis vulgaris (Gemeine Berberitze)	2b		N	7	-	4	4	8	3
Corylus avellana (Gemeine Haselnuss)	1		N	6	5	3	-	-	-
Fraxinus excelsior (Gemeine Esche)	+		P	4	5	3	-	7	7
Lonicera xylosteum (Gewöhnliche Heckenkirsche)	1		N	5	6	4	5	7	6
Krautschicht I	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn)	1		P	4	-	4	6	-	7
Aegopodium podagraria (Giersch)	1		GH	5	5	3	6	7	8
Brachypodium sylvaticum (Wald-Zwenke)	1		H	3	5	3	5	6	6
Cardamine impatiens (Spring-Schaumkraut)	1		HT	5	-	4	6	7	8
Carex alba (Weiße Segge)	+	-r	GH	5	5	7	4	8	2
Chaerophyllum hirsutum (Rauhhaariger Kälberkropf)	1		H	6	3	4	8	-	7
Cirsium oleraceum (Kohl-Kratzdistel)	1		H	6	-	3	7	8	5
Dactylis glomerata (Wiesen-Knäuelgras)	+		H	7	-	3	5	-	6
Dactylorhiza maculata (Geflecktes Knabenkraut)	+	-r	G	7	-	2	8	-	2
Daphne mezereum (Seidelbast)	+	-r	NZ	4	-	4	5	7	5
Deschampsia cespitosa (Rasen-Schmiele)	1		H	6	-	-	7	-	3
Elymus caninus (Hunds-Quecke)	+		H	6	6	3	6	7	8
Fraxinus excelsior (Gemeine Esche)	1		P	4	5	3	-	7	7
Geranium robertianum (Ruprechtskraut)	+		TH	5	-	3	-	-	7
Impatiens noli-tangere (Echtes Springkraut)	+		T	4	5	5	7	7	6

Lamium galeobdolon (Goldnessel)	+	C	3	5	4	5	7	5	
Luzula sp. (Hainsimse)	+	H	-	-	-	-	-	-	
Lysimachia nemorum (Hain-Gilbweiderich)	+	C	2	5	2	7	7	7	
Mycelis muralis (Mauerlattich)	+	H	4	6	2	5	-	6	
Myosotis scorpioides (Sumpf-Vergißmeinnicht)	+	H	7	-	5	8	-	5	
Origanum vulgare (Gemeiner Dost)	+	HC	7	-	3	3	8	3	
Petasites albus (Weiße Pestwurz)	1	G	4	4	4	6	-	5	
Petasites hybridus (Gemeine Pestwurz)	2a	GH	7	5	2	8	7	8	
Rubus caesius (Kratzbeere)	+	ZN	6	5	4	-	8	7	
Rubus saxatilis (Felsen-Himbeere)	+	-r Z	7	-	7	6	7	4	
Salvia glutinosa (Kleb-Salbei)	2a	H	4	5	4	6	7	7	
Stachys sylvatica (Wald-Ziest)	+	H	4	-	3	7	7	7	
Krautschicht II	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N
Alnus incana (Grau-Erle)	+		P	6	4	5	7	8	-
Cardamine trifolia (Kleeblatt-Schaumkraut)	+	-r	G	3	4	4	6	8	7
Fragaria vesca (Wald-Erdbeere)	+		H	7	-	5	5	-	6
Glechoma hederacea (Gewöhnliche Gundelrebe)	1		GH	6	5	3	6	-	7
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)	+		H	6	-	-	7	-	-
Stellaria nemorum s.str. (Wald-Sternmiere)	1	-r	H	4	-	4	7	5	7

Artenzahlen:

(Arten je Schicht getrennt bewertet)

Gesamtartenzahl: 36
Anzahl Rote-Liste-Arten (RL): 6

Mittlere Zeigerwerte:

Lichtzahl (L): 5.2
Temperaturzahl (T): 4.9
Kontinentalitätszahl (K): 3.8
Feuchtezahl (F): 6.1
Reaktionszahl (R): 7.2
Stickstoffzahl (N): 5.9

Dokumentation Vegetationsaufnahmen



Aufnahme: J007	Vegetationstyp:				
Fläche: 20 x 20 m (400m²)	Bearbeiter: Hecke & Köstl	Datum: 01.07.2015			
Baumschicht I	70 %	Höhe	-	23	- m
Baumschicht II	80 %	Höhe	-	12	- m
Strauchschicht	10 %	Höhe	-	1	- m
Krautschicht I	80 %	Höhe	-	0.4	- m
Kryptogame	10 %	Höhe	-	0.01	- m

Standort:

Exposition: W Neigung bis 30° Höhe (üdm): 666 m

Anmerkung: Bodenmarkierungsstange orange, an dem Punkt, der mit GPS eingemessen wurde. Bei dieser Fläche ist es dem Transekt anliegende, westliche Stange. Waldböschung, unten verschieden grobblockiges bis feinkiesiges Material

Vegetation:

	Zeigerwerte									
	DG	RL	LF	L	T	K	F	R	N	
Baumschicht I										
Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn)	1		P	4	-	4	6	-	7	
Fraxinus excelsior (Gemeine Esche)	2a		P	4	5	3	-	7	7	
Baumschicht II										
Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn)	1		P	4	-	4	6	-	7	
Corylus avellana (Gemeine Haselnuss)	2		N	6	5	3	-	-	-	
Strauchschicht										
Daphne mezereum (Seidelbast)	+	-r	NZ	4	-	4	5	7	5	
Lonicera xylosteum (Gewöhnliche Heckenkirsche)	+		N	5	6	4	5	7	6	
Picea abies (Fichte)	1		P	5	3	6	-	-	-	
Salix appendiculata (Großblättrige Weide)	+	-r	NP	7	3	4	6	8	6	
Sorbus aucuparia (Eberesche)	+	-r	PN	6	-	-	-	4	-	
Krautschicht I										
Aconitum lycoctonum (Gelber Eisenhut)	+	-r		-	-	-	-	-	-	
Actaea spicata (Christophskraut)	1		HG	3	5	4	5	6	7	
Adenostyles glabra (Grüner Alpendost)	+		H	6	3	4	6	8	4	
Aegopodium podagraria (Giersch)	1		GH	5	5	3	6	7	8	
Anemone sylvestris (Waldsteppen-Windröschen)	+	3r!	H	7	7	7	3	7	3	
Angelica sylvestris (Wald-Engelwurz)	+		H	7	-	4	8	-	-	
Aquilegia atrata (Schwarzeviolette Akelei)	+	-r	H	6	4	4	4	8	3	
Asarum europaeum (Haselwurz)	1		HG	-	-	-	-	-	-	
Asplenium trichomanes (Braunstieliger Streifenfarn)	+		H	5	-	3	5	-	3	
Asplenium viride (Grünstieliger Streifenfarn)	+	-r	H	4	4	3	6	8	-	
Brachypodium sylvaticum (Wald-Zwenke)	2a		H	3	5	3	5	6	6	

Campanula trachelium (Nesselblättrige Glockenblume)	+		H	4	-	3	6	8	8	
Cardamine trifolia (Kleeblatt-Schaumkraut)	+	-r	G	3	4	4	6	8	7	
Cardaminopsis sp. (Schaumkresse)	+		H	-	-	-	-	-	-	
Carex alba (Weiße Segge)	2b	-r	GH	5	5	7	4	8	2	
Carex flacca (Blaugrüne Segge)	1		G	7	-	3	6	8	-	
Carex ornithopodoides (Alpen-Vogelfußsegge)	+			8	1	-	6	9	3	
Carex sylvatica (Wald-Segge)	+		H	2	5	3	5	6	5	
Chaerophyllum hirsutum (Rauhhaariger Kälberkropf)	+		H	6	3	4	8	-	7	
Cirsium erisithales (Kleb-Kratzdistel)	+	-r	H	6	5	5	5	8	2	
Cirsium oleraceum (Kohl-Kratzdistel)	+		H	6	-	3	7	8	5	
Clematis vitalba (Gemeine Waldrebe)	+		PI	7	6	3	5	7	7	
Convallaria majalis (Maiglöckchen)	+		G	5	-	3	4	-	4	
Dactylorhiza maculata (Geflecktes Knabenkraut)	+	-r	G	7	-	2	8	-	2	
Daphne mezereum (Seidelbast)	+	-r	NZ	4	-	4	5	7	5	
Digitalis grandiflora (Großblütiger Fingerhut)	+	-r	H	7	4	4	5	5	5	
Dryopteris dilatata (Breitblättriger Wurmfarne) cf	+		H	4	-	3	6	-	7	
Epipactis helleborine (Breitblättriger Sitter)	+	-r	G	3	5	3	5	7	5	
Eupatorium cannabinum (Kunigundenkraut, Wasserdost)	+		H	7	5	3	7	7	8	
Euphorbia dulcis (Süße Wolfsmilch)	+		GH	4	5	2	5	7	5	
Fagus sylvatica (Rotbuche)	+		P	3	5	2	5	-	-	
Fragaria vesca (Wald-Erdbeere)	+		H	7	-	5	5	-	6	
Galium sylvaticum (Wald-Labkraut)	+		GH	5	5	4	5	6	5	
Gentiana asclepiadea (Schwalbenwurz-Enzian)	+	-r	H	7	-	4	6	7	2	
Geranium robertianum (Ruprechtskraut)	+		TH	5	-	3	-	-	7	
Gymnocarpium robertianum (Ruprechtsfarn)	+	-r	G	7	4	5	5	8	3	
Helleborus niger (Schwarze Nieswurz)	+	-r	H	3	5	4	5	8	4	
Hepatica nobilis (Leberblümchen)	+		H	4	6	4	4	7	5	
Hieracium murorum (Wald-Habichtskraut)	+		H	4	-	3	5	5	4	
Lamium album (Weiße Taubnessel) cf	+		H	7	-	3	5	-	9	
Laserpitium latifolium (Breitblättriges Laserkraut)	+	-r	H	7	4	2	5	9	3	
Lilium martagon (Türkenbund-Lilie)	+		G	4	-	5	5	7	5	
Listera ovata (Großes Zweiblatt)	+		G	6	-	3	6	7	7	
Lysimachia nemorum (Hain-Gilbweiderich)	+		C	2	5	2	7	7	7	
Melica nutans (Nickendes Perlgras)	1		GH	4	-	3	4	-	3	
Mercurialis perennis (Ausdauerndes Bingelkraut)	+		GH	2	-	3	-	8	7	
Moehringia trinervia (Dreinerbige Nabelmiere)	+		HT	4	5	3	5	6	7	
Mycelis muralis (Mauerlattich)	+		H	4	6	2	5	-	6	
Origanum vulgare (Gemeiner Dost)	+		HC	7	-	3	3	8	3	
Oxalis acetosella (Gewöhnlicher Sauerklee)	1		GH	1	-	3	5	4	6	
Petasites hybridus (Gemeine Pestwurz)	+		GH	7	5	2	8	7	8	
Petasites paradoxus (Alpen-Pestwurz)	+	-r	GH	8	3	4	6	8	3	

Dokumentation Vegetationsaufnahmen

Pimpinella major (Große Bibernelle)	+	H	7	5	2	5	7	7	
Pimpinella saxifraga (Kleine Bibernelle)	+	H	7	-	5	3	-	2	
Polygonatum verticillatum (Quirl-Salmonsiegel)	+	G	4	4	2	5	4	5	
Polystichum lonchitis (Lanzen-Schildfarn)	+	H	6	4	3	5	8	3	
Prunella vulgaris (Gewöhnliche Brunelle)	+	H	7	-	3	5	7	-	
Pulmonaria officinalis (Geflecktes Lungenkraut)	+	H	5	6	5	5	8	6	
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)	+	H	6	-	-	7	-	-	
Rubus saxatilis (Felsen-Himbeere)	+	-r	Z	7	-	7	6	7	4
Scabiosa lucida (Glanz-Skabiose)	+	H	9	3	4	4	8	3	
Senecio ovatus (Fuchs-Greiskraut)	+	H	7	-	4	5	-	8	
Solidago gigantea (Riesen-Goldrute)	+	HG	8	6	5	6	-	7	
Solidago virgaurea (Echte Goldrute)	1		5	-	-	5	-	4	
Sorbus aucuparia (Eberesche)	+	-r	PN	6	-	-	-	4	-
Stachys recta (Aufrechter Ziest) cf	1	-r	H	7	6	4	3	9	2
Stachys sylvatica (Wald-Ziest)	+	H	4	-	3	7	7	7	
Stellaria nemorum s.str. (Wald-Sternmiere)	+	-r	H	4	-	4	7	5	7
Thalictrum aquilegifolium (Akelei-Wiesenraute)	+	-r	H	5	-	4	8	7	7
Valeriana tripteris (Stein-Baldrian)	+	H	7	3	2	5	-	2	
Veronica urticifolia (Nesselblättriger Ehrenpreis)	+	-r	CH	3	4	4	5	7	7
Vincetoxicum hirundinaria (Schwalbenwurz)	+	H	6	5	5	3	7	3	
Viola reichenbachiana (Wald-Veilchen)	+	H	4	-	4	5	7	6	

Artenzahlen:

(Arten je Schicht getrennt bewertet)

Gesamtartenzahl:	79
Anzahl Rote-Liste-Arten (RL):	25

Mittlere Zeigerwerte:

Lichtzahl (L):	5.3
Temperaturzahl (T):	4.6
Kontinentalitätszahl (K):	3.6
Feuchtezahl (F):	5.4
Reaktionszahl (R):	7.0
Stickstoffzahl (N):	5.2