

Veränderungskartierung
der Untersuchungsgebiete des terrestrischen Langzeitmonitorings
nach Methode CC-HABITALP
Endbericht

Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union

Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

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



www.hohetauern.at

IMPRESSUM

forschungsraum

Veränderungskartierung der Untersuchungsgebiete des terrestrischen
Langzeitmonitorings nach Methode CC-HABITALP
Endbericht

Projektleitung und Koordination:

Mag. Angelika Riegler; Nationalpark Hohe Tauern / Forschungscoordination
Mag. Mario Lumasegger; REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH

Für den Inhalt verantwortlich:

Mag. Mario Lumasegger; REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH
Mag. Christian Anfang; REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH
Clemens Holzer-Salcher MSc; REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH

Titelbild: Veränderungskartierung – stereoskopisches Arbeiten an der 3D-
Workstation mit 3D-Maus.

© Nationalpark Hohe Tauern 2023.

Verfügbar unter:

https://parcs.at/npht/mmd_fullentry.php?docu_id=55128

Trotz gebotener Sorgfalt können Satz- und Druckfehler nicht ausgeschlossen werden.

**Zitiervorschlag: NATIONALPARK HOHE TAUERN (Hrsg., 2025): Veränderungskartierung
der LZM-Untersuchungsgebiete nach der Methode CC-HABITALP, Endbericht
2025. – forschungsraum, 169 pp.**



Inhalt

Zusammenfassung	6
1 Einleitung.....	10
1.1 Rahmenbedingungen.....	10
1.2 Untersuchungsgebiet	11
2 Gebietsanalyse Seebachtal.....	12
2.1 Gebietsbeschreibung.....	12
2.2 Charakteristische Prozesse	14
2.2.1 Grundlagen	14
2.2.2 Schleichende Prozesse	17
2.2.3 Gravitative Prozesse	21
2.2.4 Forstliche Prozesse.....	24
2.2.5 Sonstige Prozesse.....	27
2.3 Veränderung Habitattypen und Deckungsanteile.....	28
2.3.1 Grundlagen	29
2.3.2 Habitattypen.....	30
2.3.3 Deckungsanteile.....	49
2.3.4 Zusatzmerkmale.....	51
2.4 Besondere Beobachtungen.....	53
2.4.1 Totholz – Starke Zunahme.....	53
2.4.2 Talboden Seebachtal – Veränderung Grauerlen.....	54
2.4.3 Stappitzer See – Veränderung Grauerlenau	54
2.4.4 Unterer Pleschischggraben – Lawine.....	55
2.4.5 Seebach – Dynamik der Furkationstrecken.....	55
2.4.6 Lassacher Alm – Rotwildfalle	56
2.4.7 Moränen – Sukzession.....	56
2.4.8 Latschen - Wachstum	57
2.5 Fazit.....	57
3 Gebietsanalyse Sulzbachtäler.....	59
3.1 Gebietsbeschreibung.....	59
3.2 Charakteristische Prozesse	60
3.2.1 Grundlagen	60
3.2.2 Schleichende Prozesse	62
3.2.3 Gravitative Prozesse	66
3.3 Veränderung Habitattypen und Deckungsanteile.....	70
3.3.1 Grundlagen	70
3.3.2 Habitattypen.....	71
3.3.3 Deckungsanteile.....	90



3.3.4	Zusatzmerkmale.....	92
3.4	Besondere Beobachtungen.....	94
3.4.1	Genese Obersulzbach See	94
3.4.2	Murgang Sattelkar	94
3.4.3	Bergsturz Stockeralm.....	96
3.4.4	Moränen – Sukzession Pioniervegetation	96
3.4.5	Entwicklung Gletschervorfeld Untersulzbachkees	97
3.5	Fazit.....	98
4	Gebietsanalyse Innergschlöß.....	101
4.1	Gebietsbeschreibung.....	101
4.2	Charakteristische Prozesse.....	102
4.2.1	Grundlagen	102
4.2.2	Schleichende Prozesse	105
4.2.3	Gravitative Prozesse	108
4.2.4	Forstliche Prozesse.....	111
4.2.5	Sonstige Prozesse.....	113
4.3	Veränderung Habitattypen und Deckungsanteile.....	115
4.3.1	Grundlagen	115
4.3.2	Habitattypen.....	116
4.3.3	Deckungsanteile.....	135
4.3.4	Zusatzmerkmale.....	138
4.4	Besondere Beobachtungen.....	140
4.4.1	Stillgewässer - Gletscheseen	140
4.4.2	Gletschervorfeld Viltragenkees.....	141
4.4.3	Aktivierung von Flächen zur Weidenutzung	142
4.4.4	Zunahme Totholz – Windwurf & Schneebruch.....	143
4.4.5	Geschieberückhaltebecken Viltragenbach.....	143
4.4.6	Moränen Sukzession	145
4.5	Fazit.....	146
5	Schlüsselergebnisse	148
5.1	Technisch: Datenstand und Handhabung.....	148
5.2	Technisch: Datenstatistik Überblick	149
5.3	Fachlich: Prozesse.....	149
5.4	Fachlich: Veränderung Habitattypen.....	151
5.5	Fachlich: Veränderung Deckungsanteile.....	153
5.6	Fachlich: Dynamik	155
6	Diskussion und Ausblick.....	156
6.1	Methode CC-HABITALP	156
6.2	Vergleich mit HABITALP Kartierung (Stand 2006)	158



6.3	Fachliche Diskussion der Ergebnisse.....	159
6.4	Ausblick.....	161
7	Anhang.....	163
7.1	Methodik.....	163
7.1.1	Datengrundlagen.....	163
7.1.2	CC-HABITALP und zusätzliche Rahmenbedingungen.....	163
7.2	Projektorganisation & Projektablauf.....	165
7.2.1	Projektorganisation.....	165
7.2.2	Projektablauf.....	166
7.3	Pläne.....	167
7.4	Zitierte Literatur.....	168



Zusammenfassung

Alpine Landschaften im Wandel: Eine Bestandsaufnahme

Die Alpen sind ein Schauplatz ständiger Veränderungsprozesse – sei es durch natürliche Dynamiken oder menschliche Eingriffe. Nationalparks wie der Hohe Tauern dienen nicht nur dem Schutz einzelner Arten, sondern bewahren als Ganzes die komplexen Abläufe, die das Landschaftsbild formen. Das vorliegende Projekt „Veränderungskartierung“ hat es sich zum Ziel gesetzt, diese Prozesse und deren Auswirkungen auf die Landschaft detailliert zu erfassen und zu dokumentieren. Dabei werden hochauflösende Infrarot-Luftbilder aus den Jahren 1998 und 2022 miteinander verglichen, um Entwicklungen in einem Zeitraum von 24 Jahren sichtbar zu machen. Die Untersuchung konzentriert sich auf drei Gebiete, die gleichzeitig als repräsentative Beispiele für unterschiedliche Einflüsse und Dynamiken im Nationalpark Hohe Tauern gelten: das Seebachtal (Kärnten), das Wildnisgebiet Sulzbachtaler (Salzburg) und das Gebiet Innergschlöß (Tirol).

Methodik: Hochmoderne 3D-Luftbildanalysen

Im Zentrum des Projekts steht die Methode CC-HABITALP, die auf einer vergleichenden Stereo-Luftbildinterpretation basiert. Mithilfe modernster 3D-Technologie können selbst kleinste Veränderungen in der Topographie und Vegetationsstruktur erfasst werden. Dies geschieht ohne zeitintensive Feldbegehungen rein digital durch eine 3D-Auswertung von Luftbilddaten.

Die Untersuchung erfolgt in drei Schritten:

- Erfassung des Ausgangszustands 1998
- Erfassung des aktuellen Zustands 2022
- Analyse der Veränderungsprozesse: Mittels digitaler Vergleiche werden die Ursachen und Dynamiken der beobachteten Veränderungen ermittelt.

Die Untersuchungsgebiete wurden bewusst gewählt, um ein breites Spektrum alpiner Bedingungen abzudecken. Insgesamt umfassen die drei Zonen etwa 157 km² und reichen von subalpinen Talböden bis in hochalpine und nivale Regionen.

Ergebnisse: die Untersuchungsgebiete im Detail

Seebachtal: Zwischen traditioneller Nutzung, Borkenkäfer und natürlichen Prozessen


Das Gebiet Seebachtal nördlich von Mallnitz erstreckt sich über ca. 47,6 km² und ist in zwei separate Teile getrennt, durchschnitten durch den ÖBB-Tauerntunnel und das Schigebiet Ankogel.

- Der Wald und der Borkenkäfer

Wälder bedecken ca. ein Drittel des Gebietes, die steilen Hangflanken sind in erster Linie von Fichtenwäldern geprägt. Extreme Wetterereignisse der letzten Jahre haben den Wäldern ziemliche Schäden zugefügt, die einen massiven Befall durch den Borkenkäfer zur Folge hatten. Diese Schäden mussten aufgrund der Schutzwaldfunktion auch innerhalb der Nationalparks aufgearbeitet werden, was zu massiven Veränderungen im Waldbestand führte. Dabei wurden 32 ha an Wald mittels Verjüngungshieb (Kahlschlag) aufgearbeitet, weitere 55 ha durchforstet und 16 ha aufgrund des notwendigen Baus von Forstwegen gerodet. In über 550 ha an Waldbeständen sind aktuell noch Schäden erkennbar, die laufend weiter aufgearbeitet werden müssen.

- Land- und almwirtschaftliche Nutzung am flachen Talboden

Der Talboden des Seebachtals zeichnet sich durch eine lange Geschichte der land- und almwirtschaftlichen Nutzung aus. Anthropogene Eingriffe prägen demnach den flachen Talboden entlang des Seebachs im Bereich vom Stappitzer See bis zur Schwußnerhütte. Besonders die flächige Rodung von ehemaligen Grauerlenbeständen ist augenscheinlich, dabei wurden 21 ha an Grauerlenbeständen gerodet, um neue Weideflächen zu schaffen.



Gleichzeitig wirken natürliche Prozesse wie Lawinen und Murgänge, die in den höher gelegenen, steilen Hangflanken ihren Ursprung nehmen und bis in den Talboden die Landschaft prägen

- Veränderungen an der Baumgrenze:

Der Klimawandel schreitet voran, es wird auch in den Hochlagen stetig wärmer. Diese Phänomene führen dazu, dass sich die Baumgrenze langsam nach oben verschiebt und der Baumbewuchs in der sogenannten „Kampfzone“ an Dichte zunimmt. Auf 273 ha Fläche in der „Kampfzone“ zwischen etwa 1.900 m und 2.100 m konnte eine Zunahme des Baumbewuchses festgestellt werden.

- Gewässer und Gletscher im Fokus:

Der Seebach, ein dynamischer Fluss mit hohem Geschiebepotenzial, verändert regelmäßig sein Bett – ein Phänomen, das vor allem bei Extremwetterereignissen zum Tragen kommt. In Summe konnte der Seebach seine Fläche um 2,5 ha erweitern. Gleichzeitig ist der Rückgang der Gletscher im Seebachtal ein prägnantes Signal des Klimawandels. Die Gletscher verlieren sowohl an Länge als auch an Masse, wodurch zuvor von Eis bedeckte Flächen freigelegt werden. Über 50% der Gletscherfläche sind seit 1998 abgeschmolzen, dies entspricht einer Fläche von mehr als 70 ha. Diese neu entstandenen Habitate werden langsam von Pioniervegetation besiedelt, die im Zuge der sukzessiven Vegetationsentwicklung das Landschaftsbild nachhaltig verändert. Auf knapp 180 ha Fläche konnte eine entsprechende Zunahme festgestellt werden.

Zusammenfassend zeigt das Seebachtal ein komplexes Zusammenspiel: Während in den tieferen Lagen vor allem menschliche Eingriffe dominieren, stehen in den höheren Bereichen natürliche Prozesse und der fortschreitende Gletscherrückgang im Mittelpunkt.

Wildnisgebiet Sulzbachtäler: Natur pur und der Einfluss des Klimawandels

Das Wildnisgebiet Sulzbachtäler erstreckt sich über das hintere Obersulzbachtal und das hintere Untersulzbachtal und umfasst rund 67 km², vorwiegend oberhalb der Waldgrenze. Es bietet einen nahezu ungestörten Einblick in die Dynamik natürlicher Prozesse. Hier spielen menschliche Eingriffe kaum eine Rolle, sodass sich die rein natürlichen Mechanismen besonders deutlich beobachten lassen.

- Gletscher und Sukzession:

Der auffälligste Prozess in den Sulzbachtälern ist der drastische Rückgang der Gletscher. Über die letzten Jahrzehnte haben die Gletscher massive Flächenverluste erlitten, im Beobachtungszeitraum waren es 37% an Flächenverlust (entspricht 848 ha). Besonders die Gletscherzungen haben Hunderte von Metern an Länge eingebüßt. Durch den Rückzug entstehen neue eisfreie Flächen, die zum Teil für die Besiedlung durch Pioniervegetation geeignet sind. Diese erste Vegetation markiert den Beginn eines natürlichen Sukzessionsprozesses, in dessen Verlauf ehemals eis- oder schuttbedeckte Flächen schrittweise „grün“ werden. Auf über 1.000 ha Fläche konnte eine Zunahme des „Grünanteils“ festgestellt werden.

- Gravitative Prozesse und topographische Veränderungen:

Auch in den Sulzbachtälern wirken gravitative Prozesse wie Murgänge, Hangrutschungen und plötzliche Sturzvorgänge. Diese Vorgänge bewirken eine ständige Umverteilung von Material, was zu signifikanten topographischen Veränderungen führt. Während Lawinen im Sinne einer Landschaftsveränderung eher eine untergeordnete Rolle spielen (10 ha an veränderter Fläche) und Sturzprozesse eher punktuell auftreten (16 ha an veränderter Fläche), tragen Murgänge und Rutschungen maßgeblich zur Neugestaltung der Landschaft bei (61 ha an veränderter Fläche).

- Wald am Rand:

Aufgrund der Höhenlage des Gebiets liegen Waldflächen nur marginal an den Grenzbereichen des Wildnisgebiets vor. Dennoch konnte auch hier auf 75 ha Fläche in der „Kampfzone“ zwischen etwa 1.900 m und 2.200 m eine Zunahme des Baumbewuchses festgestellt werden.

Insgesamt steht das Wildnisgebiet Sulzbachtäler exemplarisch für die Kraft natürlicher Prozesse, die auch ohne menschliche Störung zu einem dynamischen und stetigen Wandel der Landschaft führen.



Innergenschlöß: Ein Mikrokosmos der alpinen Landschaftsentwicklung

Das Untersuchungsgebiet Innergenschlöß, das sich über ca. 42,35 km² erstreckt, vereint Bereiche, in denen sowohl menschliche als auch natürliche Prozesse wirken. Dadurch entsteht ein besonders vielschichtiges Bild der alpinen Landschaftsentwicklung.

- Die Gletscher schmelzen, Seen entstehen

Auch im Innergenschlöß sticht der Rückgang der Gletscher besonders ins Auge. Im Beobachtungszeitraum verloren die ehemals mächtigen Gletscher 35% ihrer Eisfläche (entspricht mehr als 500 ha Flächenverlust). Die freiwerdenden Flächen hinter den schwindenden Gletschern bieten Raum für neue Habitats. Neben den in diesem Zuge freigelegten Fels- und Schuttflächen sind gleich mehrere sehr große Gletscherseen entstanden, die in Summe über 12 ha an Fläche einnehmen. Zudem breitet sich Pioniervegetation an geeigneten Standorten aus, es wird allgemein „grüner“ (280 ha an Fläche mit größerem Grünanteil).

- Wald und Totholz:

Wälder finden sich im Innergenschlöß an den Hangflanken rund um das Almdorf. Die dichten nordexponierten Grünerlengebüsche sind stabil geblieben. Südexponiert dominieren Fichten-/Lärchenwälder bzw. Gebirgsbirkenbestände, u.a. in einer Naturwaldzelle. Diese Wälder weisen massive Schäden durch vergangene Wind-/Schneeereignisse auf. In knapp 36 ha Waldfläche konnten entsprechende Schäden festgestellt werden. Daraus resultiert eine entsprechende Totholzzunahme in diesen Bereichen. Die Waldgrenze entwickelt sich analog zu den bereits beschriebenen Gebieten, auf 46 ha konnte eine Zunahme der Gehölze in der „Kampfzone“ festgestellt werden.

- Natürliche Dynamik, gravitative Prozesse:

Taleinwärts Richtung Viltragen prägen natürliche Wildbachprozesse das Bild. Der Viltragenbach, als hochdynamischer Gebirgsbach, verändert laufend sein Erscheinungsbild. Durch das viele Gesteinsmaterial im Oberlauf kann er bei entsprechenden Niederschlägen dies bis in den Talboden des Innergenschlöß mittransportieren. Dabei erodiert er die Uferböschungen und verändert regelmäßig seinen Lauf. In Summe 19 ha an Fläche wurden durch Wildbachprozesse verändert. Sturzprozesse sind für Veränderungen auf 13 ha Fläche verantwortlich, Lawinen haben Landschaftsveränderungen im Ausmaß von 3,5 ha bedingt.

- Anthropogene Einflüsse rund ums Almdorf Innergenschlöß:

In den tieferen Lagen des Innergenschlöß, rund um das Almdorf, spielt der Mensch eine landschaftsprägende Rolle. Traditionell wurde und wird hier Almwirtschaft betrieben. In diesem Zusammenhang sind auch beispielsweise Schwendungen (ca. 7 ha an geschwendeten Grünerlengebüschen), Durchforstungen (2 ha) oder kleine bauliche Eingriffe (0,8 ha), beispielsweise zur Sicherung der Almflächen vor Mureinstößen zu sehen, die in den letzten Jahren durchgeführt wurden.


Insgesamt präsentiert sich Innergenschlöß als ein Gebiet, in dem das Zusammenspiel von menschlichen Eingriffen und natürlichen Prozessen besonders komplex und abwechslungsreich ist. Die vielfältigen Veränderungen, die hier dokumentiert wurden, liefern einen eindrucksvollen Einblick in die Mechanismen des alpinen Wandels.

Interpretation und Ausblick

Die Ergebnisse der Veränderungskartierung im Nationalpark Hohe Tauern zeigen, dass alpine Landschaften keineswegs statisch sind. Vielmehr sind sie das Resultat eines kontinuierlichen Zusammenspiels von natürlichen Dynamiken und menschlichen Aktivitäten. Dabei rückt vor allem der Klimawandel als dominanter Einflussfaktor in den Vordergrund – der drastische Rückgang der Gletscher in allen drei Untersuchungsgebieten ist ein eindeutiges Zeichen für steigende Temperaturen und veränderte Niederschlagsmuster. Gleichzeitig belegen die gravitativen Prozesse wie Lawinen und Murgänge, dass die Alpen einer ständigen Neugestaltung unterliegen.

Der Vergleich der unterschiedlichen Gebiete – das Seebachtal, das Wildnisgebiet Sulzbachtäler und Innergenschlöß – zeigt, dass die Landschaftsveränderungen stark von der jeweiligen lokalen Nutzung und den natürlichen Gegebenheiten abhängen. Im Seebachtal sind vor allem die Effekte forst- und almwirtschaftlicher Aktivitäten in





Kombination mit klimatischen Einflüssen spürbar, während die Sulzbachtäler nahezu ungestört von menschlichen Eingriffen die pure Dynamik natürlicher Prozesse widerspiegeln. Das Innergschloß hingegen bildet einen interessanten Mikrokosmos, in dem beide Einflüsse aufeinandertreffen und so ein besonders vielschichtiges Bild der Landschaftsveränderungen entsteht.

Für das zukünftige Naturraummanagement im Nationalpark Hohe Tauern ergeben sich aus diesen Erkenntnissen wichtige Anhaltspunkte. Die detaillierte Dokumentation der Veränderungen ermöglicht es, Prozesse gezielt zu lokalisieren und zu quantifizieren. Diese Ergebnisse können dann als Basis für gezielte wissenschaftliche Forschung dienen, um die Entwicklung der einzigartigen alpinen Lebensräume auch in Zeiten des Klimawandels zu verstehen.

Ein kontinuierliches Monitoring der Landschaft ist dabei unerlässlich. Nur durch regelmäßige Beobachtungen können langfristige Trends und kurzfristige Extreme erkannt und in zukünftige Managementstrategien einbezogen werden.

Schlussbetrachtung

Das Projekt „Veränderungskartierung“ im Nationalpark Hohe Tauern liefert einen beeindruckenden Einblick in die Dynamik alpiner Landschaften. Es wird deutlich, dass die Alpen nicht als statische Kulisse zu verstehen sind, sondern als lebendige Naturräume, in denen natürliche Prozesse und menschliche Einflüsse in einem stetigen Dialog stehen.

Die Ergebnisse regen dazu an, den Blick auf die Alpen neu zu justieren: Anstatt ausschließlich auf den Erhalt eines vermeintlich unveränderlichen Naturzustands zu setzen, gilt es, die Landschaftsveränderung als integralen Bestandteil der alpinen Ökosysteme zu begreifen. Ein solches Verständnis gestützt auf belastbaren Daten bildet die Grundlage für ein zukunftsorientiertes Naturraummanagement, das sowohl die Dynamik der Natur respektiert als auch die notwendigen Anpassungen an den Klimawandel berücksichtigt.

Die gegenständliche „Veränderungskartierung“ zeigt, dass die detaillierte Erfassung und Analyse der Landschaftsveränderungen im Nationalpark Hohe Tauern für die Wissenschaft und das Naturraummanagement von großem Wert sind.



1 Einleitung

1.1 Rahmenbedingungen

Nationalparks haben u.a. das Ziel, die Landschaft in ihrer Gesamtheit zu schützen, zu erhalten, natürliche Prozesse zuzulassen, Sukzession zu fördern und natürliche Ereignisse oder Störungen zu akzeptieren. Diese natürlichen Abläufe führen zu Veränderungen in der Landschaft, welche wiederum den Charakter der Landschaft langfristig prägen. Diese landschaftlichen Veränderungen werden gerade in alpinen Lebensräumen trotz ihrer wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Relevanz wenig erforscht. In diese wissenschaftliche Lücke zielt gegenständliches Projekt der „Veränderungskartierung“ im Nationalpark Hohe Tauern.

Die Methode CC-HABITALP (Hauenstein & Haller 2013) nach Interpretationsschlüssel HIK-CD 2.1 bietet eine approbierte und gesicherte Möglichkeit, diese wissenschaftliche Lücke zu schließen und somit Veränderungen in der Landschaft sowie deren Ursachen im Detail zu erfassen und zu dokumentieren. Aus diesem Grund wurde die „Veränderungskartierung“ im Nationalpark Hohe Tauern nach der Methode CC-HABITALP durchgeführt. Auf Basis der zur Verfügung stehenden Datengrundlagen (Infrarot-Luftbilder aus den Jahren 1998 sowie 2022) deckt die „Veränderungskartierung“ im Sinne eines Vergleichs der jeweiligen Landschaftszustände einen Zeitraum von 24 Jahren ab. Dazu wurde im Schritt 1 der Zustand A (Jahr 1998) erfasst. Im Schritt 2 wurde der Zustand B (Jahr 2022) erfasst. Im Schritt drei wurde ggf. der Prozess, der zu einer Veränderung geführt hat, erfasst.

Die „Veränderungskartierung“ nach CC-HABITALP wurde aufgrund des immensen Bearbeitungsaufwandes nicht für die Gesamtfläche des Nationalparks Hohe Tauern durchgeführt, sondern auf dessen Untersuchungsgebiete des terrestrischen Langzeitmonitorings reduziert. Die drei Untersuchungsgebiete des terrestrischen Langzeitmonitorings „Seebachtal“, „Wildnisgebiet Sulzbachtäler“ und „Innerschlöß“ umfassen auf einer Fläche von ca. 157 km² Teile der Kern- und Außenzonen des Nationalparks Hohe Tauern sowie ein Sonderschutzgebiet gemäß IUCN Kategorie I („Wildnisgebiet Sulzbachtäler“).

Die technische Herangehensweise bzw. Methodik zur Identifikation von Veränderungsprozessen nach CC-HABITALP (Hauenstein & Haller 2013) basiert auf einer vergleichenden Stereo-Luftbildinterpretation („3D“) unter Beizug weiterer Informationsquellen wie Vegetationskartierungen, ALS-Derivaten u.dgl. Die angewandte 3D-Technologie bietet die Möglichkeit, naturräumliche Veränderungen höchstauflösend bis ins kleinste Detail zu erfassen. Es wurden keine Begehungen zu Zwecken der Validierung im Gelände durchgeführt.

Mit gegenständlicher „Veränderungskartierung“ werden wichtige Ergebnisse für das Naturraummanagement des Nationalparks Hohe Tauern geliefert. Es werden Landschaftsveränderungen in den drei genannten Untersuchungsgebieten über einen Zeitraum von 24 Jahren abgebildet und damit auch wissenschaftlich quantifizierbar gemacht. Die Ursachen für die Landschaftsveränderungen sind divers, u.a. sind der Klimawandel, gravitative Massenbewegungen durch Degradationsprozesse, Nutzungswandel, Gewässerdynamik, Wetterereignisse oder menschliche Eingriffe dafür verantwortlich.

Der vorliegende Endbericht stellt die wesentlichen Ergebnisse dieser umfangreichen und hochauflösenden „Veränderungskartierung“ im Nationalpark Hohe Tauern dar.

1.2 Untersuchungsgebiet

Die „Veränderungskartierung“ umfasst folgende drei Untersuchungsgebiete des terrestrischen Langzeitmonitorings innerhalb des Nationalparks Hohe Tauern:

- **Seebachtal (Gemeinde Mallnitz, Bundesland Kärnten):** Die Kartierfläche beträgt rd. 47,60 km² und umfasst die gesamte Nationalparkfläche im Seebachtal nordöstlich von Mallnitz etwa ab der Linie Hindenburghöhe – Stappitzer See – Auernig taleinwärts (ausgenommen Ankogel-Schigebiet).
- **Wildnisgebiet Sulzbachtäler (Gemeinde Neukirchen am Großvenediger, Bundesland Salzburg):** Die Kartierfläche beträgt rd. 66,98 km² und umfasst die hinteren (oberen) Teile des Untersulzbachtales und des Obersulzbachtales, die zugleich per Verordnung als Wildnisgebiet ausgewiesen sind.
- **Innerschlöß (Gemeinde Matrei in Osttirol, Bundesland Tirol):** Die Kartierfläche im Innerschlöß beträgt rd. 42,35 km² und umfasst das Innerschlöß etwa ab Höhe der Felsenkapelle taleinwärts.

Alle drei Untersuchungsgebiete sind stark glazial überformt und umfassen u. a. Trogtäler, Kare und Gletscher, die jedoch klimawandelbedingt durchwegs stark im Rückzug begriffen sind. Die Almwirtschaft spielt in Teilbereichen des Seebachtales und des Innerschlöß eine wichtige Rolle, im Wildnisgebiet Sulzbachtäler findet almwirtschaftliche Nutzung nur mehr rudimentär in den tiefergelegenen Randbereichen statt. Markierte Wanderwege sind in allen drei Untersuchungsgebieten vorhanden. Abseits der Wege und Steige sind etliche Bereiche in den drei Untersuchungsgebieten aufgrund hoher Inklinationen schwer bis gar nicht begehbar bzw. zugänglich.

In Abbildung 1 wird eine Übersicht über die Lage der Untersuchungsgebiete innerhalb des Nationalparks Hohe Tauern gegeben. Details zu den Untersuchungsgebieten und den entsprechenden Ergebnissen der Veränderungskartierung können nachfolgend den jeweiligen Gebietsanalysen (Kapitel 2 bis Kapitel 4) entnommen werden.

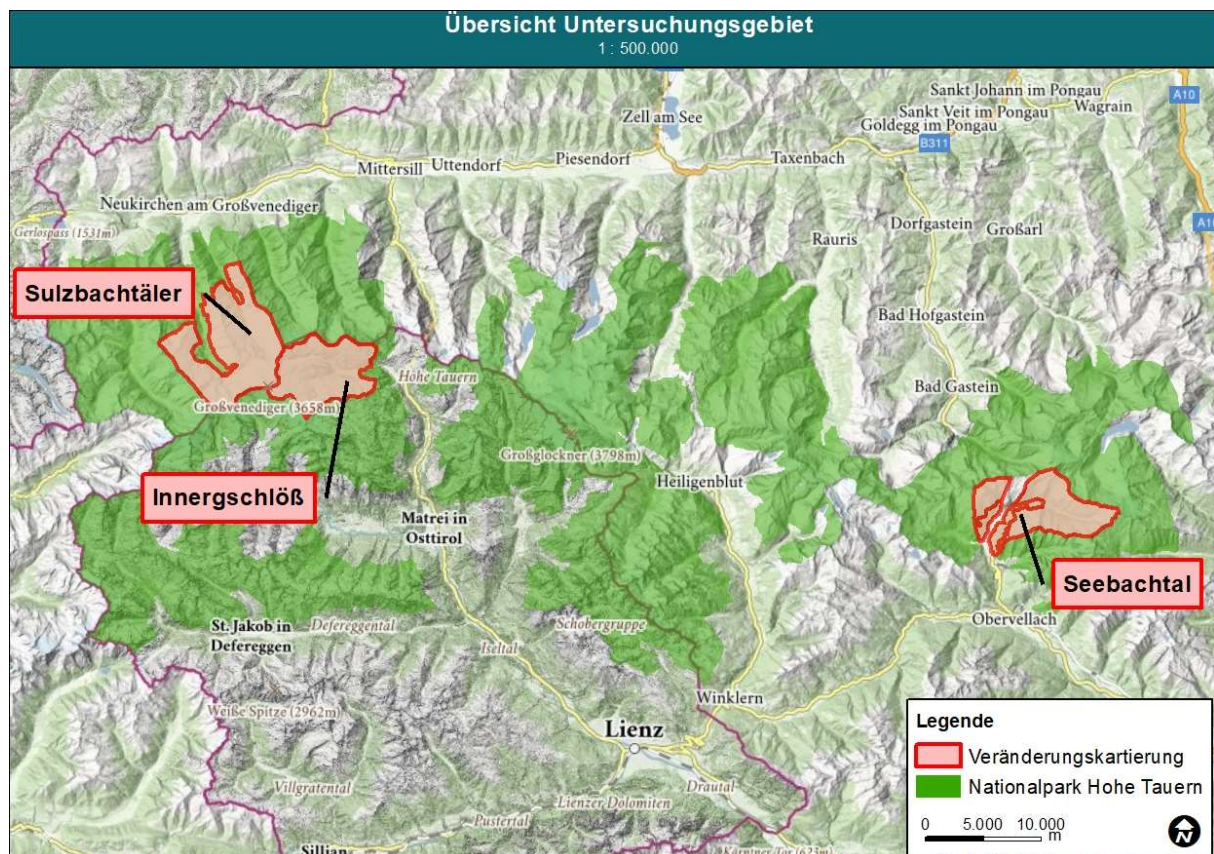


Abbildung 1: Übersicht über die Lage der Untersuchungsgebiete innerhalb des Nationalpark Hohe Tauern.

2 Gebietsanalyse Seebachtal

2.1 Gebietsbeschreibung

Das Seebachtal befindet sich auf der Südabdachung der Hohen Tauern in der Gemeinde Mallnitz im Bundesland Kärnten. Die Kartierfläche umfasst die gesamte Nationalparkfläche (Kernzone, Außenzone) im Seebachtal nordöstlich von Mallnitz etwa ab der Linie Hindenburghöhe – Stappitzer See – Auernig taleinwärts. Somit sind die Bereiche außerhalb des Nationalparks, wie der Talboden des Seebachtals zwischen Mallnitz und Stappitzer See sowie die Hänge um die Ankogelbahn, vom Kartiergebiet ausgenommen. Im Norden stellt der Tauernhauptkamm, der gleichzeitig die Landesgrenze zu Salzburg ist, die Grenze des Kartiergebiets dar. Im Osten verläuft die Kartiergrenze an der Gemeindegrenze zu Malta entlang dem Grat zwischen Ankogel, Hochalmspitze bis zum Säuleck. Im Süden wird das Kartiergebiet durch den Grat vom Säuleck zur Maresen bis zum Auernig begrenzt. Im Westen bildet der Liesgelekamm die Grenze zum angrenzenden Tauerntal. Die Seehöhenamplitude umfasst einen Bereich von rd. 1.200 m bis 3.360 m (Gipfel der Hochalmspitze), sodass das Kartiergebiet von der montanen bis in die nivale Höhenstufe reicht.

Das Seebachtal ist ein typisches glazial geformtes Trogtal mit einem flachen Trogboden, der sich ohne größere Talstufe bis zum Talschluss zieht und vom Seebach (Mallnitzbach, Winkelbach) durchflossen wird. Im vorderen Abschnitt des Seebachtals befindet sich der Stappitzer See. Der Talboden wird von steilen weitgehend bewaldeten Trogwänden begrenzt, die oberhalb in flachere Trogschultern übergehen. Darüber erstrecken sich Karböden und Kare mit weitläufigen Schutthalden. Nur lokal sind rezente Gletscher erhalten, die klimawandelbedingt stark im Rückzug begriffen sind. Es handelt sich dabei um das Winkelkees westlich der Hochalmspitze und das Lassacher Kees südwestlich des Ankogels. An den Felsfüßen sind zahlreiche permanente Schnee- und Firnfelder vorhanden. Die Gipfel- und Gratregionen werden überwiegend von Felswänden und Polsterfluren auf Fels eingenommen.



Abbildung 2: Blick Richtung Hochalmspitze



Abbildung 3: Seebach bei Lassacher Alm (Fotos: Revital 2021)

Das Gebiet befindet sich geologisch gesehen innerhalb des Subpenninikums und lokal im Penninikum. Es ist weitgehend Teil des Venediger-Deckensystems und wird überwiegend von Zentralgneis und Gesteinen des Alten Dachs, des Ankogel-Hochalm-Rotgülden-Kerns und Hülle gebildet. Dabei kommen neben Gneisen auch Schiefergesteine, basenreiche Gesteine wie Amphibolite (vor allem in den das Tal gliedernden Felsrippen) und kleinflächig auch Meta-Gabbro, sowie zwischen Dösenbach und Stappitzer See Kalkglimmerschiefer vor (vgl. Karten Geologische Bundesanstalt 1:200.000). Bezüglich der im Seebachtal vorkommenden Böden, dem Klima sowie der Nutzungsgeschichte wird auf Egger (1996) verwiesen.



Abbildung 4: Auwald Seebachtal



Abbildung 5: Latschenfeld bei Weißenbach (Fotos: Revital 2021)

Die Almwirtschaft spielt mit Mutterkuhhaltung im Talboden und Almweide in der Umgebung der Valindalm im Seebachtal nach wie vor eine Rolle und prägt das Landschaftsbild. Markierte Wanderwege sind im gesamten Gebiet vorhanden und führen unter anderem zu wichtigen Nächtigungsstützpunkten im Vorfeld bekannter Gipfelanstiege. Hier sind das Hannoverhaus und die Celler-Hütte als Basis für Touren auf Ankogel und Hochalmspitze zu nennen. Das Gebiet ist zudem durch die Ankogelbahn touristisch erschlossen. Abseits der Wege und Steige sind einige Bereiche aufgrund hoher Inklinationen schwer bis gar nicht begehbar bzw. zugänglich.

Das Teilgebiet Seebachtal kann hinsichtlich seiner Veränderungen im Zeitraum 1998 bis 2022 als sehr dynamisch eingestuft werden. Um die vielfältigen Prozesse, die zu den Veränderungen in der Landschaft geführt haben, besser interpretieren zu können, sind zusätzliche Informationen notwendig, die nicht aus den der Kartierung zugrundeliegenden Luftbildern abgeleitet werden können.



Abbildung 6: Blick in das Seebachtal (Foto: Revital 2021)

Diese zusätzlichen Informationen (relevante Rahmenbedingungen/Ereignisse) werden nachfolgend kurz dargestellt:

- Klimawandel (Anstieg der Jahresmitteltemperatur ca. 1 °C im Vergleichszeitraum)
- Extremwetterereignisse
 - o Sturmtief Vaia Oktober 2018 (Regen, Windwurf, Murgänge)
 - o Niederschlagsereignis November 2019 (Nassschnee, Schneebruch, Lawinen)
 - o Niederschlagsereignis Dezember 2020 (Lawinen)



2.2 Charakteristische Prozesse

2.2.1 Grundlagen

Innerhalb des rd. 47,6 km² umfassenden Teilgebietes greifen unterschiedlichste natürliche sowie anthropogen verursachte Prozesse ineinander. Diese Prozesse bedingen diverse Veränderungen in der Habitatstruktur quer durch das gesamte Teilgebiet - vom Talboden über die Hangflanken bis hin in die alpine Gipfelregion. Diese Prozesse wurden entsprechend den methodischen Möglichkeiten nach CC-HABITALP systematisch für jedes erfasste Polygon kartiert.

Die Häufung der erwähnten Extremwetterereignisse führte in den vergangenen Jahren zusätzlich zu den schleichend fortschreitenden Prozessen zu augenscheinlichen Veränderungen in der Landschaft. In den tiefer gelegenen Waldbereichen folgte auf die durch Extremwetterereignisse hervorgerufenen Kalamitäten ein intensiver Befall durch den Borkenkäfer, der wiederum durch forstliche Maßnahmen – auch innerhalb des Schutzgebietes – bekämpft wurde. Der Seebach veränderte – in erster Linie im Oberlauf – aufgrund mehrerer Hochwässer sein Erscheinungsbild. Seitenbäche und Gräben beförderten einiges an Material ins Tal. Lawinen veränderten den Bewuchs entlang der Lawinensturzbahnen. Die Gletscher ziehen sich zurück und geben neue Habitate frei. Zudem trug auch der Mensch im almwirtschaftlich genutzten Talboden des Seebachtals zu diversen Veränderungen bei, sei es durch Rodungen und Schwendungen oder durch kleinräumige bauliche Eingriffe.

Die Vielzahl an Prozessen kann für das Seebachtal in 12 - durch die angewandte Methodik erfassbare - charakteristische Prozesse gegliedert werden. Diese 12 charakteristischen Prozesse können in weiterer Folge in 4 Hauptkategorien zusammengefasst werden.

Tabelle 1: Übersicht Charakteristische Prozesse

Schleichende Prozesse	Gravitative Prozesse	Forstliche Prozesse	Sonstige Prozesse
Gletscherschmelze	Massenbewegung mit Wasseranteil (Murgang, Hangmure, Rutschung, Überschwemmung)	Verjüngungshieb	Kalamitäten
Sukzession Pioniervegetation	Lawine	Durchforstung	Bauliche Eingriffe
Sukzession Waldgrenze	Sturzprozesse	Rodung/Schwendung	
Grünerlenschwund			

Unter schleichenden Prozessen werden Veränderungen zusammengefasst, die nicht direkt durch ein Ereignis ausgelöst werden, sondern langsam über Jahre aufgrund veränderter Standortbedingungen erfolgen (Sukzession). Schleichende Prozesse werden nach Methodik CC-Habitalp nicht direkt als Prozess erfasst, daher ist für entsprechende Auswertungen ein spezifischer Filter im Datensatz anzuwenden (siehe Anmerkungen bei charakteristischen Prozessen). Gravitative Prozesse beinhalten sämtliche talwärts gerichteten Massenbewegungen, die als Einzelereignis dem Gesetz der Schwerkraft folgen. Als forstliche Prozesse werden anthropogene Eingriffe in die vorhandenen Waldbestände bezeichnet. Sonstige Prozesse fassen den Rest der charakteristischen Prozesse zusammen.

Tabelle 2: Prozessstatistik

Prozess	Beschreibung	Veränderung [ha]	Anteil an Gesamtfläche [%]
Gletscherschmelze	Fläche 1998 von Eis bedeckt, 2022 eisfrei	78,7	1,67
Sukzession Pioniervegetation	Fläche mit Vegetationszunahme > 10%	179,91	3,83
Sukzession Waldgrenze	Fläche mit Vegetationsveränderung in der Kampfzone	273,07	5,81
Grünerlenschwund	Fläche mit Grünerlenschwund	66,11	1,41
Massenbewegung mit Wasseranteil	Fläche mit Veränderung aufgrund von Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung	32,12	0,68



Lawine	Fläche mit Veränderung aufgrund von Lawineneignissen	120,68	2,57
Sturzprozesse	Fläche mit Veränderung aufgrund von Sturzprozessen	1,71	0,04
Verjüngungshieb	Fläche mit Veränderung aufgrund von Verjüngungshieb	32,59	0,69
Durchforstung	Fläche mit Veränderung aufgrund von Durchforstung	54,9	1,17
Rodung/Schwendung	Fläche mit Veränderung aufgrund von Rodung/Schwendung	25,62	0,55
Kalamitäten	Fläche mit Veränderung aufgrund von Kalamitäten	552,44	11,75
Bauliche Eingriffe	Fläche mit Veränderung aufgrund von baulichen Eingriffen	16,33	0,35

Nachfolgende Abbildungen zeigen eine schematische Darstellung der charakteristischen Prozesse im Teilgebiet Seebachtal.



Abbildung 7: Überblick Prozesse schematisch

Nachfolgende Abbildung zeigt einen Lageüberblick der charakteristischen Prozesse im Teilgebiet Seebachtal.

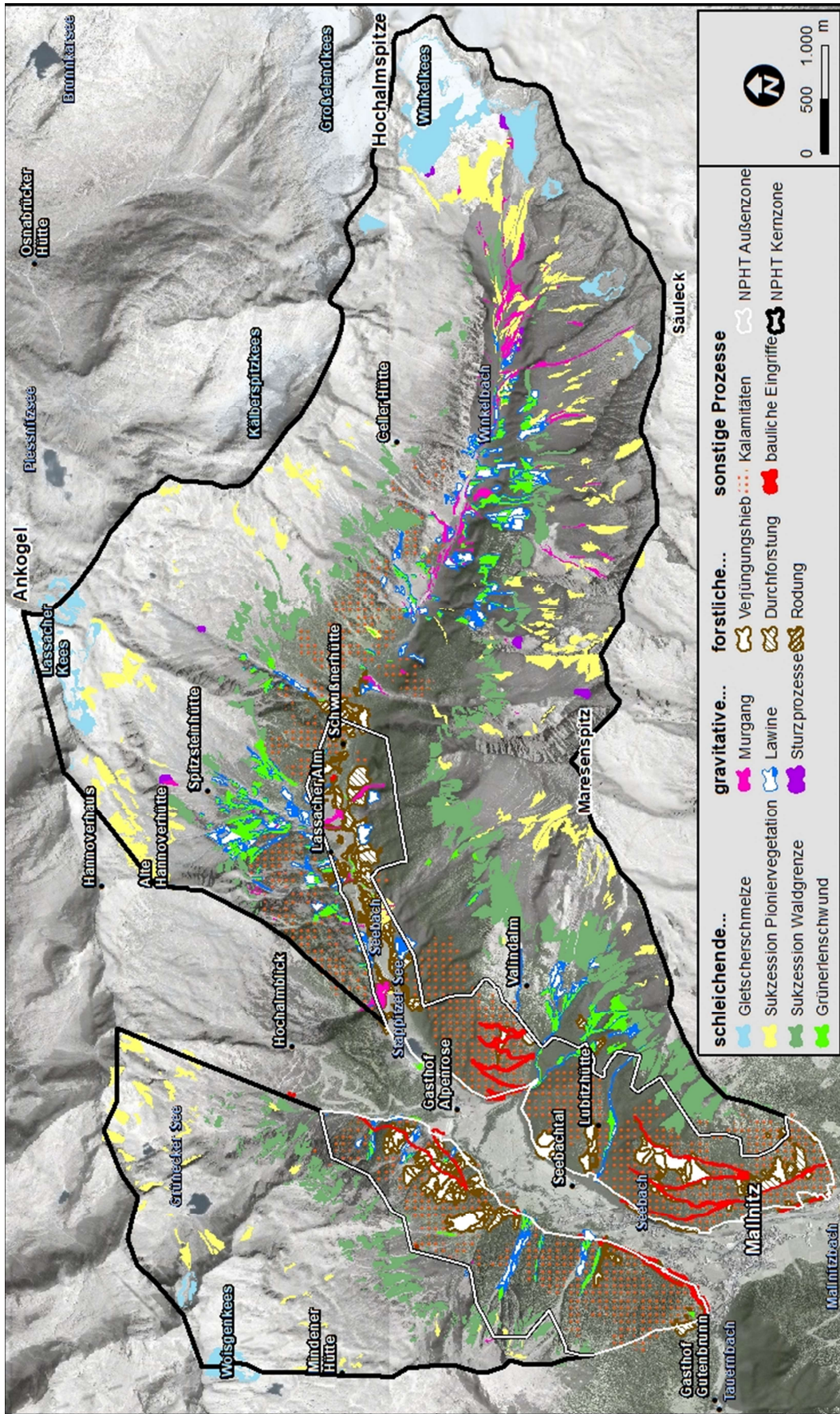


Abbildung 8: Überblick Prozesse

Nachfolgend werden die charakteristischen/prägenden Prozesse, die zu Veränderungen der Habitattypen bzw. Bodenbedeckungen im Seebachtal geführt haben, plakativ beschrieben.

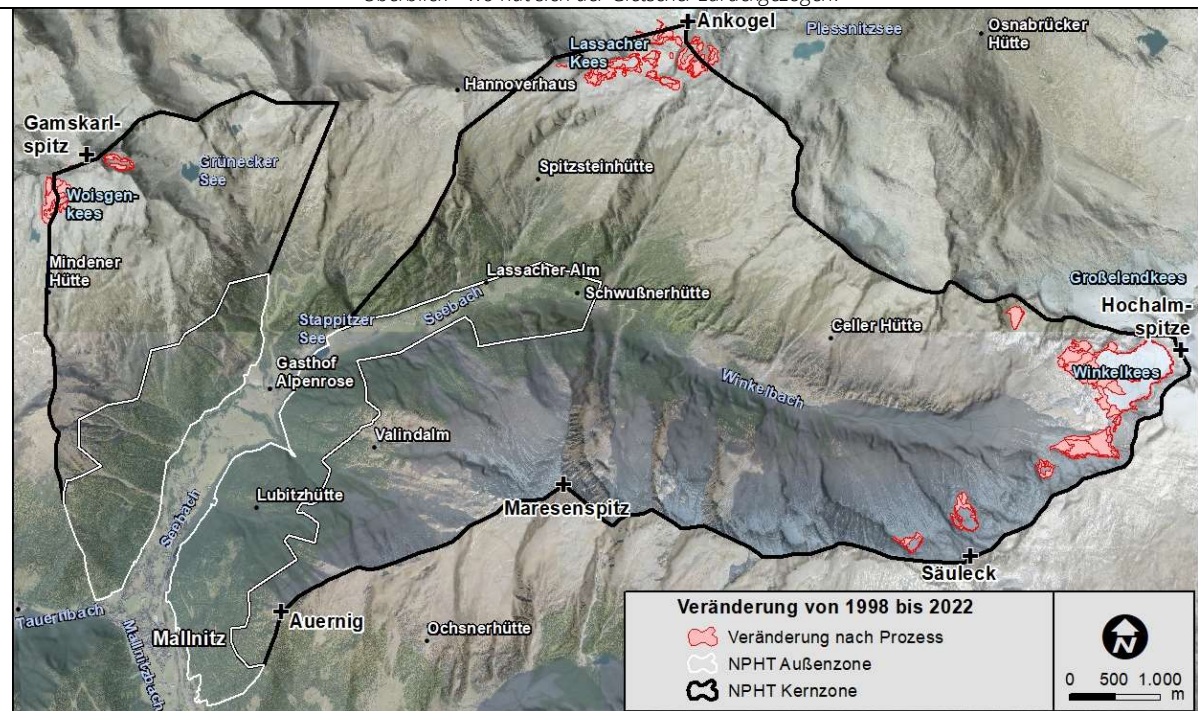
2.2.2 Schleichende Prozesse

2.2.2.1. Gletscherschmelze

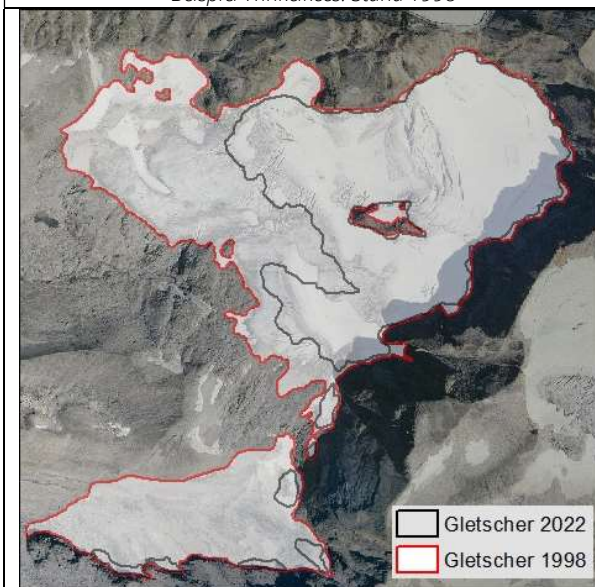
Prozess	Gletscherschmelze	Kategorie	Natürlicher Prozess
<i>Gletscherfläche 1998</i>	<i>125,12 ha</i>	<i>Gletscherfläche 2022</i>	<i>53,90 ha</i>

Der Prozess Gletscherschmelze mit der Ursache Klimawandel/Temperaturanstieg fällt wenig überraschend auch im TG Seebachtal sehr markant aus. Rund 56,9 % der 1998 noch vorhandenen Gletscherflächen sind bis 2022 abgeschmolzen. Die verbliebenen 53,90 ha Gletscherfläche weisen zudem einen deutlich höheren Steinanteil/Verschmutzungsgrad als 1998 auf. Unter dem abgeschmolzenen Eis kamen zum Großteil Schutt bzw. Felsbereiche ans Tageslicht. Aber auch zwei Stillgewässer, Bäche und Rinnen bilden 2022 neue Habitate.

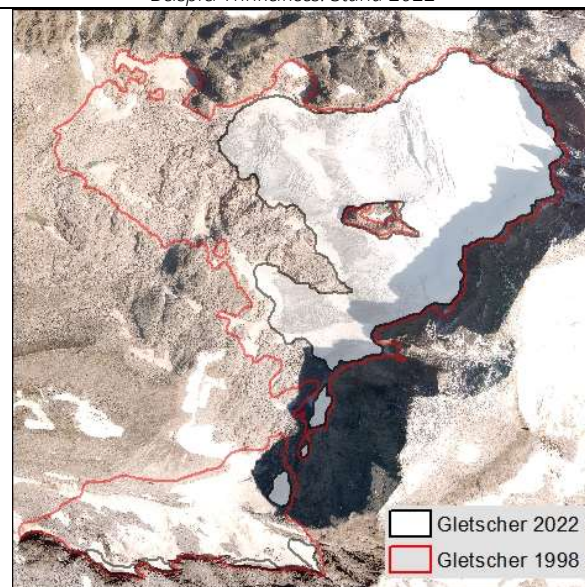
Überblick - wo hat sich der Gletscher zurückgezogen?



Beispiel Winkelkees: Stand 1998



Beispiel Winkelkees: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Gletscherschmelze ist im Datensatz nicht als "Prozess" kartiert, zur Darstellung/Auswertung ist ein Filter über den Habitattyp (A_HT = 5910 AND B_HT <> 5910) notwendig.

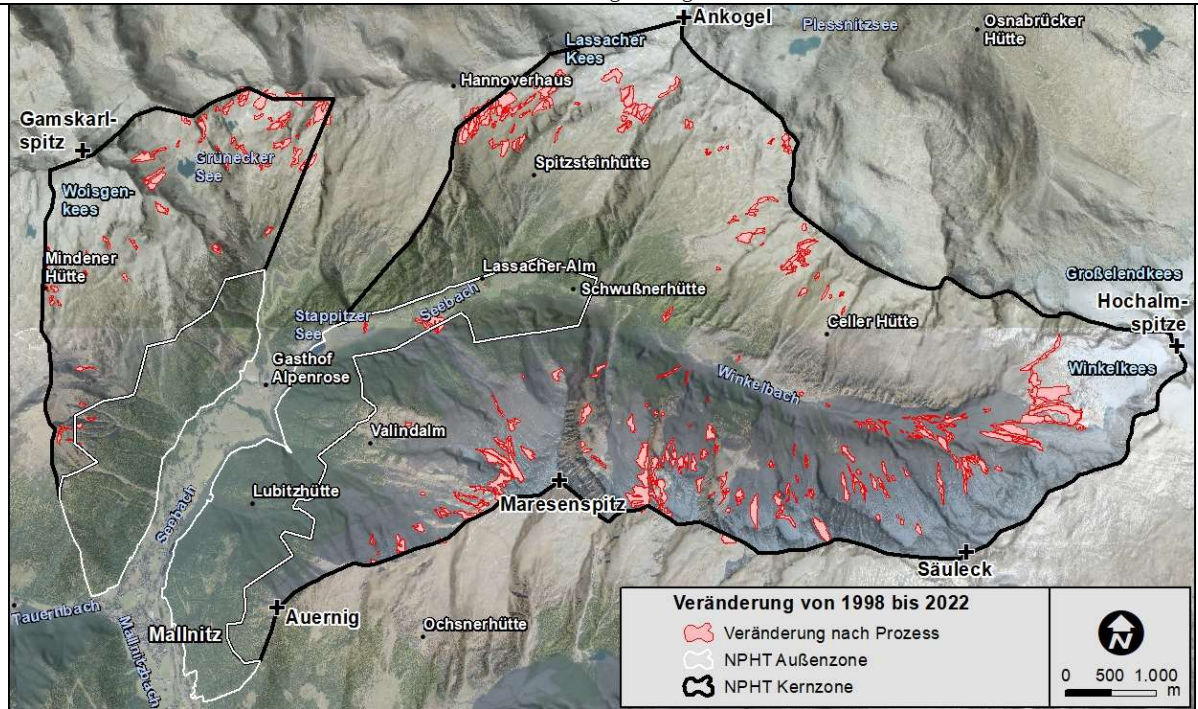
2.2.2.2. Sukzession Pioniervegetation

Prozess	Sukzession Pioniervegetation	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	------------------------------	-----------	---------------------

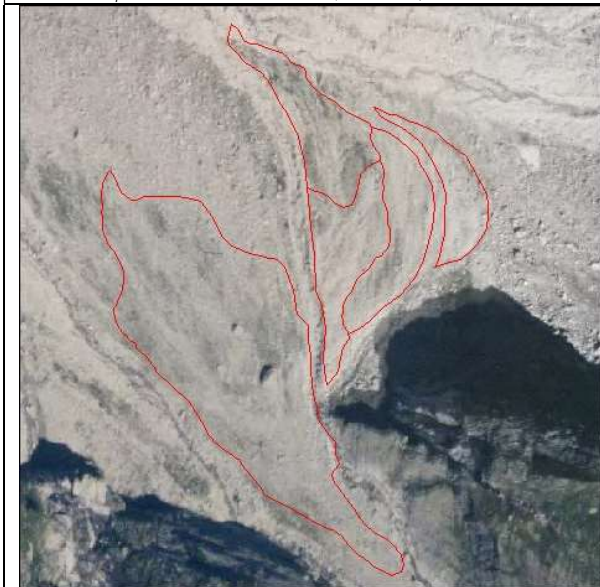
Fläche mit Veränderung 179,91 ha

Der Prozess Sukzession Pioniervegetation ist ein schleichender Prozess, der einerseits auf Flächen mit abnehmender Dynamik und andererseits auf Flächen in großen Höhenlagen im Übergangsbereich zu Schutt/Fels festgestellt werden kann. Gerade in den alpinen Bereichen sind die veränderten klimatischen Rahmenbedingungen als Ursache zu nennen. Dargestellt sind Flächen mit einer Vegetationszunahme um mindestens 10 %.

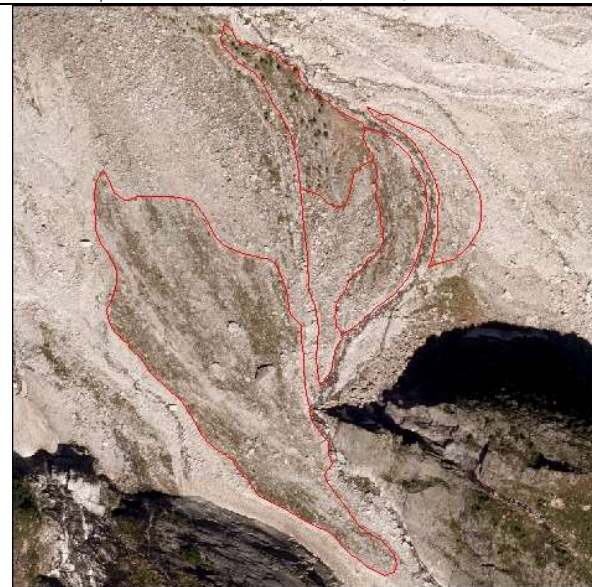
Überblick - wo ist es „grüner“ geworden?



Beispiel hinteres Seebachtal (Winkeltal): Stand 1998



Beispiel hinteres Seebachtal (Winkeltal): Stand 2022

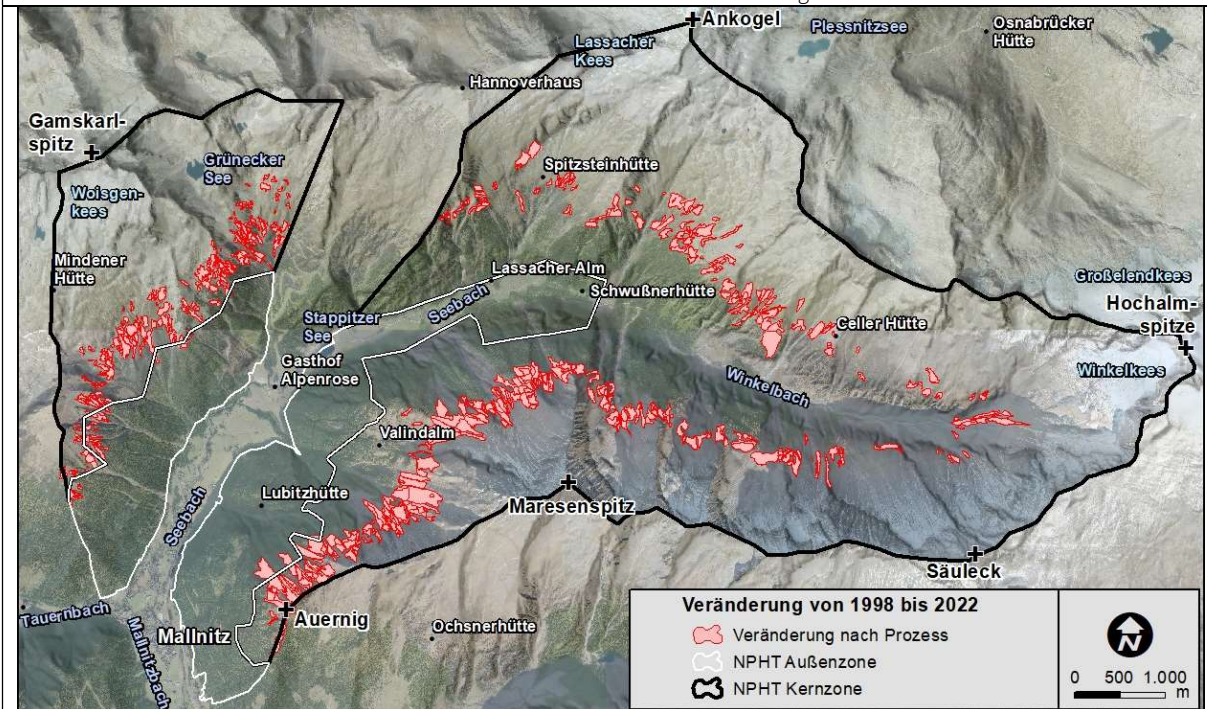


Anmerkung: Der Prozess Sukzession Pioniervegetation ist im Datensatz nicht als "Prozess" kartiert, zur Darstellung/Auswertung ist ein Filter über die Bodenbedeckung notwendig ((A_DC_HERBS < B_DC_HERBS) AND (B_HT = 4240 OR B_HT = 5800 OR B_HT = 5701 OR B_HT = 5702 OR B_HT = 5703) AND PI1_AB = '0').

2.2.2.3. Sukzession Waldgrenze

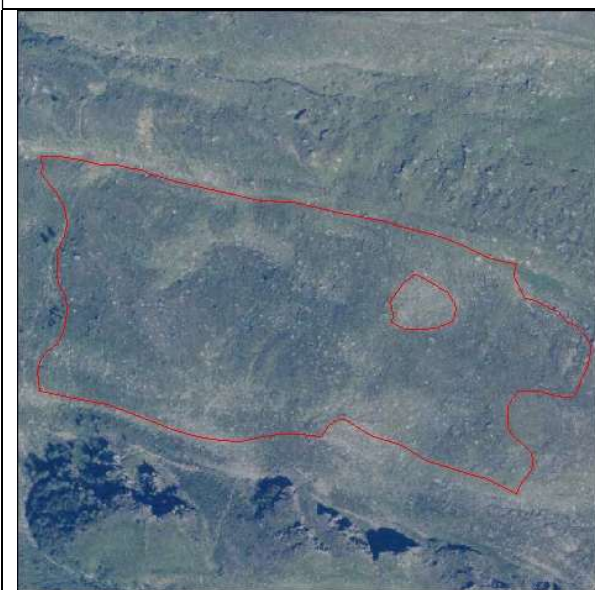
Prozess	Sukzession Waldgrenze	Kategorie	Natürlicher Prozess
Fläche mit Veränderung		273,07 ha	
Der Prozess Sukzession Waldgrenze spiegelt die Veränderung der Vegetationszusammensetzung in der Kampfzone des Waldes wider. Dargestellt sind alle Flächen der Kampfzone, innerhalb derer der Baumanteil um 10 % oder mehr zugenommen hat. Häufig handelt es sich dabei um Jungwuchs, der in bis dato unbestockten Bereichen aufkommt oder um Verdichtung/Wachstum von bereits 1998 bestehenden Beständen.			

Überblick – wo sind Bereiche mit veränderter Waldgrenze?



Beispiel oberhalb Valindalm: 1998

Beispiel oberhalb Valindalm: Stand 2022
Fichten/Lärchen im Jungwuchs



Anmerkung: Der Prozess Sukzession Waldgrenze ist im Datensatz nicht als "Prozess" kartiert, zur Darstellung/Auswertung ist ein Filter über die Bodenbedeckung notwendig (A_DC_TREES < B_DC_TREES AND Seehöhe > 1700).

2.2.2.4. Grünerlenschwund

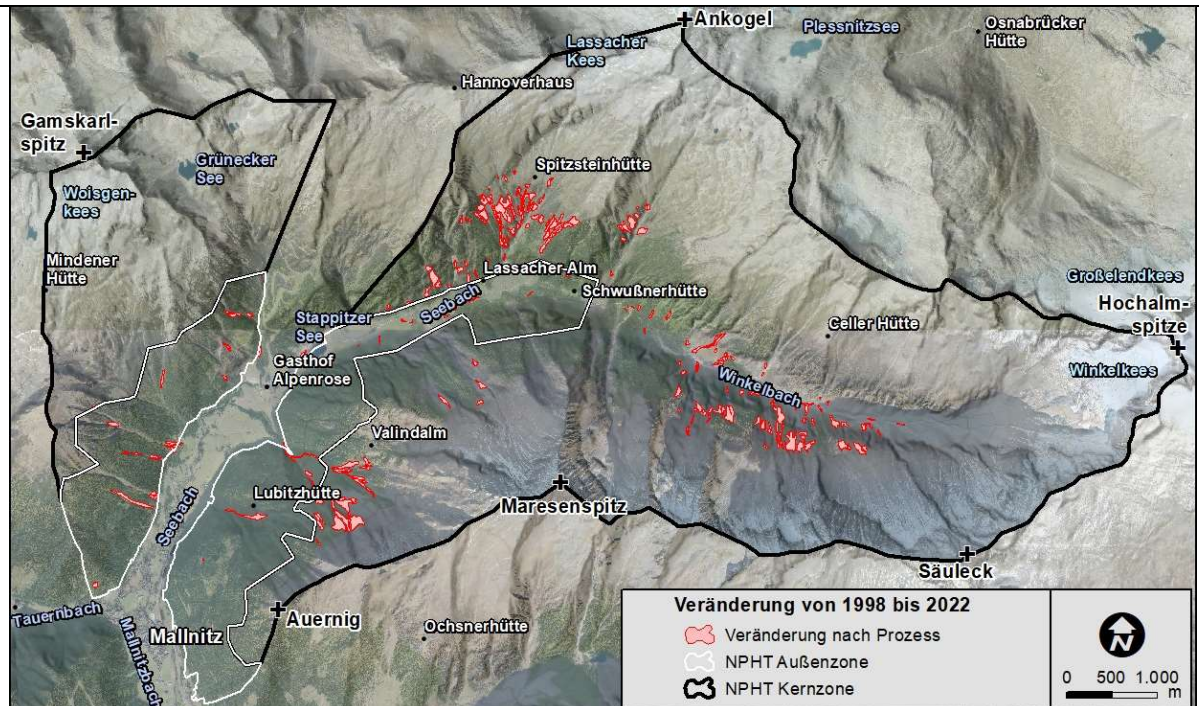
Prozess	Grünerlenschwund	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	------------------	-----------	---------------------

Fläche mit Veränderung

30,33 ha

Die Grünerle kommt standorttypisch an feuchten Hängen, Bach- und Waldrändern vor. Auffällig ist ein Rückgang der Grünerlenbestände an den typischen Standorten verteilt über das gesamte Teilgebiet ohne ersichtliche Ursache (Prozess). In absoluten Zahlen nehmen die Grünerlenbestände im Untersuchungszeitraum um über 30 ha ab (1998 120,88 ha; 2022 90,5 ha). Demnach ist weder ein erklärender anthropogener Eingriff (z.B. Rodung/Schwendung) noch ein natürlicher Prozess (z.B. Lawine) hauptsächlich für den doch beachtlichen Flächenverlust verantwortlich. Eine mögliche Erklärung könnten Verbißschäden durch erhöhten Wildbestand darstellen.

Überblick - wo sind Bereiche mit Grünerlenschwund?



Beispiel hinteres Seebachtal (Winkeltal): 1998

Beispiel hinteres Seebachtal (Winkeltal): Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Grünerlenschwund ist im Datensatz nicht als "Prozess" kartiert, zur Darstellung/Auswertung ist ein Filter über die Bodenbedeckung notwendig ($A_L_630 > B_L_630$) AND ($PI1_AB = '0'$ OR $PI1_AB = 'GM_200'$)).

2.2.3 Gravitative Prozesse

2.2.3.1. Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung

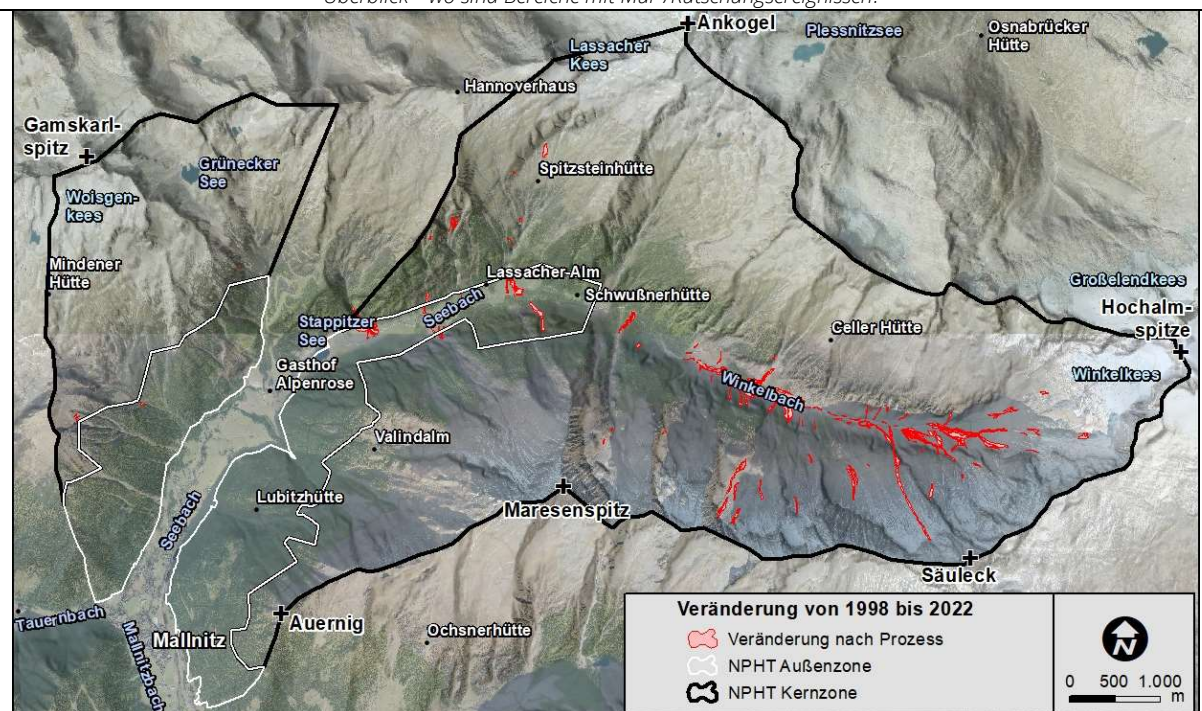
Prozess	GM_100 Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	--	-----------	---------------------

Fläche mit Veränderung

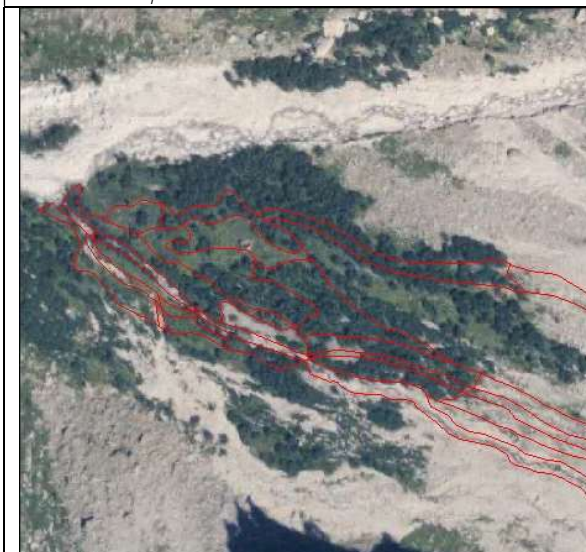
32,12 ha

Der Prozess Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung fasst alle fließenden/rutschenden Massenbewegungen mit entsprechendem Wasseranteil zusammen. Die Dynamik ist besonders im hinteren Seebachtal (Winkelbach) sehr hoch, wo mehrere Seiteneinstöße mit unverändert großem Geschiebepotential auch am Talboden zu großflächigen Vermurungen führten. In weiterer Folge weist auch der Seebach eine hohe Dynamik mit Uferanrissen und ständig neuem Verlauf auf (Furkationsstrecke). Hanganrisse infolge eines angrenzenden Gerinnes sind an mehreren Stellen zu finden, Rutschungen bilden die Ausnahme.

Überblick – wo sind Bereiche mit Mur-/Rutschungsereignissen?



Beispiel hinteres Seebachtal: Stand 1998



Beispiel hinteres Seebachtal: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Murgang/ Hangmure / Rutschung / Überschwemmung ist im Datensatz mit dem Kürzel GM_100 kartiert.

2.2.3.2. Lawine

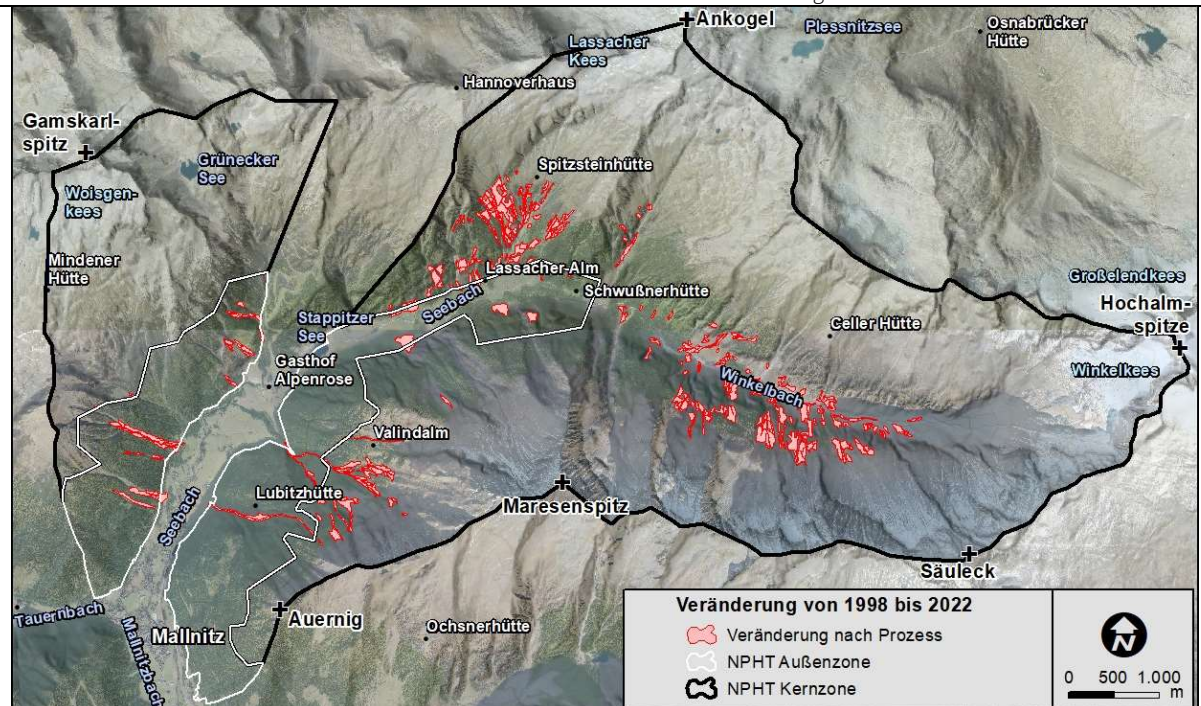
Prozess	GM_200 Lawine	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	---------------	-----------	---------------------

Fläche mit Veränderung

120,68 ha

Der Prozess Lawine ist im Seebachtal ein landschaftsprägendes Element. Die vielen Gräben/Rinnen/Runsen dienen aufgrund der hohen Reliefenergie bei entsprechenden Schneesverhältnissen als Sturzbahnen für Lawinen, die zum Teil bis auf den Talboden vordringen können. Die Sturzbahnen sind oft frei von höherem Bewuchs, bei größeren Ereignissen werden in den Auslaufbereichen auch ältere Baubestände von den Lawinen erfasst. Der Prozess Lawine wurde kartiert, wenn sich in entsprechenden Lawinenbahnen eine sichtbare Veränderung der Vegetationszusammensetzung dokumentieren ließ.

Überblick - wo sind Bereiche mit relevanten Lawineneignissen?



Beispiel westlich Tauernbach: Stand 1998

Beispiel westlich Tauernbach: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Lawine ist im Datensatz mit dem Kürzel GM_200 kartiert.

2.2.3.3. Sturzprozesse

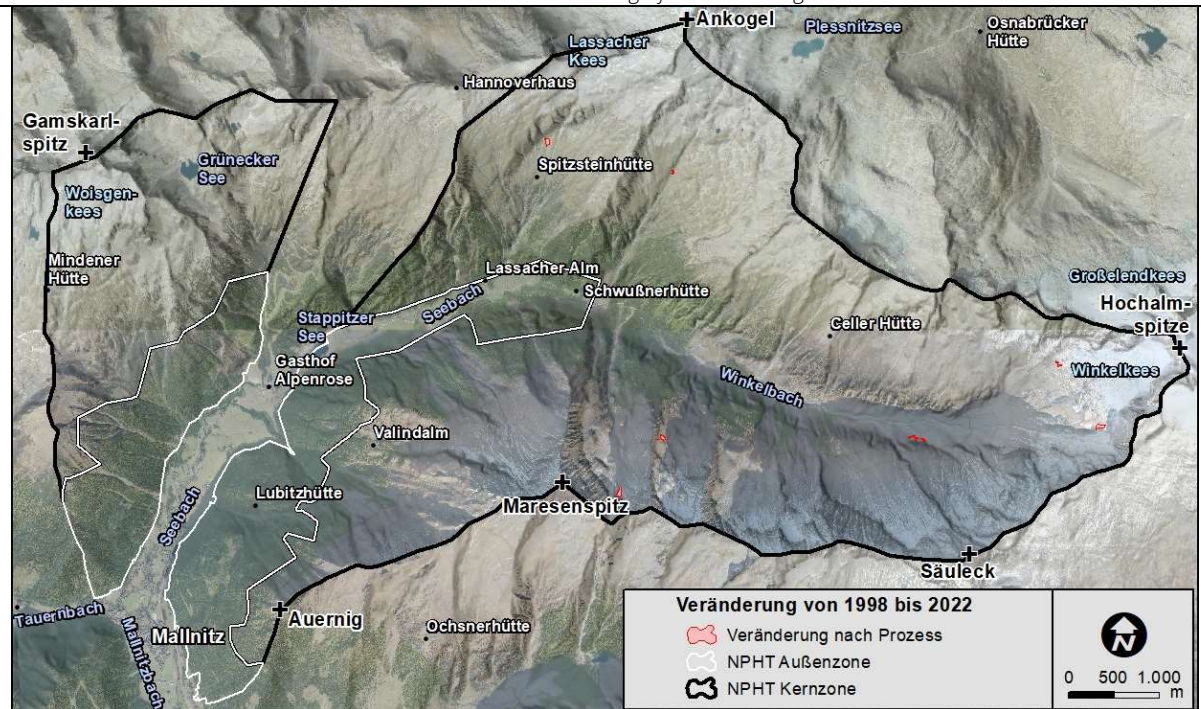
Prozess	GM_300 Sturzprozesse	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	----------------------	-----------	---------------------

Fläche mit Veränderung

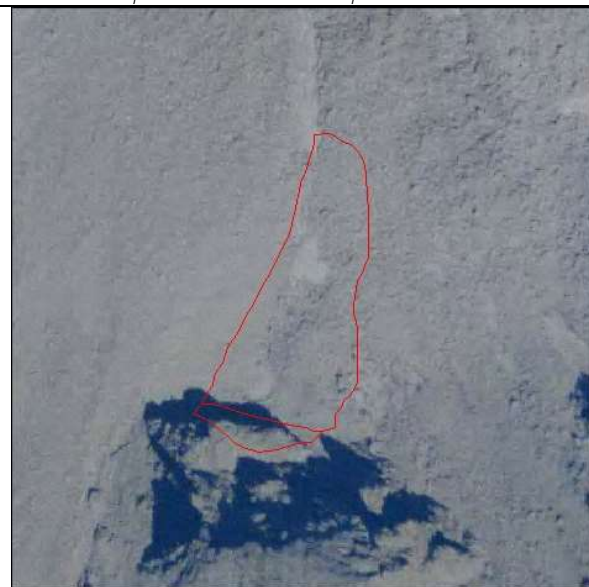
1,71 ha

Sturzprozesse sind gravitative Massenbewegungen, bei welchen ausgebrochenes Fest- und/oder Lockergestein durch die Schwerkraft bewegt werden (Steinschlag, Blockschlag, Felssturz inkl. Ausbruch- und Ablagerungsbereich). Die Aktivität im Teilgebiet ist aufgrund der vorhandenen Reliefenergie in den alpinen Bereichen als sehr hoch einzustufen, jedoch wurden methodenkonform ausschließlich Bereiche > 1.000 m² kartiert. Das resultierende Bild ergibt einzelne größere Sturzereignisse auf einer Gesamtfläche von 1,71 ha.

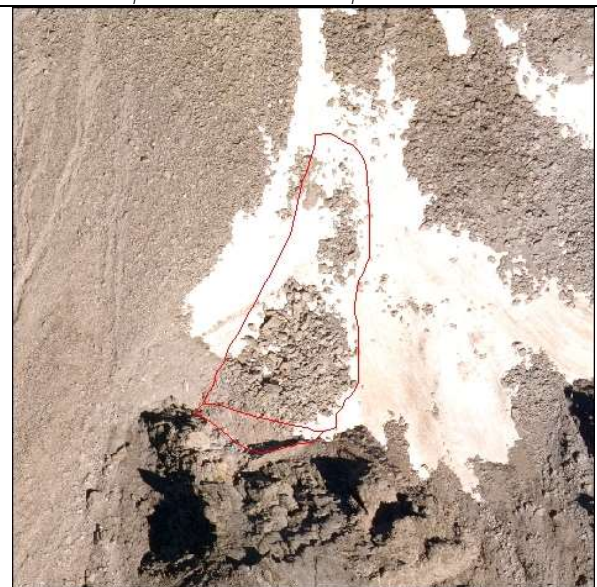
Überblick – wo sind Bereiche mit größeren Sturzereignissen?



Beispiel südöstlich Maresenspitze: Stand 1998



Beispiel südöstlich Maresenspitze: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Sturzprozesse ist im Datensatz mit dem Kürzel GM_300 kartiert

2.2.4 Forstliche Prozesse

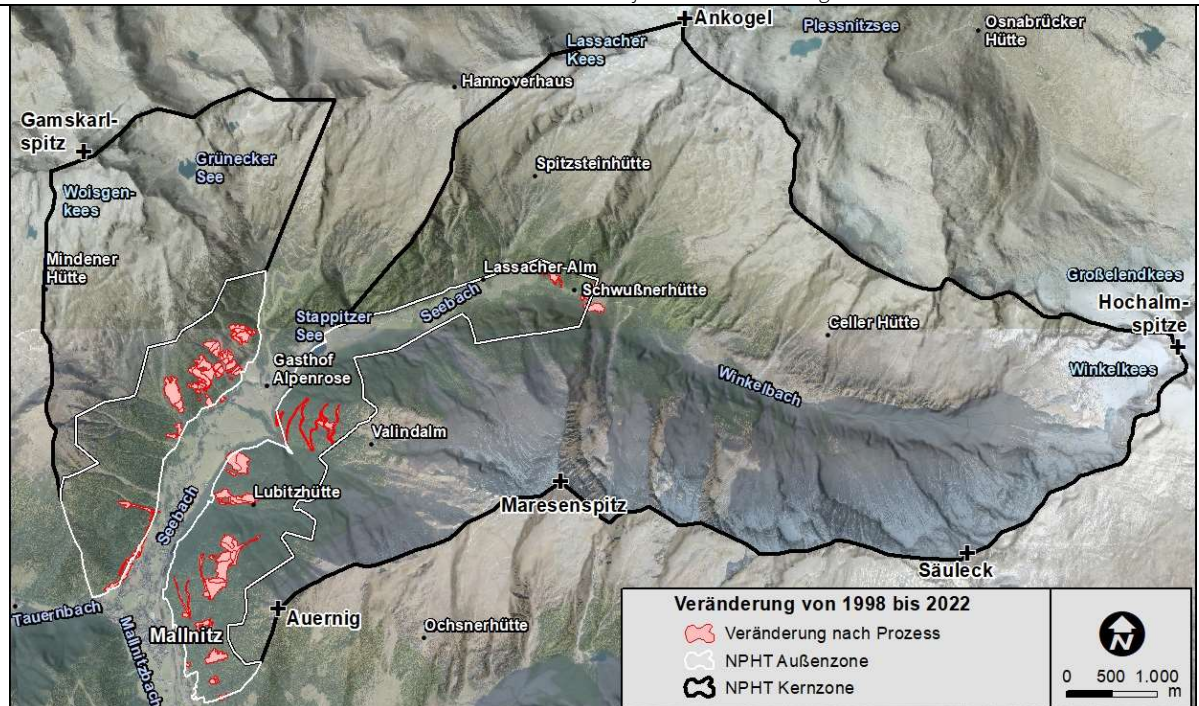
2.2.4.1. Verjüngungshieb

Prozess	AE_220 Verjüngungshieb	Kategorie	Anthropogener Prozess
---------	------------------------	-----------	-----------------------

Fläche mit Veränderung **32,59 ha**

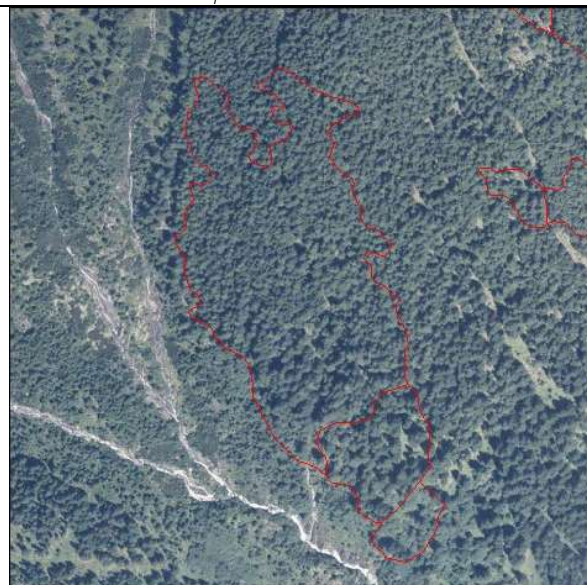
Der forstliche Eingriff „Verjüngungshieb“ wurde im Sinne eines Kalamitäten-Kahlschlags kartiert. Aufgrund der akuten forstlichen Problematik in den Schutzwäldern rund um Mallnitz waren auch innerhalb der Schutzgebietsgrenzen massive forstliche Eingriffe notwendig. In Summe mussten mit Stand 2022 über 32 ha an Schutzwald mittels Verjüngungshieb entfernt werden.

Überblick - wo sind Bereiche mit forstlichen Kahlschlägen?



Beispiel Plattenwald: 1998

Beispiel Plattenwald: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Verjüngungshieb ist im Datensatz mit dem Kürzel AE_220 kartiert

2.2.4.2. Durchforstung

Prozess	AE_210 Durchforstung	Kategorie	Anthropogener Prozess
Fläche mit Veränderung		54,9 ha	
<p>Der forstliche Eingriff „Durchforstung“ ist analog dem Verjüngungshieb in vielen Fällen dem „Kalamitäten-Problem“ geschuldet. Besonders im landwirtschaftlich genutzten Bereich des Talbodens Seebachtal (Weidenutzung) hat die Durchforstung aber auch einen anderen Hintergrund. Die flussbegleitenden Grauerlen wurden vielfach systematisch entfernt, Fichten wurden stehen gelassen. Zum Teil wurden auch Hang-Grauerlen, Grünerlen oder Gebirgsbirken im Zuge von Durchforstungen entfernt.</p>			
Überblick - wo sind Bereiche mit Durchforstungen?			
Beispiel Blößenwald: 1998 Grünerlenbuschwald mit einzelnen Lärchen/Fichten		Beispiel Blößenwald: Stand 2022 Grünerlen wurden entfernt, Lärchen/Fichten blieben stehen	

Anmerkung: Der Prozess Durchforstung ist im Datensatz mit dem Kürzel AE_210 kartiert

2.2.4.3. Rodung

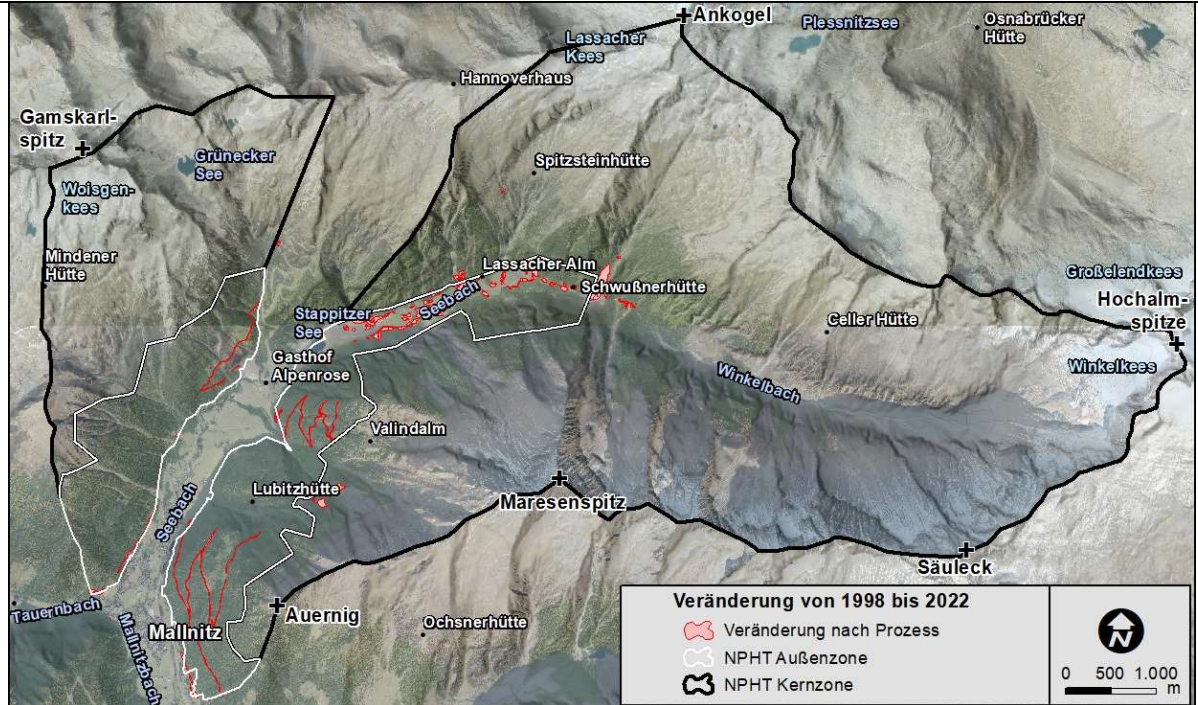
Prozess	AE_240 Rodung	Kategorie	Anthropogener Prozess
---------	---------------	-----------	-----------------------

Fläche mit Veränderung

25,62 ha

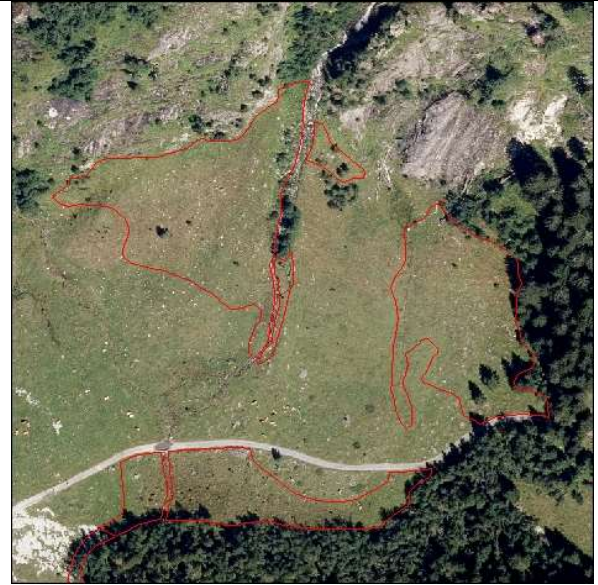
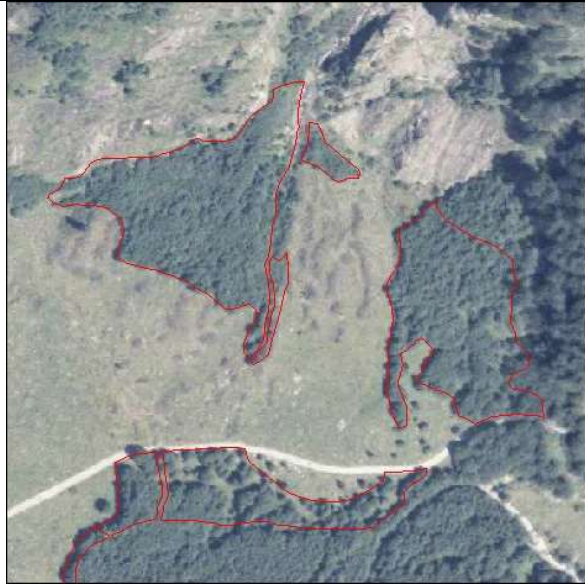
Der forstliche Eingriff „Rodung“ beschreibt Flächen, deren Gehölzbestand mit dem Hintergrund einer Nutzungsänderung zur Gänze entfernt wurde (inkl. Schwendungen). Entsprechende Flächen konzentrieren sich stark auf den landwirtschaftlich genutzten Bereich des Talbodens Seebachtal. Häufig wurden Grauerlenbestände (Auwald, Hanggrauerlen) gerodet, um Weideflächen zu erhalten. Zudem waren Rodungen entlang der vier neu errichteten Forstwegtrassen notwendig. Vereinzelt konnten in den Almbereichen Schwendungen kartiert werden.

Überblick – wo sind Bereiche mit Rodungen?



Beispiel Lassacher Alm: 1998

Beispiel Lassacher Alm: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Rodung ist im Datensatz mit dem Kürzel AE_240 kartiert

2.2.5 Sonstige Prozesse

2.2.5.1. Kalamitäten

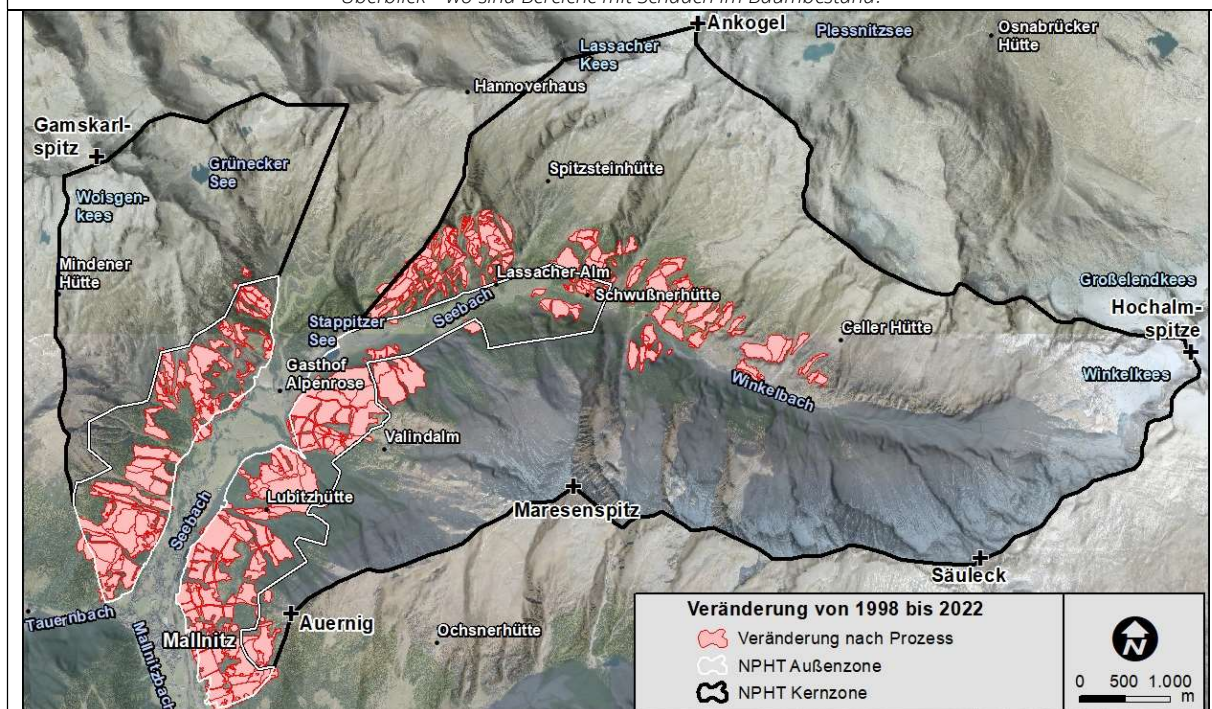
Prozess	WV_210 Insekten, WV_300 Windwurf, WV_400 Schneebruch	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	--	-----------	---------------------

Fläche mit Veränderung

552,44 ha

Prozesse, die zu Kalamitäten im Waldbestand führten, wurden an dieser Stelle zusammengefasst, da sie in ihrer Prozessabfolge Hand in Hand gehen (der Borkenkäferbefall ist Ergebnis der extremen Wind- und Niederschlagsereignisse). Aufgrund von Kalamitäten zum Zeitpunkt 2022 bereits forstlich bearbeitete Flächen (Verjüngungshiebe vgl. Kap. 2.2.4.1, Durchforstungen siehe Kap. 2.2.4.2) werden in dieser Darstellung nicht angeführt. Die von Kalamitäten betroffenen Waldbestände ziehen sich durch das gesamte Seebachtal bis auf eine Seehöhe von ca. 1.900 m.

Überblick - wo sind Bereiche mit Schäden im Baumbestand?



Beispiel Wald nördlich Schwußnerhütte: 1998
Kein Borkenkäferbefall

Beispiel Wald nördlich Schwußnerhütte: Stand 2022
Geschädigte Fichten - Borkenkäferbefall



Anmerkung: Der Prozess Kalamitäten ist im Datensatz mit den Kürzeln WV_210, WV_300 und WV_400 kartiert

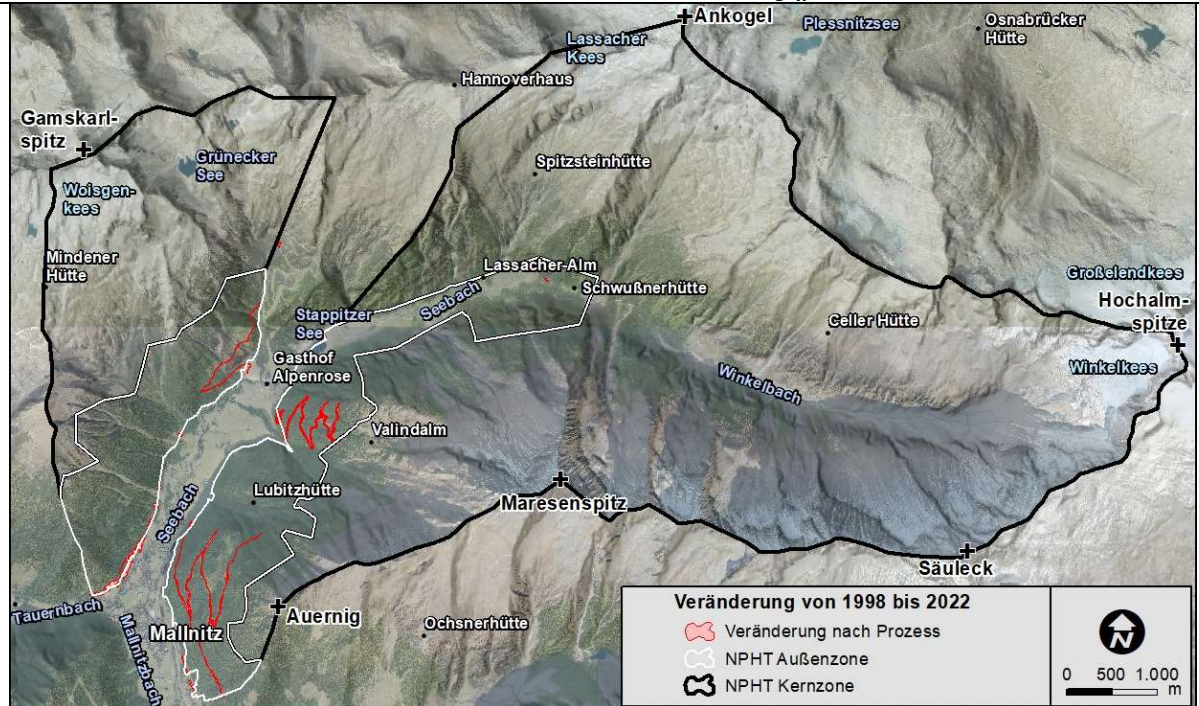
2.2.5.2. Bauliche Eingriffe

Prozess	AE_100 Anthropogene Terrainveränderung	Kategorie	Anthropogener Prozess
---------	--	-----------	-----------------------

Fläche mit Veränderung **16,33 ha**

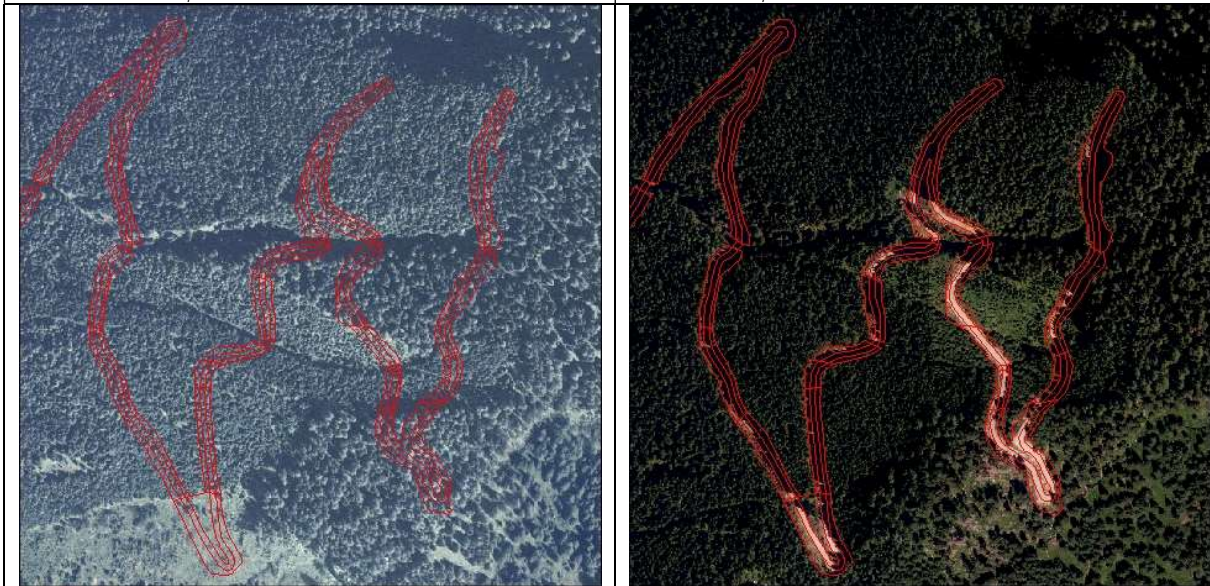
Der Prozess bauliche Eingriffe stellt in erster Linie den durchgeführten Forstwegebau dar. In Summe wurden vier markante Forstwege errichtet, um notwendige Forstarbeiten im geschädigten Schutzwald durchführen zu können. Folgende weiteren baulichen Tätigkeiten mit sehr geringer Flächeninanspruchnahme wurden u. a. durchgeführt: Errichtung Steinschlagnetze Mallnitz, Informationspunkt Stappitzer See, Hüttenerweiterungen, kleinflächige Aufschüttungen.

Überblick – wo sind Bereiche mit baulichen Eingriffen?



Beispiel unterhalb Valindalm: 1998

Beispiel unterhalb Valindalm: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess bauliche Eingriffe ist im Datensatz mit dem Kürzel AE_100 kartiert

2.3 Veränderung Habitattypen und Deckungsanteile

2.3.1 Grundlagen

In Summe wurden im Seebachtal 10.210 Polygone im Detail kartiert und auf mögliche Veränderungen geprüft. In 1.667 Polygonen (entspricht einer Fläche von **4,45 km² bzw. 9,36 %** des Untersuchungsgebiets) konnte eine Änderung des Habitattyps vom Jahr 1998 auf 2022 festgestellt werden. Nachfolgende Abbildung zeigt überblicksmäßig, in welchen Bereichen Veränderungen in der Landschaft (= Veränderung des Habitattyps) erfasst werden konnten.

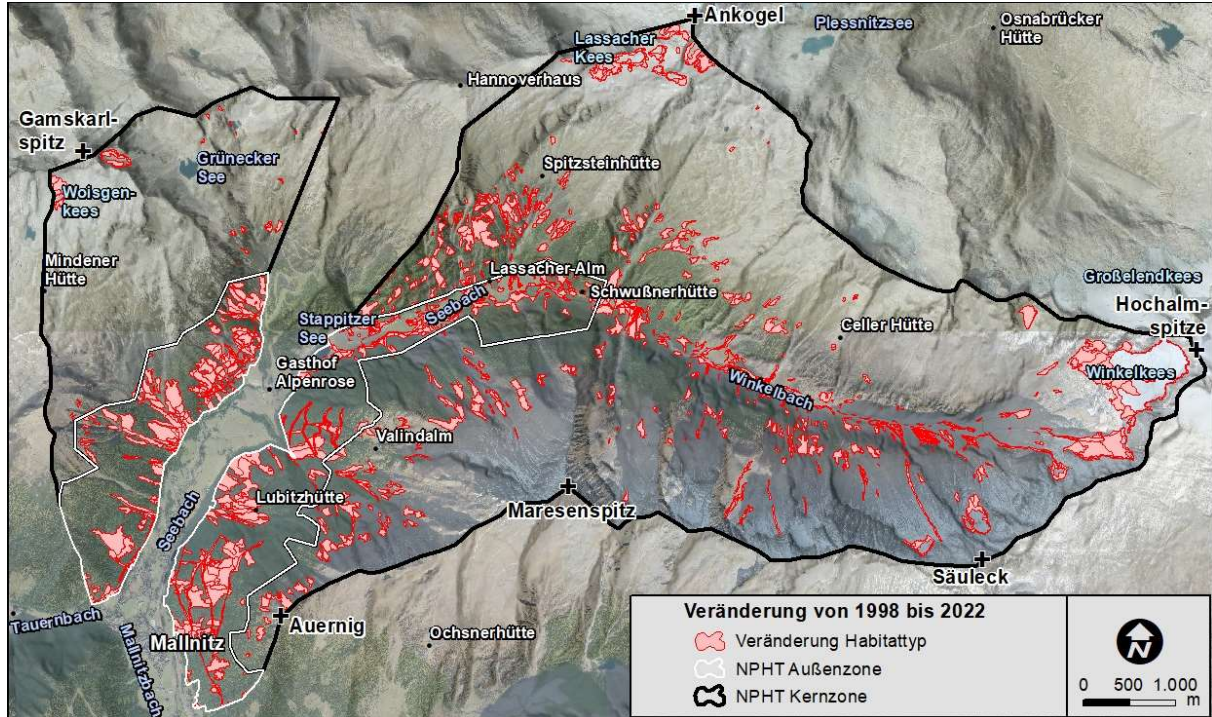


Abbildung 9: Überblick „Veränderungen Habitattyp“ im Seebachtal

In 3.438 Polygonen (entspricht einer Fläche von **14,53 km² bzw. 30,52 %** des Untersuchungsgebiets) konnte eine Änderung der Bodenbedeckung vom Jahr 1998 auf 2022 festgestellt werden. Nachfolgende Abbildung zeigt überblicksmäßig, in welchen Bereichen Veränderungen in der Landschaft (= Veränderung der Bodenbedeckung) erfasst werden konnten.

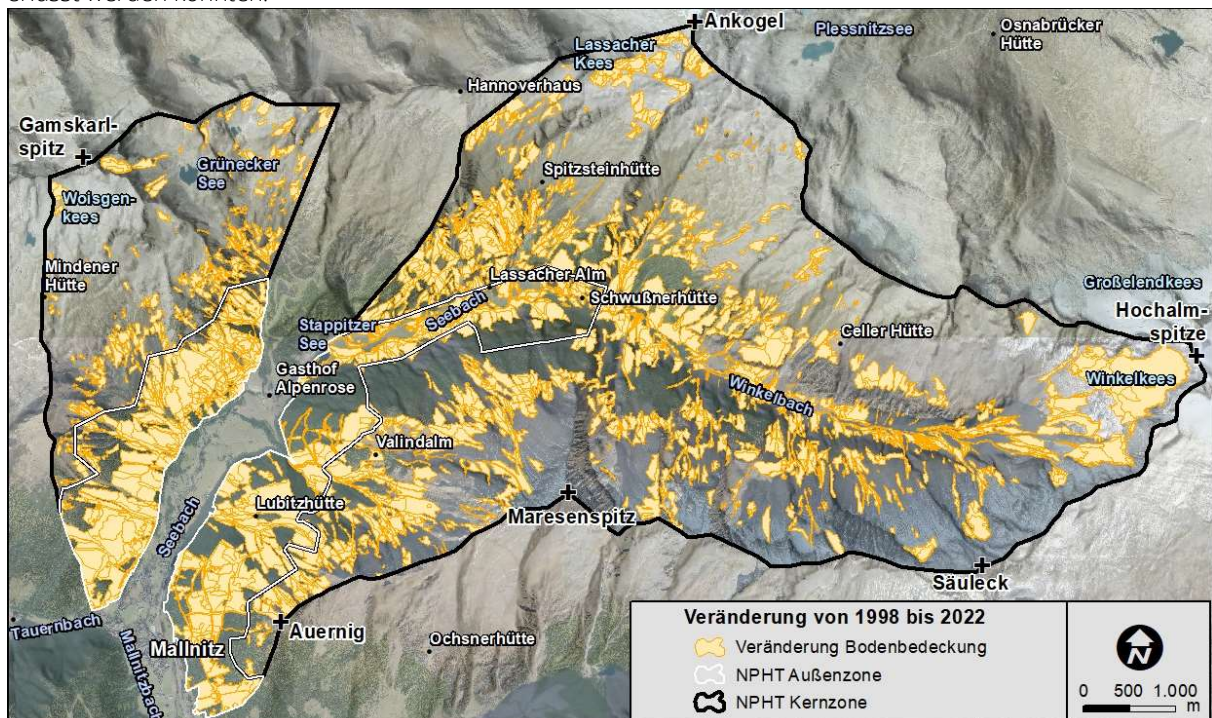


Abbildung 10: Überblick "Veränderungen Bodenbedeckung" im Seebachtal

2.3.2 Habitattypen

2.3.2.1. Habitattypgruppen

Habitattypgruppen fassen die kartierten Habitattypen in übergeordnete Gruppen zusammen (z.B. alle Gewässertypen 2xxx, alle Waldtypen 7xxx, ...). Gemäß Methodik CC-HABITALP sind die für das Seebachtal sehr prägenden Habitattypen „Zwergstrauchheiden“ und „Gletscher“ u.a. in der Habitattypgruppe 5xxx (Extremstandorte) zusammengefasst. Für nachfolgende Auswertungen wurden diese zwei Habitattypen aufgrund ihrer Relevanz aus der Habitattypgruppe 5xxx herausgelöst und separat dargestellt. Folgende Habitattypgruppen werden demnach nachfolgend für das Seebachtal dargestellt:

Tabelle 3: Überblick Habitattypgruppen im Seebachtal

Code Habitattypgruppe	Beschreibung Habitattypgruppen	[ha] 1998	[%] 1998	[ha] 2022	[%] 2022
2xxx	Gewässer	95,97	2,02	98,14	2,06
3xxx	Moore	10,84	0,23	13,57	0,29
4xxx	Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren	718,23	15,09	767,90	16,13
5xxx	Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels	2.008,90	42,21	2.081,18	43,72
5610	Zwergstrauchheiden	320,24	6,73	300,93	6,32
5910	Gletscher	125,12	2,63	53,90	1,13
7xxx	Wald	1.477,98	31,05	1.435,75	30,16
8xxx	Stark veränderte, gestörte Standorte	0,20	0,00	0,20	0,00
9xxx	Siedlung, Verkehr, Freizeit	2,31	0,05	8,21	0,17

Dargestellt nach der Lage der Habitattypgruppen zeigt sich für das Jahr 2022 folgendes Bild (Legende siehe Tabelle 3):

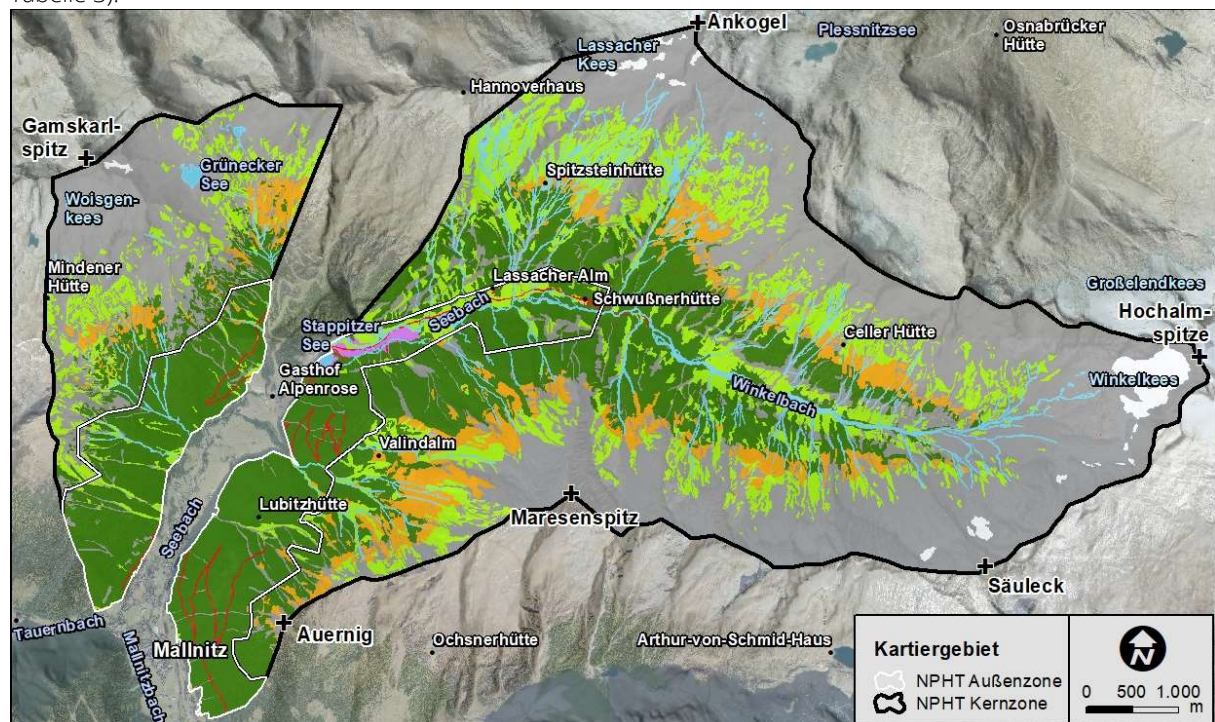


Abbildung 11: Lage Habitattypgruppen im Seebachtal 2022

Veränderungen finden oftmals innerhalb einer Habitattypgruppe statt (Veränderung des Habitattyps, nicht der Habitattypgruppe). Diese Fälle werden im Detail in den nachfolgenden Kapiteln behandelt. Nachfolgend werden Veränderungen über die Habitattypgruppen hinaus beschrieben (Veränderung des Habitattyps UND der Habitattypgruppe). Dies konnte auf rund 199 ha des gesamten Untersuchungsgebiets „Seebachtal“ (Gesamtfläche 4.760 ha) festgestellt werden und entspricht einer Änderung auf 4,18 % des Gebietes. Jene Habitattypgruppen mit den größten flächenmäßigen Änderungen sind einerseits die Landwirtschaftsflächen (4xxx), welche eine Zunahme von rund 50 ha vorweisen, andererseits die Waldflächen (7xxx), welche eine Abnahme um rund 42 ha verzeichnen.

Der separat betrachtete Habitattyp Zwergstrauchheiden (5610) nahm um rund 19 ha ab, der Habitattyp der Gletscher (5910) um rund 71 ha (vgl. Kapitel 2.2.2.1 Gletscherschmelze).

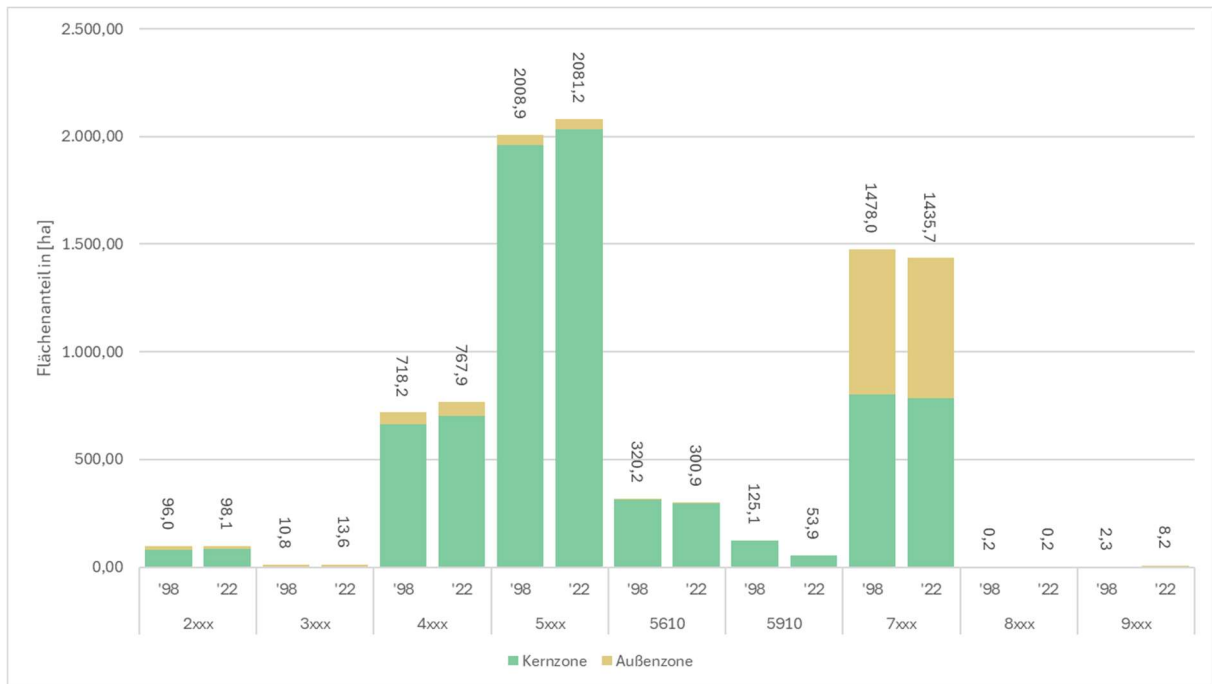


Abbildung 12: Flächenbilanz Habitattypgruppen im Seebachtal

Getrennt nach Außen- und Kernzone betrachtet, fallen vor allem die stärkeren prozentuellen Änderungen in der Außenzone auf, dabei im Speziellen wiederum die Zunahme an Siedlungs-/Verkehr-/Freizeitflächen (9xxx). Die Kernzone ist generell von geringerer Variabilität gekennzeichnet, am stärksten dort ist die Abnahme bei den Gletscherflächen (5910).

Tabelle 4: Flächenbilanz Habitattypgruppen im Seebachtal

Habitat-haupt-klasse [Code]	Beschreibung Habitattypgruppen	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
		Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
2xxx	Gewässer	13,79	82,17	14,33	83,81	0,5	1,6	3,9	2,0	2,3
3xxx	Moore	10,67	0,17	13,40	0,17	2,7	0,0	25,6	0,0	25,2
4xxx	Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren	53,17	665,06	67,01	700,88	13,8	35,8	26,0	5,4	6,9
5xxx	Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels	48,22	1.960,68	48,40	2.032,78	0,2	72,1	0,4	3,7	3,6
5610	Zwergstrauchheiden	4,74	315,50	4,10	296,83	-0,6	-18,7	-13,5	-5,9	-6,0
5910	Gletscher	0	125,12	0	53,90	0,0	-71,2	0,0	-56,9	-56,9
7xxx	Wald	675,06	802,91	652,51	783,24	-22,6	-19,7	-3,3	-2,5	-2,9
8xxx	Stark veränderte, gestörte Standorte	0,20	0	0,20	0	0,0	0,0	-0,1	0	-0,1
9xxx	Siedlung, Verkehr, Freizeit	1,91	0,40	7,80	0,41	5,9	0,0	308,7	0,7	254,9

In Form eines Fluss-Diagrammes betrachtet zeigt sich, dass beinahe jede Habitattypgruppe an mehrere andere Habitattypgruppen verliert, im Gegenzug aber auch von vielen anderen Habitattypgruppen gewinnt. Beispielhaft bedient sich die Habitattypgruppe 9xxx (Siedlung, Verkehr, Freizeit) an beinahe allen anderen Klassen.



Ein weiterer relativer Gewinner ist die Habitattypgruppe 3xxx (Moore), diese können ihren Flächenanteil um rund 20 % vergrößern. Sie gewinnt Flächen von Gewässern (2xxx) sowie von Wäldern (7xxx), jedoch bleibt diese Habitattypgruppe weiterhin die kleinste „natürliche“ Gruppe. Generell gibt es keine großen Ausreißer in den Flächentransfers. Rund 54 ha verlieren die Wälder (7xxx) an die Landwirtschaftsflächen (4xxx), dies ist der größte Einzeltransfer zwischen den Habitattypgruppen; relativ betrachtet macht dieser Rückgang beinahe den gesamten Verlust der Waldflächen aus. Der Habitattyp Zwergstrauchheiden (5610) verliert rund 26 ha an die Wälder (7xxx), während vice versa rund 6,6 ha von den Wäldern an die Zwergstrauchheiden wandern. Den markantesten Abgang verzeichnen die Gletscher mit rund 71,2 ha, die an die Habitattypgruppe Rohbodenstandorte (5xxx) verliert.

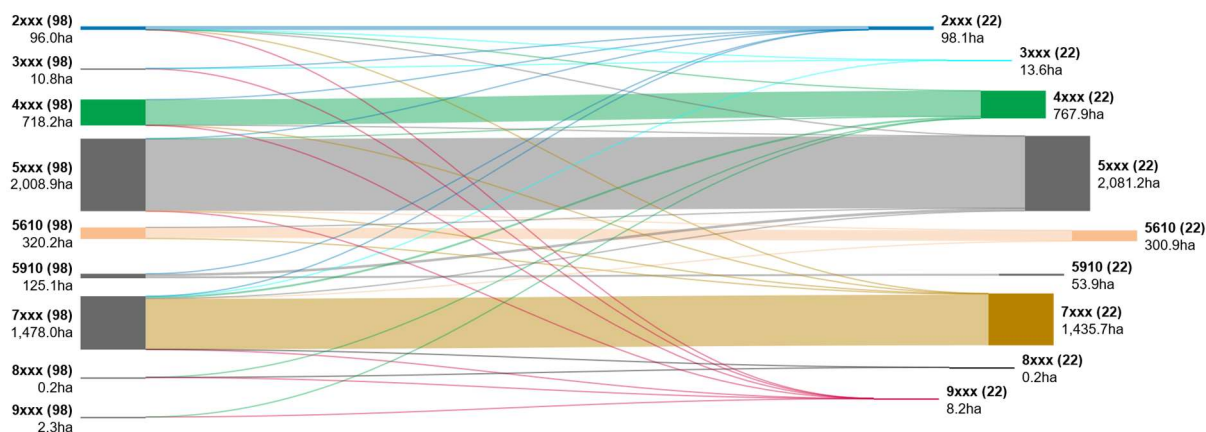


Abbildung 13: Flussdiagramm Habitattypgruppen im Seebachtal

Interpretationshilfe: Die Balken links der Mitte zeigen die Flächengrößen jeder Habitattypgruppe in Hektar zum Betrachtungs-zeitraum 1998, die beschrifteten Balken rechts der Mitte die Flächengrößen zum Betrachtungszeitraum 2022. Die geschwungenen Linien stellen die relativen Flüsse zwischen den Balken bzw. den beiden Zeiträumen dar. Etwaiger Versatz der Balken, wie beispielsweise rechts angewandt, dient nur der besseren Lesbarkeit und hat keinen zeitlichen Aspekt – ansonsten würden sich alle Flüsse in der Mitte überlagern und die Abbildung schlecht lesbar sein.

2.3.2.2. Gewässer

Die Habitattypgruppe Gewässer (2xxx) umfasst im Seebachtal zwölf Habitattypen, von diesen kommen 5 ausschließlich in der Nationalpark-Kernzone vor (2120, 2512, 2550, 2611, 2619).

Tabelle 5: Überblick Habitattypgruppe Gewässer im Seebachtal

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
2120	Quellflur, moosreich
2311	Fluss, strukturreich
2315	Graben, Rinne
2321	Wasserfall
2350	Uferbereich, Verlandungsbereich Fließgewässer
2351	Stabiler Uferbereich
2411	Altarm
2511	Stillgewässer, strukturreich
2512	Stillgewässer, mittlere Strukturdicke
2550	Uferbereich, Verlandungsbereich von Stillgewässer
2611	Umlagerungs-/Furkationsstrecke
2619	Logische Gewässerführung

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Gewässer im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 5; eine Unterscheidbarkeit einzelner Habitattypen nach ihrer Farbe ist in dieser schematischen Abbildung nicht notwendig; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):



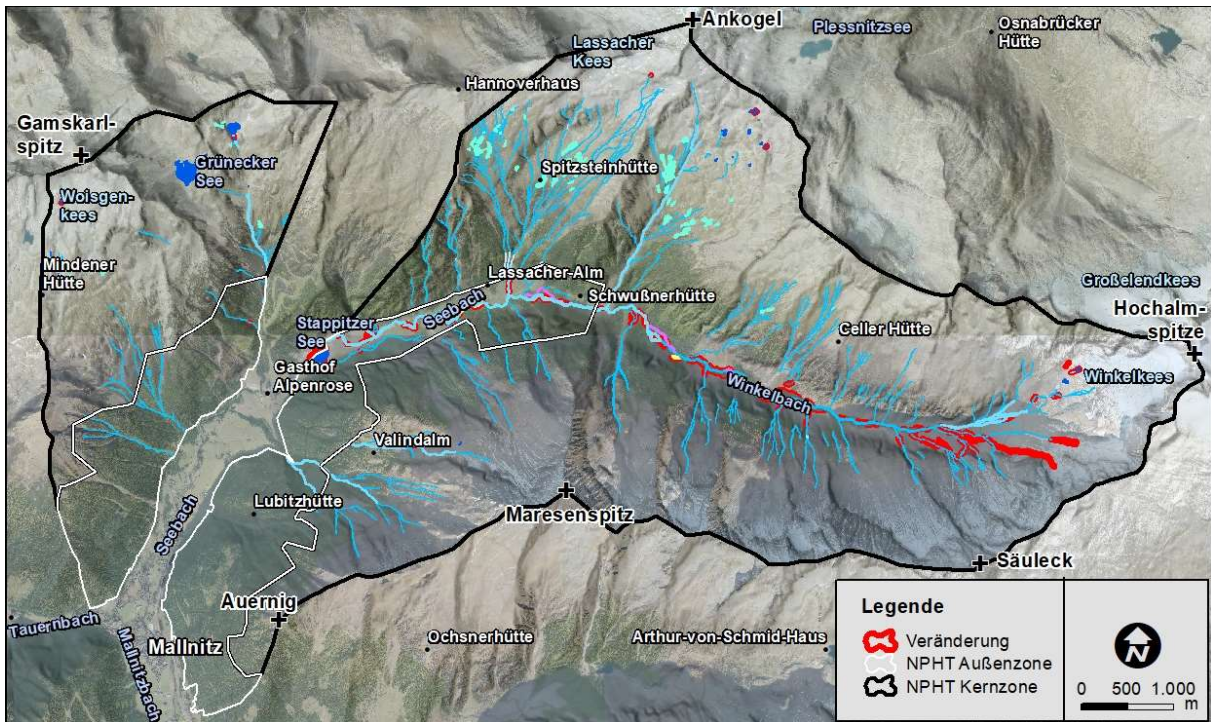


Abbildung 14: Lage Habitattypgruppe Gewässer im Seebachtal

Die Habitattypen sind großteils flächenstabil. In Summe gibt es einen Flächenzuwachs im Ausmaß von rund 2,2 ha. Die größten Veränderungen in Form von absoluten Zuwächsen (+2,5 ha) erfahren die Umlagerungs-/Furkationsstrecken (2611) aufgrund der Mur- bzw. Hochwasserereignisse entlang des Winkelbaches im hinteren Bereich des Seebachtals. Die beachtenswerteste relative Veränderung (+250 %) betrifft den Habitattyp Uferbereich, Verlandungsbereich von Fließgewässer (2350), dies betrifft ebenso Flächen entlang des Winkelbaches. Die stärkste flächige Abnahme (-1,1 ha) erfährt der Habitattyp Graben, Rinne (2315) aufgrund trocken gefallener Abschnitte in den höheren Tallagen.

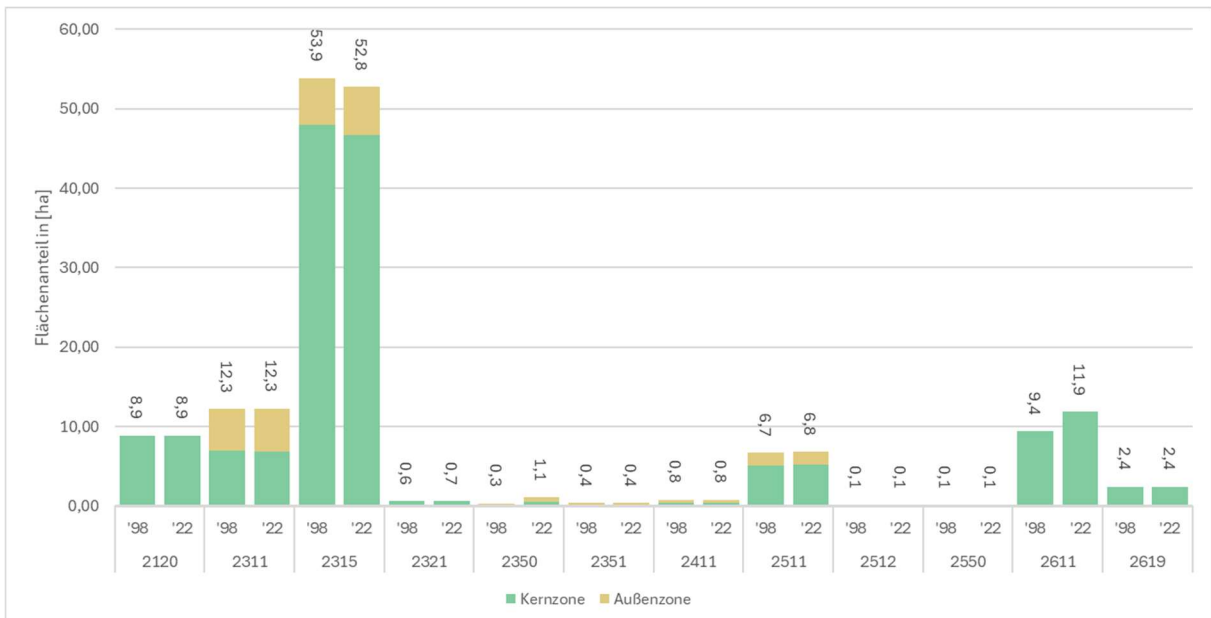


Abbildung 15: Flächenbilanz Habitattypgruppe Gewässer im Seebachtal

Die Gewässer erfahren einen Zuwachs von 5,3 ha aus 4 anderen Hauptklassen, wobei 2,5 ha aus den Wäldern (7xxx), 1,6 ha aus den Landwirtschaftsflächen (4xxx) und 1,1 ha aus der Klasse Extremstandorte (5xxx) kommen. Der nennenswerteste Abgang betrifft 2,6 ha in Richtung der Extremstandorte, dies ist, wie bereits oben erwähnt, auf Austrocknungstendenzen in den oberen Tallagen zurückzuführen.

Tabelle 6: Flächenbilanz Habitattypgruppe Gewässer im Seebachtal

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff. [%]		Diff. [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
2120	0	8,88	0	8,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2311	5,25	7,03	5,38	6,91	0,1	-0,1	2,6	-1,7	0,1
2315	5,95	47,93	6,07	46,69	0,1	-1,2	2,2	-2,6	-2,1
2321	0	0,63	0	0,65	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4
2350	0,22	0,10	0,55	0,55	0,3	0,4	153,3	455,0	248,0
2351	0,41	0	0,40	0	0,0	0,0	-1,9	0,0	-1,9
2411	0,35	0,47	0,33	0,44	0,0	0,0	-6,8	-5,9	-6,3
2511	1,63	5,11	1,60	5,25	0,0	0,1	-1,6	2,6	1,6
2512	0	0,09	0	0,09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2550	0	0,12	0	0,07	0,0	0,0	0,0	-37,7	-37,7
2611	0	9,39	0	11,86	0,0	2,5	0,0	26,3	26,3
2619	0	2,43	0	2,43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

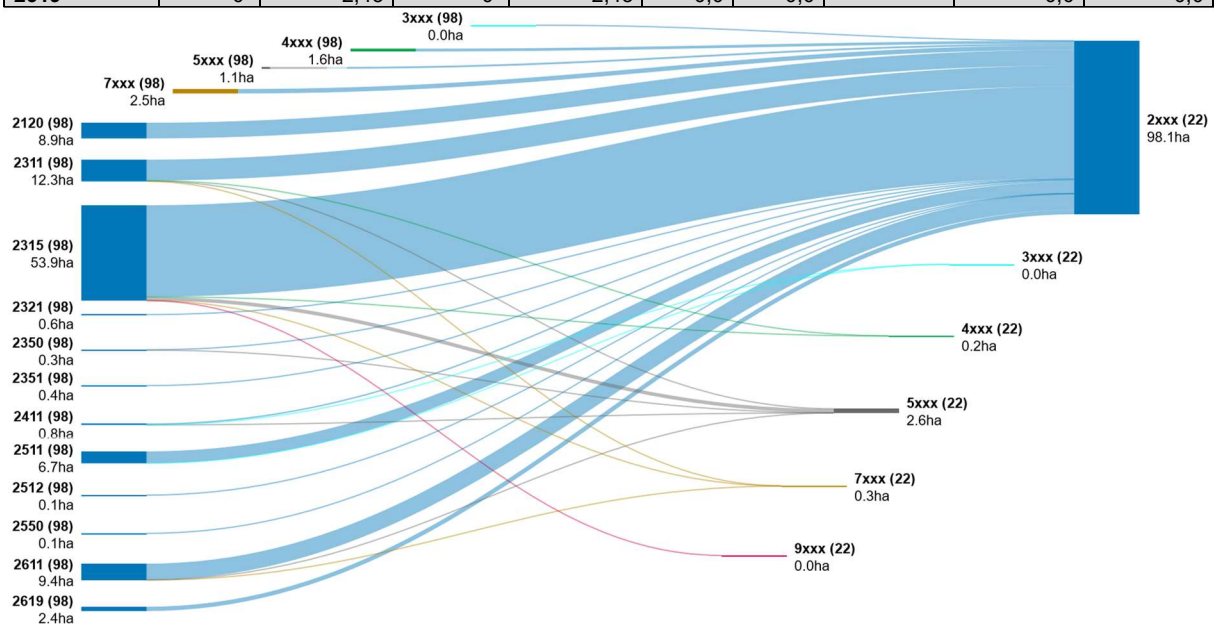


Abbildung 16: Flussdiagramm Habitattypgruppe Gewässer im Seebachtal

2.3.2.3. Moore

Die Habitattypgruppe Moore (3xxx) umfasst im Seebachtal drei Habitattypen, davon kommen nur die Kleinseggen- und Binsenbestände (3210) kleinflächig auch in der Kernzone vor. In der Außenzone haben sich alle drei Habitattypen rund um den Stappitzer See und dem flachen Talboden des Seebachtals etabliert.

Tabelle 7: Überblick Habitattypgruppe Moore im Seebachtal

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
3210	Kleinseggen- und Binsenbestand
3220	Grosseggenried
3230	Röhricht, Landröhricht

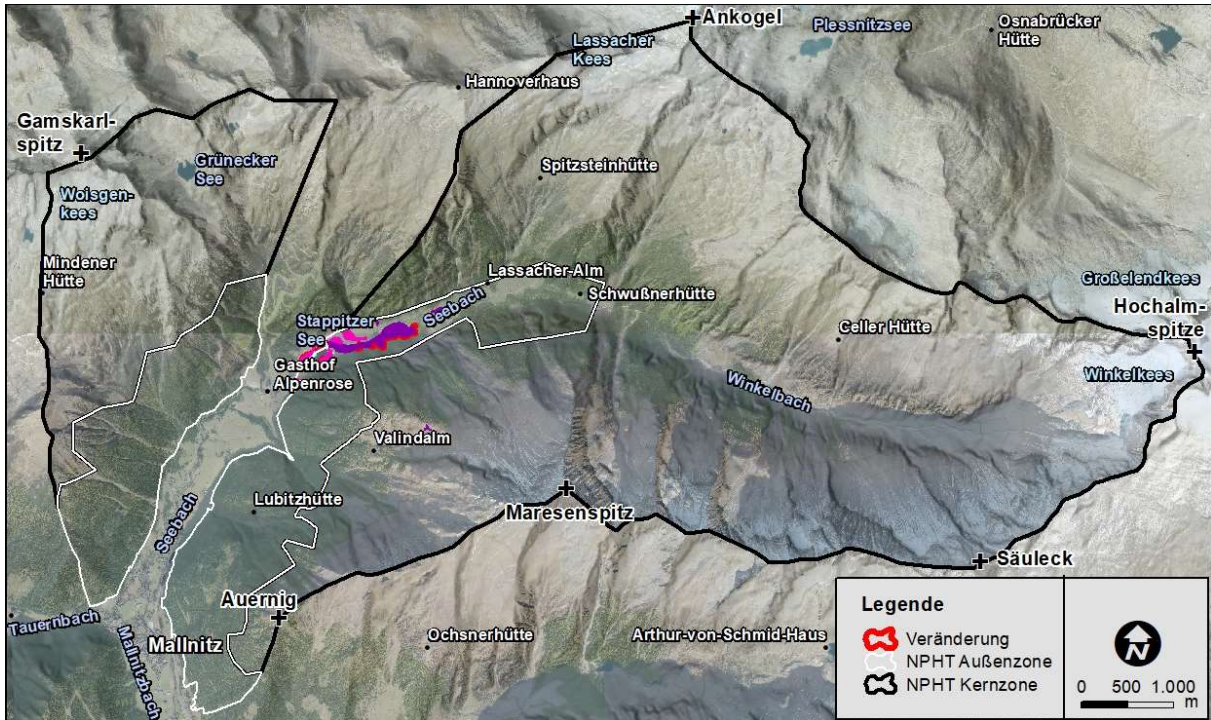


Abbildung 17: Lage Habitattypgruppe Moore im Seebachtal

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Moore im Jahr 2022 dieses Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 7; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben).

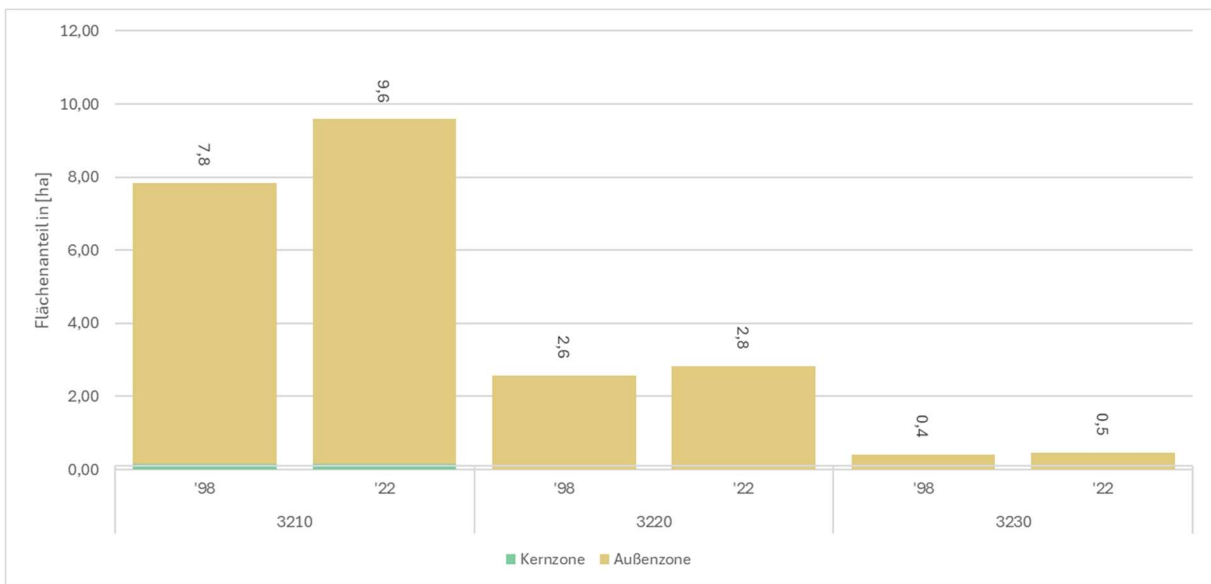


Abbildung 18: Flächenbilanz Habitattypgruppe Moore im Seebachtal

Alle drei Typen weisen einen Zuwachs an Flächen auf, die beiden Röhrichte (3220 und 3230) einen geringen, die Kleinseggen (3210) einen doch nennenswerten Zuwachs von 1,7 ha bzw. rund 22,5 % in der Außenzone.

Tabelle 8: Flächenbilanz Habitattypgruppe Moore im Seebachtal

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff. [%]		Diff. [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
3210	7,68	0,17	9,42	0,17	1,7	0,0	22,6	0,0	22,2
3220	2,58		2,84		0,3	0,0	10,0	0,0	10,0
3230	0,41		0,47		0,1	0,0	16,3	0,0	16,3

Die Zuwächse an Moorflächen hängen direkt mit der Reduktion von Waldflächen (7xxx) im Talraum zusammen, quasi die gesamte Fläche kommt aus dieser Gruppe. Weitere Zu- und Abgänge sind vernachlässigbar, sowohl absolut als auch relativ.

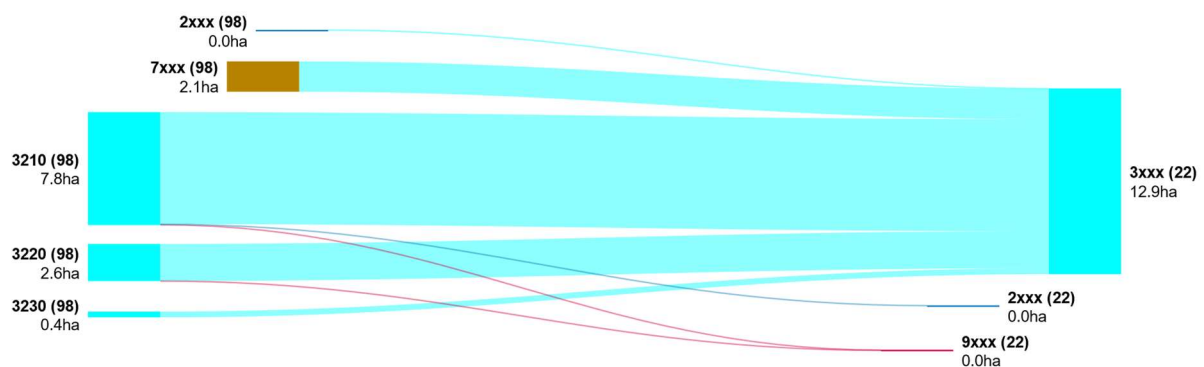


Abbildung 19: Flussdiagramm Habitattypgruppe Moore im Seebachtal

2.3.2.4. Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren

Die Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren (4xxx) umfasst im Seebachtal 11 Habitattypen, vier davon (4240, 4710, 4720, 4723) sind großflächiger vorhanden, während die anderen sieben nur kleinflächig auffindbar sind. Der Habitattyp mit der absolut größten Fläche ist 4240: montane/subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide mit einem Vorkommen auf rund 603 ha im Beobachtungsjahr 2022.

Tabelle 9: Überblick Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Seebachtal

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
4220	Grünland mittleren Feuchtgrades
4230	Feucht- und Nassgrünland
4240	subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide
4260	Weidefläche, stark verändert, Lägerflur
4710	Trockene Kraut-, Stauden-, Grasflur
4712	Ruderalvegetation, trocken
4713	Hochstaudenflur, trocken
4720	Mittelfeuchte Kraut-, Stauden-, Grasflur
4722	Ruderalvegetation, mittelfeucht
4723	Hochstaudenflur, mittelfeucht
4730	nasse Kraut-, Stauden-, Grasflur

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 9; eine Unterscheidbarkeit einzelner Habitattypen nach ihrer Farbe ist in dieser schematischen Abbildung nicht notwendig; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

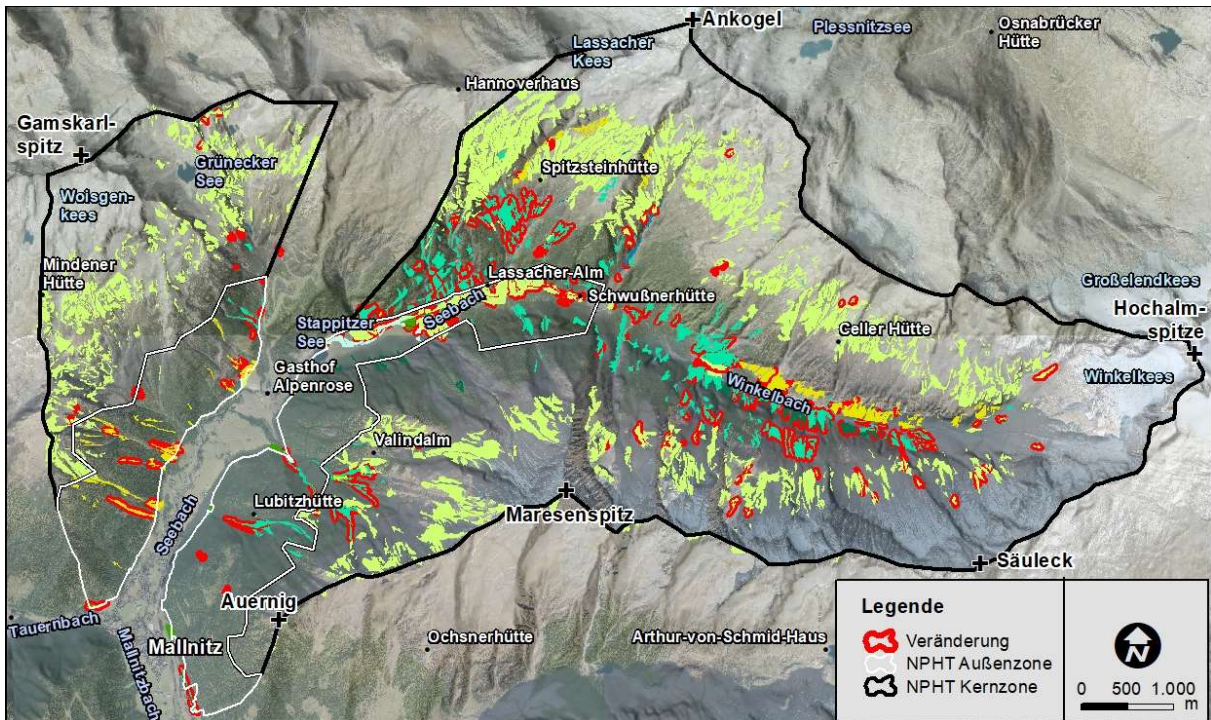


Abbildung 20: Lage Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Seebachtal

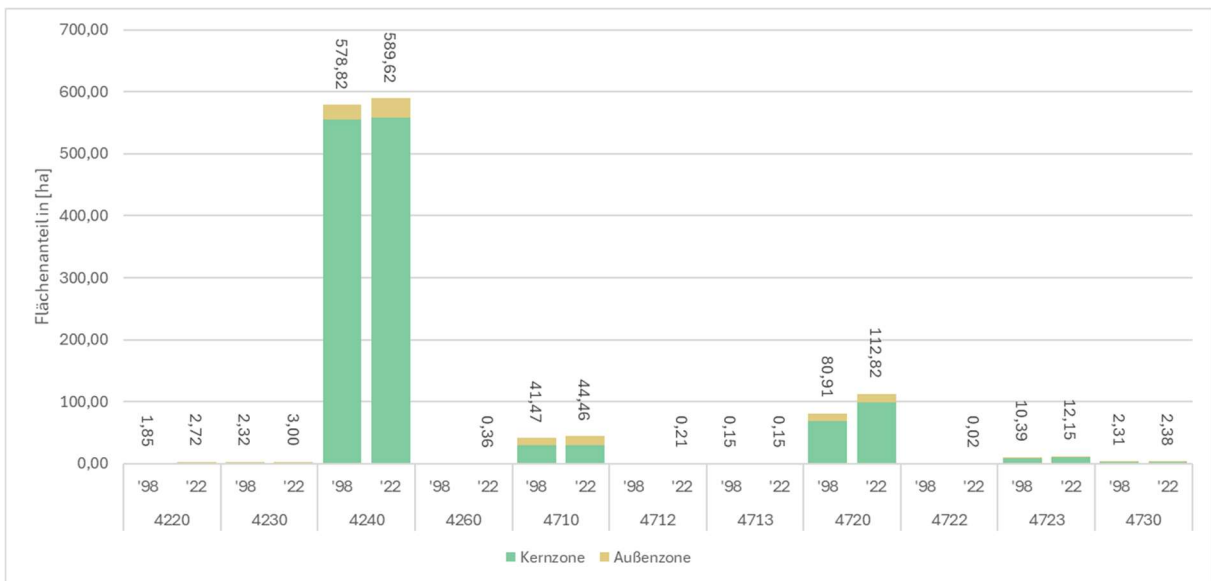


Abbildung 21: Flächenbilanz Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Seebachtal

Drei Habitattypen wurden im Beobachtungsjahr 2022 erstmalig vergeben (4260: Weidefläche, stark verändert, Lägerflur; 4712: Ruderalvegetation, trocken und 4722: Ruderalvegetation, mittelfeucht), dies sind Lägerfluren sowie trockene und feuchte Ruderalstandorte. Nur zwei Habitattypen erfahren eine Abnahme, das sind trockene Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum (4710) mit -0,2 ha in der Kernzone sowie Hochstaudenflur des subalpinen/alpinen Bereichs, mittelfeucht (4723) mit -0,1 ha in der Außenzone. In Summe erfährt die gesamte Habitatklasse jedoch einen geringfügigen Zuwachs, sowohl in der Kern- als auch in der Außenzone.

Tabelle 10: Flächenbilanz Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Seebachtal

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff. [%]		Diff. [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
4220	1,85		2,72		0,9	0,0	47,0	0,0	47,0
4230	2,32		3,00		0,7	0,0	29,5	0,0	29,5
4240	23,53	555,29	30,78	558,83	7,3	3,5	30,8	0,6	1,9
4260				0,36	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
4710	11,47	30,00	14,65	29,81	3,2	-0,2	27,7	-0,6	7,2
4712			0,21		0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
4713	0,15		0,15		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4720	12,12	68,79	13,85	98,97	1,7	30,2	14,3	43,9	39,4
4722			0,02		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4723	1,58	8,81	1,47	10,68	-0,1	1,9	-7,3	21,2	16,9
4730	0,14	2,17	0,15	2,24	0,0	0,1	4,5	3,1	3,2

Die Landwirtschaftsflächen erfahren insgesamt einen Zuwachs von rund 50 ha bzw. rund 7 % ihrer ursprünglichen Fläche. Die größten Zugewinne kommen aus Waldflächen (7xxx) mit 53,5 ha, gefolgt von Rohbodenstandorten (5xxx) mit 6,7 ha; vice versa geschehen die größten Abgänge aber genauso in Richtung 7xxx mit 5,4 ha sowie 5xxx mit 3,6 ha.

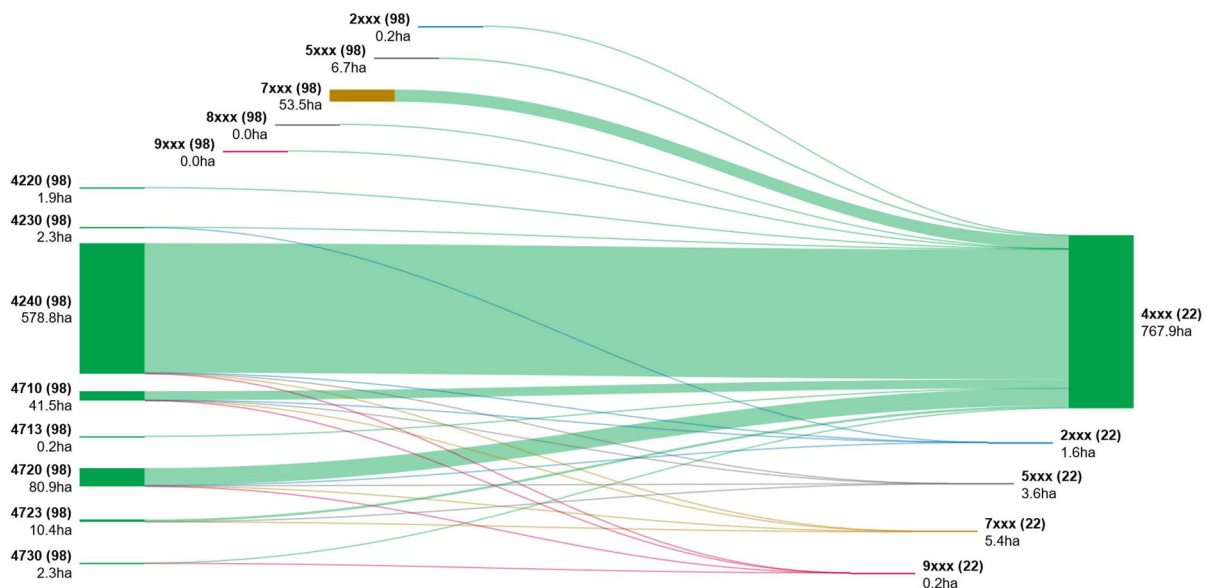


Abbildung 22: Flussdiagramm Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Seebachtal

2.3.2.5. Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels

Die Habitattypengruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) ist eine sehr vielfältige Gruppe und reicht von fluviatilen Kiesbänken (5410) über Schuttflächen diverser Ausprägung (5701-5703) bis zu reinen Felsflächen (5800). Zwergstrauchheiden (5610) und Gletscherflächen (5910) wurden zur Auswertung aus dieser Habitattypengruppe herausgenommen und jeweils in eigenen Kapiteln behandelt.

Tabelle 11: Überblick Habitattypengruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Seebachtal

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
5410	Kiesbank/Sandbank, fluviatil
5420	Brenne, altes Gewässerbett
5430	Erosionsfläche
5440	Rinne, Runse
5620	Schneetälchen
5701	Schutt/Geröll fein [cm]
5702	Schutt/Geröll mittel [dm]
5703	Schutt/Geröll/Blöcke grob [m]
5800	Fels

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypengruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 11; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

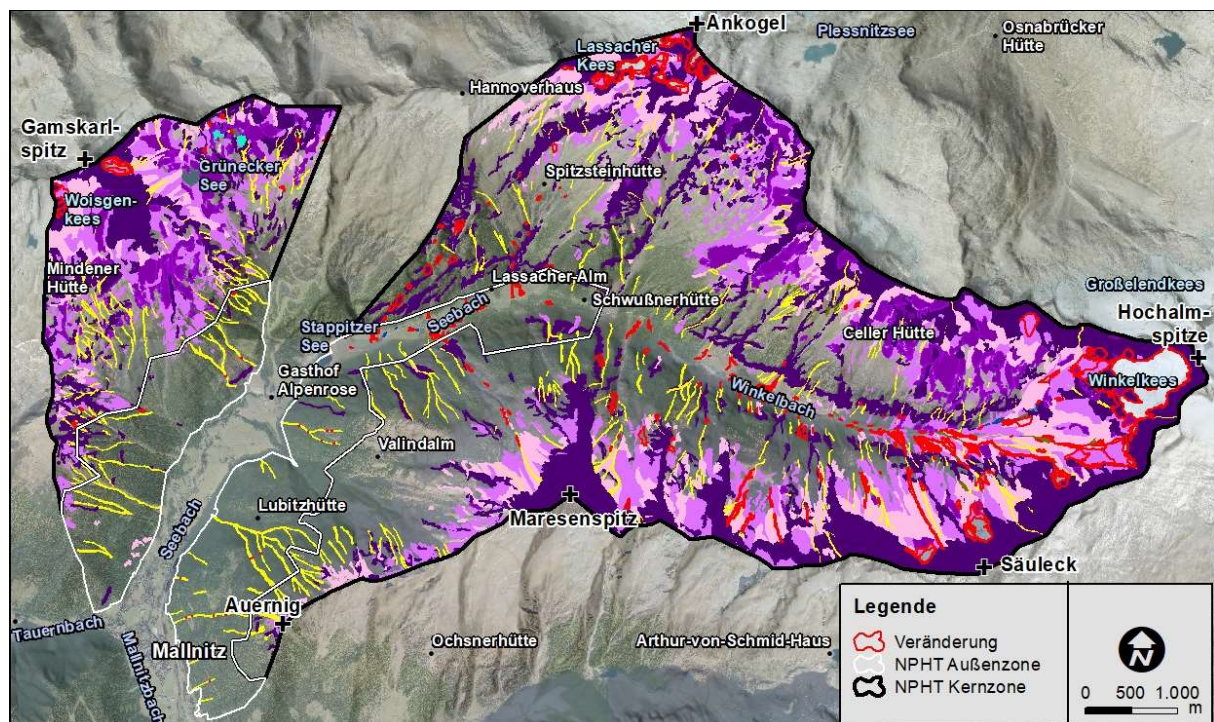


Abbildung 23: Lage Habitattypengruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Seebachtal

Die gewässernahen Habitattypen Kiesbank/Sandbank fluviatil (5410), Brenne, altes Gewässerbett (5420) und Erosionsfläche (5430) erfahren aufgrund der Hochwasser- bzw. Murgangstätigkeit des Seebachs Zugewinne. Wie bereits oben genannt sind die Zugewinne der Schutthalden (5701-5703) und der Felsen (5800) dem Rückgang der Gletscher (5910) geschuldet.

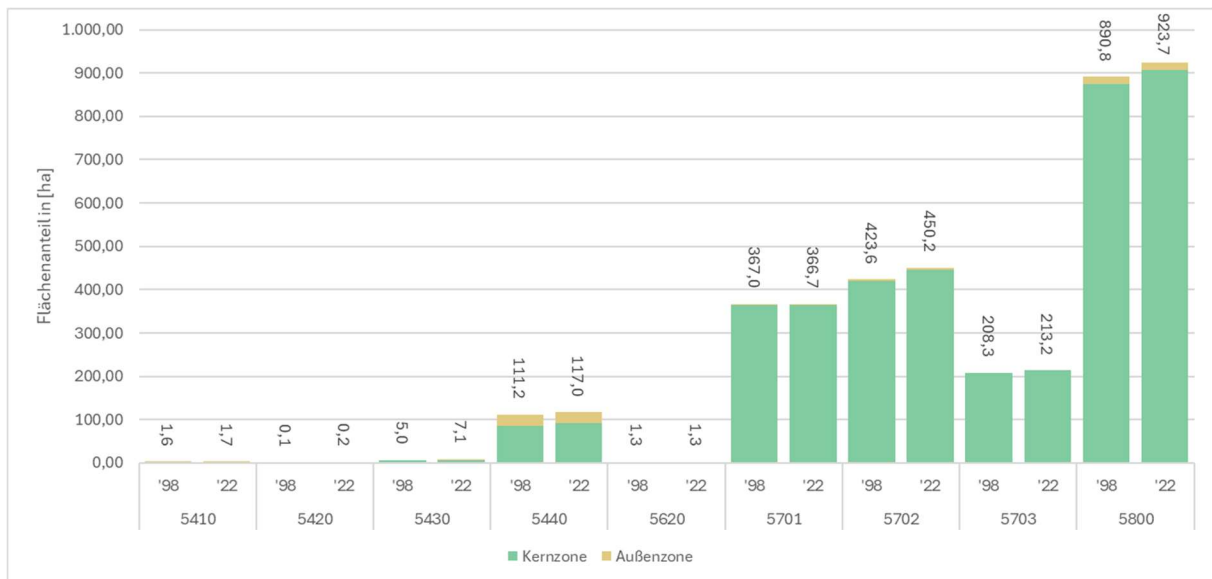


Abbildung 24: Flächenbilanz Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Seebachtal

Tabelle 12: Flächenbilanz Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Seebachtal

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
5410	0,43	1,15	0,55	1,15	0,1	0,0	27,0	0,2	7,5
5420	0,06		0,14	0,09	0,1	0,1	134,4	0	276,1
5430		5,03	0,08	7,05	0,1	2,0	0	40,0	41,7
5440	25,10	86,08	25,06	91,99	0,0	5,9	-0,2	6,9	5,3
5620		1,28		1,28	0,0	0,0	0	0,0	0,0
5701	2,49	364,50	2,22	364,48	-0,3	0,0	-10,6	0,0	-0,1
5702	4,21	419,40	4,21	445,97	0,0	26,6	0,0	6,3	6,3
5703		208,32		213,17	0,0	4,9	0	2,3	2,3
5800	15,93	874,92	16,14	907,59	0,2	32,7	1,3	3,7	3,7

Der größte Flächenspender an die Habitattypgruppe sind mit rund 78,6 ha die ursprünglichen Gletscherflächen (5910). Ein wechselweises Spender-Empfänger-System gibt es mit den Wäldern (7xxx), wo ein Zuwachs von rund 6,2 ha geschieht, andererseits ein Abgang von 3,5 ha zu verzeichnen ist. Ähnlich verhält sich der Zuwachs und Abgang auch hinsichtlich der Habitattypgruppe Grasflächen (4xxx), wobei in diesem Fall der Abgang mit 6,7 ha jedoch höher ist als der Zugewinn von 3,6 ha.

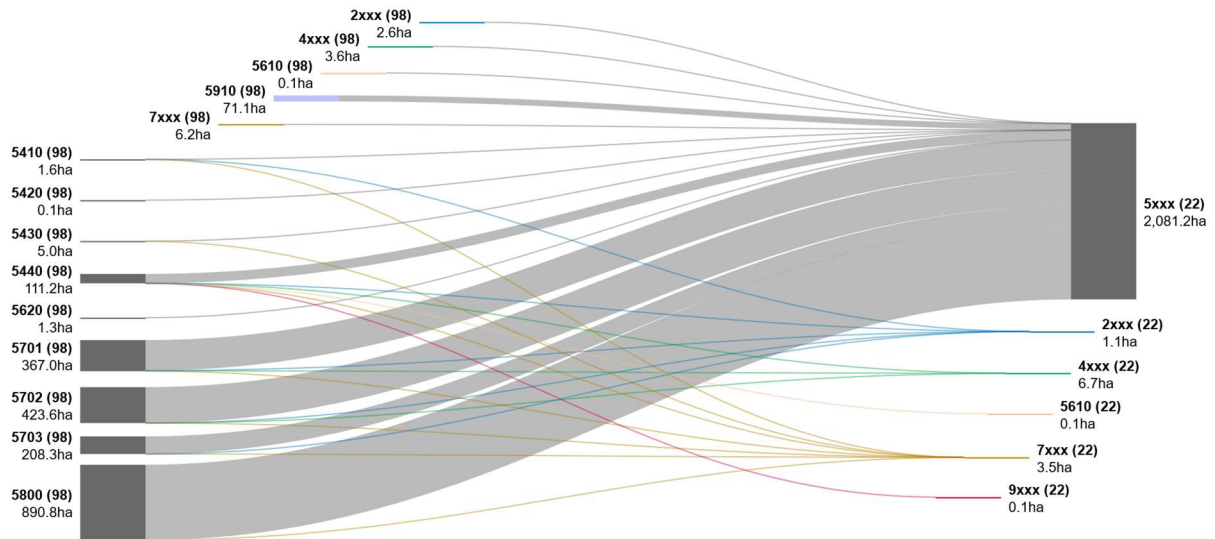


Abbildung 25: Flussdiagramm Habitattypgruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Seebachtal

2.3.2.6. Zwergstrauchheiden

Der Habitattyp Zwergstrauchheiden (5610) ist ein charakteristischer Typ des Seebachtals und wird daher an dieser Stelle separat beschrieben. Über 300 ha an Fläche bzw. rund 6,3 % des Untersuchungsgebiets werden zum Beobachtungszeitpunkt 2022 von Zwergsträuchern eingenommen.

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für den Habitattyp Zwergstrauchheiden im Jahr 2022 folgendes Bild (rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

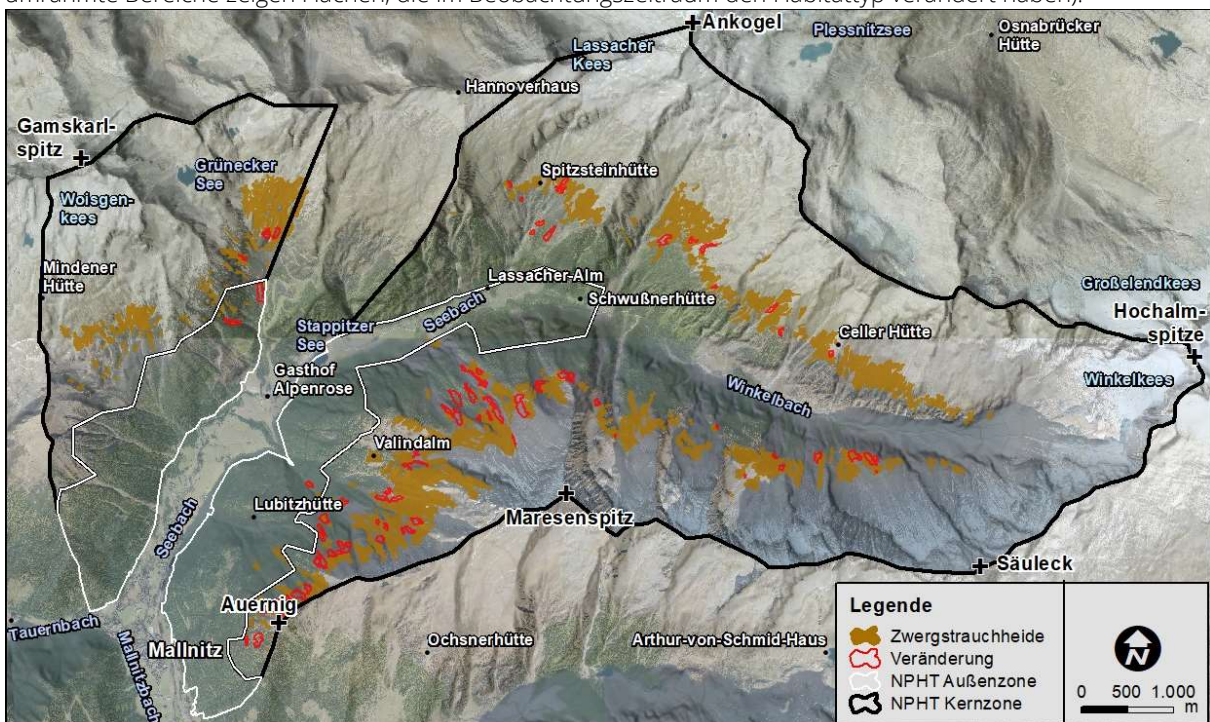


Abbildung 26: Lage Habitattyp Zwergstrauchheiden im Seebachtal

Die Zwergstrauchheiden erfahren einen flächenmäßigen Rückgang um rund 19 ha, überwiegend in der Kernzone des Nationalparks. In der Kernzone ergibt sich ein prozentueller Verlust von rund 5,9 % der Fläche, in der Außenzone von rund 13,5 % der Fläche. Auf die Gesamtfläche gerechnet bedeutet dies einen Rückgang von 6 % der Zwergstrauchheiden.

Tabelle 13: Flächenbilanz Habitattyp Zwergstrauchheiden im Seebachtal

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
5610	4,74	315,50	4,10	296,83	-0,6	-18,7	-13,5	-5,9	-6,0

Die Zwergstrauchheiden sind im Seebachtal ausschließlich an die Extremstandorte (5xxx) sowie die Wälder (7xxx) gekoppelt, von welchen sie gewinnen aber auch verlieren, wobei die Verluste an die Wälder mit rund 26 ha am massivsten ausfallen. Dies wird in Abbildung 26 ersichtlich, Zwergstrauchheiden verlieren in erster Linie in der „Kampfzone des Waldes“ Flächen an die Habitattypgruppe der Wälder (7xxx).

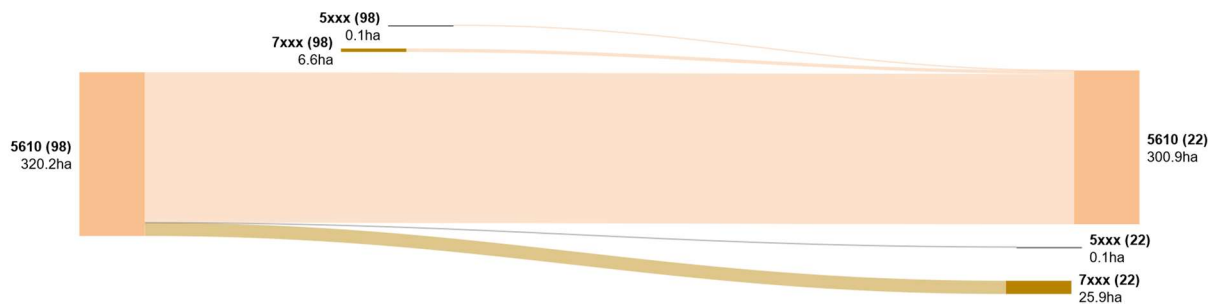


Abbildung 27: Flussdiagramm Habitattyp Zwergstrauchheiden im Seebachtal

2.3.2.7. Gletscher

Der Habitattyp Gletscher (5910) ist ein charakteristischer Typ des Seebachtals und wird daher an dieser Stelle separat beschrieben. Die Gletscher erfahren ausgehend von 125,1 ha im Jahr 1998 einen Rückgang an Fläche von rund 71,2 ha bzw. rund 57 % der ursprünglichen Fläche.

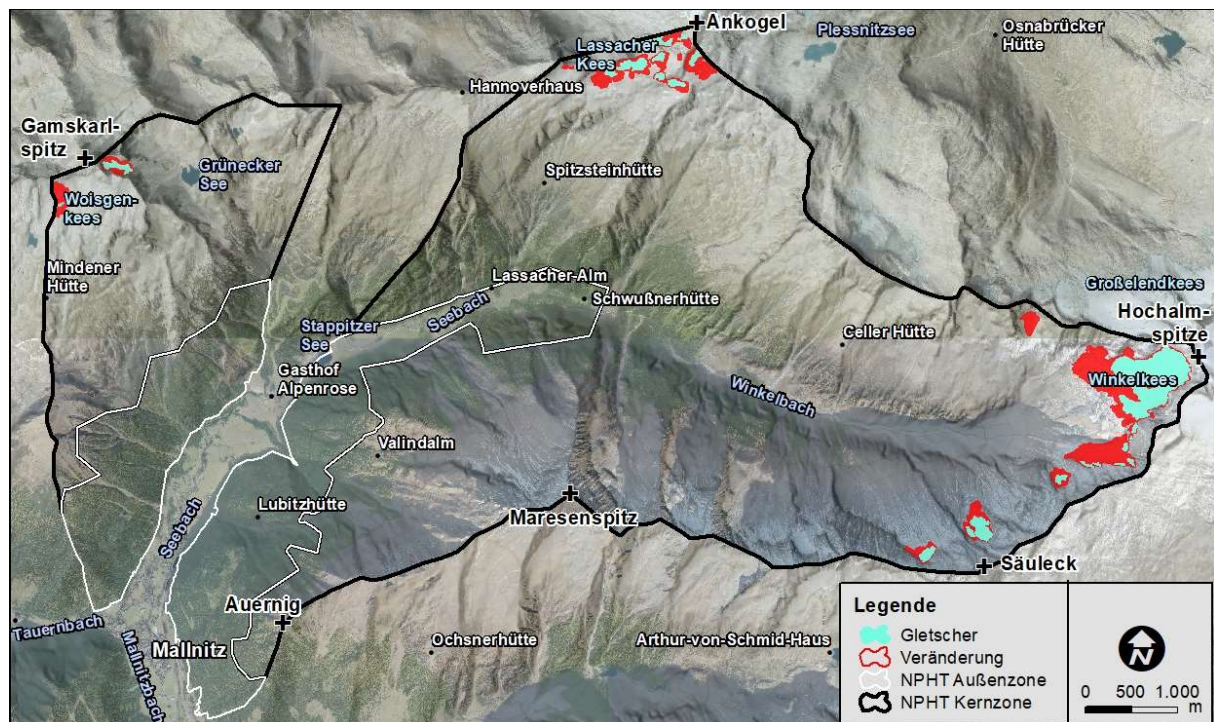


Abbildung 28: Lage Habitattyp Gletscher im Seebachtal

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für den Habitattyp Gletscher im Jahr 2022 dieses Bild (rot umrandete Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

Knapp 54 ha an Fläche werden im Jahr 2022 noch von Gletschern eingenommen. Der Habitattyp Gletscher kommt aufgrund der Höhenlage des Vorkommens ausschließlich in der Kernzone vor. Die steigenden Temperaturen in den höheren Lagen aufgrund des Klimawandels setzen den Gletschern massiv zu. Die Gletscher im Seebachtal folgen damit dem Trend aller Gletscher im Alpenraum.

Tabelle 14: Flächenbilanz Habitattyp Gletscher im Seebachtal

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
5910	0,00	125,12	0,00	53,90	0,0	-71,2	0,0	-56,9	-56,9

Die Gletscher haben zwei Flächenempfänger, einerseits die Klasse der Extremstandorte (5xxx) mit Schuttflächen, Fels, Rinnen und Runsen sowie die Klasse der Gewässer (2xxx), da sich die Gletscherbäche von der Gletscherzunge bis zu den tieferliegenden Bächen neue Wege suchen.

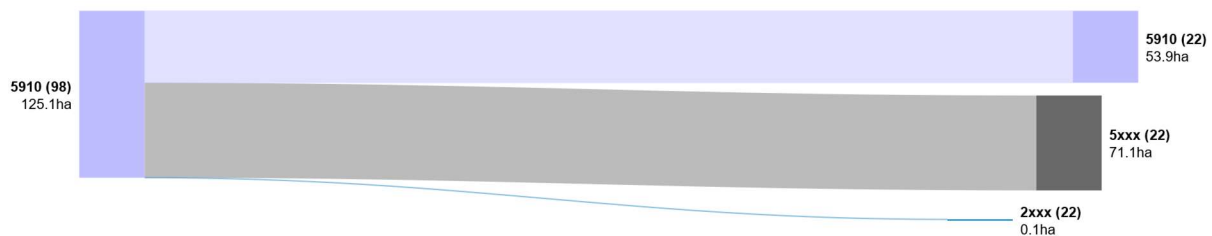


Abbildung 29: Flussdiagramm Habitattyp Gletscher im Seebachtal

2.3.2.8. Bäume, Feldgehölz, Gebüsche

Die Habitattypgruppe Bäume, Feldgehölze, Gebüsche (6xxx) wurde im Seebachtal nicht kartiert. Aufgrund der Höhenstufe, der Topologie des Geländes und der vorliegenden Art der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung sind diese Habitattypen im Seebachtal nicht präsent.

2.3.2.9. Wald

Die Habitattypgruppe Wald (7xxx) ist vor dem Hintergrund der tiefgreifenden und vielschichtigen Prozesswirkungen die am stärksten von Veränderungen betroffene Habitattypgruppe im Seebachtal. Im Zuge der Kartierung wurde zwischen 10 unterschiedlichen Habitattypen differenziert.

Tabelle 15: Überblick Habitattypgruppe Wald im Seebachtal

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
7011	Jungwuchs
7012	Dickung
7013	Stangenholz, Wachstumsstadium
7014	Baumholz
7015	Altbestand, Altersstadium/Reifestadium
7021	Kronendach zweischichtig, Altholz mit Verjüngung
7022	Kronendach zweischichtig, sonstige Schichtung
7710	Vorübergehend unbestockt
7750	Holzlagerplatz
7810	Waldrand

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Wald im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 15; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

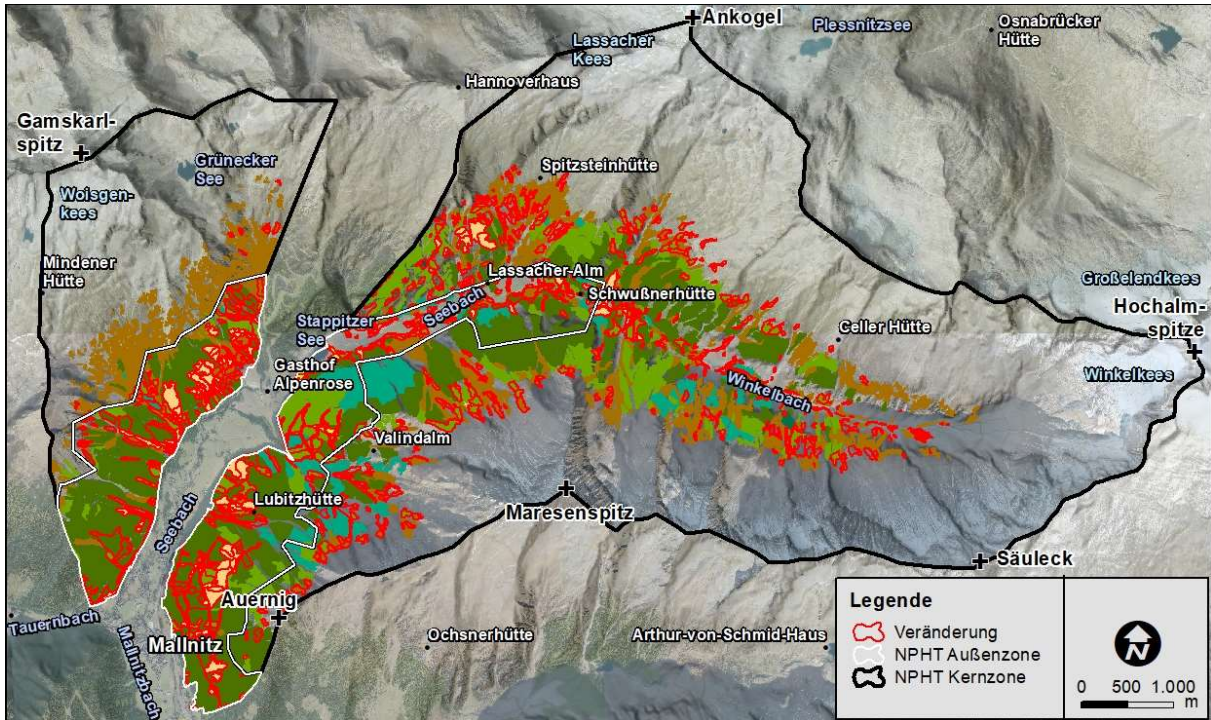


Abbildung 30: Lage Habitattypgruppe Wald im Seebachtal

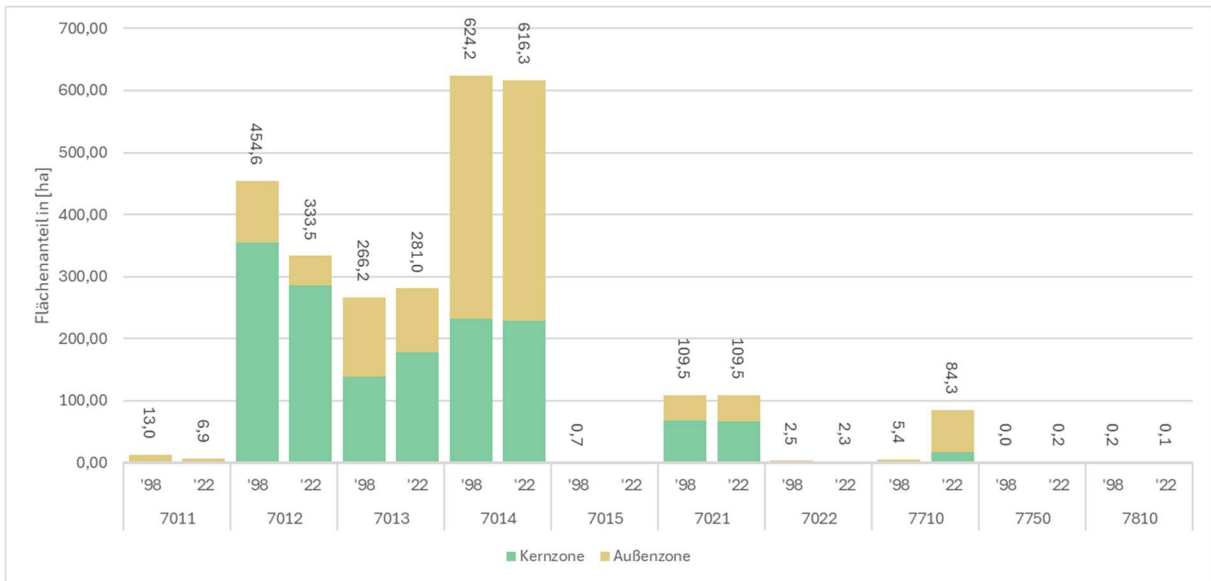


Abbildung 31: Flächenbilanz Habitattypgruppe Wald im Seebachtal

In Summe erfährt die Habitattypgruppe Wald eine Reduktion um 42,2 ha, das entspricht etwa 3 % der ursprünglichen Gesamtfläche (Rodungen). Innerhalb der Habitattypgruppe Wald ziehen sich im Habitattyp „Vorübergehend unbestockt“ (7710) die größten Veränderungen, dieser erfährt einen Zuwachs von rund 79 ha. Dies sind alle bis zu diesem Zeitpunkt „forstlich aufgearbeiteten“ Kalamitätenflächen, sowohl in der Außen- als auch in der Kernzone des Nationalparks. Bei den Habitattypen mit definierten Wuchsklassen (Jungwuchs 7011, Dickung 7012, Stangenholz 7013, Baumholz 7014, Altbestand 7015) stehen einerseits die Rückgänge in den jungen Wuchsstadien (7011, 7012) hervor, andererseits die Stabilität im Habitattyp Baumholz (7014), der immer noch in großer Fläche vorhanden ist, während der Habitattyp Altholz (7015) aufgrund des Zusammenbrechens der Grauerlen rund um den Stappitzer See verschwunden ist.

Tabelle 16: Flächenbilanz Habitattypgruppe Wald im Seebachtal

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
7011	9,99	3,02	6,36	0,53	-3,6	-2,5	-36,3	-82,5	-47,1
7012	100,07	354,53	46,76	286,76	-53,3	-67,8	-53,3	-19,1	-26,6
7013	126,76	139,46	103,40	177,56	-23,4	38,1	-18,4	27,3	5,5
7014	391,56	232,67	386,74	229,56	-4,8	-3,1	-1,2	-1,3	-1,3
7015	0,67				-0,7	0,0	-100,0	0,0	-100,0
7021	40,63	68,85	41,91	67,58	1,3	-1,3	3,1	-1,8	0,0
7022	0,23	2,32		2,26	-0,2	-0,1	-100,0	-2,6	-11,2
7710	4,99	0,39	67,00	17,32	62,0	16,9	1243,8	4322,5	1467,9
7750			0,19		0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
7810	0,16	1,67	0,15	1,67	0,0	0,0	-11,1	0,0	-1,0

Relevante Abgänge verzeichnet die Habitattypgruppe Wald sowie im Besonderen der Habitattyp Dichtung (7012) in Richtung Landwirtschaftsflächen (4xxx) im Ausmaß von insgesamt rund 53,5 ha. Weiters relevant sind Abgänge in Richtung Extremstandorte (5xxx), Zwergstrauchheiden (5610) sowie Siedlungsraum (9xxx) im Ausmaß von jeweils rund 6 ha, im Gegenzug kommen die höchsten Zugänge aus den Zwergstrauchheiden (5610) im Ausmaß von 25,9 ha.

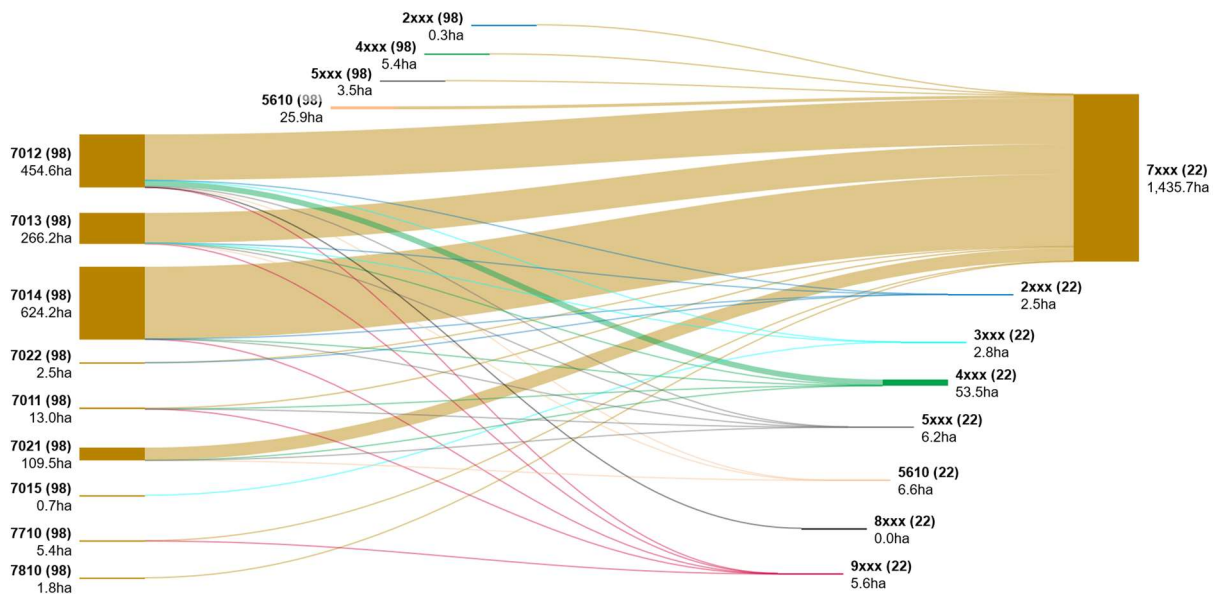


Abbildung 32: Flussdiagramm Habitattypgruppe Wald im Seebachtal

2.3.2.10. Stark veränderte, gestörte Standorte

Die Habitattypgruppe stark veränderte, gestörte Standorte (8xxx) umfasst im Gebiet Seebachtal lediglich 3 Habitattypen, welche ausschließlich in der Außenzone vertreten sind.

Tabelle 17: Überblick Habitattypgruppe stark veränderte, gestörte Standorte im Seebachtal

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
8200	Aufschüttungsfläche
8333	E-Leitung
8420	Lagerfläche

Die angeführten Habitattypen belegen marginale Flächenanteile, daher wirts an dieser Stelle auf eine Darstellung der Lage verzichtet. Die Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel sind auf Quadratmeter gerechnet und dargestellt, um eine bessere Lesbarkeit zu gewährleisten.

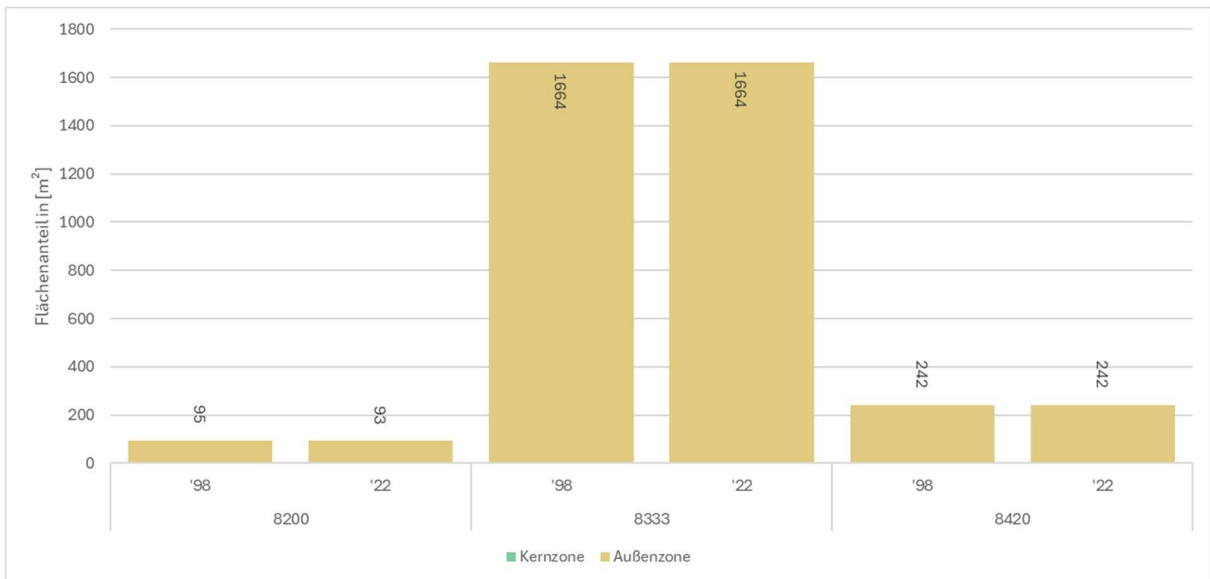


Abbildung 33: Flächenbilanz Habitattypgruppe stark veränderte, gestörte Standorte im Seebachtal

Die Flächenanteile bleiben konstant über den Beobachtungszeitraum, was bedeutet, dass keine gravierenden Veränderungen innerhalb des Nationalparks beispielsweise in Form von neuen Lagerflächen (8420) oder Stromleitungen (8333) stattgefunden haben.

Tabelle 18: Flächenbilanz Habitattypgruppe stark veränderte, gestörte Standorte im Seebachtal

Habitattyp [Code]	1998 [m²]		2022 [m²]		Diff. [m²]		Diff. [%]		Diff. [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
8200	95	0	93	0	-2,0	0,0	-2,1	0,0	-2,1
8333	1664	0	1664	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8420	242	0	242	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Im Flussdiagramm zeigt sich, dass eine ursprünglich vorhandene Aufschüttungsfläche (8200) vollständig in den Habitattypgruppen 4xxx und 9xxx aufgegangen ist und dafür an anderer Stelle – im Umfeld eines Gebäudes – auf Kosten des Waldes (7xxx) eine Lagerfläche neu errichtet wurde.

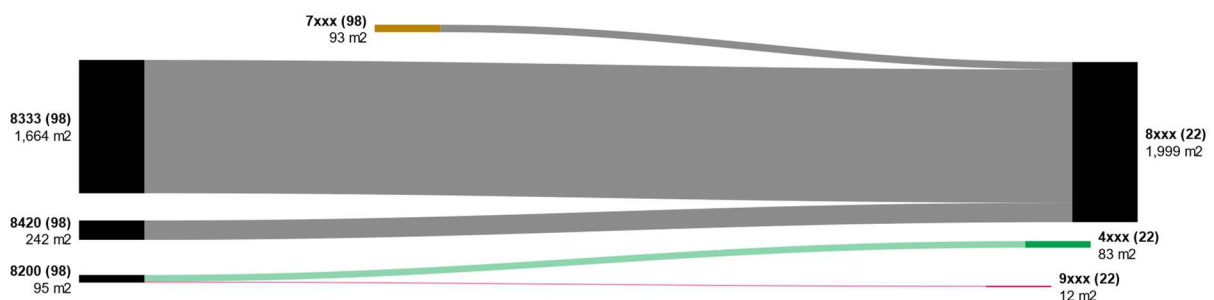


Abbildung 34: Flussdiagramm Habitattypgruppe stark veränderte, gestörte Standorte im Seebachtal

2.3.2.11. Siedlung, Verkehr, Freizeit

Die Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit (9xxx) beinhaltet anthropogen geprägte Habitattypen (bauliche Anlagen und Verkehrseinrichtungen). Im Seebachtal wurden nachfolgend angeführte 6 Habitattypen dieser Habitattypgruppe kartiert, wobei der Typ Informationspunkt, Aussichtspunkt (9391) erst zum Beobachtungszeitpunkt 2022 vergeben wurde.

Tabelle 19: Überblick Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Seebachtal

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
9130	Einzelgebäude, Einzelanwesen
9150	Fläche mit besonderer baulicher Prägung
9160	Ruine
9214	Weg
9312	Gartenanlage
9391	Informationspunkt, Aussichtspunkt

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 19; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

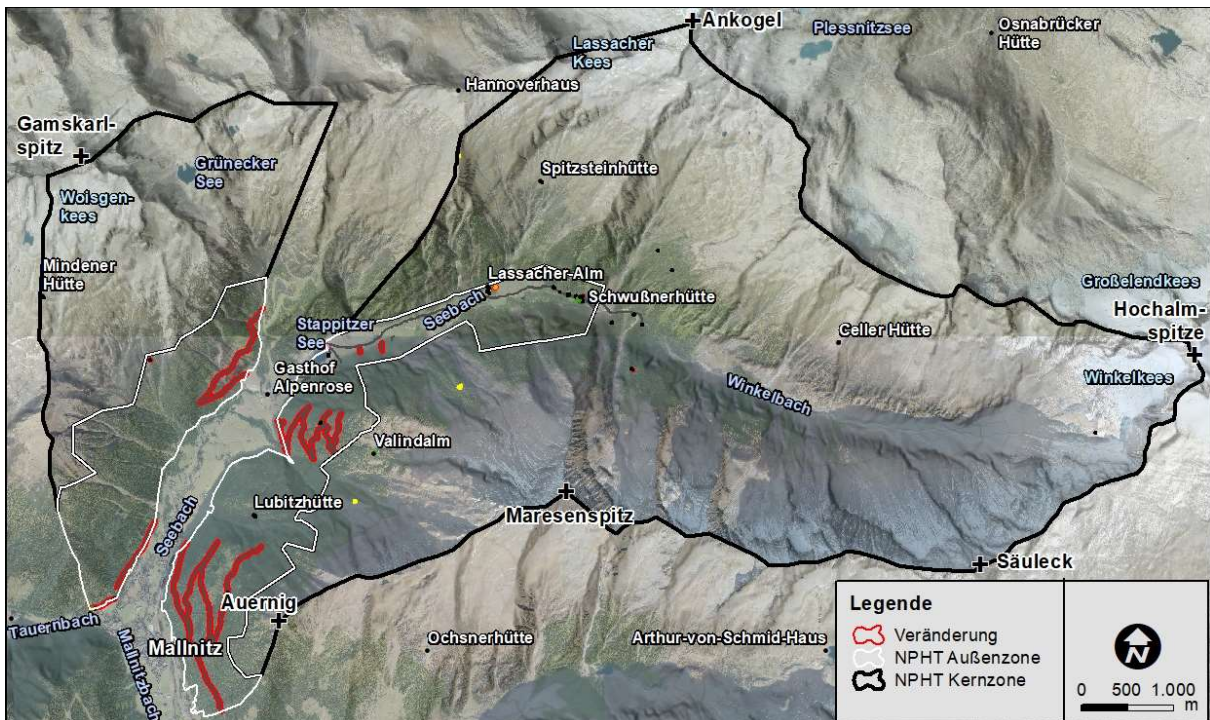


Abbildung 35: Lage Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Seebachtal

Die Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit nahm 1998 eine Fläche von rund 2,3 ha ein, und wuchs bis 2022 auf eine Fläche von 8,2 ha an. Die Habitattypgruppe besteht zum Großteil aus Wegenanlagen (9214). Bedingt durch die Aufarbeitung der Kalamitäten in den Wäldern des Nationalparks wurde der Bau von Forstwegen nötig, was sich in diesem Habitattyp deutlich widerspiegelt. Die Forstwege erfahren einen Zuwachs von rund 5,9 ha in der Außenzone, vor allem in den vorderen Talbereichen rund um Mallnitz.

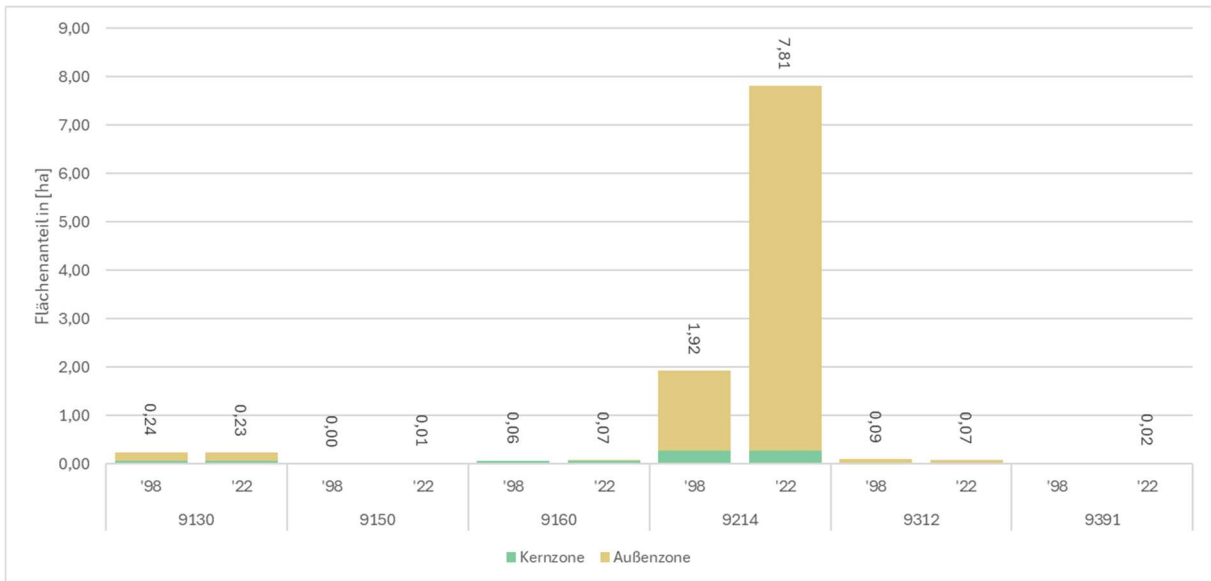


Abbildung 36: Flächenbilanz Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Seebachtal

Tabelle 20: Flächenbilanz Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Seebachtal

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [m ²]		Diff. [%]		Diff. [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
9130	0,18	0,06	0,17	0,06	-0,012	0,003	-6,5	5,0	-3,6
9150		0,00	0,01	0,00	0,008	0,000	0,0	0,0	538,5
9160		0,06	0,00	0,06	0,004	0,000	0,0	0,0	7,0
9214	1,66	0,26	7,55	0,26	5,887	0,000	354,9	0,0	306,4
9312	0,07	0,02	0,05	0,02	-0,017	0,000	-24,0	0,0	-19,1
9391			0,02		0,023	0,000	0,0	0,0	0,0

Der größte Zuwachs in der Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Ausmaß von rund 5,6 ha kommt daher aus der Habitattypgruppe Wald, aus allen anderen Habitattypgruppen ergeben sich jedoch auch geringfügige Zuwächse.

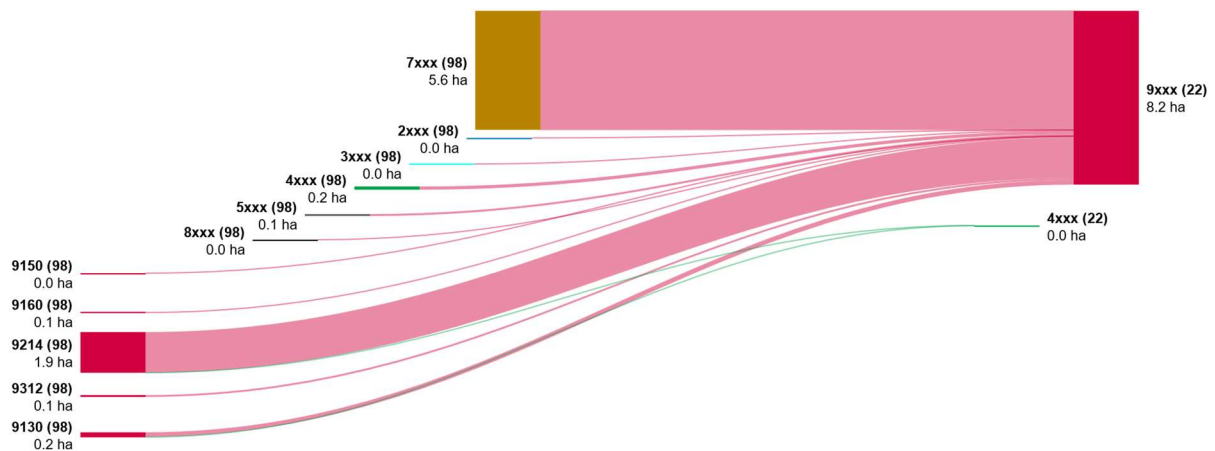


Abbildung 37: Flussdiagramm Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Seebachtal



2.3.3 Deckungsanteile

2.3.3.1. Habitattypgruppen

Die Methodik nach CC-HABITALP erfordert neben der Kartierung eines Habitattyps (z.B. 2120) auch die Abschätzung der Boden-Deckungsanteile (bei entsprechender Sichtbarkeit im Luftbild) in 10er-Prozentschritten von 0 % bis 100 % nach folgenden Kategorien:

- Water – offene Wasserfläche, Gletschereis
- Rock - anstehendes Gestein
- Scree – Schutt, Geröll, Lockermaterial
- Soil – Vegetationsloser Oberboden
- Herbs – Gräser, Krautschicht
- Dwarf – Zwergsträucher, Hochstauden, Farne, Schilf, Seggen
- Sealed Area – Versiegelte Fläche (nur bei Hauptklassen 8xxx, 9xxx)
- Building Coverage – Gebäudegrundfläche (nur bei Hauptklassen 8xxx, 9xxx)
- Shrubs – Sträucher
- Trees - Bäume

Die folgende Abbildung zeigt die Zusammensetzung der einzelnen Habitattypgruppen (außer den anthropogen geprägten Habitattypgruppen 8xxx und 9xxx, dafür mit Zwergstrauchheiden 5610 und Gletschern 5910 als eigene Gruppen) hinsichtlich ihrer jeweiligen Boden-Deckungsanteile.

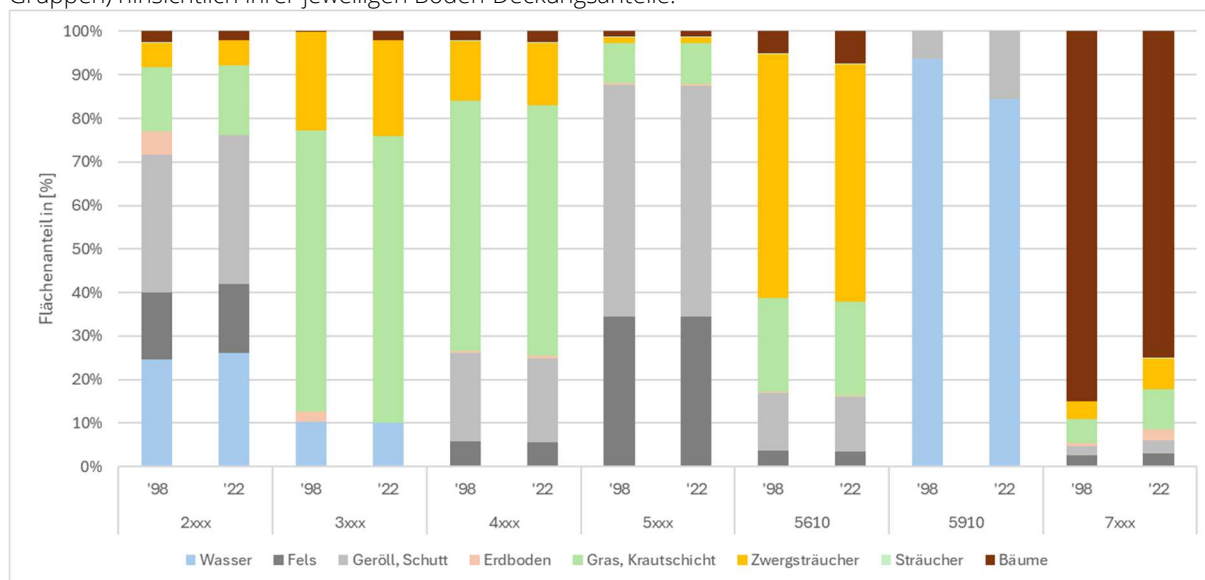


Abbildung 38: Boden-Deckungsanteile Habitattypgruppen im Seebachtal

Die Habitattypgruppe-Wald (7xxx) erfährt durch die Kalamitäten einen sichtbaren Rückgang an Deckungsanteilen mit Waldgehölzen. Die Habitattypgruppe-Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren (4xxx) hingegen verzeichnen einen geringfügigen Zuwachs an Deckungsanteilen mit Bäumen.

Auch im Habitattyp Zwergstrauchheiden (5610) nimmt die Deckung mit Bäumen zu, ein Indiz für die steigende Waldgrenze in den höheren Lagen.

Der Habitattyp Gletscher laboriert nicht nur an generellem Flächenverlust, zusätzlich steigt auf den verbleibenden Flächen auch die Bedeckung mit Schutt und Geröll.

Es zeigt sich, dass die Anteile von „Erdboden“ in den Habitattypgruppen Gewässer (2xxx) und Moore (3xxx) abnehmen, was mit zunehmender Vegetationsbedeckung einher geht. In den Habitattypgruppen Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren (4xxx) und Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) ist der Anteil gleichbleibend, in der Habitattypgruppe Wald (7xxx) nimmt der Anteil an sichtbarem Erdboden aufgrund der Entwaldung und den bodenaufreißenden Waldarbeiten nach den Kalamitäten zu.



2.3.3.2. Wald - Gesamtdeckung

Die kartierten Deckungsanteile „Bäume“ geben den Anteil der mit Bäumen überschirmten Fläche innerhalb eines Polygons wieder. Dies wird nachfolgend nach kartierten Habitattypen (7011-7810) dargestellt.

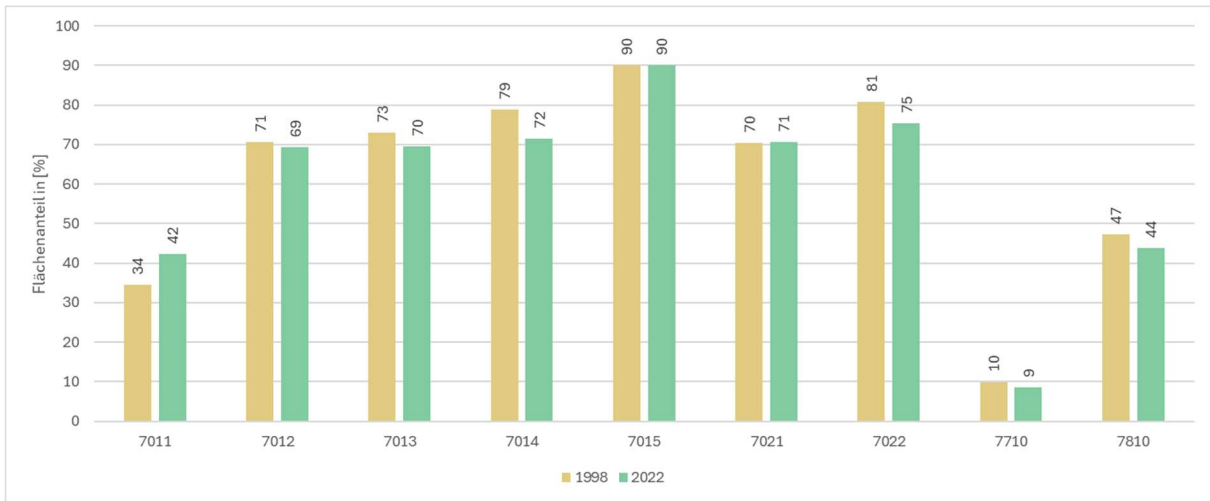


Abbildung 39: Entwicklung der Baumdeckung im Seebachtal

Es zeigt sich generell ein Trend zur Abnahme der relativen Bestandesdichte. Von den neun dargestellten Habitattypen weisen sechs einen Rückgang auf (7012 Dickung, 7013 Stangenholz, 7014 Baumholz, 7022 Kronendach zweischichtig/Ober- und Unterschicht, 7710 vorübergehend unbestockt, 7810 Waldrand), zwei bleiben gleich bzw. relativ gleich (7015 Altbestand und 7021 Kronendach zweischichtig/Altholzbestand). Nur der Habitattyp Jungwuchs (7011) weist eine Zunahme an Bestandesdichte auf.

2.3.3.3. Wald - Laub-/Nadelholzanteile

Gemäß Methodik wurde die Deckung der Laub- und Nadelholz-Anteile pro Habitattyp der Habitattypgruppe Wald (7xxx) in 10er-Prozentklassen geschätzt.

Die Nadelholzanteile sind dabei wenig überraschend sehr dominant. Die Ausnahme bilden die Habitattypen Dickung (7012) und Kronendach zweischichtig (7022). Mit Blick auf die flächenmäßig dominierenden Habitattypen zeigt der Trend einen leichten Rückgang der Laubholzanteile über alle Altersstadien der Wälder. Die markante Zunahme an Laubhölzern im Habitattyp Jungwuchs (7011) ist flächenmäßig wenig relevant und zudem fachlich nicht belastbar, da bei Jungpflanzen die Differenzierung am Luftbild nicht eindeutig machbar ist.

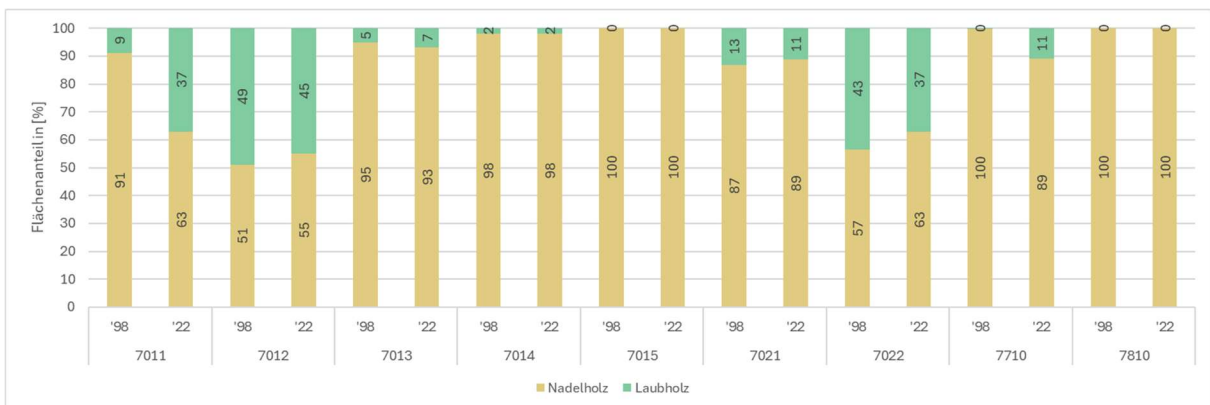


Abbildung 40: Entwicklung der Nadel- und Laubholz-Anteile im Seebachtal

2.3.3.4. Wald - Baumartenanteile

Zusätzlich zu den generellen Deckungsanteilen wird bei Habitattypen der Habitattypgruppe-Wald (7xxx) auch eine Deckung nach Baumartenanteilen in 10er-Prozentschritten geschätzt. Diese Schätzungen unterliegen naturgemäß einer Schwankungsbreite, Trends lassen sich aber dennoch herauslesen.

Beispielsweise ist generell über alle flächenmäßig relevanten Altersstadien eine geringfügige relative Abnahme der Fichtenbestände zu erkennen. Im Habitattyp Dichtung (7012) kann eine Abnahme der Grauerle sowie eine Zunahme der Latsche festgestellt werden. Die Habitattypen Stangenholz (7013), Baumholz (7014), Altbestand (7015) sowie Kronendach zweischichtig/Altbestand (7021) verhalten sich in ihrer Artenzusammensetzung vergleichsweise stabil. Der Habitattyp Kronendach zweischichtig/Ober- und Unterschicht (7022) zeigt beispielsweise eine Reduktion der Birken sowie der Fichtenanteile, die Latsche und die Lärche gewinnen Deckungsanteile. Der Habitattyp „vorübergehend unbestockt“ (7710) ist vergleichsweise vielfältiger in der Baumarten-Verteilung, jedoch auch stark verändert hinsichtlich Flächenanteilen und Veränderungsgrad. Die ausgewiesenen Waldränder (7810) bestehen stabil aus Lärchen und Fichten. Auch in dieser Statistik ist der Jungwuchs (7011) mit entsprechender Vorsicht zu genießen.

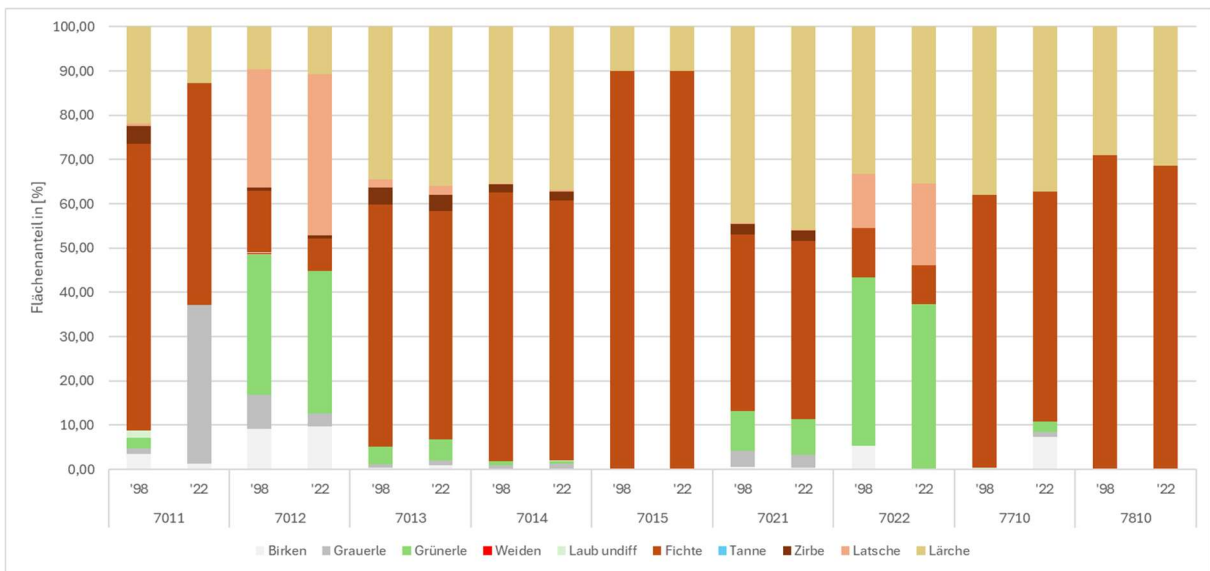


Abbildung 41: Verteilung der Haupt-Baumarten im Seebachtal

2.3.4 Zusatzmerkmale

Die Methodik nach CC-HABITALP erlaubt bzw. erfordert die Vergabe von bis zu zwei zusätzlichen Merkmalen („additional characteristics“). Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die vergebenen Merkmale sowie ihrer absoluten Häufigkeit pro Beobachtungszeitpunkt.

Tabelle 21: Überblick „Zusatzmerkmale“ im Seebachtal

Vergebenes Zusatzmerkmal	1998 [Stk.]	2022 [Stk.]
BS_110: Felsturm, Felsnadel, Gendarm	1	1
BS_141: Hanganriss infolge Abteufung des angrenzenden Gerinnes	38	65
BS_142: Hangrutschung, Bodengleiten	2	9
BS_210: Girlandenrasen	3	3
BS_311: Weidevieh-Gangeln	5	5
BS_400: Schutt/ Geröll/ Blöcke - besondere Formen	5	5
BS_410: Moräne	59	58
BS_420: Felssturz-, Bergsturzaflagerungen	14	21
BS_430: Gehängeschutt	45	46
BS_440: Schuttstrom/Gries	20	19

BS_450: Erosions- und Akkumulationsformen von Murgängen, Hangmuren und Wildbachablagerungen	14	22
BS_451: Murganggraben/ -rinne	27	26
BS_452: Rezente Murgangablagerungen	61	77
BS_453: Murkegel	65	60
BS_454: Übersarung	8	9
BS_455: Abriss-, Rutsch-, Gleitbahnbereich von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen	10	27
BS_458: Einzelne, kleine Murrinnen	21	19
BS_460: Blockgletscher	10	10
BS_472: Vegetationsbedeckte fluviatile Schotter-/Sandbank	8	19
BS_530: Künstliche Böschung	1	1
GN_000: Gebäudenutzung nicht sichtbar		1
GN_100: Wohnen	2	2
GN_300: Kultur/Religion/Historische Gebäude	1	1
GN_600: Tourismus/Sport/Freizeit	3	3
GN_700: Land-/Forstwirtschaft	41	42
GW_110: Enthält permanent Wasser (Fließ- oder Stillgewässer)	474	472
GW_120: Enthält temporär Wasser (Fließ- oder Stillgewässer)	121	126
LW_310: Beweidet	94	148
LW_321: Intensive Mahd	3	3
LW_340: Waldweide	4	4
NG_100: Schutzeinrichtung im Anrissbereich	20	19
NG_200: Schutzeinrichtung in der Auslaufzone		9
SH_2120: Quellflur, moosreich	120	119
SH_2311: Fließgewässer, struktureich		1
SH_3200: Flachmoor, Anmoor, Sumpf	5	5
SH_3210: Flachmoor	33	21
SH_4230: Feucht- und Nassgrünland	8	9
SH_5430: Erosionsfläche	17	26
SH_5440: Rinne, Runse	626	622
SH_5910: Gletscher	3	
SH_5920: Firn, Schnee	60	107
TA_111: Jungwuchs, Aufforstung	147	166
TA_112: Dickung	1040	1148
TA_113: Stangenholz, Wachstumsstadium	172	279
TA_114: Baumholz	122	194
TA_115: Altbestand, Alters-/Reifestadium	2	3
TA_116: Wachstumsstadium, nicht weiter differenzierbar	3	2
TA_210: Auenwald	84	38
VK_001: Unversiegelt		6
VK_002: Versiegelt	2	2
VK_003: Brücke	15	13
VK_100: Wirtschaftsweg	18	139
VK_200: Fussweg	9	6
VZ_210: Lawinensturzbahn, Lavinar	306	237
VZ_500: Schneise	1	3
VZ_530: Leitungsschneise	4	10
Gesamtergebnis	3977	4488

In Summe wurden bei knapp 4500 Flächen im Zustand 2022 Zusatzmerkmale kartiert.

2.4 Besondere Beobachtungen

Im Zuge der Kartierung konnten einige gebietsspezifische Besonderheiten beobachtet werden, die an dieser Stelle dokumentiert werden. Diese Besonderheiten können meist nicht direkt einem der charakteristischen Prozesse zugeordnet werden, sind im Sinne einer lokalen Habitatveränderung aber prägend für das Teilgebiet.

2.4.1 Totholz – Starke Zunahme

Das Thema Totholz wird als separater Parameter getrennt nach liegendem und stehendem Totholz für jede kartierte Fläche geschätzt. Die Schätzung erfolgt in Prozentklassen (z.B. 1-5 % Totholzanteil an der Gesamtfläche). Aufgrund der bereits mehrfach angesprochenen Extremereignisse konnte eine massive Zunahme des Totholzanteils dokumentiert werden.

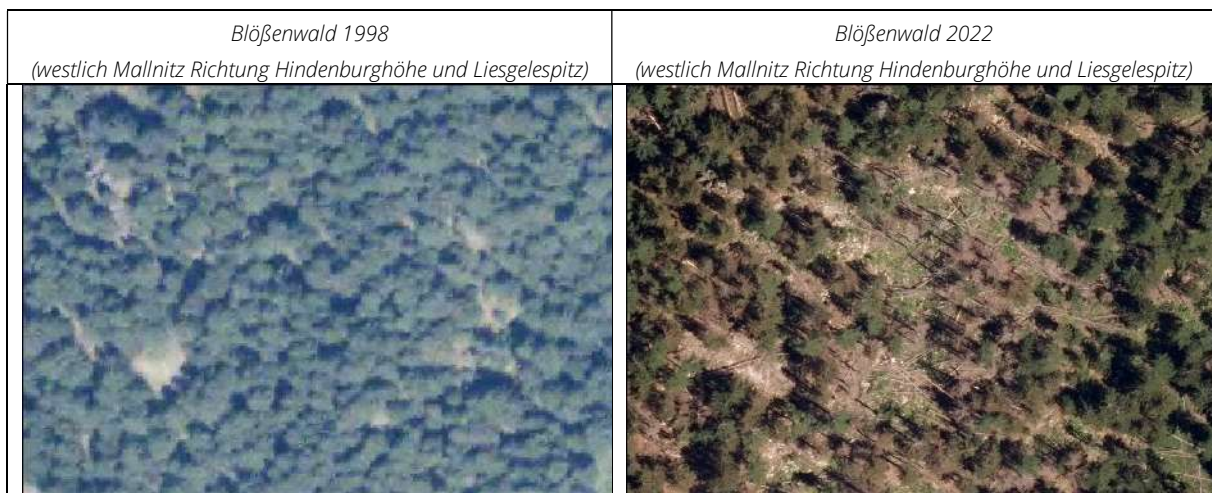


Abbildung 42: Beispiel Totholzzunahme Blößenwald Vergleich 1998 und 2022

Die Entwicklung der in den Luftbildern sichtbaren Totholzanteile wird nachfolgend über die Anzahl der Flächen dargestellt. Im Beobachtungsjahr 1998 gab es 2.777 Polygone in der Habitattypgruppe-Wald, davon konnte auf 196 Polygonen ein Totholzanteil festgestellt werden (stehend, liegend oder beides), das entspricht rund 7 % der Wald-Polygone. Die kartierten Totholz-Anteile blieben immer unterhalb der 10 %-Grenze. Im Vergleichsjahr 2022 mit 2.412 Polygonen der Habitattypgruppe-Wald konnte auf 1.023 Polygonen ein Totholzanteil festgestellt werden, das entspricht rund 42 % der Wald-Polygone und umfasst auch deutlich stärker ausgeprägte Totholzanteile.

Tabelle 22: Übersicht der Totholzentwicklung im Seebachtal

1998 [Polygonzahl]		stehend						
		keine	einzelne (-5%)	einige (-10%)	wenige (-40%)	mittel (-60%)	sehr viel (- 90%)	alle (-100%)
liegend	keine	2581	23					
	einzelne (-5%)	164	8					
	einige (-10%)	1						
	wenige (-40%)							
	mittel (-60%)							
	sehr viel (-90%)							
	alle (-100%)							
2022 [Polygonzahl]		stehend						
		keine	einzelne (-5%)	einige (-10%)	wenige (-40%)	mittel (-60%)	sehr viel (- 90%)	alle (-100%)
liegend	keine	1389	249	31		4		2
	einzelne (-5%)	323	128	33	8	14		
	einige (-10%)	71	86	26	3	1		
	wenige (-40%)	9	20	3	3	1		
	mittel (-60%)	2	3	2				
	sehr viel (-90%)		1					
	alle (-100%)							



2.4.2 Talboden Seebachtal – Veränderung Grauerlen

Im landwirtschaftlich genutzten Talboden des Seebachtals konnten systematische Rodungen/Durchforstungen von Grauerlenbeständen (Hanggrauerlen, Grauerlenauwald) kartiert werden (siehe auch Kapitel 2.2.4.3). Die Rodungen/Durchforstungen dürften sukzessive über die Jahre durchgeführt worden sein und haben die Grauerlenbestände im Seebachtal um knapp 21 ha reduziert (1998: 36,96 ha Grauerlen; 2022: 16,04 ha Grauerlen). Die Grauerlenbestände wurden aus landwirtschaftlichen Gründen entfernt, meist wurden somit zusätzliche Weideflächen geschaffen.



Abbildung 43: Beispiel Veränderung Grauerlen westlich Lassacher Alm Vergleich 1998 und 2022

2.4.3 Stappitzer See – Veränderung Grauerlenau

In den Bereichen südlich des Stappitzer Sees ist eine deutliche Sukzession der ehemals dichten Grauerlenau erkennbar. Ohne auf den Luftbildern erkennbaren Grund hat sich der Grauerlenbestand deutlich reduziert (ca. minus 80 %) und die Bereiche entwickeln sich ohne direkten anthropogenen Eingriff in Richtung Großseggenried. Eine mögliche Ursache ist eine zunehmende Vernässung (Stauanässe), die zu einem langsamen Zusammenbruch der Grauerlenbestände führt (vgl. Keusch, Jungmeier 2012; S. 31).



Abbildung 44: Veränderung Grauerlenau Stappitzer See Vergleich 1998 und 2022





2.4.4 Unterer Pleschischgraben – Lawine

Entlang des Pleschischgrabens östlich der Schußnerhütte fand zwischen den Jahren 1998 und 2022 mindestens ein massives Lawinenereignis statt. Dies hatte zur Folge, dass der ehemals ausgeprägte Gebirgsbirkenwald im Hangbereich des unteren Pleschischgrabens, v.a. auf der orographischen rechten Seite, großflächig reduziert wurde. Ca. 4,35 ha an Gebirgsbirkenwald wurden von dieser Lawine vernichtet. Aktuell stehen noch einzelne Grünerlengebüsche, Jungwuchs (Fichten) kommt bereits wieder auf.

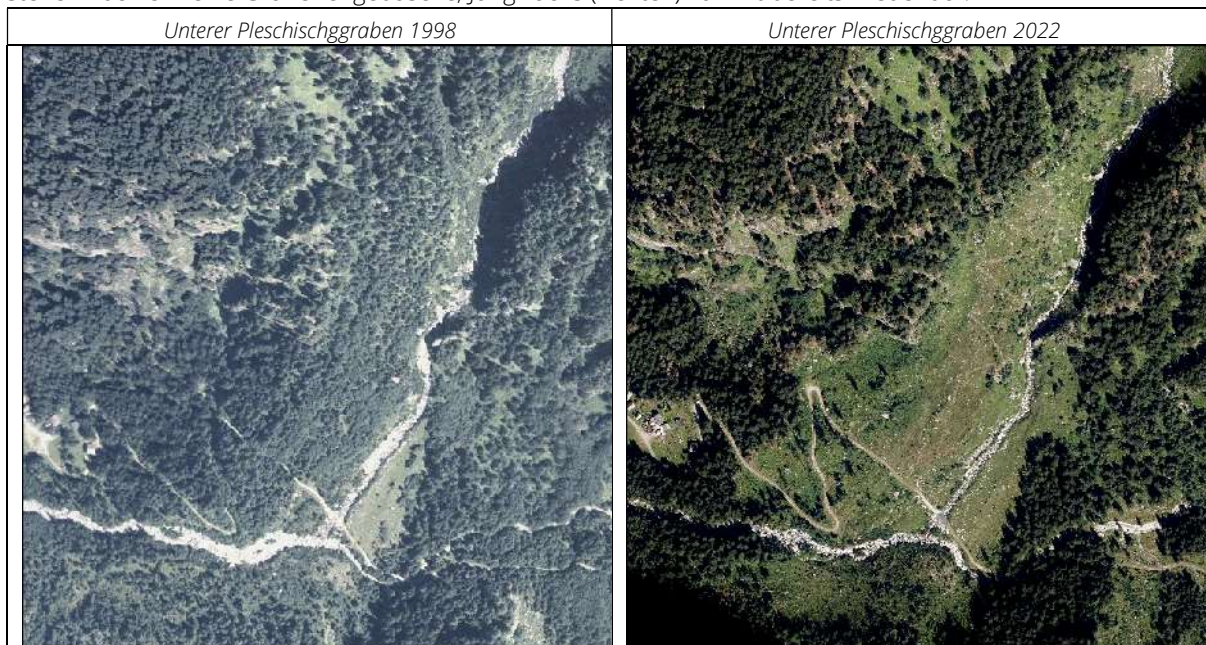


Abbildung 45: Unterer Pleschischgraben Lawine Vergleich 1998 und 2022

2.4.5 Seebach – Dynamik der Furkationsstrecken

Der Seebach, im Oberlauf Winkelbach genannt, weist im gesamten Verlauf eine sehr hohe Dynamik auf. Im Bereich flussauf der Schußner Hütte verläuft der Bach in einem weiten Flussbett mit regelmäßigen Umlagerungsprozessen (Furkationsstrecke). Die Dynamik in diesem Bereich bedingt, dass sich die Breite des Bachbetts innerhalb dieser Furkationsstrecken, vor allem an Prallufeln, langsam vergrößert. Die Fläche der Furkationsstrecken hat von 1998 auf 2022 um ca. 2,5 ha zugenommen (1998 11,82 ha; 2022 14,29 ha).

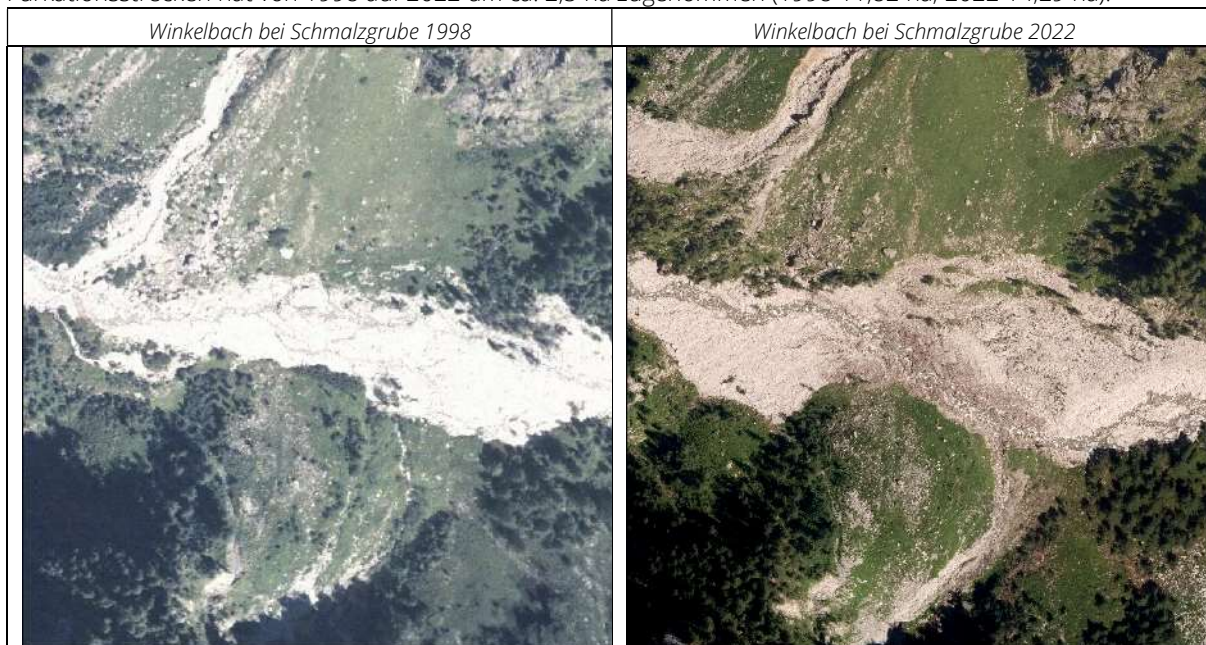


Abbildung 46: Seebach Dynamik der Furkationsstrecken Beispiel Schmalzgrube Vergleich 1998 und 2022





2.4.6 Lassacher Alm – Rotwildfalle

Eine Besonderheit aufgrund ihrer in dieser Form Einzigartigkeit ist die im Beobachtungszeitraum errichtete Rotwildfalle östlich der Lassacher Alm.



Abbildung 47: Rotwildfalle östlich Lassacher Alm Vergleich 1998 und 2022

2.4.7 Moränen – Sukzession

Die rezent noch sichtbaren Grund-/Seitenmoränen des Gletscherhöchststandes um 1850 befinden sich, vor allem südexponiert, in einer deutlich sichtbaren Phase der Sukzession. Die Moränen sind seit 1998 deutlich „grüner“ geworden, d.h. Pioniervegetation ist auf dem Vormarsch. In einigen Fällen wurde die Schwelle von mindestens 40 % Vegetationsanteil überschritten und somit wechselt der Habitattyp von 57xx Schutt/Geröll auf 4240 alpine Rasen. In absoluten Zahlen hat der Vegetationsanteil auf Moränen um über 2 ha zugenommen (1998 2,13 ha; 2022 4,59 ha)

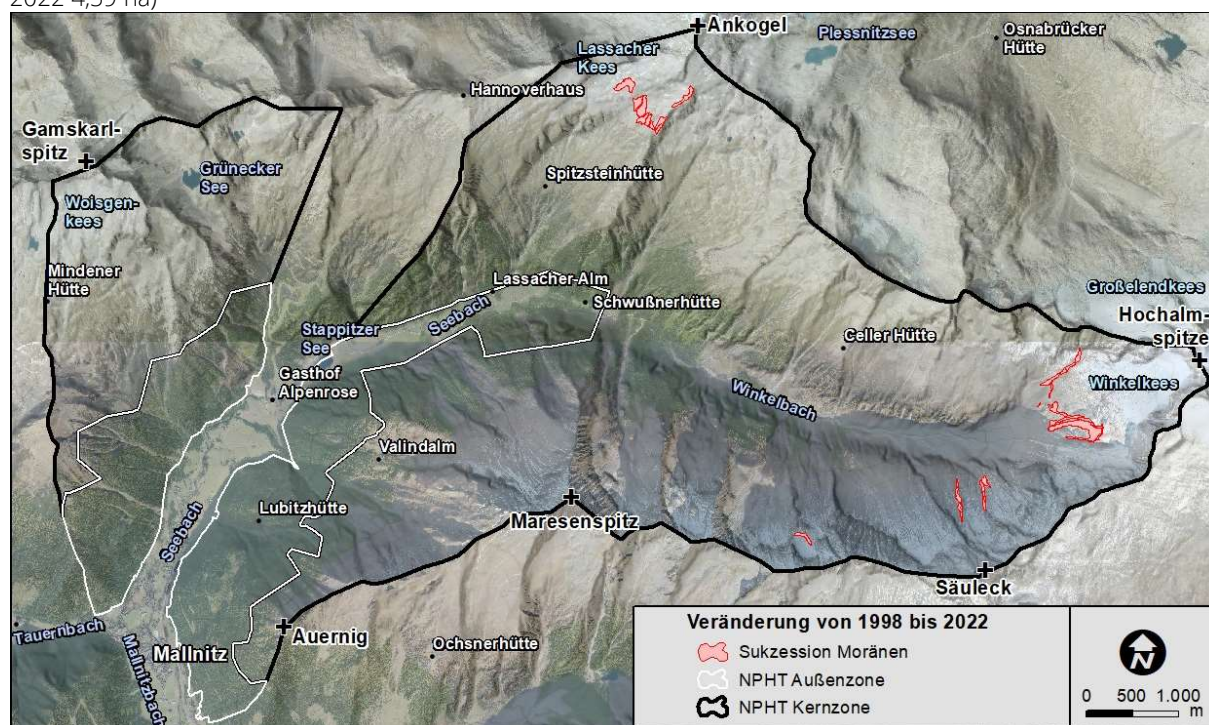


Abbildung 48: Sukzession auf Moränen Vergleich 1998 und 2022



2.4.8 Latschen - Wachstum

Das langsame, aber stetige Wachsen/Verdichten der Latschenbestände führt zu einer durchaus beachtlichen Zunahme der Latschenflächen um 6,8 ha (1998 97,6 ha; 2022 104,45 ha). Insbesondere im westlichen Teil des Untersuchungsgebiets ist eine deutliche Ausdehnung der Latschenbestände erkennbar.

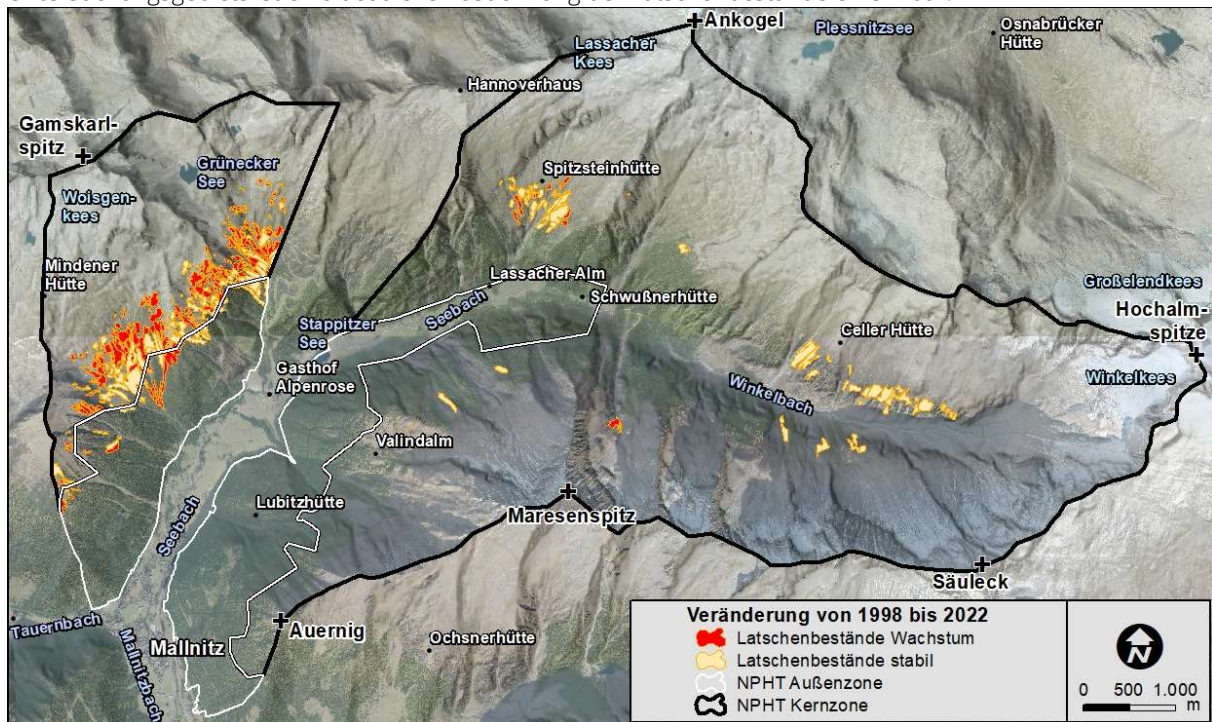


Abbildung 49: Latschenwachstum Vergleich 1998 und 2022

2.5 Fazit

Das Seebachtal kann abschließend als Gebiet mit vielschichtigen Veränderungen charakterisiert werden (vgl. Abbildung 50). Gegliedert nach Höhenstufen kann wie folgt nach Entwicklungs-/Änderungstrends zusammengefasst werden:

- Im flachen Talboden vom Stappitzer See bis zur Schwußnerhütte dominieren die anthropogenen Eingriffe mit dem Hintergrund der land-/almwirtschaftlichen Nutzung.
- An den steilen bewaldeten Hangflanken befinden sich die (Schutz-)Wälder in einem unübersehbaren Veränderungsprozess. Kalamitäten führten zu notwendigen forstlichen Eingriffen, die auch nach dem Jahr 2022 in weiteren Flächen notwendig sein werden. Die höher gelegenen Waldflächen ab einer Seehöhe von ca. 1.700 m sind dabei tendenziell weniger von Veränderungen betroffen.
- Auch die Kampfzone des Waldes (Bereich zwischen ca. 1.900 m und 2.100 m) unterliegt einer schleichenden Veränderung. Langsam steigt die Waldgrenze an, der Baumbewuchs verdichtet sich.
- Der Seebach ist ein sehr dynamisches Gewässer mit hohem Geschiebepotential im Einzugsgebiet, demnach verändert sich der Gewässer- und Aubereich regelmäßig bei entsprechenden Ereignissen.
- Aufgrund der hohen Reliefenergie spielen gravitative Prozesse im Teilgebiet eine wesentliche Rolle. Lawinen und Murgänge führen in unregelmäßigen Intervallen zu landschaftlichen Veränderungen entlang ihrer Sturzbahnen.
- Pioniervegetation kann sich in der alpinen Zone langsam weiter ausbreiten, die Hochlagen werden somit in Summe „grüner“.
- Die Gletscher gehen auch im Seebachtal massiv zurück. Sowohl Längen- als auch Massenverluste sind augenscheinlich.

Die alm-/landwirtschaftliche Nutzung ist als maßgeblicher anthropogener Veränderungsgrund im Seebachtal zu nennen. Die getätigten forstlichen Eingriffe hatten mit den wiederholten Extremereignissen einen natürlichen Prozess im Hintergrund.



Interessanterweise spielt die Problematik der Verbuschung ehemaliger Almflächen im Teilgebiet nur eine untergeordnete Rolle. Im Seebachtal konnten diesbezüglich keine signifikanten Veränderungen festgestellt werden. Der Großteil mit Stand 1998 als alpine Rasen/Weiden (Habitattyp 4240) kartierten Flächen blieb bis ins Jahr 2022 stabil und somit ohne Verbuschungstendenz.

Freizeit- oder touristische Nutzungen spielen im Hinblick auf Veränderungen im Seebachtal keine Rolle. Das Wanderwege-Netz ist über die Jahre unverändert geblieben und die Frequenz dürfte – mit Ausnahme des Talbodens vom Stappitzer See bis zur Schwußnerhütte sehr gering sein.

Neben den vielen Bereichen mit Veränderungen gibt es auch Bereiche die im Beobachtungszeitraum unverändert/stabil geblieben sind. Dazu zählen in erster Linie Habitate der alpinen Stufe (alpine Rasen, Zwergstrauchheiden) sowie der nivalen Stufe (Schuttflächen, Fels).

Abschließend folgt eine Darstellung der Veränderungsdynamik im Seebachtal. Dabei wurde versucht die kartierten Prozesse sowie die Veränderungen in Habitattypen und Deckungsanteilen in fünf gebietsspezifischen „Dynamik“-Kategorien auf Basis vom 50 x 50 m Rasterflächen zusammenzufassen. Als sehr hoch wird die Dynamik eingestuft, wenn 2 Prozesse UND eine Habitatveränderung auf einer Fläche kartiert wurden. Eine hohe Dynamik wurde vergeben bei einem Prozess UND einer Habitatveränderung. Mittlere Dynamik entspricht einem Prozess ODER einer Habitatveränderung. Geringe Dynamik entspricht einer Veränderung von Deckungsanteilen.

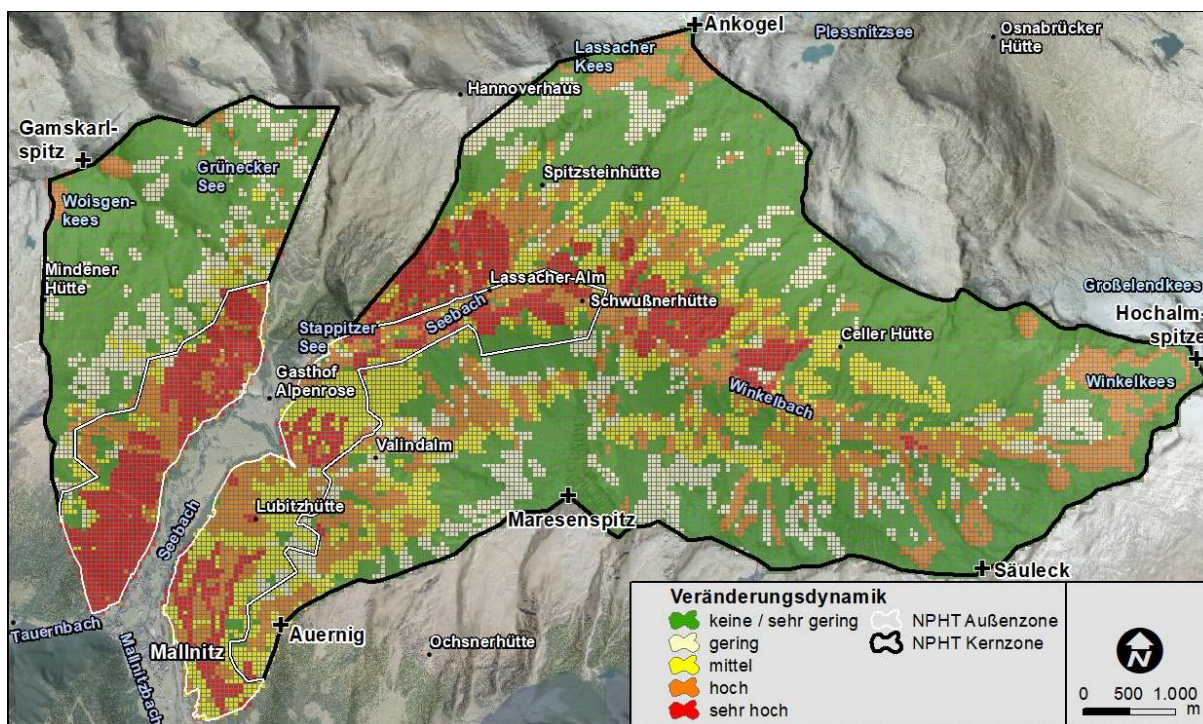


Abbildung 50: Veränderungsdynamik im Seebachtal- Lage

Tabelle 23: Veränderungsdynamik im Seebachtal- Statistik

Veränderungsdynamik	Fläche [ha]	Anteil [%]
keine / sehr gering	2021,5	42,47
gering	626,2	13,16
mittel	701,3	14,73
hoch	891	18,72
sehr hoch	520	10,92



3 Gebietsanalyse Sulzbachtäler

3.1 Gebietsbeschreibung

Die Sulzbachtäler befinden sich in der Gemeinde Neukirchen am Großvenediger im Bundesland Salzburg auf der Nordabdachung des Tauernhauptkamms. Die Kartierfläche beträgt rd. 66,98 km² und umfasst die hinteren (oberen) Talbereiche des Untersulzbachtales und des Obersulzbachtales, welche Teil der Venedigergruppe sind. Das Gebiet ist weitgehend deckungsgleich mit dem Wildnisgebiet Sulzbachtäler, weist aber sowohl an der Landesgrenze zu Osttirol als auch an den Grenzen zu Habach- und Krimmler Achenal Anpassungen an die jeweiligen Hauptkämme auf. Die Beschränkung auf das Wildnisgebiet bedeutet, dass die Tallagen weitgehend von der Kartierung ausgenommen sind. Das Kartiergebiet umfasst die Talschlüsse der beiden Täler mit den Oberläufen der Gletscherbäche des Ober- und Untersulzbachs, die steilen Talflanken, Kämme und die Gletscherregion. Die Seehöhenamplitude umfasst einen Bereich von rd. 1.390 m bis 3.657 m (Gipfel des Großvenedigers), sodass das Kartiergebiet von der hochmontanen bis in die nivale Höhenstufe reicht.

Die Sulzbachtäler sind glazial geformte Trogtäler mit nahezu Süd-Nord-Erstreckung. Die Talböden sind durch Moränen und Flussablagerungen bzw. -abschwemmungen verändert. Die steilen Trogwände sind in den unteren Hangbereichen durch Felsstürze, Schuttkegel und Moränen teilweise abgeflacht (Becker & Dierschke 2005). Die darüberliegenden Trogschultern und Kare liegen auf mittelsteilem Gelände. Gletscher sind noch großflächig im Kartiergebiet erhalten, das Obersulzbachkees ist der größte Gletscher Salzburgs. Die Gletscher sind jedoch klimawandelbedingt stark im Rückzug begriffen. Den Gletschern vorgelagert befinden sich weitläufige Gletschervorfelder. Die Gipfel- und Gratregionen werden überwiegend von Felswänden und Schutthalde eingenommen.



Abbildung 51: Wollgrasbestand Rossmoos (Jaidbach) (2021)



Abbildung 52: Gletschervorfeld Untersulzbach (Fotos: Revital)

Das Gebiet befindet sich geologisch gesehen im Tauernfenster innerhalb des Subpenninikums und wird von Gesteinen des Venediger-Deckensystems gebildet, insbesondere von Gneisen (Zentralgneis). Zudem werden große Flächen von quartären Moränen, Hangschutt, Schuttkegeln, Bergsturz- und Flussablagerungen eingenommen. Nur kleinflächig sind innerhalb des Kartiergebiets basenreiche Gesteine der Habachgruppe (z. B. Amphibolite) im Bereich der Kesselklamm und der Stocker Alm vorhanden (vgl. Karten Geologische Bundesanstalt 1:200.000).



Abbildung 53: Gletschervorfeld Untersulzbach
(Fotos: Revital 2021)



Abbildung 54: Bergflanke östliches Untersulzbachtal

Das Kartiergebiet im inneren Unter- und Obersulzbachtal gilt seit 2017 als Wildnisgebiet und ist von menschlicher Nutzung, das Untersulzbachtal auch von touristischer Erschließung, ausgenommen. Markierte Wanderwege sind im Kartiergebiet Untersulzbachtal nicht mehr vorhanden. Die Kürsingerhütte stellt einen wichtigen Nächtigungsstützpunkt im Vorfeld des Großvenedigers dar, liegt aber außerhalb des Wildnisgebietes. Eine almwirtschaftliche Nutzung, die sich aufgrund der Lage und des Geländes seit jeher weitgehend auf den Talboden beschränkte, ist im Wildnisgebiet, bis auf tiefer gelegene Grenzbereiche, nicht mehr gegeben. Es sind jedoch größerflächig noch Spuren ehemaliger Beweidung erkennbar.

Für weitere Informationen zur Gebietscharakteristik wird auf den Managementplan Wildnisgebiet Sulzbachtäler verwiesen (Salzburger Nationalparkfonds, 2018).

3.2 Charakteristische Prozesse

3.2.1 Grundlagen

Innerhalb des rd. 66,98 km² umfassenden Teilgebietes greifen unterschiedlichste natürliche Prozesse ineinander. Diese Prozesse bedingen diverse Veränderungen in der Habitatstruktur quer durch das gesamte Teilgebiet - vom Talboden über die Hangflanken bis hin in die alpine Gipfelregion. Diese Prozesse wurden entsprechend den methodischen Möglichkeiten nach CC-HABITALP systematisch für jedes erfasste Polygon kartiert. Die Dynamik im Wildnisgebiet Sulzbachtäler ist ausschließlich auf natürliche Prozesse zurückzuführen, anthropogen bedingte Prozesse konnten nicht nachgewiesen werden. Als Folge des stetig voranschreitenden Klimawandels sind es vor allem schleichende Prozesse wie der Rückzug der großen Gletscherflächen im Gebiet oder die markante Zunahme (Sukzession) von Pioniervegetation, die den Hauptteil der Veränderungen im Teilgebiet ausmachen. Neben den schleichenden Prozessen sind es gravitative Prozesse, die das Erscheinungsbild der Sulzbachtäler prägen.

Die Einteilung der relevanten Prozesse folgt der in Kapitel 2.2.1 beschriebenen Methodik. Dadurch können im Wildnisgebiet Sulzbachtäler 6 charakteristische Prozesse differenziert und in 2 Hauptkategorien zusammengefasst werden.

Tabelle 24: Übersicht charakteristische Prozesse Sulzbachtäler

Schleichende Prozesse	Gravitative Prozesse	Forstliche Prozesse	Sonstige Prozesse
Gletscherschmelze	Massenbewegung mit Wasseranteil (Murgang, Hangmure, Rutschung, Überschwemmung)	Nicht nachweisbar	Nicht nachweisbar
Sukzession Pioniervegetation	Lawine		
Sukzession Waldgrenze	Sturzprozesse		

Tabelle 25: Prozessstatistik Sulzbachtäler

Prozess	Beschreibung	Veränderung [ha]	Anteil an Gesamtfläche [%]
Gletscherschmelze	Fläche 1998 von Eis bedeckt, 2022 eisfrei	848,24	12,6
Sukzession Pioniervegetation	Fläche mit Vegetationszunahme > 10%	1052,95	15,66
Sukzession Waldgrenze	Fläche mit Vegetationsveränderung in der Kampfzone	75,61	1,12
Massenbewegung mit Wasseranteil	Fläche mit Veränderung aufgrund von Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung	61,12	0,9
Lawine	Fläche mit Veränderung aufgrund von Lawineneignissen	10,1	0,15
Sturzprozesse	Fläche mit Veränderung aufgrund von Sturzprozessen	16,21	0,24

Nachfolgende Abbildung zeigt einen Lageüberblick der charakteristischen Prozesse im Teilgebiet Sulzbachtäl.

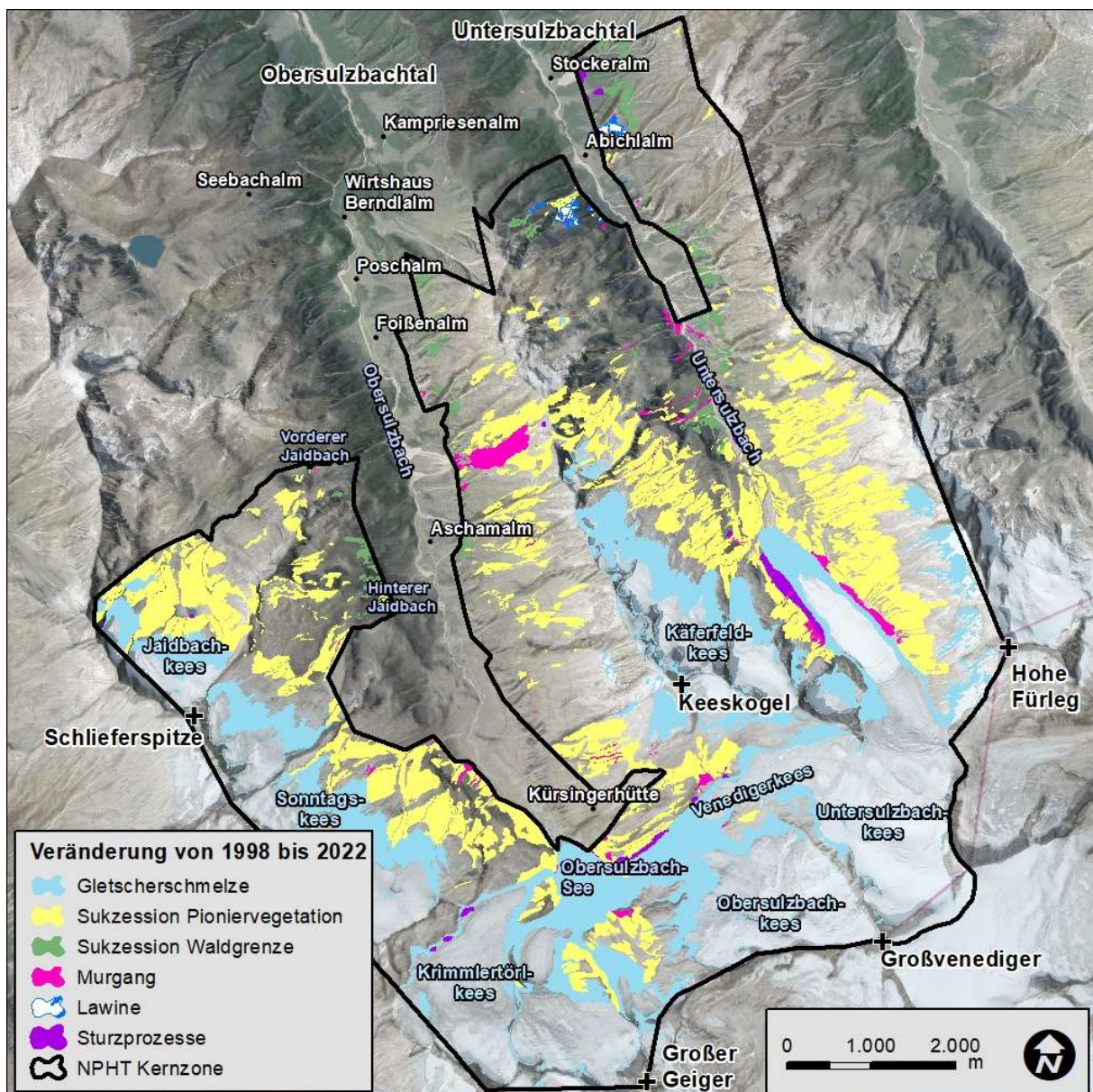


Abbildung 55: Alle vorkommenden Prozesse im Teilgebiet Sulzbachtäl

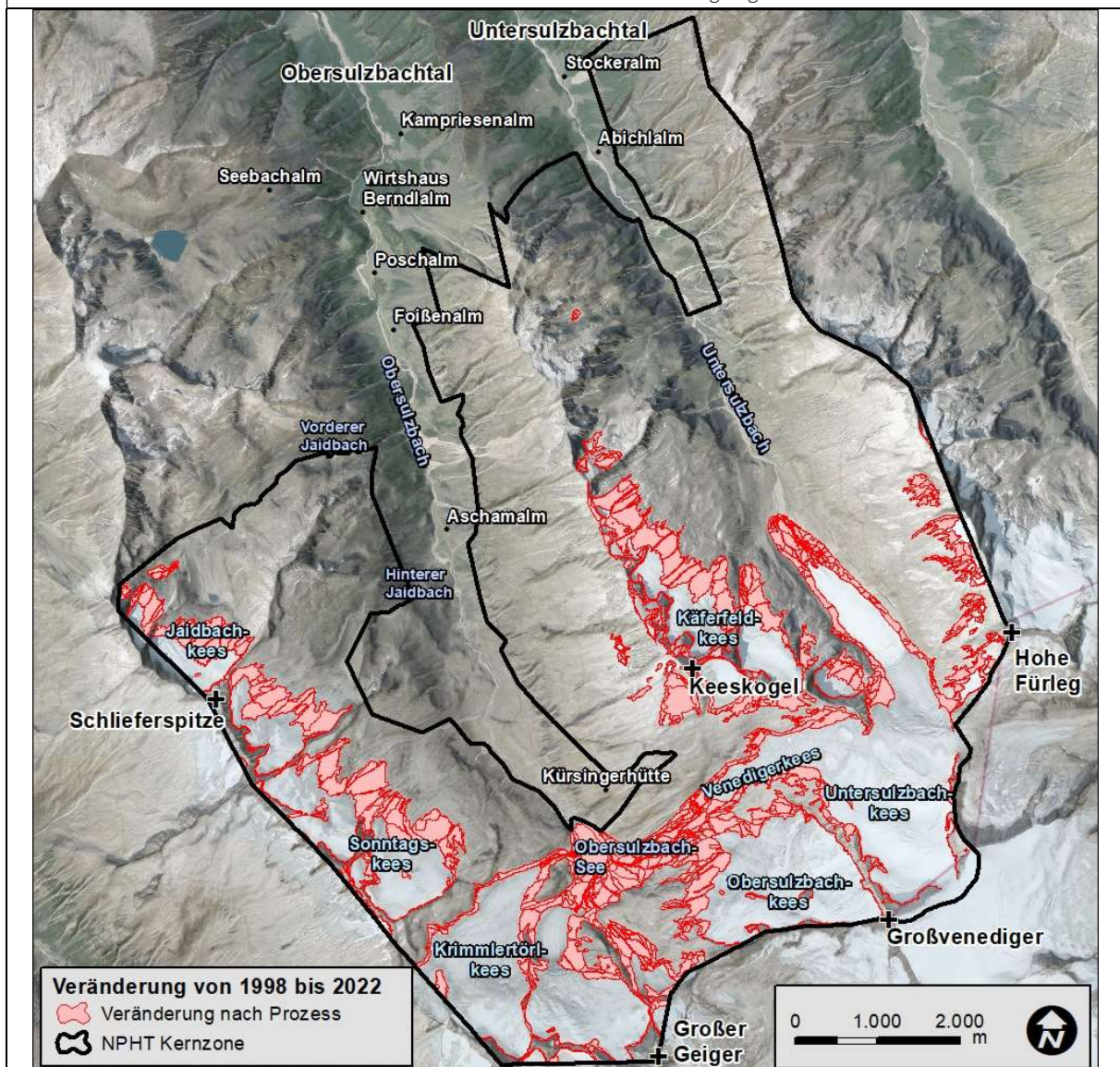
3.2.2 Schleichende Prozesse

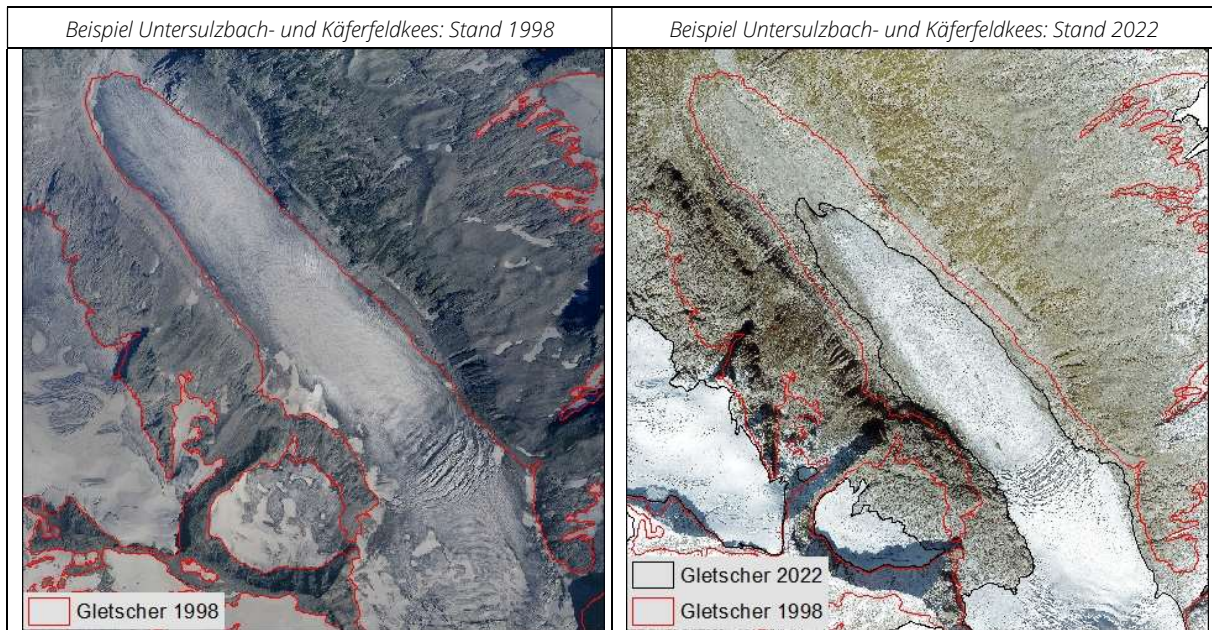
3.2.2.1 Gletscherschmelze

Prozess	Gletscherschmelze	Kategorie	Natürlicher Prozess
Gletscherfläche 1998	2283,40 ha	Gletscherfläche 2022	1435,73 ha

Der Prozess Gletscherschmelze fällt in den Sulzbachtälern sehr markant aus, da gut 34 % des Untersuchungsgebietes 1998 von Eis bedeckt war. Die Sulzbachtäler verfügen zwar immer noch über erhebliche Gletscherflächen, jedoch sind diese zwischen 1998 und 2022 um rund 848 ha abgeschmolzen, was einem Rückgang von 37 % entspricht. Gletscherflächen nehmen 2022 nur mehr knapp 21 % der Gesamtfläche des Wildnisgebietes Sulzbachtäler ein. Zu den beträchtlichsten und eindrucksvollsten Rückgängen zählt das Abschmelzen der Gletscherzunge des Untersulzbachkees auf einer Länge von knapp 700 m, das Abschmelzen der Gletscherzunge des Venedigerkees (Rückgang um 1.200 m) oder dem Abschmelzen der Gletscherzungen des Obersulzbachkees (Rückgang um 600 m) und Krimmlertörlekees (Rückgang um 500 m) mit dem daraus resultierenden Entstehen des Obersulzbachsees. Aber auch die orographisch linken, Nordwest gerichteten Hanggletscher im Ober- und Untersulzbachtal zeigen einen erheblichen Rückgang. Durch den Gletscherrückgang sind zum überwiegenden Großteil Schutt- und Felsflächen, vereinzelt mit Pioniervegetation bedeckt, Stillgewässer, Bäche und Rinnen neu entstanden.

Überblick – wo hat sich der Gletscher zurückgezogen?

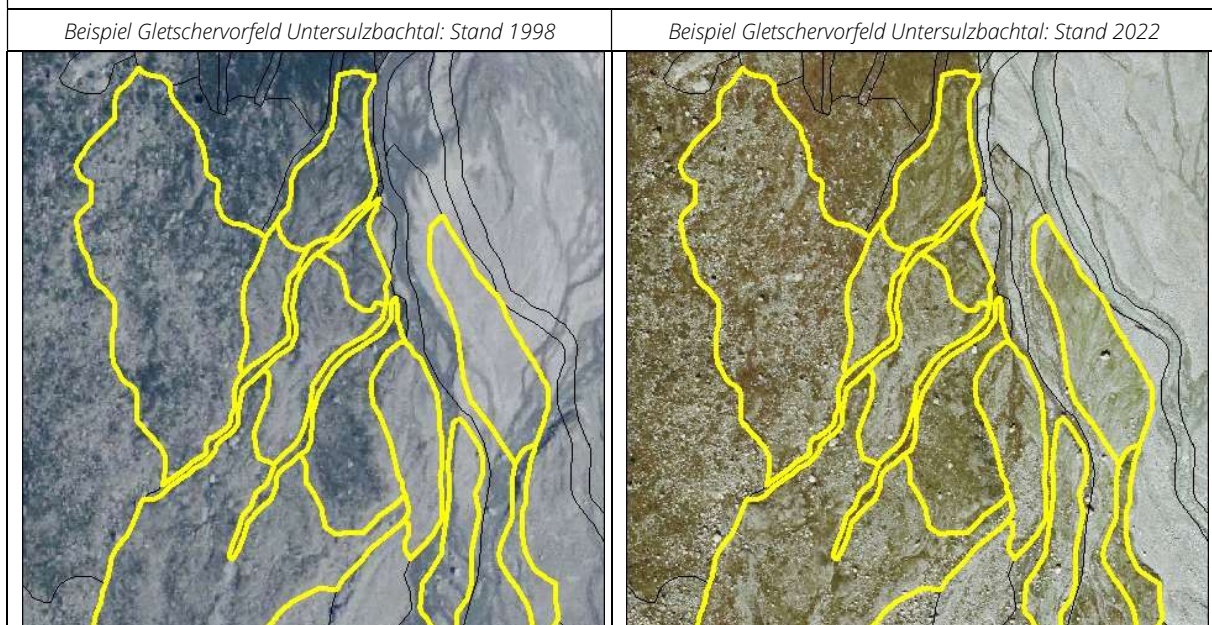


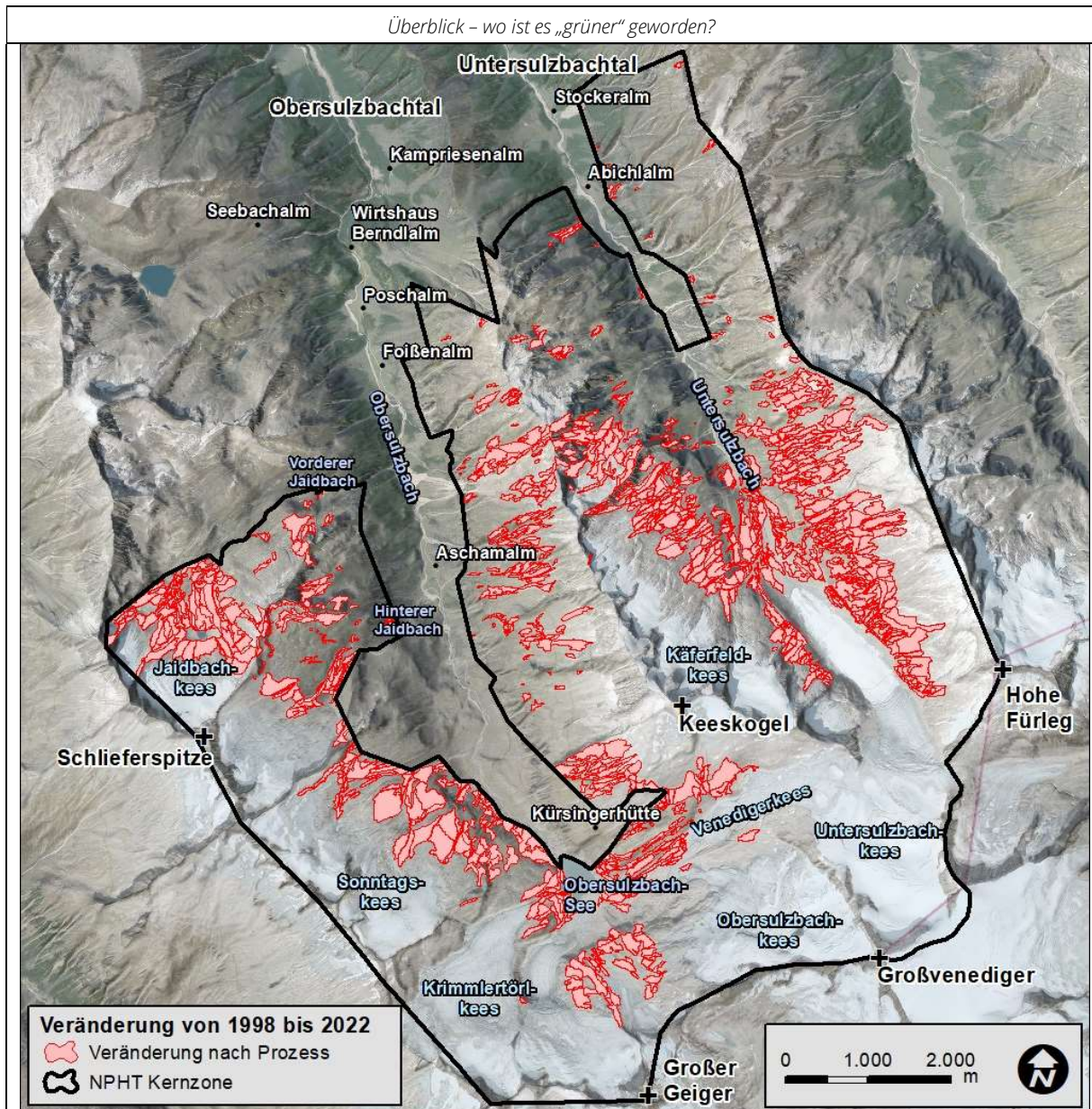


Anmerkung: Der Prozess Gletscherschmelze ist im Datensatz nicht als "Prozess" kartiert, zur Darstellung/Auswertung ist ein Filter über den Habitattyp (A_HT = 5910 AND B_HT <> 5910) notwendig.

3.2.2.2. Sukzession Pionierv egetation

Prozess	Sukzession Pionierv egetation	Kategorie	Natürlicher Prozess
Fläche mit Veränderung		1052,95 ha	
<p>Der Prozess Sukzession Pionierv egetation ist ein schleichender Prozess, der eine langsame aber stetige Zunahme der V egetation auf kargen Flächen beschreibt. Der Prozess kann einerseits auf Flächen mit abnehmender Dynamik und andererseits auf Flächen in großen Höhenlagen im Übergangsbereich zu Schutt/Fels festgestellt werden. Gerade in den alpinen Bereichen sind die veränderten klimatischen Rahmenbedingungen als Ursache zu nennen. Dargestellt sind Flächen mit einer V egetationszunahme um mindestens 10 %. Auf Grund der Höhenlage des Teilgebietes (95 % des gesamten Gebietes liegen über 1.700 m), der Topographie und der vorherrschenden Habitattypen ist der Prozess der Sukzession Pionierv egetation der flächenmäßig Größte.</p>			





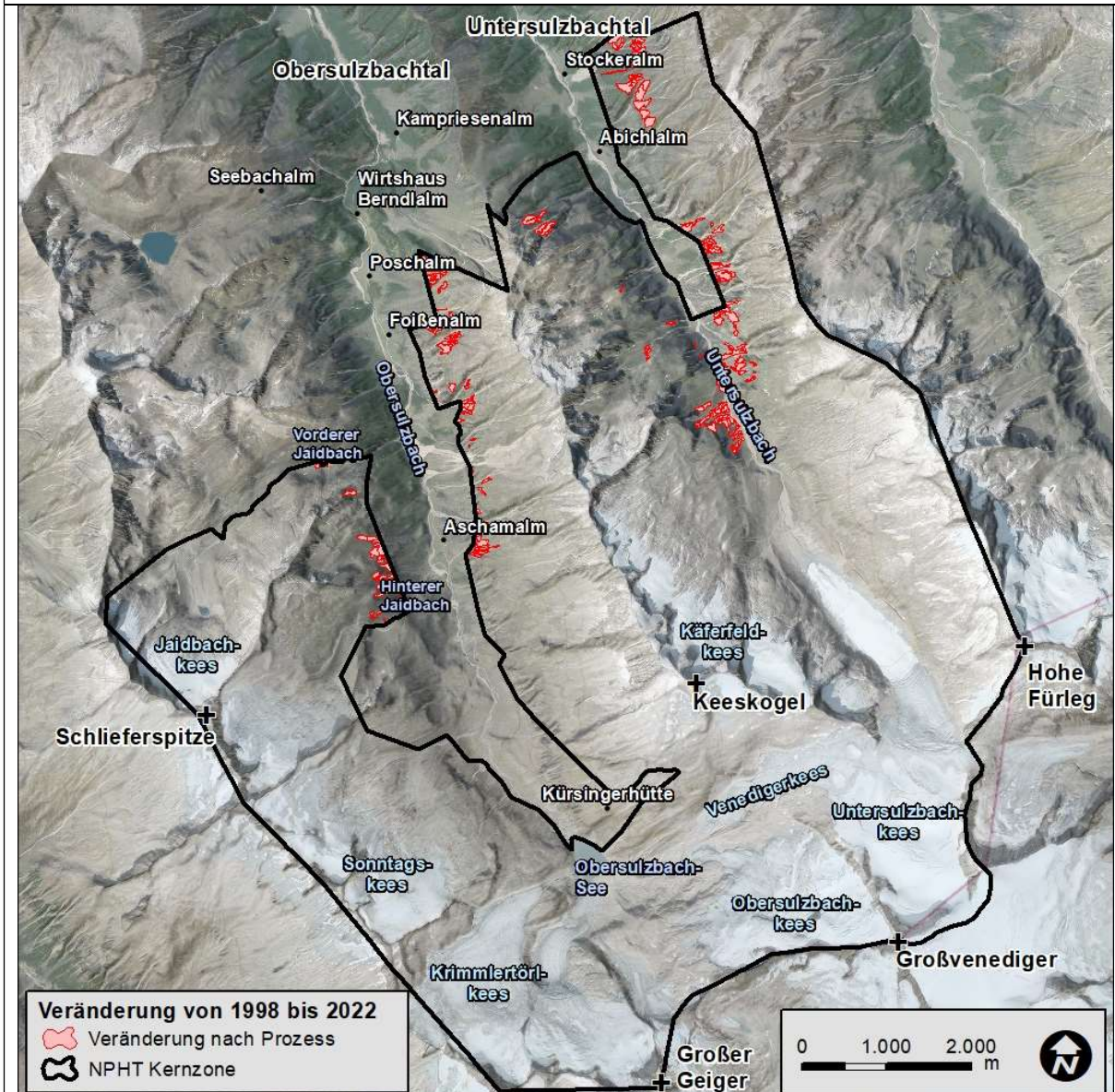
Anmerkung: Der Prozess Sukzession Pioniervegetation ist im Datensatz nicht als "Prozess" kartiert, zur Darstellung/Auswertung ist ein Filter über die Bodenbedeckung notwendig ($(A_DC_HERBS < B_DC_HERBS)$ AND $(B_HT = 4240$ OR $B_HT = 5800$ OR $B_HT = 5701$ OR $B_HT = 5702$ OR $B_HT = 5703)$ AND $PI1_AB = '0'$).

3.2.2.3. Sukzession Waldgrenze

Prozess	Sukzession Waldgrenze	Kategorie	Natürlicher Prozess
Fläche mit Veränderung		75,61 ha	
<p>Der Prozess Sukzession Waldgrenze spiegelt die Veränderung der Vegetationszusammensetzung in der Kampfzone des Waldes wider. Langsam aber stetig nimmt der Gehölzbestand auf diesen Flächen zu. In erster Linie handelt es sich dabei um Jungwuchs/Dickung. Dargestellt sind alle Flächen der Kampfzone, innerhalb derer der Baumanteil um 10 % oder mehr zugenommen hat. Häufig handelt es sich dabei um Jungwuchs, der in bis dato unbestockten Bereichen aufkommt oder um Verdichtung/Wachstum von bereits 1998 bestehenden Beständen.</p>			



Überblick – wo sind Bereiche mit veränderter Waldgrenze?



Beispiel Vorderes Obersulzbachtal: Stand 1998



Beispiel Vorderes Obersulzbachtal: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Sukzession Waldgrenze ist im Datensatz nicht als "Prozess" kartiert, zur Darstellung/Auswertung ist ein Filter über die Bodenbedeckung notwendig ($A_{DC_TREES} < B_{DC_TREES}$ AND Seehöhe > 1700).

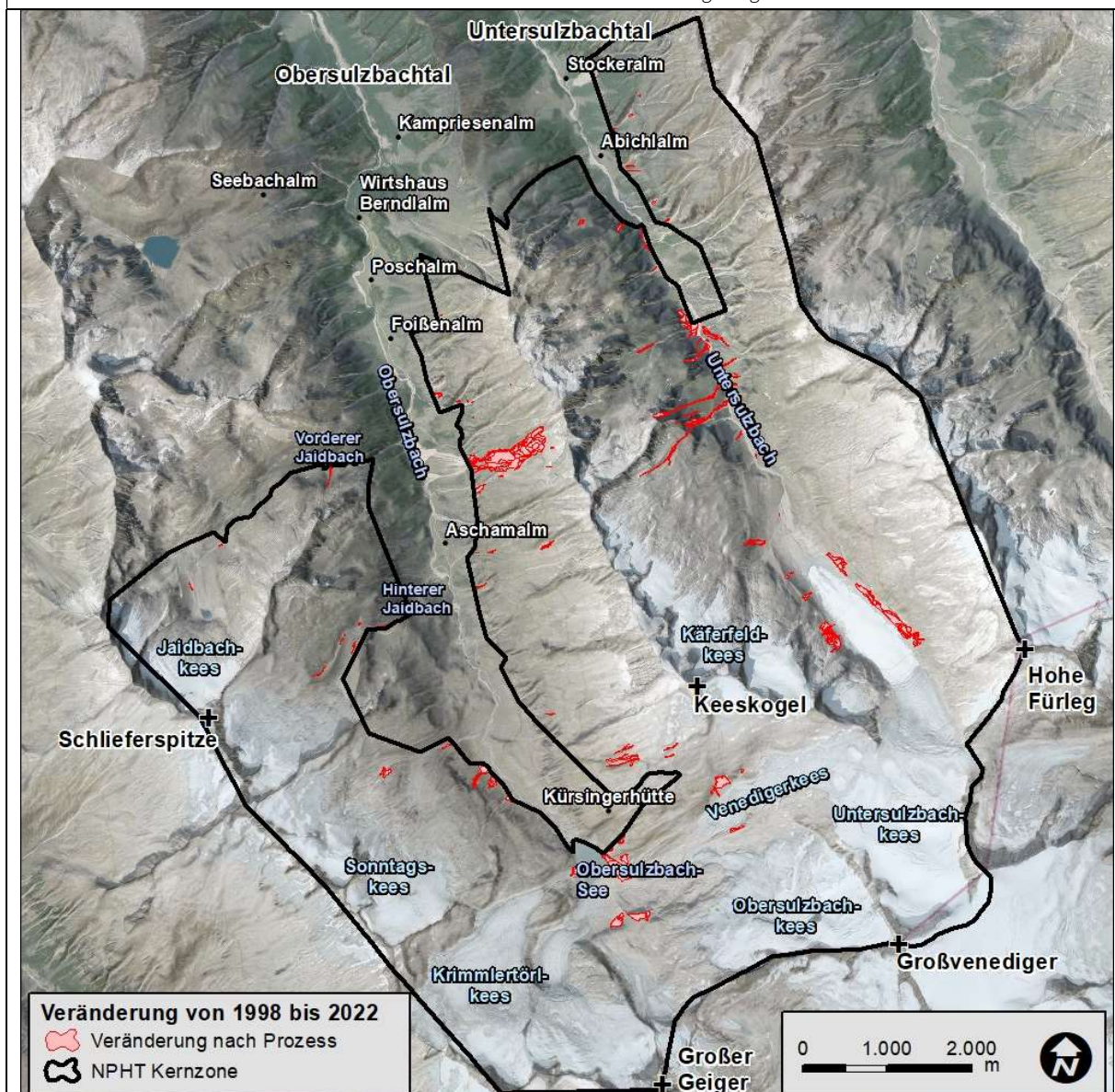
3.2.3 Gravitative Prozesse

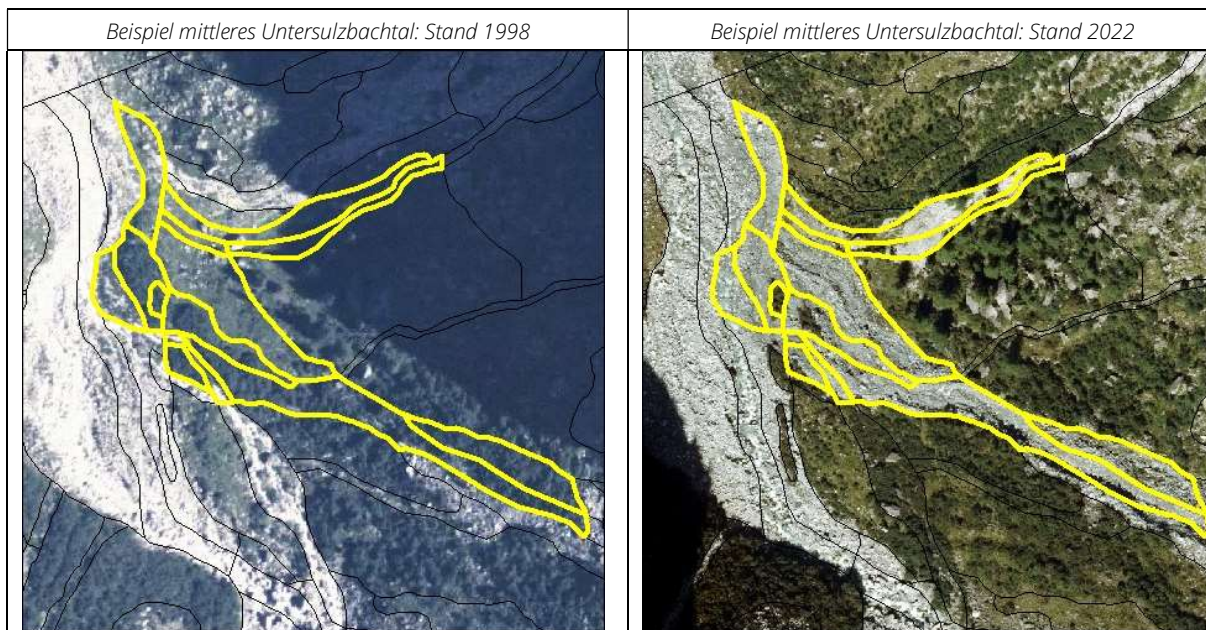
3.2.3.1. Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung

Prozess	GM_100 Murgang/Hangmure/ Rutschung/Überschwemmung	Kategorie	Natürlicher Prozess
Fläche mit Veränderung		61,12 ha	

Der Prozess Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung fasst alle fließenden/rutschenden Massenbewegungen mit entsprechendem Wasseranteil zusammen. Der Prozess ist in unterschiedlichen Ausprägungen verteilt über das gesamte Gebiet anzutreffen, die entsprechenden Spuren sind von Bereichen der Talsohle bis in die höheren Lagen vorzufinden. Besonders hervorzuheben sind großflächige Massenbewegungen im Bereich des Sattelkars (Obersulzbachtal), welche auf eine Fläche von ca. 19 ha stattgefunden haben. Auffällig sind zudem eine größere Anzahl an Hanganrissen infolge von Erosionstätigkeiten der angrenzenden Gerinne.

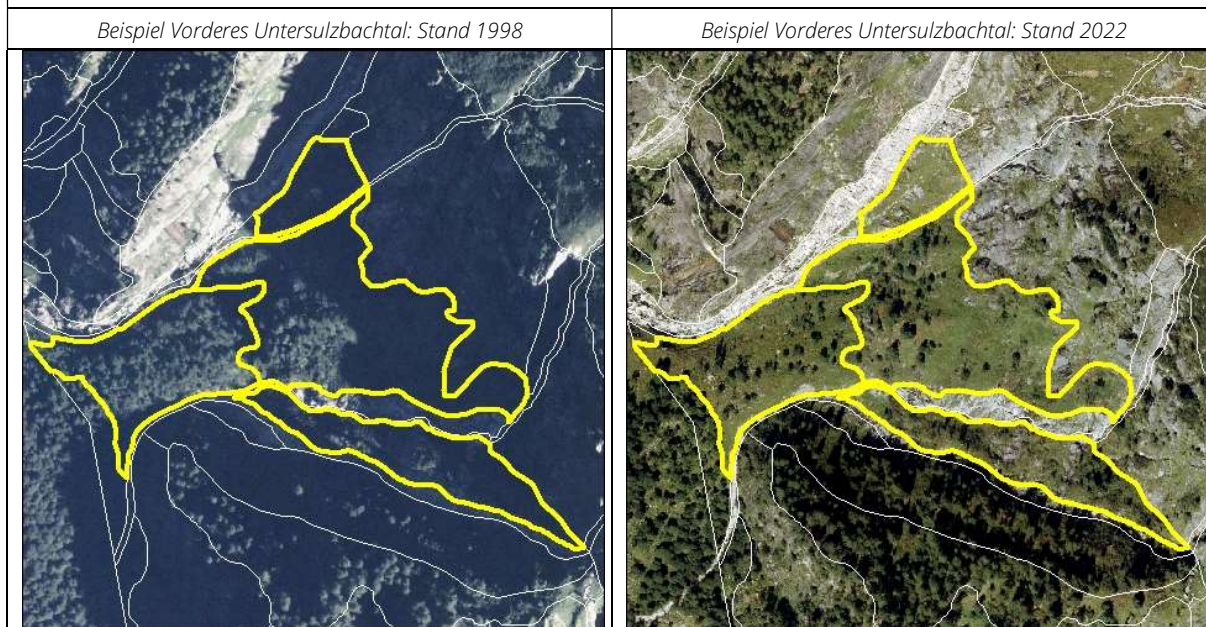
Überblick – wo sind Bereiche mit Mur-/Rutschungsereignissen?

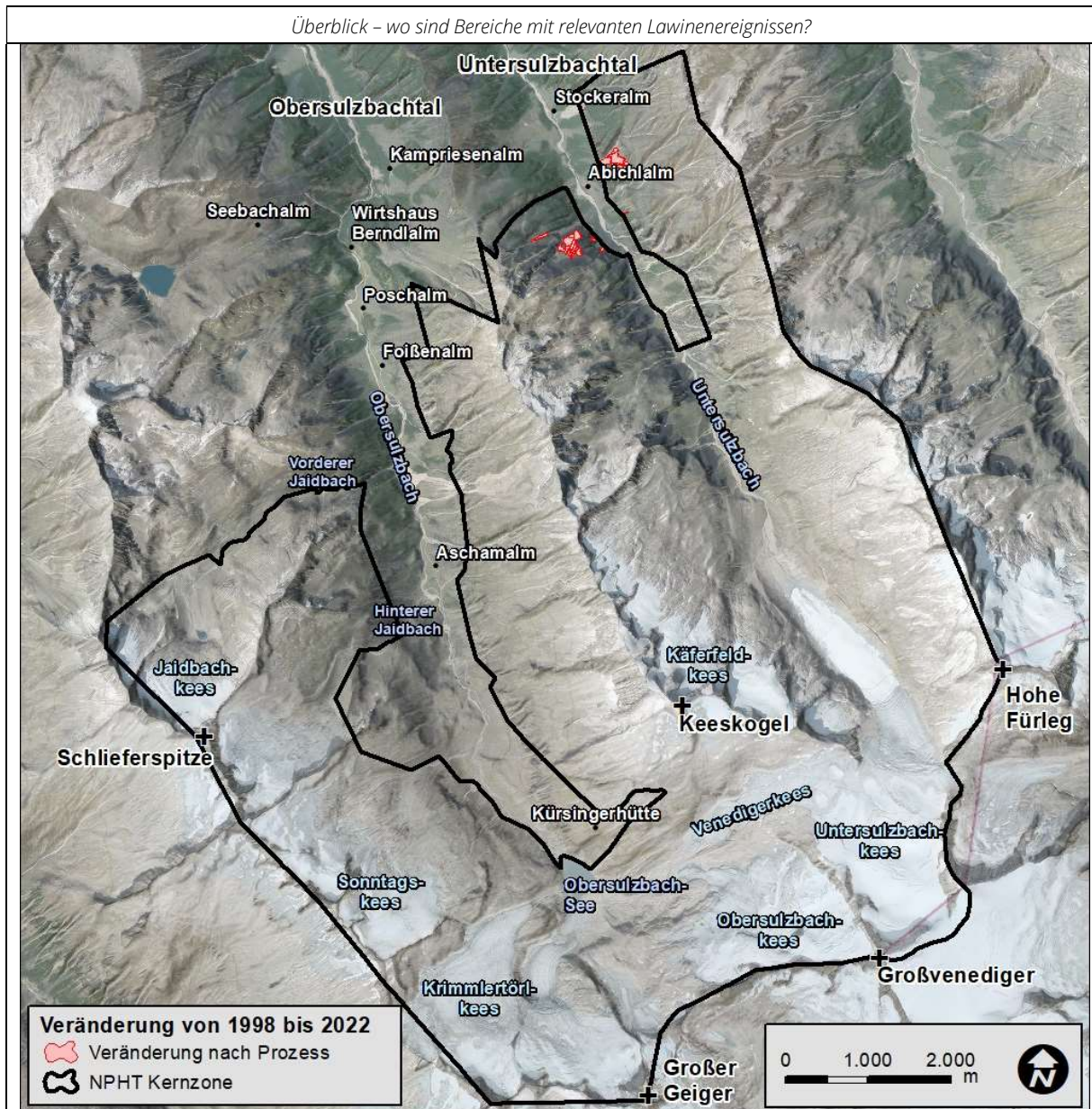




3.2.3.2. Lawine

Prozess	GM_200 Lawine	Kategorie	Natürlicher Prozess
Fläche mit Veränderung		10,1 ha	
<p>Der Prozess Lawine spielt im Teilgebiet Sulzbachtaler hinsichtlich Veränderung der Vegetationszusammensetzung eine untergeordnete Rolle und beschränkt sich auf das vordere Untersulzbachtal. In Summe bedingen Lawinen Veränderung im Ausmaß von knapp über 10 ha. Der Prozess selbst ist aufgrund der Seehöhe und der vorhandenen Reliefenergie in den Sulzbachtälern omnipräsent, allerdings haben die Lawinen in den Hochlagen keinen – kartierbaren – landschaftsverändernden Effekt.</p>			





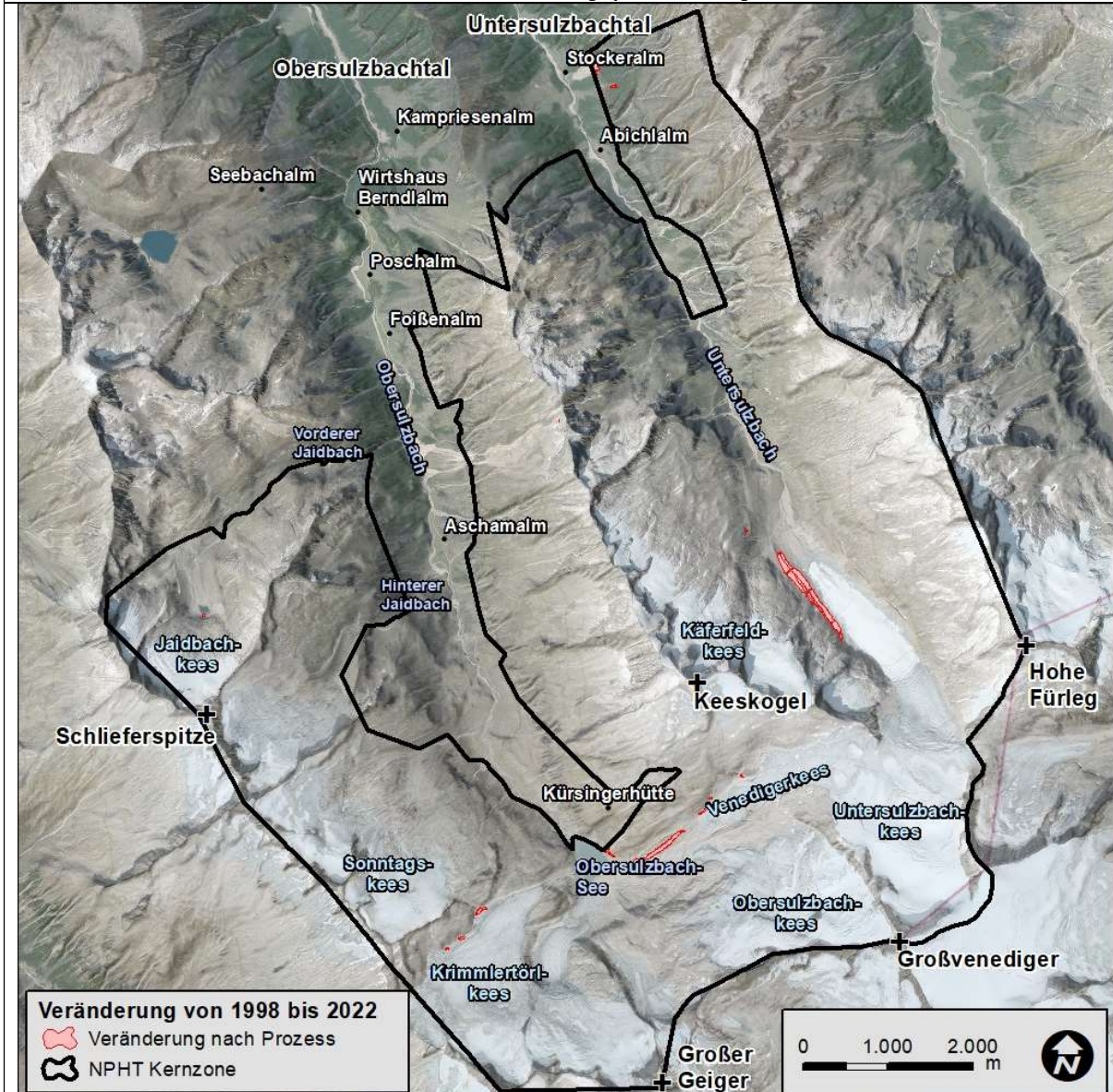
Anmerkung: Der Prozess Lawine ist im Datensatz mit dem Kürzel GM_200 kartiert.

3.2.3.3. Sturzprozesse

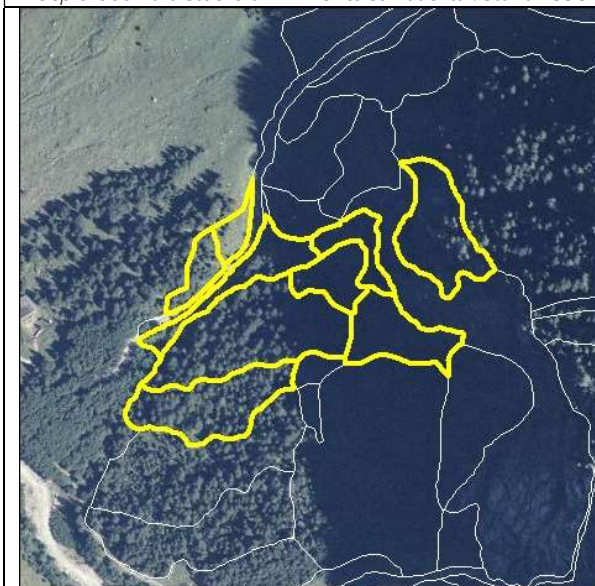
Prozess	GM_300 Sturzprozesse	Kategorie	Natürlicher Prozess
Fläche mit Veränderung		16,21 ha	
<p>Sturzprozesse sind gravitative Massenbewegungen, bei welchen ausgebrochenes Fest- und/oder Lockergestein durch die Schwerkraft bewegt werden (Steinschlag, Blockschlag, Felssturz inkl. Ausbruchs- und Ablagerungsbereich). Die Aktivität im Teilgebiet ist aufgrund der vorhandenen Reliefeenergie in den alpinen Bereichen als sehr hoch einzustufen, jedoch wurden methodenkonform ausschließlich Bereiche > 1 000 m² kartiert. Mit einer Gesamtfläche von etwas mehr als 16 ha prägen Sturzprozesse das Erscheinungsbild der Sulzbachtäler nachhaltig. Auffallend sind mehrere größere Ereignisse im vorderen Untersulzbachtal sowie Sturzprozesse an den abschmelzenden Gletscherrändern.</p>			



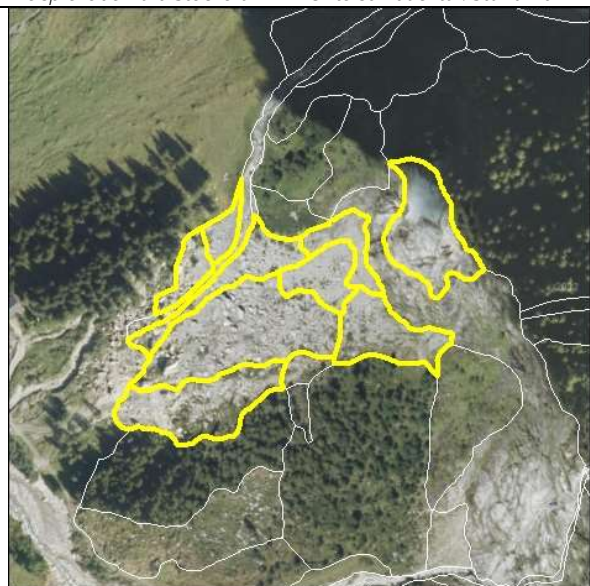
Überblick – wo sind Bereiche mit größeren Sturzereignissen?



Beispiel oberhalb Stockeralm im Untersulzbachtal: Stand 1998



Beispiel oberhalb Stockeralm im Untersulzbachtal: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Sturzprozesse ist im Datensatz mit dem Kürzel GM_300 kartiert

3.3 Veränderung Habitattypen und Deckungsanteile

3.3.1 Grundlagen

In Summe wurden in den Sulzbachtälern 9.431 Polygone im Detail kartiert und auf mögliche Veränderungen geprüft. In 1.884 Polygonen (entspricht einer Fläche von 9,78 km² bzw. 14,60 % des Gebiets) konnte eine Änderung des Habitattyps vom Jahr 1998 auf das Jahr 2022 festgestellt werden. Nachfolgende Abbildung zeigt überblicksmäßig in welchen Bereichen Veränderungen in der Landschaft (= Veränderung des Habitattyps) erfasst werden konnten.

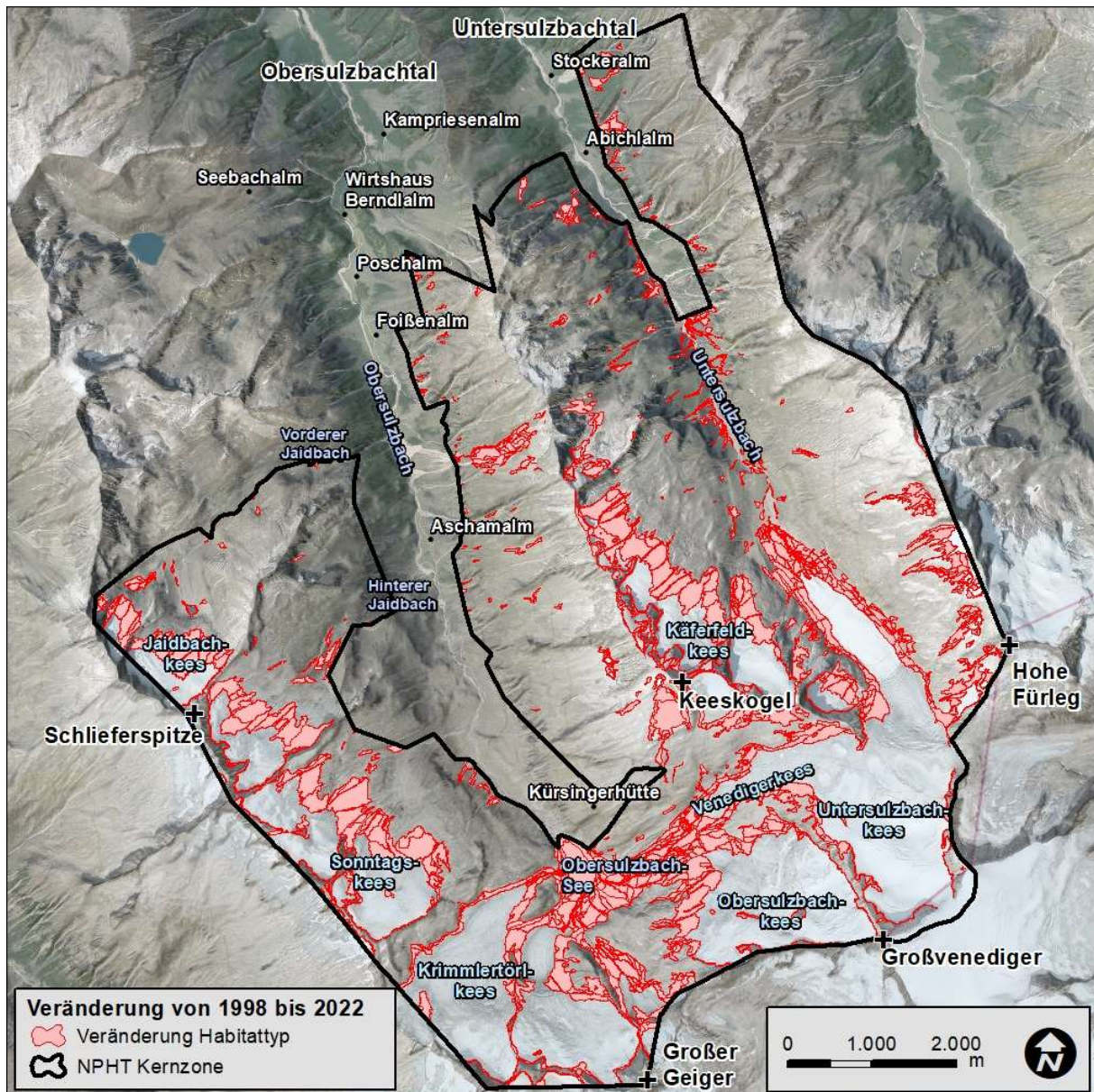


Abbildung 56: Überblick „Veränderungen Habitattyp“ in den Sulzbachtälern

In 3910 Polygonen (entspricht einer Fläche von 22,88 km² bzw. 34 % des Gebiets) konnte eine Änderung der Bodenbedeckung vom Jahr 1998 auf 2022 festgestellt werden. Nachfolgende Abbildung zeigt überblicksmäßig in welchen Bereichen Veränderungen in der Landschaft (= Veränderung der Bodenbedeckung) erfasst werden konnten.

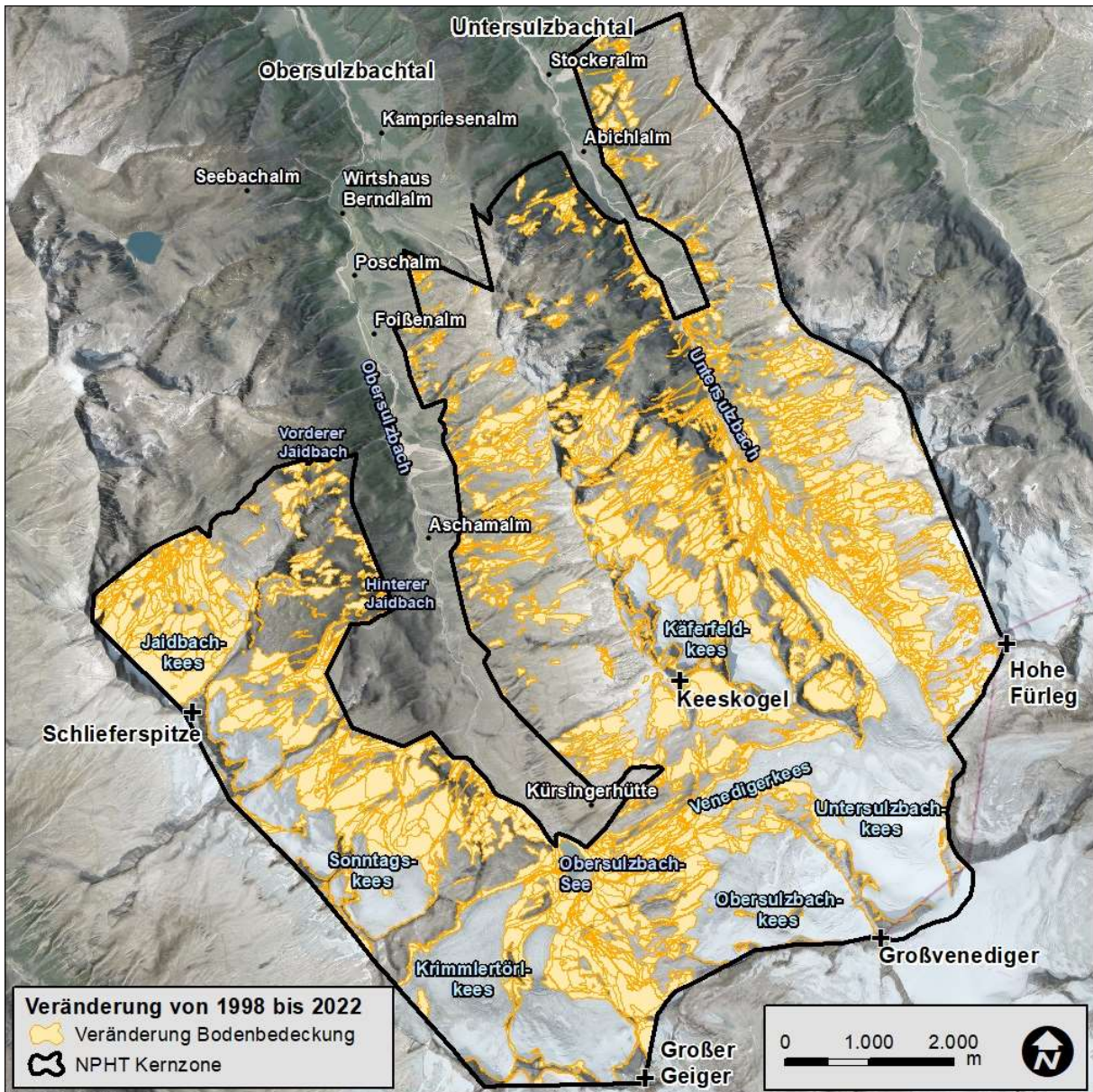


Abbildung 57: Überblick „Veränderung Bodenbedeckung“ in den Sulzbachtälern

3.3.2 Habitattypen

3.3.2.1. Habitattypgruppen

Habitattypgruppen fassen die kartierten Habitattypen in übergeordnete Gruppen zusammen (z.B. alle Gewässertypen 2xxx, alle Waldtypen 7xxx, ...). Gemäß Methodik CC-Habitat sind die für die Sulzbachtälern sehr prägenden Habitattypen „Zwergstrauchheiden“ und „Gletscher“ u.a. in der Habitattypgruppe 5xxx (Extremstandorte) zusammengefasst. Für nachfolgende Auswertungen wurden diese zwei Habitattypen aufgrund ihrer Relevanz aus der Habitattypgruppe 5xxx herausgelöst und separat dargestellt. Folgende Habitattypgruppen werden demnach nachfolgend für die Sulzbachtälern dargestellt:

Tabelle 26: Überblick Habitattypgruppen in den Sulzbachtälern

Code Habitattypgruppe	Beschreibung Habitattypgruppen	[ha] 1998	[%] 1998	[ha] 2022	[%] 2022
2xxx	Gewässer	136,03	2,03	172,53	2,58
3xxx	Moore	3,08	0,05	3,05	0,05
4xxx	Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren	733,83	10,96	760,32	11,35
5xxx	Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels	3034,71	45,31	3825,10	57,11
5610	Zwergstrauchheiden	305,83	4,57	305,96	4,57
5910	Gletscher	2283,40	34,09	1435,73	21,44
7xxx	Wald	200,43	2,99	194,63	2,91
9xxx	Siedlung, Verkehr, Freizeit	0	0	0	0

Dargestellt nach der Lage der Habitattypgruppen zeigt sich für das Jahr 2022 folgendes Bild:

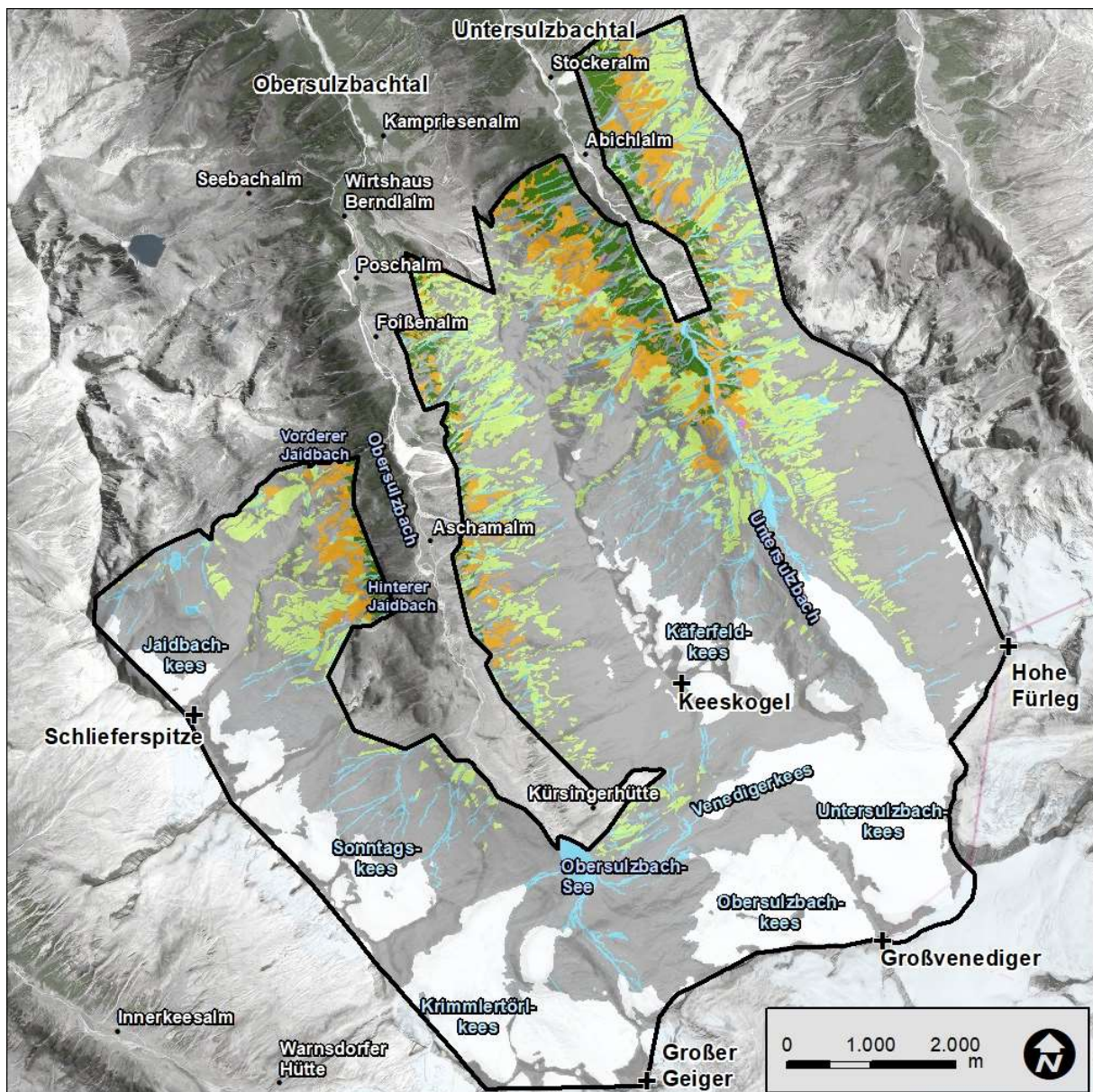


Abbildung 58: Lage Habitattypgruppen in den Sulzbachtälern 2022

Veränderungen finden oftmals innerhalb einer Habitattypgruppe statt (Veränderung des Habitattyps, nicht der Habitattypgruppe). Diese Fälle werden im Detail in den nachfolgenden Kapiteln behandelt. Nachfolgend werden Veränderungen über die Habitattypgruppen hinaus beschrieben (Veränderung des Habitattyps UND der Habitattypgruppe). Dies konnte auf rund 854 ha des gesamten Teilgebiets „Sulzbachtälern“ (Gesamtfläche 6.698 ha)

festgestellt werden und entspricht einer Änderung auf 12,7 % des Gebietes. Jene Habitattypgruppen mit den größten flächenmäßigen Änderungen sind einerseits die Schuttflächen (5xxx), welche eine Zunahme von rund 791 ha vorweisen, andererseits die Wälder (7xxx), welche eine Abnahme um rund 6 ha verzeichnen. Der separat betrachtete Habitattyp Zwergstrauchheiden (5610) nahm um rund 0,2 ha ab, der Habitattyp Gletscher (5910) um beinahe 848 ha.

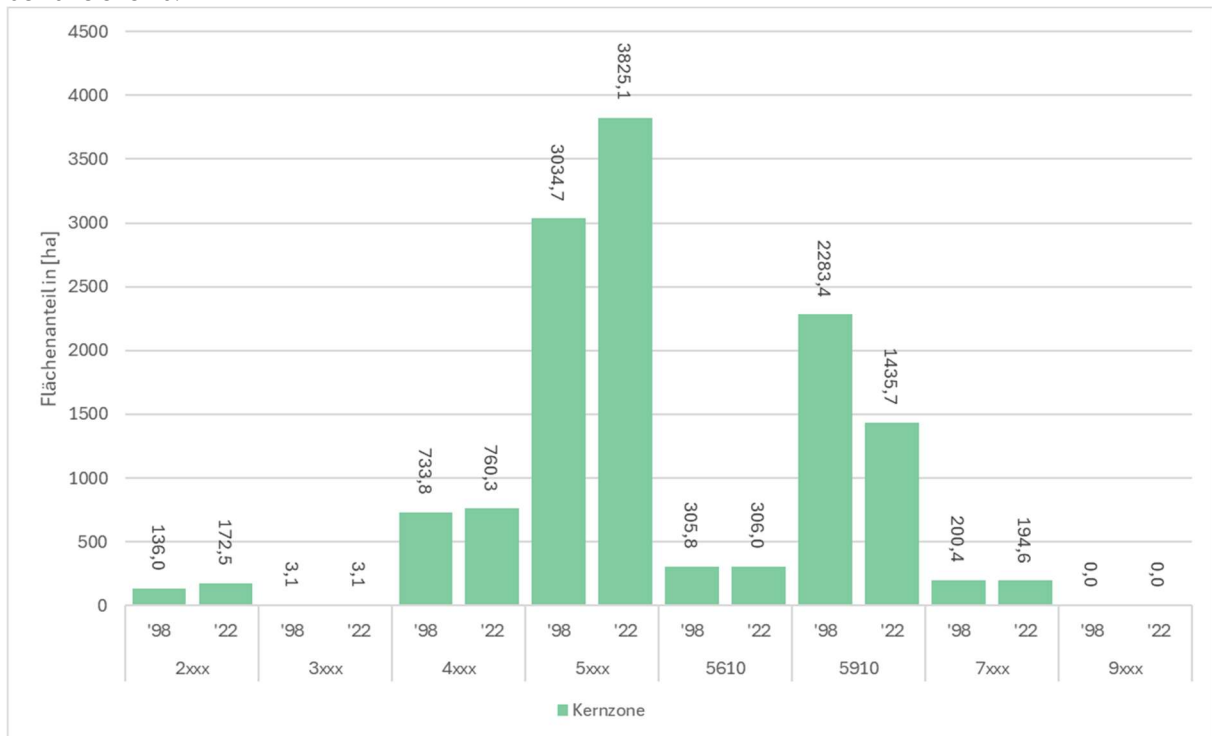


Abbildung 59: Flächenbilanz Habitattypgruppen in den Sulzbachtälern

Das Untersuchungsgebiet Sulzbachtälern liegt vollständig in der Kernzone des Nationalparks Hohe Tauern, somit entfällt die getrennte Betrachtung nach Außen- und Kernzone. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den anderen Untersuchungsgebieten im vorliegenden Bericht wird der Aufbau der Tabellen aber gleich belassen.

Tabelle 27: Flächenbilanz Habitattypgruppen in den Sulzbachtälern

Habitattypgruppe [Code]	Beschreibung Habitattypgruppen	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff. [%]		Gesamt
		Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
2xxx	Gewässer	---	136,0	---	172,5	---	36,5	---	26,8	26,8
3xxx	Moore	---	3,1	---	3,1	---	0,0	---	-0,9	-0,9
4xxx	Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren	---	733,8	---	760,3	---	26,5	---	3,6	3,6
5xxx	Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels	---	3034,7	---	3825,1	---	790,4	---	26,0	26,0
5610	Zwergstrauchheiden	---	305,8	---	306,0	---	0,1	---	0,0	0,0
5910	Gletscher	---	2283,4	---	1435,7	---	-847,7	---	-37,1	-37,1
7xxx	Wald	---	200,4	---	194,6	---	-5,8	---	-2,9	-2,9
9xxx	Siedlung, Verkehr, Freizeit	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	0,0

In Form eines Fluss-Diagrammes betrachtet zeigt sich, dass beinahe jede Habitattypgruppe an mehrere andere Habitattypgruppen verliert, im Gegenzug aber auch von vielen anderen Habitattypgruppen gewinnt.



Die relativ stärksten Gewinne erfährt die Habitattypgruppe 2xxx (Gewässer), diese kann ihren Flächenanteil um rund 27 % vergrößern. Sie gewinnt Flächen mit Ausnahme der Moore (3xxx) von allen anderen Habitattypgruppen, bleibt aber trotzdem hinter den Mooren (3xxx) die anteilmäßig zweitkleinste Klasse.

In den Sulzbachtälern betrifft der markanteste Rückgang den Habitattyp Gletscher (5910), welche in Summe einen Rückgang von ca. 848 ha bzw. ca. 37 % Flächenverlust erfährt. Der Großteil dieser Flächen im Ausmaß von ca. 809 ha wandert zur Habitattypgruppe der Rohbodenstandorte (5xxx), weitere ca. 37 ha werden zu Gewässern (2xxx). Eine Zunahme erfährt auch die Habitattypgruppe der Landwirtschaftsflächen (4xxx) auf Kosten der Rohbodenstandorte (5xxx) im Ausmaß von ca. 37 ha. In den Sulzbachtälern sind aufgrund der Höhenlage des Untersuchungsgebiets kaum anthropogene Eingriffe erfolgt, nur ein Bauwerk - eine Brücke - wurde neu errichtet, sodass die Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit (9xxx) im vernachlässigbaren Ausmaß von 13 m² neu vergeben wurde.

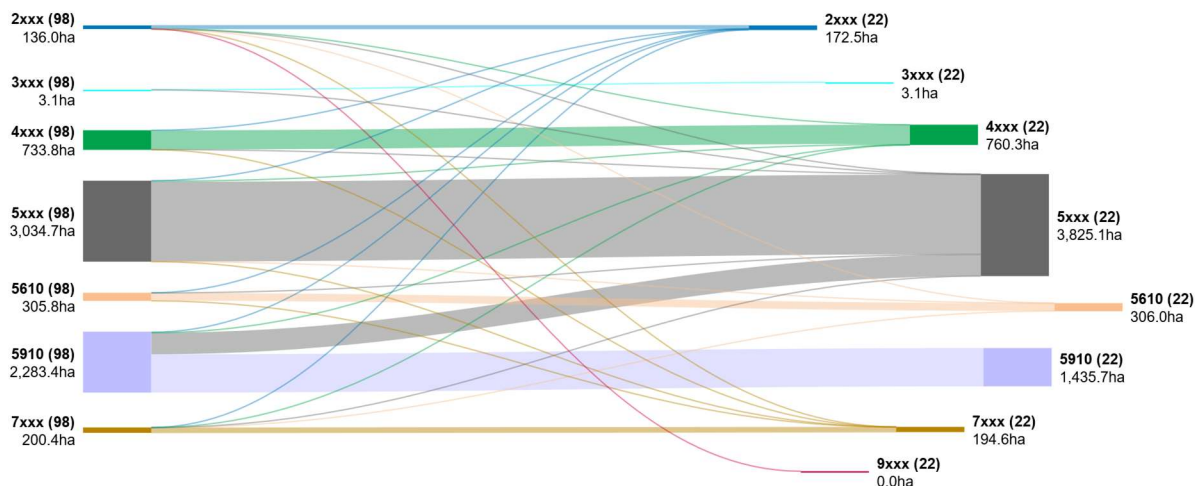


Abbildung 60: Flussdiagramm der Habitattypgruppen im Seebachtal

Interpretationshilfe: Die beschrifteten Balken links der Mitte zeigen die Flächengrößen jeder Habitattypgruppe in Hektar zum Betrachtungszeitraum 1998, die beschrifteten Balken rechts der Mitte die Flächengrößen zum Betrachtungszeitraum 2022. Die geschwungenen Linien stellen die relativen Flüsse zwischen den Balken bzw. den beiden Zeiträumen dar. Etwaiger Versatz der Balken, wie beispielsweise rechts angewandt, dient nur der besseren Lesbarkeit und hat keinen zeitlichen Aspekt – ansonsten würden sich alle Flüsse in der Mitte überlagern und die Abbildung schlecht lesbar sein.

3.3.2.2. Gewässer

Die Habitattypgruppe Gewässer (2xxx) umfasst in den Sulzbachtälern neun Habitattypen.

Tabelle 28: Überblick Habitattypgruppe Gewässer in den Sulzbachtälern

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
2120	Quellflur, moosreich
2311	Fluss, strukturreich
2315	Graben, Rinne
2321	Wasserfall
2350	Uferbereich, Verlandungsbereich Fließgewässer
2511	Stillgewässer, strukturreich
2550	Uferbereich, Verlandungsbereich von Stillgewässer
2611	Umlagerungs-/Furkationsstrecke
2619	Logische Gewässerführung

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Gewässer im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 28; eine Unterscheidbarkeit einzelner Habitattypen nach ihrer Farbe ist in dieser schematischen Abbildung nicht notwendig; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):



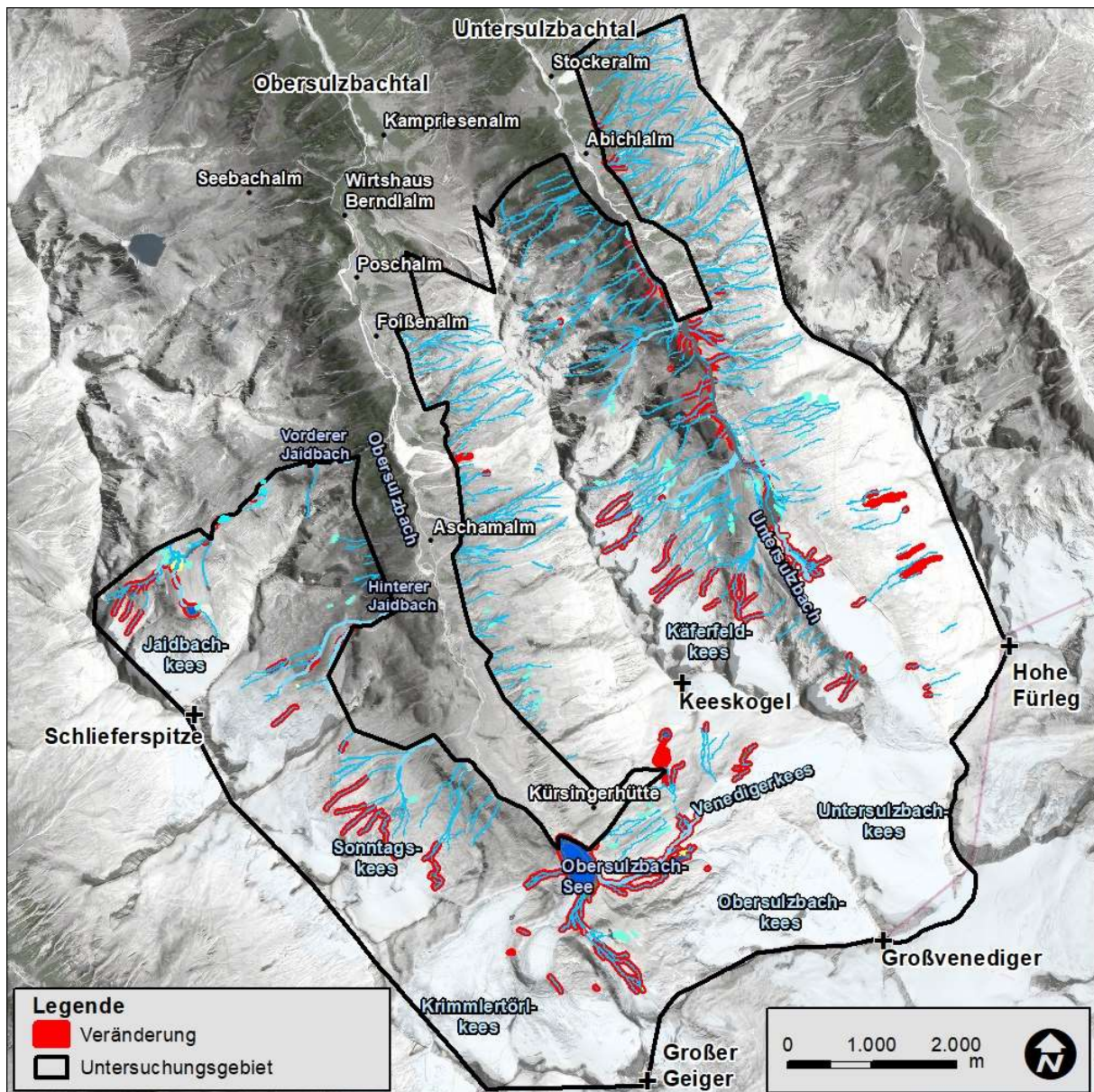


Abbildung 61: Lage Habitattypgruppe Gewässer in den Sulzbachtälern

Die Habitattypen sind größtenteils flächenstabil. In Summe gibt es einen Flächenzuwachs im Ausmaß von rund 36,5 ha, dies ist mehrheitlich auf zwei wachsende Habitattypen zurückzuführen. Die größten Veränderungen in Form von absoluten Zuwächsen (+19,8 ha) erfährt das Stillgewässer, strukturreich (2511), vor allem aufgrund des Entstehens des Gletschersees im Obersulzbachtal. Ebenso auf den Rückgang der Gletscher bzw. stärkere Entwässerung der Gletscher ist die Zunahme beim Habitattyp Graben, Rinne (2315) im Ausmaß von ca. 12,2 ha zurückzuführen.

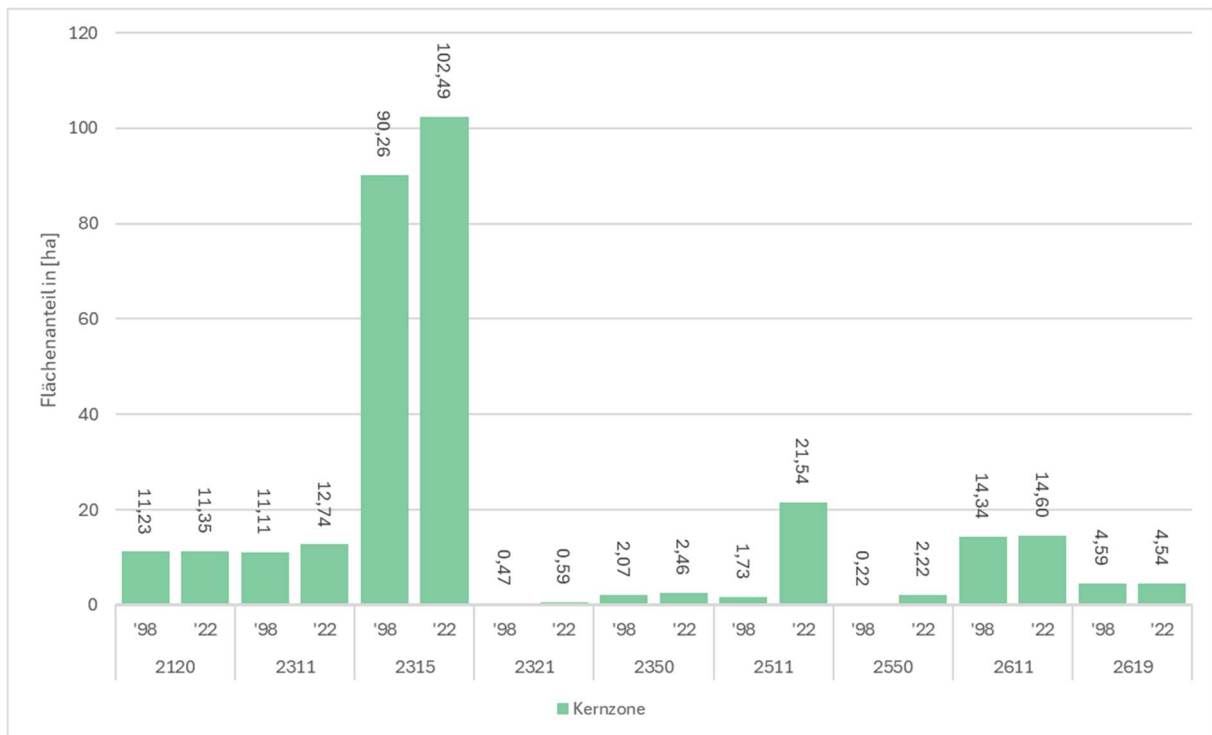


Abbildung 62: Flächenbilanz Habitattypgruppe Gewässer in den Sulzbachtälern

Tabelle 29: Flächenbilanz Habitattypgruppe Gewässer in den Sulzbachtälern

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff. [%]		Gesamt
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
2120	---	11,2	---	11,3	---	0,1	---	1,0	1,0
2311	---	11,1	---	12,7	---	1,6	---	14,7	14,7
2315	---	90,3	---	102,5	---	12,2	---	13,5	13,5
2321	---	0,5	---	0,6	---	0,1	---	26,3	26,3
2350	---	2,1	---	2,5	---	0,4	---	18,8	18,8
2511	---	1,7	---	21,5	---	19,8	---	1147,0	1147,0
2550	---	0,2	---	2,2	---	2,0	---	892,4	892,4
2611	---	14,3	---	14,6	---	0,3	---	1,8	1,8
2619	---	4,6	---	4,5	---	-0,1	---	-1,2	-1,2

Die Habitattypgruppe Gewässer erfährt einen Zuwachs von ca. 42,2 ha aus 5 anderen Habitattypgruppen, wobei der Zuwachs von ca. 37,5 ha aus den Gletschern (5910) besonders hervorsteicht, die weiteren „Spendergruppen“ steuern jeweils rund 1 ha bei. Der nennenswerteste Abgang ist mit ca. 4,5 ha in Richtung der Extremstandorte (5xxx) zu beziffern.

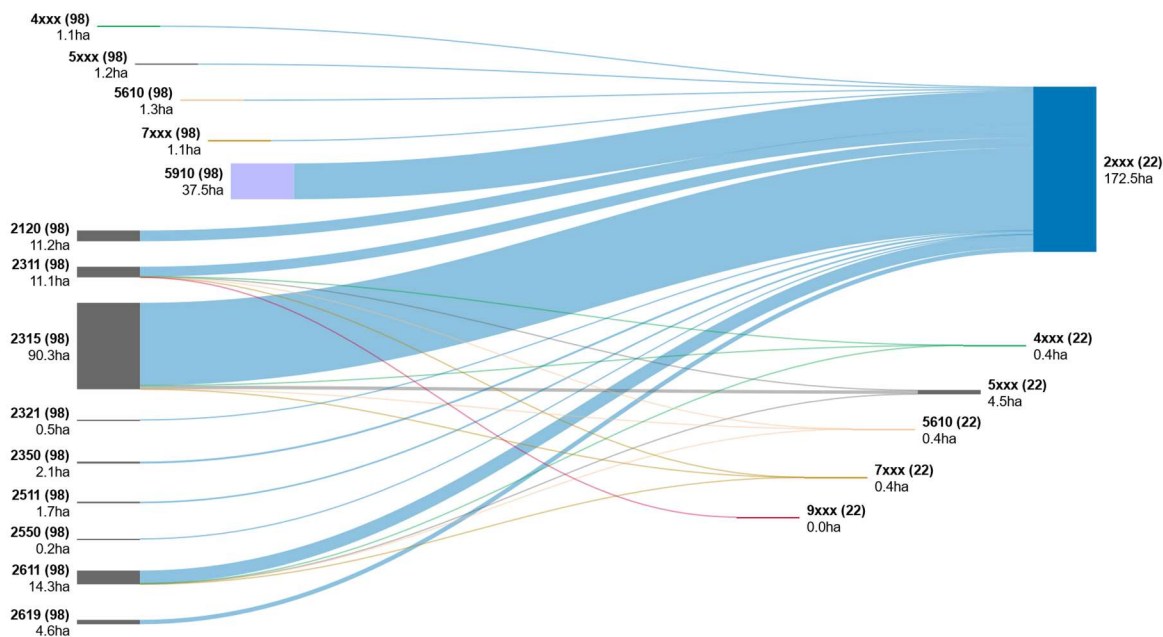


Abbildung 63: Flussdiagramm Habitattypgruppe-Gewässer in den Sulzbachtälern

3.3.2.3. Moore

In der Habitattypgruppe-Moore (3xxx) gibt es in den Sulzbachtälern lediglich einen Habitattyp, nämlich die Kleinseggen- und Binsenbestände (3210). Diese kommen sowohl im Ober- als auch Untersulzbachtal vor.

Tabelle 30: Überblick „Habitattypgruppe-Moore“ in den Sulzbachtälern

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
3210	Kleinseggen- und Binsenbestand

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe-Moore im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 30; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):



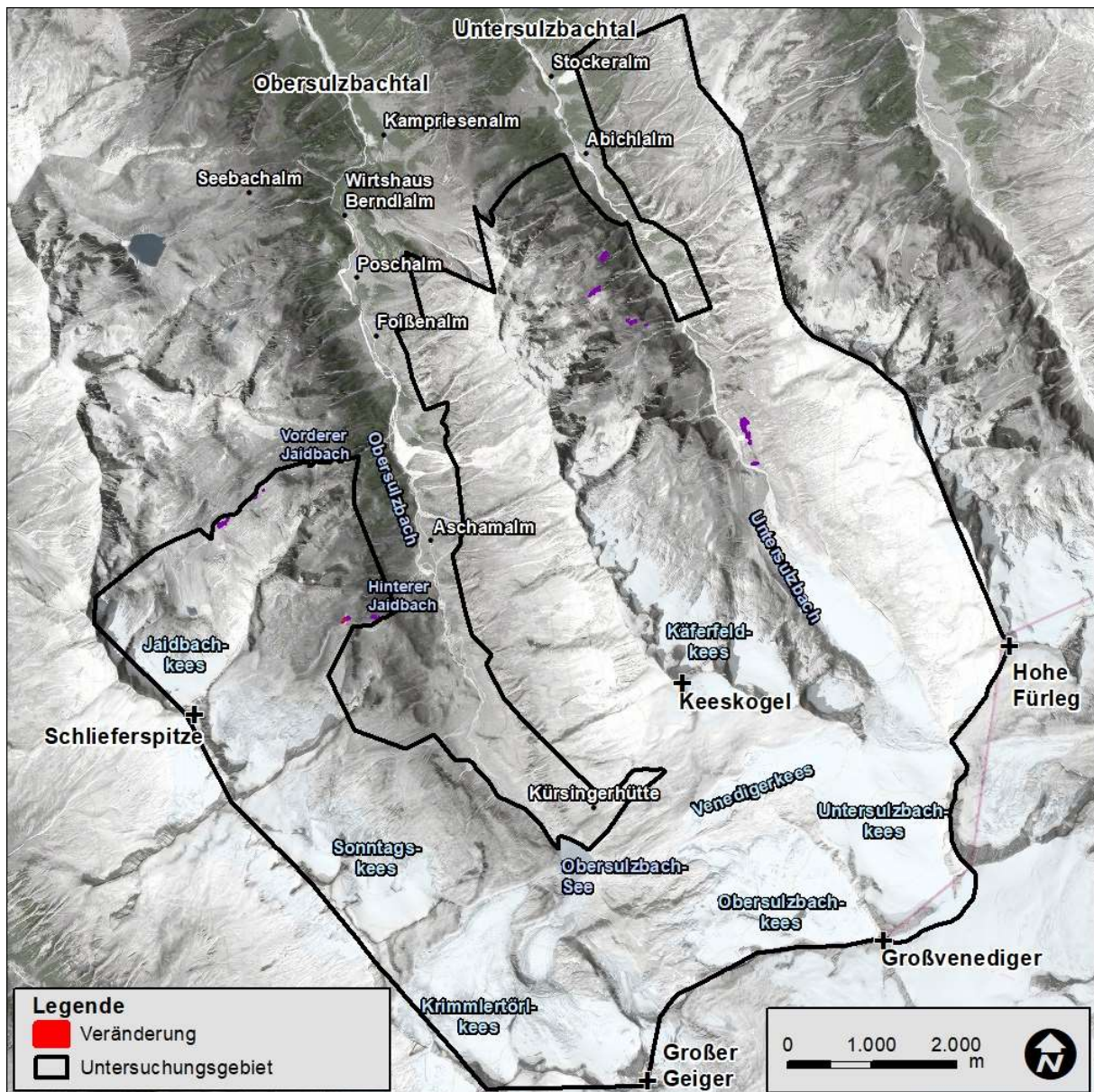


Abbildung 64: Lage Habitattypgruppe-Moore in den Sulzbachtälern

Der vorkommende Habitattyp weist einen geringen Rückgang um ca. 300 m² auf, dies entspricht ca. 0,9 % der Fläche.

Tabelle 31: Flächenbilanz Habitattypgruppe-Moore in den Sulzbachtälern

	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
Habitattyp [Code]	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Gesamt
3210	---	3,08	---	3,05	---	0,0	---	-0,9	-0,9

Die Reduktion der Moorflächen erfolgt zu Gunsten des Habitattyps Rohbodenstandorte (5xxx).

3.3.2.4. Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren

Die Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren (4xxx) umfasst in den Sulzbachtälern fünf Habitattypen. Der Habitattyp mit der mit Abstand größten Flächenausdehnung ist 4240: montane/subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide mit einem Vorkommen auf rund 740 ha im Jahr 2022.

Tabelle 32: Überblick Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren in den Sulzbachtälern

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
4240	montane/subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide
4710	Trockene Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum
4720	Mittelfeuchte Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum
4723	Hochstaudenflur, mittelfeucht
4730	nasse Kraut-, Stauden-, Grasflur

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 32; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

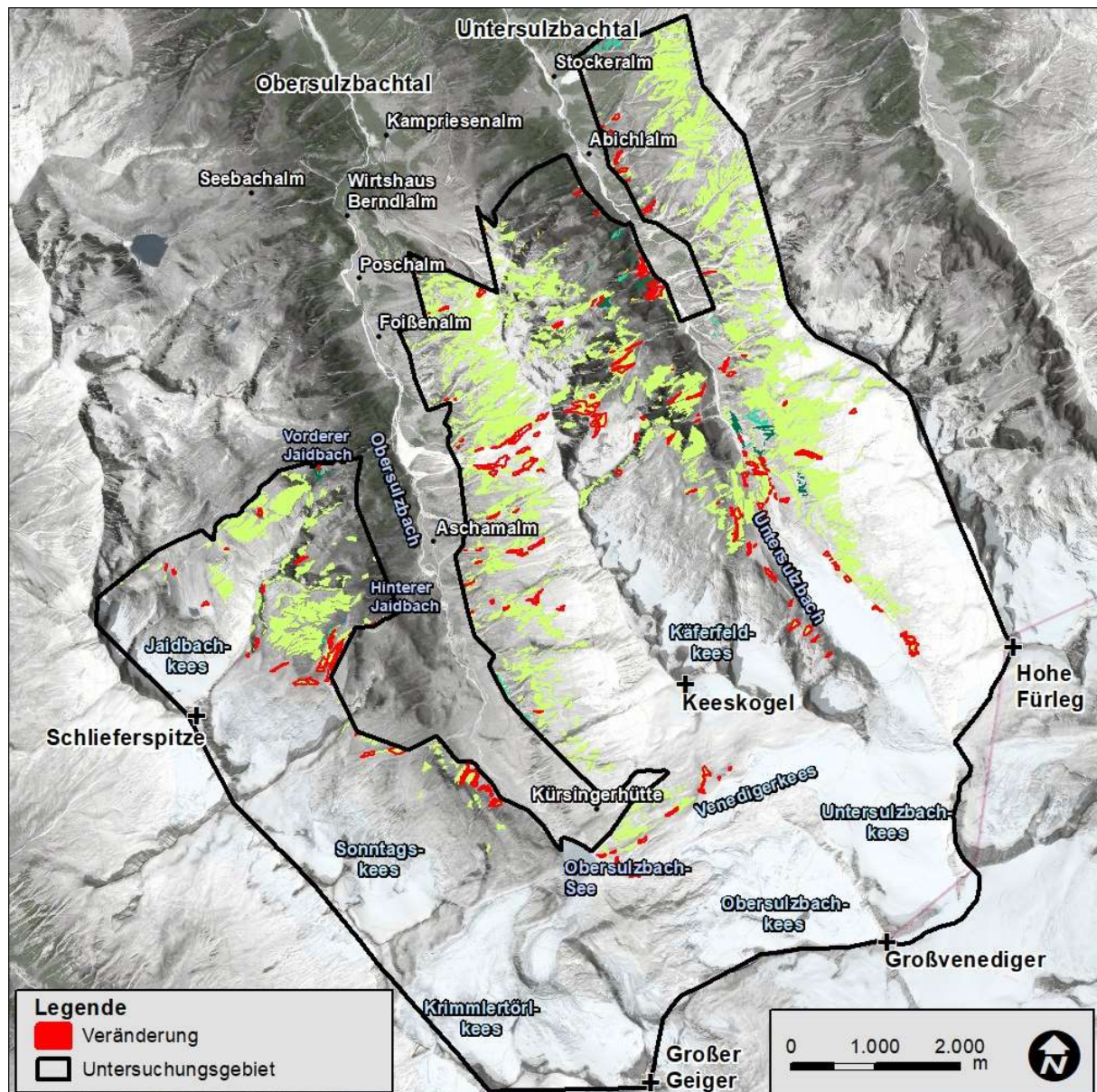


Abbildung 65: Lage Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren in den Sulzbachtälern

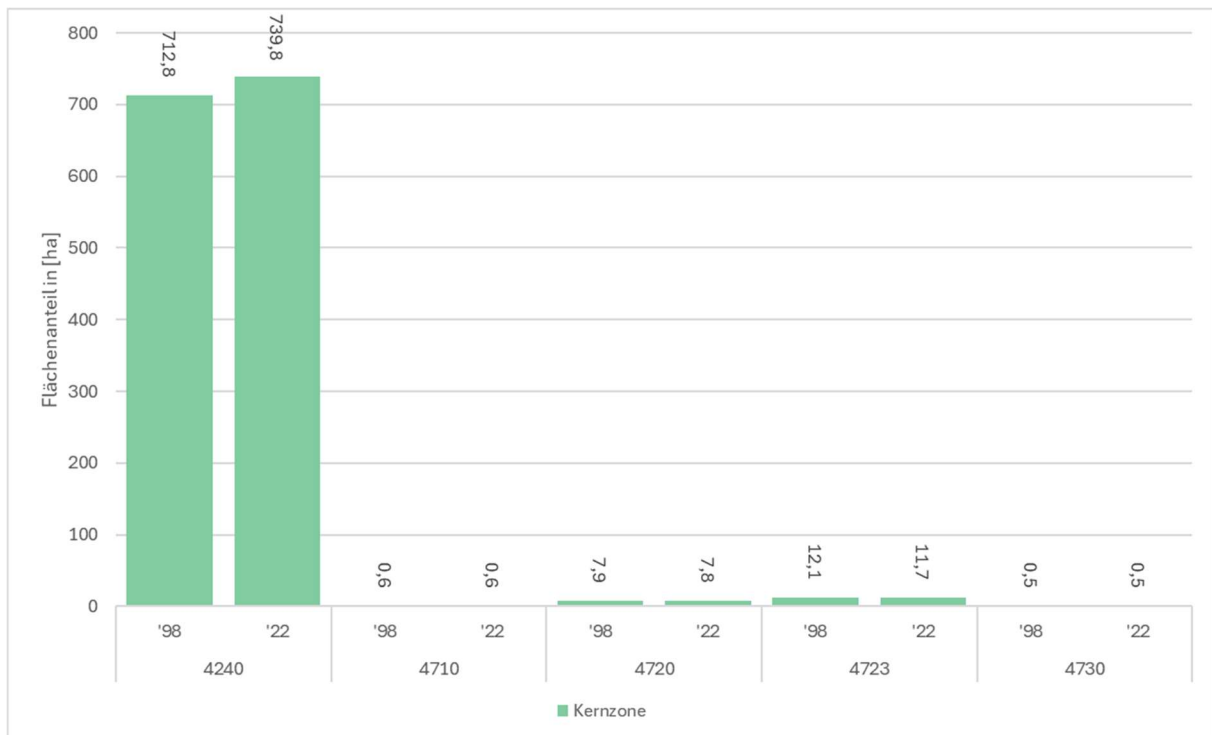


Abbildung 66: Flächenbilanz Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren in den Sulzbachtälern

Vier von fünf Habitattypen – die trockenen (4710), die mitteleuchten (4720 und 4723) und die nassen (4730) Kraut-, Stauden-, Grasfluren – kommen in geringer Ausdehnung vor, während die klassische montane bis alpine Grünlandgesellschaft (4240) sehr dominant vertreten ist. Die Kraut-, Stauden-, Grasfluren halten im Vergleich der Betrachtungszeitpunkte ihre Ausdehnung bzw. schrumpfen leicht, während aufgrund der zunehmenden Sukzession in höheren Lagen der Habitattyp 4240 um ca. 27 ha bzw. ca. 4 % an Fläche zunimmt.

Tabelle 33: Flächenbilanz Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren in den Sulzbachtälern

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
4240	---	712,77	---	739,78	---	27,0	---	3,8	3,8
4710	---	0,63	---	0,63	---	0,0	---	0,0	0,0
4720	---	7,89	---	7,76	---	-0,1	---	-1,7	-1,7
4723	---	12,07	---	11,68	---	-0,4	---	-3,2	-3,2
4730	---	0,48	---	0,48	---	0,0	---	0,0	0,0

Die Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren erfahren insgesamt einen Zuwachs von rund 26,5 ha bzw. rund 3,6 % ihrer ursprünglichen Fläche. Die größten Zugewinne kommen aus der Habitattypgruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) mit 37,5 ha; vice versa geschehen die größten Abgänge aber genauso in Richtung dieser Habitattypgruppe mit 8,2 ha. An die Habitattypgruppe Wald (7xxx) gehen 4,0 ha verloren.

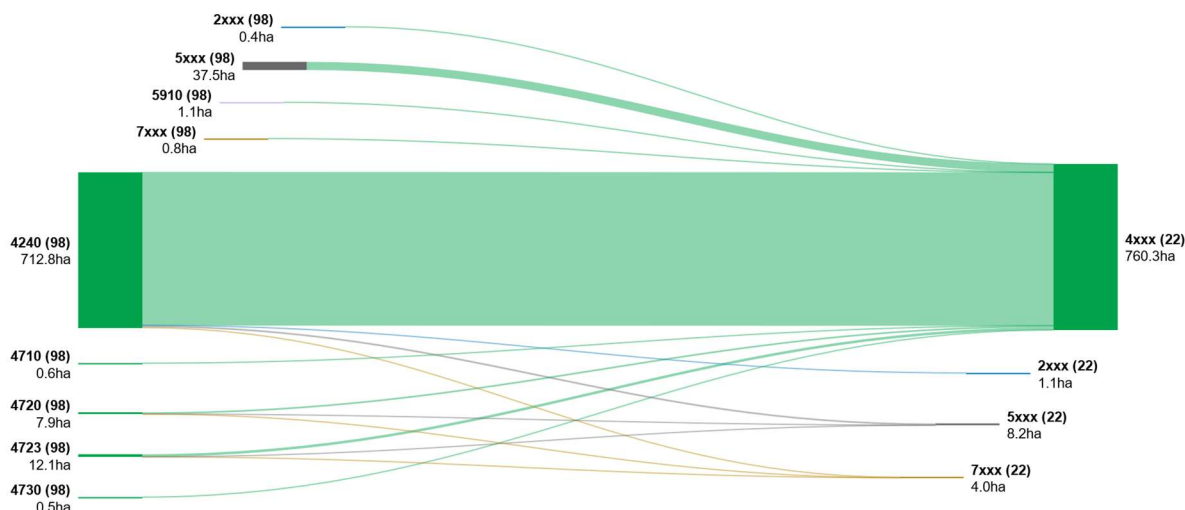


Abbildung 67: Flussdiagramm Habitattypgruppe-Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren in den Sulzbachtälern

3.3.2.5. Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels

Die Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) ist eine sehr vielfältige Gruppe und reicht von fluviatilen Kiesbänken (5410) über Schuttflächen diverser Ausprägung (5701-5703) bis zu Felsbereichen (5800). Die beiden Habitattypen Zwergstrauchheiden (5610) und Gletscherflächen (5910) wurden zur Auswertung aus dieser Habitattypengruppe herausgenommen und jeweils in eigenen Kapiteln behandelt. Somit umfasst diese Gruppe in den Sulzbachtälern neun Habitattypen.

Tabelle 34: Überblick Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels in den Sulzbachtälern

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
5410	Kiesbank/Sandbank, fluviatil
5420	Brenne, altes Gewässerbett
5430	Erosionsfläche
5440	Rinne, Runse
5620	Schneetälchen
5701	Schutt/Geröll fein [cm]
5702	Schutt/Geröll mittel [dm]
5703	Schutt/Geröll/Blöcke grob [m]
5800	Fels

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 34; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):



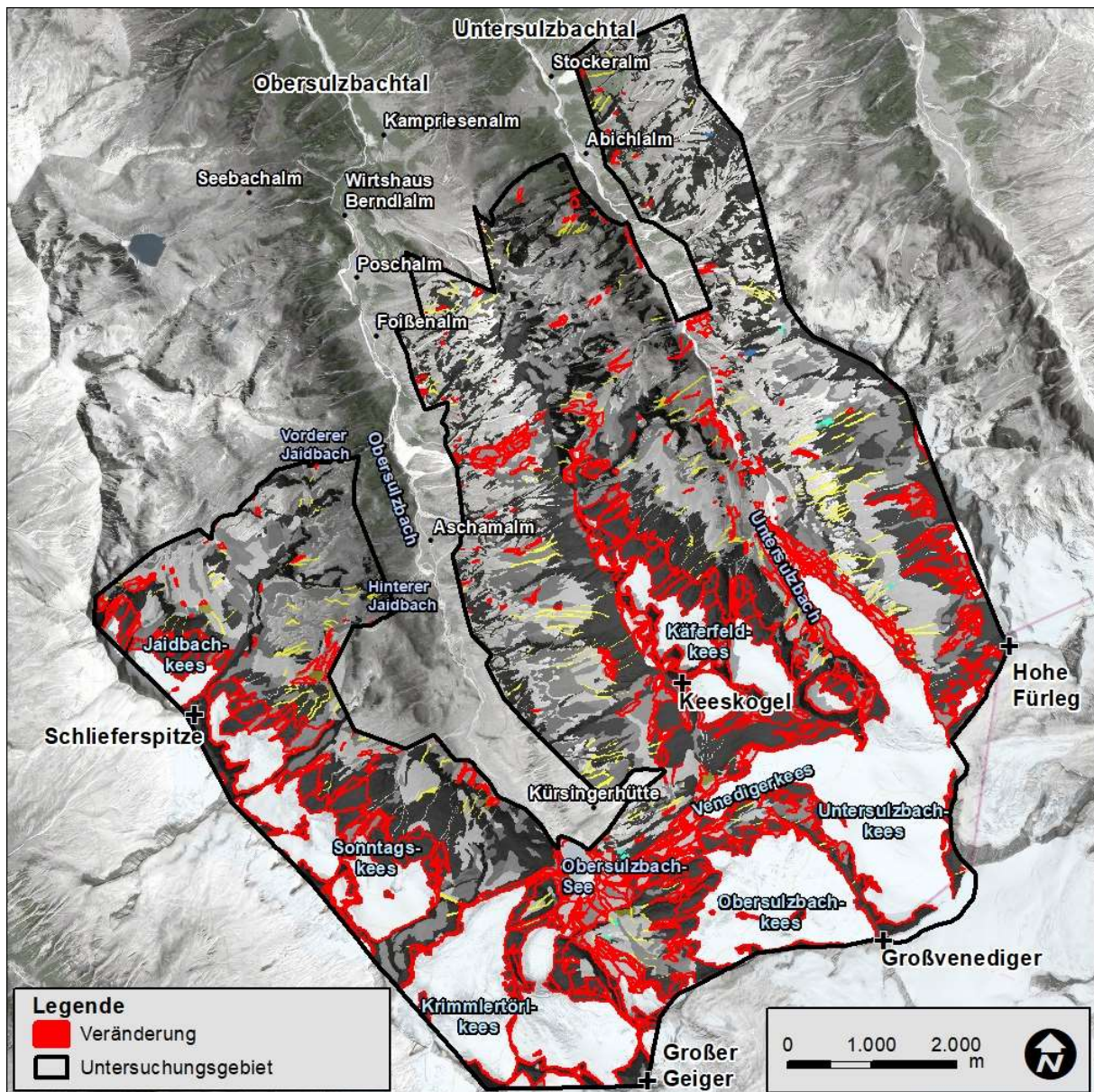


Abbildung 68: Lage Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels in den Sulzbachtälern

Der Habitattyp Fels (5800) ist der große Gewinner dieser Habitattypgruppe, mit einem Flächenzuwachs von über 548 ha. Die drei Habitattypen der Schuttflächen (5701-5703) können ebenso massive Flächenzunahmen verbuchen. Die Zugewinne der Schuttflächen und der Felsbereiche sind direkt dem Rückgang der Gletscher (5910, siehe separates Kapitel) geschuldet. Die gewässernahen Habitattypen Kiesbank/Sandbank fluviatil (5410) und Brenne, altes Gewässerbett (5420) erfahren vorwiegend aufgrund der Hochwasser- bzw. Murgangtätigkeit des Untersulzbachs und seiner Zubringer Zugewinne. Die allgemeine Zunahme an Erosionsflächen (5430) zeugt von der Dynamik in den Gletschernahbereichen. Neue Rinnen, Runsen (5440) sind in erster Linie auf ehemaligen Gletscherflächen entstanden.

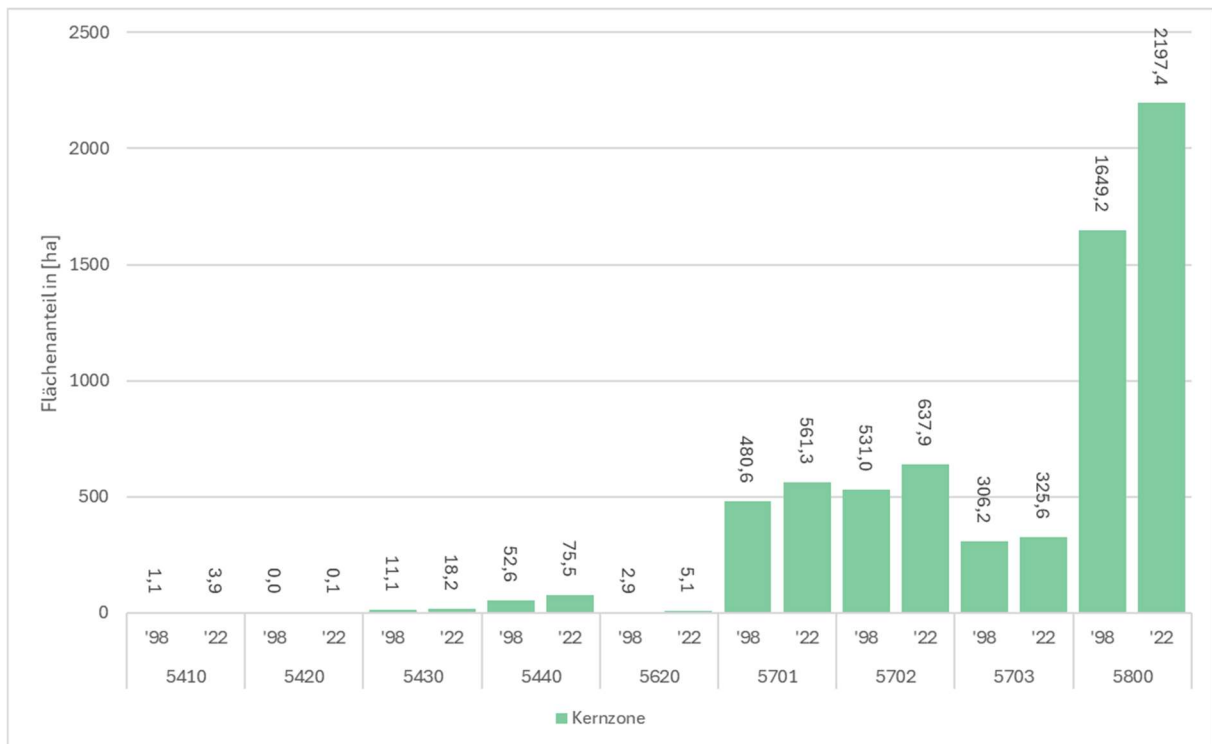


Abbildung 69: Flächenbilanz Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels in den Sulzbachtälern

Tabelle 35: Flächenbilanz Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels in den Sulzbachtälern

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff. [%]		Gesamt
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
5410	---	1,08	---	3,91	---	2,8	---	263,8	263,8
5420	---	0,04	---	0,09	---	0,0	---	105,6	105,6
5430	---	11,11	---	18,19	---	7,1	---	63,7	63,7
5440	---	52,59	---	75,53	---	22,9	---	43,6	43,6
5620	---	2,91	---	5,11	---	2,2	---	75,4	75,4
5701	---	480,63	---	561,31	---	80,7	---	16,8	16,8
5702	---	531,01	---	637,95	---	106,9	---	20,1	20,1
5703	---	306,17	---	325,60	---	19,4	---	6,3	6,3
5800	---	1649,18	---	2197,43	---	548,2	---	33,2	33,2

In dieser Habitattypengruppe gibt es nur relative Zugewinne, kein Habitattyp schrumpft. Der größte Flächenspender an die Habitattypgruppe sind mit rund 809,1 ha die ursprünglichen Gletscherflächen (5910). Ein wechselweises Spender-Empfänger-Zusammenhänge gibt es mit den Gewässern (2xxx), Grasflächen (4xxx), Zwergstrauchheiden (5610) sowie Wäldern (7xxx). Bis auf die Grasflächen, zu denen ein Abgang von ca. 37,5 ha zu verzeichnen ist, sind die Zugewinne aber jeweils höher als die Abgänge.

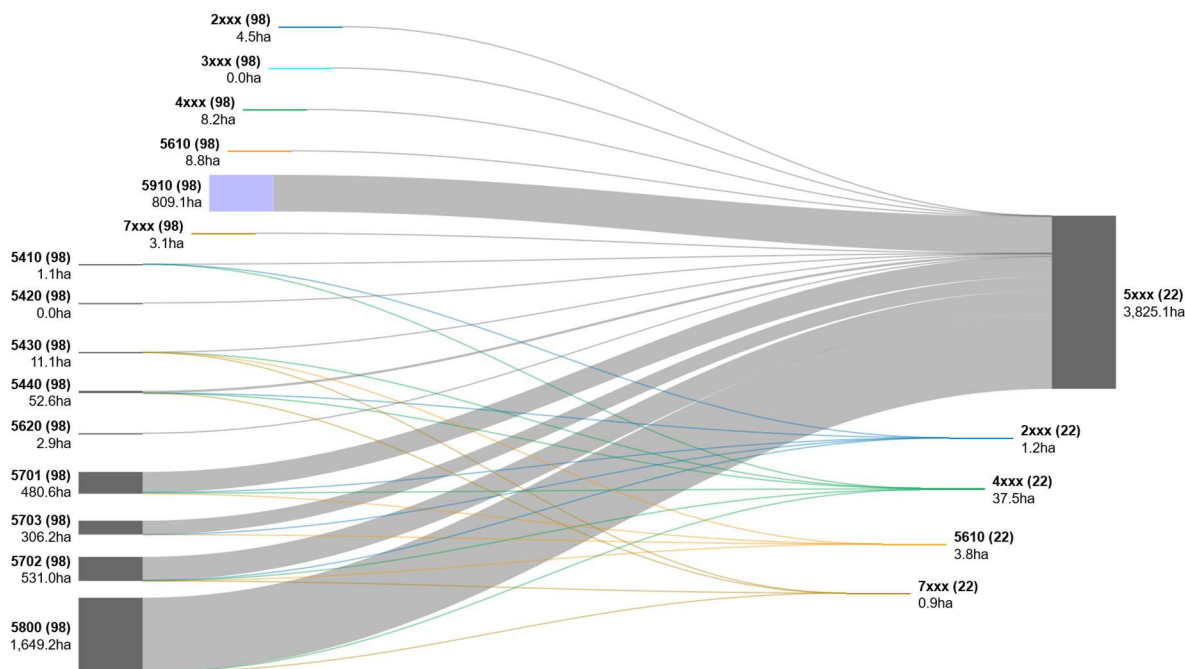


Abbildung 70: Flussdiagramm Habitattypgruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels in den Sulzbachtälern

3.3.2.6. Zwergstrauchheiden

Der Habitattyp Zwergstrauchheiden (5610) ist ein charakteristischer Typ der Sulzbachtäler und wird daher an dieser Stelle separat beschrieben. Die Zwergstrauchheiden kommen auf einer Fläche von ca. 300 ha vor und nehmen rund 4,6 % des Untersuchungsgebiets ein.

Die Zwergstrauchheiden bleiben in den Sulzbachtälern flächenmäßig konstant, es konnte lediglich ein geringfügiger Zuwachs von 0,1 ha festgestellt werden.

Tabelle 36: Flächenbilanz Habitattyp Zwergstrauchheiden in den Sulzbachtälern

Habitattyp	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Gesamt
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
5610	---	305,83	---	305,96	---	0,1	---	0,04	0,04

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für den Habitattyp Zwergstrauchheiden im Jahr 2022 folgendes Bild (rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):



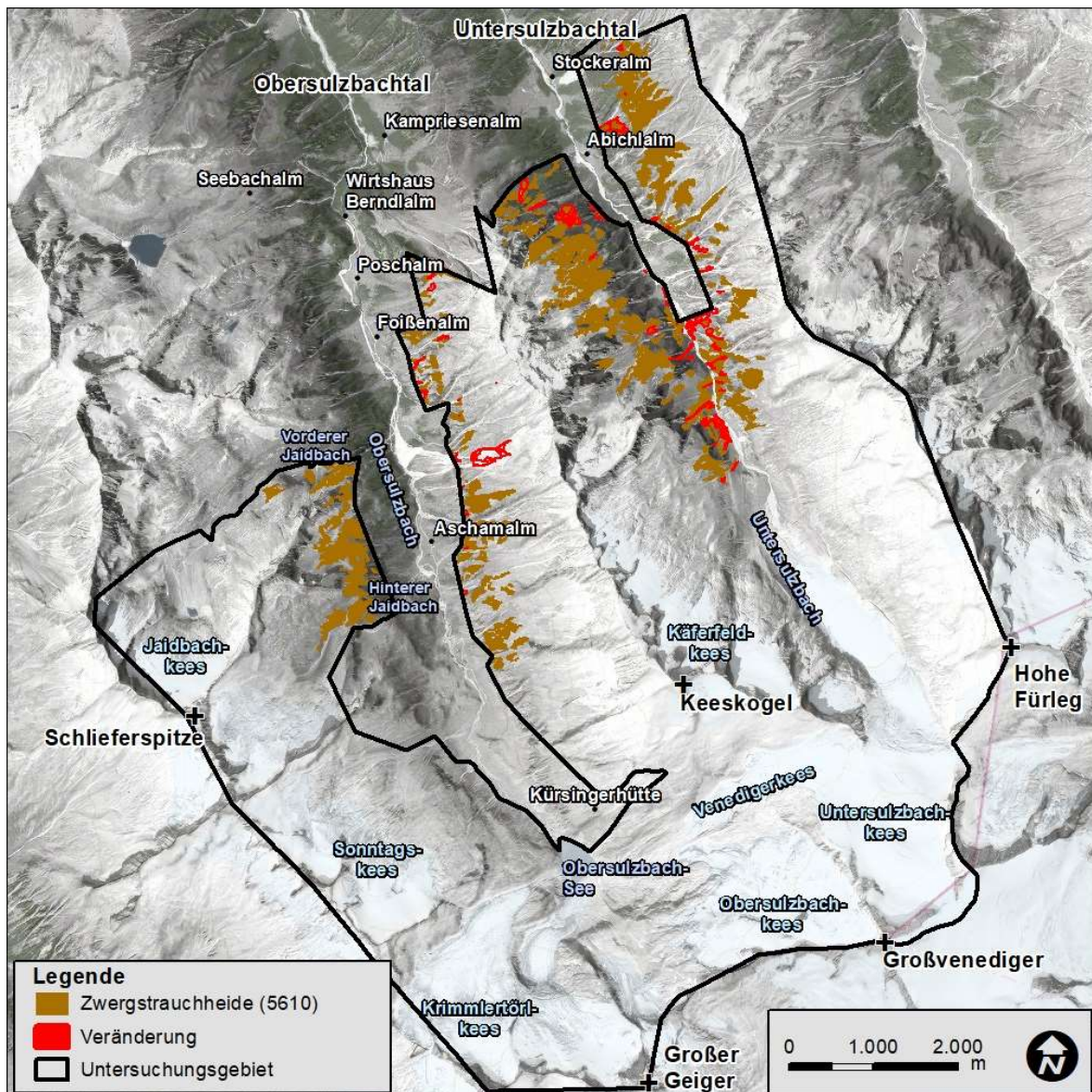


Abbildung 71: Lage Habitattyp Zwergstrauchheiden in den Sulzbachtälern

Die Zwergstrauchheiden verbindet in den Sulzbachtälern ein wechselweises Spender-Empfänger-System mit den Gewässern (2xxx), Rohbodenstandorten (5xxx), sowie Wäldern (7xxx). Bis auf die Wälder, von denen ein Netto-Zugewinn von ca. 6,1 ha zu verzeichnen ist, sind die Abgänge aber jeweils geringfügig höher als die Zugewinne.

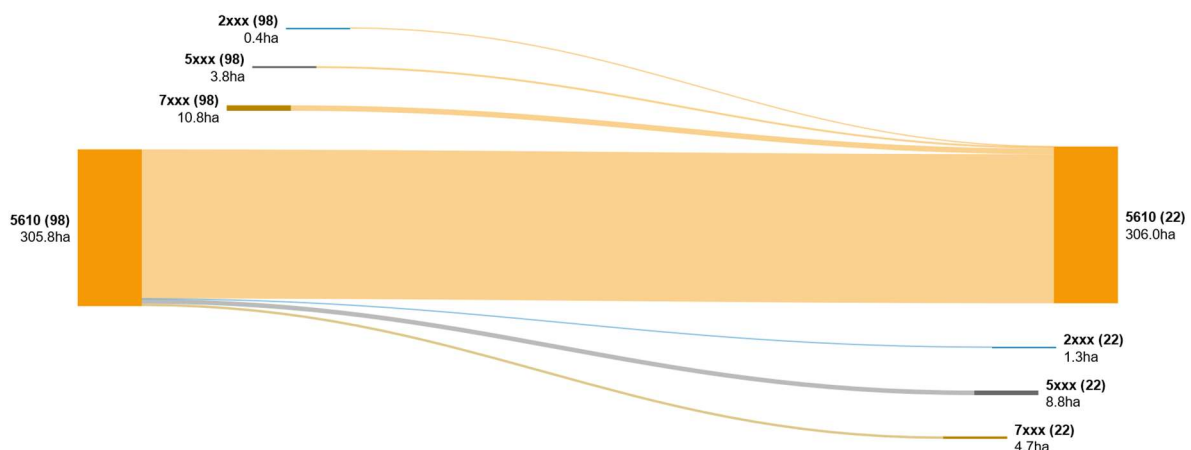


Abbildung 72: Flussdiagramm Habitattyp Zwergstrauchheiden in den Sulzbachtälern

3.3.2.7. Gletscher

Der Habitattyp Gletscher (5910) ist ein charakteristischer Typ der Sulzbachtäler und wird daher an dieser Stelle separat beschrieben. Die Gletscher erfahren ausgehend von rund 2.283 ha (34 % des Untersuchungsgebiets) im Jahr 1998 einen Rückgang an Fläche von rund 848 ha bzw. 37 %. Dies entspricht der größten Änderung einer Habitattypgruppe bzw. eines einzelnen Habitattyps in den Sulzbachtälern. Knapp 1.436 ha (21 % des Untersuchungsgebiets) an Fläche werden im Jahr 2022 noch von Gletschern eingenommen. Die steigenden Temperaturen in den höheren Lagen aufgrund des Klimawandels setzen den Gletschern massiv zu. Die Gletscher in den Sulzbachtälern folgen damit dem Trend aller Gletscher im Alpenraum

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für den Habitattyp Gletscher im Jahr 2022 dieses Bild (rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

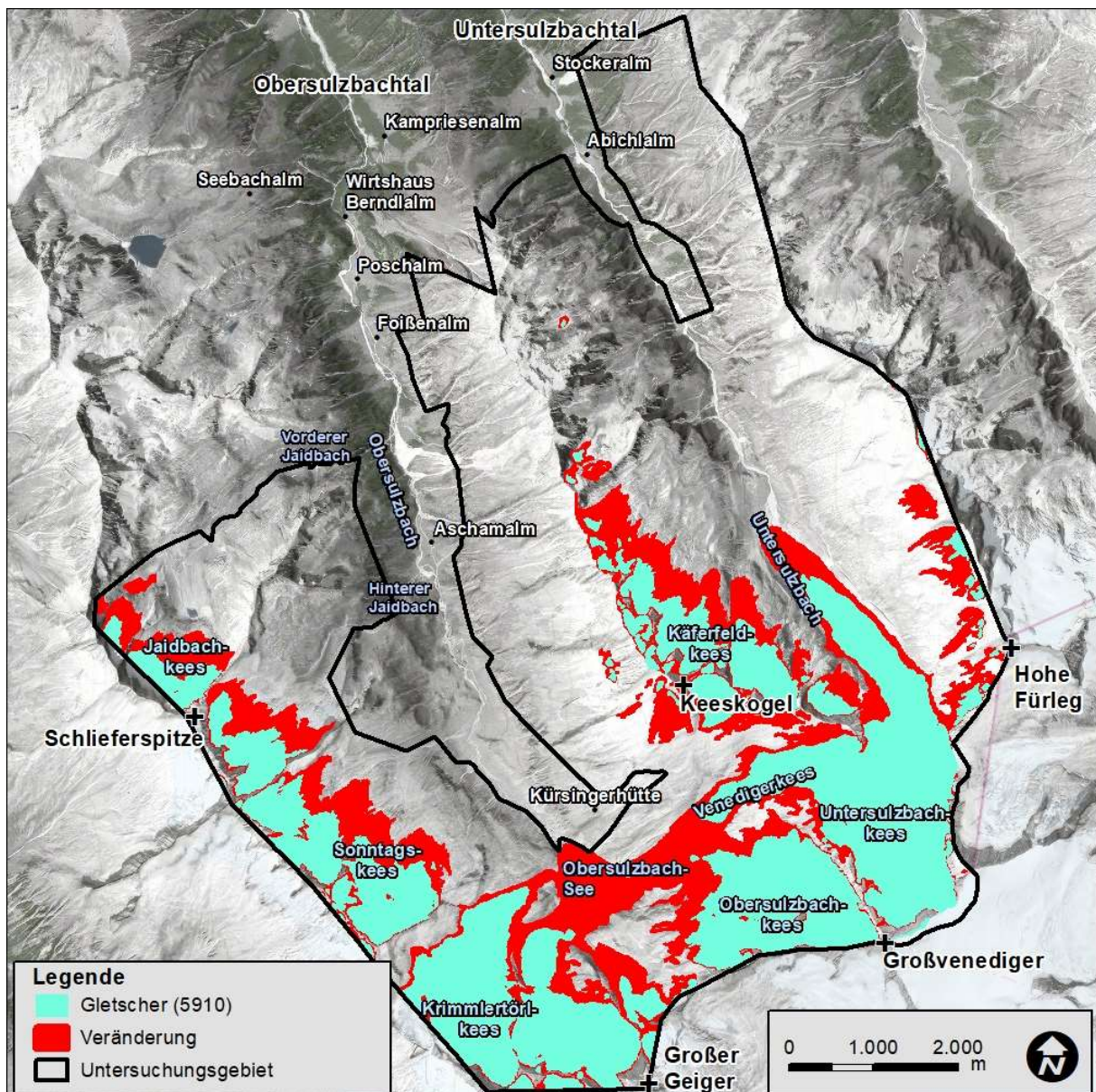


Abbildung 73: Lage Habitattyp Gletscher in den Sulzbachtälern



Tabelle 37: Flächenbilanz Habitattyp Gletscher in den Sulzbachtälern

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
5910	---	2.283,40	---	1.435,73	---	-847,7	---	-37,1	-37,1

Die Gletscher haben drei Flächenempfänger: die Habitattypgruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) im Ausmaß von rund 809,1 ha, die Habitattypgruppe Gewässer (2xxx) im Ausmaß von rund 37,5 ha, sowie die Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren (4xxx) mit einem kleinen Anteil (rund 1,1 ha) aufgrund fortschreitender Sukzession.

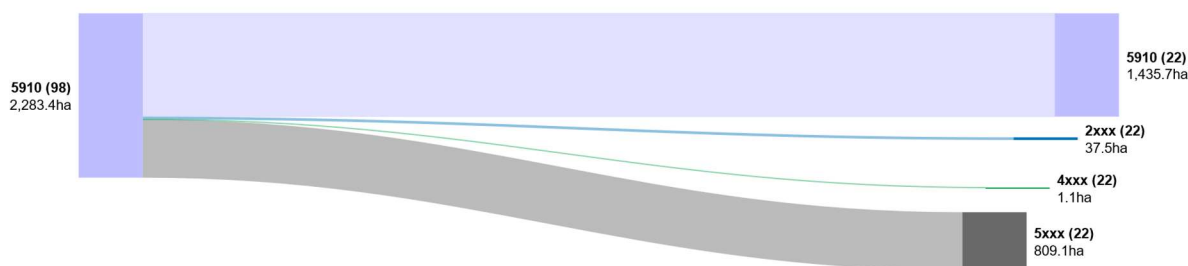


Abbildung 74: Flussdiagramm Habitattyp Gletscher in den Sulzbachtälern

3.3.2.8. Bäume, Feldgehölz, Gebüsche

Die Habitattypgruppe Bäume, Feldgehölze, Gebüsche (6xxx) wurde in den Sulzbachtälern nicht kartiert. Aufgrund der Höhenstufe, der Topologie des Geländes und der vorliegenden Art der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung sind diese Habitattypen in den Sulzbachtälern nicht präsent.

3.3.2.9. Wald

Die Habitattypgruppe Wald (7xxx) umfasst in den Sulzbachtälern 5 Habitattypen, wobei der Jungwuchs (7011) erst zum Beobachtungszeitpunkt 2022 vergeben wurde. Aufgrund der Höhenlage und Topographie des Geländes kommen die Habitattypen nur an den unteren Hangflanken des Untersuchungsgebiets randlich vor. Flächenmäßig umfassen die Wälder rund 195 ha bzw. 3 % des Gebiets. Die Sulzbachtäler liegen an der Nordseite des Alpenhauptkamms und waren daher nicht so stark von den Wind- und Starkschneeereignissen der letzten Jahre betroffen, demnach sind auch die Borkenkäfer-Kalamitäten im Anschluss daran ausgeblieben.

Tabelle 38: Überblick Habitattypgruppe Wald in den Sulzbachtälern

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
7011	Jungwuchs
7012	Dickung
7013	Stangenholz, Wachstumsstadium
7014	Baumholz
7021	Kronendach zweischichtig, Altholz mit Verjüngung

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Wald im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 38; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):



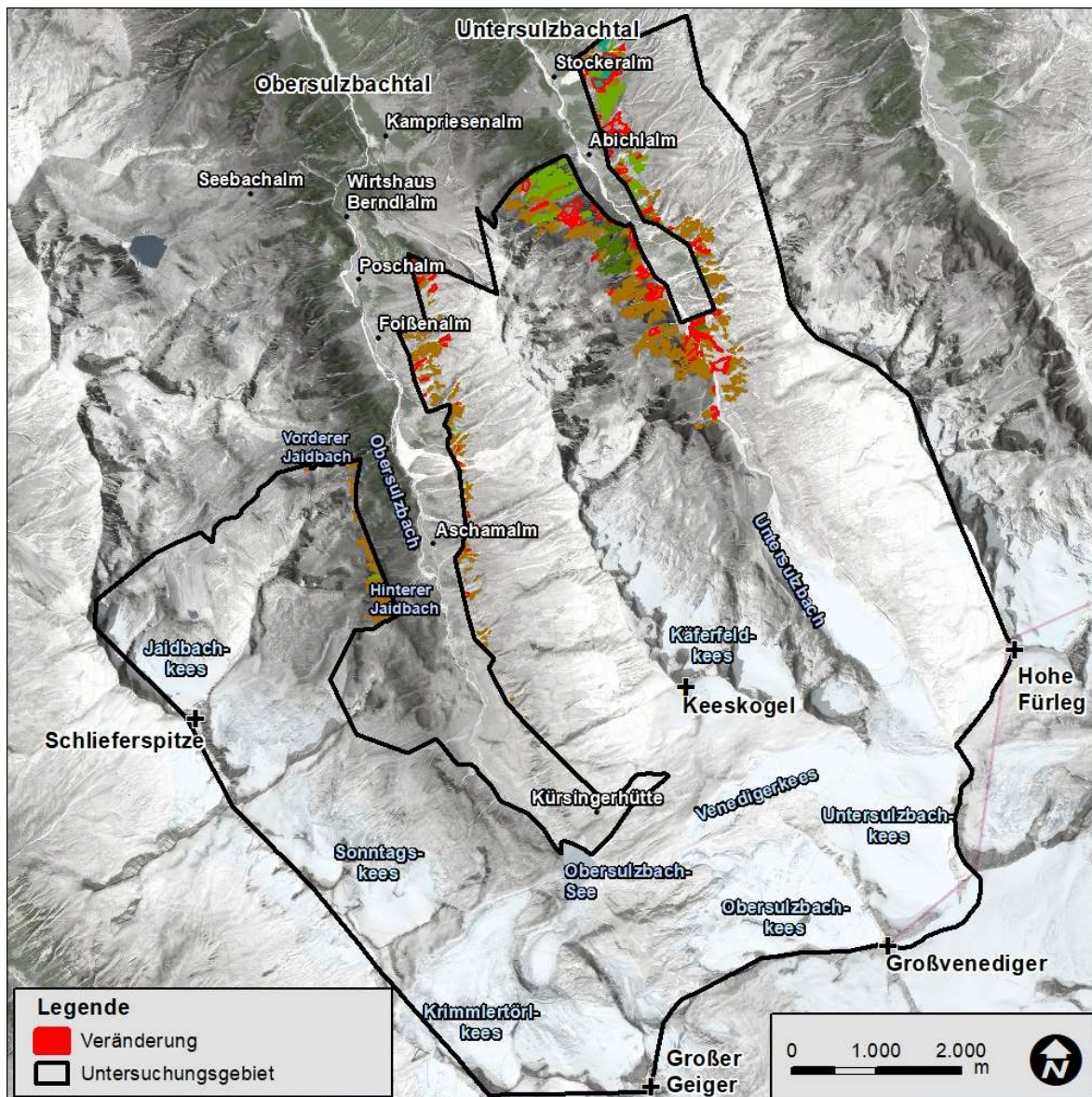


Abbildung 75: Lage Habitattypgruppe Wald in den Sulzbachtälern

In Summe erfährt diese Habitattypgruppe eine Reduktion um -5,8 ha, das entspricht etwa 3 % der ursprünglichen Gesamtfläche. Es gibt in den Sulzbachtälern auch kein Vorkommen der Habitatklasse „Vorübergehend unbestockt“ (7710), was auf Kalamitäten bzw. forstliche Tätigkeiten hinweisen würde. Ältere Bestände (7014, 1021) konnten tendenziell an Fläche gewinnen.

Relevante Abgänge verzeichnet die Habitattypgruppe, im Besonderen der Habitattyp Dickung (7012), in Richtung Zwergstrauchheide (5610) im Ausmaß von insgesamt -10,8 ha, wobei im Gegenzug aus jenem Habitattyp 4,7 ha gewonnen werden. Ebenso ein Spender-Empfänger-System bildet sich mit den Habitattypgruppen Gewässer (2xxx), Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren (4xxx) und Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx), wobei die Abgänge (Ausnahme 4xxx) immer größer sind als die Zugewinne.

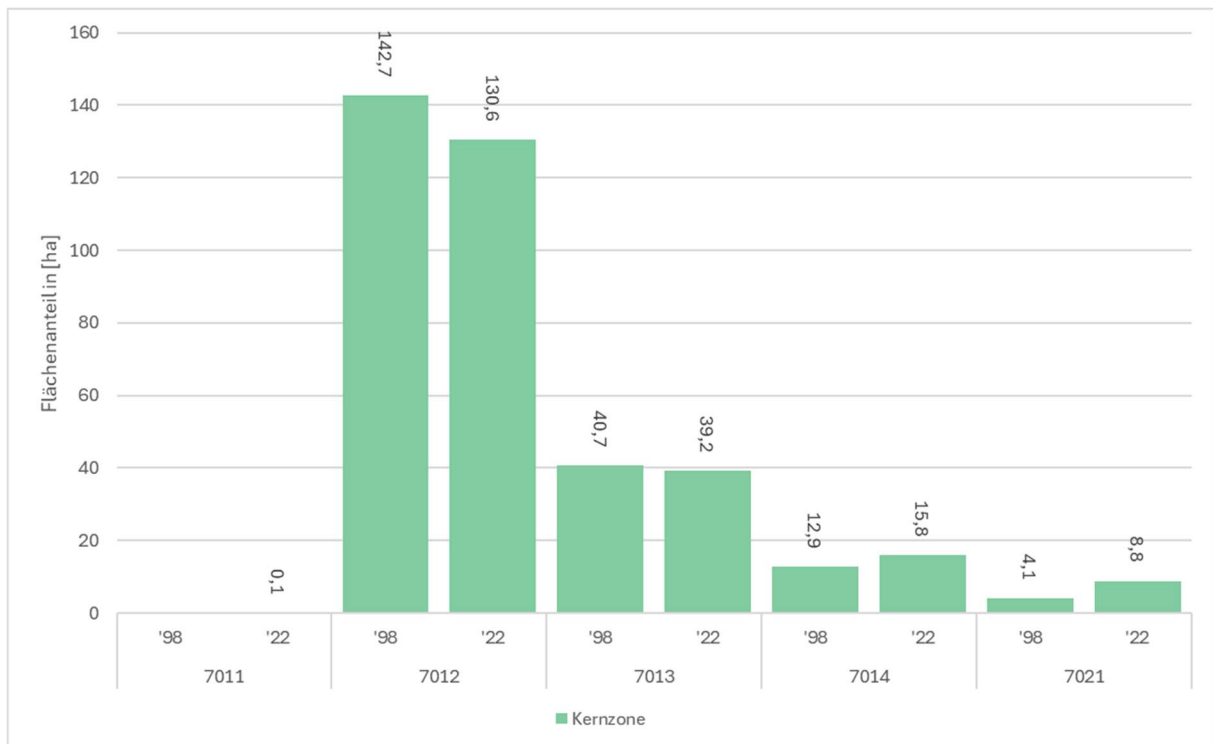


Abbildung 76: Flächenbilanz Habitattypgruppe Wald in den Sulzbachtälern

Tabelle 39: Flächenbilanz Habitattypgruppe Wald in den Sulzbachtälern

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
7011	---	---	---	0,06	---	0,1	---	---	---
7012	---	142,70	---	130,65	---	-12,1	---	-8,4	-8,4
7013	---	40,73	---	39,23	---	-1,5	---	-3,7	-3,7
7014	---	12,93	---	15,85	---	2,9	---	22,6	22,6
7021	---	4,07	---	8,84	---	4,8	---	117,3	117,3

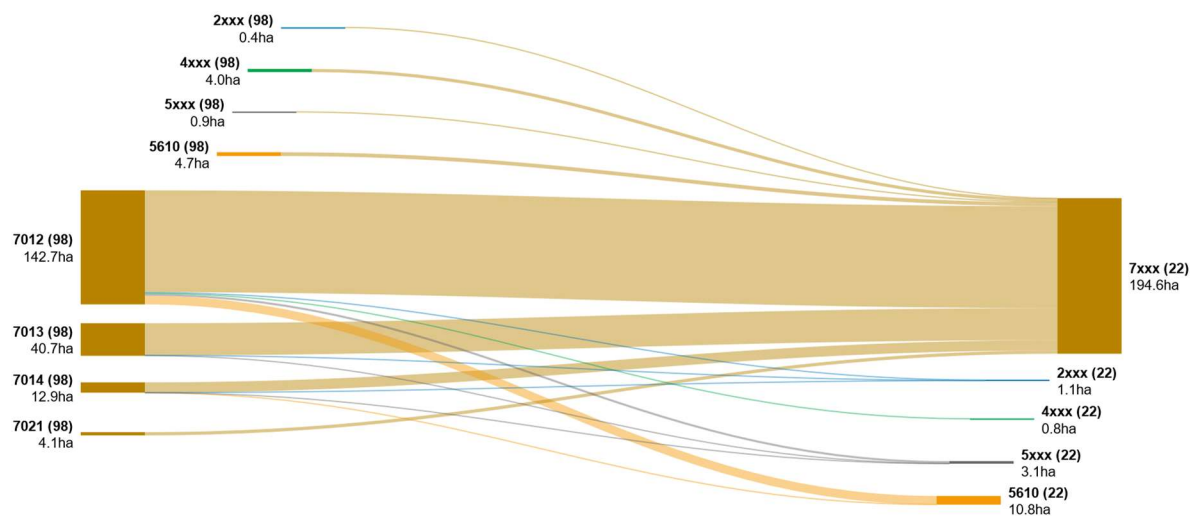


Abbildung 77: Flussdiagramm Habitattypgruppe Wald in den Sulzbachtälern



3.3.2.10. Stark veränderte, gestörte Standorte

Die Habitattypgruppe Stark veränderte, gestörte Standorte (8xxx) wurde in den Sulzbachtälern nicht vergeben. Aufgrund der Höhenstufe, der Topologie des Geländes und der vorliegenden Art der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung sind diese Habitats im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

3.3.2.11. Siedlung, Verkehr, Freizeit

Die Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit (9xxx) beinhaltet anthropogen geprägte Habitattypen (bauliche Anlagen und Verkehrseinrichtungen). Im Untersuchungsgebiet Sulzbachtäler wurde nur ein einziges Polygon - eine neu errichtete Brücke bzw. Weganlage (9214) am Abfluss des Obersulzbachsees – zum Beobachtungszeitpunkt 2022 mit einem Ausmaß von 13 m² kartiert.

Auf eine Analyse bzw. tabellarische Darstellung wird aufgrund des vernachlässigbaren Ausmaßes verzichtet.

3.3.3 Deckungsanteile

3.3.3.1. Habitattypgruppen

Die Methodik nach CC-HABITALP erfordert neben der Kartierung eines Habitattyps (z.B. 2120) auch die Abschätzung der Boden-Deckungsanteile (bei entsprechender Sichtbarkeit im Luftbild) in 10er-Prozentschritten von 0 % bis 100 % nach folgenden Kategorien:

- Water – offene Wasserfläche, Gletschereis
- Rock - anstehendes Gestein
- Scree – Schutt, Geröll, Lockermaterial
- Soil – Vegetationsloser Oberboden
- Herbs – Gräser, Krautschicht
- Dwarf – Zwergsträucher, Hochstauden, Farne, Schilf, Seggen
- Sealed Area – Versiegelte Fläche (nur bei Habitattypgruppen 8xxx, 9xxx)
- Building Coverage – Gebäudegrundfläche (nur bei Habitattypgruppen 8xxx, 9xxx)
- Shrubs – Sträucher
- Trees - Bäume

Die folgende Abbildung zeigt die Zusammensetzung der einzelnen Habitattypgruppen (außer den anthropogen geprägten Habitattypgruppen 8xxx und 9xxx, dafür mit Zwergstrauchheiden 5610 und Gletschern 5910 als eigene Gruppen) hinsichtlich ihrer jeweiligen Boden-Deckungsanteile.

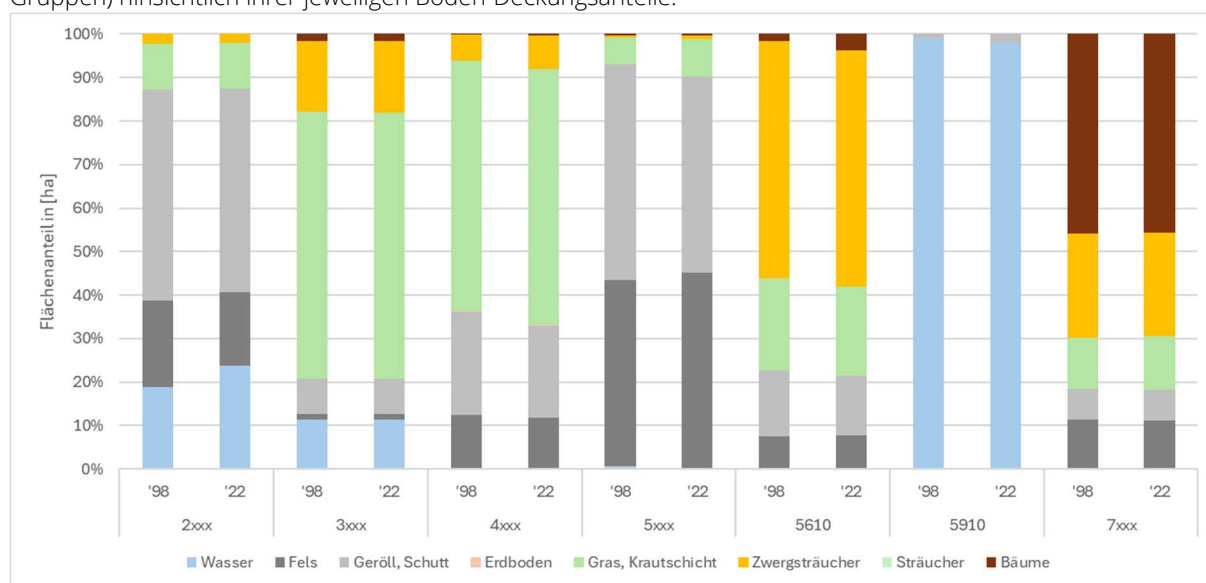


Abbildung 78: Boden-Deckungsanteile Habitattypgruppen in den Sulzbachtälern





Die Deckungsanteile in den Sulzbachtälern wirken recht stabil, augenscheinliche Änderungen zeigen sich nur in der Detailbetrachtung.

Die Habitattypgruppe Gewässer (2xxx) erfährt eine stärkere Benetzung, dafür weniger sichtbaren Felsanteil.

Die Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren (4xxx) hingegen verzeichnet einen geringfügigen Zuwachs der Deckungsanteile der Grasschicht und einen Rückgang an Geröllflächen.

Die Habitattypgruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) erfährt eine Zunahme am sichtbarem Felsanteil, dafür eine Abnahme an Geröllflächen.

Die Kategorien Erdboden und Sträucher kommen nur in Zehntelprozenten vor, eine diesbezügliche Auswertung erfolgt an dieser Stelle nicht. Die Kategorie Baumdeckung wurde außerhalb der Habitattypgruppe Wald (7xxx) nur in geringen Prozentanteilen erfasst, eine diesbezügliche Auswertung erfolgt an dieser Stelle ebenfalls nicht.

3.3.3.1. Wald - Gesamtdeckung

Die kartierten Deckungsanteile „Bäume“ geben den Anteil der mit Bäumen übershirmten Fläche innerhalb eines Polygons wieder. Dies wird nachfolgend nach kartierten Habitattypen (7011-7021) dargestellt.

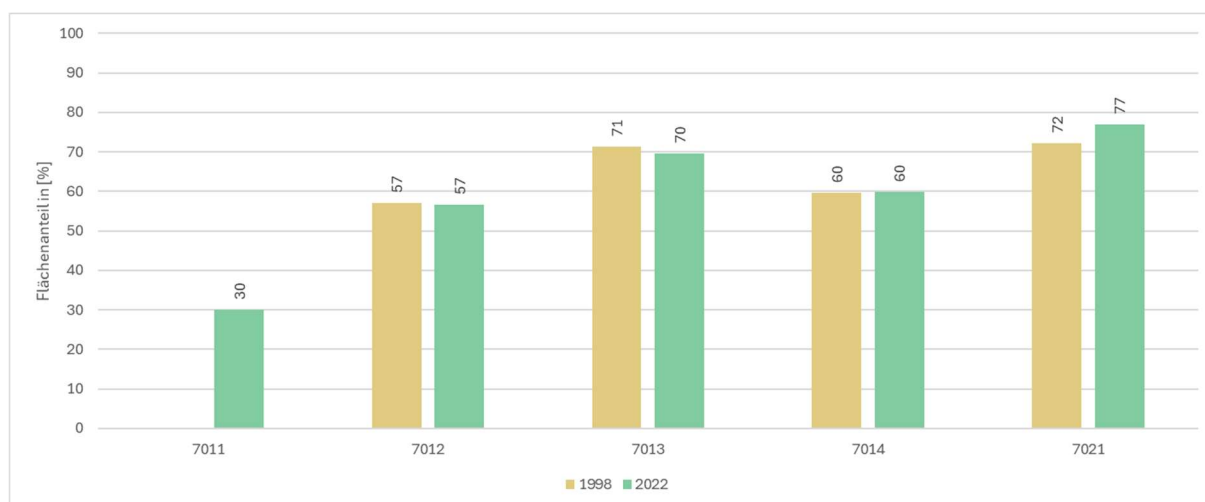


Abbildung 79: Entwicklung der Baumdeckung in den Sulzbachtälern

Für die Sulzbachtäler zeigen sich stabile Bestandesdichten, drei der fünf Klassen haben keine Änderung erfahren. Die Habitatklasse Jungwuchs (7011) wurde erst zum Beobachtungszeitpunkt 2022 vergeben und hat nur eine geringe Baumdeckung. Die Habitatklasse Kronendach zweischichtig/Altholzbestand mit Verjüngung (7021) zeigt eine Zunahme der Deckung um 5 Prozentpunkte.

3.3.3.2. Wald - Laub-/Nadelholzanteile

Gemäß Methodik wurde die Deckung der Laub- und Nadelholz-Anteile pro Habitattyp der Habitattypgruppe Wald (7xxx) in 10er-Prozentklassen geschätzt.

Die Nadelholzanteile sind sehr dominant, die Ausnahme bildet der Habitattyp Dickung (7012) mit dominierenden Laubholzanteilen. Dieser Habitattyp kommt häufig entlang der Gräben an den Talflanken vor und wird mehrheitlich von Grünerlen aufgebaut (siehe folgendes Kapitel).



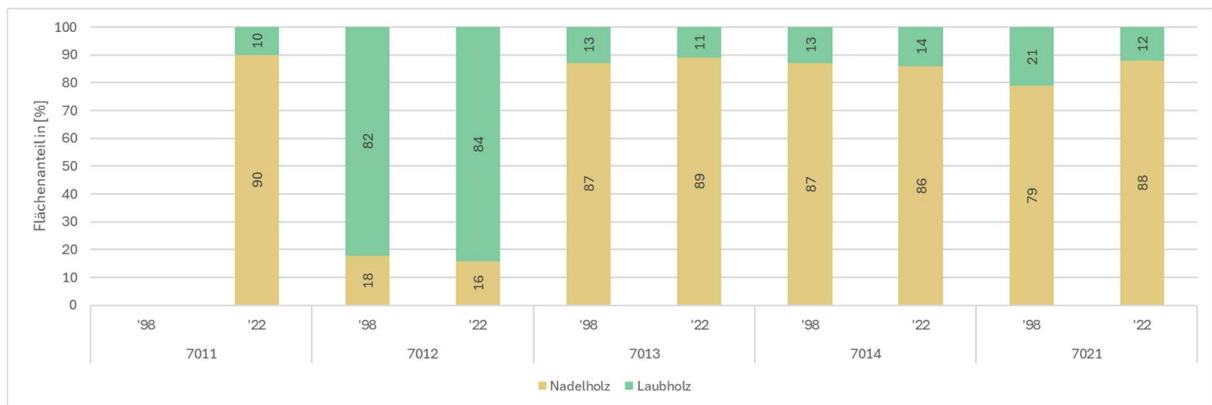


Abbildung 80: Entwicklung der Nadel- und Laubholz-Anteile in den Sulzbachtälern

3.3.3.3. Wald - Baumartenanteile

Zusätzlich zu den generellen Deckungsanteilen wird bei Habitattypen der Habitattypgruppe Wald (7xxx) auch eine Deckung nach Baumartenanteilen in 10er-Prozentschritten geschätzt. Diese Schätzungen unterliegen naturgemäß einer Schwankungsbreite, Besonderheiten und Trends lassen sich aber dennoch herauslesen.

Beispielsweise ist der Anteil der Fichte in den Sulzbachtälern mit Anteilen von maximal 6 % über alle Waldtypen hinweg eher gering, hingegen kommen Zirbe und Lärche mit Anteilen von im Mittel 30 % und 50 % häufiger vor. Die Habitatklasse Dickung (7012) ist überwiegend geprägt von der Grünerle mit Anteilen von über 80 %. Die Latsche kommt in den Altersklassenwäldern 7014 und 7021 mit Anteilen um die 30 % vor.

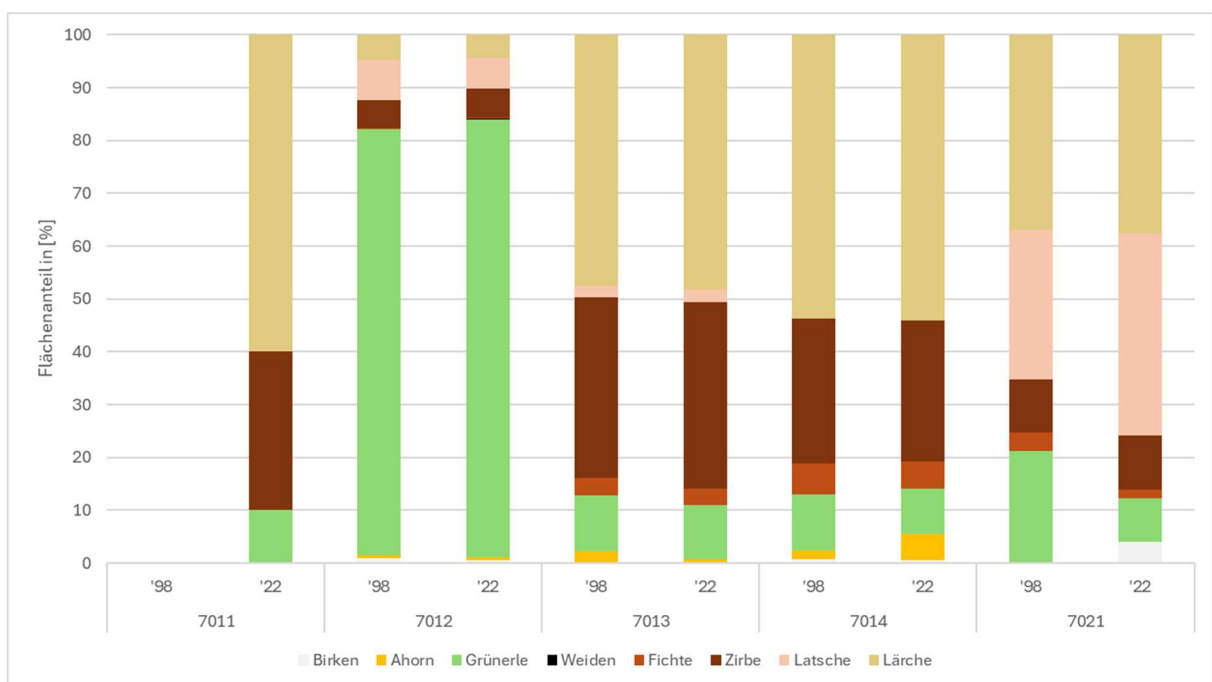


Abbildung 81: Verteilung der Haupt-Baumarten innerhalb der Waldklassen in den Sulzbachtälern

3.3.4 Zusatzmerkmale

Die Methodik nach CC-HABITALP erlaubt bzw. erfordert die Vergabe von bis zu zwei zusätzlichen Merkmalen („additional characteristics“). Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die vergebenen Merkmale sowie ihrer absoluten Häufigkeit pro Beobachtungszeitpunkt.

Tabelle 40: Überblick „Zusatzmerkmale“ in den Sulzbachtälern

Vergebenes Zusatzmerkmal	1998 [Stk.]	2022 [Stk.]
BS_110: Felsturm, Felsnadel, Gendarm	1	1

BS_141: Hanganriss infolge Abteufung des angrenzenden Gerinnes	8	47
BS_160: Spülrinnen/ Schuttruppen, Runsenfeld	2	2
BS_210: Girlandenrasen	8	8
BS_220: Streifenrasen	1	1
BS_400: Schutt/ Geröll/ Blöcke - besondere Formen	4	6
BS_410: Moräne	206	209
BS_420: Felssturz-, Bergsturzablagerungen	4	13
BS_430: Gehängeschutt	34	34
BS_440: Schuttstrom/Gries	14	14
BS_450: Erosions- und Akkumulationsformen von Murgängen, Hangmuren und Wildbachablagerungen	7	18
BS_451: Murganggraben/ -rinne	2	
BS_452: Rezent Murgangablagerungen	10	8
BS_453: Murkegel	71	78
BS_454: Übersarung	4	8
BS_455: Abriss-, Rutsch-, Gleitbahnbereich von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen	26	46
BS_456: Akkumulationsbereich von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen	2	1
BS_458: Einzelne, kleine Murrinnen	53	64
BS_460: Blockgletscher	3	3
BS_470: Glazio-fluviatile Entstehung	9	26
BS_471: Alpine Schwemmebene, Sander etc.	37	72
BS_472: Vegetationsbedeckte fluviatile Schotter-/Sandbank	9	9
BS_500: Anthropogene Geländegestaltung	1	1
BS_610: Séracs, Gletscherbrüche	6	6
GW_101: Wasserführung nicht erkennbar	15	51
GW_110: Enthält permanent Wasser (Fließ- oder Stillgewässer)	407	322
GW_120: Enthält temporär Wasser (Fließ- oder Stillgewässer)	500	680
SH_1910: Gletscher	4	1
SH_2120: Quellflur, moosreich	174	174
SH_2311: Fließgewässer, struktureich	1	1
SH_2550: Ufer- und Verlandungsbereich von Stillgewässer	1	1
SH_3210: Flachmoor	1	1
SH_5430: Erosionsfläche		1
SH_5440: Rinne, Runse	490	528
SH_5920: Firn, Schnee	43	5
TA_111: Jungwuchs, Aufforstung	4	8
TA_112: Dickung	364	419
TA_113: Stangenholz, Wachstumsstadium	44	45
TA_114: Baumholz	3	3
VK_003: Brücke		1
VZ_210: Lawinensturzbahn, Lavinar	5	4
Gesamtergebnis	2578	2920

In Summe wurden demnach bei knapp 3000 Flächen im Zustand 2022 Zusatzmerkmale kartiert.



3.4 Besondere Beobachtungen

Im Zuge der Kartierung konnten einige gebietsspezifische Besonderheiten beobachtet werden, die an dieser Stelle dokumentiert werden. Diese Besonderheiten können meist nicht direkt einem der charakteristischen Prozesse zugeordnet werden, sind im Sinne einer lokalen Habitatveränderung aber prägend für das Teilgebiet.

3.4.1 Genese Obersulzbach See

Der Obersulzbachsee am Talschluss des Obersulzbachtales ist ein eindrucksvoller Zeuge des stetig voranschreitenden Klimawandels. 1998 noch von den Gletscherzungen des Obersulzbachkees und des Krimmlertörlkees bedeckt beträgt die Fläche des Sees mittlerweile 17,8 ha. Glaziale Erosion sowie das Abschmelzen der Gletscher während der letzten 25 Jahre haben zur Bildung des auf ca. 2.200 m Höhe befindenden Karsees geführt. Die Entstehung dieses neuen Stillgewässers spielt in der Zwischenzeit im Wasserkreislauf der Region eine wichtige Rolle und trägt darüber hinaus durch seine ökologische Bedeutung zur Biodiversität bei.

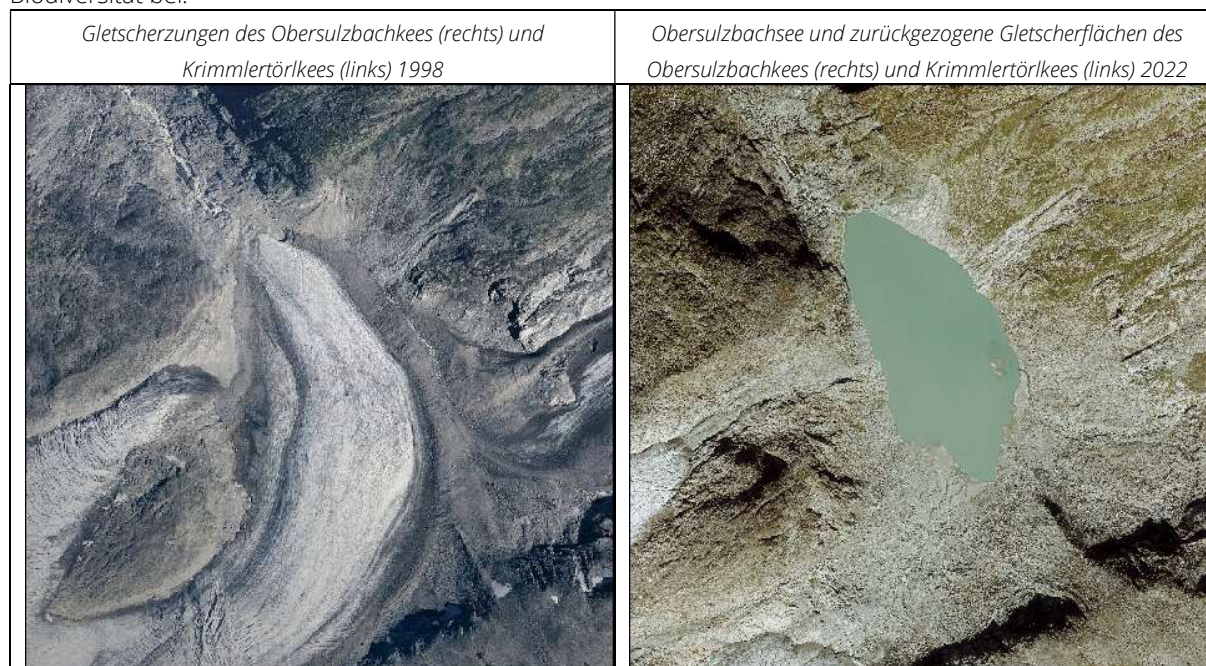


Abbildung 82: Genese des Obersulzbachsees (1998 - 2022)

3.4.2 Murgang Sattelkar

Das Sattelkar im Obersulzbachtal ist der aktivste Bereich im Teilgebiet Sulzbachtäler in Bezug auf Masseverlagerungsprozesse. Seit 2003 kommt es zu anhaltendem Hangschutt und Felssturzablagerungen, in weiterer Folge zu einer erheblichen Menge an aktivierbarem Lockermaterial. Luftbildanalysen, Augenzeugenberichte und dokumentierte Schadensereignisse belegen darüber hinaus eine wachsende Aktivität des Kars sowie eine Zunahme von Murgängen seit dem Sommer 2005 (vgl. Kaitna 2022).

Als Folge von Starkniederschlägen kam es 2014 zu einem massiven Murgang (ca. 170.000 Kubikmeter), welcher große Flächen unterhalb des Anrissgebiets vollständig umgestaltete, den Obersulzbach verlegte, ein Fahrzeug beschädigte und gemeinsam mit einer generellen Hochwassersituation im Obersulzbachtal zu einer großflächigen Verwüstung des Mittel- und Unterlaufs beitrug (Kaitna 2022).

Tabelle 41 zeigt die Veränderungen der Habitattypen von 1998 zu 2022. Nach dem Murgang bleiben auf einer Fläche von knapp 19 ha ausschließlich Schutt- bzw. Blockhalden, Felsen, Gräben, Rinnen oder Runsen übrig. Auf dem überwiegenden Teil dieser Flächen kommt es zu einem Habitattypwechsel, auf einigen anderen wiederum ändert sich die Substrat-Zusammensetzung.



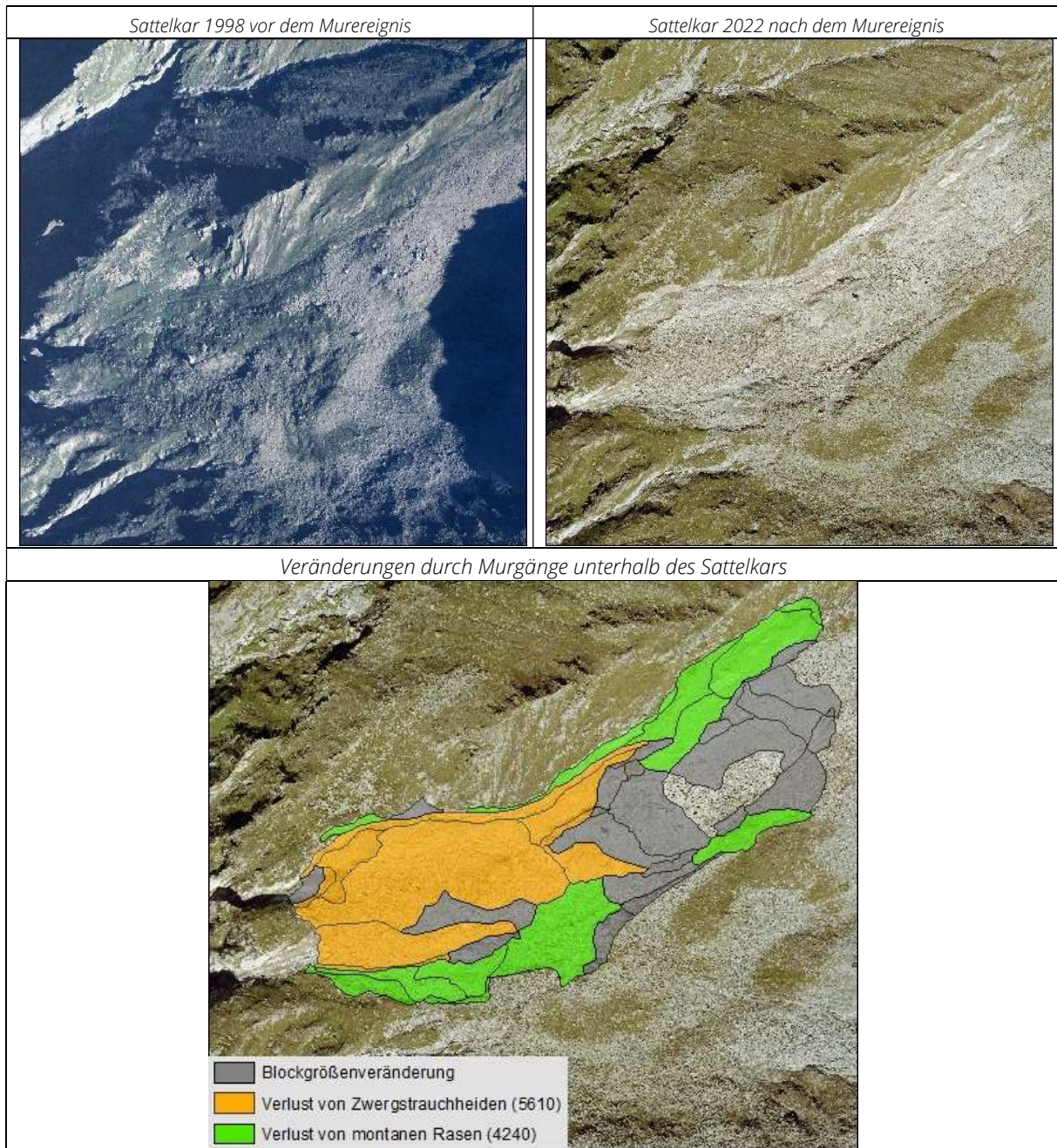


Abbildung 83: Murgang Sattelkar, Veränderungen 1998-2022

Tabelle 41: Veränderung der Habitattypen in Folge des Murgangs am Sattelkar

		Habitattyp 2022 [ha]								Gesamt	
		2315	5430	5440	5701	5702	5703	5800:	7012		
Habitattyp 1998 [ha]	2315	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
	4240	0,00	0,14	0,00	2,34	1,75	0,00	0,36	0,00	0,00	4,58
	5610	0,01	0,60	0,71	0,71	4,12	0,00	0,08	0,00	0,00	6,23
	5701	0,00	0,25	0,00	0,00	0,45	1,19	0,00	0,00	0,00	1,88
	5702	0,00	0,81	0,00	0,83	0,00	0,29	0,37	0,00	0,00	2,30
	5703	0,00	0,10	0,00	0,00	1,31	0,82	0,06	0,00	0,00	2,29
	5800	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	1,46	0,00	0,00	1,49
	7012	0,00	0,07	0,00	0,06	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
Gesamt	0,01	1,97	0,79	3,93	7,75	2,31	2,32	0,00	0,00	19,08	



3.4.3 Bergsturz Stockeralm

Östlich der Stockeralm kam es im Jahr 2016 im Untersulzbachtal zu einem massiven Bergsturzereignis. Dies ist der flächenmäßig größte Bergsturz, der im Untersuchungsgebiet kartiert werden konnte. Ehemalige Waldflächen wurden auf einer Fläche von 2,72 ha von den Bergsturzablagerungen überschüttet, das Anrissgebiet entspricht dabei knapp 0,5 ha. Die Grenze des Untersuchungsgebietes verläuft direkt durch den Ablagerungsbereich des Bergsturzes.

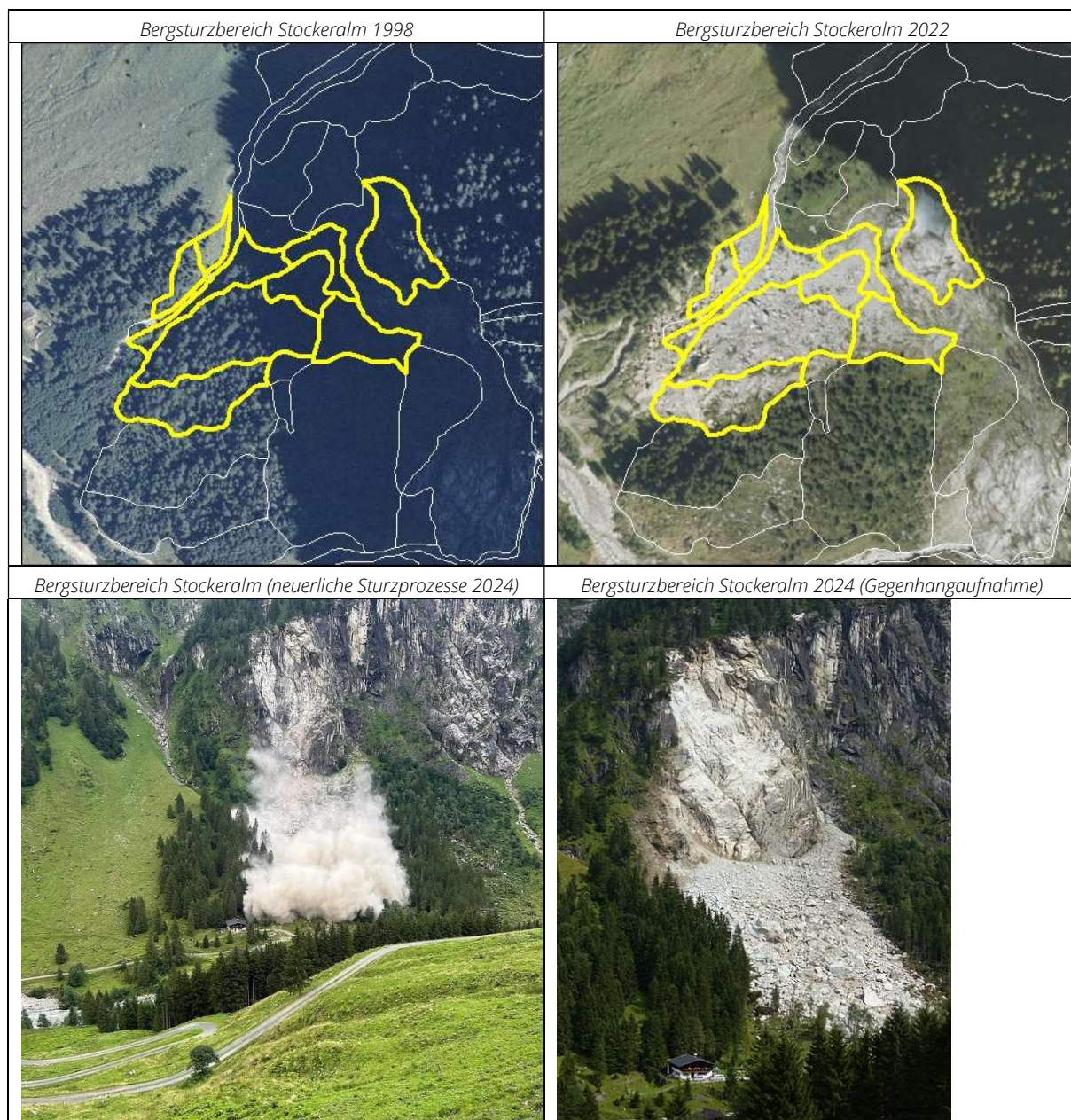


Abbildung 84: Bergsturz Stockeralm (1998 – 2022, Bilder unten FF Neukirchen/Großvenediger)

3.4.4 Moränen – Sukzession Pioniervegetation

Aufgrund der besonderen Topografie und der aktuellen sowie rezenten Vergletscherung finden sich in den Sulzbachtälern zahlreiche Moränenlandschaften, sie sind eine der prägenden Landschaftsformen dieses Teilgebiets und zeugen von der intensiven glazialen Aktivität der Region. Sie umfassen verschiedene Typen, darunter Endmoränen, Grundmoränen und Seitenmoränen welche Zeugen der jüngsten Klimaänderungen aber auch Zeugen des Gletscherhöchststandes um 1850 sind.



Es lässt sich eine deutliche Sukzession der Vegetation auf 1850er Moränen beobachten. Insgesamt konnte eine erkennbare Vegetationszunahme auf 42 ha Moränenfläche festgestellt werden. Dies zeigt, dass sich Pflanzen nach dem Rückzug der Gletscher sukzessive auf den freigelegten Flächen ansiedeln und neue Lebensräume entstehen. Zusätzlich hat sich auf einer Fläche von 7,46 ha der Habitattyp verändert (von 5701 auf 4240), was auf die dynamische Entwicklung der Landschaft und die Anpassung der Vegetation an die veränderten Umweltbedingungen hinweist.

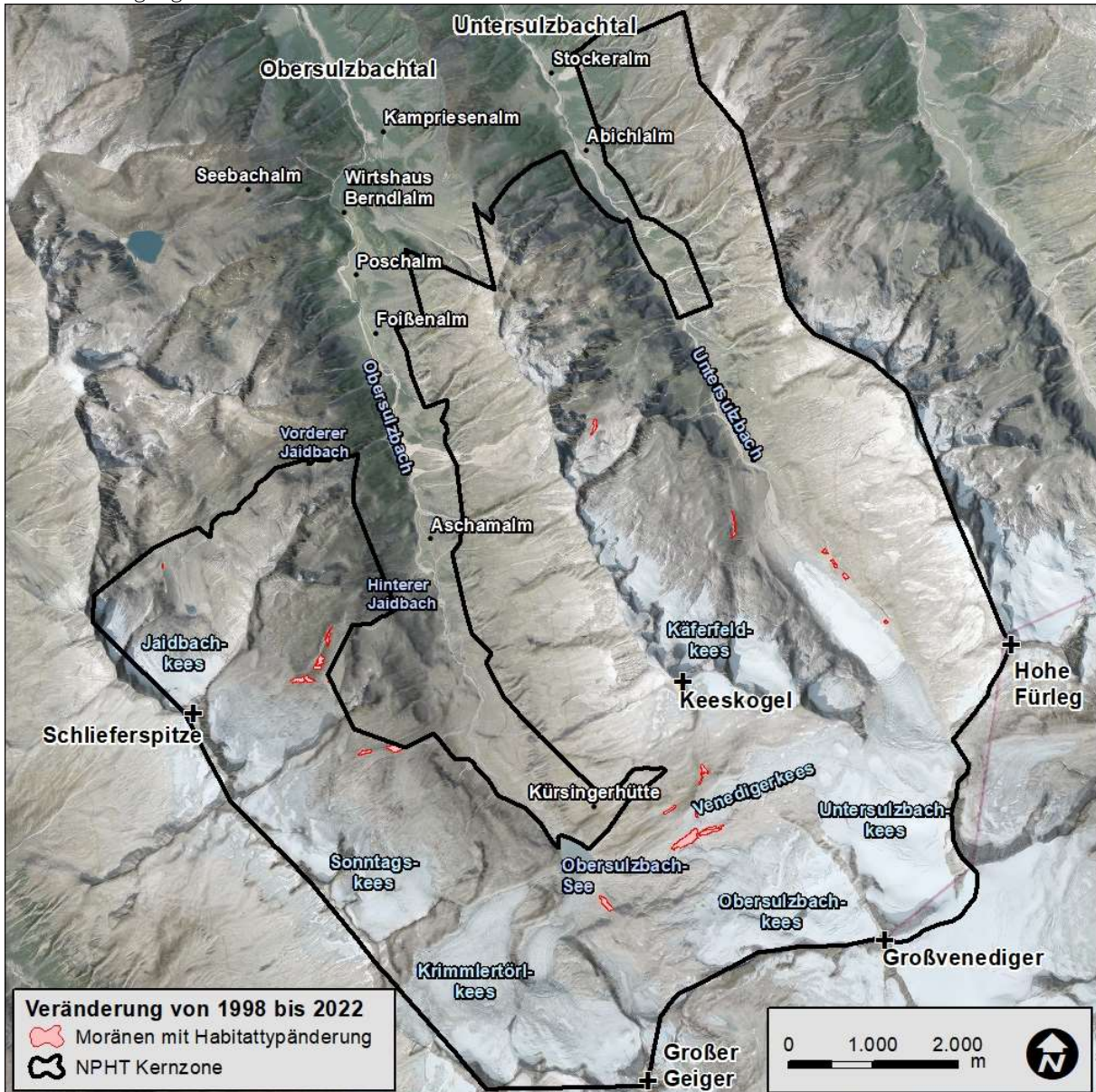


Abbildung 85: Moränen – Sukzession Pioniervegetation

3.4.5 Entwicklung Gletschervorfeld Untersulzbachkees

Die Entwicklung des Gletschervorfeldes des Untersulzbachkees zeigt eindrucksvoll die Veränderungen der alpinen Landschaft durch den Rückzug der Gletscher. Über die letzten Jahrzehnte hinweg hat sich das Vorfeld durch geomorphologische Prozesse und sukzessive Vegetationsentwicklung stark gewandelt.

Im Jahr 1998 war das Gletschervorfeld im Bereich des 1850 erreichten Gletscherhöchststandes (Gletschervorfeld „alt“) von einer großen Umlagerungsstrecke, Quellfluren, montanen Rasen und Schuttfluren geprägt. Die Schuttfluren sind noch komplett ohne Vegetationsbewuchs, darüber hinaus reicht die Gletscherzunge des Untersulzbachkees bis ans Gletschervorfeld heran.



Bis 2022 haben sich deutliche Veränderungen im Gletschervorfeld vollzogen. Die Umlagerungsstrecke des 1850-Höchststandes weist nun teilweise eine Vegetationsbedeckung auf. Besonders auf Schuttflächen mit feinem Material kam es zu einem Habitattypwechsel, so dass sich die montanen Rasen stellenweise ausgebreitet haben. Auf den Schuttflächen des Gletschervorfeldes des 1850er Höchststandes kann eine erhebliche Sukzession der Pioniervegetation festgestellt werden, die zunehmend größere Flächen einnimmt. Auch die 1998 vergletscherten Gebiete zeigen heute bereits erste Ausbreitung von Pioniervegetation (Gletschervorfeld „neu“). Gleichzeitig haben sich die Korngrößen der Schuttbereiche auf vielen Schutthabitaten in Folge von Sturzprozessen und natürlichen Umlagerungen teilweise verändert.

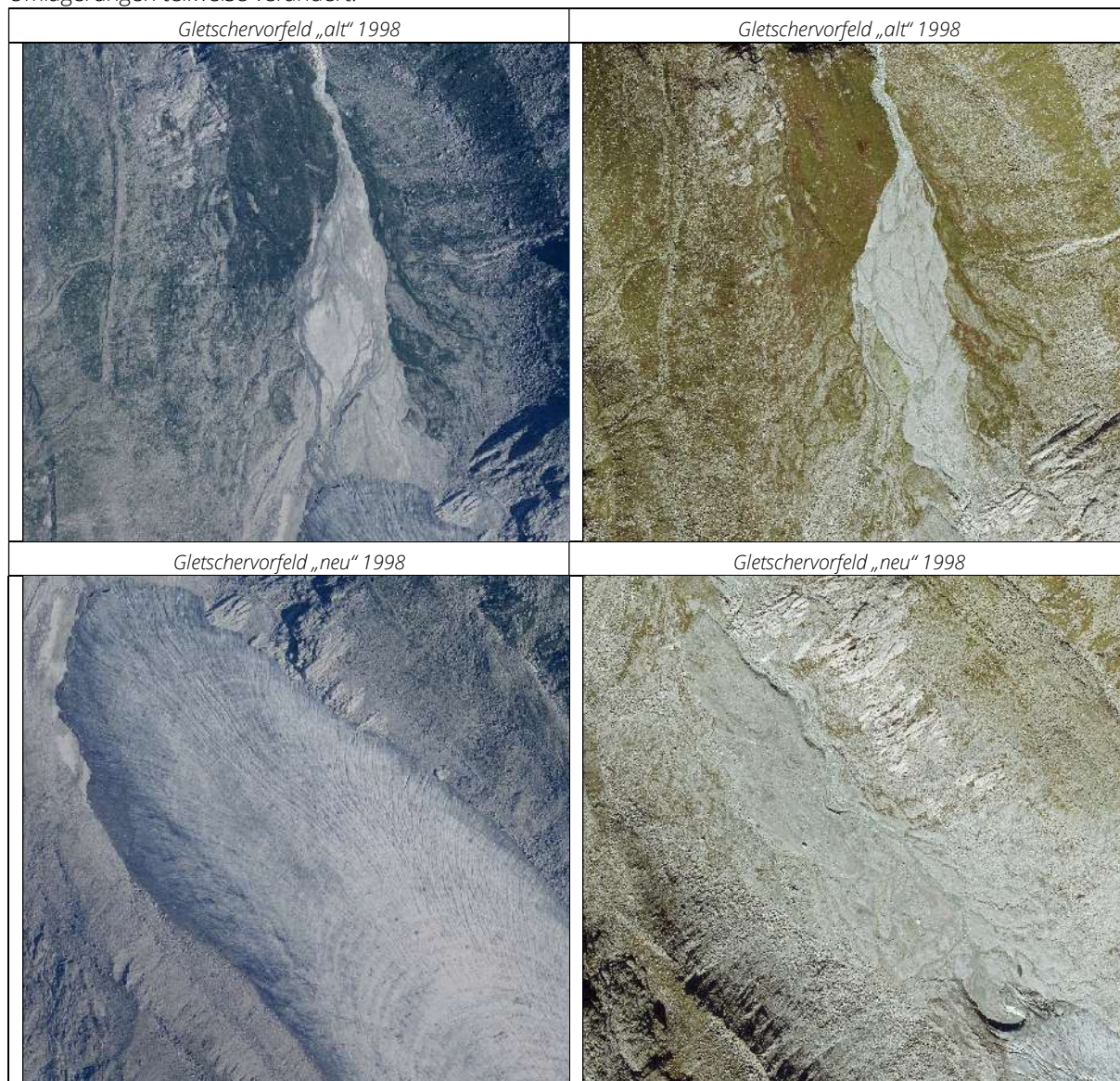


Abbildung 86: Genese des Gletschervorfeldes des Untersulzbachkees

3.5 Fazit

Das Wildnisgebiet Sulzbachtäler zeigt eine – flächenmäßig mehr als 2 Drittel der Sulzbachtäler betreffende - natürliche Dynamik (Abbildung 87 und Tabelle 42), die sich auch in der Habitatstruktur und den charakteristischen Prozessen widerspiegelt. Hinsichtlich der vorherrschenden Prozesse lassen sich Erkenntnisse und Trends wie folgt skizzieren:

- Der Rückgang der Gletscher stellt einen der dominantesten Prozesse dar, mit erheblichen Flächenverlusten. Besonders markant sind die zurückweichenden Gletscherzungen, die teils mehrere hundert Meter an Länge verloren haben.
- Diese Entwicklung schafft neue Lebensräume für Pioniervegetation, die sich vor allem in höher gelegenen, zuvor eis- oder schuttbedeckten Gebieten ausbreitet und flächenmäßig der markanteste





Prozess ist. Die Sukzession von Pioniervegetation tritt vor allem in mittleren Hangflanken und Hochlagen auf.

- Gravitative Prozesse wie Murgänge, Hangmuren und Sturzprozesse haben über das gesamte Gebiet verteilt landschaftsprägende Auswirkungen. Sie führen zur Umlagerung von Material und beeinflussen die Stabilität der Hänge, wodurch sich die Topografie stetig wandelt. Lawineneignisse hingegen haben nur in begrenztem Umfang Auswirkungen auf die Vegetationsstruktur. Wobei sich Murgänge und Rutschungen eher auf den Talboden und untere Hangflanken und Sturzprozesse sich auf die Hochlagen beschränken.
- Im gesamten Gebiet wurden keine landschaftsverändernden anthropogenen Prozesse festgestellt.

Aufgrund der skizzierten Prozesse zeigt sich eine merkbare Veränderung der Habitatstrukturen über die letzten Jahrzehnte. Gegliedert nach Höhenstufen kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Die niedrigeren, subalpinen Lagen unterhalb von 1.900 m machen nur einen geringen Flächenanteil des Gebietes aus, dennoch sind Veränderungen sichtbar. Diese betreffen die vorherrschenden Habitattypgruppen Wald, Zwergstrauchheiden bzw. Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren.
- Veränderungen in mittleren Hang- und Hochlagen der alpinen Stufe zwischen 1.900 m und 2.500 m sind deutlich. Es sind vor allem Sukzessionsprozesse, die zu Veränderungen in der Habitatstruktur führen, die Waldgrenze verschiebt sich langsam, aber stetig nach oben.
- Die hohen Lagen der alpinen und die nivale Stufe erfahren die augenscheinlichsten Veränderungen mit sukzessivem Übergang von Gletschereis zu Fels-/Schuttflächen und neu entstandenen Gewässern sowie einer Ausbreitung von Pioniervegetation, trotz teilweise extremer Standortbedingungen.

Grundsätzlich können folgende allgemeine Aussagen zu Habitattypgruppen getroffen werden:

- **Gewässer:** Zunahme an Stillgewässern (Gletscherseen), Zunahme an Fließgewässern (ehem. Gletscherbereiche).
- **Moore:** Stabil.
- **Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren:** Zunahme von Pioniervegetation durch natürliche Sukzession.
- **Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels:** Deutliche Zunahme durch Gletscherrückgang, insbesondere Fels, Schutthalden und Geröllflächen.
- **Zwergstrauchheiden:** Flächenmäßig stabil, aber dynamischer Austausch mit anderen Habitaten.
- **Gletscher:** Markanter Rückgang im Einklang mit den Entwicklungen im gesamten Alpenraum.
- **Wälder:** Stabil, mit leichter Zunahme aufgrund des langsamen Anstiegs der Waldgrenze.

Freizeit- und touristische Aktivitäten haben im Teilgebiet Sulzbachtäler keine auffallenden Veränderungen bewirkt.

Neben den vielen Bereichen, die Veränderungen erfahren haben, gibt es auch Bereiche, die im Beobachtungszeitraum stabil geblieben sind. Dazu gehören vor allem die Habitate der alpinen Stufe, wie alpine Rasen und Zwergstrauchheiden. Trotz Rückgang sind immer noch große Gletscherflächen vorhanden.

Nachstehend folgt eine Darstellung der Veränderungsdynamik in den Sulzbachtälern. Dabei wurde versucht die kartierten Prozesse sowie die Veränderungen in Habitattypen und Deckungsanteilen in fünf gebietsspezifischen „Dynamik“-Kategorien auf Basis von 50 x 50 m Rasterflächen zusammenzufassen. Als sehr hoch wird die Dynamik eingestuft, wenn ein gravitativer Prozess UND eine Habitatveränderung auf einer Fläche kartiert wurden. Eine hohe Dynamik wurde vergeben bei einem schleichenden Prozess UND einer Habitatveränderung. Mittlere Dynamik entspricht einem Prozess ODER einer Habitatveränderung. Geringe Dynamik entspricht einer Veränderung von Deckungsanteilen (Abbildung 87).



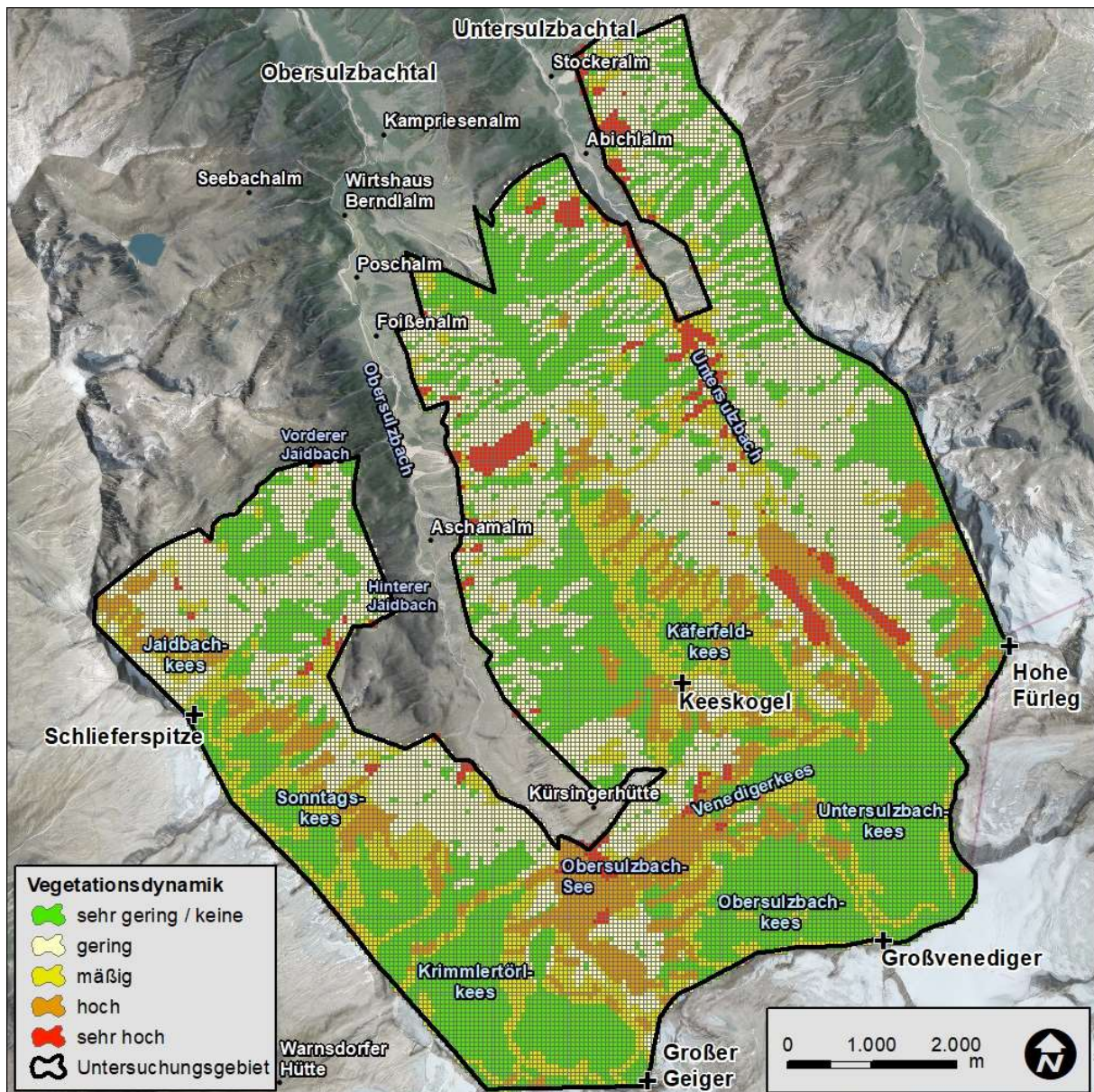


Abbildung 87: Veränderungsdynamik in den Sulzbachtälern - Lage

Tabelle 42: Veränderungsdynamik in den Sulzbachtälern - Statistik

Veränderungsdynamik	Fläche [ha]	Anteil [%]
keine / sehr gering	2623	38,29
gering	2159	31,52
mittel	1152	16,82
hoch	716	10,45
sehr hoch	200	2,92

4 Gebietsanalyse Innerschlöß

4.1 Gebietsbeschreibung

Das Innerschlöß ist ein weitgehend west-ost-gerichtetes Tal und befindet sich auf der Südabdachung der Hohen Tauern in der Gemeinde Matrei in Osttirol. Die Kartierfläche im Innerschlöß beträgt rd. 42,35 km² und umfasst das Innerschlöß orographisch links des Gschlössbachs ab Flusskilometer (Flkm) 1,3 (= 200 m östlich der Felsenkapelle) taleinwärts bzw. ab dem Venedigerhaus auch die Talseite orographisch rechts des Gschlössbachs. Die Kartiergrenze wird im Westen und Norden durch die Landesgrenze zu Salzburg entlang dem Tauernhauptkamm vom Großvenediger über das Untersulzbachtörl, Kratzenberg, Abretter bis zum Dichtenkogel gebildet. Im Osten führt die Kartiergrenze über den Südkamm des Dichtenkogels, den Wasserfall südlich des Keespölachsees und die Weiße Wand zum Gschlössbach, der bis zum Venedigerhaus die Kartiergrenze darstellt. Vom Venedigerhaus bildet der Nordwestkamm des Vorderen Plattenkogels die östliche Grenze des Kartiergebiets. Im Süden bildet der Gebirgskamm vom Vorderen Plattenkogel über Wildenkogel, Löbbentörl, Stein am Ferner und Rainerhorn bis zum Großvenediger den Abschluss. Die Seehöhenamplitude umfasst einen Bereich von rd. 1.680 m bis 3.657 m (Gipfel des Großvenedigers), sodass das Kartiergebiet von der hochmontanen bis in die nivale Höhenstufe reicht.

Das Innerschlöß ist ein glazial geformtes Trogtal mit einem flachen Trogboden, der von steilen, teilweise von Fels durchsetzten Trogwänden begrenzt wird. Das breite Trogtal endet im Bereich der Einmündung des Schlattenbachs in den Viltragenbach. Während der Schlattenbach über eine Steilstufe als Wasserfall zu Tal stürzt, steigt das nun deutlich schmalere Trogtal entlang dem Viltragenbach kontinuierlich an. Noch um das Jahr 1850 stießen im Bereich der Mündung dieser beiden Bäche die Gletscherzungen des Schlattenkeeses und des Viltragenkeeses zusammen. Heute befindet sich die Gletscherzunge des Viltragenkeeses etwa 3,7 km taleinwärts und jene des Schlattenkeeses 1,7 km und etwa 550 Höhenmeter vom damaligen Gletscherstand entfernt. Oberhalb der Trogwände befinden sich flachere Hangbereiche der Trogschultern, die almwirtschaftlich genutzt werden. Darüber erstrecken sich Karböden und Kare. Rezente Gletscher sind noch großflächig im Westen des Kartiergebiets erhalten, sind jedoch klimawandelbedingt stark im Rückzug begriffen. Die Gipfel- und Gratregionen werden überwiegend von Felswänden und Schutthalden eingenommen.



Abbildung 88: Blick ins untere Viltragen



Abbildung 89: Gletschervorfeld Viltragen (Fotos: Revital 2021)

Das Gebiet befindet sich geologisch gesehen innerhalb des Subpenninikums und wird von Gesteinen des Venediger-Deckensystems gebildet, insbesondere von Gneisen (Zentralgneis, Alte Gneise). Zudem werden große Flächen von quartären Moränen, Schutthängen und Flussablagerungen eingenommen. Im Nordosten des Kartiergebiets treten Amphibolite, also basenreiche Gesteine, der Habachgruppe auf. Amphibolite sind auch kleinflächig um die Neue Prager Hütte und am Nordwestabfall des Vorderen Plattenkogels zu finden. Punktuell sind im Kartiergebiet Kalkmarmorzüge vorhanden (vgl. Karten Geologische Bundesanstalt 1:200.000).



Abbildung 90: Blick Richtung Schlatenkees
(Fotos: Revital 2021)



Abbildung 91: Alpine Rasen Blick Richtung Innergschloß

Der Talboden des Trogtales sowie die Einhänge der Trogwände und die Trogschultern werden almwirtschaftlich genutzt. Insbesondere um das Venedigerhaus erfolgt eine relativ intensive landwirtschaftliche Nutzung durch Milchviehhaltung. Auf der Ochsenalm findet Beweidung durch Galtvieh statt. Im Bereich der "Keespölach" wurde im Jahr 2021 eine relativ intensive Schafbeweidung beobachtet. Im übrigen Innergschloß erfolgt eine extensive Schafbeweidung, auch einzelne Ziegen weiden im Bereich rund um den Gletscherlehrweg. Ausgenommen von der Beweidung sind noch ausgezäunte Steilhänge der Trogwände, unbegehbare Grünerlengebüsche im Bereich der Trogwände sowie Gletscher. Bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts wurden die steilen Hangbereiche der Trogwände um das Venedigerhaus als Bergmäher genutzt. Eine derartige Nutzungsart ist nicht mehr gegeben. Bedingt durch die Almwirtschaft liegt die aktuelle Waldgrenze in weiten Teilen des Innergschloß niedriger als die potenzielle Waldgrenze.

Mehrere offizielle Wander- und Bergwege sind im Kartiergebiet vorhanden. Besonders der Talboden um das Venedigerhaus ist aufgrund des schönen Panoramas ein touristischer Anziehungspunkt, der über einen Almfahrweg mithilfe von Zubringerdiensten erreichbar ist. Die Neue Prager Hütte stellt einen wichtigen Nächtigungsstützpunkt im Vorfeld des Großvenedigers dar. Der Hüttenbetrieb wird durch eine Materialeilbahn ermöglicht, die entlang der Abhänge der Kesselköpfe führt. Der Gletscherweg Innergschloß sowie der Venediger Höhenweg, eine beliebte Mehrtages-Wandertour, queren das Kartiergebiet. Abseits der Wege und Steige sind einige Bereiche aufgrund hoher Inklinationen schwer bis gar nicht begehbar bzw. zugänglich. Die nordexponierten Hänge zwischen Vorderem Plattenkogel und Großvenediger sowie der Talschluss um den Viltragenkees sind weitgehend nicht durch Wege erschlossen.

4.2 Charakteristische Prozesse

4.2.1 Grundlagen

Innerhalb des rd. 42,1 km² umfassenden Teilgebietes greifen unterschiedlichste natürliche sowie anthropogen verursachte Prozesse ineinander. Diese Prozesse bedingen diverse Veränderungen in der Habitatstruktur quer durch das gesamte Teilgebiet - vom Talboden über die Hangflanken bis hin in die alpine Gipfelregion. Diese Prozesse wurden entsprechend den methodischen Möglichkeiten nach CC-HABITALP systematisch für jedes erfasste Polygon kartiert.

Mehrere Sturmtiefs und andere Extremwetterereignisse trafen in den letzten Jahren den Alpenhauptkamm, besonders intensiv die Alpensüdseite. In Folge dieser Ereignisse kam es, neben schleichend fortschreitenden Prozessen, zu augenscheinlichen Veränderungen in der Landschaft des Innergschloß. Vor allem die tiefer gelegenen Waldbereiche wurden durch die resultierenden Kalamitäten resp. Wind- und Schneebruch, nachhaltig verändert. Der Viltragenbach brachte im Unterlauf aufgrund mehrerer großer Murereignisse erhebliche Geschiebeverlagerungen und veränderte im Ober- und Mittellauf sein Flussbett signifikant. Zudem veränderten Lawinen den Bewuchs entlang der Lawinensturzbahnen, hauptsächlich im vorderen Bereich des Teilgebietes. Die



großen Gletscherflächen des Schlatenkees und Viltragenkees ziehen sich markant zurück und geben neue Habitate und Landschaftsformen frei. Zudem trug auch der Mensch im landwirtschaftlich genutzten Talboden des Innergschlöß zu diversen Veränderungen bei, sei es durch Rodungen und Schwendungen, durch Nutzungsveränderungen oder durch bauliche Maßnahmen.

Die Vielzahl an Prozessen kann für das Innergschlöß in 10 - durch die angewandte Methodik erfassbare - charakteristische Prozesse gegliedert werden. Diese 10 charakteristischen Prozesse können in weiterer Folge in 4 Hauptkategorien zusammengefasst werden.

Tabelle 43: Übersicht Charakteristische Prozesse im Innergschlöß

Schleichende Prozesse	Gravitative Prozesse	Forstliche Prozesse	Sonstige Prozesse
Gletscherschmelze	Massenbewegung mit Wasseranteil (Murgang, Hangmure, Rutschung, Überschwemmung)	Durchforstung	Kalamitäten
Sukzession Pioniervegetation	Lawine	Rodung/Schwendung	Bauliche Eingriffe
Sukzession Waldgrenze	Sturzprozesse		

Unter schleichenden Prozessen werden Veränderungen zusammengefasst, die nicht direkt durch ein Ereignis ausgelöst werden, sondern langsam über Jahre aufgrund veränderter Standortbedingungen erfolgen (Sukzession). Schleichende Prozesse werden nach Methodik CC-HABITALP nicht direkt als Prozess erfasst, daher ist für entsprechende Auswertungen ein spezifischer Filter im Datensatz anzuwenden (siehe Anmerkungen in den Prozessblättern). Gravitative Prozesse beinhalten sämtliche talwärts gerichteten Massenbewegungen, die als Einzelereignis dem Gesetz der Schwerkraft folgen. Als forstliche Prozesse werden anthropogene Eingriffe in die vorhandenen Waldbestände bezeichnet. Sonstige Prozesse fassen den Rest der charakteristischen Prozesse zusammen.

Tabelle 44: Prozessstatistik Innergschlöß

Prozess	Beschreibung	Veränderung [ha]	Anteil an Gesamtfläche [%]
Gletscherschmelze	Fläche 1998 von Eis bedeckt, 2022 eisfrei	519,47	12,34
Sukzession Pioniervegetation	Fläche mit Vegetationszunahme > 10%	278,34	6,61
Sukzession Waldgrenze	Fläche mit Vegetationsveränderung in der Kampfzone	46,34	1,1
Massenbewegung mit Wasseranteil	Fläche mit Veränderung aufgrund von Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung	19,02	0,45
Lawine	Fläche mit Veränderung aufgrund von Lawinenereignissen	3,49	0,08
Sturzprozesse	Fläche mit Veränderung aufgrund von Sturzprozessen	12,9	0,31
Durchforstung	Fläche mit Veränderung aufgrund von Durchforstung	1,96	0,05
Rodung/Schwendung	Fläche mit Veränderung aufgrund von Rodung/Schwendung	14,98	0,36
Kalamitäten	Fläche mit Veränderung aufgrund von Kalamitäten	35,9	0,85
Bauliche Eingriffe	Fläche mit Veränderung aufgrund von baulichen Eingriffen	0,78	0,02

Nachfolgende Abbildungen zeigen eine schematische Darstellung der charakteristischen Prozesse im Teilgebiet Innergschlöß.



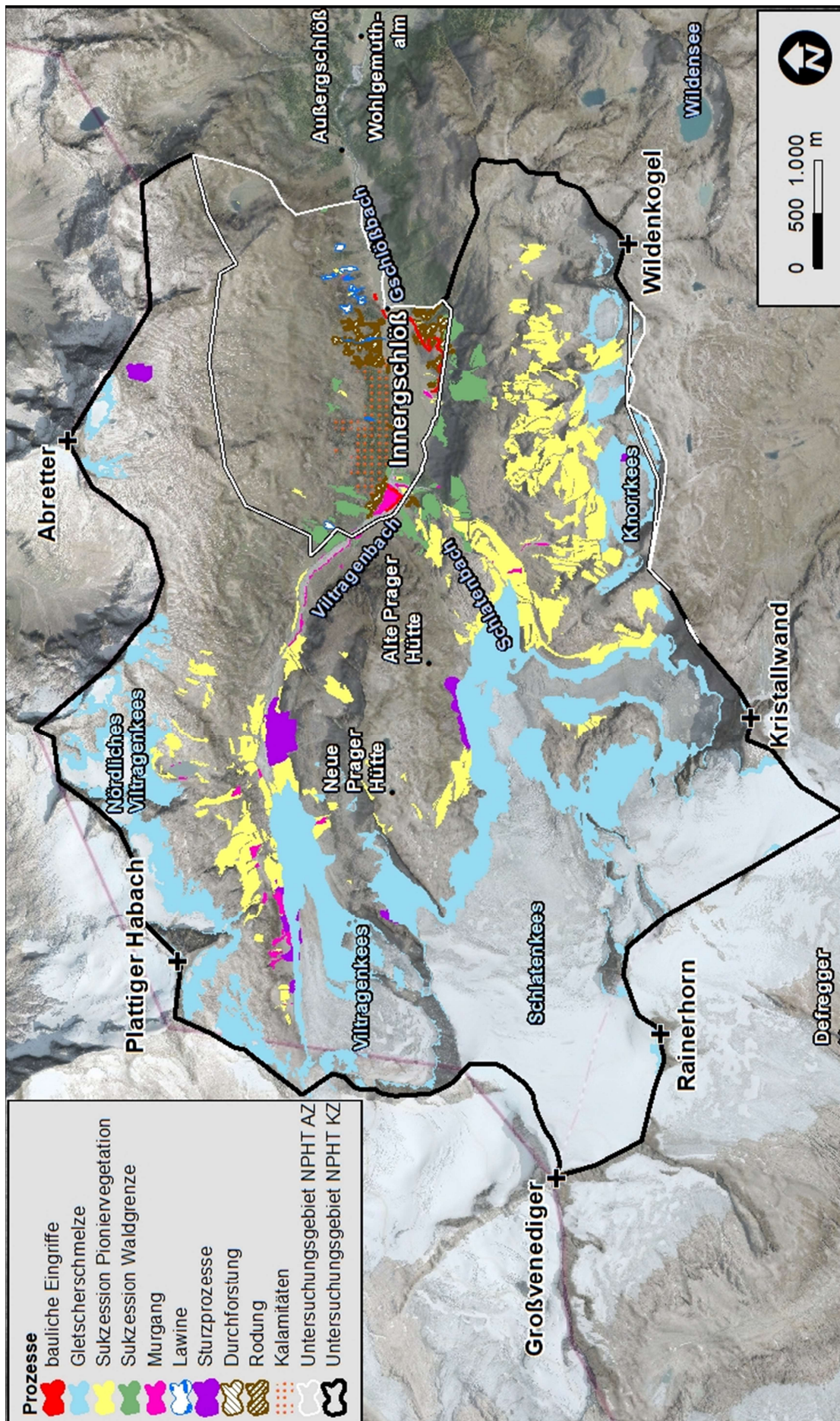


Abbildung 92: Überblick Prozesse Innergschloß

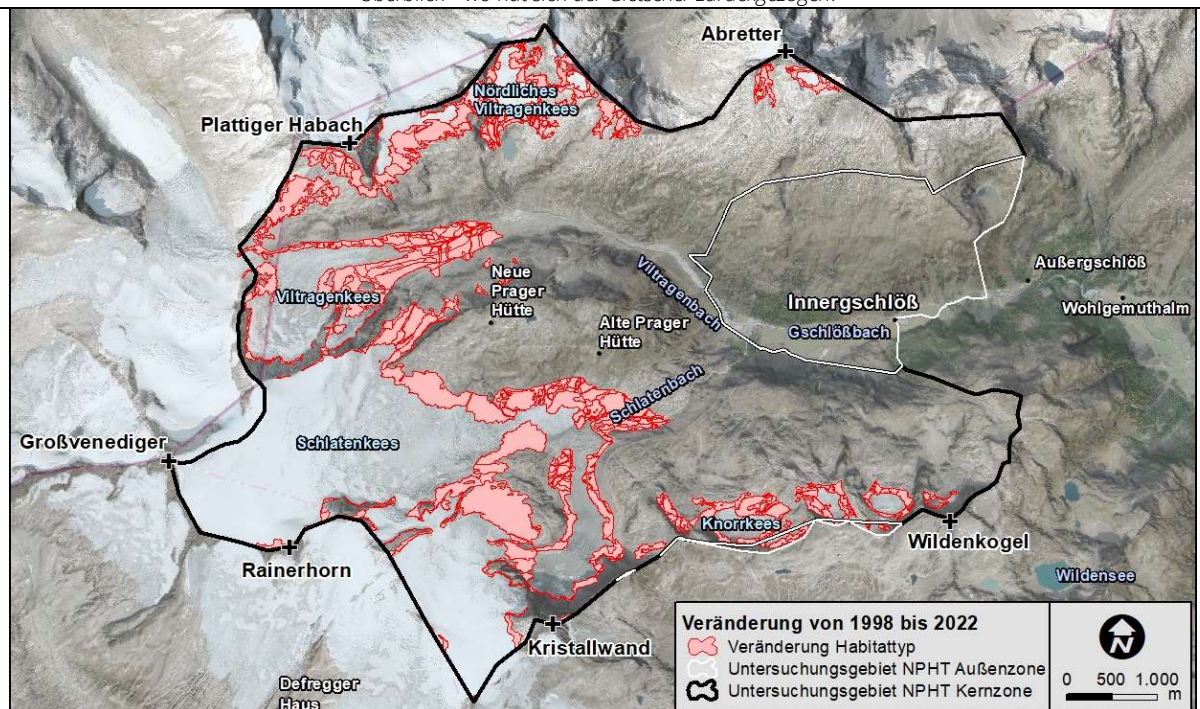
4.2.2 Schleichende Prozesse

4.2.2.1. Gletscherschmelze

Prozess	Gletscherschmelze	Kategorie	Natürlicher Prozess
Gletscherfläche 1998	1480,23 ha	Gletscherfläche 2022	960,76 ha

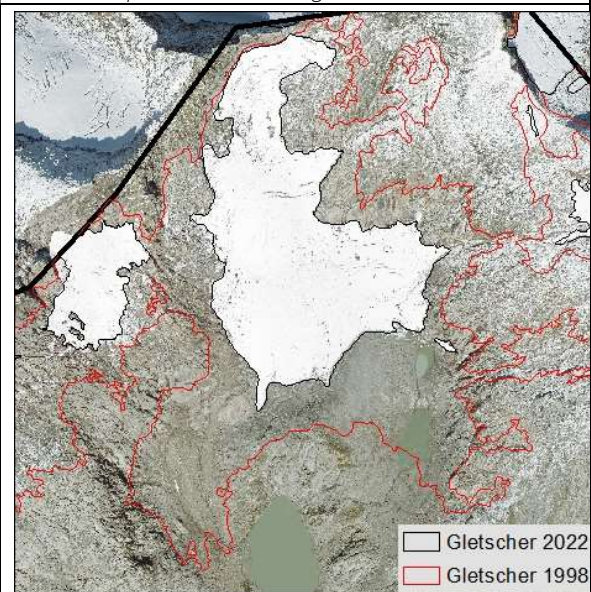
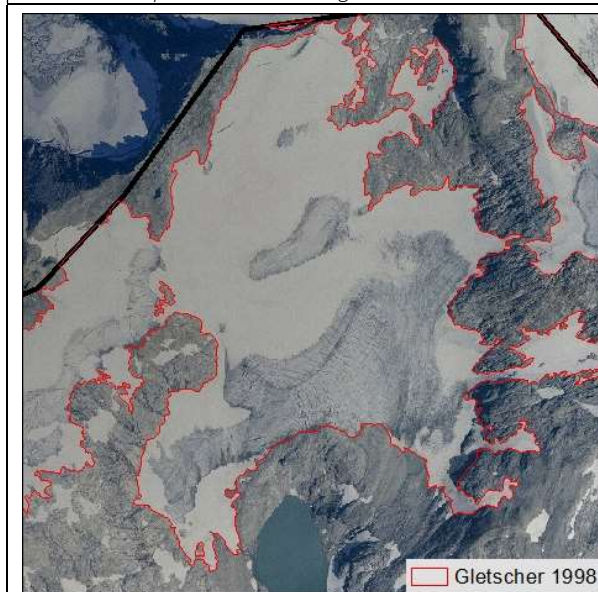
Flächenmäßig fällt der Prozess der Gletscherschmelze im Innerschlöß nicht ganz so markant wie in den Sulzbachtälern aus. In relativen Zahlen jedoch erreicht der Rückgang mit 35% der Gesamtgletscherfläche von 1998 das gleiche Niveau wie in den Sulzbachtälern. Das Innerschlöß verfügt zwar immer noch über große Gletscherflächen, jedoch sind diese zwischen 1998 und 2022 um rund 519 ha abgeschmolzen, was einem Rückgang bzw. einer Änderung von ca. 12% des gesamten Teilgebietes entspricht. Gletscherflächen nehmen 2022 nur mehr knapp 23 % der Gesamtfläche des Teilgebietes Innerschlöß ein, 1998 waren es noch 35 %.

Überblick – wo hat sich der Gletscher zurückgezogen?



Beispiel Nördliches Vltragenees: Stand 1998

Beispiel Nördliches Vltragenkees: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Gletscherschmelze ist im Datensatz nicht als "Prozess" kartiert, zur Darstellung/Auswertung ist ein Filter über den Habitattyp ($A_{HT} = 5910$ AND $B_{HT} <> 5910$) notwendig.

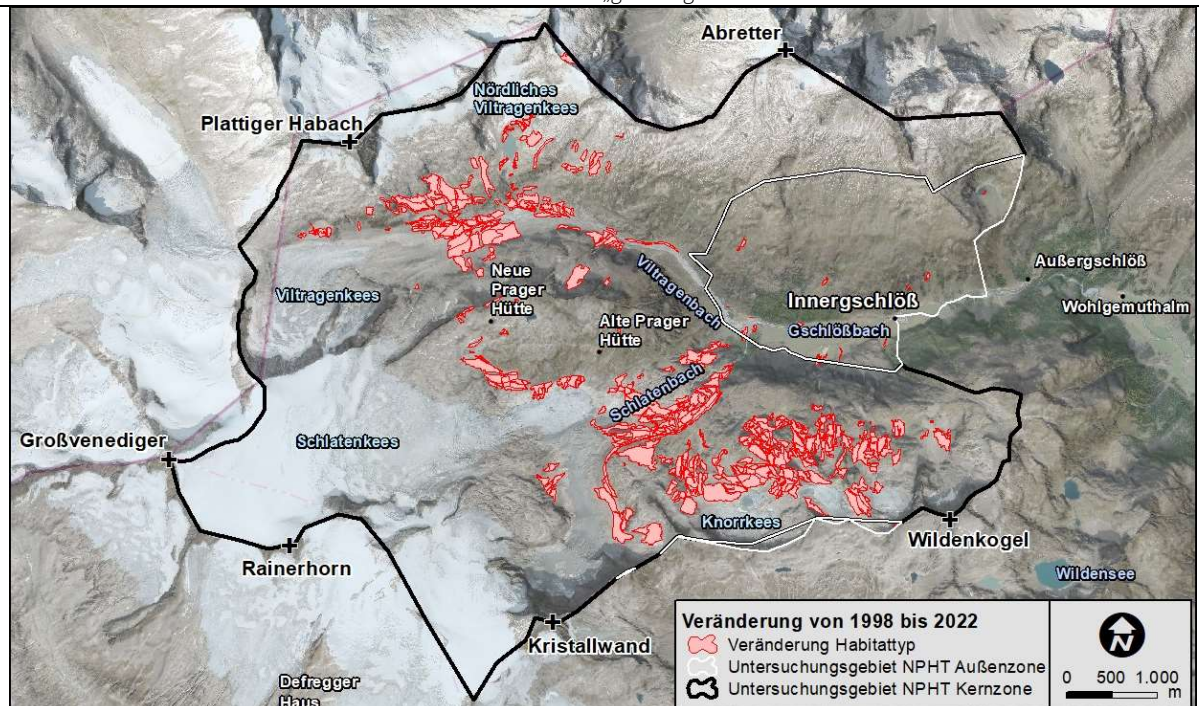
4.2.2.2. Sukzession Pioniervegetation

Prozess	Sukzession Pioniervegetation	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	------------------------------	-----------	---------------------

Fläche mit Veränderung 278,34 ha

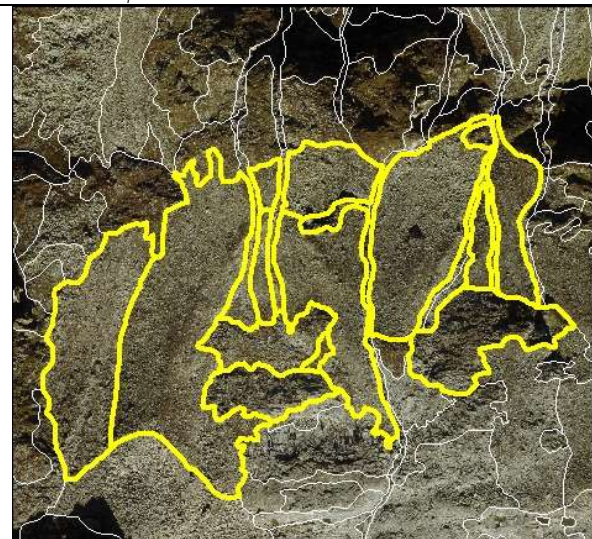
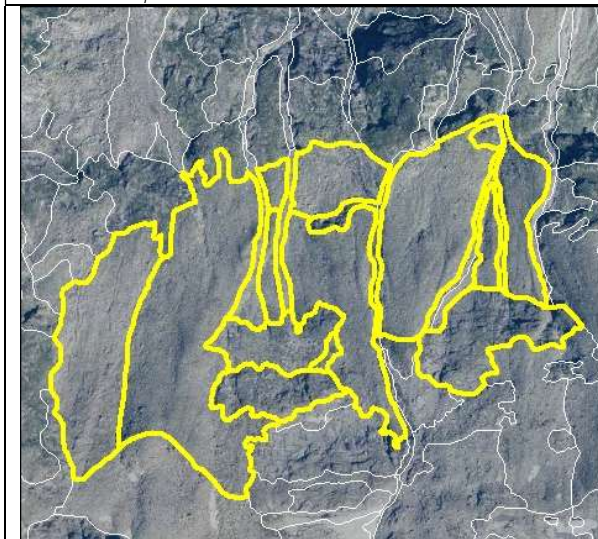
Der Prozess Sukzession Pioniervegetation ist ein schleichender Prozess, der eine langsame aber stetige Zunahme der Vegetation auf kargen Flächen beschreibt. Der Prozess kann einerseits auf Flächen mit abnehmender Dynamik und andererseits auf Flächen in großen Höhenlagen im Übergangsbereich zu Schutt/Fels festgestellt werden. Gerade in den alpinen Bereichen sind die veränderten klimatischen Rahmenbedingungen als Ursache zu nennen. Dargestellt sind Flächen mit einer Vegetationszunahme um mindestens 10 %. Vor allem die Nordhänge im südlichen Teilgebiet, die Gletschervorfelder und einige Südhänge im hinteren Viltragental sind die Hotspots von sich ausbreitender Vegetation. Die überwiegende Mehrheit der „grüner“ werdenden Flächen erstreckt sich in der alpinen Stufe zwischen 2.000 m und 2.800 m.

Überblick - wo ist es „grüner“ geworden?



Beispiel unterhalb des Knorrkees: Stand 1998

Beispiel unterhalb des Knorrkees: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Sukzession Pioniervegetation ist im Datensatz nicht als "Prozess" kartiert, zur Darstellung/Auswertung ist ein Filter über die Bodenbedeckung notwendig ((A_DC_HERBS < B_DC_HERBS) AND (B_HT = 4240 OR B_HT = 5800 OR B_HT = 5701 OR B_HT = 5702 OR B_HT = 5703) AND PI1_AB = '0').

4.2.2.3. Sukzession Waldgrenze

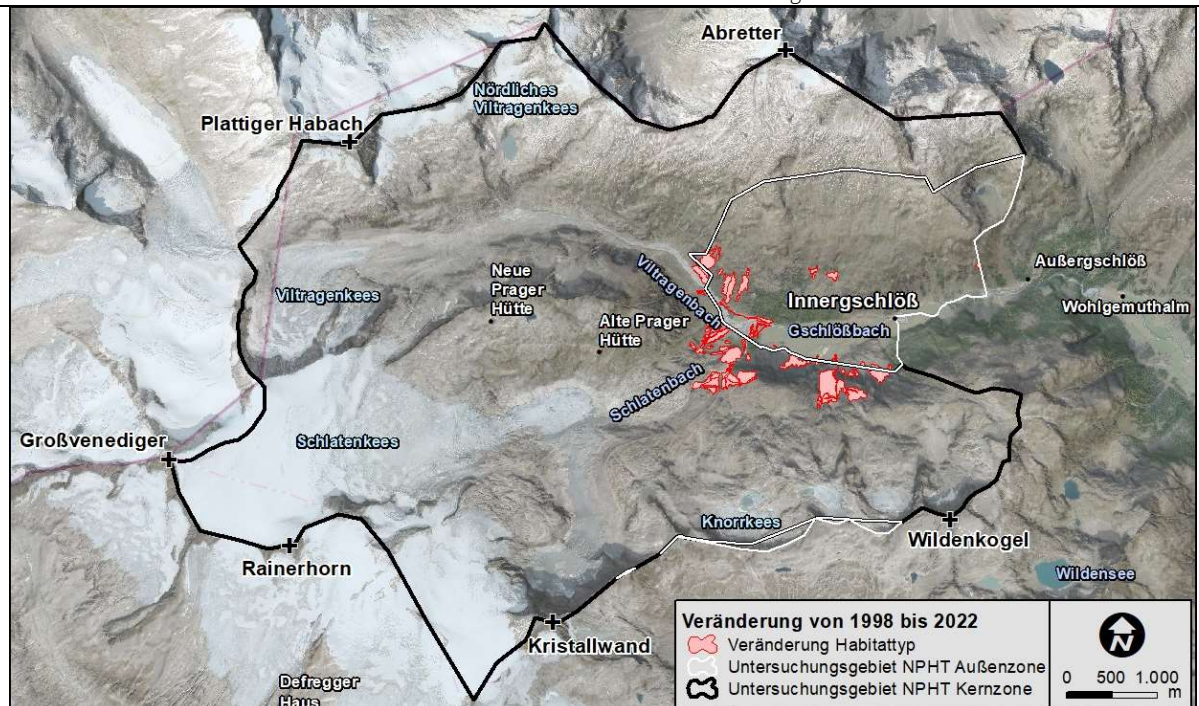
Prozess	Sukzession Waldgrenze	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	-----------------------	-----------	---------------------

Fläche mit Veränderung

46,34 ha

Der Prozess Sukzession Waldgrenze spiegelt die Veränderung der Vegetationszusammensetzung in der Kampfzone des Waldes wider. Langsam aber stetig nimmt der Gehölzbestand auf diesen Flächen zu. In erster Linie handelt es sich dabei um Jungwuchs/Dickung. Dargestellt sind alle Flächen der Kampfzone, innerhalb derer der Baumanteil um 10 % oder mehr zugenommen hat. Häufig handelt es sich dabei um Jungwuchs, der in bis dato unbestockten Bereichen aufkommt oder um Verdichtung/Wachstum von bereits 1998 bestehenden Beständen. Diese Prozesse beschränken sich auf vordere südliche Innergschlöß und Teile des vorderen Viltragentals. Insgesamt fällt dieser Prozess mit einer Veränderungsrate von 1,1 % an der Gesamtfläche des Teilgebietes eher gering aus.

Überblick – wo sind Bereiche mit veränderter Waldgrenze?



Beispiel bei Schlattenbach: 1998



Beispiel bei Schlattenbach: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Sukzession Waldgrenze ist im Datensatz nicht als "Prozess" kartiert, zur Darstellung/Auswertung ist ein Filter über die Bodenbedeckung notwendig ($A_DC_TREES < B_DC_TREES$ AND Seehöhe > 1700).

4.2.3 Gravitative Prozesse

4.2.3.1. Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung

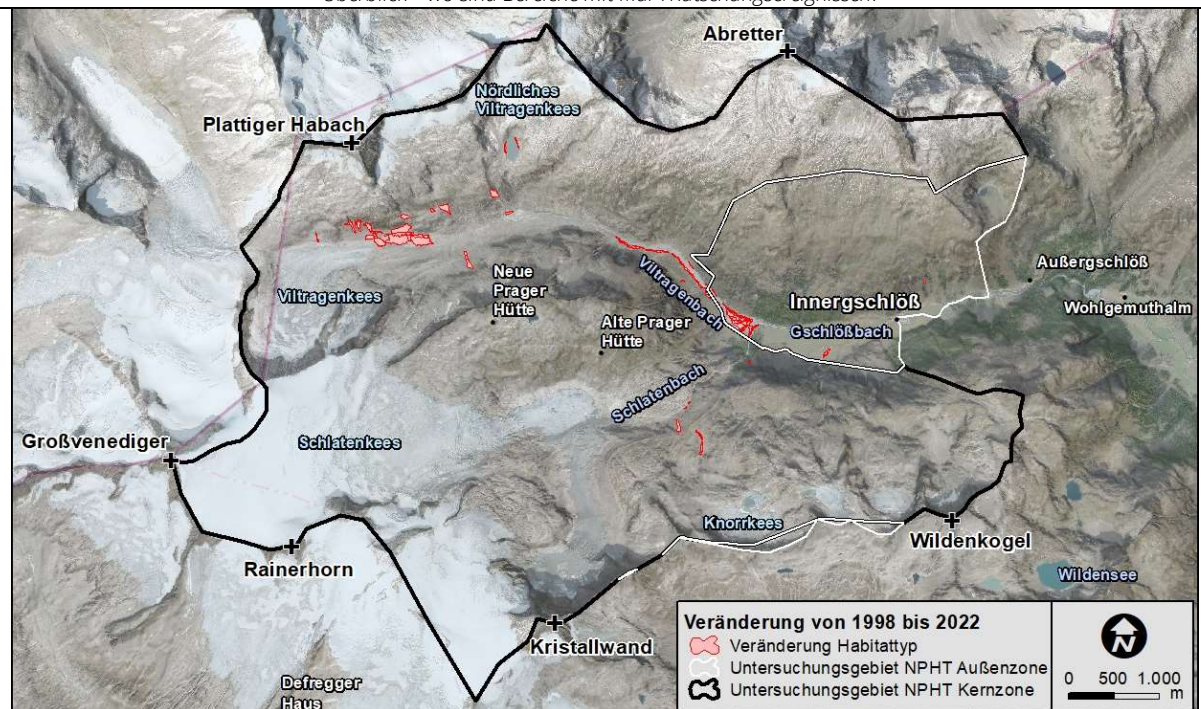
Prozess	GM_100 Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	--	-----------	---------------------

Fläche mit Veränderung

19,02 ha

Der Prozess Murgang/Hangmure/Rutschung/Überschwemmung konzentriert sich im Teilgebiet Innergschlöß auf die Hauptgewässer. Auffallend aktiv ist dabei der Viltragenbach. Da im Oberlauf sehr viel aktivierbares Lockermaterial und somit entsprechendes Geschiebepotential vorhanden ist, verändert und erweitert der Viltragenbach sein Gewässerbett ständig. Im Unterlauf ist besonders das Geschieberückhaltebecken in regelmäßigen Abständen von Murgängen betroffen. Der Schlattenbach zeigt auf den historischen Bildern von 1998 zwar Muraktivitäten, im Zeitraum von 1998 bis 2022 konnten allerdings keine größeren Veränderungen auf Grund von Murgängen festgestellt werden.

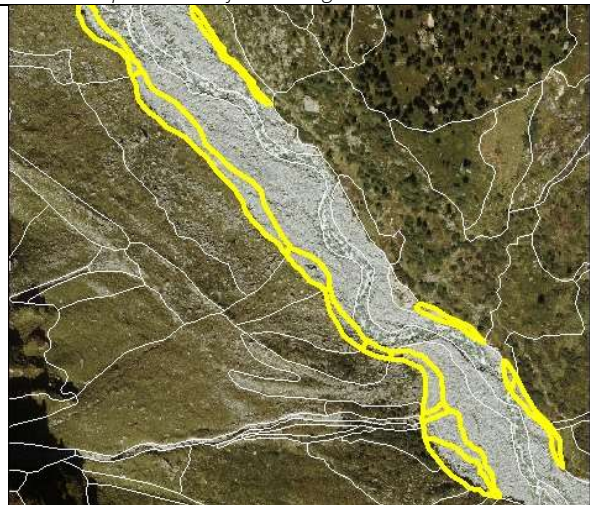
Überblick - wo sind Bereiche mit Mur-/Rutschungsereignissen?



Beispiel Mittellauf des Viltragenbaches: Stand 1998



Beispiel Mittellauf des Viltragenbaches: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Murgang/ Hangmure / Rutschung / Überschwemmung ist im Datensatz mit dem Kürzel GM_100 kartiert.

4.2.3.2. Lawine

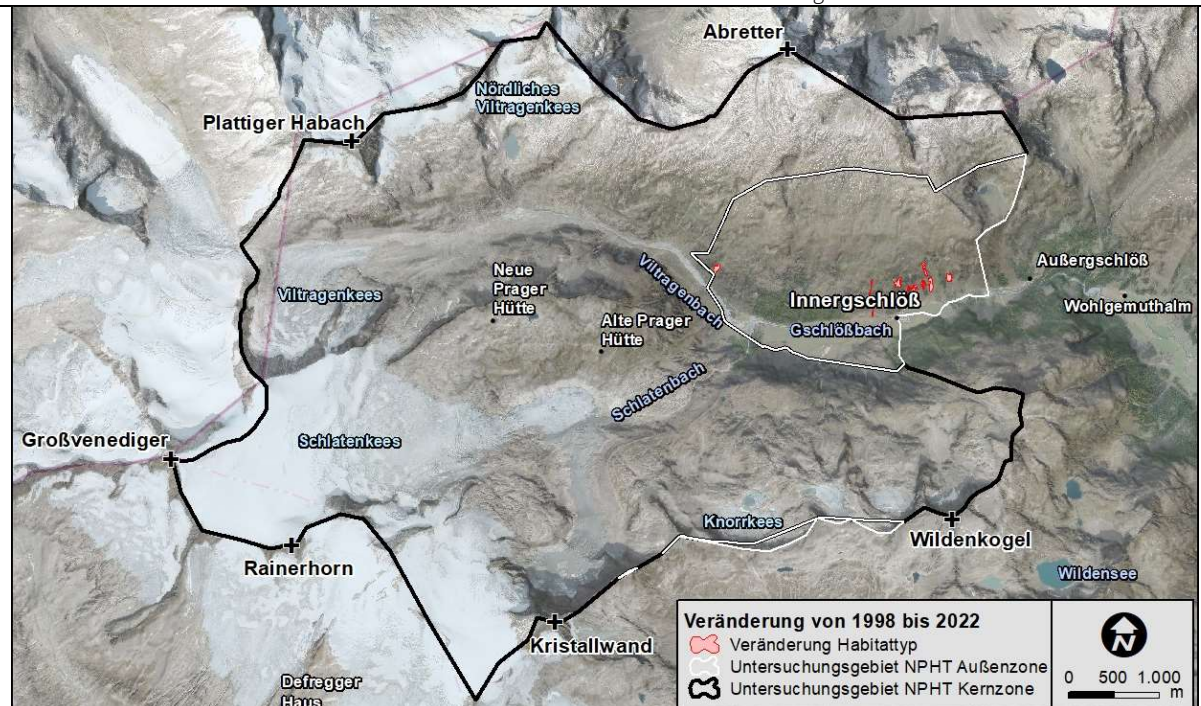
Prozess	GM_200 Lawine	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	---------------	-----------	---------------------

Fläche mit Veränderung

3,49 ha

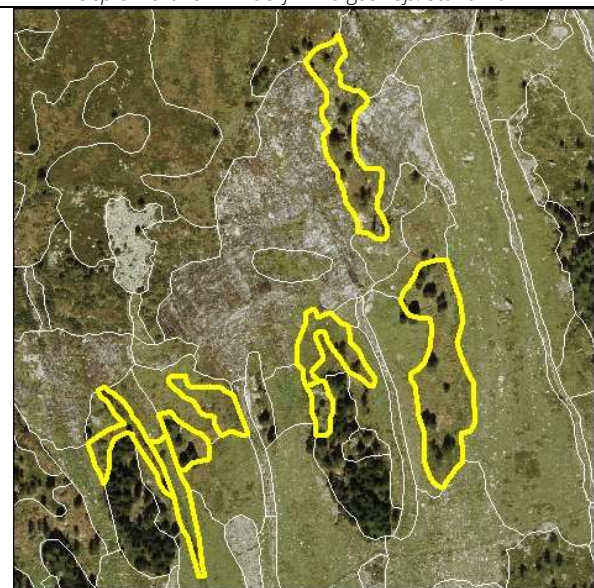
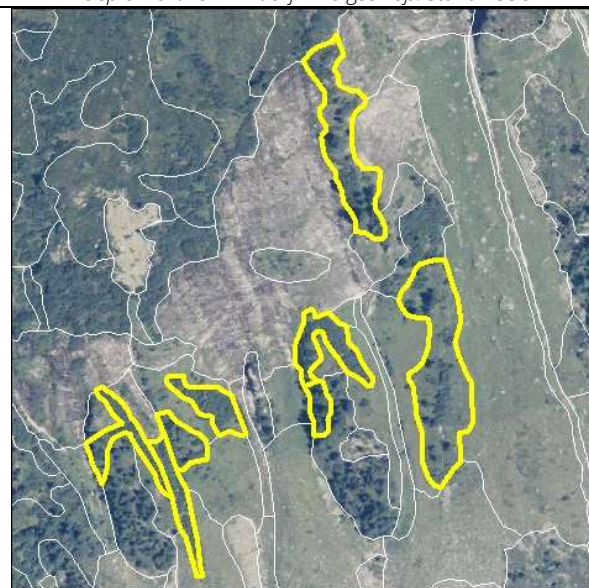
Der Prozess Lawine spielt im Teilgebiet Innerschlöß hinsichtlich Veränderung der Vegetationszusammensetzung eine mäßige Rolle und beschränkt sich auf das vordere Innerschlöß, orographisch links wo steile Felswände und Lawinenstriche, Strauchheiden und Niederwaldflächen kreuzen. In Summe bedingen Lawinen Veränderung im Ausmaß von knapp 3,5 ha, wobei hauptsächlich Waldflächen Veränderungen erfahren. Der Prozess selbst ist aufgrund der Seehöhe und der vorhandenen Reliefenergie im Innerschlöß omnipräsent, allerdings haben die Lawinen keinen – kartierbaren – landschaftsverändernden Effekt.

Überblick – wo sind Bereiche mit relevanten Lawineneignissen?



Beispiel nördlich Almdorf Innerschlöß: Stand 1998

Beispiel nördlich Almdorf Innerschlöß: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Lawine ist im Datensatz mit dem Kürzel GM_200 kartiert.

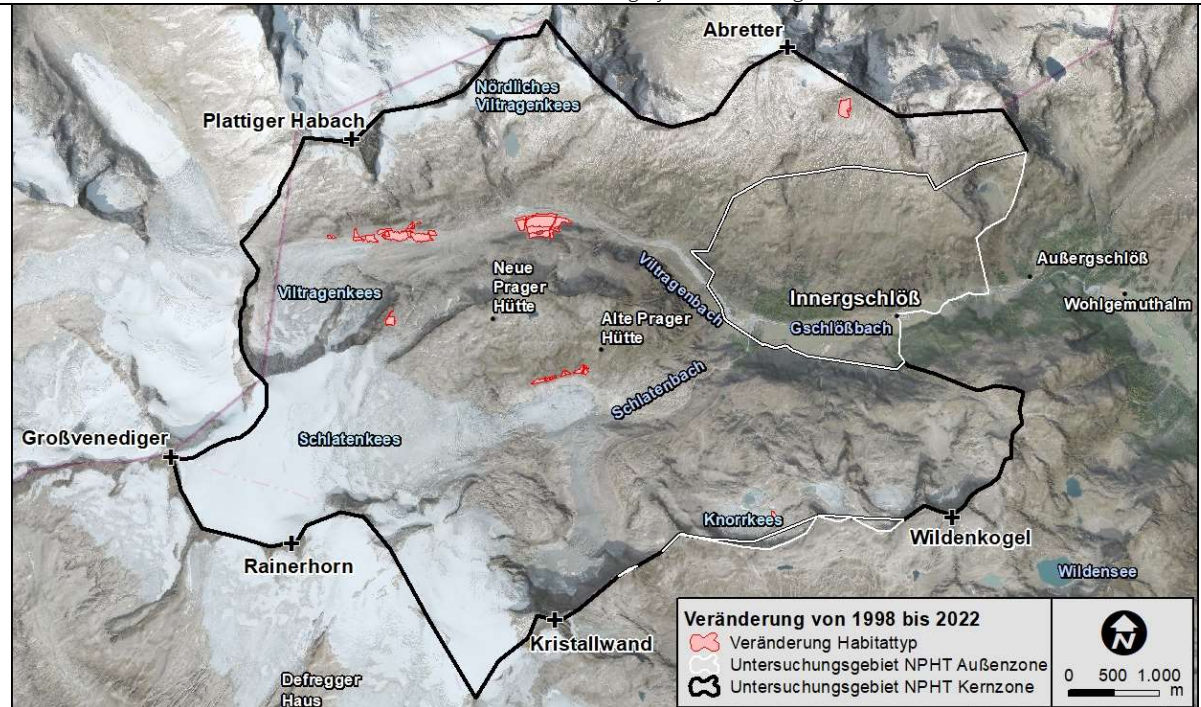
4.2.3.3. Sturzprozesse

Prozess	GM_300 Sturzprozesse	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	----------------------	-----------	---------------------

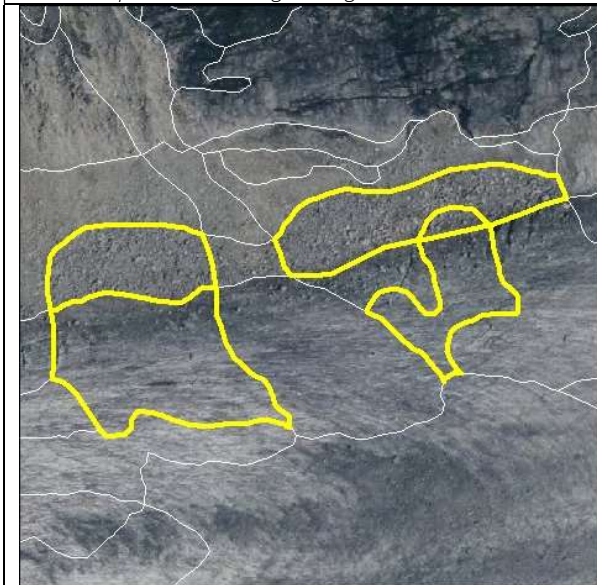
Fläche mit Veränderung 12,9 ha

Sturzprozesse sind gravitative Massenbewegungen, bei welchen ausgebrochenes Fest- und/oder Lockergestein durch die Schwerkraft bewegt werden (Steinschlag, Blockschlag, Felssturz inkl. Ausbruchs- und Ablagerungsbereich). Die Aktivität im Teilgebiet ist aufgrund der vorhandenen Reliefenergie in den alpinen Bereichen als sehr hoch einzustufen, jedoch wurden methodenkonform ausschließlich Bereiche > 1.000 m² kartiert. Mit einer Gesamtfläche von knapp 13 ha prägen Sturzprozesse das Erscheinungsbild im Teilgebiet Innergschloß. Auffallend sind mehrere größere Ereignisse an den abschmelzenden Gletscherrändern.

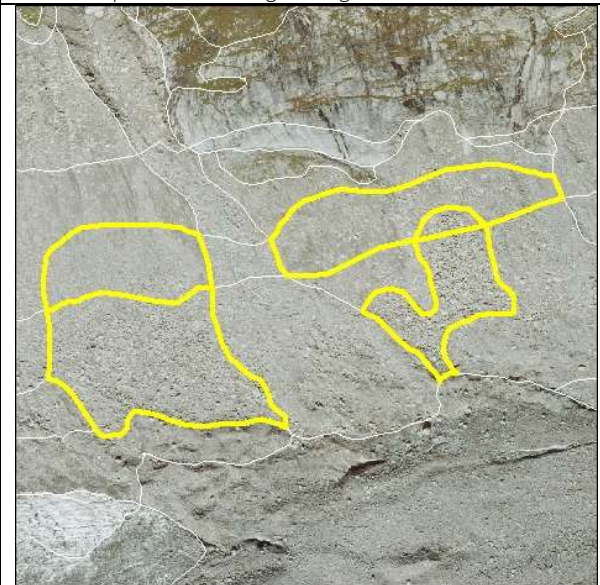
Überblick – wo sind Bereiche mit größeren Sturzereignissen?



Beispiel Gletscherzunge Vltragenkees: Stand 1998



Beispiel Gletscherzunge Vltragenkees: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Sturzprozesse ist im Datensatz mit dem Kürzel GM_300 kartiert

4.2.4 Forstliche Prozesse

4.2.4.1. Durchforstung

Prozess	AE_210 Durchforstung	Kategorie	Anthropogener Prozess
<i>Fläche mit Veränderung</i>		1,96 ha	
Der Eingriff „Durchforstung“ tritt nur an einer Stelle im Teilgebiet Innerschlöss auf und betrifft mehrere Flächen eines südgerichteten Hanges am vorderen Talboden. Die Durchforstung der Grünerlen auf diesen Flächen, im Ausmaß von ca. 1,96 ha, hat den Hintergrund der landwirtschaftlichen Nutzbarmachung.			
<i>Überblick – wo sind Bereiche mit Durchforstungen?</i>			
<i>Beispiel Grünerlenbuschwald: 1998</i>		<i>Beispiel Grünerlenbuschwald: Stand 2022</i>	

Anmerkung: Der Prozess Durchforstung ist im Datensatz mit dem Kürzel AE_210 kartiert

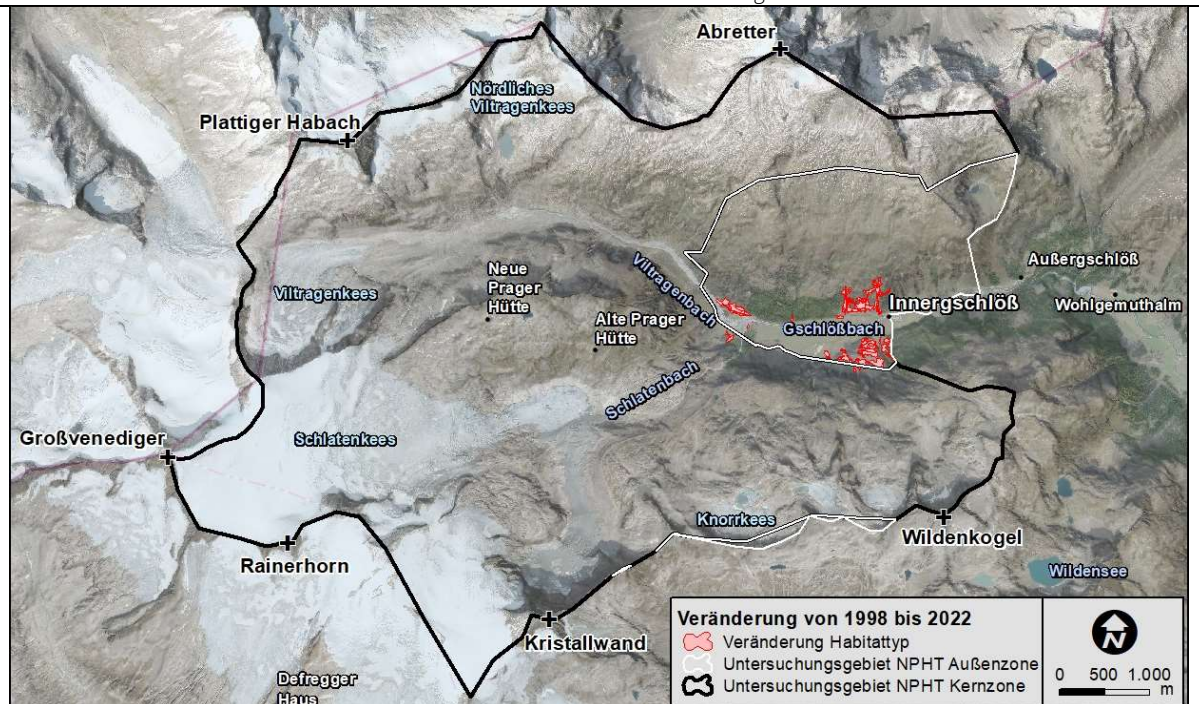
4.2.4.2. Rodung

Prozess	AE_240 Rodung	Kategorie	Anthropogener Prozess
---------	---------------	-----------	-----------------------

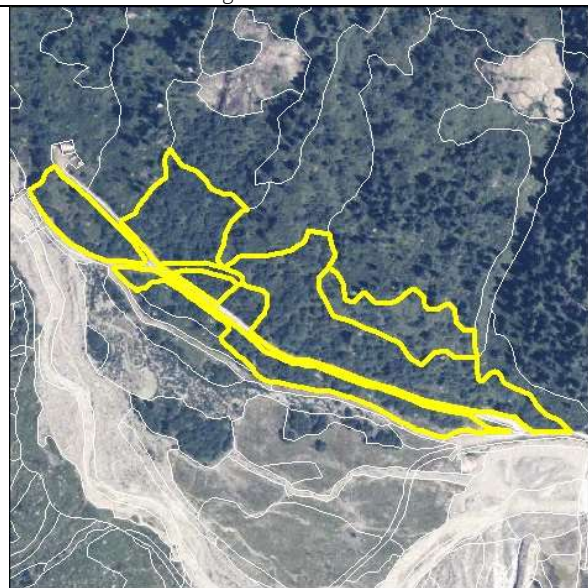
Fläche mit Veränderung **14,98 ha**

Der Eingriff „Rodung“ beschreibt Flächen, deren Gehölzbestand mit dem Hintergrund einer Nutzungsänderung zur Gänze entfernt wurde (inkl. Schwendungen). Entsprechende Flächen konzentrieren sich im Ausmaß von 14,92 ha auf die almwirtschaftlich genutzten Hangbereiche des vorderen Talbodens im Innerschlöß. Fast ausschließlich wurden Grünerlenbestände gerodet, um Weideflächen zu erhalten. Zudem waren Rodungen entlang von 2 neu errichteten Viehtriebwegen notwendig.

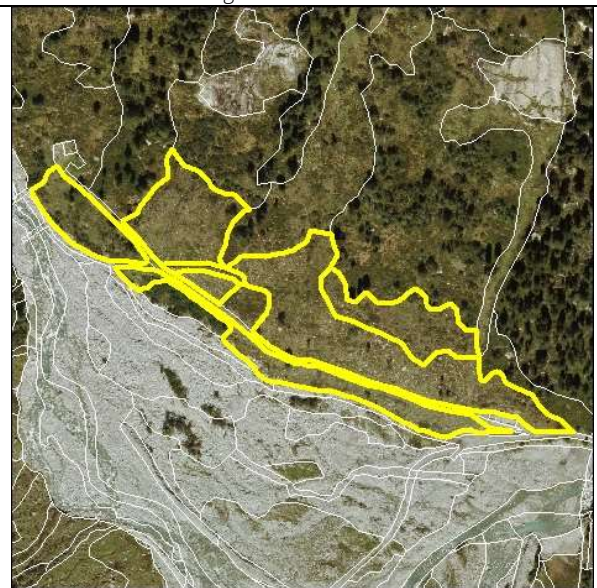
Überblick – wo sind Bereiche mit Rodungen?



Beispiel Grünerlenbuschwald nördlich Geschiebebecken
Vitragenbach: Stand 1998



Beispiel Grünerlenbuschwald nördlich Geschiebebecken
Vitragenbach: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess Rodung ist im Datensatz mit dem Kürzel AE_240 kartiert

4.2.5 Sonstige Prozesse

4.2.5.1. Kalamitäten

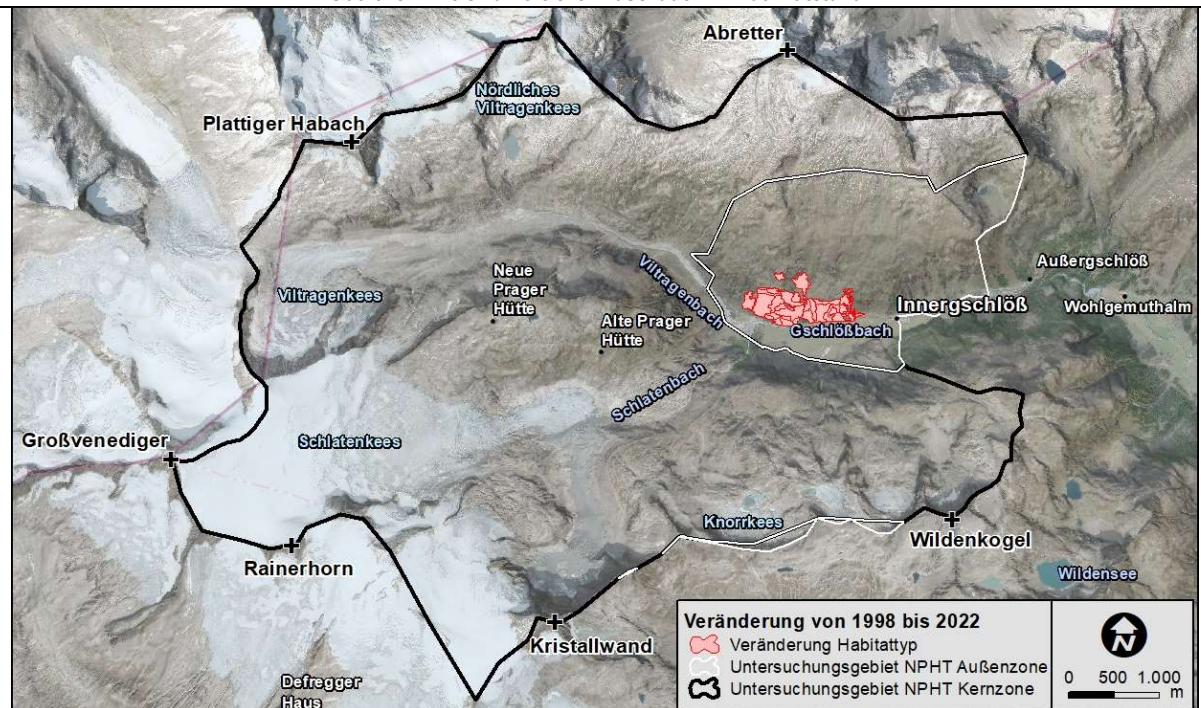
Prozess	WV_300 Windwurf, WV_400 Schneebruch	Kategorie	Natürlicher Prozess
---------	--	-----------	---------------------

Fläche mit Veränderung

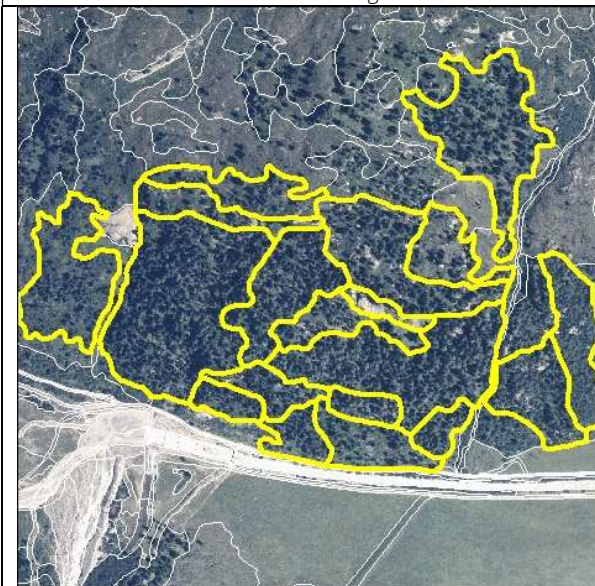
35,9 ha

Prozesse, die zu Kalamitäten im Waldbestand führten, werden an dieser Stelle zusammengefasst. Einzelne extreme Wetterereignisse der letzten Jahre haben in den Waldbereichen an den steilen südexponierten Hanglagen große Schäden durch Windwurf und Schneebruch verursacht. Waldflächen im Ausmaß von 35,9 ha wurden durch diese Prozesse augenscheinlich verändert. Die Veränderungen betreffen u.a. auch die Naturwaldzelle Innerschlöß.

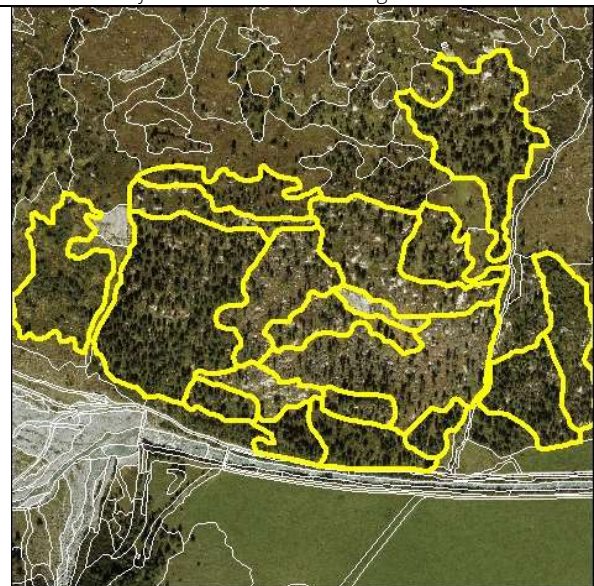
Überblick - wo sind Bereiche mit Schäden im Baumbestand?



Beispiel Wald im hinteren Teil des Talbodens : Stand 1998
Intakte Lärchen-Zirben / Gebirgsbirken Wälder



Beispiel Wald im hinteren Teil des Talbodens : Stand 2022
Windwurf in Lärchen-Zirben / Gebirgsbirken Wäldern

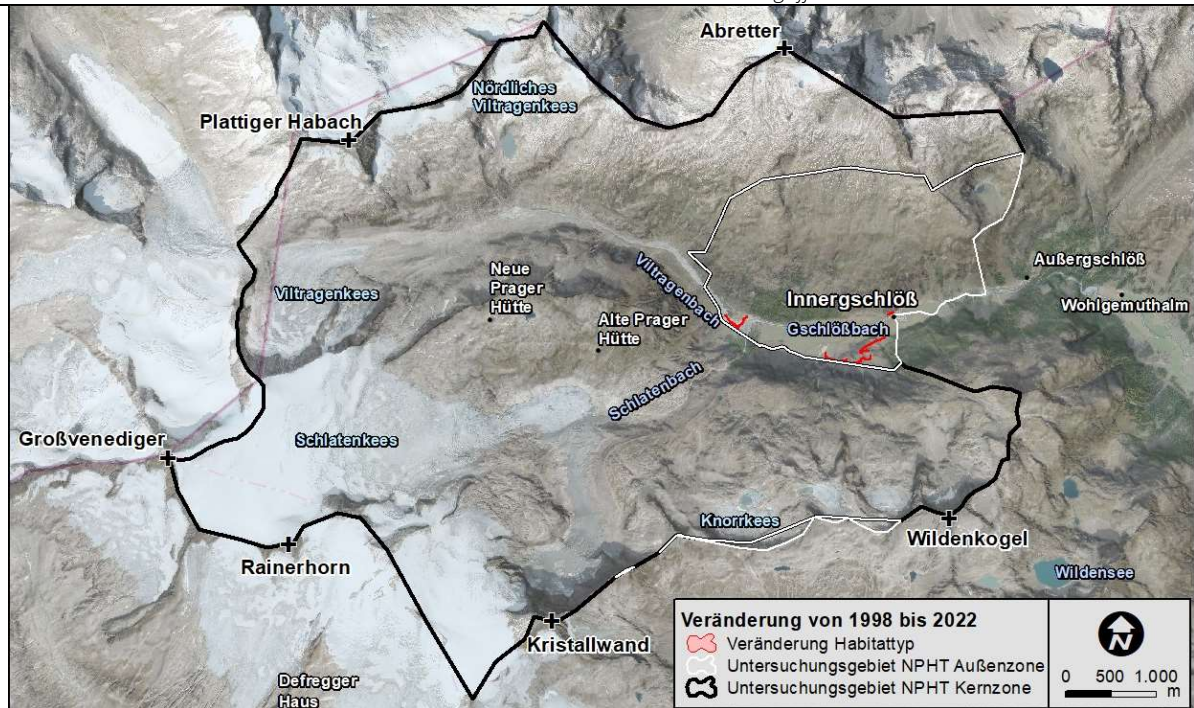


Anmerkung: Der Prozess Kalamitäten ist im Datensatz mit den Kürzeln WV_210, WV_300 und WV_400 kartiert

4.2.5.2. Bauliche Eingriffe

Prozess	AE_100 Anthropogene Terrainveränderung	Kategorie	Anthropogener Prozess
Fläche mit Veränderung		0,78 ha	
Der Prozess bauliche Eingriffe umfasst im Innerschlöß mehrere unterschiedliche Aktivitäten. Im Siedlungsbereich wurden zwei neue Gebäude und eine neue Zufahr errichtet, im südlichen Teil nahe dem Talboden wurden zwei neue Viehtriebwege angelegt und im Geschieberückhaltebecken des Viltragenbaches zwei Dämme aufgeschüttet. Die gesamte Flächeninanspruchnahme beträgt 0,78 ha.			

Überblick – wo sind Bereiche mit baulichen Eingriffen?



Beispiel Almdorf Innerschlöß: 1998

Beispiel Almdorf Innerschlöß: Stand 2022



Anmerkung: Der Prozess bauliche Eingriffe ist im Datensatz mit dem Kürzel AE_100 kartiert

4.3 Veränderung Habitattypen und Deckungsanteile

4.3.1 Grundlagen

In Summe wurden im Innergschlöß 6.544 Polygone im Detail kartiert und auf mögliche Veränderungen geprüft. In 1.246 Polygonen (entspricht einer Fläche von rund **6,34 km² bzw. 14,97%** des Untersuchungsgebiets) konnte eine Änderung des Habitattyps vom Jahr 1998 auf 2022 festgestellt werden. Nachfolgende Abbildung zeigt überblicksmäßig, in welchen Bereichen Veränderungen in der Landschaft (= Veränderung des Habitattyps) erfasst werden konnten.

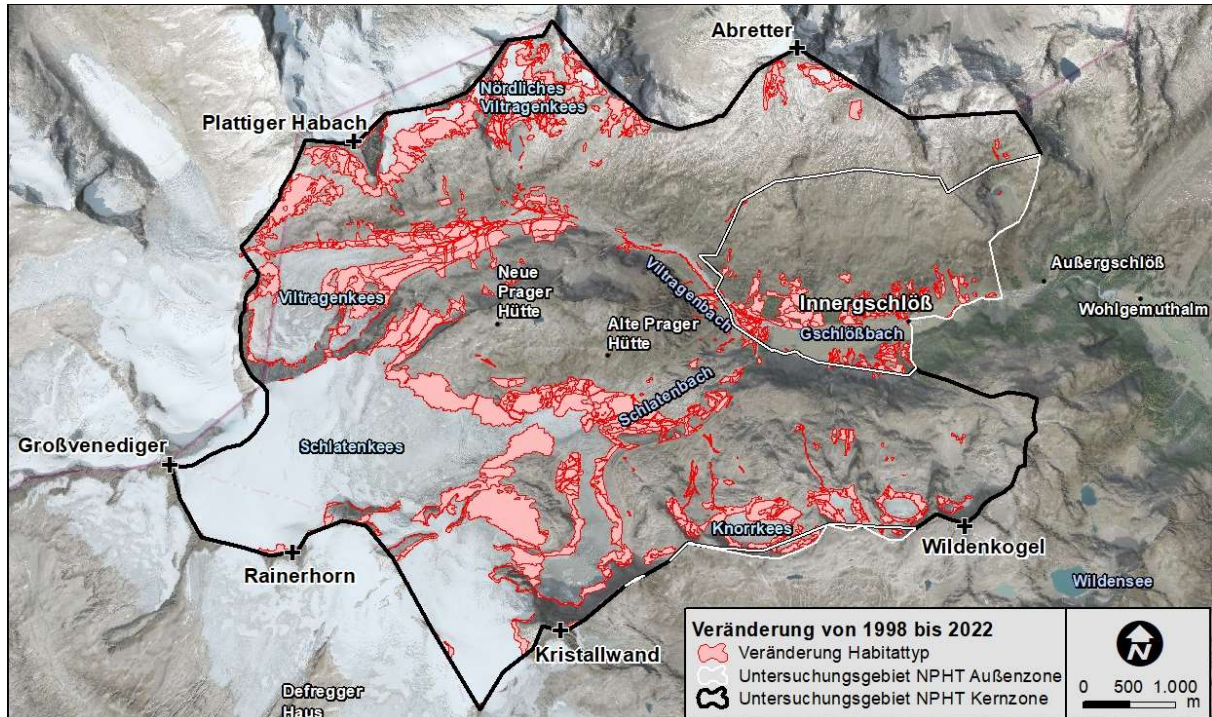


Abbildung 93: Überblick „Veränderungen Habitattyp“ im Innergschlöß

In über 1.846 Polygonen (entspricht einer Fläche von **10,86 km² bzw. 25,8 %** des Untersuchungsgebiets) konnte eine Änderung der Bodenbedeckung vom Jahr 1998 auf 2022 festgestellt werden. Nachfolgende Abbildung zeigt überblicksmäßig, in welchen Bereichen Veränderungen in der Landschaft (= Veränderung der Bodenbedeckung) erfasst werden konnten.

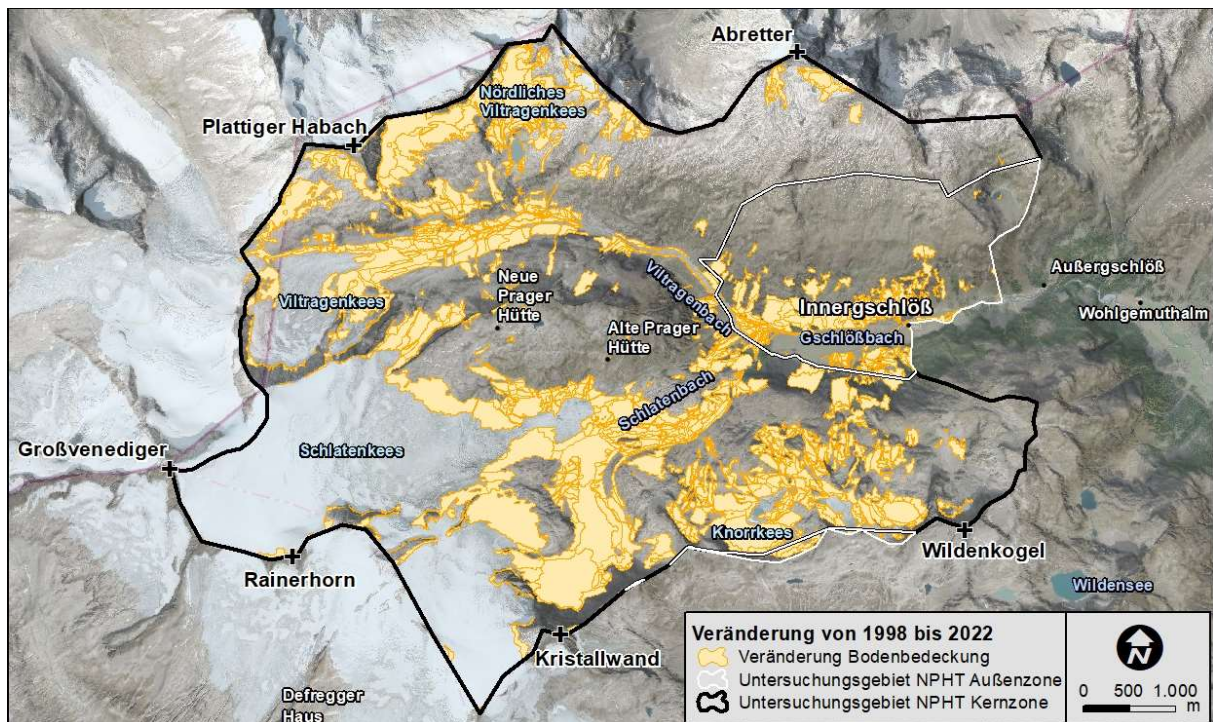


Abbildung 94: Überblick "Veränderungen Bodenbedeckung" im Innergschlöß

4.3.2 Habitattypen

4.3.2.1. Habitattypgruppen

Habitattypgruppen fassen die kartierten Habitattypen in übergeordnete Gruppen zusammen (z.B. alle Gewässertypen 2xxx, alle Waldtypen 7xxx, ...). Gemäß Methodik CC-HABITALP sind die für das Innergschlöß prägenden Habitattypen „Zwergstrauchheiden“ und „Gletscher“ u.a. in der Habitattypgruppe 5xxx (Extremstandorte) zusammengefasst. Für nachfolgende Auswertungen wurden diese zwei Habitattypen aufgrund ihrer Relevanz aus der Habitattypgruppe 5xxx herausgelöst und separat dargestellt. Folgende Habitattypgruppen werden demnach nachfolgend für das Innergschlöß dargestellt:

Tabelle 45: Überblick Habitattypgruppen im Innergschlöß

Code Habitattypgruppe	Beschreibung Habitattypgruppen	[ha] 1998	[%] 1998	[ha] 2022	[%] 2022
2xxx	Gewässer	94,3	2,23	117,7	2,78
3xxx	Moore	29,3	0,69	29,4	0,69
4xxx	Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren	743,6	17,55	774,5	18,28
5xxx	Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels	1602,8	37,84	2070,7	48,88
5610	Zwergstrauchheiden	134,5	3,17	150,4	3,55
5910	Gletscher	1480,2	34,94	960,8	22,68
7xxx	Wald	148,7	3,51	129,9	3,07
8xxx	Stark veränderte, gestörte Standorte	0,2	0,01	0,0	0,00
9xxx	Siedlung, Verkehr, Freizeit	2,7	0,06	3,1	0,07

Dargestellt nach der Lage der Habitattypgruppen zeigt sich für das Jahr 2022 folgendes Bild (Legende siehe Tabelle 45):

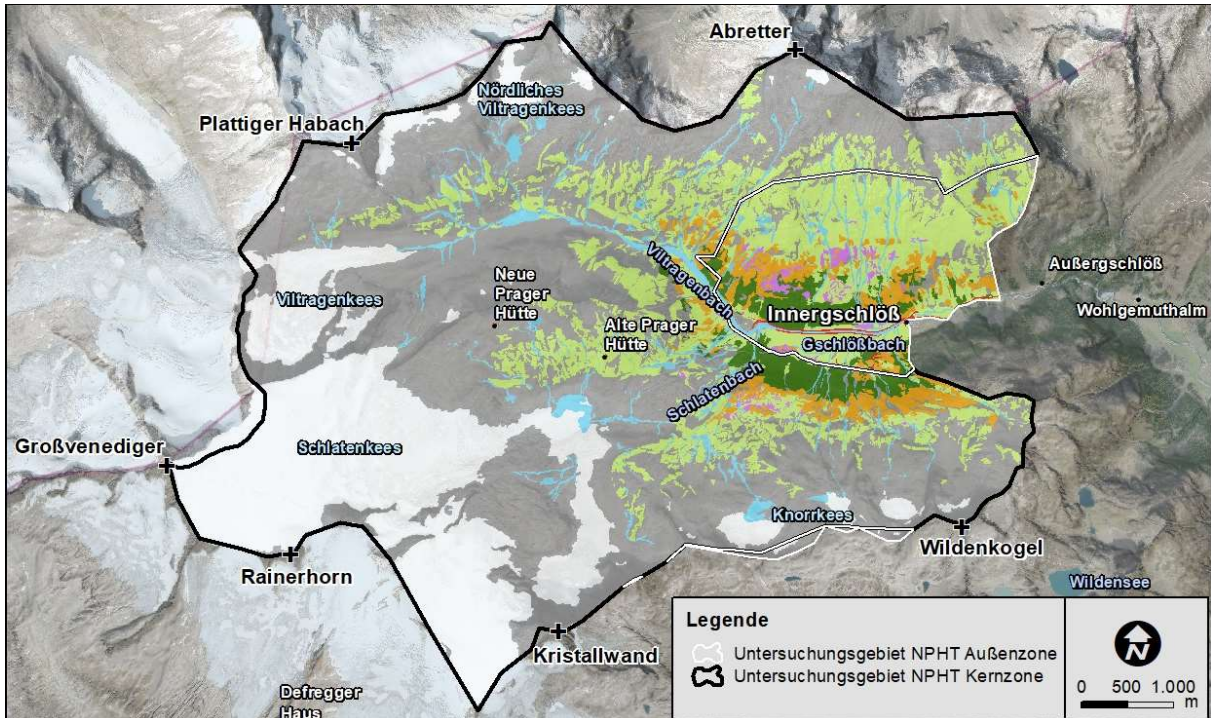


Abbildung 95: Lage Habitattypgruppen im Innerschlöß 2022

Veränderungen finden oftmals innerhalb einer Habitattypgruppe statt (Veränderung des Habitattyps, nicht der Habitattypgruppe). Diese Fälle werden im Detail in den nachfolgenden Kapiteln behandelt. Nachfolgend werden Veränderungen über die Habitattypgruppen hinaus beschrieben (Veränderung des Habitattyps UND der Habitattypgruppe). Dies konnte auf rund 584 ha des gesamten Untersuchungsgebiets „Innerschlöß“ (Gesamtfläche 4.235 ha) festgestellt werden und entspricht einer Änderung auf rund 13,8 % des Gebietes. Jene Habitattypgruppen mit den größten flächenmäßigen Änderungen sind einerseits die Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) Standorte, welche eine Zunahme von rund 468 ha vorweisen, andererseits die Waldflächen (7xxx), welche eine Abnahme um rund 19 ha verzeichnen. Der separat betrachtete Habitattyp Zwergstrauchheiden (5610) nahm um rund 16 ha zu, der Habitattyp der Gletscher (5910) um rund 519 ha ab (vgl. Kapitel 4.2.2.1 Gletscherschmelze).

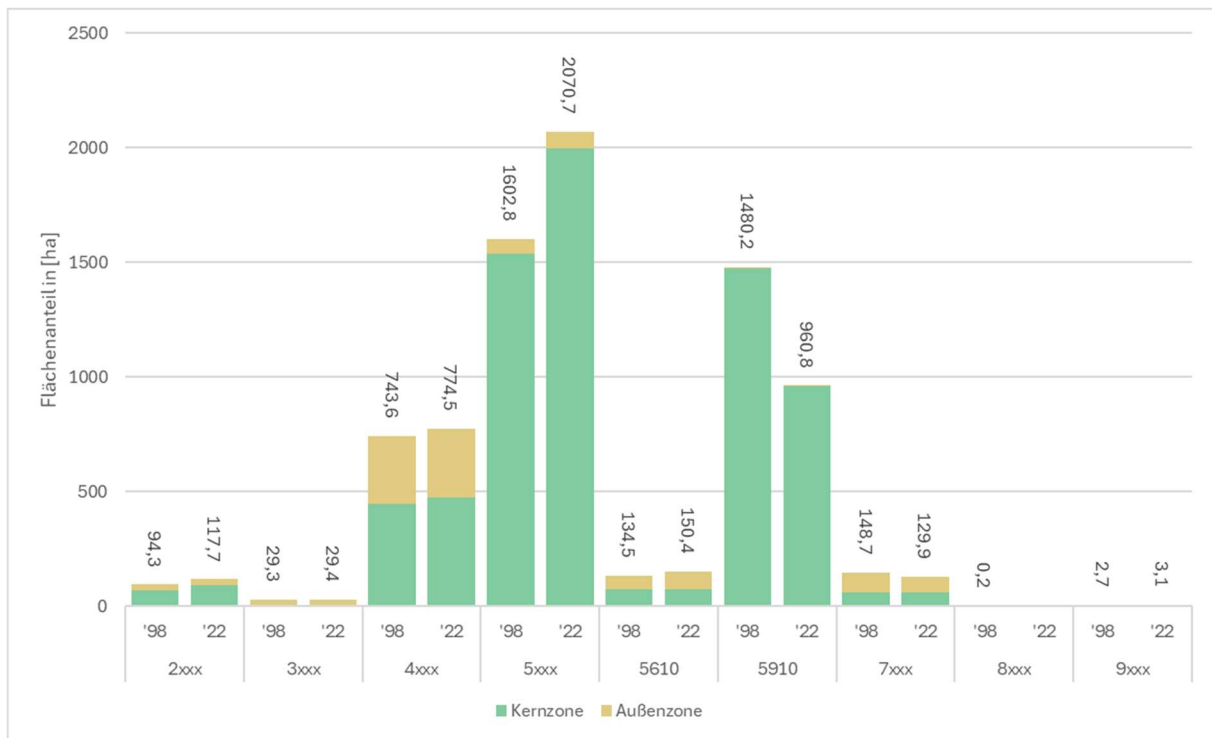


Abbildung 96: Flächenbilanz Habitattypgruppen im Innergöschl

Getrennt nach Außen- und Kernzone betrachtet, fallen vor allem die stärkeren flächigen als auch prozentuellen Änderungen in der Kernzone auf, dabei im Speziellen wiederum die Abnahme bei den Gletscherflächen (5910), vice versa die Zunahme bei Gewässern (2xxx) und Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx).

Tabelle 46: Flächenbilanz Habitattypgruppen im Innergöschl

Habitat-haupt-klasse [Code]	Beschreibung Habitattypgruppen	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff. [%]		Diff. [%]
		Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
2xxx	Gewässer	26,03	68,31	25,79	91,88	-0,2	23,6	-0,9	34,5	24,7
3xxx	Moore	22,80	6,52	22,79	6,57	0,0	0,1	0,0	0,8	0,1
4xxx	Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren	295,84	447,73	299,42	475,05	3,6	27,3	1,2	6,1	4,2
5xxx	Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels	65,39	1537,45	72,32	1998,39	6,9	460,9	10,6	30,0	29,2
5610	Zwergstrauchheiden	62,14	72,36	75,17	75,26	13,0	2,9	21,0	4,0	11,8
5910	Gletscher	6,47	1473,77	1,89	958,90	-4,6	-514,9	0,0	-34,9	-35,1
7xxx	Wald	87,61	61,09	68,71	61,17	-18,9	0,1	-21,6	0,1	-12,7
8xxx	Stark veränderte, gestörte Standorte	0,22				-0,2	0,0	-100,0	0,0	-100,0
9xxx	Siedlung, Verkehr, Freizeit	2,52	0,14	2,92	0,15	0,4	0,0	16,0	6,3	15,4

In Form eines Fluss-Diagrammes betrachtet zeigt sich, dass beinahe jede Habitattypgruppe an mehrere andere Habitattypgruppe verliert, im Gegenzug aber auch von vielen anderen Habitattypgruppen gewinnt. Beispielhaft bedient sich die Habitattypgruppe 9xxx (Siedlung, Verkehr, Freizeit) an vier anderen Klassen und vergrößert ihre Fläche um rund 15 % bzw. rund 0,4 ha.

Ein weiterer relativer Gewinner ist die Habitattypgruppe Gewässer (2xxx), diese können ihren Flächenanteil um rund 23 % vergrößern auf Kosten von Gletschern (5910). Rund 29 ha gewinnen die Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren (4xxx) von den Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx), dies ist nach den Verlusten



der Gletscher (5910) der größte Einzeltransfer zwischen den Habitattypgruppen. Der Habitattyp Zwergstrauchheiden (5610) gewinnt rund 14 ha von den Wäldern (7xxx), während vice versa nur rund 0,4 ha dorthin wandern. Den markantesten einzelnen Abgang verzeichnen die Gletscher mit rund 492 ha, welche an die Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) verloren gehen.

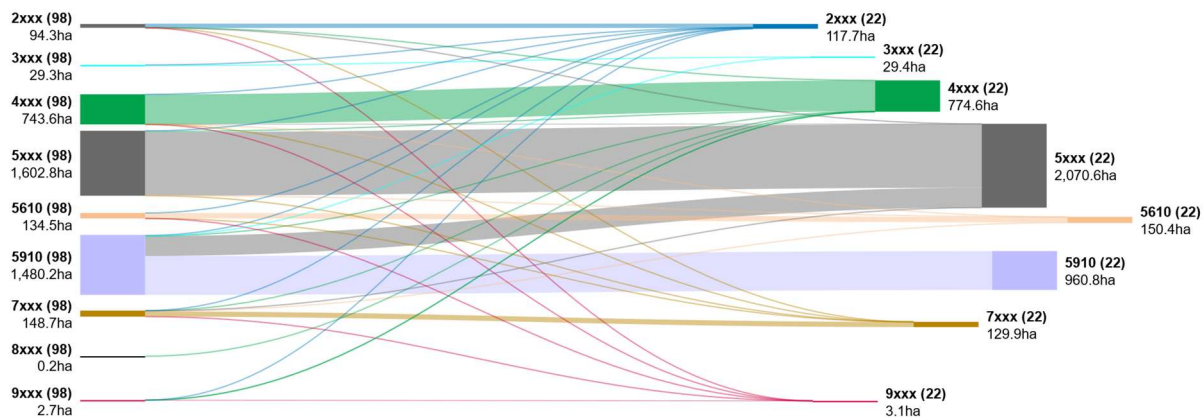


Abbildung 97: Flussdiagramm Habitattypgruppen im Innerschlöß

Interpretationshilfe: Die Balken links der Mitte zeigen die Flächengrößen jeder Habitattypgruppe in Hektar zum Betrachtungszeitraum 1998, die beschrifteten Balken rechts der Mitte die Flächengrößen zum Betrachtungszeitraum 2022. Die geschwungenen Linien stellen die relativen Flüsse zwischen den Balken bzw. den beiden Zeiträumen dar. Etwaiger Versatz der Balken, wie beispielsweise rechts angewandt, dient nur der besseren Lesbarkeit und hat keinen zeitlichen Aspekt – ansonsten würden sich alle Flüsse in der Mitte überlagern und die Abbildung schlecht lesbar sein.

4.3.2.2. Gewässer

Die Habitattypgruppe Gewässer (2xxx) umfasst im Innerschlöß 16 Habitattypen, von diesen kommen fünf, allesamt Typen des verbauten Gschlößbachs, ausschließlich in der Nationalpark-Außenzone vor (2312, 2313, 2331, 2332, 2351) und zwei ausschließlich in der Nationalpark-Kernzone vor (2510, 2550).

Tabelle 47: Überblick Habitattypgruppe Gewässer im Innerschlöß

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
2120	Quellflur, moosreich
2311	Fluss, strukturreich
2312	Fluss mit mittlerer Strukturdichte
2313	Fluss, strukturarm/stark ausgebaut
2315	Graben, Rinne
2321	Wasserfall
2331	Wehr, Sohlabsturz
2332	Sohlrampe, Sohlschwelle
2333	Deich/Damm
2350	Uferbereich, Verlandungsbereich von Fliessgewässer
2351	Stabiler Uferbereich
2510	Stillgewässer
2511	Stillgewässer, strukturreich
2550	Uferbereich, Verlandungsbereich von Stillgewässer
2611	Umlagerungs-/Furkationsstrecke
2619	Logische Gewässerführung

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Gewässer im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 47; eine Unterscheidbarkeit einzelner Habitattypen nach ihrer Farbe ist in dieser schematischen Abbildung nicht notwendig; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):



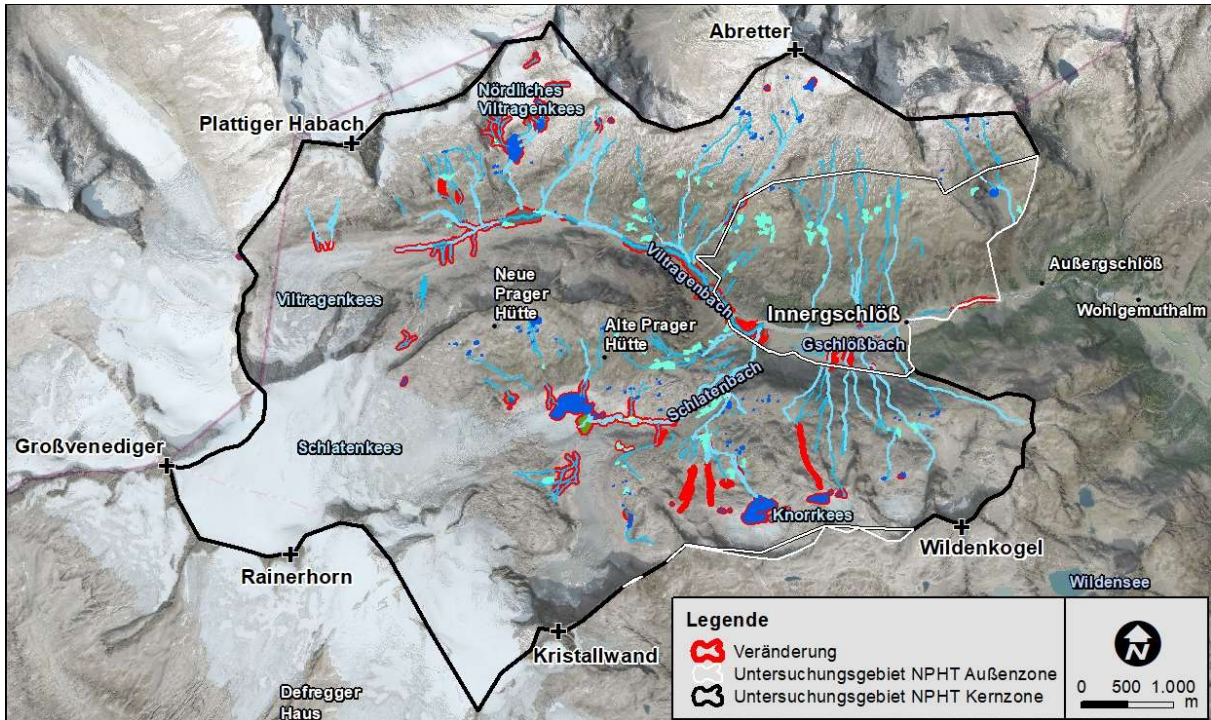


Abbildung 98: Lage Habitattypgruppe Gewässer im Innergschloß

Alle Habitattypen nehmen – bis auf zwei (Quellflur, moosreich 2120, Stillgewässer 2510) – zumindest geringfügig an Fläche zu, in Summe gibt es einen Flächenzuwachs im Ausmaß von rund 23,3 ha. Die Habitattypengruppe der Gewässer ist somit die am drittstärksten wachsende Gruppe im Innergschloß.

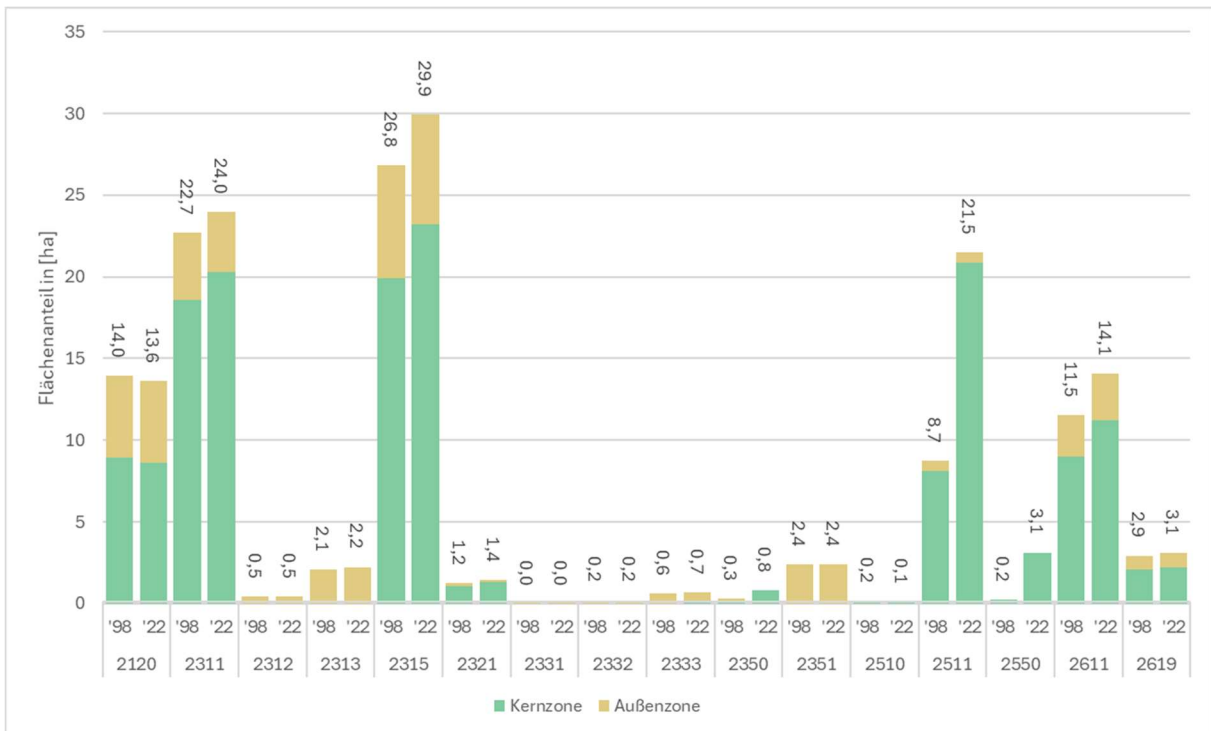


Abbildung 99: Flächenbilanz Habitattypgruppe Gewässer im Innergschloß

Die größten Veränderungen in Form von absoluten Zuwächsen mit rund +12,8 ha erfährt der Habitattyp Stillgewässer strukturreich (2511), gefolgt vom Typ Graben, Rinne (2315) mit einem Zuwachs von rund 3,1 ha. Die stärkste flächige Abnahme (rund -0,3 ha) erfährt der Habitattyp Quellflur, moosreich (2120).

Tabelle 48: Flächenbilanz Habitattypgruppe Gewässer im Innerschlöß

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff. [%]		Diff. [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
2120	5,03	8,95	5,03	8,62	0,0	-0,3	0,0	-3,6	-2,3
2311	4,12	18,56	3,71	20,28	-0,4	1,7	-10,1	9,3	5,7
2312	0,45	---	0,45	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2313	2,08	---	2,23	---	0,2	0,0	7,5	0,0	7,5
2315	6,89	19,93	6,69	23,24	-0,2	3,3	-2,9	16,6	11,6
2321	0,14	1,10	0,11	1,31	0,0	0,2	-20,3	19,3	14,7
2331	0,00	---	0,00	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2332	0,20	---	0,20	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2333	0,61	0,01	0,61	0,07	0,0	0,1	0,5	407,1	9,7
2350	0,13	0,15	0,00	0,80	-0,1	0,7	-100,0	438,9	188,8
2351	2,42	---	2,42	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2510	---	0,16	---	0,08	0,0	-0,1	0,0	-49,4	-49,4
2511	0,61	8,12	0,62	20,89	0,0	12,8	1,6	157,2	146,4
2550	---	0,23	---	3,12	0,0	2,9	0,0	1275,3	1275,3
2611	2,51	9,03	2,86	11,24	0,4	2,2	14,1	24,5	22,3
2619	0,86	2,07	0,86	2,22	0,0	0,1	0,8	6,8	5,1

Die Gewässer erfahren einen Bruttozuwachs von rund 28 ha aus 7 anderen Habitattypgruppen, wobei alleine rund 24,5 ha von den Gletschern (5910) kommen. Der größte Abgang betrifft rund 3,2 ha in Richtung der Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx), dies ist vermutlich auf Austrocknungstendenzen in den oberen Tallagen zurückzuführen.

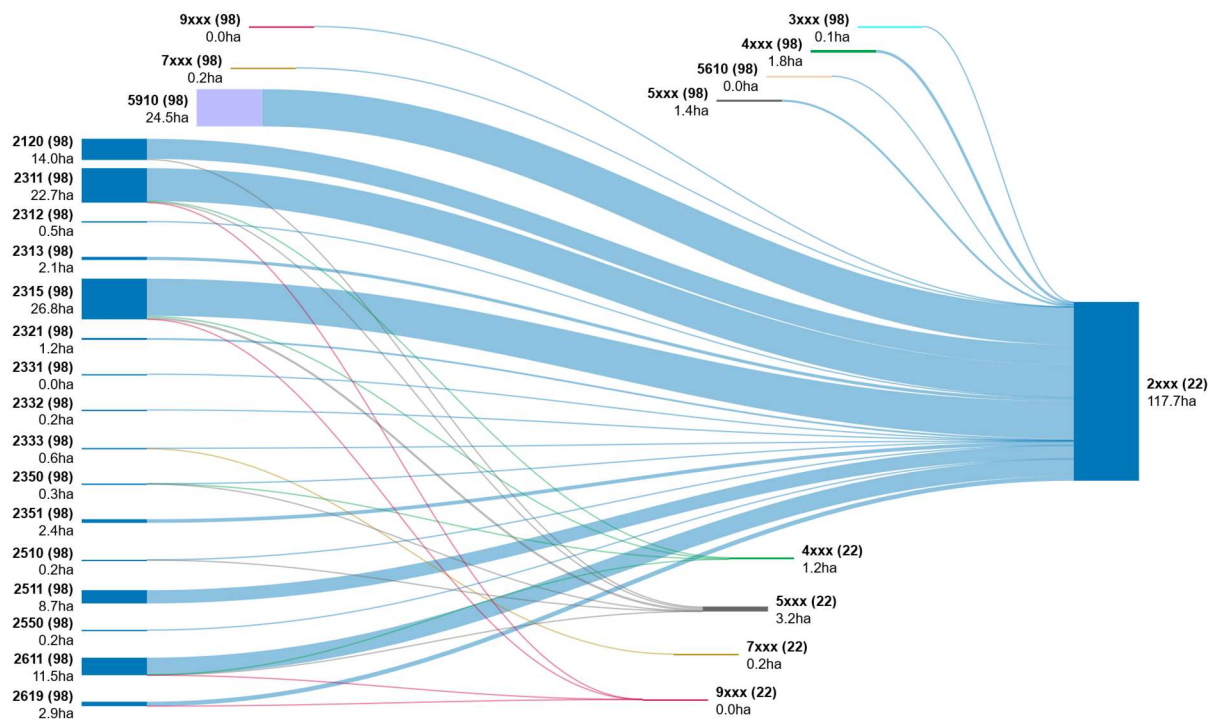


Abbildung 100: Flussdiagramm Habitattypgruppe Gewässer im Innerschlöß

4.3.2.3. Moore

Die Habitattypgruppe Moore (3xxx) umfasst im Innerschlöß lediglich einen Habitattyp, Kleinseggen- und Binsenbestände (3210), dieser kommt sowohl in der Außen- als auch in der Kernzone vor.

Tabelle 49: Überblick Habitattypgruppe Moore im Innerschlöß

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
3210	Kleinseggen- und Binsenbestand

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Moore im Jahr 2022 dieses Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 49; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben).

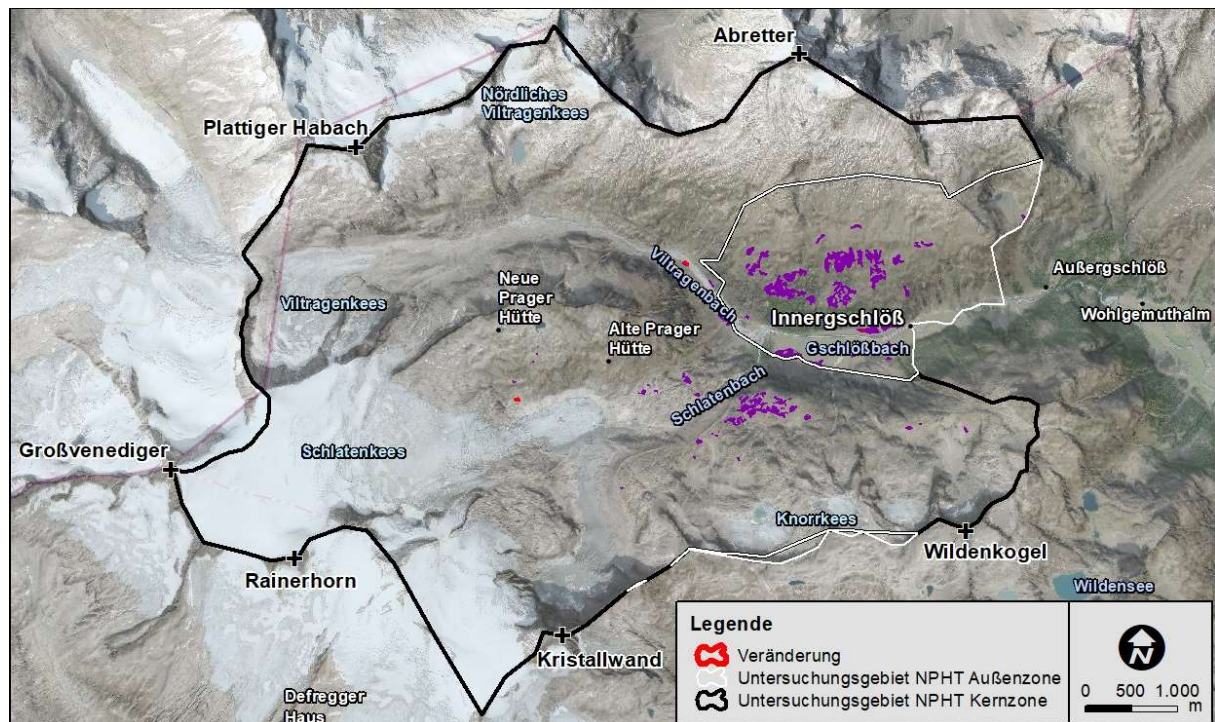


Abbildung 101: Lage Habitattypgruppe Moore im Innerschlöß

Der Habitattyp Kleinseggen- und Binsenbestand (3210) kann einen geringen Zuwachs um rund 0,1 ha aufweisen.

Tabelle 50: Flächenbilanz Habitattypgruppe Moore im Innerschlöß

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Gesamt
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
3210	22,80	6,52	22,79	6,57	0,0	0,1	0,0	0,8	0,1

Die Flächengewinne an Moorflächen hängen ausschließlich mit dem Rückgang von Gletschern (5910) zusammen, Abgänge finden wiederum ausschließlich in Richtung der Gewässer (2xxx) statt.

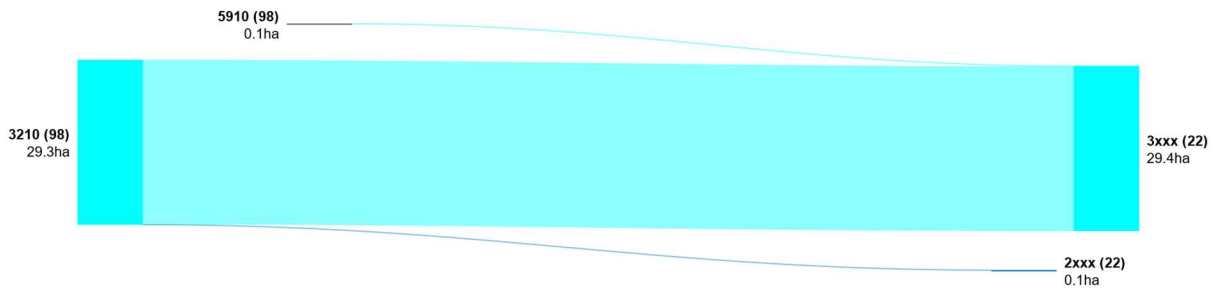


Abbildung 102: Flussdiagramm Habitattypgruppe Moore im Innerschlöß

4.3.2.4. Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren

Die Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren (4xxx) umfasst im Innerschlöß 11 Habitattypen, nur einer davon (subalpine/alpine Rasen, Wiesen, Weiden, 4240) ist großflächig, während die anderen 10 im Verhältnis dazu nur kleinflächig vorhanden sind. Der Habitattyp 4240: montane/subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide (4240) dominiert mit einem Vorkommen auf rund 736 ha bzw. rund 95 % der Landwirtschaftsflächen im Beobachtungsjahr 2022.

Tabelle 51: Überblick Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Innerschlöß

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
4210	Trockenes Grünland
4220	Grünland mittleren Feuchtegrades
4230	Feucht- und Nassgrünland
4240	subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide
4260	Weidefläche, stark verändert, Lägerflur
4710	Trockene Kraut-, Stauden-, Grasflur
4720	Mittelfeuchte Kraut-, Stauden-, Grasflur
4722	Ruderalvegetation, mittelfeucht
4723	Hochstaudenflur, mittelfeucht
4730	nasse Kraut-, Stauden-, Grasflur
4733	Hochstaudenflur des subalpinen/alpinen Bereichs, nass

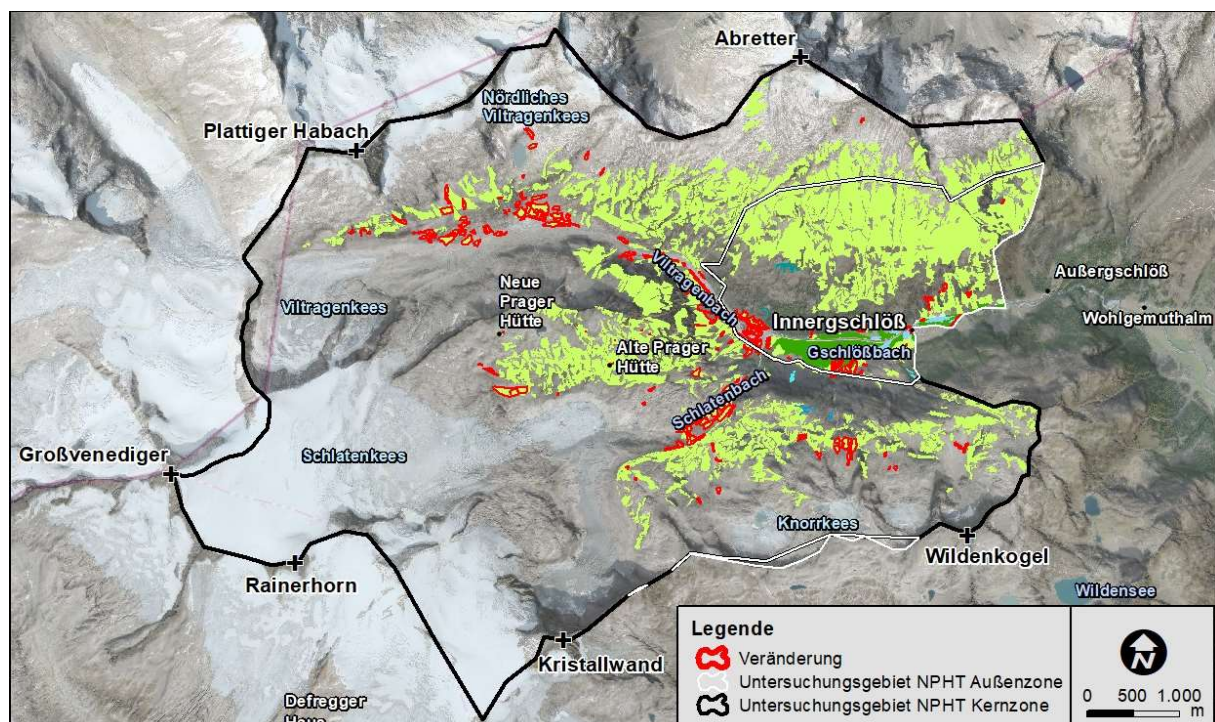


Abbildung 103: Lage Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Innerschlöß

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Jahr 2022 obiges Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 51; eine Unterscheidbarkeit einzelner Habitattypen nach ihrer Farbe ist in dieser schematischen Abbildung nicht notwendig; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

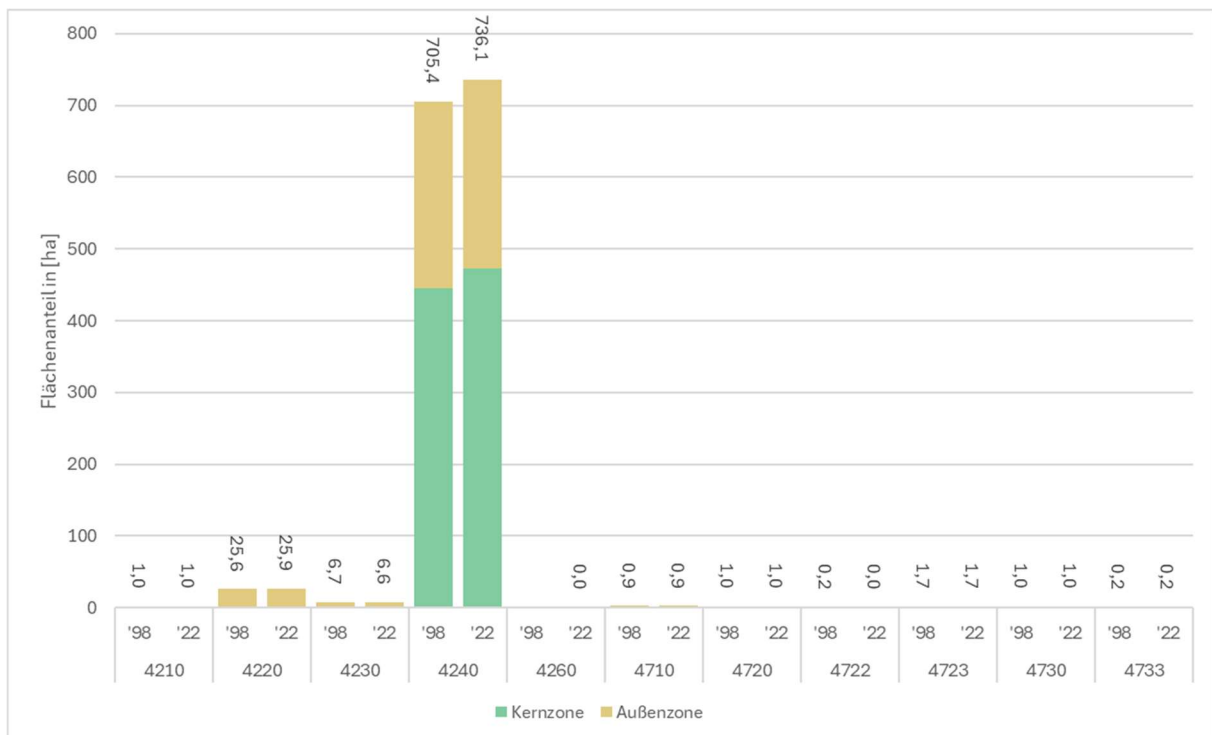


Abbildung 104: Flächenbilanz Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Innerschlöß

Ein Habitattyp wurden im Beobachtungsjahr 2022 erstmalig vergeben, nämlich jener der Weidefläche, stark verändert, Lägerflur (4260). Sechs Habitattypen halten ihre flächige Ausdehnung, zwei erfahren eine geringe Abnahme, einer eine geringe Zunahme und der bereits größte Habitattyp subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide (4240) erfährt eine Zunahme um weitere rund 31 ha bzw. rund 4,3 %.

Tabelle 52: Flächenbilanz Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Innerschlöß

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff. [%]		Diff. [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
4210	0,98	---	0,98	---	0,0	0,0	0,0	0	0,0
4220	25,55	---	25,90	---	0,4	0,0	1,4	0	1,4
4230	6,66	---	6,65	---	0,0	0,0	-0,3	0	-0,3
4240	260,29	445,14	263,66	472,46	3,4	27,3	1,3	6,1	4,4
4260	---	---	0,05	---	0,0	0,0	0	0	0
4710	0,00	0,86	0,00	0,86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4720	0,38	0,61	0,38	0,61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4722	0,20	---	0,03	---	-0,2	0,0	-83,6	0	-83,6
4723	1,74	---	1,74	---	0,0	0,0	0,0	0	0,0
4730	---	1,01	---	1,01	0,0	0,0	0	0,0	0,0
4733	0,04	0,11	0,04	0,11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Die Landwirtschaftsflächen erfahren insgesamt einen Zuwachs von rund 31 ha bzw. rund 4 % ihrer ursprünglichen Fläche. Die größten Zugewinne kommen aus der Habitattypgruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt,



Geröll, Fels (5xxx) mit rund 28,8 ha, gefolgt von den Waldflächen (7xxx) mit rund 5,4 ha; vice versa gehen die größten Abgänge in Richtung Zwergstrauchheiden (5610) mit rund 2,9 ha sowie Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) mit rund 2,4 ha.

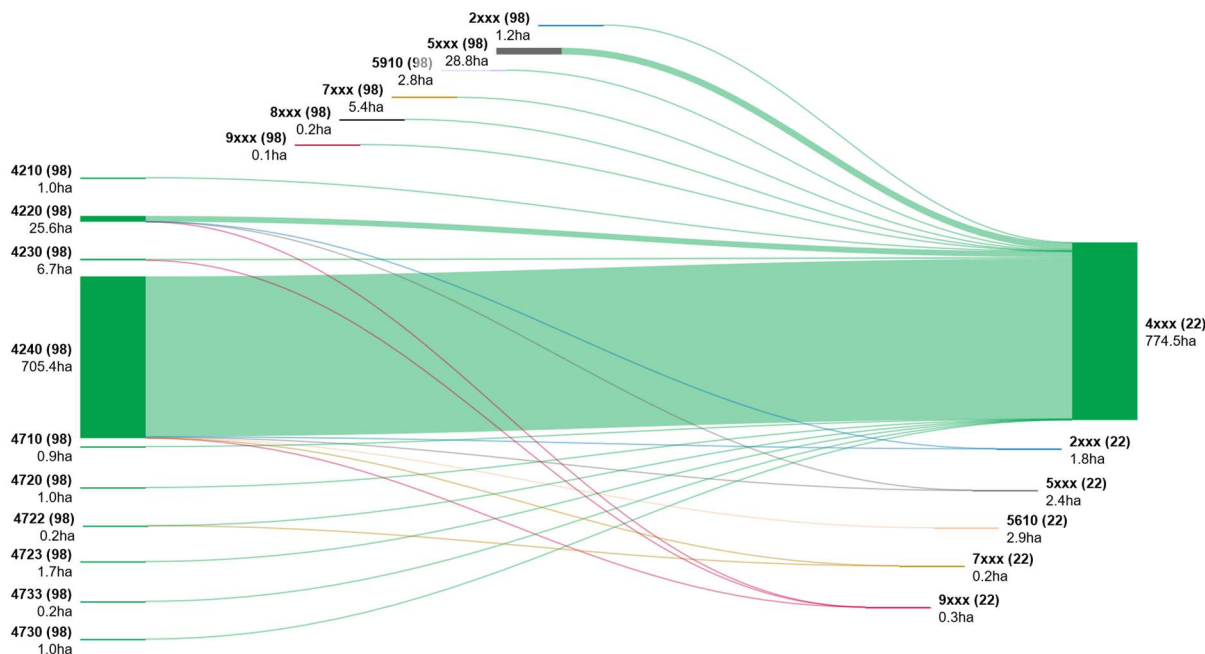


Abbildung 105: Flussdiagramm Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren im Innerschlöß

4.3.2.5. Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels

Die Habitattypengruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) ist eine sehr vielfältige Gruppe und reicht von fluviatilen Kiesbänken (5410) über Schuttflächen diverser Ausprägung (5701-5703) bis zu reinen Felsflächen (5800). Zwergstrauchheiden (5610) und Gletscherflächen (5910) wurden zur Auswertung aus dieser Habitattypengruppe herausgenommen und jeweils in eigenen Kapiteln behandelt. Drei Habitattypen, Brenne, altes Gewässerbett (5420) und Erosionsfläche (5430) sind ausschließlich in der Kernzone vorhanden, alle anderen sind sowohl in der Kern- als auch in der Außenzone anzutreffen.

Tabelle 53: Überblick Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Innerschlöß

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
5410	Kiesbank/Sandbank, fluviatil
5420	Brenne, altes Gewässerbett
5430	Erosionsfläche
5440	Rinne, Runse
5520	Lesesteinmauer, Lesesteinhaufen
5620	Schneetälchen
5701	Schutt/Geröll fein [cm]
5702	Schutt/Geröll mittel [dm]
5703	Schutt/Geröll/Blöcke grob [m]
5800	Fels

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 53; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):



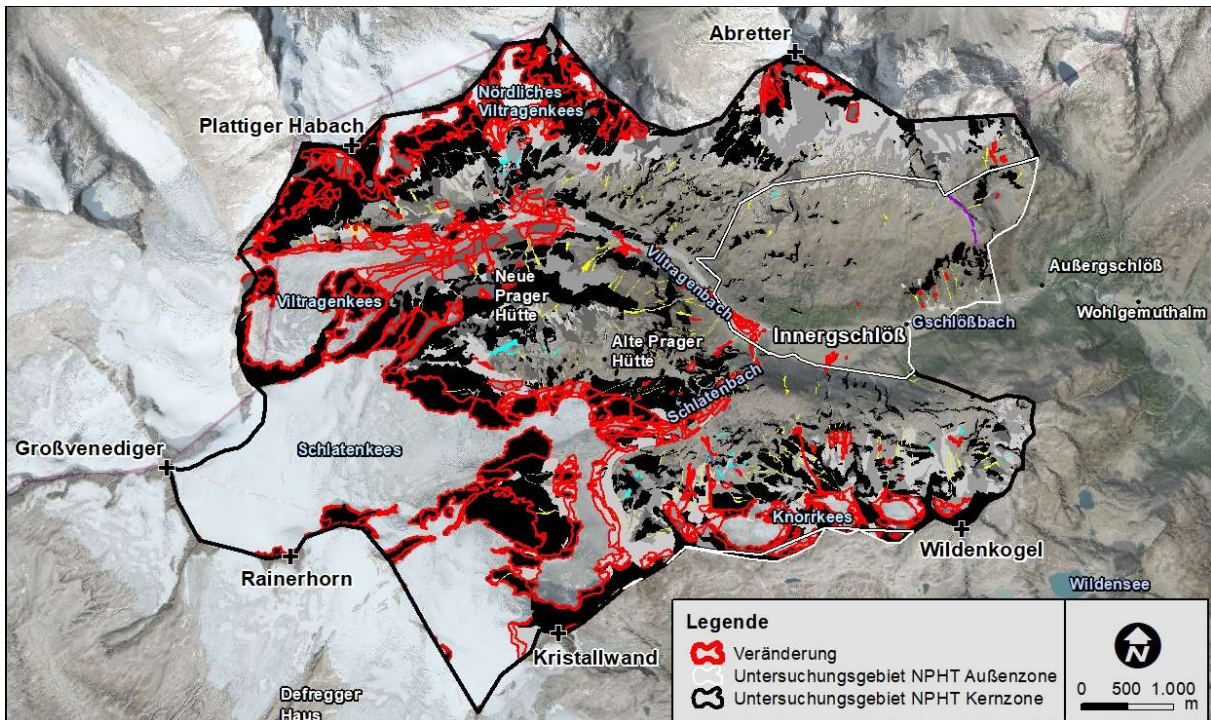


Abbildung 106: Lage Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Innergschlöß

Die gewässernahen Habitattypen Kiesbank/Sandbank fluviatil (5410), Brenne, altes Gewässerbett (5420) und Erosionsfläche (5430) erfahren aufgrund der Hochwasser- bzw. Murgangstätigkeit des Viltragenbachs Zugewinne. Die Zugewinne der Habitattypen Rinne, Runse (5440), der Schutthalden (5701-5703) und der Felsen (5800) sind dem Rückgang der Gletscher (5910) geschuldet.

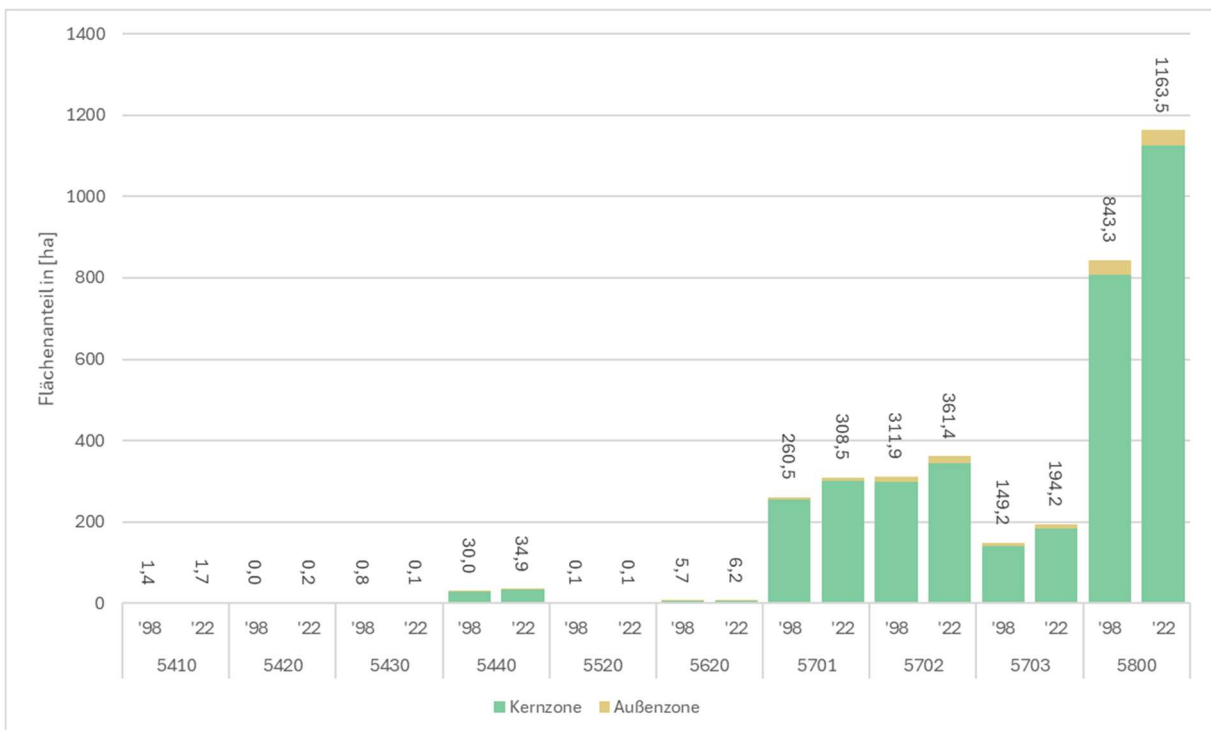


Abbildung 107: Flächenbilanz Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Innergschlöß

Tabelle 54: Flächenbilanz Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Innerschlöß

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff. [%]		Diff. [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
5410	0,37	1,03	0,19	1,49	-0,2	0,5	-49,1	45,6	20,3
5420	---	0,03	---	0,20	0,0	0,2	0	554,8	554,8
5430	---	0,85	---	0,15	0,0	-0,7	0	-82,5	-82,5
5440	1,86	28,10	1,83	33,03	0,0	4,9	-1,9	17,5	16,3
5520	0,09	0,05	0,09	0,04	0,0	0,0	0,0	-22,4	-8,0
5620	0,19	5,48	0,19	5,96	0,0	0,5	0,0	8,8	8,5
5701	5,55	254,93	6,50	301,99	0,9	47,1	17,1	18,5	18,4
5702	12,73	299,15	16,42	344,96	3,7	45,8	28,9	15,3	15,9
5703	8,98	140,19	9,18	184,98	0,2	44,8	2,2	31,9	30,2
5800	35,61	807,65	37,93	1125,60	2,3	317,9	6,5	39,4	38,0

Die größten Flächenspender an die Habitattypgruppe 5xxx sind mit rund 492,1 ha die ursprünglichen Gletscherflächen (5910). Ein wechselweises Spender-Empfänger-System gibt es mit den Gewässern (2xxx; +3,2 ha / -1,4 ha). Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren (4xxx; +2,4 ha / -28,8 ha) sowie Wäldern (7xxx; +1,1 ha / -0,8 ha).

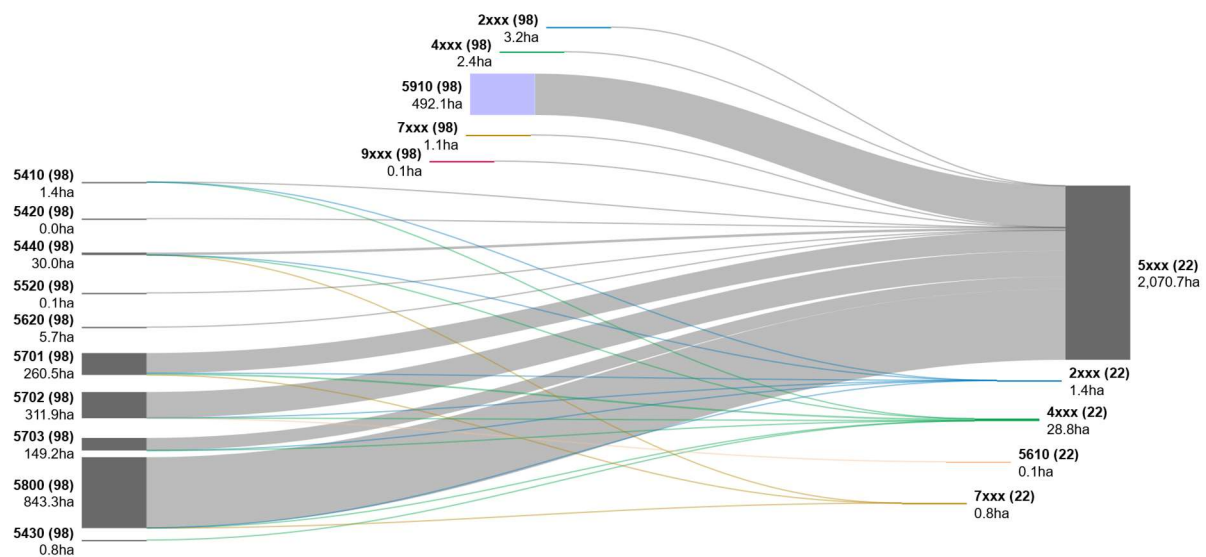


Abbildung 108: Flussdiagramm Habitattypgruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels im Innerschlöß

4.3.2.6. Zwergstrauchheiden

Der Habitattyp Zwergstrauchheiden (5610) ist ein charakteristischer Typ im Innerschlöß und wird daher an dieser Stelle separat beschrieben. Über 150 ha an Fläche bzw. rund 3,5 % des Untersuchungsgebiets werden zum Beobachtungszeitpunkt 2022 von Zwergsträuchern eingenommen.

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für den Habitattyp Zwergstrauchheiden im Jahr 2022 folgendes Bild (rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

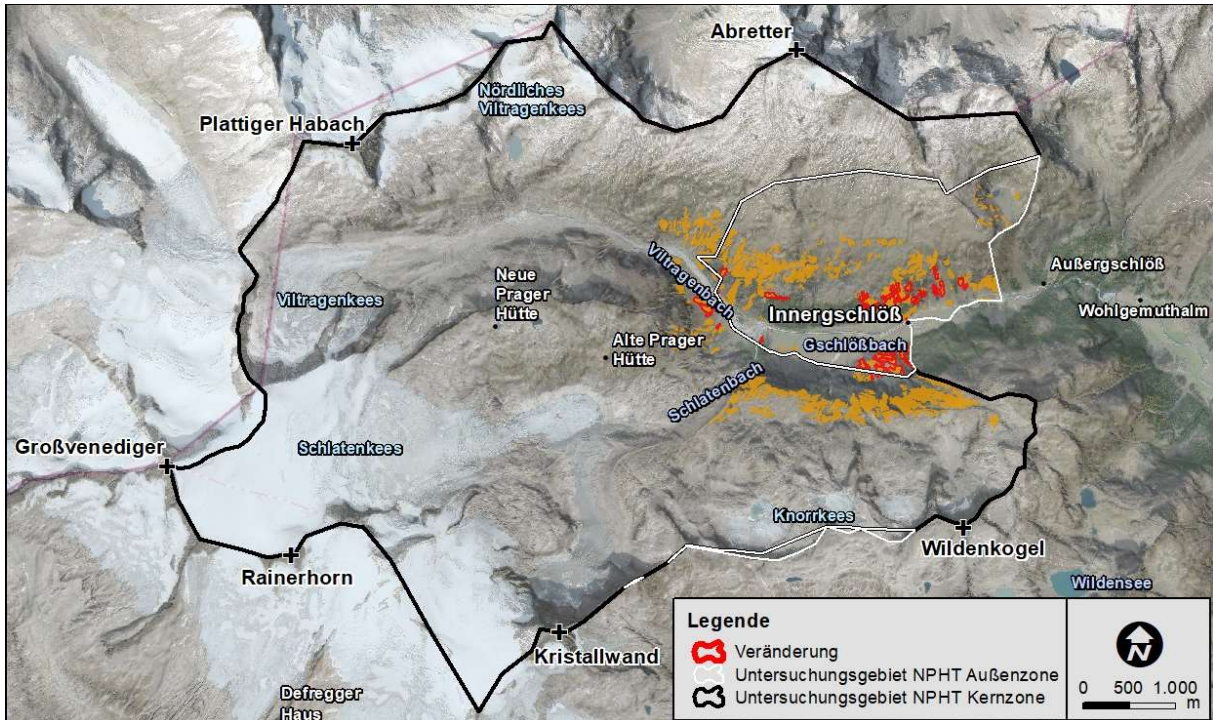


Abbildung 109: Lage Habitattyp Zwergstrauchheiden im Innerschlöß

Die Zwergstrauchheiden sind vorwiegend im östlichen Teil des Untersuchungsgebiets an den Hangflanken rund um das Almdorf Innerschlöß anzutreffen. Im Bereich der Kampfzone des Waldes bis zu einer Seehöhe von ca. 2.300 m sind sie der dominierende Habitattyp.

Die Zwergstrauchheiden erfahren einen flächenmäßigen Zuwachs um rund 16 ha, überwiegend in der Außenzone des Nationalparks. Dort ergibt sich ein prozentueller Zuwachs von rund 21 %, in der Kernzone beträgt der Zuwachs rund 4 %. Auf die Gesamtfläche gerechnet bedeutet dies eine Zunahme an Zwergstrauchheiden von rund 12 %.

Tabelle 55: Flächenbilanz Habitattyp Zwergstrauchheiden im Innerschlöß

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
5610	62,14	72,36	75,17	75,26	13,0	2,9	21,0	4,0	11,8

Die flächenmäßige Zunahme an Zwergstrauchheiden geht einher mit einer flächenmäßigen Abnahme der Habitattypgruppe Wald (7xxx). Rund 13,7 ha Waldverlust bedingt durch Lawinen und weitere Kalamitäten führten zu den entsprechenden Veränderungen in der Habitatstruktur zugunsten der Zwergstrauchheiden. Weitere flächenmäßige Zugewinne kommen aus der Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren (4xxx) im Ausmaß von rund 2,9 ha infolge von Verbuschungstendenzen.

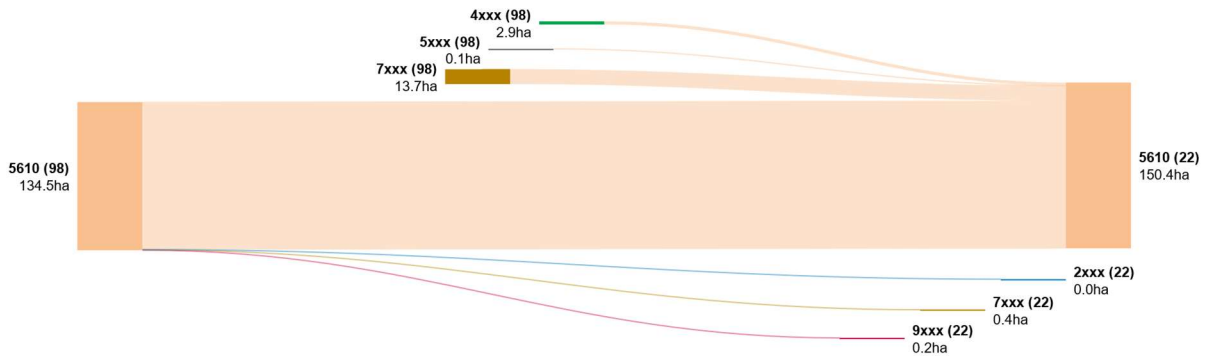


Abbildung 110: Flussdiagramm Habitattyp Zwergstrauchheiden im Innerschlöß

4.3.2.7. Gletscher

Der Habitattyp Gletscher (5910) ist ein charakteristischer Typ im Innerschlöß und wird daher an dieser Stelle separat beschrieben. Die Gletscher erfahren ausgehend von 1.480,2 ha im Jahr 1998 einen Rückgang an Fläche von rund 519,5 ha bzw. rund 35 % der ursprünglichen Fläche. Knapp 961 ha an Fläche werden im Jahr 2022 noch von Gletschern eingenommen. Der Habitattyp Gletscher kommt aufgrund der „ungenauen“ Grenzziehung zwischen Kern- und Außenzone im Frosnitztal in beiden Zonen vor, in der Außenzone daher jedoch nur in geringen Anteilen. Die steigenden Temperaturen in den höheren Lagen aufgrund des Klimawandels setzen den Gletschern massiv zu. Die Gletscher im Innerschlöß folgen damit dem Trend aller Gletscher im Alpenraum.

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für den Habitattyp Gletscher im Jahr 2022 nachfolgendes Bild (rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

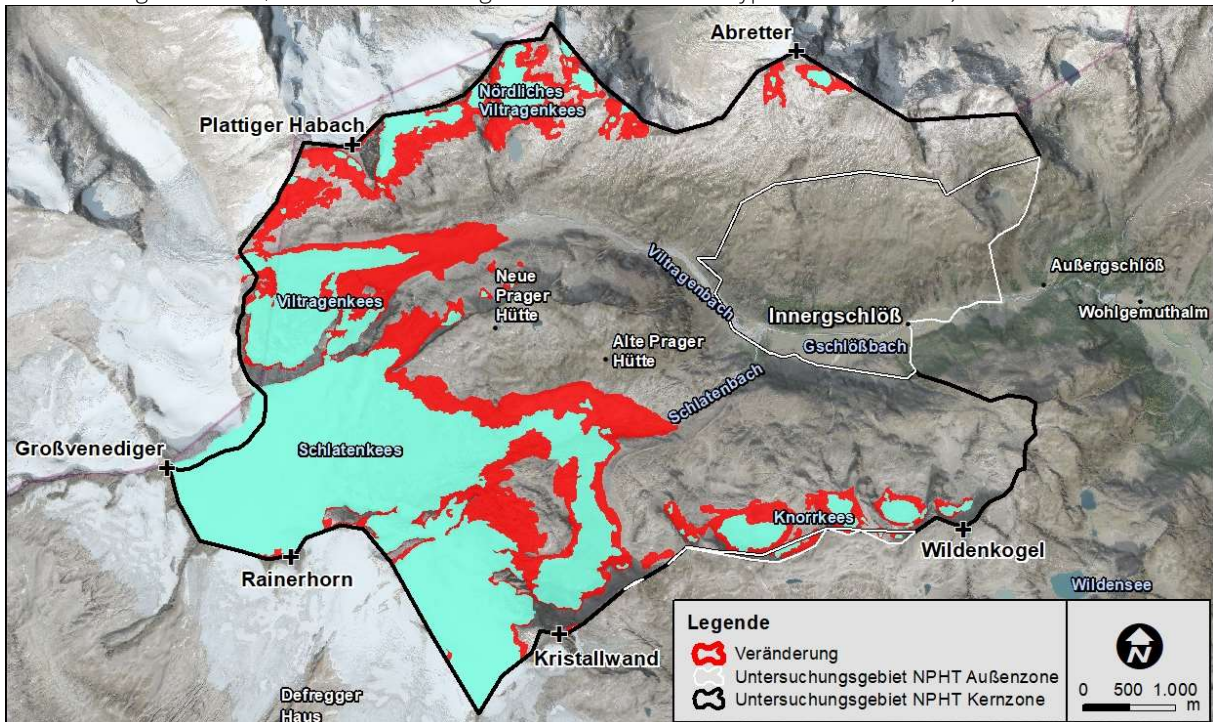


Abbildung 111: Lage Habitattyp Gletscher im Innerschlöß

Tabelle 56: Flächenbilanz Habitattyp Gletscher im Innerschlöß

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
5910	6,47	1473,77	1,89	958,90	-4,6	-514,9	-70,9	-34,9	-35,1



Die Gletscher verlieren ihre Flächen in erster Linie an die Habitattypengruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx). Knapp 500 ha an Fläche sind somit von Eis zu Schutt/Fels geworden. Auch die Habitattypengruppe der Gewässer (2xxx) gewinnt durch den Gletscherrückgang, bemerkenswert ist dabei die Entstehung von mehreren sehr großen Gletscherseen. Zudem müssen sich die Gletscherbäche von der Gletscherzunge bis zu den tieferliegenden Bereichen neue Wege suchen und gewinnen somit temporär an Fläche.

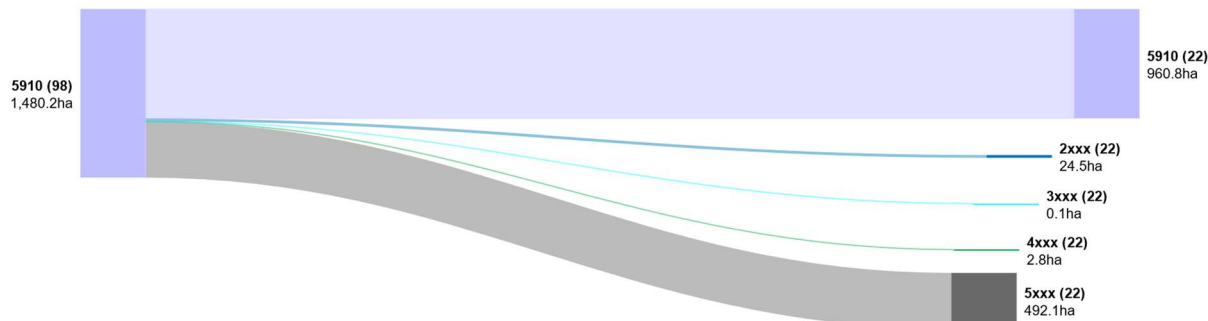


Abbildung 112: Flussdiagramm Habitattyp Gletscher im Innere Schläß

4.3.2.8. Bäume, Feldgehölz, Gebüsche

Die Habitattypengruppe Bäume, Feldgehölze, Gebüsche (6xxx) wurde im Innere Schläß nicht kartiert. Aufgrund der Höhenstufe, der Topologie des Geländes und der vorliegenden Art der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung sind diese Habitattypen im Innere Schläß nicht präsent.

4.3.2.9. Wald

Die Habitattypengruppe Wald (7xxx) ist im Innere Schläß mit sechs Habitattypen vertreten, wobei zwei (Altbestand, Altersstadium/Reifestadium, 7015; Vorübergehend unbestockt, 7710) erst zum Beobachtungszeitraum 2022 vergeben wurden und einer nicht mehr vergeben wurde (Jungwuchs, 7011).

Tabelle 57: Überblick Habitattypengruppe-Wald im Innere Schläß

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
7011	Jungwuchs
7012	Dickung
7013	Stangenholz, Wachstumsstadium
7014	Baumholz
7015	Altbestand, Altersstadium/Reifestadium
7710	Vorübergehend unbestockt

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypengruppe Wald im Jahr 2022 nachfolgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 57; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):



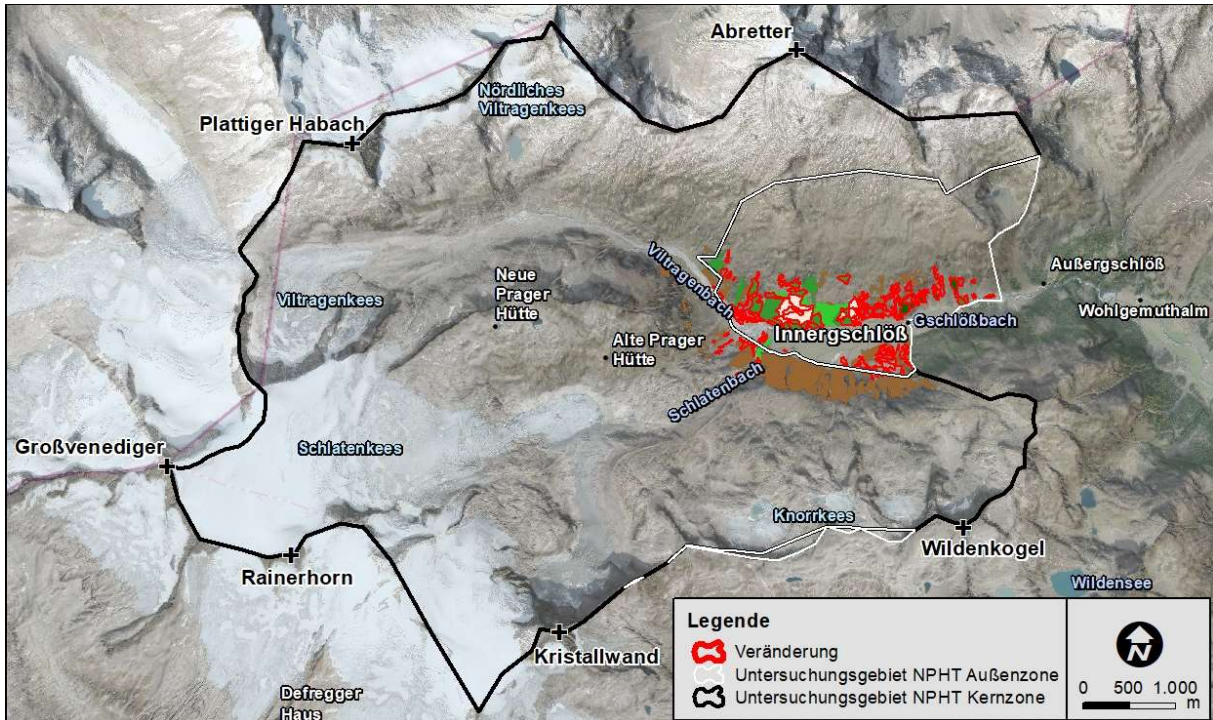


Abbildung 113: Lage Habitattypgruppe Wald im Innergschlöß

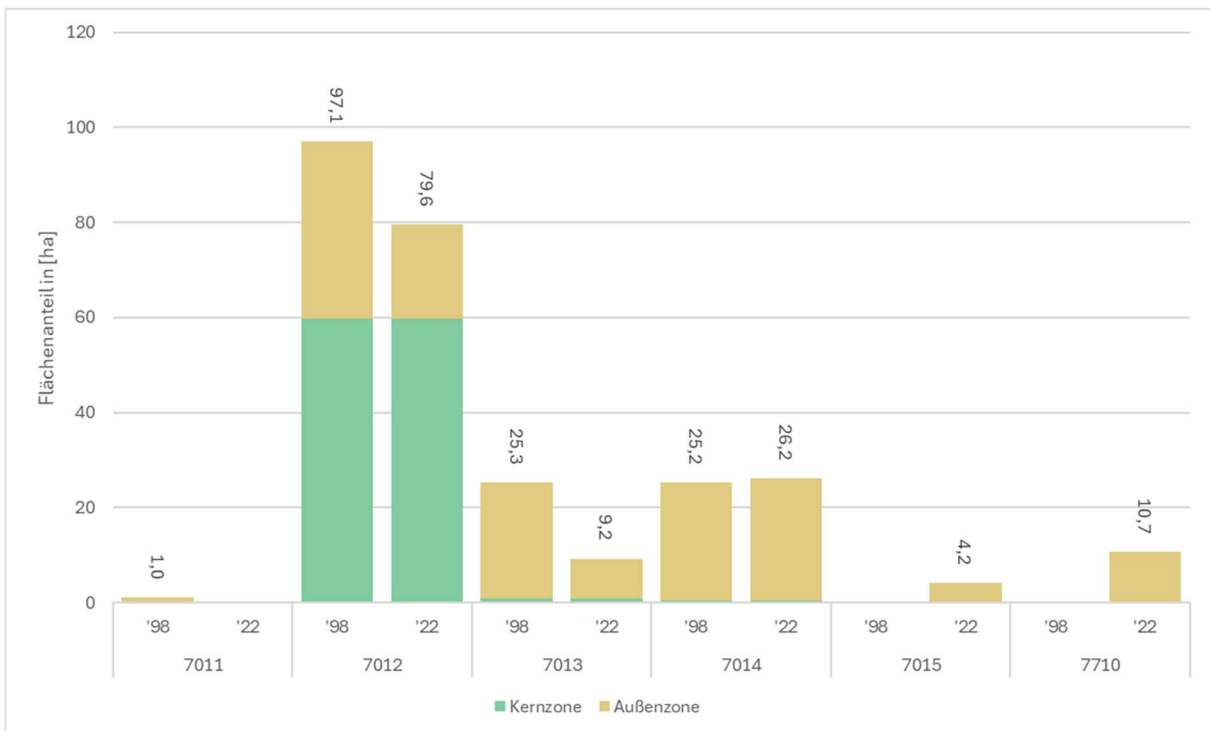


Abbildung 114: Flächenbilanz Habitattypgruppe Wald im Innergschlöß

In Summe erfährt die Habitattypgruppe Wald eine Reduktion um rund 18,8 ha, das entspricht etwa 13 % der ursprünglichen Gesamtfläche, wobei die Änderungen überwiegend in der Außenzone stattfinden. Innerhalb der Habitattypgruppe Wald ziehen sich bei den Habitattypen Dickung (7012) und Stangenholz (7013) die größten Abgänge, welche zum Großteil direkt in den Habitattyp „Vorübergehend unbestockt“ (7710) wechseln. Dies ist auf die bereits beschriebenen Kalamitäten zurückzuführen (vgl. Kapitel 4.2.5.1). Die Veränderungen betreffen u.a. auch die Naturwaldzelle Innergschlöß.

Tabelle 58: Flächenbilanz Habitattypgruppe Wald im Innerschlöß

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [ha]		Diff [%]		Diff [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
7011	1,04	---	---	---	-1,0	0,0	-100,0	0	-100,0
7012	37,32	59,78	19,89	59,69	-17,4	-0,1	-46,7	-0,1	-18,0
7013	24,49	0,84	8,25	1,00	-16,2	0,2	-66,3	19,2	-63,5
7014	24,76	0,48	25,72	0,48	1,0	0,0	3,9	0,0	3,8
7015	---	---	4,16	---	4,2	0,0	0	0	0
7710	---	---	10,68	---	10,7	0,0	0	0	0

Relevante Abgänge verzeichnet die Habitattypgruppe Wald sowie im Besonderen der Habitattyp Dichtung (7012) in Richtung Zwergstrauchheiden (5610) sowie Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren (4xxx) im Ausmaß von rund 13,7 ha bzw. rund 5,4 ha. Zuwächse kommen aus vier Habitattypgruppen, jedoch in geringen Umfängen.

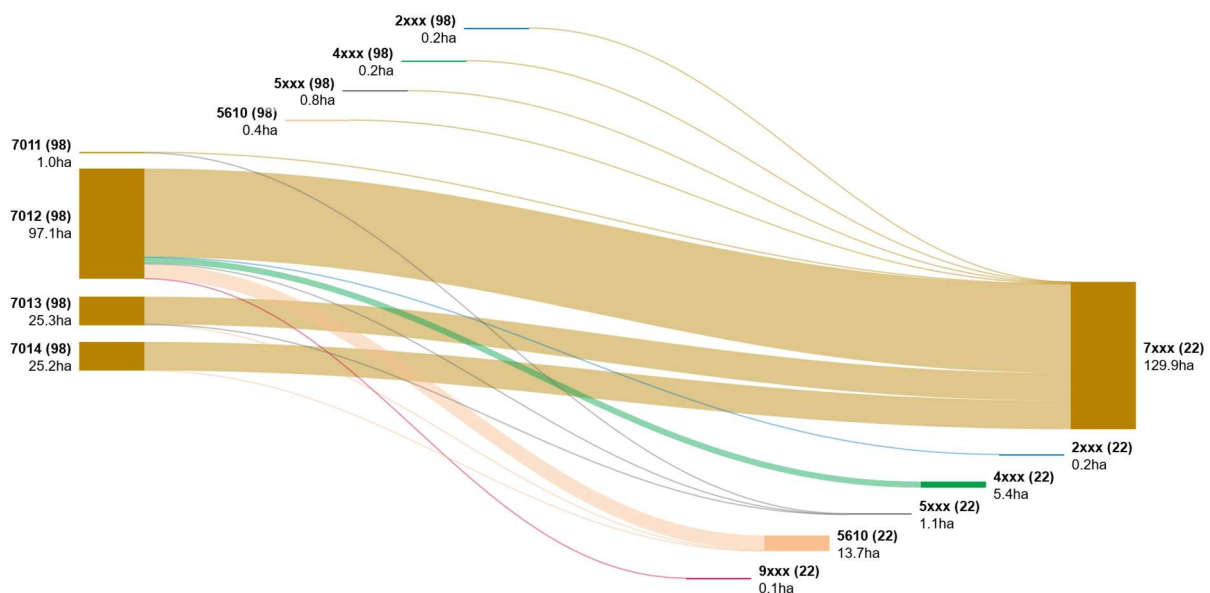


Abbildung 115: Flussdiagramm Habitattypgruppe Wald im Innerschlöß

4.3.2.10. Stark veränderte, gestörte Standorte

Die Habitattypgruppe stark veränderte, gestörte Standorte (8xxx) umfasst im Gebiet Innerschlöß lediglich einen Habitattyp (Offene Fläche ohne Oberboden, 8400), welcher ausschließlich in der Außenzone vertreten ist und nur zum Beobachtungszeitpunkt 1998 vergeben wurde.

Tabelle 59: Überblick Habitattypgruppe stark veränderte, gestörte Standorte im Innerschlöß

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
8400	Offene Fläche ohne Oberboden

Der angeführten Habitattypen belegt marginale Flächenanteile, daher wirts an dieser Stelle auf eine Darstellung der Lage verzichtet. Die Tabelle in diesem Kapitel ist auf Quadratmeter gerechnet, um eine bessere Lesbarkeit zu gewährleisten.

Tabelle 60: Flächenbilanz Habitattypgruppe stark veränderte, gestörte Standorte im Innerschlöß

Habitattyp [Code]	1998 [m ²]		2022 [m ²]		Diff. [m ²]		Diff. [%]		Diff. [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
8400	2154	0	0	0	-2154	0,0	-100	0,0	-100

Die ursprünglich vorhandene Offene Fläche ohne Oberboden (8200) ist mittlerweile begrünt und geht vollständig in der Habitattypgruppe Landwirtschaftsflächen, Gras- und Staudenfluren (4xxx) über.

4.3.2.11. Siedlung, Verkehr, Freizeit

Die Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit (9xxx) beinhaltet anthropogen geprägte Habitattypen (bauliche Anlagen und Verkehrseinrichtungen). Im Innerschlöß wurden nachfolgend angeführte sieben Habitattypen dieser Habitattypgruppe kartiert, wobei der Habitattyp Parkplatz (9215) zum Beobachtungszeitpunkt 2022 nicht mehr vergeben wurde.

Tabelle 61: Überblick Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Innerschlöß

Code Habitattyp	Beschreibung Habitattyp
9122	Ländliche Prägung
9130	Einzelgebäude, Einzelanwesen
9150	Fläche mit besonderer baulicher Prägung
9213	Sonstige Strasse
9214	Weg
9215	Parkplatz
9293	Seilbahnanlage

Dargestellt nach der Lage zeigt sich für die Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Jahr 2022 folgendes Bild (Legende zu Habitattypen siehe Tabelle 61; rot umrahmte Bereiche zeigen Flächen, die im Beobachtungszeitraum den Habitattyp verändert haben):

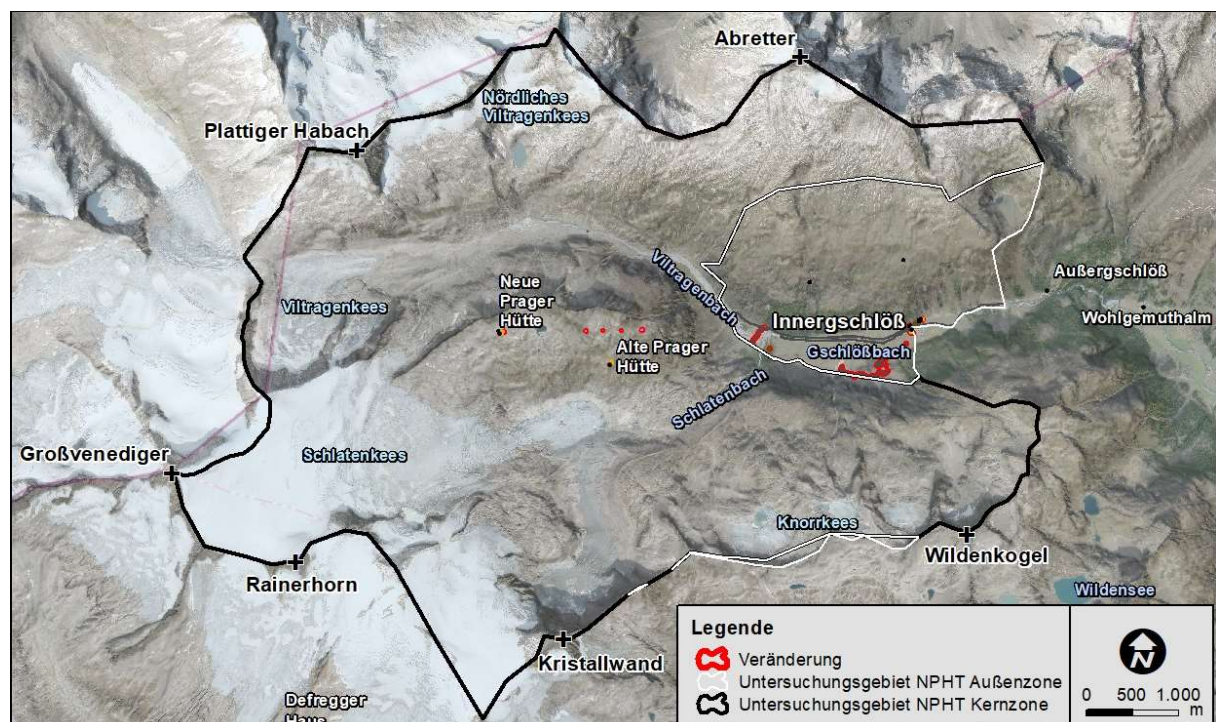


Abbildung 116: Lage Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Innerschlöß

Tabelle 62: Flächenbilanz Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Innerschlöß

Habitattyp [Code]	1998 [ha]		2022 [ha]		Diff. [m ²]		Diff. [%]		Diff. [%]
	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	Außenzone	Kernzone	
9122	0,29	--	0,27	---	0,0	0,0	-5,6	0	-5,6
9130	0,04	0,00	0,06	0,00	0,0	0,0	46,3	0,0	44,2
9150	---	0,11	0,05	0,11	0,0	0,0	0	-7,1	33,6
9213	0,03	---	0,04	---	0,0	0,0	63,0	0	63,0
9214	2,13	0,00	2,49	0,03	0,4	0,0	16,7	525,0	17,6
9215	0,02	--	--	---	0,0	0,0	-100,0	0	-100,0
9293	0,01	0,02	0,01	0,02	0,0	0,0	62,5	-17,4	3,2

Die Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit nahm 1998 eine Fläche von rund 2,7 ha ein, und wuchs bis 2022 auf eine Fläche von 3,1 ha an. Die Habitattypgruppe besteht zum Großteil aus Weganlagen (9214), die Steigerung in dieser Gruppe ist vorwiegend der landwirtschaftlichen Weganlage (Viehtriebweg) südwestlich des Venedigerhauses geschuldet.

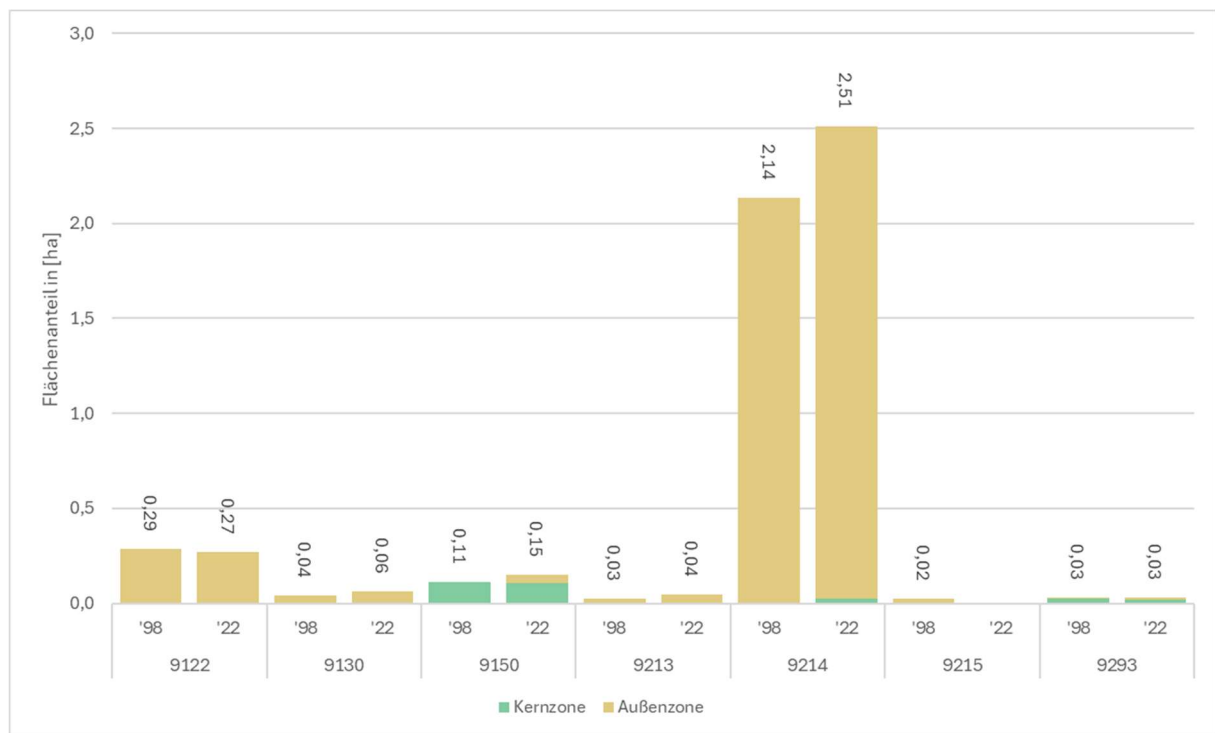


Abbildung 117: Flächenbilanz Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Innerschlöß

Zuwächse kommen aus vier Habitattypgruppen zu jeweils kleinen Anteilen durch den oben genannten Neubau, ebenso sind Abgänge in drei Habitattypgruppen mit entsprechend kleinen Anteilen zu verzeichnen, da das Murreignis am Geschieberückeltebecken Viltragenbach/Schlattenbach den alten Weg zerstört und somit anderen Habitattypgruppen zugeführt hat.

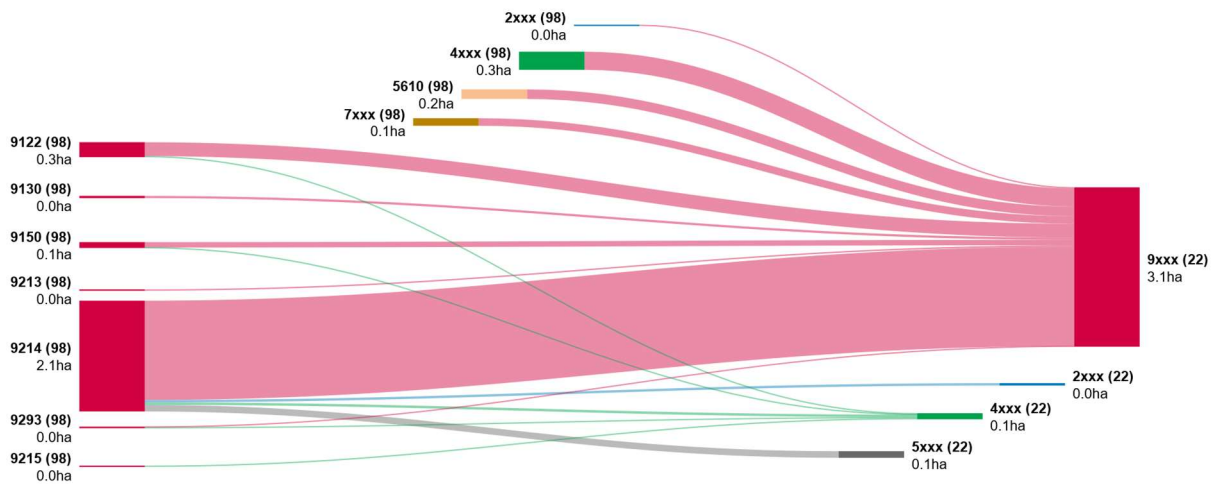


Abbildung 118: Flussdiagramm Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit im Innergschloß

4.3.3 Deckungsanteile

4.3.3.1. Habitattypgruppen

Die Methodik nach CC-HABITALP erfordert neben der Kartierung eines Habitattyps (z.B. 2120) auch die Abschätzung der Boden-Deckungsanteile (bei entsprechender Sichtbarkeit im Luftbild) in 10er-Prozentschritten von 0 % bis 100 % nach folgenden Kategorien:

- Water – offene Wasserfläche, Gletschereis
- Rock - anstehendes Gestein
- Scree – Schutt, Geröll, Lockermaterial
- Soil – Vegetationsloser Oberboden
- Herbs – Gräser, Krautschicht
- Dwarf – Zwergsträucher, Hochstauden, Farne, Schilf, Seggen
- Sealed Area – Versiegelte Fläche (nur bei Habitattypgruppen 8xxx, 9xxx)
- Building Coverage – Gebäudegrundfläche (nur bei Habitattypgruppen 8xxx, 9xxx)
- Shrubs – Sträucher
- Trees - Bäume

Die folgende Abbildung zeigt die Zusammensetzung der einzelnen Habitattypgruppen (außer den anthropogen geprägten Habitattypgruppen 8xxx und 9xxx, dafür mit Zwergstrauchheiden 5610 und Gletschern 5910 als eigene Gruppen) hinsichtlich ihrer jeweiligen Boden-Deckungsanteile.

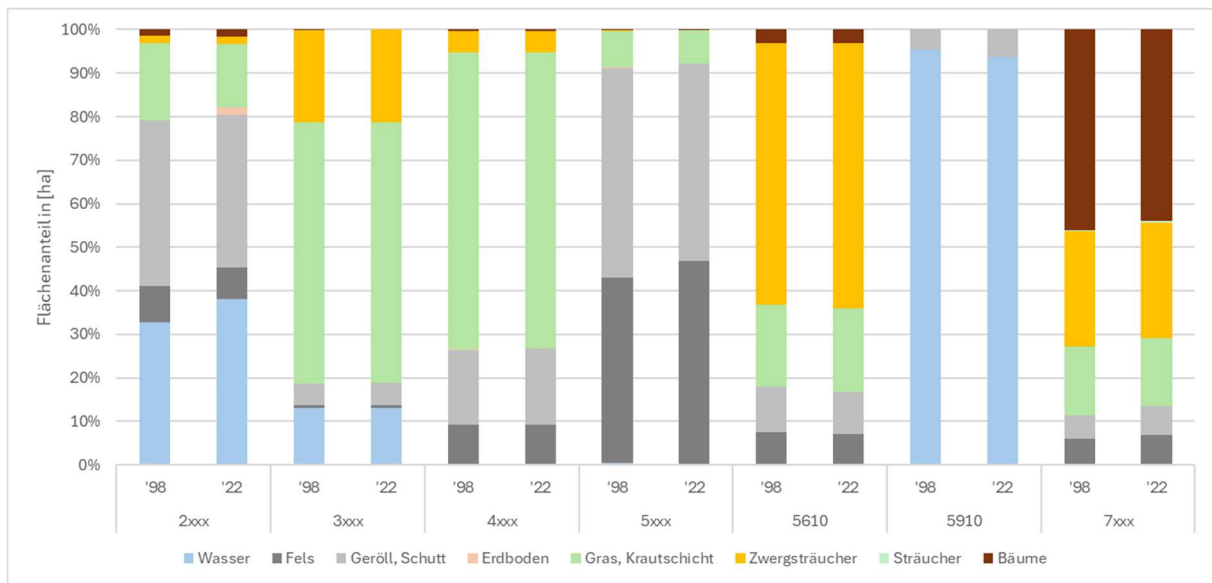


Abbildung 119: Boden-Deckungsanteile Habitattypgruppen im Innerschlöß

Alle angeführten Habitattypgruppen sind in ihrer Deckungsverteilung überwiegend stabil, merkliche Änderungen gibt es in den Gruppen Gewässer (2xxx), Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) sowie Wälder (7xxx).

Die Habitattypgruppe Gewässer (2xxx) erfährt eine Zunahme der Wasser- sowie Erdbodenanteile, während Fels, Geröll-Schutt und Gras-Krautschicht zurück gehen. In der Habitattypgruppe Rohbodenstandorte, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx) nehmen die Felsanteile zu, während die Geröll-Schuttanteile zurück gehen. In der Habitattypgruppe Wälder (7xxx) nehmen die Deckungsanteile der Bäume ab.

4.3.3.2. Wald - Gesamtdeckung

Die kartierten Deckungsanteile „Bäume“ geben den Anteil der mit Bäumen überschrmtten Fläche innerhalb eines Polygons wieder. Dies wird nachfolgend nach kartierten Habitattypen (7011-7710) dargestellt.

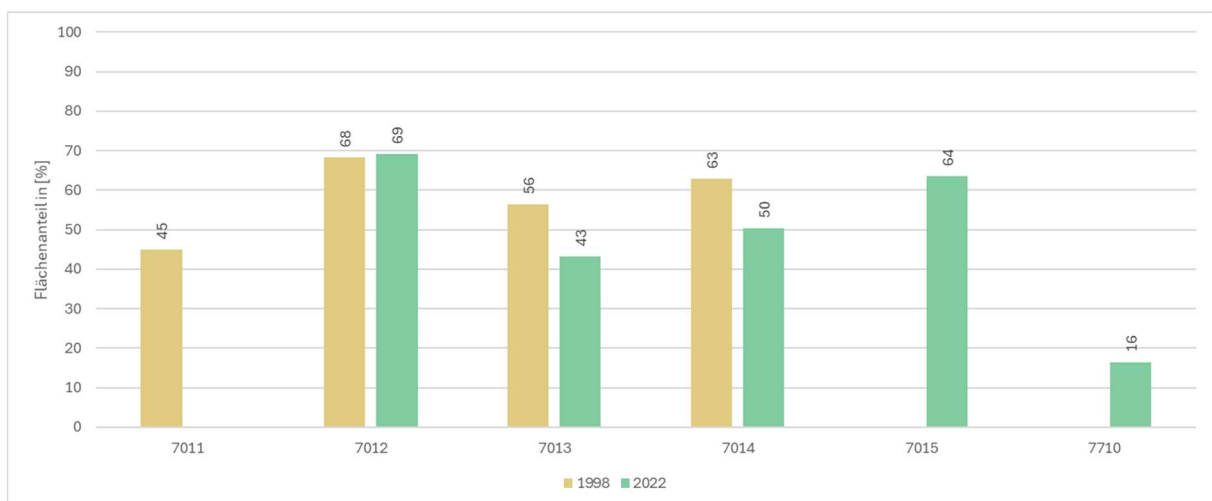


Abbildung 120: Entwicklung der Baumdeckung im Innerschlöß

Es zeigt sich ein differenziertes Bild der relativen Bestandsdichte. Von den sechs dargestellten Habitattypen weisen zwei einen Rückgang auf (7013 Stangenholz, 7014 Baumholz), einer weist eine Zunahme der Bestandsdichte auf (7012 Dickung). Der Habitattyp 7011 Jungwuchs wurde zum Beobachtungszeitraum 2022 nicht mehr vergeben, die beiden Habitattypen Altbestand, Altersstadium/Reifestadium (7015) und Vorübergehend unbestockt (7710) wurden erstmals vergeben, die Altbestände zeigen eine gute Baumdeckung, die vorübergehend unbestockten Flächen erwartungsgemäß nur Restbestände von Bäumen darauf.

4.3.3.3. Wald - Laub-/Nadelholzanteile

Gemäß Methodik wurde die Deckung der Laub- und Nadelholz-Anteile pro Habitattyp der Habitattypgruppe Wald (7xxx) in 10er-Prozentklassen geschätzt.

Im Innerschlöß sind die Laub- bzw. Nadelholzanteile der Habitattypen in den zu beiden Beobachtungszeitpunkten vorhandenen Habitattypen relativ stabil, wobei im Habitattyp Dickung (7012) Laubholz vorherrschend ist, im Habitattyp Baumholz (7014) das Nadelholz - jeweils mit rund 90 %-Anteilen. Beim Habitattyp Stangenholz (7013) ändert sich die Verteilung um rund 20 % in Richtung Laubholzanteile. Der Habitattyp Altbestand, Altersstadium/Reifestadium (7015) besteht vollständig aus Nadelholz, auf den vorübergehend unbestockten Flächen (7710) sind im Verhältnis mehr Nadelhölzer stehen gelassen worden (Überhälter).

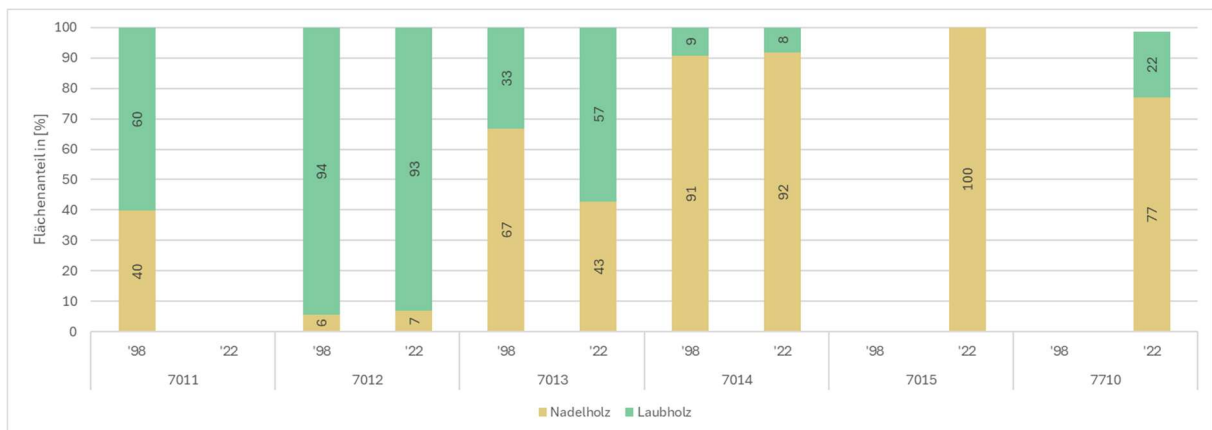


Abbildung 121: Entwicklung der Nadel- und Laubholz-Anteile im Innerschlöß

4.3.3.4. Wald - Baumartenanteile

Zusätzlich zu den generellen Deckungsanteilen wird bei Habitattypen der Habitattypgruppe-Wald (7xxx) auch eine Deckung nach Baumartenanteilen in 10er-Prozentschritten geschätzt. Diese Schätzungen unterliegen naturgemäß einer Schwankungsbreite, Trends lassen sich aber dennoch herauslesen.

Generell verhält sich die Baumartenverteilung innerhalb der Habitattypen uneinheitlich. In jenen Habitattypen, die in beiden Beobachtungszeitpunkten vorkommen, Dickung (7012), Stangenholz (7013) und Baumholz (7014), gibt es einerseits Zuwächse als auf Abnahmen einzelner Baumartenanteile. So nehmen die Birken in der Dickung und im Baumholz ab, während sie im Stangenholz zunehmen. Ebenso nehmen die Zirbenanteile im Stangenholz ab, während sie im Baumholz zunehmen. Die Altbestände (7015) finden sich im vorderen Talbereich (vgl. Kapitel 4.3.2.9) und sind ausschließlich von Fichten und Lärchen geprägt, reiner Nadelbaum-Altbestände. Auf den vorübergehend unbestockten Flächen (7710) sind sowohl Laub- als auch Nadelbaumarten belassen worden. Teile des Jungwuchses (7011) sind zur Dickung gewachsen, andere Teile entlang des Gschlößbachs wurden durch Hochwässer bzw. Murgang zerstört und einer anderen Habitattypgruppe zugeführt.

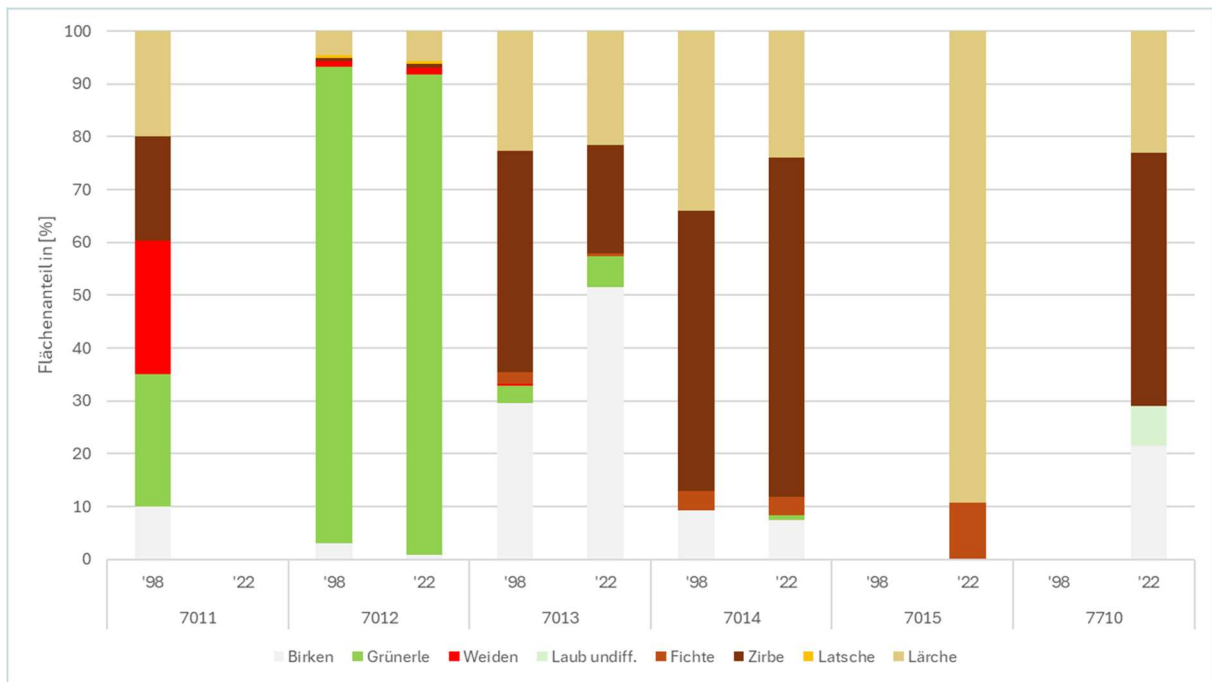


Abbildung 122: Verteilung der Haupt-Baumarten im Innergöschl

4.3.4 Zusatzmerkmale

Die Methodik nach CC-HABITALP erlaubt bzw. erfordert die Vergabe von bis zu zwei zusätzlichen Merkmalen („additional characteristics“). Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die vergebenen Merkmale sowie ihrer absoluten Häufigkeit pro Beobachtungszeitraum.

Tabelle 63: Überblick „Zusatzmerkmale“ im Innergöschl

Vergebenes Zusatzmerkmal	1998 [Stk.]	2022 [Stk.]
BS_110: Felsturm, Felsnadel, Gendarm	13	13
BS_141: Hanganriss infolge Abteufung des angrenzenden Gerinnes	1	3
BS_150: Gletscherschliff, Rundhöcker	13	38
BS_160: Spülrinnen/ Schuttrippen, Runsenfeld	2	2
BS_311: Weidevieh-Gangeln	68	66
BS_400: Schutt/ Geröll/ Blöcke - besondere Formen	1	5
BS_410: Moräne	107	104
BS_420: Felssturz-, Bergsturzablagerungen	4	6
BS_430: Gehängeschutt	7	7
BS_440: Schuttstrom/Gries	6	6
BS_450: Erosions- und Akkumulationsformen von Murgängen, Hangmuren und Wildbachablagerungen	17	13
BS_451: Murganggraben/ -rinne	2	4
BS_452: Rezente Murgangablagerungen	1	2
BS_453: Murkegel	43	43
BS_454: Übersarung	7	16
BS_455: Abriss-, Rutsch-, Gleitbahnbereich von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen	3	3
BS_456: Akkumulationsbereich von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen	1	1
BS_457: Murgangserosions- und Akkumulationsformen auf gleicher Fläche	1	1
BS_458: Einzelne, kleine Murrinnen	15	14
BS_460: Blockgletscher	6	6
BS_470: Glazio-fluviatile Entstehung	1	12
BS_471: Alpine Schwemmebene, Sander etc.	13	44
BS_472: Vegetationsbedeckte fluviatile Schotter-/Sandbank	1	6
BS_523: Lesesteinhaufen	2	10

FN_410: Asthaufen	-	4
GN_100: Wohnen	1	2
GN_600: Tourismus/Sport/Freizeit	1	2
GN_700: Land-/Forstwirtschaft	2	3
GW_110: Enthält permanent Wasser (Fließ- oder Stillgewässer)	475	524
GW_120: Enthält temporär Wasser (Fließ- oder Stillgewässer)	185	212
GW_130: Im Schwankungsbereich von Stillgewässer	-	1
LW_211: Stalldünger, Misthaufen	-	1
LW_310: Beweidet	65	67
LW_430: Feucht bis nass	3	3
NG_400: Sonstige Schutz Einrichtung	1	1
SH_2120: Quellflur, moosreich	184	187
SH_2311: Fließgewässer, strukturreich	1	2
SH_2550: Ufer- und Verlandungsbereich von Stillgewässer	2	1
SH_3200: Flachmoor, Anmoor, Sumpf	2	2
SH_3210: Flachmoor	9	8
SH_5440: Rinne, Runse	258	279
SH_5920: Firn, Schnee	83	12
TA_111: Jungwuchs, Aufforstung	24	7
TA_112: Dickung	111	127
TA_113: Stangenholz, Wachstumsstadium	31	28
TA_114: Baumholz	6	34
TA_115: Altbestand, Alters-/Reifestadium	-	2
TA_116: Wachstumsstadium, nicht weiter differenzierbar	2	3
TA_121: Altholzbestand mit Verjüngung	2	2
VK_001: Unversiegelt	11	10
VK_003: Brücke	15	9
VK_100: Wirtschaftsweg	4	30
VK_110: Wirtschaftsweg, befahren	2	7
VK_200: Fussweg	6	-
VK_440: Transport-/Versorgungsbahn	4	5
Gesamtergebnis	1825	2000

In Summe wurden bei 2000 Flächen im Zustand 2022 Zusatzmerkmale kartiert.



4.4 Besondere Beobachtungen

4.4.1 Stillgewässer - Gletscherseen

Im Untersuchungsgebiet Innerschlöß haben sich auffällig viele neue Stillgewässer gebildet. Diese Stillgewässer umfassen eine Gesamtfläche von 12,08 Hektar. Die Mehrzahl dieser Seen, bis auf 2 kleinere Tümpel im Talboden, befindet sich in Höhenlagen von über 2.200 Metern. Ihre Entstehung steht in direktem Zusammenhang mit dem Rückzug der Gletscher und den veränderten hydrologischen Bedingungen in der Region.

Von den neu entstandenen Stillgewässern sind besonders drei große Gletscherseen hervorzuheben:

- Ein großer See am Ende der Gletscherzunge des Schlatenkees: Dieser See entstand durch das Abschmelzen des Gletschers an einer Geländeverflachung/-senke mit anschließender Auffüllung der Senke durch Schmelzwasser.
- Zwei größere Seen am Ende der Kargletscher des ehemals zusammenhängenden Knorrkees: Diese Seen resultieren aus der Fragmentierung des Gletschers, wodurch isolierte Schmelzwasserreservoirs entstanden sind.

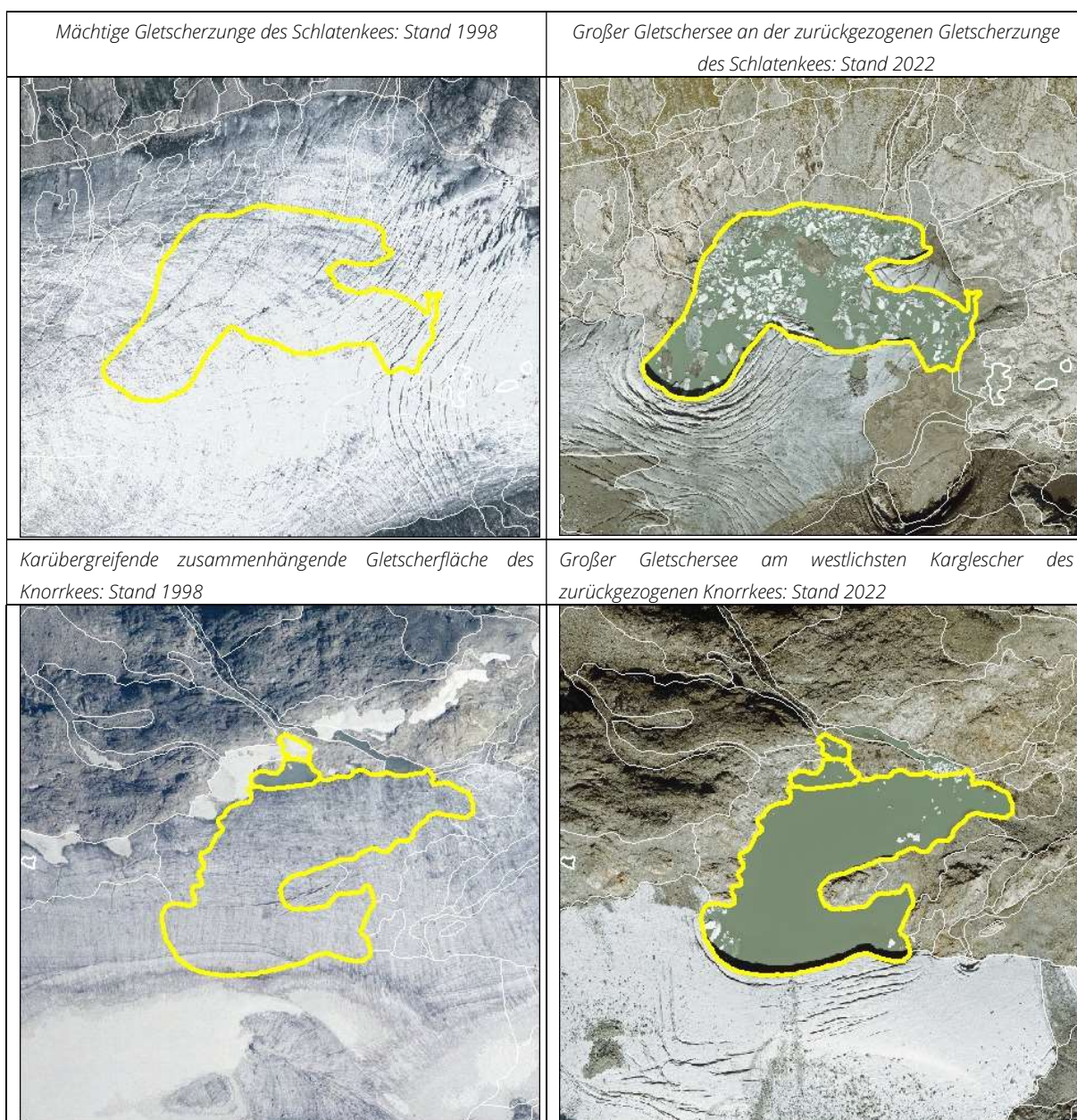


Abbildung 123: Genese der Gletscherseen des Schlatenkees und Knorrkees (1998 - 2022)





4.4.2 Gletschervorfeld Viltragenkees

Die Entwicklung des Gletschervorfeldes des Viltragenkees zeigt eindrucksvoll die Veränderungen der alpinen Landschaft durch den Rückzug der Gletscher. Über die letzten Jahrzehnte hinweg hat sich das Vorfeld durch geomorphologische Prozesse und sukzessive Vegetationsentwicklung stark gewandelt.

Im Jahr 1998 war das direkte Gletschervorfeld in Form einer alpinen Schwemmebene von frischen Alluvionen und sehr viel Wasser geprägt. Die Schwemmebene war noch komplett ohne Vegetationsbewuchs, die Gletscherzunge reichte bis die Schwemmebene heran. Unterhalb des Schutts der Nordhänge befindet sich noch Eis, welches den Hängen Volumen und Stabilität gibt.

Im Laufe der letzten Jahre hat das Gletschervorfeld deutliche morphologische und ökologische Veränderungen erfahren. Die Schwemmebene durchfließt deutlich weniger Wasser, Gewässerläufe haben sich gefunden, Pionierv egetation kommt auf (Sukzession). An den Nordhängen taut das Eis unterhalb des Schutts ab. Hier sind mehrere geomorphologische Prozesse zu erkennen. Einerseits wird der Untergrund destabilisiert, was vermehrt zu Stürzen und Hangrutschungen führt. Andererseits kommt es in Folge der Schmelzprozesse zu Reliefabsenkungen.

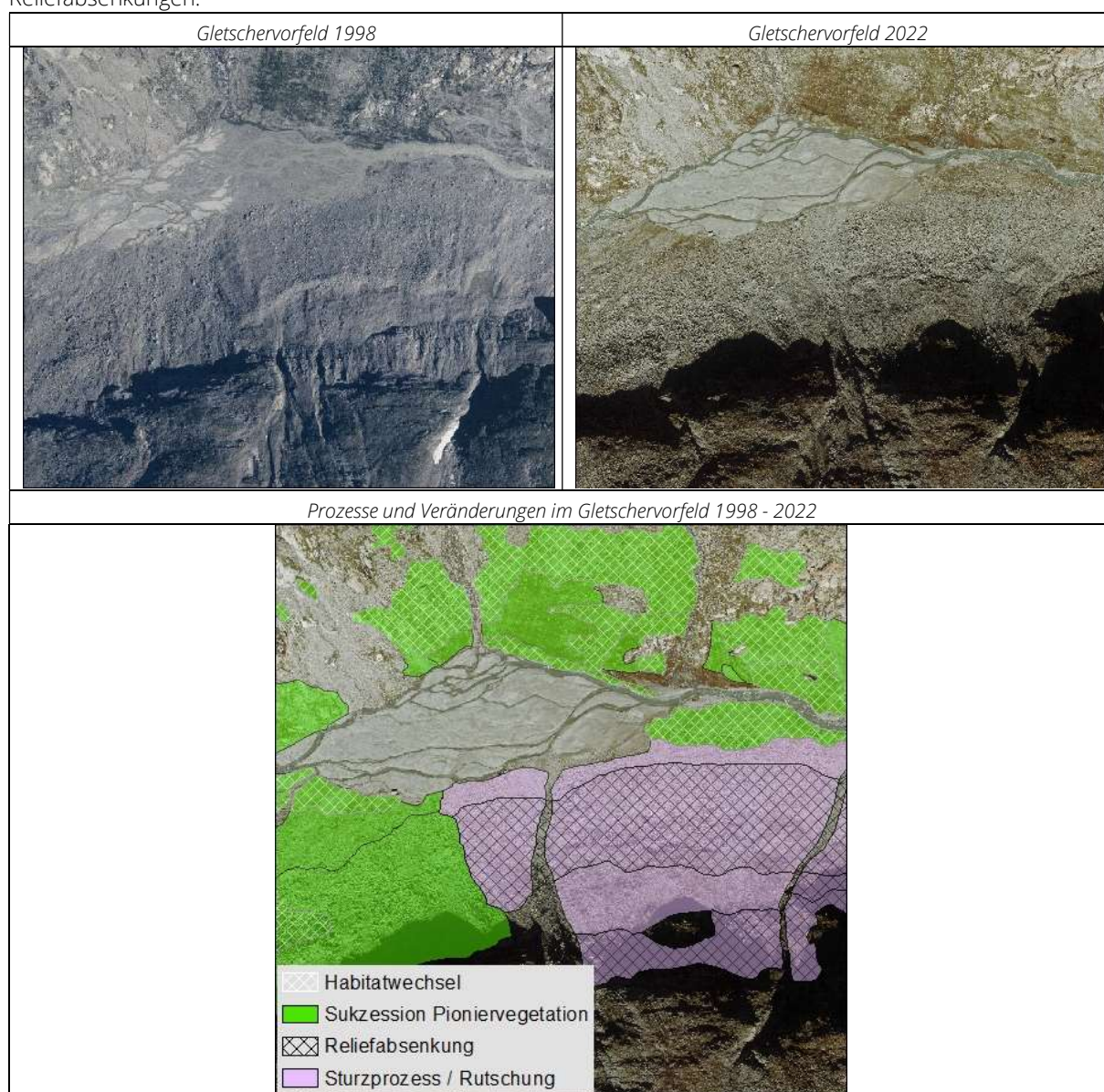


Abbildung 124: Genese des Gletschervorfeldes des Viltragenkees





4.4.3 Aktivierung von Flächen zur Weidenutzung

Zwischen 1998 und 2022 sind ehemalige Grünerlenbuschwälder auf einer Hangschulter südlich der Almdorfs Innergschloß gerodet/geschwendet und somit für eine landwirtschaftliche Weidenutzung aktiviert worden. Dabei wurden anthropogene Eingriffe in die Landschaft notwendig, auf insgesamt 6,95 ha kam es zu flächigen Veränderungen:

- 0,3 ha Wiesen/Weiden und Zwergstrauchheiden wurden zu Viehtriebwegen
- 0,15 ha Grünerlengebüsch wurden gerodet/geschwendet und zu Viehtriebwegen
- 6,5 ha Grünerlengebüsch wurden gerodet/geschwendet und zu Weiden

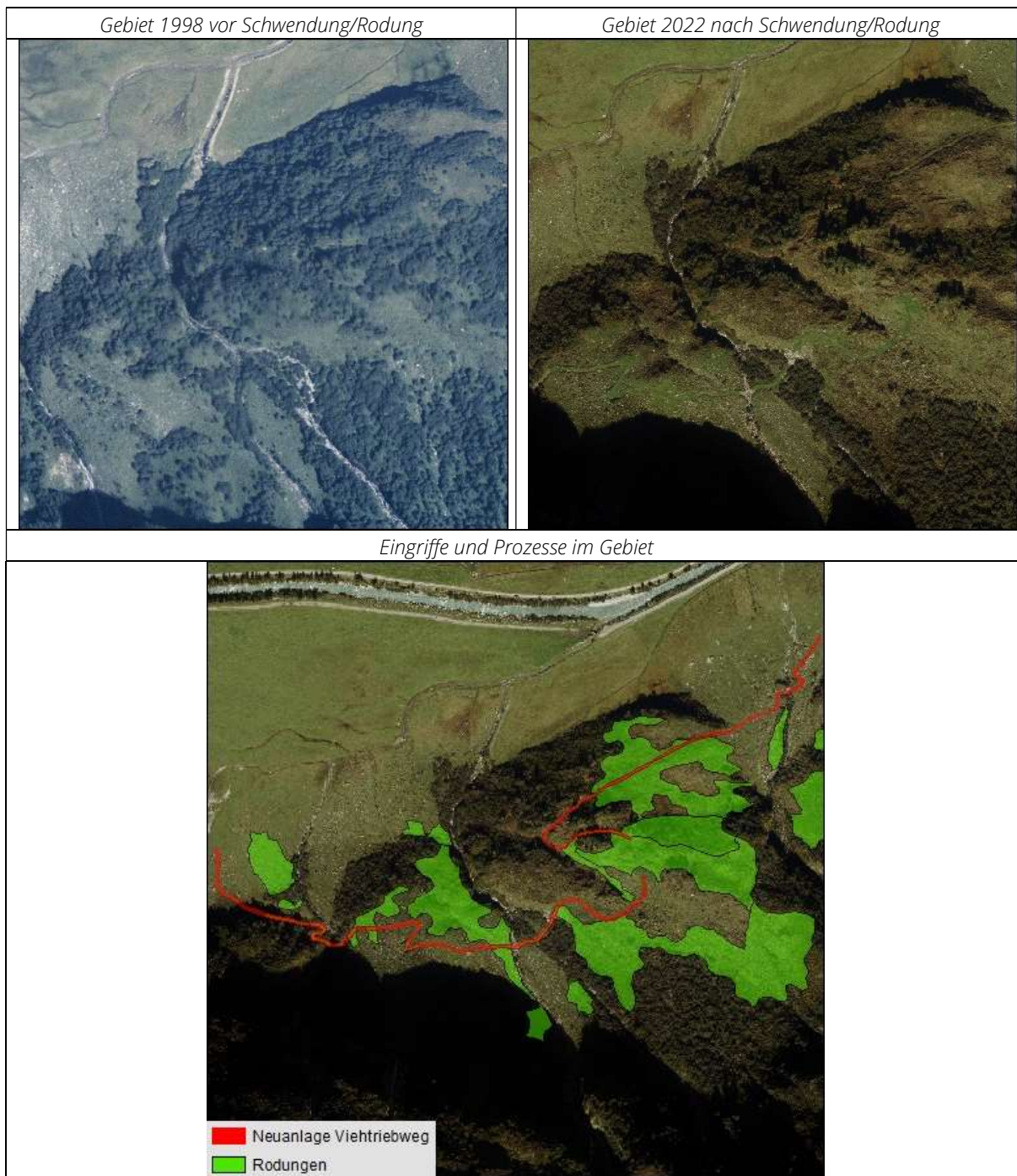


Abbildung 125: Aktivierung von Flächen zur Weidenutzung





4.4.4 Zunahme Totholz – Windwurf & Schneebruch

Das vorhandene Totholz wurde als separater Parameter getrennt nach liegendem und stehendem Totholz für jede kartierte Fläche geschätzt. Die Schätzung erfolgt in Prozentklassen (z.B. 1-5 % Totholzanteil an der Gesamtfläche). Aufgrund der bereits mehrfach angesprochenen Extremereignisse konnte eine deutliche Zunahme des Totholzanteils im Innerschlöß dokumentiert werden.

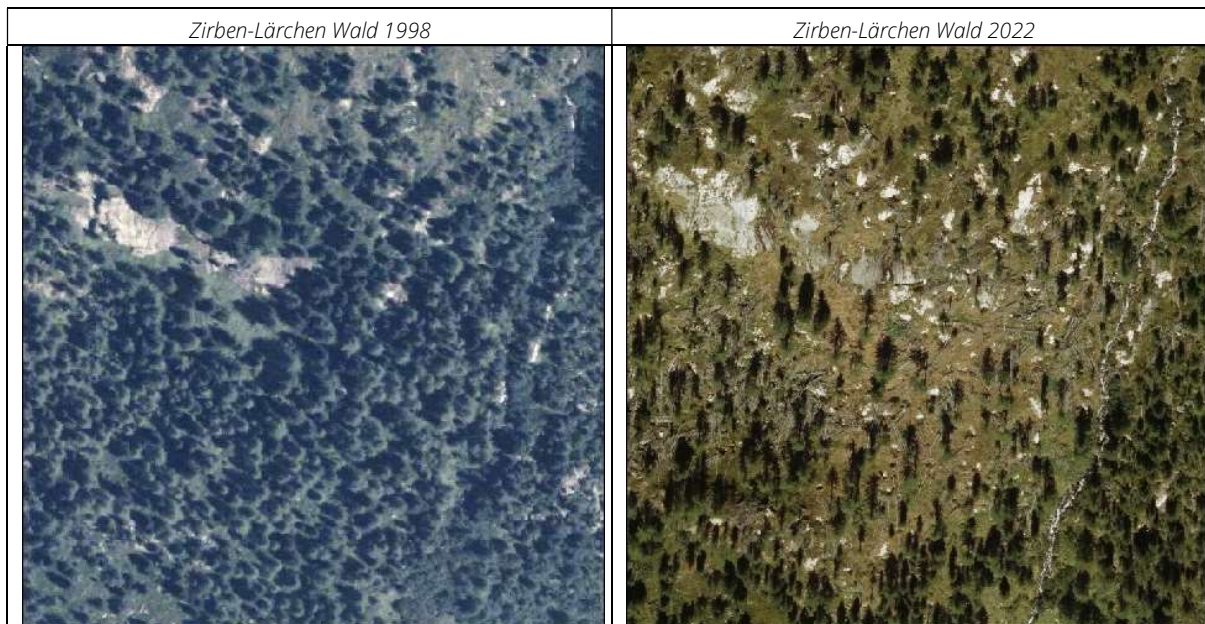


Abbildung 126: Beispiel Totholzzunahme Zirben-Lärchen Wald Innerschlöß, Vergleich 1998 und 2022

Die Entwicklung der - in den Luftbildern sichtbaren - Totholzanteile wird nachfolgend über die Anzahl der Flächen dargestellt. Im Beobachtungsjahr 1998 gab es 299 Flächen in der Habitattypgruppe Wald, davon konnte auf nur 3 Flächen ein Totholzanteil festgestellt werden (liegend). Die kartierten Totholz-Anteile blieben immer unterhalb der 5 %-Grenze. Im Vergleichsjahr 2022 mit 221 Flächen der Habitattypgruppe-Wald konnte auf 41 Flächen ein Totholzanteil festgestellt werden, das entspricht rund 18,5 % der Wald-Polygone und umfasst auch deutlich stärker ausgeprägte Totholzanteile. Die Veränderungen betreffen u.a. auch die Naturwaldzelle Innerschlöß.

Tabelle 64: Übersicht der Totholzentwicklung im Innerschlöß

1998 [Polygonzahl]		stehend						
		keine	einzelne (-5%)	einige (-10%)	wenige (-40%)	mittel (-60%)	sehr viel (- 90%)	alle (-100%)
liegend	keine	296						
	einzelne (-5%)	3						
	einige (-10%)							
	wenige (-40%)							
	mittel (-60%)							
	sehr viel (-90%)							
	alle (-100%)							
2022 [Polygonzahl]		stehend						
		keine	einzelne (-5%)	einige (-10%)	wenige (-40%)	mittel (-60%)	sehr viel (- 90%)	alle (-100%)
liegend	keine	180						
	einzelne (-5%)	13	7	1				
	einige (-10%)	3	1	1				
	wenige (-40%)	1	4					
	mittel (-60%)	6	2	2				
	sehr viel (-90%)							
	alle (-100%)							

4.4.5 Geschieberückhaltebecken Viltragenbach





Der Viltragenbach ist ein äußerst dynamischer Gebirgsbach, mit ausgeprägter Muraktivität. Aufgrund des hohen Geschiebepotentials wurde im Unterlauf (Mündungsbereich Schlattenbach) bereits vor 1998 ein Geschieberückhaltebecken errichtet, um den alm-/landwirtschaftlich genutzten Talboden des Innergschlöß vor Geschiebeeinstößen zu schützen.

Zwischen 1998 und 2022 hat der Viltragenbach durch wiederkehrende Murgänge große Mengen an Geschiebe transportiert und wieder abgelagert, was zu erheblichen Veränderungen entlang des Gewässerverlaufs und vor allem im Geschieberückhaltebecken führte. In Summe wurden Waldflächen im Ausmaß von 1,12 ha und alpine Rasen/Zwergstrauchheiden mit einer Fläche von ca. 2 ha durch diese Murgänge verändert. Ein weiterer signifikanter Effekt dieser Prozesse ist die Verbreiterung der Furkationstrecke durch seitliche Erosion (Uferabbrüche).

Um die Geschiebedynamik besser steuern und Schäden minimieren zu können, wurden verschiedene bauliche Maßnahmen innerhalb des Geschieberückhaltebeckens ergriffen. Dazu zählt insbesondere die Aufschüttung von Dämmen, um den Wasserfluss gezielt zu lenken und Überflutungen zu kontrollieren.

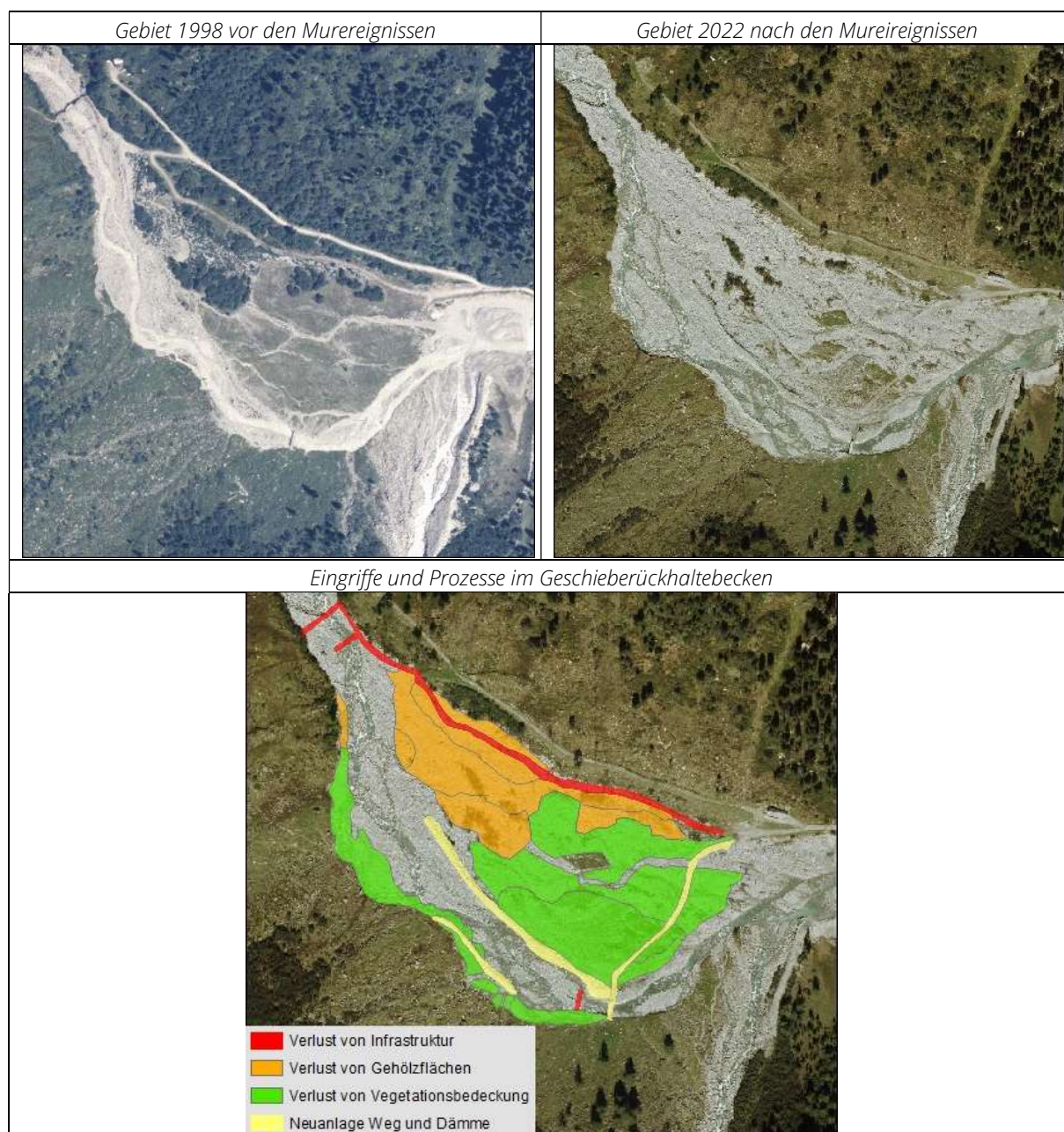


Abbildung 127: Beispiel Geschieberückhaltebecken Viltragenbach und Schlattenbach, Vergleich 1998 und 2022



4.4.6 Moränen Sukzession

Aufgrund der Topografie sowie der Vergletscherung ist das Teilgebiet Innerschlöß durch ein ausgeprägtes Moränenrelief gekennzeichnet. Diese Moränenlandschaften stellen eine der dominierenden geomorphologischen Strukturen des Gebietes dar und sind ein bedeutender Indikator für die intensive glaziale Dynamik der Region. Sie umfassen verschiedene Morärentypen, darunter End-, Grund- und Seitenmoränen, die sowohl die jüngsten klimatischen Veränderungen als auch das Maximum der Gletscherstände um 1850 dokumentieren.

Eine deutliche Sukzession der Vegetation auf den Moränenflächen des Gletscherhochstandes von 1850 ist erkennbar. Insgesamt konnte eine signifikante Zunahme der Vegetation auf einer Fläche von 29,04 ha festgestellt werden. Auf 4,4 ha Fläche ändert sich der Habitattyp (von 5701 auf 4240). Besonders eindrucksvoll lässt sich dieser Prozess an der fast 2 km langen Seitenmoräne des Schlatenkees beobachten, die ein prägnantes Beispiel für die morphologischen und ökologischen Veränderungen im Zuge der postglazialen Entwicklung darstellt.

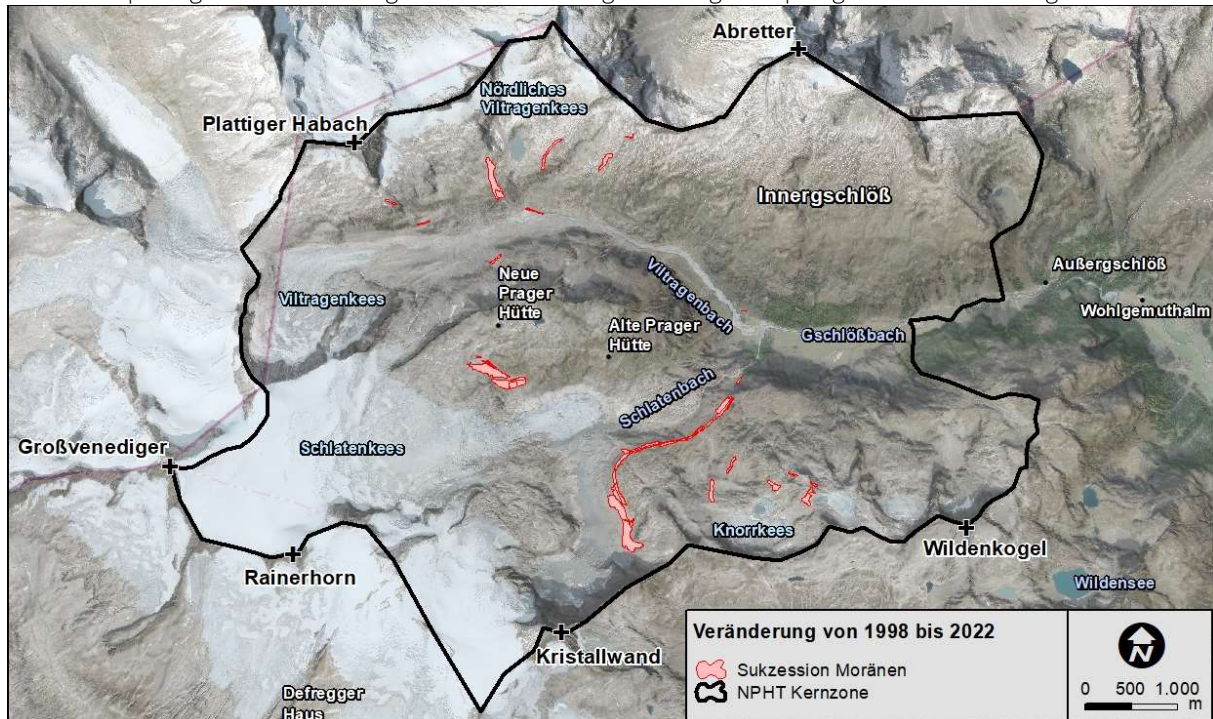


Abbildung 128: Moränen Innerschlöß – Sukzession Pioniervegetation



Abbildung 129: Beispiel Vegetationsukzession - Ausschnitt der 1850er Seitenmoräne des Schlatenkees, 1998 und 2022



4.5 Fazit

Die Entwicklungen im Innergschloß zeigen einen dynamischen Landschaftswandel, der durch klimatische Veränderungen sowie natürliche Prozesse geprägt ist erstmals in seiner Gesamtheit quantifiziert werden konnte. Besonders augenscheinlich ist der Rückgang der Gletscher. Das Untersuchungsgebiet Innergschloß zeigt Großteils eine gebietsspezifisch diverse Dynamik bezüglich Veränderungen. Mehr als die Hälfte des Teilgebietes blieb zwischen 1998 und 2022 unverändert (Abbildung 87 und Tabelle 42). Veränderungen häufen sich jedoch an Hotspots, wo mehrere Prozesse und daraus resultierende Habitatveränderungen zusammentreffen.

Das Innergschloß ist durch eine Vielzahl von natürlichen und anthropogenen Prozessen geprägt, die sich je nach Höhenstufe unterschiedlich auswirken.

- In der subalpinen Stufe spielen menschengemachte Einflüsse eine bedeutende Rolle. Hier beeinflussen forstliche Maßnahmen wie Schwendungen/Rodungen und Durchforstungen die Landschaft, oft mit dem Ziel einer besseren alm-/landwirtschaftlichen Nutzbarkeit. Zudem sind kleinflächige bauliche Eingriffe sichtbar, die vor allem im Talboden stattfinden und auf infrastrukturelle Anpassungen zurückzuführen sind. Aber auch extreme Wetterereignisse haben in diesen Zonen deutliche Spuren hinterlassen, indem sie großflächige Veränderungen in den Waldbeständen verursachten.
- In der alpinen Stufe, insbesondere entlang der Gewässer/Gräben stehen gravitative Prozesse im Vordergrund. Lawinen und Murtätigkeit prägen diese Bereiche und führen kleinräumig zu einer Umgestaltung der Landschaft.
- In der nivalen Stufe dominieren vor allem schleichende Veränderungen durch den Rückgang der Gletscher, die große Flächen freilegen und neue Landschaftsformen sowie Habitate entstehen lassen (Sukzession). Hier setzt allmählich die Pioniervegetation ein, die sich auf den frisch freigelegten Schuttflächen erstmalig etabliert und erste Spuren einer langfristigen ökologischen Veränderung sichtbar macht. Auf bereits bestehenden älteren Schutt- und Geröllfluren breitet sich Vegetation zunehmend aus und transformiert bestehende Habitate. Besonders entlang der zurückweichenden Gletscher ist verstärkte Instabilität zu beobachten, die sich durch vermehrte Sturzprozesse und Murenabgänge bemerkbar macht.

Neben der Dynamik der Prozesse zeigt die Untersuchung zur Entwicklung der Habitattypen im Innergschloß deutliche Verschiebungen innerhalb der Habitatstruktur von 1998 bis 2022. Diese Veränderungen sind in erster Linie auf den Klimawandel sowie natürliche Sukzessionsprozesse zurückzuführen. Insgesamt konnten in etwa 20 % der Untersuchungsfläche Veränderungen der Habitattypen und in rund 25 % eine Anpassung der Bodenbedeckung festgestellt werden. Gegliedert nach Höhenstufen kann wie folgt nach Entwicklungs-/Änderungstrends zusammengefasst werden:

- In der subalpinen Stufe herrscht eine mäßige Dynamik der Habitattypen vor, mit leichten Zuwächsen in den almwirtschaftlichen Flächen und Zwergstrauchheiden, auf Kosten von Waldflächen. Generell sind Waldflächen in dieser Höhenstufe der Habitattyp mit der größten Dynamik, sowohl hinsichtlich einer Veränderung des Habitattyps als auch hinsichtlich der Veränderung der Deckungsanteile.
- In der alpinen Stufe sind die Zonen mit den geringsten Habitatveränderungen. Der langsame Anstieg der Waldgrenze im unteren Bereich der alpinen Stufe sowie die zunehmende Ausbreitung der Pioniervegetation im oberen Bereich sind die markantesten Veränderungen.
- In der nivalen Stufe sind die zurückweichenden Gletscher die dominantesten Habitatveränderungen. Die entstehenden Habitate sind in der Regel Fels-/Schuttfluren, aber auch die entstandenen Gletscherseen sind stark landschaftsprägend.

Die wesentlichen Erkenntnisse können folgendermaßen nach den einzelnen Habitattypgruppen gegliedert werden:

- **Gewässer (2xxx):** Diese Habitattypgruppe wächst flächenmäßig an. Aufgrund des Gletscherrückgangs haben sich Gletscherseen gebildet, zudem sind neue Oberläufe an den Gebirgsbächen entstanden.



- **Moore (3xxx):** Die Fläche der Moore bleibt weitgehend konstant.
- **Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren (4xxx):** Habitate dieser Habitattypgruppe nehmen flächenmäßig zu, insbesondere durch Sukzession von Pioniervegetation.
- **Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx):** Diese Gruppe erfährt den größten Flächenzuwachs, primär durch das Abschmelzen der Gletscher.
- **Zwergstrauchheiden (5610):** Ein leichter flächenmäßiger Zuwachs dieses Habitattyps ist zu beobachten, oft auf ehemaligen Waldflächen.
- **Gletscher (5910):** Der markanteste Rückgang mit einem Flächenverlust von rund 35 %. Die ehemaligen Gletscherflächen werden hauptsächlich zu Gruppe 5xxx.
- **Wald (7xxx):** Ein Flächenrückgang ist zu beobachten. Waldverluste gehen großteils auf natürliche Störungen wie Sturmschäden, Lawinen oder Schneebruch zurück. Dennoch arbeitet sich der Wald auch hier langsam, aber stetig nach oben.
- **Siedlung, Verkehr, Freizeit (9xxx):** flächenmäßig sehr geringe Zuwächse.

Abschließend folgt eine Darstellung der Veränderungsdynamik im Innerschlöß. Dabei wurde versucht die kartierten Prozesse sowie die Veränderungen in Habitattypen und Deckungsanteilen in fünf gebietsspezifischen „Dynamik“-Kategorien auf Basis vom 50 x 50 m Rasterflächen zusammenzufassen. Als sehr hoch wird die Dynamik eingestuft, wenn ein gravitativer Prozess UND eine Habitatveränderung auf einer Fläche kartiert wurden. Eine hohe Dynamik wurde vergeben bei einem schleichenden Prozess UND einer Habitatveränderung. Mittlere Dynamik entspricht einem Prozess ODER einer Habitatveränderung. Geringe Dynamik entspricht einer Veränderung von Deckungsanteilen (Abbildung 87).

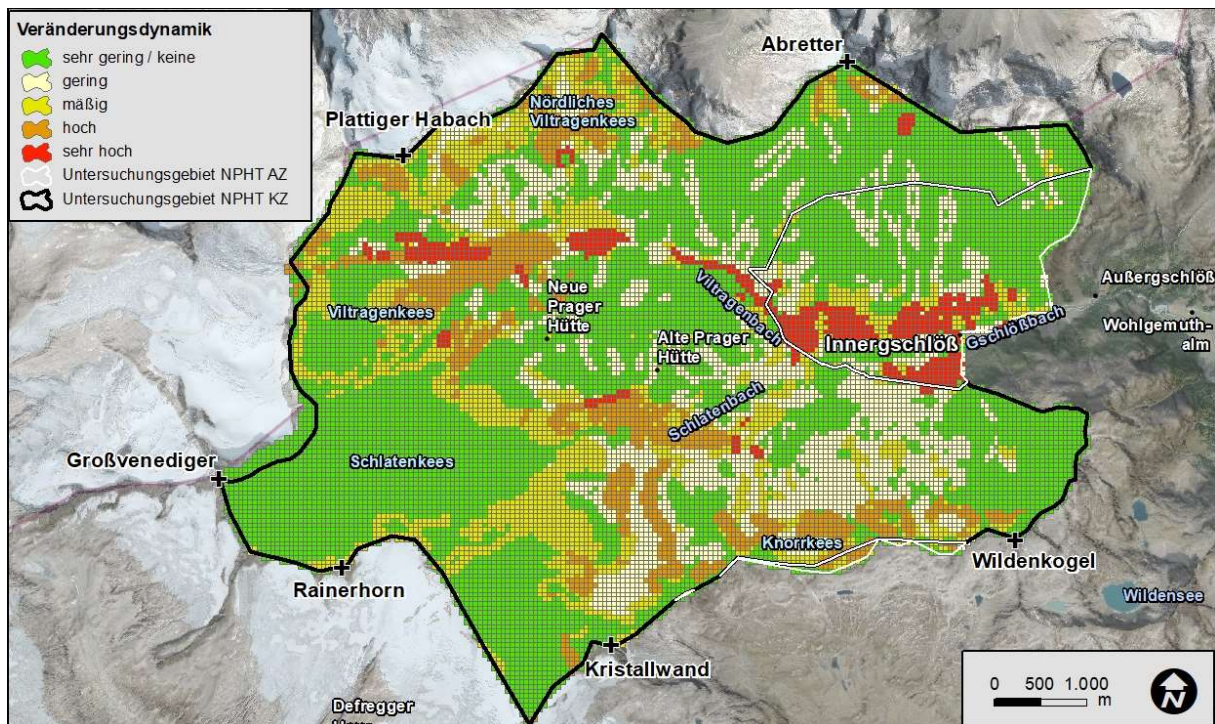


Abbildung 130: Veränderungsdynamik im Innerschlöß – Lage

Tabelle 65: Veränderungsdynamik im Innerschlöß - Statistik

Veränderungsdynamik	Fläche [ha]	Anteil [%]
keine / sehr gering	2291,75	52,8
gering	757,75	17,5
mittel	700,75	16,1
hoch	413,75	9,5
sehr hoch	176,75	4,1

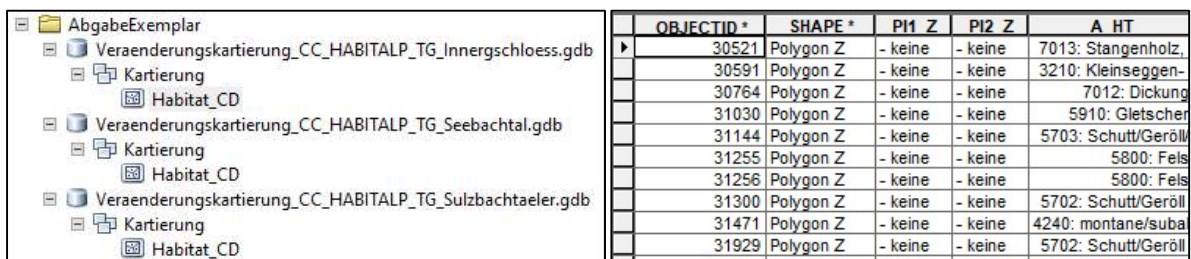
5 Schlüsselergbnisse

5.1 Technisch: Datenstand und Handhabung

Das wichtigste Ergebnis und damit der Kern der Veränderungskartierung ist eine finale Datenbank für jedes Untersuchungsgebiet. Diese enthalten in Form einer ESRI-Filegeodatabase nach den methodischen Vorgaben CC-HABITALP (Datenschema) alle kartierten Flächen in Form einer Polygon-Z-Featureclass mit dem Namen „Habitat_CD“ inkl. entsprechenden Attributen als GIS-fähiger Datensatz. Die Daten liegen in der Projektion Bundesmeldenetz M31 (EPSG 31258) vor und sind mit aktuellen Z-Werten versehen („3D-fähig“).

Dem Nationalpark Hohe Tauern wurden mit Projektabschluss folgende drei ESRI-Filegeodatabases übergeben (jeweils eine ESRI-Filegeodatabase pro Teilgebiet mit den gesammelten Kartierungsergebnissen):

- Veraenderungskartierung_CC_HABITALP_TG_Seebachtal.gdb
- Veraenderungskartierung_CC_HABITALP_TG_Sulzbachtäler.gdb
- Veraenderungskartierung_CC_HABITALP_TG_Innergshloess.gdb



OBJECTID*	SHAPE*	PI1 Z	PI2 Z	A HT
30521	Polygon Z	- keine	- keine	7013: Stangenholz,
30591	Polygon Z	- keine	- keine	3210: Kleinseggen-
30764	Polygon Z	- keine	- keine	7012: Dichtung
31030	Polygon Z	- keine	- keine	5910: Gletscher
31144	Polygon Z	- keine	- keine	5703: Schutt/Geröll
31255	Polygon Z	- keine	- keine	5800: Fels
31256	Polygon Z	- keine	- keine	5800: Fels
31300	Polygon Z	- keine	- keine	5702: Schutt/Geröll
31471	Polygon Z	- keine	- keine	4240: montane/suba
31929	Polygon Z	- keine	- keine	5702: Schutt/Geröll

Abbildung 131: Screenshot der finalen Datenbanken inkl. Attributauszug

Weitere technische Informationen bezüglich Datenhandling entsprechend dem Projektfortschritt bis zur finalen Datenabgabe (Datenerfassung, Datenbankablage, Metadaten, Datenübermittlung an den Auftraggeber) sind dem beiliegenden Datenmanagementplan zu entnehmen:

- Datenmanagementplan (DMP) Veränderungskartierung nach CC-Habitatp (2025)

Weitere technische Informationen bezüglich Datenbankaufbau (Datenschema, Domains, Coded Values) sind dem Methodikbuch CC-Habitatp zu entnehmen:

- Hauenstein, P. & R. Haller (2013): CC-HABITALP: Change-Check of the Habitats of the Alps (2013)

Die Handhabung der Datenbanken durch den Nationalpark Hohe Tauern für den weiteren Gebrauch ist aufgrund der Komplexität der Methodik und des entsprechenden Aufbaus der Datenbank herausfordernd. Von Seiten des Auftragnehmers werden daher folgende Hilfestellungen bereitgestellt:

- Planserie Veränderung Habitattyp (für jedes Teilgebiet ein Plan in Format A0 mit Darstellung der veränderten Habitattypen und der entsprechenden Prozesse)
- Planserie Veränderung Deckungsanteile (für jedes Teilgebiet ein Plan in Format A0 mit Darstellung der veränderten Deckungsanteile und der entsprechenden Prozesse)
- ArcGIS 10.8 *.mxd Projekt inkl. Planlayout und einzelnen Layern für relevante Darstellungen und Abfragen (Queries für Veränderungen, Prozesse, Habitattypen, etc.) als ArcGIS Mappackage
- QGIS *.qgz Projekt inkl. Planlayout und einzelnen Layern für relevante Darstellungen und Abfragen (Queries für Veränderungen, Prozesse, Habitattypen, etc.)

Die drei ESRI-Filegeodatabases stellen als zentrales Ergebnis der Veränderungskartierung die Grundlage für sämtliche Analysen und Auswertungen des gegenständlichen Berichts dar. Für alle Statistiken/Flächenangaben wurden die Datensätze auf den originalen Perimeter zugeschnitten („Clip“), um konsistente Auswertungen gewährleisten zu können. Achtung, die drei ESRI-Filegeodatabases beinhalten Polygone die – entsprechend den methodischen Vorgaben - über diesen Perimeter hinausgehen.



5.2 Technisch: Datenstatistik Überblick

Die drei Teilgebiete unterscheiden sich in ihrer flächenmäßigen Größe und daher auch in Anzahl der kartierten Polygone/Teilgebiet. Doch nicht nur die Flächengröße eines Teilgebiets, auch die landschaftliche Strukturiertheit sowie die Dynamik haben Einfluss auf die Kartierung. Daher ist das Seebachtal mit 10.210 kartierten Polygonen (innerhalb des Perimeters) der Spitzenreiter, gefolgt von den Sulzbachtälern mit 9.431 Polygonen, während für das Innergschlöß 6.544 Polygone ausreichend waren. Umgerechnet auf die mittlere Fläche pro Polygon zeigt sich, dass die relative Flächengröße pro Polygon in den Sulzbachtälern mit rund 0,71 ha am höchsten ist, während das Innergschlöß mit rund 0,62 ha und Seebachtal mit rund 0,45 ha folgen (Sulzbachtäler und Innergschlöß weisen deutlich größere zusammenhängende Gletscherflächen auf als das Seebachtal).

Tabelle 66: Vergleich Teilgebiete: Flächenausmaß und Anzahl kartierter Polygone

Teilgebiet	Fläche [ha]	Anzahl Polygone [Kartierung gesamt]	Anzahl Polygone [innerhalb Perimeter]	Mittlere Fläche pro Polygon [ha]
Seebachtal	4.760	10.271	10.210	0,45
Sulzbachtäler	6.697	9.539	9.431	0,71
Innergschlöß	4.235	6.585	6.544	0,62

Prozentuell betrachtet weisen in den Sulzbachtälern rund 19,75 % der Polygone einen geänderten Habitattyp auf, beinahe gleichauf mit dem Innergschlöß mit 18,92 %, gefolgt vom Seebachtal mit 16,23 %. Aufgrund der unterschiedlichen mittleren Flächen pro Polygon mündet dies in Änderungen des Habitattyps auf 14,97 % der Gesamtfläche im Innergschlöß, 14,60 % in den Sulzbachtälern und 9,36 % im Seebachtal. Hinsichtlich der Veränderung Deckungsanteile sind die Sulzbachtäler sowohl absolut (3910 Polygone mit Veränderung) als auch prozentuell (34,16 % der Fläche mit Veränderung) der Spitzenreiter, jeweils gefolgt vom Seebachtal (3438 Polygone mit Veränderung; 30,52 % der Fläche mit Veränderung) und dem Innergschlöß (1846 Polygone mit Veränderung; 25,80 % der Fläche mit Veränderung).

Tabelle 67: Vergleich Teilgebiete: Veränderungen nach Habitattyp und Deckungsanteilen

Teilgebiet	Anzahl Polygone mit geändertem Habitattyp	Anteil Polygone mit geändertem Habitattyp [%]	Anteil an Fläche mit Änderung Habitattyp [%]	Anzahl Polygone mit geändertem Deckungsanteil	Anteil Polygone mit geändertem Deckungsanteil [%]	Anteil an Fläche mit Änderung Deckungsanteil [%]
Seebachtal	1.667	16,23	9,36	3.438	33,47	30,52
Sulzbachtäler	1.884	19,75	14,60	3.910	40,99	34,16
Innergschlöß	1.246	18,92	14,97	1.846	28,03	25,80

5.3 Fachlich: Prozesse

Die lagerichtige Verortung und flächenmäßige Quantifizierung von landschaftsprägenden Prozessen – als kausale Ursachen von Landschaftsveränderungen – ist ein Schlüsselergebnis der gegenständlichen Veränderungskartierung. Diese Prozesscharakteristik wird als fachliches Gesamtergebnis für den Nationalpark Hohe Tauern in diesem Kapitel zusammenfassend und vergleichend für die drei kartierten Teilgebiete Seebachtal, Sulzbachtäler und Innergschlöß dargestellt.

Innerhalb der drei Teilgebiete greifen unterschiedlichste natürliche sowie anthropogen verursachte Prozesse ineinander. Diese Prozesse bedingen diverse Veränderungen in der Habitatstruktur quer durch die Teilgebiete - vom Talboden/von der Talsohle über die Hangflanken bis hin in die hochalpinen Gipfelregionen. Diese Prozesse wurden entsprechend den methodischen Möglichkeiten nach CC-HABITALP systematisch für jedes erfasste Polygon kartiert.

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung dieser Prozesse in den einzelnen Teilgebieten. Dargestellt sind für jedes Teilgebiet die Flächen mit kartierten Veränderungen hervorgerufen durch den jeweiligen Prozess und der entsprechende prozentuelle Flächenanteil dieser Veränderungen an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes.



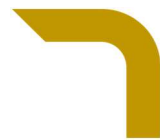
Tabelle 68: Schlüsselergebnisse Prozesse, pro Untersuchungsgebiet

Prozess	Seebachtal		Sulzbachtäler		Innerschlöß	
	Fläche mit Veränderung durch Prozess [ha]	Anteil an Gesamtfläche [%]	Fläche mit Veränderung durch Prozess [ha]	Anteil an Gesamtfläche [%]	Fläche mit Veränderung durch Prozess [ha]	Anteil an Gesamtfläche [%]
Gletscherschmelze	78,7	1,67	848,24	12,6	519,47	12,34
Sukzession Pioniervegetation	179,91	3,83	1052,95	15,66	278,34	6,61
Sukzession Waldgrenze	273,07	5,81	75,61	1,12	46,34	1,1
Grünerlenschwund	66,11	1,41	-	-	-	-
Massenbewegung mit Wasseranteil	32,12	0,68	61,12	0,9	19,02	0,45
Lawine	120,68	2,57	10,1	0,15	3,49	0,08
Sturzprozesse	1,71	0,04	16,21	0,24	12,9	0,31
Verjüngungshieb	32,59	0,69	-	-	-	-
Durchforstung	54,9	1,17			1,96	0,05
Rodung/Schwendung	25,62	0,55	-	-	14,98	0,36
Kalamitäten	552,44	11,75	-	-	35,9	0,85
Bauliche Eingriffe	16,33	0,35	-	-	0,78	0,02

Im zusammenfassenden Vergleich der Prozesse und ihrer Relevanz in den Teilgebieten zeigen sich sowohl Gemeinsamkeiten als Unterschiede. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass die langsamen, „schleichenden“ Prozesse flächenmäßig in der Regel die bedeutendsten sind. Diese fallen im Gegensatz zu beispielsweise gravitativen Prozessen oder Kalamitäten nur bei längeren Beobachtungsintervallen auf.

In allen drei Teilgebieten führt der fortschreitende Rückzug der Gletscher (Prozess **Gletscherschmelze**) zu einer kontinuierlichen Neugestaltung der Landschaft. Dabei werden vormals von Eis bedeckte Flächen freigelegt, vorwiegend Fels und Schutt kommen ans Tageslicht. Im Innerschlöß ist die Gletscherschmelze der dominante Prozess (12,34 % der Gesamtfläche), in den Sulzbachtäler ist der Prozess nahezu gleich stark ausgeprägt wie im Innerschlöß (12,6 %), im Seebachtal ist der Prozess im Vergleich weit weniger dominant (1,67%), da grundsätzlich das Gletscherinventar deutlich geringer ausfällt. Der schleichende Prozess der **Sukzession Pioniervegetation** ist ebenso in allen Teilgebieten von großer Relevanz. Auf geeigneten ehemaligen Gletscherflächen und anderen geeigneten Extremstandorten etabliert sich nach und nach Pioniervegetation, es wird „grüner“ im Hochgebirge. Dieser Prozess ist in den Sulzbachtälern der flächenmäßig dominante (12,34 % der Gesamtfläche). Der Grund dafür liegt in der anteilmäßig größten Vergletscherung (auch historisch bis 1850 betrachtet) aller Teilgebiete. Dadurch bietet sich potenziell am meisten Fläche für eine Sukzession. Der Prozess konnte im Innerschlöß auf 6,61 % der Gesamtfläche nachgewiesen werden, im Seebachtal auf 3,83 %. Der Prozess **Sukzession Waldgrenze**, umgangssprachlich auch als Anstieg der Waldgrenze bekannt, ist ebenfalls in allen Teilgebieten nachweisbar. Dabei kommt in der Kampfzone des Waldes (ca. 1.900 – 2.200m) zunehmend junges Gehölz auf, Bestände verdichten sich, die Waldgrenze wandert langsam nach oben. Im Teilgebiet mit den größten Waldanteilen, dem Seebachtal, ist dieser Prozess mit Veränderungen auf 5,81 % der Gesamtfläche sehr markant, in den Sulzbachtälern und dem Innerschlöß konnte der Prozess auf jeweils ca. 1,1 % der Gesamtfläche nachgewiesen werden.

Gravitative Prozesse (Massenbewegungen wie Murgänge, Lawinen oder Stürze) tragen in allen Teilgebieten dazu bei, die Landschaft nachhaltig zu verändern. Diese Prozesse wirken vor allem in Bereichen, wo die Reliefenergie besonders hoch ist, zudem auch an den Flussläufen der Talsohlen (v.a. Seebach, Viltragenbach). Allerdings ist deren flächenmäßiger Anteil an der Gesamtfläche der Teilgebiete durch die Bank sehr gering und bewegt sich bei allen Prozessen und Teilgebieten bei unter 1 % der Gesamtfläche. Die Ausnahme bilden Lawinen im Seebachtal mit 2,57 % Flächenanteil. Dies ist durch den hohen Waldanteil (inkl. Latschen- und Grünerlengebüsch) erklärbar, Lawinen können im Seebachtal daher deutlich „besser“ ihre Spuren hinterlassen.



Hervorzuheben sind an dieser Stelle nochmals die massiven **Kalamitäten** im Seebachtal, hervorgerufen durch die bekannten Umstände. 11,75 % der Gesamtfläche sind von Kalamitäten betroffen. Dies stellt damit eindeutig den prägendsten Prozess für das Seebachtal dar. Im Innergschlöß ist dieser Prozess ebenfalls relevant, wenn auch in deutlich geringerem Ausmaß (0,85 %). In Sulzbachtälern hingegen konnten beispielsweise keine Kalamitäten festgestellt werden.

Forstliche Prozesse u.a. als logische Folge der Kalamitäten sind im Seebachtal als landschaftsprägend anzusehen. Im Seebachtal umfassen diese Maßnahmen großflächige Eingriffe zur Sicherung des Schutzwaldes an den steilen Hangflanken aber auch Rodungen von Grauerlenbeständen zur Gewinnung von Weideflächen (Verjüngungshieb 0,69 %; Durchforstung 1,17 %; Rodung/Schwedung 0,55 %). Im Innergschlöß stehen die forstlichen Eingriffe (Rodung/Schwedung) kleinflächig in Zusammenhang mit Weidenutzung. Somit unterscheiden sich die beiden Gebiete vor allem hinsichtlich der Motivation und der räumlichen Verteilung der Eingriffe. In den Sulzbachtälern sind keine entsprechenden Prozesse erkennbar, da das Gebiet aufgrund seiner Seehöhe einen nur sehr kleinen Waldanteil (vorwiegend Kampfzone) aufweist.

Bauliche Eingriffe wie der Bau von (Forst-)wegen, Zufahrten oder anderen infrastrukturellen Anpassungen sind grundsätzlich flächenmäßig nur sehr marginal dokumentiert. Die Ausnahme bilden die notwendigen Forstwege im Seebachtal mit einem Flächenanteil von 0,35 %. Diese Eingriffe erfolgten im Zuge der forstlichen Aufarbeitung der Schadereignisse. Im Innergschlöß sind bauliche Eingriffe kleinflächig dokumentiert. Im Gegensatz dazu bleiben die Sulzbachtäler frei von solchen baulichen Maßnahmen.

Eine prozesstechnische Besonderheit stellt der Verlust spezifischer Vegetation (**Grünerlenschwund**) im Seebachtal dar. Ein Prozess, der ausschließlich im Seebachtal dokumentiert werden konnte, und immerhin 1,41 % der Gesamtfläche einnimmt. Die Ursache für diese Entwicklung kann nicht mit Sicherheit geklärt werden, Vermutungen legen einen Pilzbefall nahe.

Abschließend kann festgehalten werden, dass in den Sulzbachtälern ausschließlich **natürliche Prozesse** kartiert werden konnten. Im Seebachtal hingegen sind neben den natürlichen Veränderungen auch offensichtliche Eingriffe durch den Menschen (**anthropogene Prozesse**) landschaftsprägend. Im Innergschlöß dominieren die natürlichen Prozesse, doch rund um das Almdorf Innergschlöß sind auch deutliche Spuren anthropogener Eingriffe zu erkennen.

5.4 Fachlich: Veränderung Habitattypen

Die hochauflösende Verortung und flächenmäßige Quantifizierung von Habitattypen im Zustand 1998 sowie im Zustand 2022 und die daraus ableitbaren Veränderungen sind ein Schlüsselergbnis der gegenständlichen Veränderungskartierung. Diese Veränderung der Habitattypen wird als fachliches Gesamtergebnis für den Nationalpark Hohe Tauern in diesem Kapitel zusammenfassend und vergleichend für die drei kartierten Teilgebiete Seebachtal, Sulzbachtäler und Innergschlöß dargestellt.

Innerhalb der drei Teilgebiete sind diverse Habitattypen vorherrschend, die in übergeordnete Habitattypgruppen zusammengefasst werden können. Diese Habitattypen wurden entsprechend den methodischen Möglichkeiten nach CC-HABITALP systematisch für jedes erfasste Polygon kartiert.

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung der übergeordneten Habitattypgruppen in den einzelnen Teilgebieten. Dargestellt sind für jedes Teilgebiet die Anzahl der kartierten Habitattypen in der entsprechenden Habitattypgruppe, der entsprechende prozentuelle Flächenanteil dieser Habtattypgruppe an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes Stand 1998 sowie der entsprechende prozentuelle Flächenanteil dieser Habtattypgruppe an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes Stand 2022.



Tabelle 69: Vergleich Anzahl Habitate pro Habitattypgruppe pro Untersuchungsgebiet

Code Habitattyp-gruppe	Beschreibung Habitattypgrp.	Seebachtal			Sulzbachtäler			Innerschlöß		
		Anzahl Habitattypen in Habitattypgruppe	Anteil an Gesamtfläche 1998 [%]	Anteil an Gesamtfläche 2022 [%]	Anzahl Habitattypen in Habitattypgruppe	Anteil an Gesamtfläche 1998 [%]	Anteil an Gesamtfläche 2022 [%]	Anzahl Habitattypen in Habitattypgruppe	Anteil an Gesamtfläche 1998 [%]	Anteil an Gesamtfläche 2022 [%]
2xxx	Gewässer	12	2,02	2,06	9	2,03	2,58	16	2,23	2,78
3xxx	Moore	3	0,23	0,29	1	0,05	0,05	1	0,69	0,69
4xxx	Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren	11	15,09	16,13	5	10,96	11,35	11	17,55	18,28
5xxx	Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels	9	42,21	43,72	9	45,31	57,11	10	37,84	48,88
5610	Zwergstrauchheiden	1	6,73	6,32	1	4,57	4,57	1	3,17	3,55
5910	Gletscher	1	2,63	1,13	1	34,09	21,44	1	34,94	22,68
7xxx	Wald	10	31,05	30,16	6	2,99	2,91	6	3,51	3,07
8xxx	Stark veränderte, gestörte Standorte	3	0,00	0,00	0	---	---	1	0,01	0,00
9xxx	Siedlung, Verkehr, Freizeit	6	0,05	0,17	1	0	0,00	7	0,06	0,07
	Summe	56			33			54		


Hinsichtlich der Ausstattung mit Habitattypen ist das Seebachtal mit 56 unterschiedlichen Habitattypen der Spitzenreiter, dicht gefolgt vom Innerschlöß mit 54 unterschiedlichen Habitattypen, während die Sulzbachtäler 33 unterschiedliche Typen aufweisen können. Dieser Wert spiegelt die landschaftliche Vielfalt der Teilgebiete wider. Die Sulzbachtäler fallen in dieser Kategorie gegenüber den beiden anderen Teilgebieten deutlich ab. Dies erklärt sich durch die Höhenlage und das damit verbundene weitgehende Fehlen von anthropogen beeinflussten Habitattypen.

Die **Habitattypgruppe Gewässer (2xxx)** umfasst in allen Teilgebieten zwischen 2 – 3 % an Flächenanteilen. Im Innerschlöß wurden 16 Habitattypen kartiert, drei davon Gewässerverbauungen - Wehr, Sohlabsturz (2331), Sohlschwelle (2332) und Deich/Damm (2333). Diese konnten weder im Seebachtal noch in den Sulzbachtälern kartiert werden. In allen Teilgebieten nehmen die Gewässerflächen geringfügig zu, dies erklärt sich einerseits durch neue Gewässerläufe der Gletscherbäche auf ehemals vergletscherten Bereichen, andererseits durch die Genese von markanten Gletscherseen im Zuge der Gletscherschmelze (ca. 30 ha an neu entstandenen Gletscherseen, z.B. Obersulzbachsee).

Die **Habitattypgruppe Moore (3xxx)** weist grundsätzlich geringe Flächenanteile auf (< 1 %). Die strukturelle Ausstattung mit Feuchtfeldern ist im Seebachtal etwas vielfältiger aufgrund des vernässten Talbereichs rund um den Stappitzer See. Es gibt in diesem Bereich einen geringfügigen Zuwachs an Moorflächen; der sich dadurch erklärt, dass ehemalige Moorwälder (Grauerle) altersbedingt zusammengebrochen sind und nun der Habitattypgruppe Moore zugeordnet werden. In den anderen Teilgebieten bleiben die Moore in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung stabil.

Die **Habitattypgruppe Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren (4xxx)** ist in allen Teilgebieten eine prägende Gruppe (zwischen 10 und 18 % Flächenanteile). Einerseits fallen almwirtschaftlich genutzte Flächen in den Talböden, andererseits die alpinen Rasenflächen in den Hochlagen bis hin zur Pioniervegetation (bei Rasenanteilen ab 40 %) in diese Gruppe. Bezüglich der Anzahl an Habitattypen stehen fünf verschiedene Habitattypen in den Sulzbachtälern jeweils 11 Habitattypen im Innerschlöß sowie im Seebachtal gegenüber. Die Flächenanteile nehmen in allen drei Teilgebieten merklich zu, vor allem in den oberen Höhenstufen (Sukzession Pioniervegetation).

Die **Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels (5xxx)** ist in allen drei Teilgebieten die dominante Gruppe mit gleichzeitig den größten Flächengewinnen. Während im Seebachtal Schutt, Geröll und Fels



ca. 43 % der Fläche einnehmen (+1 %), hat deren Fläche in den Sulzbachtälern um 12 % auf 57 % sowie im Innergschlöß um 11 % auf 48 % zugenommen. Wenig überraschend ist die Gletscherschmelze die Ursache für die deutlichen Flächenzugewinne.

Der **Habitattyp Zwergstrauchheiden (5610)** kommt in allen Teilgebieten landschaftsprägend vor, wobei dessen Flächenanteile im Seebachtal geringfügig abnehmen (um 0,4 % auf 6,32 %), in den Sulzbachtälern bei 4,57 % stabil bleiben und im Innergschlöß geringfügig zunehmen (um 0,4 % auf 3,55 %).

Der **Habitattyp Gletscher (5910)** ist in allen Teilgebieten der Habitattyp mit den stärksten Flächenverlusten. Im Seebachtal verlieren bei grundsätzlich geringerem Vorkommen über die Hälfte ihrer Flächenanteile (von 2,6 % auf 1,1 %), in den Sulzbachtälern verlieren sie als dennoch markanter Habitattyp 13 % der Flächenanteile (von 34,1 % auf 21,4 %) und im Innergschlöß verlieren sie als nach wie vor zweitgrößter Habitattyp 12 % der Flächenanteile (von 34,9 % auf 22,7 %).

Die **Habitattypgruppe Wald (7xxx)** ist im Teilgebiet Seebachtal mit knapp 30 % Flächenanteil und 10 unterschiedlichen kartierten Habitattypen bis auf eine Seehöhe von ca. 2.000 m dominant. Der hohe Flächenanteil im Vergleich zu den beiden anderen Teilgebieten erklärt sich durch die Höhererstreckung des Teilgebiets Seebachtal. Trotz Flächenzunahme in den Hochlagen verliert der Wald im Seebachtal hauptsächlich bedingt durch die bereits mehrfach angesprochenen Kalamitäten und durch Rodungen/Schwendungen ca. 1 % an Flächenanteilen. Die Flächenanteile sowohl im Innergschlöß als auch in den Sulzbachtälern pendeln bei ca. 3 % mit einer leichten Tendenz der Flächenabnahme trotz Anstieg der Waldgrenze. Im Innergschlöß bedingt durch Rodungen/Schwendung bzw. Lawinen, in den Sulzbachtälern durch gravitative Prozesse.

Die **Habitattypgruppe stark veränderte, gestörte Standorte (8xxx)** konnte im Seebachtal bzw. im Innergschlöß in nicht relevanten Flächengrößen kartiert werden (< 0,01 % Flächenanteil). In den Sulzbachtälern kommt diese Habitattypgruppe nicht vor.

Die **Habitattypgruppe Siedlung, Verkehr, Freizeit (9xxx)** spielt flächenmäßig im Seebachtal sowie im Innergschlöß eine untergeordnete Rolle (< 0,2 % Flächenanteil), in den Sulzbachtälern keine Rolle. Dennoch ist die Zunahme von 0,05 % auf 0,17 % Flächenanteil im Seebachtal erwähnenswert, da die neu errichteten Forstwege als Hauptverursacher dieser Zunahme eine durchaus landschaftsprägende Wirkung zeigen.

Abschließend kann festgestellt werden, dass auch in der Zusammenschau der Habitattypgruppen über alle Teilgebiete die Dynamik innerhalb des Schutzgebiets deutlich erkennbar ist. Die beschriebenen Prozesse hinterlassen ihre Spuren in vielen Fällen in einer erfassbaren Veränderung des Habitattyps.

5.5 Fachlich: Veränderung Deckungsanteile

Die Erfassung von Deckungsanteilen für jedes kartierte Polygon im Zustand 1998 sowie im Zustand 2022 und die daraus ableitbaren Veränderungen sind ein Schlüsselergebnis der gegenständlichen Veränderungskartierung. Diese Veränderung der Deckungsanteile wird als fachliches Gesamtergebnis für den Nationalpark Hohe Tauern in diesem Kapitel zusammenfassend und vergleichend für die drei kartierten Teilgebiete Seebachtal, Sulzbachtäler und Innergschlöß dargestellt.

Die Deckungsanteile erfassen die Bodendeckung nach Schätzung in 10er-Prozentschritten. Diese Deckungsanteile wurden entsprechend den methodischen Möglichkeiten nach CC-HABITALP systematisch für jedes erfasste Polygon kartiert.

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung der Deckungsanteile in den einzelnen Teilgebieten. Dargestellt sind für jedes Teilgebiet die möglichen Deckungstypen, dargestellt nach prozentuellem Flächenanteil an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes Stand 1998, sowie nach prozentuellem Flächenanteil dieser an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes Stand 2022.

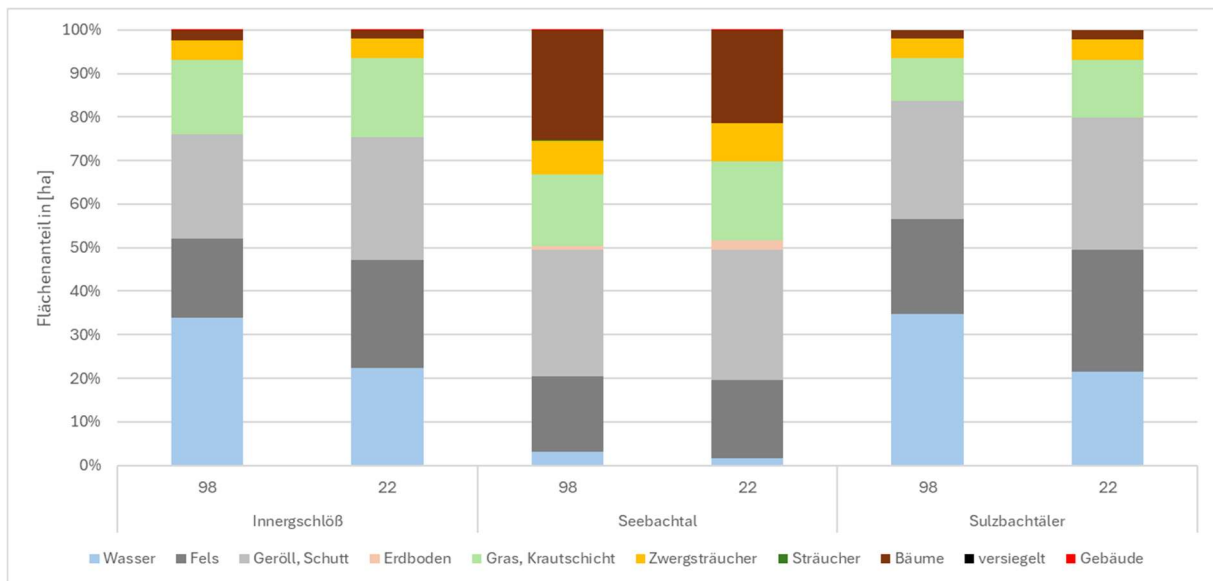


Abbildung 132: Deckungsanteile nach Teilgebieten

Der **Deckungstyp „Wasser“** enthält gem. Methodik CC-HABITALP auch sämtliche Gletschereisflächen. Aus diesem Grund wird auch in dieser Darstellung der Gletscherrückgang sehr plakativ dargestellt. Der Wasseranteil reduziert sich in den Sulzbachtälern von 34,4 % auf 21,8 %. Ähnlich markant verringert sich dieser Anteil im Innerschlöß von 34,3 % auf 22,6 %. Das Seebachtal mit seinen vergleichsweise geringen Gletscheranteilen verringert seinen Wasseranteil um über die Hälfte von 3,1 % auf 1,5 %.

Der **Deckungstyp „Fels“** ist in allen drei Teilgebieten ähnlich verteilt. Der Zuwachs an Felsanteilen ist in allen Teilgebieten auf den Verlust von Wasseranteilen (Gletscherschmelze) zurückzuführen. In den Sulzbachtälern steigt der Felsanteil von 21,4 % auf 28,3 %, im Innerschlöß von 18,4 % auf 25,2 %, im Seebachtal deutlich geringer von 17,1 % auf 17,9 %.

Der **Deckungstyp „Geröll, Schutt“** verhält sich analog zu den Felsanteilen. Der Zuwachs an Felsanteilen ist in allen Teilgebieten auf den Verlust von Wasseranteilen (Gletscherschmelze) zurückzuführen. In den Sulzbachtälern steigt der Geröll-, Schuttanteil von 26,8 % auf 30,8 %, im Innerschlöß von 24,3 % auf 28,5 %, im Seebachtal deutlich geringer von 28,8 % auf 29,7 %.

Der **Deckungstyp „Erdboden“** spielt in allen Teilgebieten eine untergeordnete Rolle. Lediglich im Seebachtal ist eine Zunahme von 0,8 % auf 2,2 % erkennbar. Diese kann durch die forstlichen Tätigkeiten und die daraus resultierenden offenen Böden auf Kahlschlagflächen erklärt werden.

Der **Deckungstyp Gras, Krautschicht** kann in allen drei Teilgebieten an Flächen zunehmen (vgl. Sukzession Pioniervegetation). Im Innerschlöß nimmt die niedrige Vegetation von 17,4 % auf 18,3 % zu. Im Seebachtal können Zuwächse von 16,3 % auf 18,1 % verzeichnet werden. In den Sulzbachtälern ist der Zuwachs mit 3,5 % von 9,8 % auf 13,4 % am größten.

Der **Deckungstyp Zwergsträucher** verfolgt in allen drei Teilgebieten den Trend einer geringfügigen Zunahme. Im Innerschlöß von 4,4 % auf 4,5 %, im Seebachtal von 7,8 % auf 8,6 %, in den Sulzbachtälern von 4,3 % auf 4,9 %.

Der **Deckungstyp Bäume** entwickelt sich in den drei Teilgebieten divers. Im Seebachtal verringert sich der Baumanteil aufgrund der bekannten Kalamitäten deutlich von 25,1 % auf 21,2 %. Im Innerschlöß reduziert sich der Anteil von 2,5 % auf 2,0 %. In den Sulzbachtälern verhält sich der Baumanteil stabil.

Der **Deckungstyp Sträucher** wurde im gesamten Untersuchungsgebiet nur in vernachlässigbar geringen Anteilen vergeben. Entsprechende Sträucher sind nicht bestandsbildend oder nicht erkennbar, Grünerlen oder Latschen fallen methodenkonform in den Deckungstyp Bäume. **Versiegelte Bereiche** oder **Gebäude** sind im gesamten Untersuchungsgebiet nur lokal anzutreffen, sie haben im Gesamtvergleich nur eine marginale Bedeutung.



5.6 Fachlich: Dynamik

Die Kategorisierung und Quantifizierung der Veränderungsdynamik von Zustand 1998 zu Zustand 2022 ist ein Schlüsselergebnis der gegenständlichen Veränderungskartierung. Diese Veränderungsdynamik wird als fachliches Gesamtergebnis für den Nationalpark Hohe Tauern in diesem Kapitel zusammenfassend und vergleichend für die drei kartierten Teilgebiete Seebachtal, Sulzbachtäler und Innerschlöß dargestellt.

Die Verarbeitung der kartierten Habitattypen und Prozesse zu Dynamikklassen ist nicht in der Methode CC-HABITALP dokumentiert und basiert daher auf einer vom Auftragnehmer entwickelten Methodik. Dabei werden Prozesse, Änderungen von Habitattypen sowie Änderungen von Deckungsanteilen auf Rasterebene kombiniert.

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung der Veränderungsdynamik in den einzelnen Teilgebieten. Dargestellt sind für jedes Teilgebiet die Fläche pro Dynamikklasse und der entsprechende prozentuelle Flächenanteil dieser Dynamikklasse an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes.

Tabelle 70: Veränderungsdynamik, pro Untersuchungsgebiet

Veränderungsdynamik	Seebachtal		Sulzbachtäler		Innerschlöß	
	Fläche [ha]	Anteil [%]	Fläche [ha]	Anteil [%]	Fläche [ha]	Anteil [%]
keine / sehr gering	2021,5	42,47	2623	38,29	2291,75	52,8
gering	626,2	13,16	2159	31,52	757,75	17,5
mittel	701,3	14,73	1152	16,82	700,75	16,1
hoch	891	18,72	716	10,45	413,75	9,5
sehr hoch	520	10,92	200	2,92	176,75	4,1

Hinsichtlich Veränderungsdynamik lässt sich festhalten, dass im Seebachtal mit 10,92 % Anteil an der Gesamtfläche die Dynamikklasse „sehr hoch“ die größten Flächen einnimmt. Dies deckt sich sehr gut mit der subjektiven Wahrnehmung des Seebachtals und lässt sich allein durch die Anzahl der kartierten charakteristischen Prozesse und vielschichtigen Veränderungen in den Wäldern erklären. Sowohl die Sulzbachtäler mit 2,92 % und das Innerschlöß mit 4,1 % weisen deutlich weniger „sehr hoch dynamische“ Flächenanteile auf.

Auch die Klasse „hohe“ Veränderungsdynamik ist im Seebachtal mit 18,72 % verglichen mit den beiden anderen Teilgebieten deutlich stärker vertreten. Wiederum erklären die Wälder diese Differenz, zudem die Dynamik entlang der Lawenstriche und die Veränderungen am Talboden. Im Innerschlöß (9,5 %) und den Sulzbachtälern (10,45 %) ist eine „hohe“ Veränderungsdynamik vor allem entlang der Gletscherränder anzutreffen.

Eine „mittlere“ Veränderungsdynamik kann in allen drei Teilgebieten in vergleichbaren Ausmaßen festgestellt werden, die prozentuellen Anteile bewegen sich zwischen 14 % und 17 %.

Hinsichtlich Flächen mit „geringer“ Veränderungsdynamik sticht das Teilgebiet Sulzbachtäler besonders hervor. 31,52 % der Gesamtfläche sind dieser Klasse zuzuordnen. In erster Linie schlägt hier der Prozess Sukzession Pioniervegetation durch, der über das gesamte Teilgebiet verteilt anzutreffen ist. Dem stehen 13,16 % der Gesamtfläche im Seebachtal sowie 17,5 % im Innerschlöß gegenüber.

Interessant ist schlussendlich auch der Vergleich der Flächen, die unverändert/stabil bleiben und somit „keine / sehr geringe“ Veränderungsdynamik aufweisen. Im Innerschlöß sind dies über 50 % der Flächen. Im Seebachtal können 42,47 % als stabil eingestuft werden, in den Sulzbachtälern sind es 38,29 %.



6 Diskussion und Ausblick

6.1 Methode CC-HABITALP

Die Methode CC-HABITALP nach Interpretationsschlüssel HIK-CD 2.1 ist eine approbierte und gesicherte Methode zur Identifikation und Dokumentation von Veränderungsprozessen. Die stereoskopische 3D-Technik bietet die Möglichkeit, die Landschaft bis in sehr große Maßstabsbereiche mit einer unglaublichen Genauigkeit zu kartieren. Attributiv können Informationen in normierter und vielschichtiger Form bis ins kleinste Detail erfasst werden. Diese Möglichkeiten und Stärken der Methode sind hinlänglich bekannt bzw. können auch in der Literatur (Hauenstein & Haller 2013) nachgelesen werden. An dieser Stelle wird auf Basis der erarbeiteten Kartiererfahrung auf Punkte eingegangen, die im Hinblick auf die Ergebnisse der gegenständlichen Kartierung bzw. für ggf. zukünftige Einsätze der Methode relevant sind.

Kartiermaßstab

Bei jeder Digitalisierungsarbeit ist der Kartiermaßstab von grundlegender Bedeutung. Von diesem hängt der Bearbeitungsaufwand direkt ab. Bei vorliegender Kartierung war kein konkreter Kartiermaßstab definiert. Im Zuge der Bearbeitung hat sich aus einer regelmäßigen Abstimmung mit dem Auftraggeber bzw. der externen Qualitätssicherung ein Kartiermaßstab von ca. 1:1.000 ergeben. Im Vergleich mit anderen Kartierungen ist dieser Kartiermaßstab als überaus „groß“ (detailliert) einzustufen. Daraus resultiert ein entsprechend hoher zeitlicher Arbeitsaufwand, der u.a. dazu führte, dass der ursprünglich geplante Projektzeitplan nicht eingehalten werden konnte.

Für ggf. künftige Kartierungen erscheint es jedenfalls essentiell, vorab (in der Ausschreibung des Projekts) einen Kartiermaßstab zu definieren, um eine entsprechende Kalkulation und zeitliche Planung der Arbeitsleistung gewährleisten zu können. Dazu müssen der benötigte Zeitaufwand und der zu erwartende Nutzen einer höheren Lagegenauigkeit gegeneinander abgewogen werden.

Komplexität

Die Methode CC-HABITALP ist das Ergebnis einer langjährigen Methodenentwicklung. Dementsprechend komplex ist die Methodik in ihrer aktuellen Form. Dies hat zur Folge, dass Kartierer über entsprechende Erfahrung mit der Methode verfügen sollten, andernfalls sind entsprechende längere Einarbeitungsphasen zu berücksichtigen. Die Komplexität der Methode hat zur Folge:


- Zeitlicher Aufwand der Kartierung trotz vorgefertigter Attribut-Forms
- Fehleranfälligkeit bei der Attributeingabe trotz vorgefertigter QS-Tools
- Inhomogenitäten bei unterschiedlichen Kartierern

Um trotz der Komplexität der Methode ein qualitativ hochwertiges Kartierergebnis gewährleisten zu können, ist ein intensives Qualitätsmanagement notwendig. Dieses intensive Qualitätsmanagement (intern & extern) wurde bei vorliegender Kartierung von Anfang an verfolgt und wird für ggf. künftige Kartierungen als unbedingt notwendig erachtet.

Erhebungstiefe

Unter Erhebungstiefe ist einerseits die methodisch gegebene Möglichkeit der Erhebungstiefe, andererseits die tatsächlich am Luftbild kartierbare Erhebungstiefe gemeint. Zwischen diesen beiden „Erhebungstiefen“ besteht eine gewisse Diskrepanz. Grundsätzlich ist dabei festzuhalten, dass die Methode CC-HABITALP nicht speziell auf alpine/hochalpine Landschaften zugeschnitten ist. Vielmehr ist sie darauf ausgerichtet, alle Landschaften im Alpenraum abbilden zu können. Darin liegt bereits eine gewisse Problematik, da die Methode mit gewissen Attributen überladen ist, die im Nationalpark Hohe Tauern nicht benötigt werden. Andererseits aber Möglichkeiten fehlen, um am Luftbild sichtbare hochlagenspezifische Parameter zu erfassen (Bsp. Pioniervegetation, Gebirgsbach).

Zudem täuscht die Methode in bestimmten Fällen eine mögliche Erhebungstiefe vor, die in der Realität der Luftbilddauswertung nicht nachvollziehbar ist. Als konkretes Beispiel dafür kann die artgenaue Kartierung von Gräsern oder Zwergsträuchern angesprochen werden. Dies ist auf Basis einer Luftbilddauswertung schlichtweg



nicht möglich, wird von der Methode aber erwartet. Schon bei der Kartierung einzelner Baumarten ist der Interpretationsspielraum unter Umständen groß, die Treffsicherheit manchmal eingeschränkt. Für ggf. künftige Kartierungen erscheint es daher sinnvoll, vorab gewisse Attributfelder zu deaktivieren.

Datenstruktur

Die Datenstruktur nach CC-HABITALP ist vorgegeben, es besteht aus Gründen der Vergleichbarkeit/ Datenkonsistenz keine Möglichkeit einer Adaption. Sämtliche Bearbeitungen erfolgen in einer ESRI-File-Geodatabase in einer einzelnen Featureclass mit entsprechend umfangreicher Attributtabelle. Die Verwendung einer einzelnen Featureclass hat zur Folge, dass zu jedem bearbeiteten Monitoringzeitpunkt (Zustand B, Zustand C,...) in den Datensatz des Ausgangszustands (Zustand A) lagemäßige Veränderungen mittels „Cut“ erfasst werden müssen. Es entsteht somit in dynamischen Landschaftsbereichen ein Pool an Kleinflächen, die in der Bearbeitung sehr aufwändig zu handhaben sind.

In diesem Zusammenhang sind folgende Punkte festzuhalten:

- Allfällige weitere Monitoringdurchgänge (Zustand C, D,...) können in dynamischen Bereichen zu einer Unzahl an Kleinflächen führen, die für eine methodisch korrekte Bearbeitung nicht mehr geeignet sind
- Allfällige weitere Monitoringdurchgänge (Zustand C, Zustand D,...) führen zu einer Anzahl an Attributspalten im Datensatz, die beispielsweise für einfache Auswertungen nicht mehr geeignet sind
- Höheninformation („Z-Werte“) können grundsätzlich nur für einen Zustand (den aktuellen) erfasst werden.

Die Datenstruktur muss als gegeben hingenommen werden. Wichtig ist jedoch das Bewusstsein, dass bei ggf. weiteren Monitoringdurchgängen mit der Datenstruktur Probleme auftauchen werden.

Prüfbarkeit

Die Kombination aus Komplexität der Methode und den spezifischen Anforderungen der Kartierung („3D-Arbeitsplatz“) macht es für den Auftraggeber schwierig bis unmöglich die Kartierung auf deren Qualität zu prüfen. Es fehlen dem Auftraggeber schlichtweg die Möglichkeiten (Software/Hardware) auf dieselben Grundlagen zurückzugreifen, um eine gesicherte Prüfung durchführen zu können. Teilweise sind kartierte Veränderungen tatsächlich nur in der 3D-Ansicht nachvollziehbar und nicht in der 2D-Standardansicht.

Eine externe Qualitätskontrolle ist daher unumgänglich. Jegliche Prüfungen sollten ausschließlich mit den der Kartierung zugrundeliegenden Luftbildern durchgeführt werden.

Auswertbarkeit

Eine weitere Problematik der Komplexität der Methode in Verbindung mit der entsprechenden Datenstruktur ist die schwierige Auswertbarkeit der Ergebnisse. Die Ergebnisse bieten grundsätzlich eine Fülle an Informationen, diese sind jedoch in der vorgegebenen Geodatenbank nicht anwenderfreundlich abfragbar. Es bedarf einer Portion an Methodenkenntnis sowie GIS-technischer Analysefähigkeit, um die Ergebnisse der Kartierung anschaulich aufzubereiten und auszuwerten.

Von Seiten der Methodenentwickler wäre hier eine Weiterentwicklung hinsichtlich „Auswertbarkeit“ wünschenswert.

Software/Hardware

Zum Thema Software/Hardware muss an dieser Stelle die Zukunftsfähigkeit der Methode CC-HABITALP bzw. der zugehörigen Tools angesprochen werden. Das verfügbare ArcGIS AddIn bzw. die QS-Tools sind aktuell für die ArcGIS Version 10.8. programmiert. ArcGIS 10.8 wird von Seiten ESRI nicht mehr weiterentwickelt bzw. supportet. Die notwendige Extension „Stereo Analyst“ (ERDAS) unterstützt aktuell ebenfalls nur ArcGIS 10.8. Zudem werden die benötigten speziellen 3D-Mäuse nur mehr in eingeschränkter Form produziert.

Demnach wird im Sinne einer Zukunftsfähigkeit der Methode jedenfalls eine Um-/Neuprogrammierung der spezifischen Tools notwendig werden.

Inwieweit die digitale stereoskopische 3D-Bearbeitung grundsätzlich zukunftsfähig ist, bleibt an dieser Stelle unbeantwortet. Es ist jedoch davon auszugehen, dass anderweitige Möglichkeiten der 3D-Bearbeitung alsbald die aktuell verwendete Methode ablösen. Diesbezüglich müssen die zukünftigen Möglichkeiten der KI (künstliche Intelligenz) beachtet werden. Jedenfalls steht mit vorliegender Veränderungskartierung ein bestmöglicher Referenz-/Trainingsdatensatz für künftige Anwendungen/Weiterentwicklungen zur Verfügung.



6.2 Vergleich mit HABITALP Kartierung (Stand 2006)

Die im Jahr 2006 für die Gesamtfläche des Nationalparks Hohe Tauern fertig gestellte HABITALP Kartierung nach Kartierschlüssel HIK0 auf Basis der Luftbilder von 1998 („alte Kartierung“; vgl. Hoffert 2006) ist unter der Berücksichtigung des damaligen Kartiermaßstabes und der damaligen technischen Möglichkeiten ein durchaus beachtliches Werk, welches auch für die aktuelle Bearbeitung eine hilfreiche Informationsgrundlage bildete. Allerdings entspricht vor allem die Geometrie der Polygone nicht mehr den aktuellen Anforderungen hinsichtlich Lagegenauigkeit und Linienführung. Aus diesem Grund wurde die Geometrie der „alten Kartierung“ in Abstimmung mit dem Auftraggeber nicht für die gegenständliche Bearbeitung herangezogen. Aufgrund des deutlich größeren (detaillierteren) Kartiermaßstabes kombiniert mit den genutzten technischen Möglichkeiten (u.a. 3D) konnten in gegenständlicher Veränderungskartierung die Veränderungen im Nationalpark Hohe Tauern qualitativ deutlich hochwertiger erfolgen.



Abbildung 86: Beispiele für „alte Kartierung“ (weiße Linien) / aktuelle Kartierung (rote Linien)

Dennoch ist ein Vergleich der Kartiererergebnisse durchaus interessant. So wurden für die „alte Kartierung“ in Summe über alle drei Teilgebiete 7.990 Polygone kartiert, dies entspricht einer mittleren Flächengröße von 1,96 ha pro Polygon. Vergleicht man dies mit der aktuellen Kartierung (26.761 Polygone) wurden über dreimal so viele Polygone wie 2006 digitalisiert, diese haben nunmehr eine mittlere Flächengröße von 0,59 ha.

Der Klassifizierungscode HIK0 hat sich zwar im Lauf der Zeit weiterentwickelt, die Habitattypgruppen haben aber nach wie vor Gültigkeit, daher kann ein Vergleich an dieser Stelle durchgeführt werden.

Tabelle 71: Vergleich der Habitattypgruppen 1998 nach HIK0 (Kartierung Habitalp 2006) sowie HIK2.1 (Veränderungskartierung)

Code Habitattyp- gruppe	Beschreibung Habitattypgrp.	HIK0 1998	HIK2.1 1998
		[ha]	[ha]
2xxx	Gewässer	125	326
3xxx	Moore	18	43
4xxx	Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren	3.288	2.197
5xxx	Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels	6.735	6.646
5610	Zwergstrauchheiden	600	761
5910	Gletscher	3.645	3.889
7xxx	Wald	1.278	1.827
8xxx	Stark veränderte, gestörte Standorte	0	0
9xxx	Siedlung, Verkehr, Freizeit	5	5
Summe		15.694	15.694

Differenziert nach den Habitattypgruppen lassen sich folgende allgemeinen Erkenntnisse ableiten:

- Die Habitattypgruppe der Gewässer wurde nach HIK0 in deutlich geringerem Ausmaß kartiert. Dies liegt am höheren Kartiermaßstab nach HIK2.1 und daraus resultierend deutlich mehr kartierten Gewässern.
- Die Habitattypgruppe der Moore wurde nach HIK0 in deutlich geringerem Ausmaß kartiert. Dies liegt an der deutlich besseren Erkennbarkeit von Mooren mit der angewandten 3D-Technik.



- Die Habitattypgruppe der Landwirtschaft, Gras- und Staudenfluren wurde nach HIK0 in deutlich größerem Ausmaß kartiert. Vermutlich wurde diese Gruppe bei schwieriger Differenzierbarkeit großzügiger vergeben.
- Interessanterweise unterscheiden sich die Flächen für die Habitattypgruppe Rohboden-, Extremstandorte, Schutt, Geröll, Fels nur in geringem Maße. Diese dürften bereits nach HIK0 sehr gut erfasst worden sein.
- Der Habitattyp der Zwergstrauchheiden wurde nach HIK0 tendenziell unterschätzt, aber nicht gravierend.
- Der Habitattyp Gletscher weist nach HIK 2.1 etwas größere Flächen auf. Dies liegt an der besseren Sichtbarkeit im 3D-Stereo-Bild von schuttbedeckten Gletscheranteilen.
- Wälder wurden nach HIK 2.1 jedenfalls detaillierter erfasst, vor allem der Bereich der Kampfzone dürfte öfter einem Wald-Habitattyp zugeordnet worden sein.

Eine Hochrechnung dieser Ergebnisse auf die Gesamtfläche des Nationalparks Hohe Tauern, ggf. konzentriert auf einzelne Habitattypen erscheint durchaus möglich und für spezifische Fragestellungen interessant.

6.3 Fachliche Diskussion der Ergebnisse

In der Grundlagenforschung besteht bezüglich wissenschaftlicher Arbeiten zum Thema „Landschaftsveränderung“ im Hochgebirge ein Forschungsdefizit. Die Schaffung einer Datengrundlage in Form einer Basiserhebung ist für quantifizierbare Aussagen bzgl. Veränderungen/Prozesse und entsprechendes Naturraummanagement essenziell. Das Ergebnis der gegenständlichen Veränderungskartierung liefert nun diese Datengrundlage und deckt damit u.a. mehrere Ziele der Nationalpark-Strategie Österreich 2020+ (Bundesministerium Für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018) ab. Nachfolgend ein Auszug aus der Nationalpark-Strategie Österreich 2020+:


- *Ziel 1: ... Die zentrale Aufgabe jedes Nationalparks ist der Schutz ursprünglicher Natur durch das Zulassen natürlicher Prozesse...*
- *Ziel 2: ... Auch Nationalparks sind anthropogen verursachten Störungen, wie Klimawandel, invasiven Arten, Schadstoffeinträge, Infrastruktureinrichtungen, ausgesetzt. Eine Analyse dieser Störungsursachen ist notwendig, um - soweit möglich - Lösungs- und Vermeidungsstrategien entwickeln und entsprechende Maßnahmen ergreifen zu können...*
- *Ziel 5: ... Auf die Vervollständigung der Grundlagendaten und die Implementierung eines Langzeitmonitorings ist hinzuwirken...*

Die Veränderungskartierung stellt somit ein Werk dar, dass basierend auf einer repräsentativen Stichprobe (ca. 10 % der Gesamtfläche des Nationalparks Hohe Tauern wurden kartiert) Entwicklungen und Trends für die Gesamtfläche abbildet. Einflüsse des Klimawandels auf das Schutzgebiet können beispielsweise nun flächenmäßig erfasst werden, eine Differenzierung zwischen anthropogenen Einflüssen und natürlichen Prozessen ist möglich, und viele weitere relevante Fragestellungen können nun mit Zahlen hinterlegt werden. Gemeinsam mit beispielsweise der Vegetationskartierung Nationalpark Hohe Tauern (Stöhr 2022) bildet die Veränderungskartierung eine detaillierte Datenbasis für vielfältige Dokumentations-, Auswertungs- oder Darstellungsmöglichkeiten.

Allgemeines

Bemerkenswert an den Ergebnissen der Veränderungskartierung sind jede Menge an Details und Erkenntnissen, die allesamt in den Gebietsanalysen sowie den Schlüsselergebnissen nachgeschlagen werden können. Über alle Teilgebiete und Ergebnisse hinweg ist besonders auffällig, wie dynamisch und veränderlich der alpine Raum grundsätzlich ist. Der neutrale Beobachter ist versucht zu glauben, der alpine Naturraum ist ein eher statischer Landschaftsausschnitt. Man möchte meinen, mit Ausnahme der Gletscherschmelze tut sich nicht viel. Durch die gegenständliche Veränderungskartierung wird jedoch genau das Gegenteil bewiesen. Eine Vielzahl an Prozessen, natürlichen, aber auch anthropogenen Ursprungs, führt zu diversen Veränderungen in der Landschaft.

Und dabei sind nicht die Elementarereignisse wie Lawinen, Muren oder Bergstürze die flächenmäßig dominanten Prozesse, sondern die langsamen, schleichenden. Wiederum verwundert niemanden das flächenmäßige Ausmaß



der Gletscherschmelze. Jedoch überrascht beispielsweise die Dimension der Ausbreitung der Pioniervegetation oder der Ausbreitung der Gehölze in ihrer Höhererstreckung. Aber auch kleinräumigere Veränderungen bleiben aufgrund ihrer Intensität in Erinnerung, beispielsweise die Ereignisse am Sattelkar, die gewaltigen neu entstandenen Gletscherseen, der Bergsturz Stockeralm, die Lawine am Pleschischgraben oder die Murtätigkeit des Viltragenbaches mit seinen Ablagerungen am Geschieberückhaltebecken.

Nicht zuletzt müssen auch die massiven Veränderungen in den Wäldern durch Schneebruch, Windwurf, Borkenkäfer und daraus resultierende forstliche Maßnahmen an dieser Stelle nochmals angesprochen werden. Im Seebachtal sind die Prozesse in den Waldbeständen diejenigen, die dem Beobachter besonders ins Auge stechen. Diese Bereiche unterliegen einer fortlaufenden Veränderung, die hinsichtlich eines Monitorings als besonders interessant erscheinen. Hier wäre ein kürzeres Monitorintervall sinnvoll.

Datenqualität

Die Qualität der Ergebnisse entspricht geforderten Standards und kann als „state of the art“ bezeichnet werden. Qualitative hochwertige Ergebnisse aus Luftbildinterpretationen können grundsätzlich einen gewissen Interpretationsspielraum aufweisen. Beispielsweise die Schätzung der Bodenbedeckungsanteile in Prozent ist in diesem Zusammenhang zu nennen. Trotz aller genannten QS-Maßnahmen ist bei visuellen Luftbildinterpretationen mit einer geringfügigen Fehlerquote zu rechnen, die erfahrungsgemäß im Rahmen von 1 – 3 % der bearbeiteten Polygone liegt.

Grenzen der Kartierung

Trotz des hohen Maßes an Detaillierung in der stereoskopischen 3D-Ansicht sind der Kartierung auch Grenzen hinsichtlich der Erfassung von Prozessen/Habitaten gesetzt. Dies sind einerseits die bereits angesprochenen Grenzen hinsichtlich Erhebungstiefe (z.T. keine Erfassung von Pflanzen auf Artniveau möglich). Andererseits sind vor allem Prozesse oft nur durch entsprechendes Hintergrundwissen/Gebietskenntnis ansprechbar, da die entsprechenden Informationen aus den Luftbildständen nicht ableitbar sind. Manchmal überlagern sich Prozesse über die Jahre und führen so ebenfalls zu nur unvollständig erklärbaren Veränderungen. Eine weitere Möglichkeit sind Prozesse die regelmäßig stattfinden, aber keine erkennbaren Spuren in der Landschaft hinterlassen (z.B. Lawinen im baumfreien Hochgebirge). Auch diese Prozesse können nicht erfasst werden. An dieser Stelle sei auch nochmals darauf hingewiesen, dass keine Erhebungen im Gelände durchgeführt wurden.

Anpassungen der Methodik

Methodische Vorgaben wurden nach Möglichkeit strikt umgesetzt. Anpassungen der Methodik wurden mit einer Ausnahme („Gewässern in Umlagerungstrecken/Furkationsstrecken“) nicht vorgenommen. Innerhalb der Methodik wurden zusätzliche Vereinbarungen getroffen, die in Kapitel 7.1.2 angeführt werden.

Wünschenswerte Habitattypen/additional characteristics

Im Wissen, dass die Methodik im Sinne eines europaweit einsetzbaren Monitorings entwickelt und fixiert wurde, wären für eine hochalpine Landschaft wie den Nationalpark Hohe Tauern gewisse zusätzliche Eingabemöglichkeiten (als Habitattyp oder additional characteristics) wünschenswert. Diese werden ohne Anspruch auf Vollständigkeit nachfolgend angeführt:

- Differenzierung Fließgewässer (Gestreckter Hochgebirgsbach, verzweigter Hochgebirgsbach, Umlagerungstrecke, Furkationsstrecke, Mäanderstrecke etc.)
- Differenzierung Fels (Steile Felswand, Felsband, Kar etc.)
- Differenzierung Gletscher (Gletscherzunge, Kargletscher, Hanggletscher, Zerfall, Eisrest, schuttbedeckter Gletscher etc.)
- Differenzierung Typ 4240 Wiesen/Weiden (Felsvegetation, Pioniervegetation, Alpine Rasen etc.)
- Differenzierung Feuchtstellen (Vernässung, bachbegleitende Feuchtstellen, Hangwässer etc.)

Zusätzliche Anmerkungen

Folgende zusätzliche Anmerkungen zur Kartierung werden an dieser Stelle festgehalten:

- Die Luftbilder des Jahres 2022 sind bei leichter Schneebedeckung im Hochgebirge aufgenommen (ab ca. 2.600 m). Dies erschwerte die Kartierung, insbesondere die korrekte Abgrenzung von Gletschern.

- Die Orthofotos des Jahres 1998 weisen einen geringfügigen Lageversatz (im Meterbereich) auf.
- Zum Teil (insbesondere nördliches Seebachtal) greifen die verfügbaren Orthofotos 2022 nicht auf die für die 3D-Kartierung verwendeten Luftbilder zurück. D.h. ggf. sind Veränderungen auf den Orthofotos nicht nachvollziehbar, aber sehr wohl korrekt kartiert.

6.4 Ausblick

Vor knapp 20 Jahren wurde die „Digitale CIR-Luftbildinterpretation des Nationalparks Hohe Tauern“ (Hoffert 2006) fertiggestellt. Damals wurde auf Basis erstmals zur Verfügung stehender digitaler Infrarotorthofotos (Stand 1998) ein digitaler Referenzzustand für zukünftige Monitoringdurchgänge geschaffen. Der Bearbeitungszugang war „state of the art“, die Qualität entsprechend hoch. Allein die Tatsache einen flächendeckenden digitalen Datensatz an Habitattypen für den Nationalpark Hohe Tauern erarbeitet zu haben, war beeindruckend.

Heute - knapp zwanzig Jahre später - konnte dieser Referenzzustand für gegenständliche Veränderungskartierung nicht mehr verwendet werden, die Qualität der Daten konnte aktuelle Ansprüche hinsichtlich Lagegenauigkeit und Interpretation nicht mehr zufrieden stellen. Der Zustand 1998 musste nach aktuellem „state of the art“ zur Gänze neu bearbeitet werden.


Dieser Vergleich zeigt wenig überraschend - die Entwicklung der Technik schreitet rasant voran. Aktuell ist die Methode der stereoskopischen 3D-Bildbetrachtung hinsichtlich Erfassungsschärfe/Auflösung – noch – die beste Technik, um eine Fragestellung wie die der gegenständlichen Veränderungskartierung zu bearbeiten. Allerdings lässt sich mit an Sicherheit angrenzender Wahrscheinlichkeit sagen: es handelt sich hierbei nicht um die Technik der Zukunft. In 20 Jahren werden wir nicht mehr mit 3D-Brille vor einem Stereo-Bildschirm sitzen und manuell digitalisieren. Bereits jetzt hat die Technik sowohl software- als auch hardwaremäßig ein Ablaufdatum.

Wie wird also die Monitoringzukunft aussehen? Wie kann man sich den nächsten Monitoringdurchgang in 20 Jahren vorstellen? Mit Gewissheit sind diese Fragen nicht zu beantworten, jedoch lassen sich Trends beobachten, die sich nicht aufhalten lassen:

- Datengrundlage werden u.a. noch Luftbilder/Orthofotos sein; diese Methode hat sich inzwischen seit den 1950er-Jahren gehalten. Beflogen ggf. durch Drohnen, multispektral, multisensoral (beispielsweise inkl. ALS). Alternativ denkbar sind auch Satellitenbilder, diese werden notwendige Auflösungen künftig erreichen können.
- Eine Kartierung wird durch KI, oder zumindest KI-gestützt erfolgen. Bereits jetzt ist es möglich, Veränderungen in der Landschaft automatisiert zu detektieren. Auch eine korrekt automatisierte Abgrenzung und Zuordnung von Habitattypen/Biotoptypen ist nach aktuellem Stand der Technik bereits für ausgewählte Habitattypen/Biotoptypen möglich (vgl. Meyer et. al. 2024).
- 3D-Abbildungen der Landschaft werden nur noch zur Überprüfung/Validierung von Ergebnissen durch menschliche Experten benötigt. Diese werden aus hochauflösenden Geländemodellen berechnet.

Welche Methode in welcher Ausprägung auch immer zukünftig Anwendung finden wird, alle derzeit bekannten Formen der KI benötigen zum Erlernen von Mustern entsprechende Trainings-/Validierungsdaten. Und genau an dieser Stelle wird der aktuelle Datensatz der Veränderungskartierung eine entscheidende Rolle spielen. Der Datensatz ist für alle künftigen Entwicklungen ein idealer – weil räumlich hochaufgelöster und detailliert attributierter - Trainings-/Validierungsdatsatz.

Nicht nur im Sinne von zukünftigen Entwicklungen hinsichtlich Monitorings von Landschaftsveränderungen sind die Ergebnisse der Veränderungskartierung als „Datenschatz“ zu bezeichnen. Auch für aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen oder Themen der allgemeinen Umweltbildung können die gewonnenen Erkenntnisse relevant sein. Die Ergebnisse öffnen zudem Möglichkeiten zur Erforschung neuer spezifischer Forschungsfelder. Der „Datenschatz“ hält jedoch auch seine Herausforderungen in der weiteren Handhabung bereit, umso wichtiger wird es von Seiten des Nationalparks Hohe Tauern sein, aktiv eine Inwertsetzung der gegenständlichen Ergebnisse



voranzutreiben. Der Kern der Botschaft bzw. der Mehrwert der vorliegenden Daten sollte dabei immer auf Folgendes gelegt werden: Mit Abschluss der Veränderungskartierung stehen nun erstmals detaillierte Flächeninformationen zu Landschaftsveränderungen im Hochgebirge und deren Ursache zur Verfügung.

Abschließend werden einige Ansatzpunkte/Ideen für eine Inwertsetzung der „Vegetationskartierung“ seitens des Nationalparks Hohe Tauern angeführt (Auflistung ohne Prioritätenreihung, ohne Ausformulierung und ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

- Weiterverfolgung Monitoring Landschaftsveränderung - Monitoringdurchgang „Veränderungskartierung“ im Jahr 2045
- Verwendung als Trainings-/Validierungsdatensatz - Grundlage für Methodenentwicklung automatisierter Ansätze der „change detection“
- Verwendung als Referenzdatensatz für die Gesamtfläche des Nationalparks Hohe Tauern - Extrapolierung der Ergebnisse auf die Gesamtfläche des Nationalparks Hohe Tauern prüfen
- Blick über den Nationalpark Hohe Tauern hinaus - Vergleich der Ergebnisse mit anderen Schutzgebieten der Alpen
- Fokus auf Schutzgüter - Auswertungen auf Ebene FFH-LRTs durchführen (welche verändern sich, welche bleiben stabil?)
- Fokus auf Schutzgüter - Auswertungen auf Ebene auf FFH-Arten (Tiere, Pflanzen) durchführen (können Ergebnisse auf einzelne Arten und deren Entwicklungen umgelegt werden?)
- Methodenentwicklung CC-HABITALP - Methodenadaptierung hinsichtlich KI prüfen, um Effizienz zu steigern und Entwicklungstrends aktiv zu setzen (Forschungsprojekt)
- Grundlagenforschung - zur Verfügungstellung der Roh-Ergebnisse für entsprechende wissenschaftliche Fragestellungen
- Gebietszonierung - Kernzone VS Aussenzonen, Unterschiede in Entwicklungen analysieren
- Hochgebirgsseenforschung - Fragestellungen bezüglich der neuen Gletscherseen wissenschaftlich bearbeiten
- Glaziologie - gewonnene Information zu Flächenverlusten von Gletschern wissenschaftlich verarbeiten
- Waldbewirtschaftung - Handhabung bzgl. Forstwegebau, Schutzwaldpflege im Nationalpark Hohe Tauern analysieren und optimieren
- Almbewirtschaftung - Handhabung bzgl. Rodungen/Schwendungen (u.a. Grauerlen im Seebachtal) im Nationalpark Hohe Tauern analysieren und optimieren
- Sukzession Pioniervegetation - Auswirkung auf künftige Almwirtschaft/Beweidung analysieren
- Naturgefahren - Waldproblematik, Steinschlag, Lawinen; Prozesse analysieren und ggf. Maßnahmen konkretisieren
- Naturgefahren - Geschiebemanagement/Hochwasserschutz/Hydrologie; Auswirkungen von größerem Geschiebepotential und geändertem Oberflächenabfluss analysieren
- Permafrost - Zusammenhang mit kartierten Prozessen analysieren
- Gletschervorfelder - Entwicklung der Gletschervorfelder wissenschaftlich dokumentieren
- Waldgrenze - wissenschaftliche Bearbeitung hinsichtlich der Erkenntnisse zum Anstieg der Waldgrenze
- Klimawandel im Allgemeinen - Auswirkungen im Hochgebirge abseits der Gletscher
- Spezialthemen wie z.B. der Grünerlenschwund im Seebachtal - wissenschaftliche Bearbeitung zur Klärung der Prozessursache
- Verwendung für Sachverständigentätigkeit
- Publikationen, Poster
- Interne Nutzung für Schulung von Personal (Ranger, ...)
- Nutzung für Umweltbildung, Nationalparkschulen
- Touristische Inwertsetzung (App, Informationstafeln, Themenweg)

7 Anhang

7.1 Methodik

7.1.1 Datengrundlagen

Folgende relevanten GIS-Datengrundlagen wurden für die Bearbeitung herangezogen:

Tabelle 72: GIS-Datengrundlagen

Datensatz	Beschreibung	Quelle	Stand
Luftbilder 1998 (CIR)	Grundlage für digitale stereoskopische 3D-Kartierung (Zustand A)	TIRIS, SAGIS, KAGIS	1998
Luftbilder 2022 (RGBI)	Grundlage für digitale stereoskopische 3D-Kartierung (Zustand B)	TIRIS, SAGIS, KAGIS	2022
Orthofotos 1998 (RGB)	Grundlage für 2D-Bearbeitungsschritte	TIRIS, SAGIS, KAGIS	1998
Orthofotos 2022 (RGBI)	Grundlage für 2D-Bearbeitungsschritte	TIRIS, SAGIS, KAGIS	2022
DGM 2023	Aktuelles digitales Geländemodell	TIRIS, SAGIS, KAGIS	2023
DOM 2023	Aktuelles digitales Oberflächenmodell	TIRIS, SAGIS, KAGIS	2023
Vegetationskartierung	Vektordatensatz der aktuellen Vegetationskartierung (2020/2021)	Nationalpark Hohe Tauern	2021
Gesamtdatensatz Luftbildinterpretation 2006 (HIK0)	Vektordatensatz „alte CIR-Kartierung“ auf Basis Luftbilder 1998	Nationalpark Hohe Tauern	2006
Abgrenzung der Projektgebiete	Vektordatensatz Außengrenze Projektgebiete	Nationalpark Hohe Tauern	2023
Nationalpark Hohe Tauern Zonierung (AZ, KZ, SSG)	Vektordatensatz Nationalparkgrenzen	Nationalpark Hohe Tauern	2023

7.1.2 CC-HABITALP und zusätzliche Rahmenbedingungen

Bezüglich detaillierter Information zur Kartiermethodik inkl. einer Auflistung aller möglichen Habitattypen, Prozessinformationen, Additional Characteristics und Vegetation/Artenlisten wird auf die umfassende Dokumentation zu **CC-HABITALP nach Hauenstein, P. & R. Haller (2013)** verwiesen. Als Interpretationsschlüssel wurde im Rahmen der gegenständlichen Kartierung auf die Version **HIK-CD 2.1** zurückgegriffen.

Obwohl der Rahmen der zitierten Methode CC-HABITALP sehr umfassend ist, ergaben sich im Zuge der Bearbeitung Fragestellungen, die zusätzlich zur bestehenden Methode in Abstimmung mit dem Auftraggeber definiert werden mussten. Nachfolgend werden diese methodischen Fragestellungen und deren Handhabung im Projekt beschrieben.

Kartiergebiet

Die Kartierung geht über den Perimeter des offiziellen Kartiergebiets hinaus, da der Perimeter als administrative Grenze oft nicht dem natürlichen Grenzverlauf (z.B. Grate) folgt. Die Kartierung erfasst alle Habitate (Polygone) zur Gänze, die das Kartiergebiet berühren (siehe Beispiel A). Zudem erfasst die Kartierung alle Habitate (Polygone) zur Gänze, die noch derselben Geländekammer zuzuordnen sind (siehe Beispiel B: Perimeter verläuft quer über ein Kar => gesamtes Kar wird kartiert). Für sämtliche Auswertungen/Statistiken innerhalb des vorliegenden Berichts wurde das Kartiergebiet auf den offiziellen Perimeter geclippt, um statistischen Ungereimtheiten vorzubeugen.



Abbildung 133: Beispiele für Kartierung (gelbe Fläche) über das Kartiergebiet (rote Linie) hinaus (Beispiel A, Beispiel B)

Kartierung von Gewässern in Umlagerungsstrecken/Furkationsstrecken

Es wurde ein neuer Habitatyp eingeführt „2600 Hochdynamische Gewässerbereiche“.

2600 Hochdynamische Gewässerbereiche	
2610 Umlagerungs-/Furkationsstrecke	Flussabschnitte, in denen wechselweise Ablagerungs- und Erosionsprozesse stattfinden. Furkationsstrecken zeichnen sich durch Inselbildungen aus, die den Abfluss bei Mittel- und Niedrigwasser auf mehrere Arme aufteilen. Sie sind eine natürliche Grobstruktur, die sich bei entsprechenden Randbedingungen von Hochwasserabfluss, Sediment und Gefälle einstellt. Es lässt sich häufig kein Hauptgerinne definieren; der Abfluss wird vielmehr stark divergent über mehrere sich morphologisch ständig ändernde Verzweigungen abgeführt. Ebenso in diese Kategorie fallen Schwemmebenen mit verflochtenen Wasserläufen
2611 Umlagerungs-/Furkationsstrecke	Umfasst sowohl Kies-Sandablagerungen wie Wasserläufe
2619 Logische Gewässerverbindung in einer Umlagerungs-/Furkationsstrecke	Dieses Polygon dient dazu die orographisch darüber- und darunterliegenden Wasserläufe (meist 2311) miteinander zu verbinden um in kleinmasstäblichen Karten einen durchgehenden Wasserlauf darstellen zu können. Das Polygon kann sowohl Kies-Sandablagerungen wie Wasserläufe umfassen.

Abbildung 134: neuer Habitatyp eingeführt „2600 Hochdynamische Gewässerbereiche“

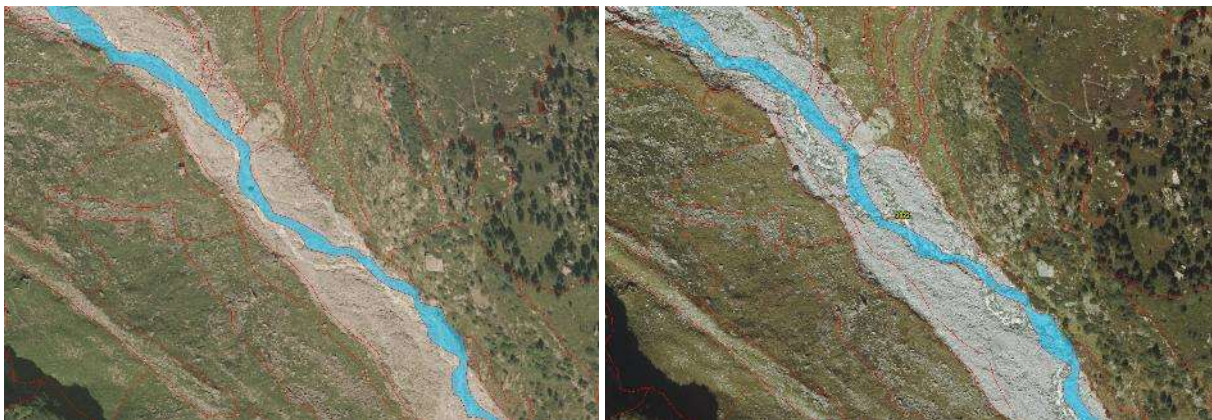


Abbildung 135: Beispiel für Kartierung Wasserlauf in Umlagerungsstrecke (links Zustand A, rechts Zustand B)

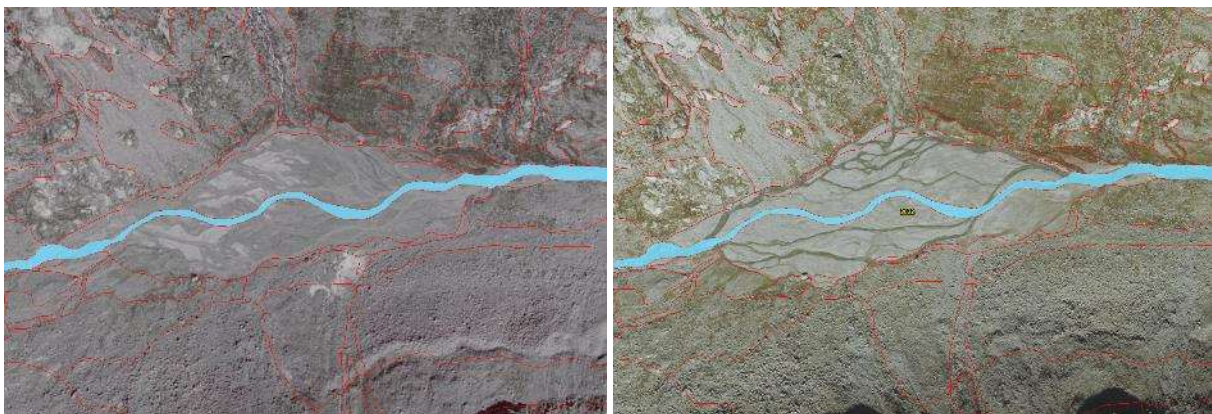


Abbildung 136: Beispiel für Kartierung Wasserlauf in Furkationsstrecke (links Zustand A, rechts Zustand B)



Kartierung von Fließgewässern (Gebirgsbächen) im alpinen Bereich

Die gem. Methode CC-HABITALP zur Verfügung stehenden Habitattypen der Fließgewässer entsprechen nicht den anzutreffenden Habitattypen des Hochgebirges. Der typische Hochgebirgsbach steht beispielsweise nicht als Habitattyp zur Verfügung. Zur Auswahl stehen lediglich die Habitattypen Fluss (Typ 2311-2313 in unterschiedlichen strukturellen Ausprägungen) und Graben/Rinne (Typ 2315). Entsprechend der Anmerkungen aus der 1. Qualitätskontrolle wurde folgende Vorgehensweise gewählt: alle Gebirgsbäche, die in der ÖK50 als durchgehende blaue Linie dargestellt sind (und auch auf den Luftbildern entsprechend erkennbar sind) werden als Fluss Typ 2311-2313 erfasst. Alle darüber anschließenden Gerinne oder in der ÖK50 nicht als durchgehende blaue Linie dargestellte Gerinne wurden als Graben/Rinne Typ 2315 erfasst.

Kartierung von Z-Werten (Geländehöhe) in Bereichen starker Gletscherrückgänge

Z-Werte können grundsätzlich nur für einen Zustand erfasst werden. Die Z-Werte stellen demnach immer den Zustand B im Jahr 2022 dar. Dies hat zur Folge, dass 3D-Linien im Zustand A im Jahr 1998 stereoskopisch nicht korrekt liegen.

Handhabung der bestehenden Habitalp Kartierung Stand 1998

Es erfolgte eine 100%-ige Neuabgrenzung des Zustandes 1998. Die bestehende Habitalp-Kartierung wurde lediglich zu Informationszwecken genutzt.

Handhabung Habitattyp Schnee/Firn

Der Habitattyp Schnee/Firn stellt keine Veränderung der Landschaft im Sinne der Kartierung dar, der Habitattyp wurde demnach nicht vergeben. Polygone aus der „alten Kartierung“ mit dem kartierten Habitattyp Schnee/Firn wurden daher aufgelöst („merge“) und ggf. wurden neu entstandene Polygone mit dem *additional characteristic – Subhabitat Schnee/Firn* versehen.

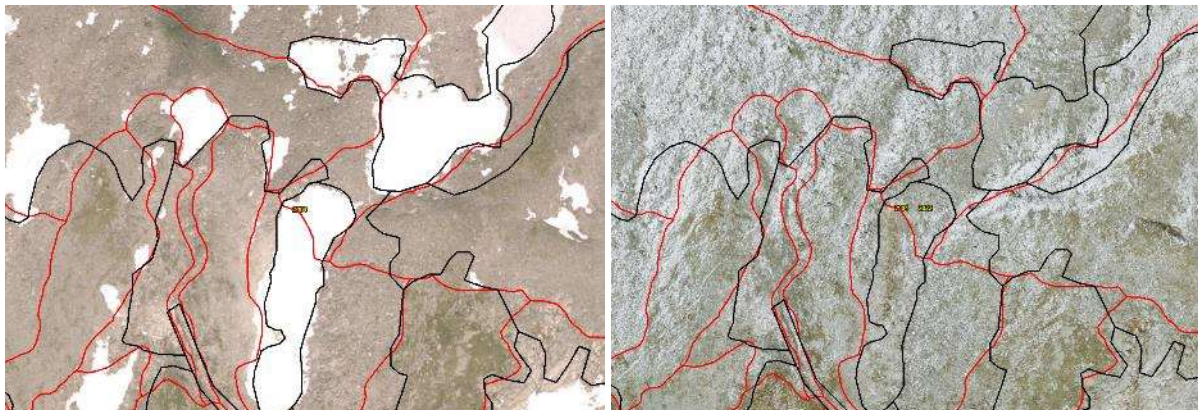


Abbildung 137: Beispiel für Kartierung Habitattyp Schnee/Firn mit Kartierung alt (schwarze Linien) / Kartierung neu (rote Linien); links Zustand A, rechts Zustand B

7.2 Projektorganisation & Projektlauf

7.2.1 Projektorganisation

Die Firma REVITAL Integrative Naturraumplanung wurde vom Sekretariat des Nationalparkrates Hohe Tauern nach einem öffentlichen Vergabeverfahren mit 05.07.2023 beauftragt, im Zeitraum Juli 2023 bis November 2024 eine Veränderungskartierung der Langzeitmonitoring-Untersuchungsgebiete des Nationalparks Hohe Tauern nach der Methode CC-HABITALP durchzuführen und deren Ergebnisse abseits des Geodatensatzes auch kartografisch und in Berichtsform darzustellen. Die Projektlaufzeit wurde seitens des Auftragsgebers aufgrund der zeitintensiven Kartierungsarbeiten kostenneutral bis 31.3.2025 verlängert.

Die auftragsnehmerseitige Projektleitung erfolgte durch Mario Lumasegger (REVITAL). Für die Kartierungstätigkeit wurde ein erfahrenes Team an Luftbildinterpreten zusammengestellt, bestehend aus Clemens Holzer-Salcher, Christian Anfang und Mario Lumasegger (alle REVITAL). Die genannten Luftbildinterpreten wurden Revital-intern von den Fachexperten Oliver Stöhr sowie Mathias Pargger zu Zwecken des Qualitätsmanagements unterstützt.





In der nachfolgenden Tabelle wird eine Übersicht über die personellen Ressourcen und Zuständigkeiten des Auftragnehmers geboten:

Tabelle 73: Übersicht über die ProjektbearbeiterInnen und deren Zuständigkeiten.

Name	Firma	Funktion	Zuständigkeiten
Mario Lumasegger	REVITAL	Projektleiter, Luftbildinterpret, internes Qualitätsmanagement, Auswertung, Berichtslegung	Gesamtkoordination, erste Ansprechperson für den AG, Luftbildinterpretation von ca. 40% der Gesamt-Kartierfläche; Qualitätskontrolle Allgemein, Workshops/Arbeitssitzungen, Berichtslegung
Clemens Holzer-Salcher	REVITAL	Projektleiter-Stv., Luftbildinterpret, Berichtslegung	Unterstützung Gesamtkoordination, Luftbildinterpretation von ca. 30% der Gesamt-Kartierfläche
Christian Anfang	REVITAL	Luftbildinterpret, Auswertung, Berichtslegung	Luftbildinterpretation von ca. 30% der Gesamt-Kartierfläche, Mitarbeit Dateninterpretation und Berichtslegung, IT (Software und Hardware 3D Arbeitsplatz), Datenbank
Oliver Stöhr	REVITAL	Internes Qualitätsmanagement	Qualitätskontrolle Vegetationsökologie
Mathias Pargger	REVITAL	Internes Qualitätsmanagement (bis 06/2024)	Qualitätskontrolle Geologie/Geomorphologische Prozesse

Auftraggeberseitig wurde das Projekt über eine Steuerungsgruppe begleitet, die sich aus folgenden Personen zusammensetzte:

- DI Elisabeth Hainzer (Nationalpark Hohe Tauern Forschungscoordination, bis 31.12.2023)
- Mag. Angelika Riegler (Nationalpark Hohe Tauern Forschungscoordination, ab 01.04.2024)
- Mag. Katharina Aichhorn (Nationalpark Hohe Tauern Kärnten)
- Mag. Barbara Hochwimmer (Nationalpark Hohe Tauern Salzburg)
- Mag. Florian Jurgeit (Nationalpark Hohe Tauern Tirol)

7.2.2 Projektablauf

Alle Leistungen zum Projekt wurden vertragsgemäß im Zeitraum 05.07.2023 (Auftragsdatum) bis 31.03.2025 (Auftragsende nach Projektverlängerung) durchgeführt.

Im Zentrum der Bearbeitung standen die umfangreichen Kartierungsarbeiten in den drei Teilgebieten, wofür schlussendlich 15 Monate (August 2023 bis Oktober 2024) zur Verfügung standen. Insgesamt wurde in diesen knapp 1,5 Jahren eine Fläche von rd. 158,5 km² kartiert, das entspricht rd. 8,5 % der Gesamtfläche des Nationalparks Hohe Tauern. Die drei genannten Luftbildinterpreten arbeiteten dabei durchgehend/alternierend





an einer software- und hardwaretechnisch speziell adaptierten 3D-Workstation ausgestattet mit 3D-Brille und 3D-Maus.

Im Rahmen von einem 3-tägigem Startworkshop inkl. Gebietsbegehungen und insgesamt vier Arbeitssitzungen im Projektzeitraum wurden zwischen der Steuerungsgruppe und dem ProjektbearbeiterInnen-Team wesentliche Projektinhalte abgestimmt. Zu jeder dieser Arbeitssitzungen sind Ergebnisprotokolle verfügbar.

Den offiziellen Projektabschluss bildete der Abschlussworkshop am 27.2.2025 in den Räumlichkeiten des Nationalparks Hohe Tauern in Matri. In diesem Rahmen wurden allen interessierten Mitarbeitern des Nationalparks Hohe Tauern die Ergebnisse vorgestellt und nachfolgend diskutiert.

Der finale Datensatz der Kartierung wurde dem Auftraggeber als ESRI File-Geodatabase inkl. Endbericht mit 14.03.2025 übergeben.

7.3 Pläne

Folgende Pläne stehen im Format PDF zur Veranschulichung der Ergebnisse der Veränderungskartierung zur Verfügung:

- Planserie Veränderung Habitattyp (für jedes Teilgebiet ein Plan in Format A0 mit Darstellung der veränderten Habitattypen und der entsprechenden Prozesse)
 - 20250314_LAGEPLAN_7_3_1_HABITATTYPEN_CHANGE_SEEBACHTAL_Veraenderungskartierung_CC_HABITALP.pdf
 - 20250314_LAGEPLAN_7_3_2_HABITATTYPEN_CHANGE_SULZBACHTAELER_Veraenderungskartierung_CC_HABITALP.pdf
 - 20250314_LAGEPLAN_7_3_3_HABITATTYPEN_CHANGE_INNERGSCHLOESS_Veraenderungskartierung_CC_HABITALP.pdf
- Planserie Veränderung Deckungsanteile (für jedes Teilgebiet ein Plan in Format A0 mit Darstellung der veränderten Deckungsanteile und der entsprechenden Prozesse)
 - 20250314_LAGEPLAN_7_3_4_DECKUNGSANTEILE_CHANGE_SEEBACHTAL_Veraenderungskartierung_CC_HABITALP.pdf
 - 20250314_LAGEPLAN_7_3_5_DECKUNGSANTEILE_CHANGE_SULZBACHTAELER_Veraenderungskartierung_CC_HABITALP.pdf
 - 20250314_LAGEPLAN_7_3_6_DECKUNGSANTEILE_CHANGE_INNERGSCHLOESS_Veraenderungskartierung_CC_HABITALP.pdf





7.4 Zitierte Literatur

Becker T. & Dierschke H. (2005): Primärsukzession im Gletschervorfeld des Obersulzbachkees (Hohe Tauern, Österreich), eine Zeitreihe über fast 150 Jahre. – Tuexenia 25: 111-139.

Braunstingl, R., Pestal, G., Hejl, E., Egger, H., van Husen, D., Linner, M., Mandl, G., Moser, M., Reitner, J., Rupp, C. & Schuster, R. (2005): Geologische Karte von Salzburg 1:200.000. Verlag der Geologischen Bundesanstalt.

Bundesministerium Für Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.), 2018: Nationalpark-Strategie Österreich 2020+. Wien.

Egger G. (1995): Erhebung, Bewertung und Maßnahmenentwicklung ausgewählter Biotope der Außenzone des Nationalparks Hohe Tauern (Tirol). – Klagenfurt.

Egger G. (1996): Vegetationsökologische Untersuchung Seebachtal, Nationalpark Hohe Tauern. – I.A. Bundesministerium f. Umwelt, Jugend und Familie, Wien.

Hauenstein, P. & R. Haller (2013): CC-HABITALP: Change-Check of the Habitats of the Alps - Semantik, Logik und technischer Aufbau eines Änderungskartierschlüssels auf Stufe Landschaft für Schutzgebiete in den Alpen. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Bern

Hoffert, H. (2006): Digitale CIR-Luftbildinterpretation des Nationalparks Hohe Tauern in den Bundesländern Kärnten, Salzburg und Tirol – Endbericht. Nußdorf-Debant, 104 S.

Karl, F. & Schmidegg, O. (1979): Krimml:1:50.000. In: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. Nr. 151. Verlag der Geologischen Bundesanstalt.

Keusch, C., Jungmeier, M., 2012: Vegetationserhebung Stappitzer See. Studie im Auftrag von: Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten - Kärntner Nationalparkfonds, Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 56 S

Kaitna, R. (2022): Muren – wenn es ganz dick kommt. Tagungsband – Risikomanagement für Alpine Naturgefahren, Nationalpark Hohe Tauern, S 10-13.

Meyer S., Schlagbauer A., Stamatiner T., Strasser T. (2024): Kartierung von Lebensraumtypen in alpinen Schutzgebieten mit Hilfe von Fernerkundungsdaten. Pilotstudie für das Referat Natur- und allgemeiner Umweltschutz, Abteilung 13, Amt der Steiermärkischen Landesregierung. Salzburg.

Salzburger Nationalparkfonds (Hrsg.), 2018: Managementplan Wildnisgebiet Sulzbachtäler 2016-2024; im Eigenverlag des Salzburger Nationalparkfonds, Mittersill, 78 Seiten

STÖHR O., LANGER Ch., NEMMERT A. & LUMASEGGER M. (2022): Vegetationskartierung auf ausgewählten Flächen des Nationalparks Hohe Tauern. Endbericht. – forschungsraum, 101 pp.





Herausgeber:

Nationalparkrat Hohe Tauern

Kirchplatz 2, 9971 Matri

Tel.: +43 (0) 4875 / 5112 | E-Mail: nationalparkrat@hohetauern.at

www.hohetauern.at

