

Monitoring dynamischer Prozesse auf natürlichen waldfreien Standorten



Vegetationsmonitoring Johnsbach Vergleichsaufnahme 2015



Monitoring dynamischer Prozesse auf natürlichen waldfreien Standorten

Vegetationsmonitoring Johnsbach - Vergleichsaufnahme 2015

Bearbeitung: Christian Kuehs, Daniel Kreiner

1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis	1
1.1 KURZBESCHREIBUNG.....	2
1.2 Summary.....	2
2. MATERIAL und METHODE	3
2.1 Untersuchungsgebiet	3
2.2 Auswahl der Monitoringflächen.....	3
2.3 Verortung der Monitoringflächen.....	4
3. ERGEBNISSE und DISKUSSION	5
3.1 Detailbeschreibungen der Vergleichsflächen.....	5
3.2 Vergleich der Vegetationsentwicklung 1998 -2015	13
4. AUSBLICK	20
5. LITERATUR	21
ANHANG I	22
ANHANG II:	23
ANHANG III:	24
Anhang IV	25

Monitoring dynamischer Prozesse auf natürlichen waldfreien Standorten

Vegetationsmonitoring Johnsbach - Vergleichsaufnahme 2015

Bearbeitung: Christian Kuehs, Daniel Kreiner

1.1 KURZBESCHREIBUNG

Mit der Renaturierung des Johnsbaches im Zuge des LIFE Projekts „Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse“ 2005-2011 wurde ein Vergleichsmonitoring ausgewählter bachnaher Vegetationseinheiten gestartet.

Zusammen mit älteren Aufnahmen von PETUTSCHNIG et al. aus dem Jahre 1998 sowie ausgewählter Aufnahmen des Monitoringprojekts „Dauerbeobachtung dynamischer Standorte im Nationalpark Gesäuse“ (KLIPP & SUEN 2011) wurden die Vergleichsaufnahmen von 2006 und 2010 (KREINER et al. 2011) nun erneut durchgeführt (Stand 2015).

Der folgende Bericht gibt einen Überblick über die durch die Flussdynamik und Waldentwicklung bedingten Veränderungen in der Artenzusammensetzung der Vegetationseinheiten, eine kurze syntaxonomische Charakterisierung sowie eine Gegenüberstellung ausgewählter Fotoaufnahmen der Jahre 2015, 2010 und 2006.

1.2 Summary

As supporting action of the renaturation program on the Johnsbach creek (part of the LIFE-Nature project „Conservation strategies for woodland an river in the Gesäuse“ 2005-2011) a vegetation monitoring of riverine habitats was started.

Together with older surveys from PETUTSCHNIG et al. (1998), selected relevès of the long term monitoring project „dynamic habitats“ (KLIPP & SUEN 2011) and the partly repeated surveys on the same plots from 2006 and 2010 (KREINER et al. 2011) the monitoring was undertaken once again in summer 2015 and the results are summarized in this report.

The following chapters give an overview of changes in species composition in the typical vegetation associations in the habitats nearby the Johnsbach creek . This is mainly driven by riverine dynamics and successional processes back and forth from pioneer vegetation to willow shrubs on to deciduous forest. A short syntaxonomical characterization and a comparison of selected photographs from the years 2015, 2010 and 2006 complete the documentation.

2. MATERIAL und METHODE

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich entlang des Johnsbaches knapp oberhalb der Mündung des Kainzenalblgrabens bis kurz vor den Eintritt des Humlechnergrabens.

Die Monitoringflächen liegen größtenteils innerhalb des Wirkungsbereichs des Baches oder im Bereich älterer Terrassen auf Höhe der angrenzenden Straße.

2.2 Auswahl der Monitoringflächen

In der Übersichtskarte (Anhang II) und der nachfolgenden Tabelle (Tab.1) sind die bei dieser Erhebung berücksichtigten Vergleichsflächen dokumentiert.

Die Flächen 601 und 602 (letzte Aufnahme 2010, KREINER et al. 2011) im Bereich der Johnsbachmündung konnten aufgrund der Brutaktivität des Flussuferläufers in diesem Jahr nicht erhoben werden.

Die Fläche 604 aus dem Jahr 2006 wurde aufgrund der Verbreiterung des Bachbettes im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen im Jahr 2010 auf einen erhöhten Standort einer Bachterrasse verlegt (604_2010). Da die ursprüngliche Fläche aus dem Jahr 2006 mittlerweile jedoch wieder von Pflanzen besiedelt wurde, konnte diese Fläche im Zuge der Erhebung von 2015 wieder in das Monitoring aufgenommen werden.

Wie in den Erhebungen der Jahre 2006 und 2010 wurde für die Schätzung der Artmächtigkeit die modifizierte Abundanz/Dominanz-Skala von Braun-Blanquet (mod. nach Mühlenberg 1989) verwendet. Die Größe der einzelnen Monitoringflächen orientiert sich an den Angaben der Vorläuferstudien und variiert mit der vorherrschenden Vegetationseinheit (siehe Anhang IV).

Tabelle 1: Berücksichtigte Vergleichsflächen der Erhebung 2015

Aufnahmenummer	Bisherige Aufnahmen	Studie
604	1998 + 2006	KREINER et al. 2011, PETUTSCHNIG et al. 1998
604 (2010)	2010	KREINER et al. 2011
608	1998 + 2010	KREINER et al. 2011, PETUTSCHNIG et al. 1998
609	1998 + 2010	KREINER et al. 2011, PETUTSCHNIG et al. 1998
610	1998 + 2010	KREINER et al. 2011, PETUTSCHNIG et al. 1998
611	2006 + 2010	KREINER et al. 2011
612	2006 + 2010	KREINER et al. 2011
613	2006 + 2010	KREINER et al. 2011
KAI1V2	2010	KLIPP & SUEN 2011
KAI2V1	2010	KLIPP & SUEN 2011
KAI2V2	2010	KLIPP & SUEN 2011
KAI3	2010	KLIPP & SUEN 2011

2.3 Verortung der Monitoringflächen

Die Lage der Monitoringflächen von 2006 und 2010 (KREINER et al. 2011) konnte mit Hilfe von GPS-Koordinaten, Orthofotos und Fotoaufnahmen mit geringen Abweichungen relativ genau lokalisiert werden. Geringfügige Abweichungen von der tatsächlichen Lage der Flächen von 2006 und 2010 wurden toleriert, solange die ursprünglich vorhandene Vegetationseinheit erfasst werden konnte. Dies gilt jedoch nicht für natürliche Veränderungen in der Vegetationsentwicklung, die durch die Dynamik des Johnsbachs verursacht wurden. Auf eine genaue Lokalisierung und Verortung dieser Flächen wurde auch weiterhin verzichtet.

Die Dauerbeobachtungsflächen der Studie von KLIPP & SUEN 2011 wurden ursprünglich über D-GPS-Koordinaten und der Angabe markanter Referenzpunkte verortet.

Die Flächen konnten mit Hilfe dieser GPS-Koordinaten, Orthofotos und der Fotoaufnahmen relativ genau lokalisiert werden.

Da bisher auf das Ausmessen der Fläche mit Hilfe der Referenzpunkte verzichtet wurde, wurde dies mit dieser Erhebung nachgeholt.

Die genaue Verortung ausgewählter Eckpunkte der Aufnahmeflächen ist im Anhang I aufgelistet. Im Anhang III ist die Lage der Dauerbeobachtungsflächen und der Referenzpunkte gemäß KLIPP & SUEN 2011 dokumentiert. Da einige Flächen nicht mehr eindeutig eingemessen werden konnten (KAI2B) oder deren Standort verändert wurde (KAI2A – Schild versetzt), wurden drei zusätzliche Referenzpunkte als Verortungshilfe herangezogen (siehe „3 markierte Bäume“, „NP-Schild“ und „Bühne“ in Anhang I und III). Auf eine Markierung im Feld wurde verzichtet, dafür sind die Referenzpunkte eindeutig mittels Orthofoto und Detailfotoaufnahmen lokalisierbar.

Weiterführende Angaben über die ursprünglich gesetzten Referenzpunkte von KLIPP & SUEN 2011 sind in deren Dokumentation vermerkt. Aktuelle Detailfotos der Referenzpunkte sind in den Rohdaten des Projektes „Monitoring von dynamischen Prozessen auf natürlichen waldfreien Standorten“ einzusehen (siehe dazu: Eintrag unter www.parcS.at).

3. ERGEBNISSE und DISKUSSION

3.1 Detailbeschreibungen der Vergleichsflächen

Die erhobenen Monitoring- und Vergleichsflächen können grob in folgende Vegetationseinheiten gegliedert werden.

A - Bachnahe, im unmittelbaren Wirkungsbereich des Johnsbaches liegende Schotterbänke mit aufkommender Pioniervegetation (Flächen 610, KAI1V2, KAI2V1, KAI2V2, KAI3V, 604)

B - Grauerlen-Weidengebüsche und Grauerlenauwälder (608, 609, 611)

C - fichtendominierte Ersatzgesellschaften für Eschen-Ahorn-Mischwälder und (Fichten-Tannen-) Buchenwälder sowie Auflichtungsflächen (610_2010, 612, 613)

A - Pioniervegetation auf Bachschotter

Die Mehrheit der Aufnahmeflächen, inklusive der Dauerbeobachtungsflächen von SUEN&KLIPP 2011, entsprechen einer Pioniervegetation auf Bachschotter.

Es handelt sich ausnahmslos um mehr oder weniger innerhalb des Umlagerungs- und Überflutungsbereichs des Baches liegende Flächen auf Grobschotter mit partiell angeschwemmten Feinsedimentauflagen.

Die Deckungswerte der Krautschicht reichen von 1% (KAI2V2) bis 17% (610), die restliche Fläche nehmen Schotter und angeschwemmtes Totholz (bis 5%) ein. Bäume und Sträucher fehlen hingegen zur Gänze. Die Deckung in der Krautschicht sowie deren Artenzahl schwanken einerseits mit dem Störungsgrad der Überschwemmungen, andererseits mit dem Vorhandensein von Feinsediment im Bereich von Senken sowie größerer Totholzstämmen und ausgerissener Wurzeln. Letztere transportieren selbst Feinsedimente in ihrem Wurzelbereich auf die Schotterstandorte oder vermögen angeschwemmten Boden aufzufangen und so Lebensraum für an Feinsedimente gebundene Arten zu schaffen.

In der natürlichen Zonation der Auen der montanen Stufe schließen an die Grauerlenauwälder und die vorgelagerten Weidengebüsche im Mittellauf in der Regel Bach- und Flussuferföhrichte an (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Das Rohrglanzgras des gleichnamigen Bachföhrichts (*Rorippo-Phalaridetum* Kopecky 1961) bildet dabei im Bereich der unteren Mittelwasserlinie auf kiesig-sandigen Böden dichte Bestände, die zu den angrenzenden Auwaldgesellschaften überleiten. Dem Föhricht vorgelagert sind dichte Pestwurz-Fluren des *Chaerophyllo-Petasitetum officinalis* Kaiser 1926, die sowohl häufigere Überschwemmungsereignisse als auch den Mangel an Feinsubstrat besser bewältigen können (DULLINGER et al. 2001, ELLENBERG & LEUSCHNER 2010).

Im Bereich des Kainzenalblgrabens fehlen das Rohrglanzgras, *Phalaris arundinacea*, und die von ihm gebildeten Föhrichte. Durch den enormen Schottereintrag der Seitengraben im oberen Mittellauf führen die Überschwemmungen des Johnsbaches zu größeren Umlagerungen im Bereich der

Untersuchungsflächen, kiesig- sandige Standorte gehören daher zur Seltenheit. Auch das *Chaerophyllo-Petasitetum officinalis* Kaiser 1926 ist nur sehr vereinzelt vorzufinden. Lediglich in den Aufnahmeflächen KAI2V1 und 604 ist im Übergangsbereich zum Grauerlen-Weidengebüsch (KAI2V1, siehe Abbildung 8) bzw. zur Böschungskante (604) ein dichter Pestwurzbebewuchs ausgebildet. Bei der Fläche 604 handelt es sich dabei aber um Bestände von *Petasites paradoxus* und nicht – gemäß dem *Chaerophyllo-Petasitetum officinalis* – um *Petasites hybridus* (bei KAI2V1).

Die Untersuchungsflächen sind somit allesamt den Initialgesellschaften auf Schotter zuzuordnen. Zahlreiche „Alpenschwemmlinge“, darunter *Chlorocrepis staticifolia*, *Heliosperma pusillum*, *Arabis alpina*, *Linaria alpina* und *Papaver burseri*, weisen dabei auf die Nähe zu den alpinen Kalkschutt- und Geröllfluren (*Thlaspietea rotundifolii* Br.Bl. 1948) hin.



Abbildung 1: Pionervegetation auf Bachschotter mit zahlreichen Alpenschwemmlingen der Hochlagen (KAI1V2)

Neben der Sandschaumkresse, *Cardaminopsis arenosa*, sind es jedoch vor allem Keimlinge von *Salix eleagnos*, die flächenmäßig auf den Schotterbänken angesiedelt sind. Im Bereich sandig- kiesiger Auflagen treten zudem Arten der Fingerkraut-Quecken-Flutrasen (*Potentillion anserinae* R.Tx.1947) in den Vordergrund. *Agrostis stolonifera*, *Mentha longifolia* und *Ranunculus repens* sind konstante Vertreter des Verbandes.

Mit *Poa c.f. trivialis*, *Cardaminopsis arenosa* und vereinzelt auch *Barbarea vulgaris* ähneln die Aufnahmen den von DULLINGER et al. 2001 beschriebenen Schotterpionierfluren des *Potentillion anserinae* (*Barbarea vulgaris* - *Poa trivialis* Gesellschaft) an der Salza.

Mit zunehmendem Feinsedimentgehalt vor allem im Bereich angeschwemmter Totholzstämme siedeln sich vermehrt auch Hochstauden und andere Arten der Röhrichte, Grauerlenauwälder und Weidengebüsche an. Dadurch entsteht eine bunte und artenreiche Mischung aus den unterschiedlichsten Pflanzengesellschaften des (Einzugs-)Gebietes.



Abbildung 2: Angeschwemmtes Totholz als "Feinsedimentfänger" und „ecosystem engineer“ (KAIV3)

B – Grauerlen-Weidengebüsche und Grauerlenauwälder

Unmittelbar angrenzend an die Pioniervegetation auf Schotter bilden im Bereich des Kainzenalblgrabens Grauerlen-Weidengebüsche bzw. Grauerlenauwälder die vorherrschende Vegetationseinheit. Es handelt sich dabei meist um bis zu 10m hohe Bestände, die bei einer geringmächtigen Feinsedimentauflage direkt auf Grobschotter stocken und in der Baumschicht mehrheitlich von *Alnus incana* und *Salix eleagnos* dominiert werden.

Das klassische Uferweidengebüsch (*Salicion eleagno-daphnoidis* Grass 1993, FFH-Anhang I Lebensraum 3240 - Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Salix eleagnos*) mit *Salix purpurea* und *Salix eleagnos* ist im Bereich des Kainzenalblgrabens nur sehr schwach ausgeprägt. In der Regel gehen die Initialgesellschaften auf Bachschotter direkt in grauerlenreiche Bestände bzw. in die eigentlichen Grauerlenwälder (*Equiseto-Alnetum incanae* Moor 1958, FFH-Anhang I prioritärer Lebensraum *91E0 – Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*) über.



Abbildung 3: Direkter Übergang von den Initialstadien auf Schotter zum Grauerlenauwald (608)

Salix purpurea fehlt in der Strauchschicht fast zur Gänze, *Salix eleagnos* tritt am uferzugewandten Saumbereich der Grauerlenauwälder an ihren Platz. Das mehrheitlich grobe Sediment dürfte dabei den Ausschlag geben für die standörtliche Dominanz der Lavendelweide gegenüber der auf bevorzugt sandigem Sediment gedeihenden Purpurweide (ELLENBERG&LEUSCHNER 2010).

Dieser abrupte Übergang von der Pestwurzflur zum Auwald ohne vorgelagertem Weidengebüsch wurde auch im Bereich der Salza von DULLINGER et al. 2001 beschrieben. Als Ursachen hierfür werden für die Salza flussmorphologische Eingriffe als auch das Fehlen ausgedehnter Schotterbänke aufgrund der räumlichen Einengung der Fließstrecke angegeben (DULLINGER et al. 2001).

Im Bereich des Kainzenalblgrabens ist die Ausbildung ausgedehnter Schotterbänke, nicht zuletzt dank der Erhaltung der naturnahen Aufweitungsstrecke durch den Bau von Abweishunnen zur Sicherung der Straße, weiterhin möglich. Die starke Verjüngung speziell von *Salix eleagnos* auf den Untersuchungsflächen kann als Indiz für eine potentielle Ausbildung eines Weidengebüsches gewertet werden. Der kontinuierliche Schottereintrag über den Kainzenalblgraben, bzw. des Langgriesgrabens bachaufwärts, und die enorme Dynamik des Johnsbaches werden aber auch in Zukunft für starke Störungen und natürliche Umlagerungen sorgen. Die Entwicklung eines dichten Weidengebüsches dürfte dadurch auch weiterhin verzögert oder gar verhindert werden.

Im Bereich der Vegetationsaufnahmen 608 und 609 ist zwischen den Schotterbänken und den forstlich geprägten Fichten- Buchenwäldern der Bachterrassen ein dichter Grauerlenauwald

ausgebildet. Die Flächen liegen einige hundert Meter flussaufwärts des Kainzenalblgrabens nur knapp oberhalb der Mittelwasserlinie. Die flachgründigen Bestände (<15 cm Bodentiefe) auf Grobschotter werden regelmäßig vom Hochwasser des Johnsbaches erfasst. Zahlreiche Seitengerinne und Schneisen durchziehen den Grauerlenauwaldstreifen und geben so Aufschluss über die Wucht der schotterführenden Hochwässer des Johnsbaches. Neben *Alnus incana* (Deckung 2b bis 4, Höhe bis 10m) ist verstärkt *Salix eleagnos* in den ufernahen Randbereichen vertreten. Aber auch *Acer pseudoplatanus* findet im Bestandesinneren ausreichend Feinsubstrat und hält sich konstant in der zweiten Baum- und Strauchschicht.



Abbildung 4: Dichter Fichtenunterwuchs unter den Grauerlenbeständen (608)

Charakteristisch für die Grauerlenauwälder im Untersuchungsgebiet ist jedoch die hohe Präsenz der Fichte in der Strauchschicht. Sie erreicht hier Deckungswerte von über 75% und bildet meist ein undurchdringliches Dickicht, das nur an wenigen Stellen eine nennenswerte Krautschicht zulässt. Das dominante Aufkommen der Fichte im Unterwuchs beobachtet DULLINGER et al. 2001 auch an der Salza an weniger häufig überschwemmten, reiferen Standorten im Übergang zur Eschen-Erlenau bzw. zonalen Buchenwaldgesellschaften.

Auch KAMMERER 2008 führt die hohe Präsenz der Fichte in den Grauerlenauwäldern des Johnsbachtales auf den unnatürlichen Rückgang der Überschwemmungsdynamik zurück und prognostiziert eine zunehmende Umwandlung der Grauerlenauwälder in Fichtenwälder und anschließende Schlusswaldgesellschaften.

Grauerlen-Fichtenwälder sind nach AICHINGER 1952 sowohl im Bereich wasserzügiger Unterhänge

als auch im unmittelbaren Auwaldbereich montaner Flüsse und Bäche keine Seltenheit. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine Absenkung des Grundwasserspiegels durch Eintiefung des Bachbettes und eine Reduktion der Überflutungsdynamik. Bei ausreichender Wasserverfügbarkeit, guter Durchlüftung und geringer Störung fände die Fichte optimale Bedingungen auch außerhalb der Buchen-Tannen-Fichten-Schlusswaldgesellschaften. Dabei ist der Eintrag der Fichte in den Grauerlenauen nicht unmittelbar an die Bewirtschaftung gekoppelt, solange letztere vom natürlichen Verbreitungsgebiet der Fichte eingeschlossen sind. Der reine Fichtenauwald stelle jedoch nur ein temporäres Folgestadium des Grauerlenauwaldes im Übergang zu anderen Schlusswaldgesellschaften dar (AICHINGER 1952).

Die Eintiefung des Johnsbaches flussabwärts des Langgriesgrabens sowie die flussbaulichen Maßnahmen weiter flussabwärts sprechen für die genannten veränderten Standortbedingungen, die für das Wachstum der Fichte garantieren. Zumindest im Bereich der Flächen 608 und 609 dürfte es jedoch zu jährlichen, teils starken Überschwemmungen kommen, die eigentlich eine weitere Ausdehnung der Fichtenbestände verhindern sollten. Inwiefern der erhöhte Eintrag von Diasporen über den unnatürlich hohen Bestand an Fichten auf den Bachterrassen ursprünglich für deren Verbreitung in den Auen am Johnsbach verantwortlich ist, bleibt ungeklärt.

Klar ist, dass sich die Fichte im Unterwuchs bedeutend auf die Krautschicht auswirkt. Fläche 609 weist lediglich 11 Arten in der Krautschicht auf, bei Fläche 608 sind es durch den Lichteinfall im Randbereich des Bestandes immerhin noch 31.

Neben nährstoffliebender Hochstauden, die von den stickstoffanreichernden Wurzelknöllchen der Grauerle profitieren, sind bereits anspruchsvollere, teils überflutungsintolerante Arten angrenzender Buchenwaldgesellschaften vertreten, darunter *Daphne mezereum*, *Corylus avellana* und *Viola reichenbachiana*.

Die Fläche 611 bildet eine kleine isolierte Vegetationsinsel am Fuße des Kainzenalblgrabens zwischen dem Hauptgerinne des Johnsbaches und einem trockenen Seitengerinne (siehe Abbildung 12). Auch hier dominieren *Alnus incana* und *Salix eleagnos* (jeweils Deckung 3) in der bis zu 10m hohen Baumschicht. Die Kleinflächigkeit der Insel legt jedoch vielmehr die Bezeichnung Grauerlen-Weidengebüsch denn Grauerlenauwald nahe. Die Fichte ist zwar ebenfalls stark vertreten (2b in der Strauchschicht), vermag im Gegensatz zu den anderen Flächen jedoch (noch) keine vollständige Dichtung zu bilden.

Mit *Elymus caninus* (2b), *Rubus caesius* (4), *Brachypodium sylvaticum* (2a) und *Chaerophyllum hirsutum* (+) finden sich klassische Arten des *Alnetum incanae* im krautreichen Unterwuchs. Dabei sind wiederum zahlreiche konstante Arten anspruchsvoller Buchenwaldgesellschaften aber auch angrenzender Pestwurzfluren beigemischt.

C – fichtendominierte Ersatzgesellschaften und Auflichtungsflächen

Die Vergleichsflächen liegen außerhalb der Dynamik des Johnsbaches auf alten Bachterrassen zwischen eineinhalb und mehreren Metern über der Mittelwasserlinie. Überschwemmungen bleiben in diesen Bereichen größtenteils aus, lediglich die an das Flussbett angrenzende Fläche 604_2010 dürfte bei stärkerer Wasserführung zumindest im Randbereich direkt von der Geschiebedynamik des Baches beeinflusst werden. Hierfür sprechen das Fehlen von Gehölzen und die flächige Pestwurzflur (*Petasites paradoxus*) im Bereich der Böschungskante (siehe Abb. 5).



Abbildung 5: Fichtenforst auf Bachterrasse oberhalb der Böschungskante (604_2010)

Die in der Aufnahme von 2010 als „Haselgebüsch“ beschriebene Fläche 604_2010 ist ein heller, künstlicher Fichtenbestand auf relativ flachgründigem Boden. In der zweiten Baumschicht dominiert ausnahmslos *Acer pseudoplatanus*. *Fagus sylvatica* fehlt in der Baumschicht hingegen zur Gänze und ist nur vereinzelt in der Krautschicht zu finden. In der Strauchschicht erreicht *Corylus avellana* hohe Deckungswerte, *Sorbus aria* und *Berberis vulgaris* deuten zudem auf den stellenweise lichten und eher trockenen Standort hin.

In der Krautschicht sind einige Arten wärmeliebender Buchenwaldgesellschaften (*Cephalanthero-Fagenion* Tx.&Oberd.1958, insb. *Helleboronigri-Fagetum* Zukrigl 1973) vertreten, darunter *Carex alba*, *Calamagrostis varia*, *Melica nutans* und *Sesleria albicans*. Mit *Melampyrum sylvaticum*, *Pyrola media* und *Orthilia secunda* behaupten sich auch einige typische Arten der Fichten- und

Föhrenwälder. DULLINGER et al. 2001 beschreibt derartige Bestände im Nahbereich des Flusses Salza in den steirisch-niederösterreichischen Kalkalpen als „Fichtenwälder auf Buchenstandorten“.

Ähnlich verhält es sich mit den Flächen 612 und 613 wiewohl diese etwas flussferner auf tiefgründigeren Terrassenstandorten liegen. Fläche 612 beschreibt einen Fichten- Buchenwald mit gleicher Deckung beider Hauptbaumarten, wobei mit der Ausdünnung der Fichte nachgeholfen wurde. Die starke Präsenz der Fichte auf den Terrassenstandorten entlang des Johnsbaches ist dabei zweifelsohne auf ehemalige forstwirtschaftliche Eingriffe zurückzuführen.

Im lichten Bestand (B1 – 60% Deckung) drängt *Acer pseudoplatanus* (Deckung 2a) in der zweiten Baumschicht nach, die Strauchschicht ist mit *Corylus avellana* und *Acer pseudoplatanus* (Deckung 1) nur schwach ausgeprägt.

In der moosreichen Krautschicht verjüngt sich *Fagus sylvatica* nebst *Acer pseudoplatanus* und *Fraxinus excelsior*, die größte Artmächtigkeit erreicht jedoch mit Abstand *Carex alba* (4) gefolgt von *Calamagrostis varia* (2a), und *Melampyrum sylvaticum* (2b). Mit *Mercurialis perennis* (2a), *Viola reichenbachiana* (1) und *Salviaglutinosa* (1) sind nebst weniger Hochstauden auch einige anspruchsvollere Arten frischer (Buchen-)Standorte vertreten.



Abbildung 6: Aufgelichtete Fläche 612 auf alter Bachterrasse

Auf der Bestandesumwandlungsfläche 613 (B1 - 25%) stehen noch einzelne Lärchen (2b in B1) und Fichten (2a in B2), in der Strauchschicht sind lediglich *Fagus sylvatica* (1) und *Corylus avellana* (1)

vertreten. Ähnlich zu den vorher genannten Flächen wird der Baumjungwuchs in der Krautschicht von *Acer pseudoplatanus* (2a), *Fagussylvatica* (1) und *Fraxinus excelsior* (1) bestimmt. Im Bestand wechseln sich seichtgründige Bereiche mit Trockenheitszeigern wie *Carex alba* (4), *Calamagrostis varia* (2a) und *Melica nutans* (2a) mit feuchten, hochstaudenreichen Stellen (*Angelica sylvestris*, *Cirsium oleraceum* u.a) ab. Auch hier sind Arten frischer Buchenwaldstandorte (*Mercurialis perennis*, *Viola reichenbachiana*, *Fragaria vesca*) zu finden.

Die untersuchten Flächen dürften in ihrer ursprünglichen Ausprägung den nach CARLI 2007 für das Gesäuse erhobenen „anspruchsvollen Kalk-Buchenwäldern der unteren Buchenstufe“ entsprechen. Durch die hohe Präsenz wärmeliebender Arten stehen sie dem *Helleboronigri-Fagetum* Zukrigl 1973 sehr nahe. Gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie wären diese Bestände dem Mitteleuropäischen Orchideen-Kalk-Buchenwald zuzuordnen (*Cephalanthero-Fagenion*, FFH LRT-Code 9150).

Im Übergang zu den Carbonat-Hangschutt-Fichten-Tannen-Buchenwäldern wäre auch *Picea abies* beigemischt bis subdominant vertreten (WILLNER 2007, CARLI 2007).

Das stete Vorkommen von Arten, die einen höheren Anspruch an die Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit stellen, deutet auf die fließenden Übergänge zum *Eu-Fagenion* (*Galio-odorato Fagetum* und *Mercuriali Fagetum*) aber auch zum *Tilio-Acerion* der Hanglagen hin. CARLI 2007 beschreibt diese „eigenständige Artengarnitur, die einerseits die Wasserdurchlässigkeit des feinbodenarmen Standortswiderspiegelt [...], andererseits eine günstige Wasser- und Nährstoffversorgung anzeigt [...]“, für Bestände im Talbodenraum der Enns.

Hier wie dort kommt es zu einer bedeutenden Verjüngung von *Fraxinus excelsior* und *Acer pseudoplatanus*.

3.2 Vergleich der Vegetationsentwicklung 1998 -2015

A - Pioniervegetation auf Bachschotter

Ein Vergleich der Vegetationsaufnahmen von 1998, 2006, 2010 und 2015 im Bereich des Kainzenalblgrabens verdeutlicht einerseits die enorme Dynamik des Johnsbaches mit den damit einhergehenden Veränderungen des Standorts, andererseits aber auch die in ihrer Gesamtheit konstante Ausprägung der Vegetationseinheiten.

So hat sich die genaue Lage des Bachbettes samt der Seitengerinne in den beinahe zwei Jahrzehnten mehrfach geändert. Umlagerungen von Schottermaterial und Totholz haben im Bereich der Untersuchungsflächen dadurch zu sichtbaren Veränderungen geführt (siehe Abbildung 7). Unverändert blieb jedoch in der Regel die Artenzusammensetzung der Standorte untereinander.



Abbildung 7: Vergleich der Fläche KAIV3 2010 (oben) und 2015.

Während manche Flächen durch Einwirkungen des Baches von einer Erhebung zur nächsten vollständig umgelagert wurden und die Vegetationsentwicklung wieder auf „Null“ gesetzt wurde (Bsp. Fläche 604), konnte auf anderen Flächen die Vegetationsentwicklung weiter voranschreiten. Die Rückbaumaßnahmen am Johnsbach im Zuge des LIFE-Projekts und die Einstellung der kommerziellen Schotterentnahmen im Langgries haben dabei generell zu einer Erhöhung der

Dynamik beigetragen bzw. diese erst wiederhergestellt.

In Abbildung 8 wird diese Standortsvariabilität deutlich sichtbar. Im Jahr 2010 hat sich im Bereich der Dauerbeobachtungsfläche KAI2V1 eine Pestwurzflur unmittelbar neben der kleinen Vegetationsinsel etabliert. Fünf Jahre später haben Überschwemmungen und Geschiebefracht den Standort wieder auf ein Pionierstadium der Flutrasen und Alpenschwemmlingsflur zurückgesetzt.



Abbildung 8: Vergleich der Fläche KAI2V1 2010 (oben) und 2015

Nur wenige Meter weiter flussabwärts im Bereich der Fläche 610 konnten sich von 1998 bis 2010 die ersten Sträucher (Grauerle und Weiden) etablieren (25 % Deckung). Im Jahr 2015 sind bis auf Keimlinge von *Salix eleagnos* und *Alnus incana* keine Spuren eines aufkommenden Weidengebüsches mehr zu sehen (Abbildung 9).



Abbildung 9: Pionierv egetation auf der Fläche 610 im Jahr 2015

Die Fläche 604 (Abbildung 10) wurde zwischen 2006 und 2010 durch Aufweitungen des Bachbettes vollständig mit Schotter bedeckt, was zu einem Verlust der Pionierv egetation geführt hat. In den darauffolgenden Jahren konnten sich aber bereits wieder erste Vegetationsinitialstadien etablieren.



Abbildung 10: Regeneration der V egetation auf Fläche 604 im Jahr 2015

B – Grauerlen-Weidengebüsche und Grauerlenauwälder

Die durch das Geschiebe des Johnsbaches bei Hochwasser ausgeübten Kräfte ermöglichen nur an wenigen Stellen die Ansiedelung von Gehölzen. Wie schnell bereits „etablierte“ Weiden- und Grauerlengebüsche durch die Verlagerung des Bachbettes weggerissen werden können, macht Abbildung 10 deutlich. Das bereits an die 8 Meter hohe Grauerlen-Weidengebüsch wurde durch seine bachnahe Lage und einer deutlichen Verlagerung des Gerinnes vollkommen weggespült. Ebenso erging es zahlreichen anderen Gebüschformationen (und Bühnenaufschüttungen) im Nahbereich des Baches.



Abbildung 11: Umlagerungen des Johnsbaches führen zu teils drastischen Veränderungen (Blick flussaufwärts knapp oberhalb der Vegetationsinsel 611. 2006 (oben) und 2015)

Die im Unterwuchs von Fichten dominierten Bestände 608 und 609 (siehe Abbildungen 3 und 4) dürften sich seit der letzten Erhebung 2010 nicht wesentlich verändert haben. Auch hier erreicht die Strauchschicht eine Deckung von bis zu 90 %. Anders verhält es sich mit den Aufnahmen von 1998, in denen *Alnus incana* und Weidenarten noch den Unterwuchs beherrschen. Auch *Acer pseudoplatanus* scheint in der Baum- und Strauchschicht in den älteren Aufnahmen noch nicht auf. Aufgrund des Fehlens der Fichte bzw. deren schwachen Ausprägung war die Krautschicht an diesen Standorten noch stärker ausgeprägt, *Petasites (paradoxus)* und *Calamagrostis varia* erreichten dabei noch Deckungswerte von 2 bis 3. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass im Bereich knapp oberhalb (d.h. flussaufwärts) des Kainzenalblgrabens die Auswirkungen der Überschwemmungen und der Geschiebefracht nicht ausgereicht haben, den aufkommenden Fichtenunterwuchs auszudünnen. Da dieser Bereich in der Vergangenheit von flussbaulichen Maßnahmen eher weniger beeinflusst wurde, sei dahingestellt, inwieweit diese Sukzession auf bewusste Veränderungen der Abflussdynamik zurückzuführen ist.



Abbildung 12: Vegetationsinsel der Fläche 611 im Jahr 2006 (oben) und 2015

Die kleine Vegetationsinsel der Fläche 611 hat sich seit 2006 trotz der unmittelbaren Bachnähe und der enormen Umlagerungen flussaufwärts indes kaum verändert (Abbildung 12). Es zeigt sich also, dass die Dynamik des Johnsbaches einerseits punktuell sehr massiv in die Vegetationsstruktur eingreift, sich andererseits jedoch beruhigte Bereiche ausbilden können, die eine weitere Sukzession zu Grauerlen- Weidengebüsch und Grauerlenauwäldern aber auch zu anderen Waldgesellschaften (Fichtenwald) einleiten.

C – fichtendominierte Ersatzgesellschaften und Auflichtungsflächen

Im Bereich der Fläche 613 wurden in den Jahren 2006 und 2010 Waldinventurpunkte gesetzt (lif610). Bereits vor der ersten Aufnahme von 2006 wurden große Bereiche der Bachterrasse aufgelichtet. Die Auswirkungen dieser Auflichtungen sind anhand der Fotoaufnahmen sehr gut ersichtlich (siehe Abbildung 13). Bereits 2010 konnte sich die bis dato kaum ausgebildete Krautschicht mit lichtbedürftigen Arten fast vollständig schließen, bis 2015 hat sich diese Entwicklung fortgesetzt.

Auffallend bleibt jedoch die durchaus spärliche Entwicklung der Baumarten in der Strauch- und Krautschicht. Zehn Jahre nach der Auflichtung sind lediglich *Corylus avellana* (1) und *Fagus sylvatica* (1) mit geringen Deckungswerten in der spärlichen Strauchschicht (5 %) vertreten. Im Jungwuchs sind neben *Fraxinus excelsior* (1), *Acer pseudoplatanus* (2a) und *Fagus sylvatica* (1) wiederum *Larix decidua* (1) und *Picea abies* (1) als Vertreter der vorangehenden Forstbestände im Vormarsch. 2010 wurde zwar eine rege Verjüngung von Esche und Bergahorn dokumentiert, das Fehlen einer nennenswerten Strauchschicht dieser beiden Arten wurde jedoch auf den starken Verbiss (9 von 10 Individuen von *Fraxinus excelsior*) zurückgeführt. Unter diesen Vorzeichen wäre eine weitere Dokumentation der Verjüngungssituation am Standort wünschenswert.

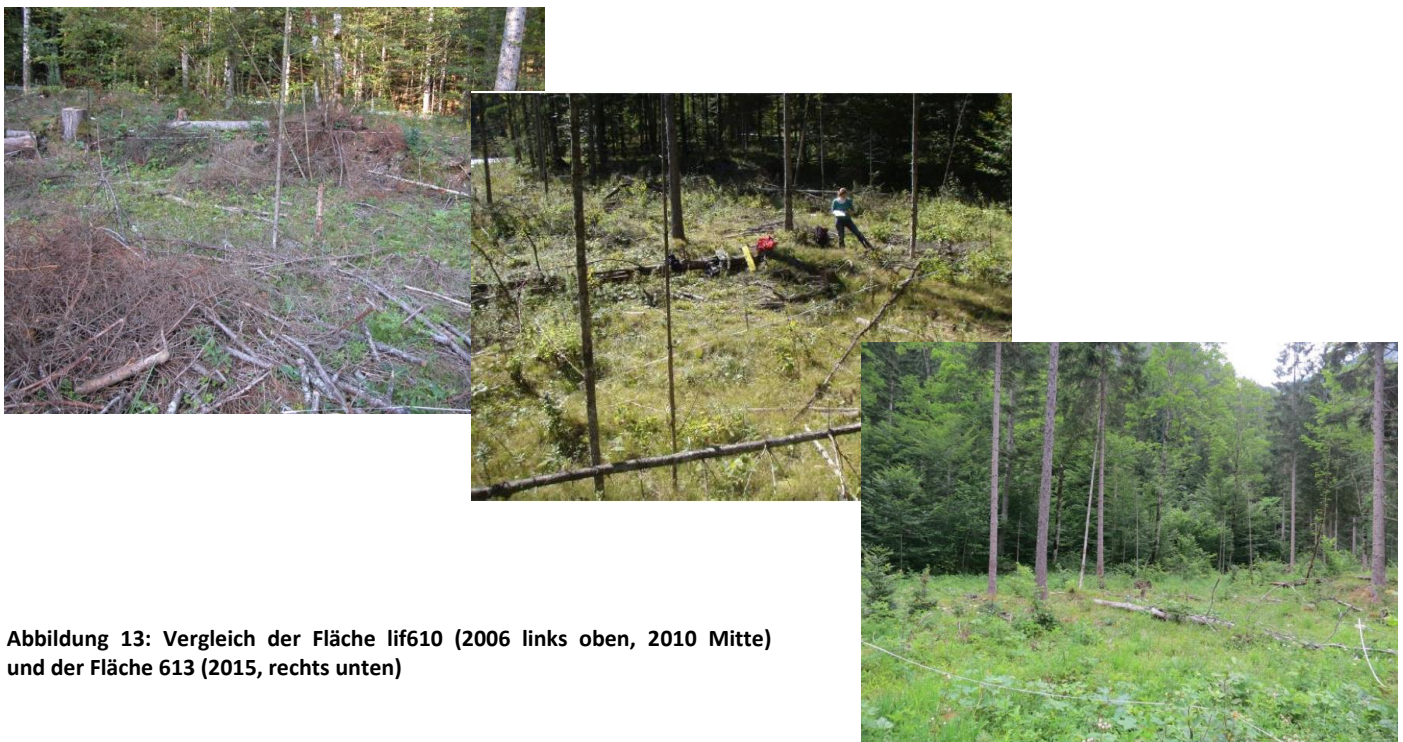


Abbildung 13: Vergleich der Fläche lif610 (2006 links oben, 2010 Mitte) und der Fläche 613 (2015, rechts unten)

4. AUSBLICK

Die weitere Entwicklung am Johnsbach bleibt nicht zuletzt dank der durchgeführten Renaturierung im Zuge des LIFE Projekts weiterhin spannend.

Vor allem im Bereich des Kainzenalblgrabens mit seinen ausladenden Schotterbänken werden die nächsten Jahre zeigen, inwieweit sich die in der natürlichen Zonation der Au an die krautigen Pioniervegetation auf Schotter anschließenden Gesellschaften wie die der Weidengebüsche etablieren können. Weiterhin ungeklärt bleibt auch die starke Präsenz und zukünftige Entwicklung der Fichtenbestände im Unterwuchs des Grauerlenauwaldes. Diesbezüglich ist eine kontinuierliche Dokumentation der Veränderungen im Zuge eines fortlaufenden Monitorings sicherlich wünschenswert. Selbiges gilt für die aufgelichteten ehemaligen Nadelwaldbestände, deren künftige Entwicklung besonders in Hinblick auf die Verjüngungssituation noch ungewiss bleibt.

5. LITERATUR

AICHINGER E. (1952): Fichtenwälder und Fichtenforste als Waldentwicklungstypen. Ein forstwirtschaftlicher Beitrag zur Beurteilung der Fichtenwälder und Fichtenforste. Angewandte Pflanzensoziologie 6. Wien. 68 S.

CARLI A. (2007): Forstliche Standortserkundung für das Gesäuse. Interner Bericht. 161 S.

DULLINGER S., DIRNBÖCK T., ESSL F., WENZL M. (2001): Syntaxonomie und Zonation der flussbegleitenden Vegetation der Salza (Steiermark). Joannea Bot. 2. Graz. S. 13-82

ELLENBERG H., LEUSCHNER Ch.(2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Auflage. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.

KAMMERER H. (2008): Biotopkartierung Gesäuse. Teilbericht Kartierungsbereich Johnsbach inkl. Humlechnergraben. Stipa. Technisches Büro für Ökologie. Stattegg. Interner Bericht. 24 S.

KREINER D., CARLI A., WERSCHONIG E. (2011): Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse. Action F.2. Monitoring Johnsbach. Teilbericht Vegetationsmonitoring. Endbericht. 81 S.

PETUTSCHNIG J., G. EGGER, TH. KUCHER, M. MOSER (1998): Ökologische Fachplanung zum Verbauungsprojekt Johnsbach 1999. Klagenfurt, 73 S.

SUEN M., KLIPP M. (2011): Monitoring Dynamischer Standorte im Gesäuse. Dokumentation. Interner Bericht

WILLNER W. et al (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Textband. Spektrum Akademischer Verlag. 608 S.

ANHANG I

Verortung der Dauerbeobachtungsflächen im Bereich des Kainzenalblgrabens

VON Referenzpunkt / Eckpunkt	NACH Flächen_Nr Eckpunkt	Distanz [m]	Winkel [°]
KAI2LR	KAI2V1 LR	14.4	195
	UL	22.4	190
NP-Schild	KAI2V1 LR	33	60
	UL	28	69
NP-Schild	KAI2V2 LL	14.4	105
	UR	11.2	165
KAI2B	KAI2V2 LL	32	32
	UR	26.5	21
Buhne	KAI2V2 LL	20	42
	UR	7.8	23
NP-Schild	KAI1V2 LL	38	136
	UR	37	150
KAI1A	KAI1V2 LL	-	347
	UR	26	331
3 markierte Bäume	KAI1V2 LL	11.9	341
	UR	13.3	307
KAI1B	KAI1V3 UL	7.2	314
	LR	29.5	312
KAI1A	KAI1V3 UL	29.7	211
	LR	30	231

Beschreibung Referenzflächen

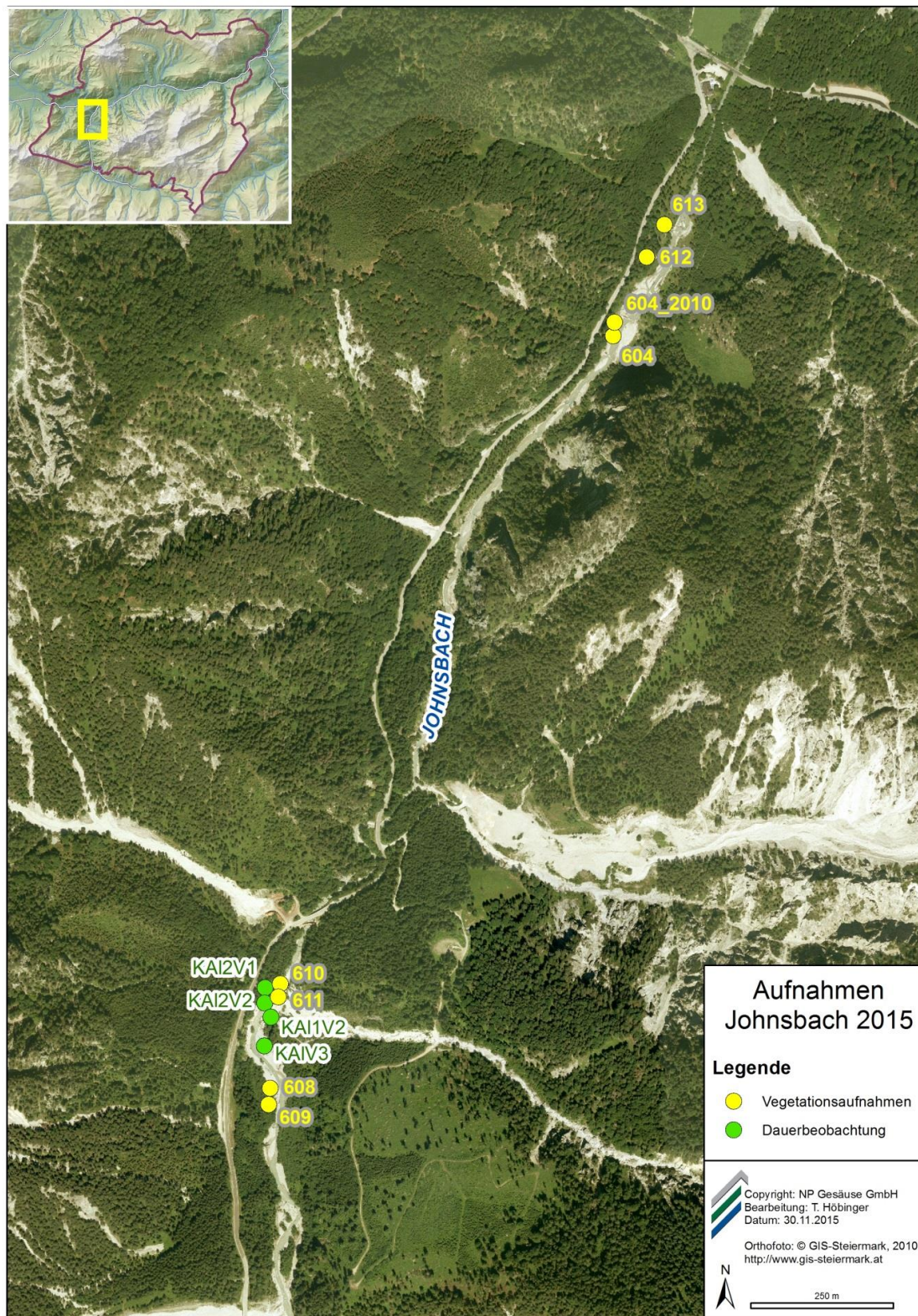
KAI2LR	Betonklotz - äußerste, flussnächste Spitze
NP-Schild	NP-Schild "Hier hat die Natur Vorrang" - Pfosten
KAI2B	überwachsener Geländevorsprung neben Bach
Buhne	erste Buhne flussaufwärts von NP - Schild - äußerster Pfosten
KAI1A	Hochstand - unterste Sprosse der Leiter
3 markierte Bäume	3 mit Spray am Stamm markierte, dicht stehende Bäume
	am Waldrand (Durchmesser ca. 15cm) - mittlerer Stamm
KAI1B	mit Rebschnüren markierter Baumstamm (Durchmesser ca. 10cm)

Eckpunkte

LL - LowerLeft
LR - LowerRight
UL - UpperLeft
UR - UpperRight

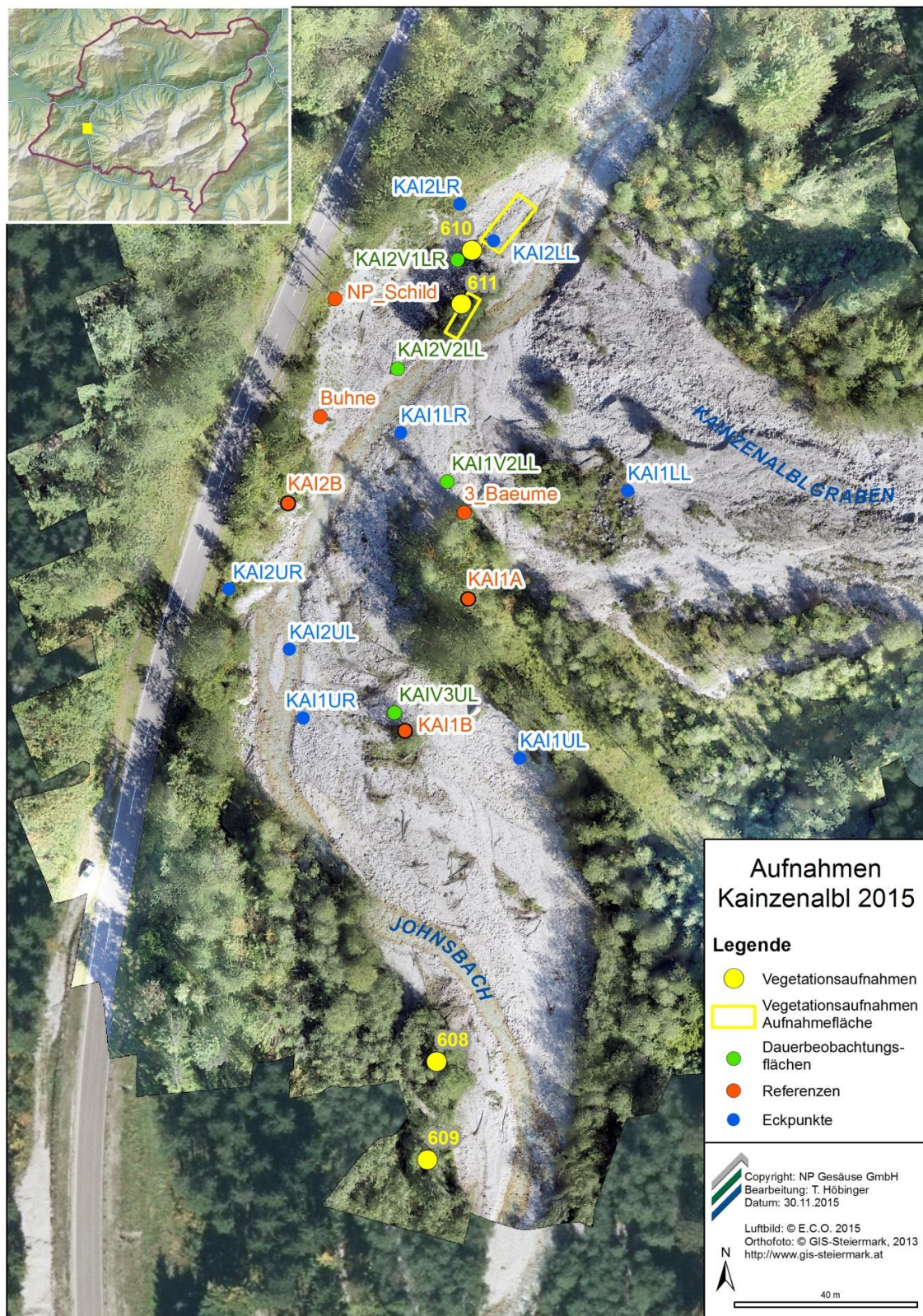
ANHANG II:

Übersichtskarte zu den Untersuchungsflächen im Bereich Johnsbach/Hellichter Stein/Kainzenalbl



ANHANG III:

Karte der Dauerbeobachtungsflächen im Bereich des Kainzenalblgrabens



ANHANG IV

Vegetationstabellen

Flächennummer		608	609	611	613	612	604_10	604	610	KAI1V2	KAI3V	KAI2V1	KAI2V2
Flächengröße (m²)		60	144	30	126	100	96	15	65	36	100	35	70
Exposition in Grad							110					310	
Inklination in Grad		0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	5	0
Deckung B1 (%)		45	60	60	25	60	60	0	0	0	0	0	0
Deckung B2 (%)		20	10	0	10	7	15	0	0	0	0	0	0
Deckung S (%)		85	90	25	5	5	50	0	0	0	0	0	0
Deckung K (%)		15	5	98	0	0	75	5	17	5	10	15	1
Deckung M (%)		28	3	2	0	70	70	0	70	1	1	2	1
Höhe B1 (m)		10	10	10	35	35	25	0	0	0	0	0	0
Höhe B2 (m)		6	6	0	25	25	20	0	0	0	0	0	0
Höhe S (m)		5.0	5.0	5.0	1.7	2.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Höhe K (m)		0.8	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.4	1.2	0.6	0.7	0.3	0.3
BHD_B1 (cm)		10	10	10	20	25	30	0	0	0	0	0	0
BHD_B2 (cm)		8	8	0	15	0	10	0	0	0	0	0	0
Artenzahl gesamt		36	12	44	63	55	58	30	48	39	72	28	28
Alnus incana	B1	2b	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	B1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.
Larix decidua	B1	.	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	B2	.	.	.	.	3	4	.	.	.	.	.	.
Salix eleagnos	B1	2b	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	B2	1	2a	.	.	2a	2b	.	.	.	.	.	.
Alnus incana	B2	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	B2	2a	1	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix eleagnos	B2	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	S	.	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	S	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Berberis vulgaris	S	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana	S	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	S	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	S	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera xylosteum	S	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	S	5	5	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris	S	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix appendiculata	S	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix eleagnos	S	2a	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aria	S	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Abies alba	K	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	K	1	1	1	2a	1	+	+	1	+	+	+	+
Adenostyles glabra	K	.	.	.	1	2a	.	.	.	.	.	.	r
Aegopodium podagraria	K	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	+	.	.
Agrostis stolonifera	K	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	1	.
Alnus incana	K	.	.	.	.	.	.	r	1	+	+	+	.
Angelica sylvestris	K	+	.	+	2a	.	+	.	r	.	+	+	.
Anthoxanthum odoratum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Aquilegia atrata	K	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.

[illegible]

Flächennummer		608	609	611	613	612	604_10	604	610	KAI1V2	KAI3V	KAI2V1	KAI2V2
Eupatorium cannabinum	K	.	.	+	1	+	+	+	.	.	+	r	+
Euphorbia amygdaloides	K	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.
Fagus sylvatica	K	.	.	.	1	2a	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	K	+	.	+	.	+	.	.	r	.	.	.	r
Fragaria vesca	K	+	+	+	2m	1	1	.	.	.	+	.	.
Frangula alnus	K	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	K	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.
Galeobdolon montanum	K	.	.	+	.	+	.	.	.	.	r	.	.
Galeopsis speciosa	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Galium album s.str.	K	1	.	1	1	.	.	.	.	+	1	+	.
Galium anisophyllum	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Geranium robertianum	K	r	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	+
Geranium sylvaticum	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Glechoma hederacea	K	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Gymnocarpium robertianum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.
Heliosperma pusillum	K	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.
Hepatica nobilis	K	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Hieracium murorum	K	+	.	.	2a	1	2a	1	.	.	.	.	.
Hieracium piloselloides	K	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Holcus lanatus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Impatiens noli-tangere	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+
Juncus articulatus	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Knautia maxima	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Lapsana communis	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Larix decidua	K	r	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	K	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus	K	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	r	+
Leontodon incanus	K	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Linaria alpina	K	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Listera ovata	K	.	.	.	1	+	.	.	.	.	r	.	.
Lonicera alpigena	K	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera xylosteum	K	r	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Luzula luzuloides	K	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula sylvatica	K	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia nummularia	K	.	.	.	1	.	.	r	r	.	.	.	.
Maianthemum bifolium	K	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.
Melampyrum sylvaticum	K	+	.	.	2m	2b	2a	+	.	.	.	.	.
Melica nutans	K	+	.	.	2a	.	2a	.	.	.	+	.	.
Mentha longifolia	K	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Mercurialis perennis	K	.	.	.	1	2a	1	.	.	.	.	.	.
Moehringia ciliata	K	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Moehringia muscosa	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Moehringia trinervia	K	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycelis muralis	K	.	.	+	.	1	1	.	r	1	+	.	r
Myosotis scorpioides	K	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Neottia nidus-avis	K	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Origanum vulgare	K	+	.	+	1	+	.	.	r	r	+	.	+
Orthilia secunda	K	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.

Flächennummer		608	609	611	613	612	604_10	604	610	KAI1V2	KAI3V	KAI2V1	KAI2V2
Oxalis acetosella	K	.	.	.	.	2m	+	.	.	.	.	.	.
Paris quadrifolia	K	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Petasites hybridus	K	1	+	2a	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Petasites paradoxus	K	1	+	1	2a	1	2a	+	1	+	+	+	+
Phleum pratense	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Phyteuma spicatum	K	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	K	1	1	+	1	1	+	+	+	+	+	+	.
Pimpinella major	K	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Pimpinella saxifraga s.str.	K	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris	K	.	.	.	1	.	1	.	+	.	.	.	.
Plantago lanceolata	K	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.
Plantago major	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	r
Poa annua	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+
Poa annua agg.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Poa nemoralis	K	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Poa trivialis	K	1	.	.	.	.	1	1	+	+	+	+	+
Polygala alpestris	K	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Polygala amara	K	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula	K	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	K	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.
Prenanthes purpurea	K	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Primula elatior	K	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Prunella vulgaris	K	+	.	+	1	.	.	.	+	+	+	.	+
Pulmonaria officinalis	K	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.
Pyrola media	K	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.
Ranunculus acris	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Ranunculus auricomus s.lat.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Ranunculus nemorosus	K	.	.	+	1	1	1	.	.	.	+	.	.
Ranunculus repens	K	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.	+
Rhinanthus minor	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Rorippa palustris	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Rubus caesius	K	+	.	4	1	.	+	+	+	+	.	1	.
Rubus fruticosus agg.	K	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	+	.
Rumex scutatus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Salix appendiculata	K	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.
Salix caprea	K	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix eleagnos	K	.	.	.	1	.	+	1	2a	1	+	1	+
Salix myrsinifolia	K	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	+
Salix purpurea	K	.	.	+	.	.	.	r	+	+	.	.	.
Salix sp.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Salvia glutinosa	K	+	.	.	2a	1	1	.	.	.	+	.	.
Sanicula europaea	K	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	K	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia umbrosa	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Senecio ovatus	K	+	.	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.
Sesleria albicans	K	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Silene dioica	K	.	.	.	+	.	.	.	.	+	r	.	.
Silene vulgaris	K	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Solidago virgaurea sstr.	K	+	.	.	1	1	.	.	.	.	r	.	.

Flächennummer		608	609	611	613	612	604_10	604	610	KAI1V2	KAI3V	KAI2V1	KAI2V2
Sorbus aria	K	.	.	.	.	1	2a	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	K	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	K	+	.	+	.	.	.	+	.	r	+	+	.
Symphytum officinale	K	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinalis	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Tephrosia crispa	K	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Thymus praecox	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Trifolium pratense	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	r	.
Tussilago farfara	K	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.
Urtica dioica	K	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Vaccinium myrtillus	K	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana officinalis	K	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana tripteris	K	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
Veratrum nigrum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Verbascum nigrum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Verbascum thapsus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Verbena officinalis	K	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica serpyllifolia	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Veronica urticifolia	K	.	.	+	1	+	+	.	.	.	r	.	.
Vincetoxicum hirundinaria	K	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Viola reichenbachiana	K	+	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.