

Vegetation und Verjüngung von Freiflächen am Scheuchegg (Nationalpark Gesäuse)

von Anton Carli

Fertigstellung Mai 2012

Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH
Fachbereich Naturschutz und Naturraum



INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	2
2	UNTERSUCHUNGSGEBIETE	3
3	METHODIK	5
	3.1 Junge Freifläche	5
	3.2 Transektaufnahmen über älteren Lichtungsfluren	5
4	JUNGE FREIFLÄCHE SCHEUCHEGG	8
	4.1 Junge Freifläche: Bodenverhältnisse und Vorbestand	8
	4.2 Junge Freifläche: Fotodokumentation	10
5	TRANSEKTAUFNAHMEN	32
	5.1 Vegetationsökologische Verhältnisse der Transektflächen	32
	5.2 Syntaxonomische Diskussion	42
	5.3 Gehölz-Verjüngung	46
6	ENTWICKLUNG DER ENTWALDUNG IM UNTERSUCHUNGSGEBIET IN DEN LETZTEN JAHRZEHNEN	53
7	FAZIT	54
8	DANK	55
9	LITERATURVERZEICHNIS	55
10	ANHANG	58

1 EINLEITUNG

In den letzten Jahren kam es in Fichtenbeständen im Bereich der Scheuchegg-Alm zu starker Ausbreitung der Borkenkäferart *Yps typographus*. Der intensivste Befall war in den Jahren 2009 und 2010 zu verzeichnen. In einem Nationalpark sollte anfallendes Totholz im Bestand verbleiben und so wurden auch im Bereich des erwähnten Borkenkäferbefalls (in Folge „junge Freifläche“ genannt) Fichten, aus denen die Borkenkäfer bereits ausgeflogen waren, stehen gelassen. Diese verbliebenen stehenden Totholzstämme machen jedoch nur einen geringen Teil des Gesamtholzvolumens der Störungsfläche aus. Der größere Anteil wurde abtransportiert. Das Ausfliegenlassen der Käferbruten wurde als zu riskant für die Fichtenbestände im Umfeld erachtet. Durch die Lage am Nationalparkrand wären auch Wirtschaftswälder außerhalb des Parks gefährdet gewesen. Auf eine Entrindung von Stämmen, wie andernorts im Nationalpark teilweise vollzogen, wurde hier gänzlich verzichtet. Als Argument hierfür wurde vom Fachbereich Wald- und Wildtiermanagement einerseits der Kostendruck genannt, andererseits hatte man Sorge, die entrindeten Stämme würden abrutschen und Infrastruktur unterhalb gefährden. Aus genannten Gründen wurde der überwiegende Teil des Holzvolumens im Sommer 2010 und Frühsommer 2011 weggeschafft und verkauft.

Hierzu kann festgehalten werden, dass in vielen Naturschutzreservaten mit Prozessnaturschutz-Ausrichtung, deren Flächengrößen nur das untere Limit für Großschutzgebiete erreichen, bereits außerhalb des Schutzgebietes Pufferzonen zur Bekämpfung des Buchdruckers (*Yps typographus*) eingerichtet werden. Für den Nationalpark Gesäuse wurde bereits in der Planungsphase der Ankauf des Revieres Waag (angrenzendes Wirtschaftsrevier am Scheuchegg) mit der Schaffung einer solchen Pufferzone argumentiert. Die künftige Umsetzung dieses Vorhabens wäre naturschutzfachlich sehr begrüßenswert

an der vorliegenden Arbeit wird zunächst die genannte junge Freifläche hinsichtlich ihrer Ausdehnung und aktuellen Vegetation dokumentiert. Diese Charakterisierung soll vor allem als Interpretationsbasis der Vegetationsentwicklung für künftige Begehungen oder Monitoringaufnahmen dienen. Es kann vorweggenommen werden, dass die Beobachtung der Freifläche in Zukunft angeraten ist, da aktuell Baumarten- oder Strauchartenverjüngung völlig fehlen.

Waldlichtungsfluren und –gebüsche zählen zu den besonders unzureichend untersuchten Biotoptypen Mitteleuropas (siehe z.B. WEBER 1999, EXNER & WILLNER 2007); subalpin noch mehr als montan oder collin, wie sich im Lauf der Recherche zu vorliegendem Text herausgestellt hat. Um einen kleinen Beitrag zum Schließen dieser Wissenslücke im Allgemeinen zu leisten, sowie auch um Anhaltspunkte für die zu erwartende Vegetationsentwicklung der jungen Freifläche zu gewinnen, widmet sich der zweite Teile des Berichts den Vegetations- und Verjüngungsverhältnissen älterer Waldlichtungsfluren im südwestlichen Umfeld der Scheuchegg-Alm.

2 UNTERSUCHUNGSGEBIETE

Die „junge Freifläche“ ist durch Borkenkäferbefall eines Fichtenreinbestandes in den Jahren 2009 und 2010 entstanden. Sie liegt im Bereich der, an der östlichen Nationalparkgrenze gelegenen, Scheuchegg-Alm. An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass die geographischen Bezeichnungen in vorliegendem Bericht grundsätzlich der Alpenvereinskarte Ennstaler Alpen/Gesäuse (ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN 2002) entnommen sind. Die Scheuchegg-Alm ist in der Alpenvereinskarte jedoch nicht eingezeichnet. Es handelt sich um die Hänge zwischen Polster (Nordverlängerung des Lugauergrates) Scheicheckkogel und Brunnstübenschlag. Eine vegetationskundliche Bearbeitung der Flächen stellt die Diplomarbeit von MILLER-AICHHOLZ 2007 dar. Ihr ist auch die Intensität der Bestoßung der Alm, mit 19 Rindern für eine Weidedauer von 64 Tagen, zu entnehmen. Neben den vergrasteten Flächen im Umfeld der Jagdhütte (siehe auch Alpenvereinskarte) werden auch die südlich in den letzten Jahrzehnten entstanden Lichtungsflächen beweidet. Die Kühe halten sich auch in (verbliebenen) Hochwaldbeständen auf. Ab 2012 sollen diese Bestände aus der Weidenutzung genommen werden, um die Verjüngung zu schonen und die Entwicklung eines neuen Waldbestandes zu erleichtern.

Die Ausdehnung der jungen Freifläche geht aus *Abbildung 1* hervor. Die orangen Grenzpunkte (GP) markieren grob die Erstreckung der Freifläche im Juni 2011. Der etwas größere Teil war zum Zeitpunkt der Luftbildaufnahme im Sommer 2010 bereits geschlägert. Die am Luftbild (*Abbildung 1*) zu sehenden, noch grünen Fichten innerhalb der Grenzpunkte-Umrahmung wurden im Frühjahr/Frühsummer 2011 geschlägert und abtransportiert.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden weiters die Transektaufnahmen SC01 bis SC06, entlang eines Seehöhengradienten, erhoben. Ihre Lage ist wieder *Abbildung 1* zu entnehmen. Sie dokumentieren die Vegetation älterer subalpiner Lichtungsflächen.

Zusätzlich sind in *Abbildung 1* Inventurpunkte der „Waldinventur Nationalpark Gesäuse 2006-2009“ (CARLI & KREINER 2009) und Vegetationsaufnahmen aus THUM 1978 bzw. CARLI 2008 dargestellt. Auf einige dieser Aufnahmeflächen wird im Text eingegangen.

Die geologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet werden an späterer Stelle im Text diskutiert. Für Fragen zu Klima und Waldgeschichte wird auf CARLI 2008 oder THUM 1978 verwiesen.

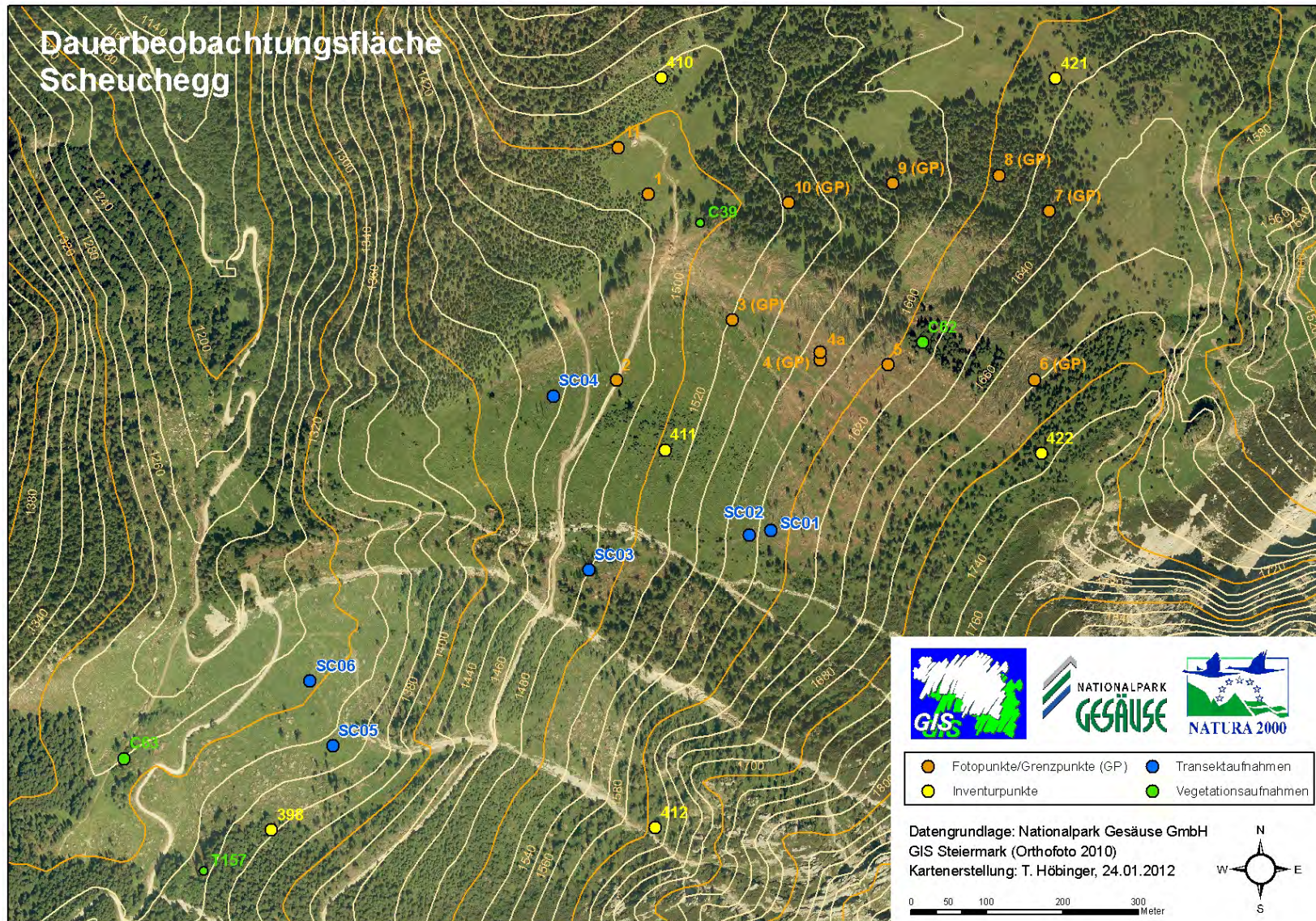


Abbildung 1: Luftbild vom Untersuchungsgebiet mit Höhenschichtlinien. Erläuterungen zur Legende im Text.

3 METHODIK

3.1 Junge Freifläche

Zur Dokumentation der jungen Freifläche wurden Fotopunkte mittels GPS-Gerät (Mobil Mapper) eingemessen. An diesen Fotopunkten wurden, unter Notierung der Fotorichtung, Übersichtsfotos aufgenommen. Der überwiegende Teil der Fotopunkte stellt gleichzeitig die Außengrenze des in den Jahren 2010 und 2011 geschlägerten Bestandes dar („Grenzpunkte“ siehe *Abbildung 1* aber auch weitere Luftbilder im Anhang). Zur Beschreibung der Bodenvegetation wurden im Zuge des Rundgangs am 27. Juli 2011 die auftretenden Vegetationstypen erhoben und beispielhaft fotografiert. An dieser Stelle wird noch erwähnt, dass die Fotos im Bericht, wenn nicht anders kenntlich gemacht, vom Verfasser stammen.

GIS-Betreuung und Luftbildarstellungen zu vorliegender Arbeit wurden von Daniel Kreiner und Tamara Höbinger (Nationalpark Gesäuse – Fachbereich Naturraum/Naturschutz) übernommen.

3.2 Transektaufnahmen über älteren Lichtungsfluren

Insgesamt wurden sechs Aufnahmeflächen angelegt (SC01 bis SC06). Die Probeflächengröße beträgt in Horizontalprojektion immer 100 m². Die Flächen wurden als Rechtecke in Falllinie mit zehn Meter hangparallel angelegt. Die Länge der Rechteckseite in Falllinie wurde durch die Hangneigung vorgegeben und über Winkelfunktion errechnet. Zur besseren Übersicht wurde die Fläche mit einem Band rundum markiert. Zum Wiederauffinden mittels Metalldetektor im Zuge eventueller Wiederholungsaufnahmen, wurde im Mittelpunkt aller Flächen ein 26 cm langer Eisennagel eingeschlagen. Die Geländeaufnahmen der Probeflächen erfolgten am 9. und 10. August 2011. Der Autor wurde dabei von Johannes Stangl unterstützt.

An abiotischen Parametern wurde für jede Fläche ermittelt: Exposition, Hangneigung, Geländeform, Seehöhe, Deckungsanteil freier Fels. Weiters wurden liegendes Totholz und Baumstämme ab zehn Zentimeter Durchmesser dokumentiert, wobei für jedes Totholzstück Länge (innerhalb der Aufnahmefläche) und Durchmesser notiert wurden. Aus diesen Werten konnte infolge für jede Fläche das Totholzvolumen berechnet werden. Die Totholzdaten sind Tabelle D im Anhang zu entnehmen.

Für alle Probeflächen wurde eine Vegetationsaufnahme nach BRAUN-BLANQUET 1964 erstellt (mit Ausnahme von Fläche SC02, hier erfolgte nur eine Verjüngungsaufnahme). In Anlehnung an REICHELT & WILMANN 1973 wurde die Klasse 2 unterteilt in 2a: 5-15 % sowie 2b: 15-25 %. Pflanzen ab einer Wuchshöhe von 1,3 m wurden der Strauchschicht zugerechnet. Moosarten wurden nicht erhoben. Taxonomie und Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgen FISCHER & al. 2005.

Bei der Berechnung gemittelter Zeigerwerte (siehe hierzu ELLENBERG & al. 1992) wurden die auf österreichische Verhältnisse adaptierten Werte aus KARRER 1992 verwendet. Die Mittelberechnung erfolgte immer ungewichtet, also unabhängig von der jeweiligen Artmächtigkeit.

Die Dokumentation der Verjüngung und Wildbeeinflussung erfolgte folgendermaßen: Die Individuen aller Baum- und Straucharten wurden gezählt, wobei in folgende Höhenstufen unterteilt wurde: <10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm, 50-130 cm, 130-500 cm.

Es wurde jeder Fegeschaden notiert. Schälung trat in den untersuchten Flächen nicht auf. Die Verbissbelastung einer Pflanze wurde nach folgendem Schema aufgenommen:

Skalenwert	Verbissbeschreibung
1	weder Leit- noch Seitentriebverbiss
2	kein Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, mäßiger Seitentriebverbiss (ca. unter 80% der Triebe)
3	kein Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, jedoch starker Seitentriebverbiss (ca. über 80% der Triebe)
4	einmaliger Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, kein Seitentriebverbiss
5	einmaliger Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, mäßiger Seitentriebverbiss (ca. unter 80% der Triebe)
6	einmaliger Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, sowie starker Seitentriebverbiss (ca. über 80% der Triebe)
7	mehrfacher Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, kein Seitentriebverbiss
8	mehrfacher Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, mäßiger Seitentriebverbiss (ca. unter 80% der Triebe)
9	mehrfacher Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, gleichzeitig starker Seitentriebverbiss (ca. über 80% der Triebe)

Tabelle 1: Bewertungsschema zur Verbissaufnahme der Baumartenverjüngung



Abbildung 2: Beispiel für Verbissstufe 9 an Eberesche. Mehrfacher Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, gleichzeitig starker Seitentriebverbiss (ca. über 80% der Triebe).

Es wurden auch die erst im Aufnahmejahr verbissenen Triebe zur Beurteilung herangezogen. Dieser heurige Verbiss wurde als auffällig und leicht ansprechbar empfunden, sodass man auf diese Information nicht verzichten wollte. Grundsätzlich liegt in diesem Zugang der Nachteil der Vergleichbarkeit mit anderen Verbisserhebungen, infolge der veränderlichen Verbissexpositionsdauer je nach Aufnahmezeitpunkt im Jahr. Es erfolgte keine getrennte Ansprache von Schalenwildverbiss bzw. Hasen- und Nagetierverbiss. Als typische Schädigung durch Hasen gilt mehr das Benagen der dünnen Rinde als

Trieb- und Knospenverbiss (PRIEN & MÜLLER 2010: 29). Der Verbiss durch Mäuse und Bilche kann nach MURALT 2006 nur in Ausnahmejahren Bedeutung erlangen. Im Gegensatz zu Untersuchungen des Autors im Jahr 2010 nach gerade beschriebenem Verbissaufnahmeschema, erfolgte in vorliegender Arbeit die Verbissansprache für alle Verjüngungsindividuen der jeweiligen Probefläche.

Der Verbiss an Straucharten wurde grundsätzlich in der gleichen Vorgangsweise wie für die Baumartenverjüngung erhoben. Statt einer neunstufigen Bewertung der Einzelpflanzen erfolgte jedoch nur eine dreistufige nach untenstehendem Schema:

Skalenwert	Verbissbeschreibung
I	kein Verbiss
II	mäßiger Triebverbiss in den letzten drei Jahren (ca. unter 80% der Triebe)
III	sehr starker Triebverbiss in den letzten drei Jahren (ca. über 80% der Triebe)

Tabelle 2: Bewertungsschema zur Verbissaufnahme der Strauchartenverjüngung

Sind Baum- oder Strauchindividuen aus Kadaververjüngung entstanden, wurde auch dieser Umstand notiert.

Die Ergebnisse der Verjüngungserhebung sind einerseits in Diagrammform im Text dargestellt, in Tabellenform sind sie im Anhang enthalten (Tabelle C).

Zur Interpretation der Wildbeeinflussung und Verjüngungsfreudigkeit der untersuchten Flächen wird auf Folgendes hingewiesen: SCHODTERER 1999 wie PRIEN & MÜLLER 2010 orientieren sich bei der Herleitung von Mindestzahlen vitaler Individuen für erfolgreiche Naturverjüngung an üblichen Pflanzenzahlen für Aufforstungen. Die Hektarzahlen in Kunstverjüngungen sind naturgemäß nicht einheitlich, ein Wert von 2500 Pflanzen pro Hektar kann aber als Richtwert für eine gebräuchliche Aufforstungsdichte genannt werden. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass die Baumpflanzen in Naturverjüngung naturgemäß nicht die ideale Verteilung der Kulturen aufweisen. Daher ist also in jedem Fall eine höhere Individuendichte als in Kunstverjüngung vonnöten. PRIEN & MÜLLER (2010: 50) geben einen Wert von 150 % der Kunstverjüngungsdichte als Mindestanforderung an unverbissenen Pflanzen an, 200 % als Optimalwert. Gemäß oben genannter Faustzahl von 2500 Pflanzen pro Hektar errechnet sich also ein anzustrebender Richtwert von 5000 naturverjüngten Pflanzen pro Hektar.

4 JUNGE FREIFLÄCHE SCHEUCHEGG

4.1 Junge Freifläche: Bodenverhältnisse und Vorbestand

Den geologischen Untergrund im Alm- und Waldweidebereich stellen Jura-Sedimente (Oberjurahornsteinkalke, Lias-Krinoidenkalk, Fleckenmergel jeweils nach AMPFERER 1935). Die Jura-Sedimente verwittern zu besonders mächtigen, schweren Decklehmen. In Kombination mit den hohen Niederschlagsmengen der Subalpinstufe bilden sich massive Nassbleichungen in den oberen Bodenschichten. Es entstehen Böden vom Typ des Haftnässe-Pseudogley (nach Systematik von NESTROY & al. 2000). Die beiden folgenden Bodenfotos entstammen der jungen Freifläche. Sie wurden im Zuge einer Forstlichen Standortserkundung für den Nationalpark Gesäuse aufgenommen (CARLI 2008). Die Lage der beiden Aufnahmeflächen ist *Abbildung 1* zu entnehmen.



Abbildung 3: Bodenprofil zu Aufnahme C39 - Haftnässe-Pseudogley (über Typischem Pseudogley).



Abbildung 4: Bodenprofil zu Aufnahme C62 - Haftnässe-Pseudogley.

Die Jura-Lehme sind auch durch sehr niedere pH-Werte gekennzeichnet. Für Profil C39 erfolgte eine Beprobung und pH-Messung, die Werte zwischen 3,2 im Oberboden und 4,0 im Unterboden ergab. Eine Al+++-Anreicherung im Unterboden dieses Profils steht mit einer gebremsten Humusmineralisation in Zusammenhang. Weitere Daten zu den Profilen sind in CARLI 2008 sowie CARLI 2009 nachlesbar.

Die im Jahr 2005 erstellten Vegetationsaufnahmen zu den Aufnahmeflächen, damals noch geschlossener Hochwald, sind ebenfalls in der zitierten Standortserkundung enthalten. Die sauren Decklehme bedingen eine artenarme Krautschicht aus Säure- und Lehmzeigern sowie verbreiteten Waldarten der Höhenstufe. Bei kleinräumiger Auflichtung nehmen Arten der Hochstaudenfluren, insbesondere *Adenostyles alliariae*, zu. Syntaxonomisch sind die Aufnahmen bei den Bodensauren Fichtenwäldern (Vaccinio-Piceion) einzuordnen und hier dem *Athyrio alpestris-Piceetum* (Basenarmer Hochstauden-Fichtenwald) anzuschließen, wobei sich auch Anklänge an das noch feuchtere *Equiseto-Piceetum* zeigen (Syntaxonomie nach EXNER 2007).



Abbildung 5: Aufnahmefläche C39 im Jahr 2005.



Abbildung 6: Aufnahmefläche C62 im Jahr 2005.

An dieser Stelle soll noch darauf hingewiesen werden, dass nordwestlich der Scheuchegg-Almweidefläche in den letzten Jahren ebenfalls großflächiger Borkenkäferbefall auftrat. Diese Bereiche konnten aus Zeitgründen nicht näher dokumentiert werden. Im Ergebnisteil sind zwei Fotos dieser Bereiche enthalten (*Abbildung 22* und *Abbildung 29*).

4.2 Junge Freifläche: Fotodokumentation

In der Folge wird die, in den Jahren 2010 und 2011 entstandene, Freifläche anhand von Fotos beschrieben, wobei die Reihenfolge der Fotopunkte aus *Abbildung 1* eingehalten wird.



Abbildung 7: Fotopunkt 2 - Fotorichtung 350°.

Der größere Teil des Keils zwischen den beiden Forststraßen auf *Abbildung 7* ist den kurz zurückliegenden Störungsereignissen zum Opfer gefallen. Nur der vordere Teil des Keils zeigt sich bereits am Luftbild des Jahres 2003 (siehe Anhang) waldfrei. Die untere Forststraße wurde im Jahr 2011 verlängert, um Käferholz aus den hinten liegenden Beständen abzutransportieren.

In der Kahlfäche unterhalb der auf *Abbildung 8* ersichtlichen Forststraße liegt die Transektaufnahme SC04. Aus einem Vergleich der Luftbilder von 2003 und 2010 geht hervor, dass nur der linke Teil der Kahlfäche bereits länger zurückliegend entwaldet ist. Den Luftbildern von 1954 und 1973 ist zu entnehmen, dass in diesen Jahren noch die gesamte Fläche bewaldet war (damals jüngere Fichten-Altersklassenbestände). Auch am Gegenhang sind tote Fichten zu erkennen, für deren Absterben mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit Borkenkäferbefall verantwortlich gemacht werden kann. Dort liegen völlig gegensätzliche Standortverhältnisse vor als am Scheuchegg. Die felsigen Böden über Dachsteinkalk in Südostexposition bedingen einen trockenen Fichtenwaldtyp (*Adenostylo glabrae-Piceetum luzuletosum sylvaticae* nach EXNER 2007). Auf dem Hang befinden sich die Aufnahmeflächen C48 und C49 aus CARLI 2008 (Standortstyp „Trockener Kalkhang-Fichtenwald“).



Abbildung 8: Fotopunkt 2 -Fotorichtung 245°.



Abbildung 9:
Frische Kahlstelle
mit
Bodenverwundung
durch
Holzabtransport.
Etwas unterhalb
von Fotopunkt 3.

Abbildung 9 zeigt einen Bodenaspekt mit im Zuge des Holzabtransports erodiertem Oberboden aus dem untersten Teil der jungen Kahlfäche. Rechts im Bild die einzige im Zuge der Geländebegehung gesehene Birke. Weiters sind zwei Verjüngungsindividuen der Großblattweide zu erkennen. Diese niederwüchsige Baumart wurde in einigen wenigen Verjüngungsexemplaren über der neu entstandenen Freifläche beobachtet. Weiters am Bild zu sehen *Carex pilulifera* und *Dryopteris dilatata*.



Auch die dritte in der Höhenstufe mögliche Pionierbaumart (neben Birke und Großblattweide), die Eberesche, trat im Sommer 2011 über der jungen Freifläche nur äußerst spärlich auf. Die wenigen angetroffenen Exemplare wiesen durchgehend starken Verbiss auf.

Abbildung 10: Völlig verbissene Eberesche etwas unterhalb von Fotopunkt 3.



Abbildung 11: Fotopunkt 3 - Fotorichtung 285°.

Unterhalb des am südlichen Rand der jungen Freifläche gelegenen Fotopunkt 3, blieb etwas stehendes Totholz erhalten. In solchen Bereichen könnten in Zukunft Monitoringpunkte angelegt werden, um die Unterschiede in der Verjüngung zwischen totholzreichen und totholzlosen Hangbereichen zu untersuchen.



Abbildung 12: Fotopunkt 3 - Fotorichtung 355°.

Obige Abbildung zeigt den unteren Bereich der jungen Freifläche im Überblick. Nur im Hintergrund am Nordrand der Freifläche sind tote Fichten als Nische für künftige Fichtenverjüngung über modernem Totholz vor Ort verblieben.



Abbildung 13: Fotopunkt 3 - Fotorichtung 22°.

In *Abbildung 13* rechts ins Bild ragend ist ein Schopf verbliebener abgestorbener Fichten cirka in Hangmitte zu erkennen.



Abbildung 14:
Verjüngte Fichte
zwischen
Wurzelanläufen
eines Baumstumpfs.
Etwas oberhalb von
Fotopunkt 3.

Abbildung 14 zeigt eine von zwei (!) im Verlauf der gesamten Freiflächenbegehung angetroffenen Verjüngungsfichten. Anhäufung von Bestandesabfall zwischen den Wurzelanläufen ist mehr, als die geschützte Lage, als Grund dafür anzusehen, dass die rohumusliebende *Picea abies* gerade hier aufkommen konnte.



Abbildung 15:
Alpenampfer-Flur in
Mulde etwas
oberhalb von
Fotopunkt 3.

Die Nährstoffkonzentration infolge Muldenbildung ist verantwortlich für diese Herdenbildung von *Rumex alpinus*. Es handelt sich nicht um eine „Lägerflur“ mit lokalem Stickstoffeintrag durch Weidetiere, sondern um eine boden- und reliefbedingte Ausbildung.



Abbildung 16: Arten mit Massenausbreitung nach Lichtstellung im Umfeld: Rumex alpinus, links davor Adenostyles alliariae; der auffällige Farn ist Athyrium distentifolium. Die Gras-Blütenstände im Hintergrund gehören zu üppigen Horsten der Rasenschmiele (Deschampsia cespitosa). Etwas oberhalb von Fotopunkt 3.

Abbildung 16 dürfte aus dem bereits am Luftbild 2003 als Freifläche erkennbaren Bereich stammen. In aufgelockerten Waldbereichen kann es allerdings auch im Waldbestand rasch zu üppigem Hochstaudenwachstum kommen, weshalb die Grenze zwischen junger Freifläche und älteren Blößen im Gelände nicht immer gesichert feststellbar war. In jedem Fall gibt das Foto einen Eindruck von der zukünftigen Entwicklung der neuen Freifläche mit üppigem Hochstaudenwachstum und infolge besonders schwierigen Verhältnissen für Baumartenverjüngung.



Abbildung 17: Fotopunkt 4 - Fotorichtung 310°. Cirka von halber Hanghöhe aus ist der untere Freiflächenbereich abgebildet.



Abbildung 18: Fotopunkt 4 - Fotorichtung 12°.



Abbildung 19: Fotopunkt 4 - Fotorichtung 50°.

Abbildung 18 und *Abbildung 19* zeigen die größten im Bereich der Lichtungsflächen verbliebenen Totholzzellen. Diese befinden sich cirka auf halber Hanghöhe der Freiflächen.



Abbildung 20: Fotopunkt 4: Hier zeigt sich noch der typische Waldbodenaspekt.

Der Pflanzenbewuchs von *Abbildung 20* entspricht infolge der erst kürzlich erfolgten Lichtstellung noch ganz dem eines dichten Fichtenbestandes (v.a. *Vaccinium myrtillus*, *Polytrichum formosum*). In der linken Bildhälfte befindet sich ein *Deschampsia cespitosa*-Horst bereits in Lauerstellung zu mastigem Anwachsen infolge des verstärkten Lichtgenusses. Bei dem Farn rechts im Vordergrund handelt es sich um *Dryopteris dilatata*. Dieser zeigt im Gegensatz zu anderen Farnarten kaum Tendenz zu Massenausbreitung im Bereich; er kann also für das Untersuchungsgebiet als typischer Waldfarn bezeichnet werden.



Abbildung 21: Fotopunkt 4 - Fotorichtung 130° (stärker gezoomt). Ein lichter Lärchenbestand begrenzt im Südosten die junge Freifläche.



Abbildung 22: Fotopunkt 4 - Fotorichtung 298° (stärker gezoomt). Weitere Käferflächen westlich an die untersuchte junge Freifläche anschließend.



Abbildung 23: Fotopunkt 5 - Fotorichtung 285°-35°. Totholzzelle etwas über halber Hanghöhe der jungen Freifläche.



Abbildung 24: Von den Feuchtezeigern Stellaria nemorum und Adenostyles alliariae dominierter Waldbodenaspekt etwas oberhalb von Fotopunkt 5.



Abbildung 25: Noch erhaltener Waldbodenaspekt u.a. mit Vaccinium myrtillus, Polytrichum formosum, Oxalis acetosella, Avenella flexuosa, Luzula sylvatica, Dryopteris dilatata. Etwas oberhalb von Fotopunkt 5.



Abbildung 26: *Calamagrostis villosa*-Herdenbildung etwas unterhalb von Fotopunkt 6.



Abbildung 27: Im Vorder- und Mittelgrund *Avenella flexuosa*-Horste. Die auffälligen Blütenstände im Hintergrund sind von *Deschampsia cespitosa*. Etwas unterhalb von Fotopunkt 6.

Die Drahtschmiele, *Avenella flexuosa*, kann Verjüngung neben direkter Konkurrenz zusätzlich mit Hilfe von Wurzelabscheidungen, die das Wachstum von Baumkeimlingen hemmen, behindern (nach JARVIS 1964 in ELLENBERG 1996).



Abbildung 28: Mastige Thelypteris limbosperma-Horste im oberen Hangbereich der Freifläche. Etwas unterhalb von Fotopunkt 6.

Im obersten Hangabschnitt war der vormalige Fichtenbestand stärker lückig, wodurch stellenweise eine geschlossene Krautschicht mit üppigerer Entwicklung anwachsen konnte (siehe *Abbildung 26* bis *Abbildung 28*).



Abbildung 29: Fotopunkt 6 - Fotorichtung 285°. Weitere Käferflächen nordwestlich an die untersuchte junge Freifläche anschließend.



Abbildung 30: Fotopunkt 6 - Fotorichtung 235°. Oberster Teil der jungen Freifläche (Südwestteil). Im Hintergrund ein lichter Lärchenbestand.



Abbildung 31: Fotopunkt 6 - Fotorichtung 290°. Oberster Abschnitt der jungen Freifläche.



Abbildung 32: Fotopunkt 6 - Fotorichtung 25°. Oberster Teil der jungen Freifläche (Nordostteil). Im Hintergrund eine von Borkenkäferbefall und folgender Nutzung verschont gebliebene Waldzunge.

Die beiden folgenden Fotos stammen aus der im Text zu obiger Abbildung angesprochenen Waldzunge. *Abbildung 33* zeigt einen typischen Fichtenwaldbodenaspekt. Folgende Arten treten hier auf: *Homogyne alpina*, *Dryopteris dilatata*, *Thelypteris limbosperma*, *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Gentiana pannonica*, *Veratrum album*, *Oxalis acetosella*, *Lycopodium annotinum*, *Sorbus aucuparia*. Auf *Abbildung 34* ist eine Muldensituation zu sehen, in der, gefördert durch die erhöhte Feuchtigkeit und besonders hohes Nährstoffangebot, die Hochstaude *Adenostyles alliariae* dominant auftritt.



Abbildung 33: Verbliebener Waldbestand Zwischen Fotopunkt 6 und Fotopunkt 7.



Abbildung 34: Verbliebener Waldbestand Zwischen Fotopunkt 6 und Fotopunkt 7.



Abbildung 35: Fotopunkt 7 - Fotorichtung 210°.

Auf *Abbildung 35* ist der Nordostbereich der jungen Freifläche zu sehen. Im Hintergrund die bereits angesprochene verbliebene Waldzunge von Nordost aus fotografiert. Unterhalb der Waldzunge ist wieder eine Totholzzone erkennbar.



Abbildung 36: Fotopunkt 7 - Fotorichtung 270°.



Fotopunkt 7 - Fotorichtung 345°. Im Hintergrund die nordöstliche Begrenzung der jungen Freifläche.



Abbildung 37: Graben zwischen Fotopunkt 7 und 8. Zwischen der dominanten Hochstaude Adenostyles alliariae sind auch Viehgangln erkennbar. Der Verjüngung hilft diese Bodenverwundung indes nicht; eine solche fehlt völlig. Das Fehlen von Stöcken zeigt, dass der Graben schon lange baumfrei ist.



Abbildung 38: Fotopunkt 8 mit verbliebenem liegendem Totholz (ermöglicht durch das Umschneiden eines alten Käfernestes). Eine Ausnahme im Bereich der jungen Freifläche, wie auch der umliegenden älteren.



Abbildung 39: Fotopunkt 8 - Fotorichtung 245°.



Abbildung 40: Fotopunkt 9 - Fotorichtung 100°. Links im Bild die nördliche Freiflächengrenze. In der rechten Bildhälfte ist zwischen Gräben ein Bereich mit hohen verbliebenen Totholzmenzen zu sehen.



Abbildung 41: Fotopunkt 9 - Fotorichtung 195°. Die verbliebenen Totholzzellen cirka auf halber Hanghöhe der Freifläche, diesmal von Norden aus fotografiert.



Abbildung 42: Fotopunkt 10 - Fotorichtung 130°. Gräben mit Oberflächenabfluss bei Regen, wie jener in der linken Bildhälfte, sollten hinsichtlich Erosionsmonitoring besonders im Auge behalten werden.



Abbildung 43: Fotopunkt 10 - Fotorichtung 210°.



Abbildung 44: Fotopunkt 10 - Fotorichtung 245°.

Abbildung 43 und Abbildung 44 zeigen den nördlichen unteren Hangbereich der dokumentierten jungen Freifläche.



Abbildung 45: Unterer Hangbereich der Freifläche, wieder ein Bereich mit bereits länger anhaltendem vollem Lichtgenuss. Dominante Arten: Thelypteris limbosperma, Deschampsia cespitosa; weitere Arten: Adenostyles alliariae, Rumex alpinus, Lysimachia nemorum, Myosotis scorpioides s.l.



Abbildung 46: Unterer Hangbereich der Freifläche. Ansammlung von Himbeere bereits im ersten Jahr nach Abholzung. Rubus idaeus wird durch Nährstoffmobilisierung aus Astwerk gefördert, was sie zur besonders konkurrenzkräftigen Schlagpflanze macht. Mit Senecio ovatus (rechts oben) ist eine weitere typische Schlagpflanze zu erkennen.



Abbildung 47: Fotopunkt 11 - Fotorichtung 132°.

Abbildung 47 gibt abschließend einen Überblick über die Freifläche. (Nur der nordöstlichste Teil fehlt hier.) Vor allem im mittleren Freiflächenbereich wurde stehendes Totholz vor Ort belassen. Die Fichtenverjüngung am rechten Bildrand geht auf Aufforstung zurück.

In der folgenden Tabelle sind die GPS-Koordinaten der Fotopunkte bzw. Grenzpunkte aufgelistet.

Punktbezeichnung	OW-Koord.	NS-Koord.
Fotopunkt 1	33 468516	5 267823
Fotopunkt 2	33 478469	5 267579
Fotopunkt 3/Grenzpunkt	33 478623	5 267655
Fotopunkt 4/Grenzpunkt	33 478738	5 267600
Fotopunkt 4a	33 478738	5 267610
Fotopunkt 5	33 478827	5 267592
Fotopunkt 6/Grenzpunkt	33 479019	5 267568
Fotopunkt 7/Grenzpunkt	33 479043	5 267789
Fotopunkt 8/Grenzpunkt	33 478978	5 267838
Fotopunkt 9/Grenzpunkt	33 478838	5 267830
Fotopunkt 10/Grenzpunkt	33 478700	5 267808
Fotopunkt 11 (außerhalb)	33 478478	5 267885

Tabelle 3: GPS-Koordinaten der Fotopunkte bzw. Grenzpunkte. Bezugssystem WGS84 UTM.

5 TRANSEKTAUFNAHMEN

5.1 Vegetationsökologische Verhältnisse der Transektflächen

Die Transektflächen SC01 und SC02 liegen im Bereich auslaufender Jura-Sedimente. Dort ist keine so mächtige Lehmlage wie im Bereich der, in Kap. 4 dokumentierten, jungen Freifläche gegeben. Der Einfluss des teilweise den Oberboden erreichenden Kalkskeletts führt zum Auftreten von Kalkzeigern in geringem Ausmaß. Als Standortstyp nach CARLI 2008 ist dennoch die Einheit „Bodensaurer Fichtenwald mit Sauerklee mit Hochstaudenfluren-Arten“ zuzuordnen. Als potentiell natürliche Waldgesellschaft nach EXNER 2007 ist das *Athyrio alpestris-Piceetum* anzugeben. Den gleichen Einheiten ist Aufnahme­fläche SC04 anzuschließen. Dieser, unterhalb der ausführlich dokumentierten jungen Freifläche gelegenen Probefläche, fehlen Kalkzeiger zur Gänze. Eine besonders mächtige Lehmdecke bedingt saurere Bodenverhältnisse als in SC01 bzw. SC02. Die daran angepasste Artengarnitur geht aus der Vegetationstabelle (siehe unten *Tabelle 4*) hervor. Fläche SC04 weist die deutlich niedrigste gemittelte Reaktionszahl aller Transektflächen auf (siehe wiederum Vegetationstabelle sowie *Abbildung 55*).



Abbildung 48: Transektfläche SC01. Im Hintergrund links ist die im Jahr 2011 für den Abtransport von Käferholz angelegte Forststraße zu sehen. Foto: J. Stangl.



Abbildung 49: Transektfläche SC02. Foto: J. Stangl.



Abbildung 50: Transektfläche SC04 mit Massenausbreitung von *Athyrium distentifolium*. Foto: J. Stangl.

Die anspruchsvolle Artengarnitur von Transektfläche SC03 zeigt das Vorhandensein von ausreichend mineralischem Feinboden an. Der Boden dieses Hangabschnittes weist aber auch einen höheren Anteil an Carbonatschutt auf. Bei der Interpretation der Artengarnitur ist grundsätzlich die durch Auflichtung verursachte Nährstoffmobilisierung zu berücksichtigen. Das völlige Fehlen von Arten, die trocken-nährstoffarme Nischen im Standortmosaik besetzen, ist jedoch Indiz generell sehr wüchsiger Standortverhältnisse. Als Standortstyp nach CARLI 2008 ist daher die Einheit „Üppiger Hochstauden-Fichtenwald“ zu vergeben. Nach Waldgesellschafteneinteilung von EXNER 2007 ist eine feucht-lehmige Variante des *Adenostylo alliariae-Piceetum* (Reicher Hochstauden-Fichten-(Tannen-)wald) zu nennen.

Fläche SC03 unterscheidet sich von den weiteren Transektflächen durch eine kürzer zurückliegende Freistellung und höhere Volumina an liegendem Totholz.



Abbildung 51: Transektfläche SC03. Das Fuchs-Greiskraut (*Senecio ovatus*) erreicht hier über 50% Deckung. Foto: J. Stangl.

Die Transektflächen SC05 und SC06 liegen nach der geologischen Karte von AMPFERER 1935 wieder über Jura-Sedimenten (Lias-Krinoidenkalk). Die Oberbodenverhältnisse sind hier jedoch stark von Überschuttungen mit Dachsteinkalkgeröll geprägt. Ober- wie unterhalb des Lias-Krinoidenkalkbandes, in dem die beiden Aufnahmeflächen liegen, weist die Karte von AMPFERER Hangschuttverhüllungen aus. Auch im Bereich der Probeflächen hat sich Schutt von den oben liegenden Dachsteinkalk-Hängen abgelagert. Aktuell bestehen im Gebiet drei Runsen, in denen bei Starkregen Geröll abtransportiert wird. Im Jahr 2009 kam es auch zu kleinräumigen Vermurungen im Umfeld der Runsen (siehe *Abbildung 54*). Fläche SC05 weist besonders viel Kalkgeröll und -fels im Oberboden auf. Für oberflächlich frei liegendes Skelett wurde hier 30% Deckung geschätzt. Die daraus resultierenden, mineralbodenärmeren und teilweise flachgründigeren, Verhältnisse sind verantwortlich für das Auftreten von Bergrasenarten und die Abnahme an Hochstaudenflurenarten im Vergleich zu SC06. Insgesamt ist die Artengarnitur von SC05 dennoch als sehr anspruchsvoll zu bezeichnen, jene von SC06 ist dies noch mehr. Daher ist als Standortstyp nach CARLI 2008 wieder der „Üppige Hochstauden-Fichtenwald“ zu vergeben, diesmal eindeutig in seiner „wasserzügigen Variante“.



Abbildung 52: Transektfläche SC05. Die weniger üppige Krautschicht über den flachgründigeren Bereichen im Vordergrund erleichtert der Fichte die Verjüngung. Foto: J. Stangl.



Abbildung 53: Transektfläche SC06. Die mastig wachsende Farnart (u.a. im Vordergrund) ist Dryopteris filix-mas. Foto: J. Stangl.



Abbildung 54: Vermurung nach sommerlichen Starkregen im Sommer 2009 im Bereich Krainerschlag.

Abbildung 55 zeigt die gemittelten Reaktions- und Nährstoffzahlen der Probeflächen. Zunächst fällt auf, dass die Reaktionszahlen weiter streuen als die Nährstoffzahlen, worin die oben beschriebenen unterschiedlichen Kalkgeröllanteile gut zum Ausdruck kommen. Für die höheren Nährstoffzahlen in SC03 und SC06 sind folgende Gründe plausibel: Durch die im Vergleich zu den anderen Flächen erst vor kürzerer Zeit erfolgte Freistellung in SC03, befindet sich die Fläche noch im Maximum der Nährstoffmobilisierung aus dem Abbau des Waldhumus. In SC06 bedingt die Lage am Fuß des schuttreichen, durchsickerten Hanges eine optimale Nährstoffversorgung. Vergleicht man die gemittelten Nährstoffzahlen mit jenen von Waldaufnahmen der subalpinen Stufe (siehe CARLI 2008), so liegen sie im Bereich der nährstoffreichsten Waldtypen. Eine auffällige Erhöhung der Nährstoffzahlen durch Freistellung ist demnach nicht feststellbar. Dies hängt damit zusammen, dass erstens die Waldarten in hohem Ausmaß in den Lichtungsfuren erhalten geblieben sind, und zweitens anspruchsvolle Arten schon zuvor in Lichtlücken gedeihen konnten. Nur eine gewichtete Mittelwertberechnung würde die Nährstoffmobilisierung signifikant abbilden.

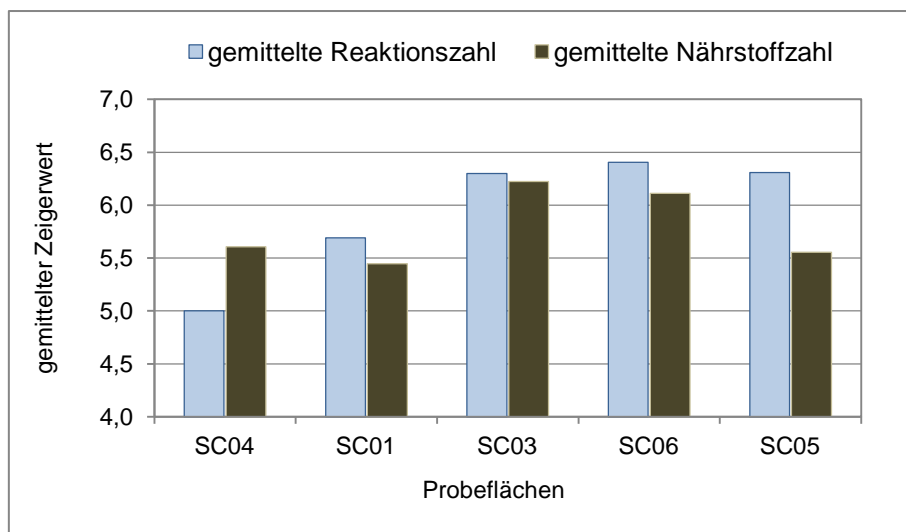


Abbildung 55: Ungewichtet gemittelte Reaktionszahlen sowie Nährstoffzahlen der fünf Transektflächen.

Zur Einschätzung der vegetationsökologischen Verhältnisse der Transektaufnahmen wurde im Rahmen vorliegender Studie auch eine gemeinsame Tabelle von vorhandenen Wald-Vegetationsaufnahmen (aus CARLI 2008 bzw. THUM 1978) und den fünf Lichtungsaufnahmen erstellt. In diese Tabelle wurden die standörtlich am nächsten stehenden Waldtypen (gemäß Gliederung in CARLI 2008) einbezogen. Unter den Fichtenwaldtypen war dies zunächst die Einheit „Bodensaurer Fichtenwald mit Sauerklee“, dem die nur ca. 300 m von SC01 und SC04 entfernt gelegenen Waldaufnahmen C39 und C62 zugeordnet sind. Auf diese beiden Waldaufnahmen wurde in Kap. 4.1 eingegangen. Weiters wurden die Einheiten „Bodensaurer Torfmoos-Fichtenwald typische Variante“, „Üppiger Hochstauden-Fichtenwald“ sowie „Hochstauden-Fichtenwald mit Berggrasarten“ berücksichtigt. Die Aufnahmen SC05 und SC06 liegen in 1325 bzw. 1295 m Seehöhe und somit in der Übergangszone von Fichtenwaldstandorten zum Buchengürtel. Aufgrund der schattigen Exposition ist bei den aktuellen Klimaverhältnissen eine nur untergeordnete Buchenbeimischung (mit niedrigen Wuchshöhen) in der PNV anzunehmen. In jedem Fall erschien auch ein floristischer Vergleich mit standörtlich nahestehenden montanen Waldtypen interessant. Daher wurden folgende weiteren Waldtypen in die Tabelle aufgenommen: „Hochmontaner Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald“, „Mittelmontaner Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald“, „Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald“, „Fichten-Tannenwald über tiefgründigen Lehmen“, „Schluchtwald“ und „Silikatische Enns-Schotter“. Ziel war eine algorithmusunterstützte Sortierung mit MULVA-5 durchzuführen (siehe hierzu WILDI & ORLOCI 1996), um rasch einen Überblick über die pflanzensoziologischen Beziehungen der Lichtungsaufnahmen zu den einbezogenen Waldtypen zu erhalten. Da ein verwandtschaftlicher Vergleich der Bodenvegetation angestrebt wurde, wurde die Baumschicht bei den Waldaufnahmen nicht einbezogen. Wie erwähnt, sind Moose für die Lichtungsaufnahmen nicht erhoben worden; daher blieb für die Sortierung auch die Mooschicht der Waldaufnahmen unberücksichtigt.

Das Ergebnis der Sortierung gibt Tabelle A im Anhang wieder. Die Sortierparameter wurden folgendermaßen festgelegt: Aufnahmegruppen: 7, Artengruppen: 14, differenzierende Arten: 100. Grundsätzlich kann angemerkt werden, dass von MULVA-5 fast durchgehend die in CARLI 2008 vorgenommene Einteilung nachvollzogen wurde. Da weniger Aufnahmegruppen als einbezogene Standortseinheiten als Sortierkriterien festgelegt wurden, mussten folglich teilweise Waldtypen (hier synonym zu verwenden mit Standortseinheiten) in Aufnahmegruppen zusammengefasst werden. Die Lichtungsaufnahmen wurden bei der Algorithmus-Sortierung in einer Gruppe mit den Aufnahmen der Standortseinheit „Üppiger Hochstauden-Fichtenwald“ vereinigt. Die so dokumentierte pflanzensoziologische Verwandtschaft überrascht insbesondere für die Lichtungsaufnahmen SC03, SC05 und SC06 nicht, da diese gemäß obigen Erläuterungen auch dieser Standortseinheit anzuschließen sind. Bei den Aufnahmen SC01 und SC04 ist die erst nach Freistellung ermöglichte Zunahme an Arten der Hochstaudenfluren für die Verwandtschaft mit dem besonders wüchsigen Waldtyp verantwortlich. Dass in den Lichtungsaufnahmen die Waldarten überwiegend erhalten geblieben sind (s.u.), erklärt, dass sie nicht in einer eigenständigen Gruppe zusammengefasst wurden. Die floristische Nähe der untersuchten Lichtungsflächen mit dem „Üppigen Hochstauden-Fichtenwald“ entsteht vor allem durch die Kombination von Präsenz/Absenz von Seehöhenzeigern (z. B. positiv: *Veratrum album*, *Viola biflora*) und die hohe Stetigkeit sehr anspruchsvoller Arten (z. B. *Stellaria nemorum*, *Epilobium montanum*, *Dryopteris filix-mas*, *Carduus personata*, *Urtica dioica*, *Peucedanum ostruthium*, *Rumex alpestris*). Auch über Vorkommen der Himbeere entsteht eine pflanzensoziologische Verwandtschaft. Hierzu kann angemerkt werden, dass *Rubus idaeus* auch in nährstoffreichen Waldaufnahmen regelmäßig auftreten kann (z. B. Standortseinheit „Fichten-Tannenwald über tiefgründigen Lehmen“). Deckungsgrade über fünf Prozent erlangt sie jedoch ausschließlich in Lichtungsaufnahmen (SC01, SC04). Die Differenzierung der Blößen aufnahmen gegenüber dem Standortstyp „Hochstauden-Fichtenwald mit Berggrasarten“ entsteht vor allem über das Fehlen von Kalkarten über flachgründigen Stellen im Standortsmosaik (u. a. *Bellidiastrum michelii*, *Polystichum lonchitis*, *Soldanella alpina*) sowie den Rückgang von Arten saurer Humusaufgaben (*Vaccinium myrtillus*, *Luzula sylvatica*, *Homogyne alpina*).

In den folgenden Absätzen soll näher auf die Artenzusammensetzung der Transektflächen eingegangen werden. Zunächst wird die Vegetationstabelle wiedergegeben.

Tabelle 4: Vegetationstabelle aus den fünf Transekt-Vegetationsaufnahmen:

Aufnahmenummer		SC04	SC01	SC03	SC06	SC05
Seehöhe in m		1440	1585	1480	1295	1325
Hangneigung in °alt		22	25	27	23	18
Exposition Windrose (achtstufig)		WNW	W	SSW	NW	WNW
Geländeform		UH	MH	MH	SK	OH
Freier Fels in %		<1	1	<1	3	30
Totholz liegend in m ³ /ha		11	30	257	11	61
Totholz Stöcke in m ³ /ha		58	12	27	75	34
Anzahl Stöcke/ha		7	2	2	7	2
Frattendeckung in %		<1	4	2	<1	<1
Totholz-Im 5 bis 15 cm DM/100m ²		6	9	10	1	1
gemittelte Lichtzahl		5.6	5.4	6.2	6.1	5.6
gemittelte Temperaturzahl		3.7	3.3	3.8	3.9	4.0
gemittelte Kontinentalitätszahl		3.6	3.6	3.7	3.5	3.8
gemittelte Feuchtezahl		5.8	5.7	5.9	6.0	5.8
gemittelte Reaktionszahl		5.0	5.7	6.3	6.4	6.3
gemittelte Stickstoffzahl		5.6	5.4	6.2	6.1	5.6
Artenzahl Gefäßpflanzen		42	45	44	48	60
Gehölze:	Sorbus aucuparia	K	r	1	r	r
	Picea abies	S	.	.	.	+
	Picea abies	K	r	r	r	+
	Larix decidua	S	.	.	.	r
	Larix decidua	K	.	r	.	+
	Acer pseudoplatanus	S	.	.	r	.
	Acer pseudoplatanus	K	+	.	1	1
	Salix appendiculata	K	.	.	.	r
	Sambucus racemosa	K	+	.	.	.
	Schlagarten, Auflichtungszeiger, Saumarten	Rubus idaeus	K	2a	2b	1	1
Senecio ovatus		K	1	2b	4	2b
Hypericum maculatum		K	1	1	1	1
Urtica dioica		K	+	+	1	+
Epilobium montanum		K	+	1	1	1
Fragaria vesca		K	1	1	1	1
Galeopsis speciosa		K	+	.	+	1
Poa nemoralis		K	1	.	1	1
Geranium robertianum		K	.	.	1	+
Clinopodium vulgare		K	.	.	.	+
Carex muricata agg.		K	.	.	.	r
Cardamine cf flexuosa		K	.	.	.	r
Calamagrostis epigejos		K	.	.	.	.
Digitalis grandiflora		K	.	.	.	.
Cardamine impatiens		K	.	.	.	.
Wiesenarten	Poa pratensis	K	.	1	.	.
	Trifolium pratense	K	.	+	.	.
Kalk-Hangschuttarten	Aconitum lycoctonum	K	.	.	1	.
	Gymnocarpium robertianum	K	.	.	.	.
Kalkzeiger, kalkliebend	Ranunculus nemorosus	K	.	1	+	.
	Campanula scheuchzeri	K	.	1	.	.
	Helleborus niger	K	.	.	r	.
	Calamagrostis varia	K	.	.	.	+
	Adenostyles alpina	K	.	.	.	r
Bergrasenarten,	Carduus defloratus	K	.	+	.	.

Kalkschutthalden	Thymus pulegioides	K	.	.	.	.	r
	Silene vulgaris	K	.	.	.	.	r
	Arabis alpina	K	.	.	.	.	r
	Alchemilla anisiaca	K	.	.	.	.	r
Arten subalpiner Wälder	Phleum rhaeticum	K	1	1	.	.	.
	Primula matthioli	K	.	.	+	.	.
	Poa hybrida agg.	K	.	.	1	.	+
hochmontan-subalpine Hochstaudenfluren	Rumex alpestris	K	+	1	1	.	+
	Rumex alpinus	K	+	1	.	.	+
	Peucedanum ostruthium	K	.	+	+	1	.
	Athyrium distentifolium	K	3	.	.	+	.
	Polygonatum verticillatum	K	.	.	r	.	.
	Cicerbita alpina	K	.	.	.	+	.
	Doronicum austriacum	K	.	.	.	+	.
	Trollius europaeus	K	.	.	.	.	+
hochmontan-subalpine hygro/nitrophile Waldarten	Viola biflora	K	+	1	1	1	1
	Saxifraga rotundifolia	K	+	+	1	1	1
	Adenostyles alliariae	K	+	2b	2a	1	.
	Veratrum album	K	+	.	+	.	.
Hochstaudenfluren-Arten, Die auch montan auftreten	Stellaria nemorum	K	1	1	.	1	1
	Senecio subalpinus	K	.	+	.	.	.
	Chaerophyllum hirsutum agg.	K	.	1	.	1	1
	Carduus personata	K	.	+	2a	2a	2a
	Geranium sylvaticum	K	.	+	1	.	.
	Thalictrum aquilegifolium	K	.	.	r	.	+
	Cirsium oleraceum	K	.	.	+	.	+
	Ranunculus lanuginosus	K	.	.	.	1	.
	Silene dioica	K	.	.	.	+	.
	Geum rivale	K	.	.	.	+	.
	Euphorbia austriaca	K	.	.	.	r	1
	Aconitum variegatum ssp. varieg.	K	.	.	.	.	r
Wechselfeuchte	Deschampsia cespitosa	K	3	2b	r	+	r
anspruchsvolle Arten, Edellaubwaldarten	Galeobdolon montanum	K	.	.	+	+	.
	Dryopteris affinis	K	.	.	1	.	.
	Dryopteris filix-mas	K	.	.	.	3	3
	Actaea spicata	K	.	.	.	+	.
	Angelica sylvestris	K	.	.	.	1	+
	Impatiens noli-tangere	K	.	.	.	1	+
	Lamium maculatum	K	.	.	.	1	2a
	Scrophularia nodosa	K	.	.	.	.	r
basenliebend	Primula elatior	K	.	1	1	.	r
	Melica nutans	K	.	+	.	.	+
	Paris quadrifolia	K	r	.	1	.	.
	Mercurialis perennis	K	.	.	+	.	+
	Lilium martagon	K	.	.	.	r	.
Lehmzeiger	Milium effusum	K	1	+	+	.	.
	Lysimachia nemorum	K	1	.	1	1	1
	Carex sylvatica	K	.	.	.	.	r
Lehmzeiger, Wiesen	Cerastium holosteoides	K	+	1	.	.	.

saure Lehme	<i>Thelypteris limbosperma</i>	K	1	+	.	.	.
	<i>Blechnum spicant</i>	K	r	.	.	.	.
	<i>Veronica officinalis</i>	K	r	.	.	.	.
	<i>Carex pallescens</i>	K	r	.	.	.	.
kalkmeidend, Magerwiesen	<i>Agrostis capillaris</i>	K	.	1	.	.	.
	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	K	+	.	.	.	.
	<i>Carex ovalis</i> syn. <i>C. leporina</i>	K	r	.	.	.	.
kalkfeindlich, nasse Wiesen	<i>Juncus filiformis</i>	K	r	.	.	.	.
Fichtenwaldarten, Rohhumuszeiger	<i>Calamagrostis villosa</i>	K	.	1	.	.	.
	<i>Soldanella alpina</i>	K	.	r	.	.	.
	<i>Hieracium murorum</i>	K	.	+	.	.	.
	<i>Luzula sylvatica</i>	K	+	.	.	.	.
	<i>Homogyne alpina</i>	K	+	+	.	.	.
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	K	.	r	.	.	+
	<i>Phegopteris connectilis</i>	K	1	.	.	.	.
	<i>Avenella flexuosa</i>	K	.	.	.	.	r
Waldarten	<i>Veronica chamaedrys</i>	K	+	1	1	+	+
	<i>Oxalis acetosella</i>	K	+	1	+	r	+
	<i>Athyrium filix-femina</i>	K	.	1	1	1	+
	<i>Dryopteris dilatata</i>	K	1	1	+	r	.
	<i>Solidago virgaurea</i>	K	+	+	1	.	.
	<i>Myosotis sylvatica</i> agg.	K	.	.	r	1	1
	<i>Knautia maxima</i>	K	.	.	+	.	+
	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	K	1	.	.	.	+
	<i>Ajuga reptans</i>	K	.	.	.	1	+
	<i>Mycelis muralis</i>	K	.	.	.	r	+
	<i>Gentiana asclepiadea</i>	K	.	.	.	.	r
weitere Arten	<i>Alchemilla</i> sp.	K	r	1	r	.	r
	<i>Galium pusillum</i> agg.	K	.	r	.	.	.

Abkürzungen: MH: Mittelhang, OH: Oberhang, UH: Unterhang, SK: Schuttkegel

Da die Gehölze im Zuge des Kapitels zur Verjüngung (Kap. 5.3) besprochen werden, ist der erste hier zu thematisierende Artenblock jener der Schlagarten, Auflichtungszeiger und Saumarten. Dass dieser zu den artenreichsten Blöcken der Vegetationstabelle zählt, zeigt eine floristische Eigenständigkeit der charakterisierten subalpinen Waldlichtungsfluren. Wobei die Eigenständigkeit etwas geringer ausfällt als bei den in CARLI UND ZIMMERMANN 2011 am Tamischbachturm untersuchten, tiefmontanen Waldblößen (Entstehung nach Abgängen von Lockerschnee-Lawinen). Durch teils hohe Deckungsgrade fallen *Rubus idaeus* und *Senecio ovatus* auf. Durch hohe Stetigkeiten weiters *Hypericum maculatum*, *Urtica dioica*, *Epilobium montanum* (ev. inkl. *E. alsinifolium*), *Fragaria vesca*, *Galeopsis speciosa*, *Poa nemoralis*, *Geranium robertianum*.

Das Auftreten zweier Wiesenarten in SC01 (*Poa pratensis*, *Trifolium pratense*) ist in Zusammenhang mit der Beweidung der Fläche durch Kühe zu sehen. (Es wird angemerkt, dass für die Fläche SC02 eine sehr ähnliche Artengarnitur wie für die nahegelegene Fläche SC01 festzustellen war, weshalb aus Zeitgründen auf eine Vegetationsaufnahme verzichtet wurde. Als zusätzliche Arten die, in SC01 fehlen, können genannt werden: *Gnaphalium sylvaticum*, *Polystichum lonchitis*, *Helleborus niger*. *Vaccinium myrtillus* erreicht höhere Deckung.) Von Beweidung sind die Transektflächen SC01, SC02 und SC04 betroffen. Da die Kühe jedoch überwiegend im Bereich der Dauerweideflächen im Umfeld der Jagdhütte und östlich davon grasen, ist der Beweidungseinfluss im Umfeld der genannten Probeflächen als nur gering einzustufen. Auf den Schalenwildverbiss wird in Kap. 5.3 eingegangen.

Die folgenden drei Artengruppen (Kalk-Hangschuttarten; Kalkzeiger, kalkliebend; Bergrasenarten, Kalkschutthaldden) besiedeln flachgründige Standorte über Hartkalk oder Kalkschuttböden. Für ihre Absenz in SC01 ist die dort standortprägende, mächtige Lehmdedecke verantwortlich. Probefläche SC05, mit dem höchsten Kalkgeröllanteil im Oberboden, weist auch in Summe am meisten Arten aus den drei genannten Artengruppen auf.

Anschließend folgt in der Vegetationstabelle eine kleine Waldartengruppe, welche die subalpine Höhenstufe im Gesäuse besonders gut anzeigt.

Die drei folgenden Artengruppen enthalten Vertreter der subalpinen Hochstaudenfluren und -gebüsche (*Adenostyletalia* im Sinne von z. B. KARNER & MUCINA 1993). Für die vorliegende Vegetationstabelle erfolgte eine Differenzierung in drei Untergruppen. Zunächst wird die Gruppe hochmontan-subalpine Hochstaudenfluren ausgegliedert, deren Arten nur in den Hochlagen auftreten. Die Gruppe hochmontan-subalpine, hygro/nitrophile Waldarten umfasst vier weitere Hochstaudenfluren-Arten, die im Gesäuse in subalpinen Waldaufnahmen fast durchgehend aufscheinen (siehe CARLI 2008: 236). Die dritte Gruppe enthält Arten, die auch in montanen Lagen in feucht-nährstoffreichen Geländesituationen gedeihen. Drei Hochstaudenfluren-Arten fallen durch hohe Deckungswerte in der Vegetationstabelle auf: Die Hochlagenart *Athyrium distentifolium* erreicht in der besonders sauren Fläche SC04 Deckungsgrad 3. Auch über der in Kap. 4 dokumentierten jungen Freifläche wurde immer wieder Massenausbreitung des Gebirgs-Frauenfarns beobachtet. Eine solche kann daher für das Untersuchungsgebiet als typisch für Lichtungsfluren über sauren Lehmdeden angegeben werden. Aus Kap. 4.2 geht hervor, dass *Adenostyles alliariae* bei mäßiger Waldauflockerung in feucht-nährstoffreichen Mulden dominant auftritt. Bei völliger Lichtstellung kann die Art hohe Deckungsgrade erreichen (SC01, SC03), wird aber stärker durch Hochstauden, Gräser und Farne konkurrenziert. In den Flächen SC03, SC05 und SC06 tritt *Carduus personata* stärker hervor. Das Auftreten in den drei Flächen mit höheren Kalkschuttanteilen spricht für eine Bindung der Art an nicht zu saure Bodenverhältnisse. Dieser Eindruck korreliert mit der hohen Reaktionszahl acht bei ELLENBERG & al. 1992.

Die Rasenschmiele, *Deschampsia cespitosa*, wird von ELLENBERG & al. 1992 als Wechselfeuchte-Zeiger eingestuft. In der jungen Freifläche bildet sie immer wieder Massenbestände aus (siehe Kap. 4.2). Trockenphasen sollten dort aufgrund der hohen Niederschäge im Hochgebirge nur angedeutet ausfallen. Dennoch behagen ihr die verdichteten, sauren Lehm Böden im Umfeld der Scheuchegg-Alm außerordentlich. So erreicht sie auch in Fläche SC04 Deckungsgrad 3, in Fläche SC01 Deckungsgrad 2b. Die Art wird in FISCHER & al. 2005 als kalkmeidend eingestuft, was die nur geringe Artmächtigkeit in den Flächen mit höheren Kalkschuttanteilen (SC03, SC05, SC06) erklärt.

Die folgende Gruppe der Edellaubwaldarten beschränkt sich auf die Flächen SC05 und SC06. Hierfür sind einerseits die stärker basischen Bodenverhältnisse verantwortlich zu machen, aber auch die geringere Seehöhe dieser beiden Probeflächen spielt hier vermutlich eine Rolle. Die hohe Deckung der stark nitrophilen Art *Lamium maculatum* in SC05 zeigt hohe Stickstoffgehalte in der Bodenlösung an. *Dryopteris filix-mas* tritt im Gesäuse in nährstoffreichen Waldtypen von der tiefmontanen bis in die subalpine Höhenstufe regelmäßig auf (siehe CARLI 2008). Dass die Art in den Flächen SC05 und SC06 jeweils Deckungsgrad drei aufweist, zeigt die Möglichkeit des Farns zu Massenausbreitung bei völliger Lichtstellung auf gut basen- und stickstoffversorgten Waldstandorten. Für Fläche SC03 wurde *Dryopteris affinis* notiert, der mit *Dryopteris filix-mas* die Sammelart *Dryopteris filix-mas agg.* bildet.

Die anschließende Gruppe der basenliebenden Arten hat etwas geringere Ansprüche an die Nährstoffversorgung als die Edellaubwaldarten.

Die bereits angesprochene standörtliche Eigenständigkeit von Fläche SC04 (saure Lehmdedecke ohne carbonatischen Einfluss) zeigt sich als positive Differenzierung vor allem durch die Vorkommen von Zeigern für saure Lehme sowie von kalkfeindlichen bis kalkmeidenden Wiesenarten. Für *Thelypteris limbosperma*, eine kennzeichnende Art saurer, pseudovergleyter Lehm Böden, wurde im Bereich der jungen Freifläche stellenweise hohe Deckungsanteile beobachtet (siehe Kap. 4.2). Dieser Farn tritt in Probefläche SC04 sowie in SC01 auf.

Die Artengruppe Fichtenwaldarten, Rohhumuszeiger ist vor allem in den besonders sauren Probeflächen SC04 und SC01 vertreten.

In der Gruppe Waldarten stehen Arten, die in unterschiedlichen Waldtypen weit verbreitet sind. Die Gruppe zählt zu den artenreichsten der Vegetationstabelle.

5.2 Syntaxonomische Diskussion

Der syntaxonomischen Diskussion ist voranzustellen, dass die Vegetation von Waldblößen in unseren Breiten bisher nur in geringem Umfang bearbeitet wurde. So bemerkt WEBER 1999 im Rahmen einer synoptischen Fassung der deutschen Pflanzengesellschaften: „Lichtungs-Gebüsche sind in Mitteleuropa und darüber hinaus wohl die Pflanzengesellschaften mit dem höchsten Forschungsdefizit.“ Bei der für Österreich vorliegenden pflanzensoziologischen Bearbeitung der Epilobietea angustifolii (Klasse der Schlagfluren und Vorwaldgehölze) von MUCINA 1993 wird der Datenmangel u.a. über oft völlig fehlende Höhendifferenzierung innerhalb ausgegliederter Einheiten deutlich. So gibt MUCINA (1993: 258) für das Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii (Weidenröschen-Schlag) die Verbreitung von der collinen bis in die subalpine Stufe an, gleiches machen EXNER & WILLNER 2007 (synoptische Bearbeitung der österreichischen Waldlichtungsgebüsche) für das Senecioni fuchsii-Sambucetum racemosae. Innerhalb dieser Seehöhenspanne würden sich bei vergleichbaren Boden- und Expositionsverhältnissen mindestens drei Waldgesellschaften einstellen und es gibt keinen Grund, warum in Schlaggesellschaften die Höhengradienten der Artengarnituren unberücksichtigt bleiben soll. Es gibt auch kaum Untersuchungen über die Beeinflussung der Vegetationsdecke durch den Anfangszustand der Blöße (z. B. Intensität der Bodenverwundung, abgeräumte Blöße oder mit Totholz).

Der Klasse Epilobietea angustifolii sind bei OBERDORFER 1978 (Bearbeitung für Süddeutschland) sowie bei MUCINA 1993 sowohl die von Kräutern oder Gräsern dominierten Schlagstadien als auch in der Sukzessionsfolge später folgende Lichtungsgebüsche angeschlossen. Erstere sind in den Verbänden Atropion (basenreiche Böden) und Epilobion angustifolii (saure Böden), zweitere im Verband Sambuco-Salicion (keine Bodendifferenzierung innerhalb des Verbandes) gefasst. WEBER 1999 schließt das Sambuco-Salicion, abweichend von den oben genannten Autoren, der Klasse Rhamno-Prunetea an. EXNER & WILLNER 2007 haben das wenige österreichische Datenmaterial für eine synoptische Analyse der Waldlichtungsgebüsche und Vorwälder herangezogen. Schlaggebüsche i.e.S. wie Vorwälder werden im Verband Sambuco-Salicion ebenfalls der Klasse Rhamno-Prunetea angeschlossen. Für die Vorwälder wird bemerkt, dass u.U. die Zuordnung zu einer anderen Klasse (Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae) stimmiger wäre. Alle genannten Autoren stimmen darin überein, dass typische Epilobietea angustifolii-Gesellschaftsausbildungen ihren Schwerpunkt in der montanen Stufe haben. Eine klare Angabe, wo die sich in den Folgejahren nach Kahlliegung von subalpinen Fichtenwäldern einstellende Lichtungsvegetation einzuordnen ist, war in der deutschsprachigen Literatur nicht zu finden. Es kann jedoch vorweggenommen werden, dass neben den bereits genannten Klassen auch die Klasse Mulgedio-Aconitetea (deutsch von KARNER & MUCINA 1993 betitelt als subarktisch-subalpine Hochstaudenfluren) wesentlich für die Interpretation der erhobenen Transektflächen ist.

OBERDORFER (1978: 299) betont, dass nur auf nährstoffreichen Standorten eine ausreichende Nährstoffmobilisierung einsetzen kann, um typische Schlaggesellschaften entstehen zu lassen. Auf ärmeren Böden sich einstellende gräserreiche Pflanzendecken seien synsystematisch nur als ranglose Gesellschaften zu fassen. Es ist allerdings festzuhalten, dass erst eine bessere Datenlänge hinsichtlich Waldlichtungsfluren diese Frage tatsächlich klären kann. Zum Einfluss der Nährstofffreisetzung aus verrottendem Astmaterial auf die Vegetation kann angemerkt werden, dass CARLI & ZIMMERMANN 2011 die Förderung der Himbeere durch hohe Totholzmenge belegen.

Aufgrund der bislang unbefriedigenden synsystematischen Aufarbeitung erscheint ein krampfhafter Versuch einer Einordnung ins bestehende syntaxonomische System nicht sinnvoll. Kennarten der Epilobietea-Bearbeitung von OBERDORFER 1978 fehlen in den untersuchten Flächen teils auch wegen der geographischen Distanz zu Süddeutschland. Von den Bodenverhältnissen entsprechen die Aufnahmen SC01 und SC04 dem Verband Epilobion angustifolii. Die namensgebende Art *Epilobium angustifolium* ist bei OBERDORFER l. c. auch die häufigste im Verband. Im Untersuchungsgebiet wurde eine größere Herde des Schmalblättrigen Weidenröschens angetroffen, jedoch keine weiteren Vorkommen. Die Aufnahmeflächen SC03, SC05 und SC06 entsprechen hinsichtlich Boden dem Atropion belladonnae. Dessen namensgebende Art wurde über tiefmontanen, südexponierten Blößen von CARLI & ZIMMERMANN

2011 regelmäßig notiert. Nach FISCHER & al. 2005 weist die Art nur montane Verbreitung auf, was ihr Fehlen in den genannten Transektflächen erklärt. SMETTAN (1981: 130) beschreibt für das Kaisergebirge eine generelle Bindung von Tollkirschenschlägen an sonnseitige Hänge. Eine größere Verwandtschaft zeigt sich für sämtliche Transektflächen zum Verband der fortgeschrittenen Schlagstadien, dem Sambuco-Salicion; insbesondere über die weite Verbreitung von *Senecio ovatus* und *Rubus idaeus* sowohl in den Transektaufnahmen als auch in der synoptischen Tabelle von OBERDORFER 1978. Dass diesen beiden Arten besondere Bedeutung in Schlaggesellschaften höherer Lagen zukommt, geht auch aus MUCINA 1993 sowie EXNER & WILLNER 2007 hervor. Aufnahmen schattseitiger, hochmontaner Schlagfluren aus dem Kaisergebirge (Nördliche Kalkalpen östlich von Kufstein) von SMETTAN 1981 zeigen durch das gemeinsame Auftreten von Schlagarten und Hochstaudenfluren-Arten eine floristische Verwandtschaft zu den Transektaufnahmen. Das starke Auftreten von *Senecio ovatus* im Kaisergebirge lässt das Fuchs-Greiskraut als besonders kennzeichnend für Lichtungsfluren kühl-feuchter Hochlagen erscheinen. Die höhere Lage der Gesäuse-Untersuchungsflächen schlägt bei einem Vergleich der Artengarnituren dennoch deutlich durch.

OBERDORFER l. c. beschreibt weiters die Möglichkeit eines *Sambucus racemosa*-Gebüsches als fortgeschrittenes Sukzessionsstadium. Der Rote Holunder wurde bei der Verjüngungsaufnahme nur für Fläche SC04 notiert. Und zwar mit zwei stark verbissenen Individuen, einmal in der Höhenstufe 30-50 cm und einmal in jener von 50-130 cm. Im Umfeld von SC03 wurde ein weiterer *Sambucus racemosa*-Strauch beobachtet. Nach OBERDORFER (1978: 324) hat die Art ihr Wuchsoptimum über montanen, locker-humosen Braunerden. Neben dem Wildverbiss sind also vermutlich auch die standörtlichen Verhältnisse für die geringe Bedeutung des Roten Holunders im Untersuchungsgebiet verantwortlich.

Als Gehölz-Sukzessionsstadium für Hochlagen-Piceeten beschreibt OBERDORFER 1978 die Gesellschaft Piceo-Sorbetum aucupariae. Die, neben der Fichte, der Assoziation ihren Namen gebende Eberesche wurde in der Verjüngung der sauren Probestflächen SC01 und SC02 häufig notiert (siehe Kap. 5.3). Bei geringerem Verbissdruck würden vermutlich auf weiten Teilen der Scheuchegg-Freiflächen Ebereschen-Vorwaldstadien aufkommen. Die Gesellschaft wird auch von EXNER & WILLNER 2007 als Pionierwaldstadium auf sauren, potentiellen Fichtenwaldstandorten angeführt. Dass für das Piceo-Sorbetum aucupariae für Österreich bislang noch keine veröffentlichten Vegetationsaufnahmen vorliegen (siehe EXNER & WILLNER 2007: 83), zeigt die dürftige vegetationsökologische Datenlage hinsichtlich Walderneuerung! Grundsätzlich ist auch zu unterstellen, dass standörtliche Unterschiede zu mehreren auszugliedernden Ebereschen-Vorwald-Assoziationen führen würden. So geht aus AICHINGER 1952 das Auftreten von Ebereschenwäldern über unterschiedlichen Hochlagen-Standorten hervor. Eine österreichweit starke Reduktion durch Verbiss ist für die bei Schalenwild beliebte *Sorbus aucuparia* anzunehmen und schränkt die Möglichkeiten zur Ausbildung der Gesellschaft mit Sicherheit stark ein. Hierin ist wohl ein Mitgrund für das Fehlen veröffentlichter Vegetationsaufnahmen zu sehen.

Im Zuge der Erstellung eines Bestimmungsschlüssels für waldfreie Vegetation im Gesäuse (ZIMMERMANN 2011) wurden sämtliche verfügbare Nichtwaldaufnahmen aus dem Nationalparkgebiet zu Übersichtstabellen zusammengefasst. Für übergeordnete Einheiten wurde auch eine gemeinsame Stetigkeitstabelle erstellt. Ein Überblick über die floristische Nähe der Transektaufnahmen zu diesen übergeordneten Einheiten konnte mit Hilfe einer mit MULVA-5 errechneten Ordinationsanalyse (gemäß Anleitung in WILDI & ORLOCI 1996: 119f) gewonnen werden. Hierzu wurden sowohl die Artmächtigkeiten als auch die Stetigkeitswerte auf „1“ gesetzt, sodass für die Ordinationsanalyse nur die Information einbezogen wurde, ob eine Art in der jeweiligen Tabellenspalte vorhanden ist oder nicht. Weiters ist anzumerken, dass in den Stetigkeitstabellen von ZIMMERMANN 2011 nur Arten mit Stetigkeitswerten über 20 Prozent berücksichtigt sind.

SESL	Blaugras-Horstseggenhalden
CALA	Montane Buntreitgras-Flur
FERR	Rostseggenhalden
POAL	Höhergelegene Almweiden
FECY	Magerweiden der tieferen Lagen
TRIS	Montane Goldhaferwiesen
ADEN	Subalpine Hochstaudenfluren
RUMI	Subalpine Alpenampferfluren
NARD	Borstgrasweiden
FUSC	Saure Niedermoore und Feuchtweiden

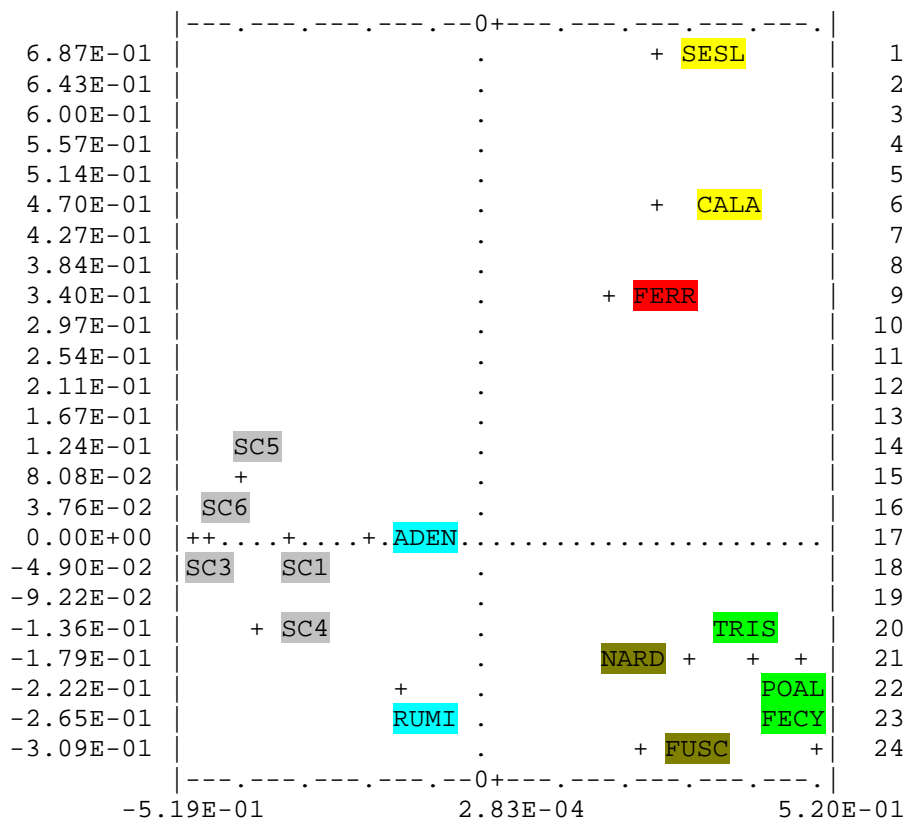


Abbildung 56: Ordinationsanalyse. Einbezogen wurden die Transektaufnahmen (SC1, SC3, SC4, SC5, SC6) sowie aus Gesäusaufnahmen zusammengestellte, übergeordnete Vegetationseinheiten (ZIMMERMANN 2011).

Aus obiger Abbildung geht hervor, dass die Transektaufnahmen zu den Subalpinen Hochstaudenfluren eindeutig die höchste vegetationsökologische Verwandtschaft aufweisen. Bei den von ZIMMERMANN 2011 ausgegliederten Subalpinen Hochstaudenfluren handelt es sich durchwegs um Aufnahmen aus dem Verband Adenostyilion alliariae. Dieser bildet mit dem Alnion viridis (Subalpine Hochstaudengebüsche) die Ordnung Adenostyletalia. Diese ist wiederum Teil der Klasse Mulgedio-Aconitetea (nach Einteilung von KARNER & MUCINA 1993). Die Mulgedio-Aconitetea beinhalten subalpine bis alpine Hochstauden- und Gebüschgesellschaften auf optimal wasser- und nährstoffversorgten Standorten. Hochwüchsige, großblättrige Arten sind aspektbestimmend. OBERDORFER 1978 verwendet synonym die Klassenbezeichnung Betulo-Adenostyletea. Sein Verbandskonzept weicht zwar von jenem von KARNER & MUCINA 1993 ab, die Beschreibungen der wichtigsten Gesellschaften zeigen jedoch große Übereinstimmung. In KARNER 2007 erfolgt die Einordnung des Alnion viridis physiognomisch betont in die

Ordnung *Alnetalia viridis*. Diese ist Teil der provisorischen Klasse *Betulo-Alnetea viridis* (Subalpin-subarktische Laubgebüsche).

Sowohl KARNER & MUCINA 1993 als auch OBERDORFER 1978 verweisen auf die vegetationsökologische Verwandtschaft von subalpinen Waldlichtungsfluren und den *Adenostyletalia*. Innerhalb der *Adenostyletalia* ist vor allem das *Cicerbitetum alpinae* (gebüschfreie Hochstaudenflurenausbildung mit weiter Verbreitung) wesentlich für die hier zu führende pflanzensoziologische Diskussion. KARNER & MUCINA 1993 betonen als Vorkommensmöglichkeit der Gesellschaft stärker die natürlich waldfreien Standorte (z.B. Lawinenbahnen). OBERDORFER 1978 hingegen beschreibt ein häufiges Auftreten der Assoziation als Ersatzgesellschaft auf Waldschlägen, wobei diese Ausbildungen an reliktschen Arten der Primärgesellschaft zu erkennen seien. Gesellschaftsvarianten, die wie die Transektaufnahmen reich an Schlagarten sind, werden indes weder bei OBERDORFER 1978 noch von KARNER & MUCINA 1993 erwähnt. Hierzu kann angemerkt werden, dass im Untersuchungsgebiet bei zu befürchtender schleppender oder lokal sogar fehlender Walderneuerung (siehe Kap. 5.3) eine Entwicklung in Richtung typisches *Cicerbitetum alpine* ohne Schlagtönung zu erwarten ist. Artendiagnostisch ist interessant, dass KARNER & MUCINA (1993: 479) *Athyrium distentifolium* als kennzeichnende Art saurer *Cicerbitetum alpinae*-Ausbildungen nennen (vergleiche oben – Fläche SC04).

Grünerlen-Gebüsche brauchen (vikariierend zu Latschenfeldern) vor allem hohe Bodenfeuchte und bevorzugen schattige Lagen. Der typischste Vorkommensbereich des *Alnetum viridis* sind lawinenbedingt waldfreie Lagen. KARNER & MUCINA (1993: 479) nennen die Grünerle (*Alnus alnobetula*) weiters als Pioniergehölz unternutzter, subalpiner Weideflächen sowie subalpiner Schläge. Ein Aufkommen von *Alnus alnobetula* über den bestens wasserversorgten Untersuchungsflächen wäre also grundsätzlich nicht überraschend, bis jetzt gibt es allerdings keine Anzeichen dafür.

Eine weitere Ordnung der *Mulgedio-Aconitetea*-Gliederung in KARNER & MUCINA 1993 sind die *Calamagrostietalia villosae*. Die Ordnung wird als saurer und grasreicher als die *Adenostyletalia* beschrieben. Fläche SC04 zeigt floristische Verwandtschaft zur Gesellschaft *Athyrietum alpestris* aus der genannten Ordnung, u.a. über die Dominanz von *Athyrium distentifolium*. Standortökologisch wird für die von KARNER & MUCINA l.c. ausgegliederte Gesellschaft jedoch eine insofern abweichende Situation angegeben, als dass diese nur Hänge mit jährlich niedergehenden Lawinen besiedelt.

Als dritte Ordnung der *Mulgedio-Aconitetea* nennen KARNER & MUCINA 1993 die *Rumicetalia alpini*. Dieser Ordnung entsprechen in *Abbildung 56* die Subalpinen Alpenampferfluren (RUME). Solche gedeihen auf zoo-anthropogen überdüngten Standorten (z.B. Viehläger, im Umfeld von Stallungen). Aufgrund der extensiven Weidenutzung der unmittelbaren Untersuchungsflächen sind Alpenampferfluren i.e.S. dort nicht zu erwarten. In Kap. 4.2 wurde Dominanz von *Rumex alpinus* in besonders nährstoffreichen Mulden im Bereich der jungen Freifläche dokumentiert. Dieses Massenvorkommen ist jedoch geländemorphologisch zu begründen und nicht durch tierischen Nährstoffeintrag. *Abbildung 56* zeigt, dass, von den von ZIMMERMANN 2011 unterschiedenen Einheiten, die Alpenampferflur-Aufnahmen den Transektaufnahmen floristisch am zweitnächsten stehen.

Von GREIMLER 1997 liegen aus dem Gesäuse *Mulgedio-Aconitetea*-Aufnahmen vor, wobei GREIMLER seine Aufnahmen in vier Gesellschaften untergebracht hat: *Alnetum viridis* (Grünerlen-Gebüsch), *Salix glabra*-Gesellschaft, *Cicerbitetum alpinae* (Hochstaudenflur), *Rumicetum alpini* (Alpenampferflur). Um bequem einen direkten Vergleich der Transektaufnahmen mit den *Mulgedio-Aconitetea*-Aufnahmen von GREIMLER 1997 zu erhalten, wurde eine gemeinsame Vegetationstabelle erstellt. Diese ist im Anhang einzusehen (Tabelle B).

Das *Alnetum viridis* ist nach GREIMLER 1997 im Gesäuse auf lehmreiche Böden beschränkt und insgesamt selten. Die bestens wasserversorgten Böden in Zusammenhang mit dem lockeren Schirm der Grünerle (im Gegensatz zu Latschengebüschen) ermöglichen reichliches Hochstaudenwachstum im Unterwuchs. Die *Cicerbitetum alpinae*-Aufnahmen von GREIMLER l.c. liegen weitestgehend in höheren Lagen als die Transektaufnahmen vorliegender Arbeit. Dieser Umstand schlägt allerdings floristisch kaum durch, am ehesten im Fehlen von Edellaubwaldarten der tiefstgelegenen Transektflächen SC05 und SC06. GREIMLER l.c. unterteilt das *Cicerbitetum alpinae* in eine weniger nährstoffreiche Variante (3.a in Tabelle B) sowie eine stärker gedüngte Ausbildung (3.b in Tabelle B). Weiters weist GREIMLER l.c. darauf

hin, dass *Cicerbita alpina*, trotz der namengebenden Funktion der Art für die Assoziation, keine hohe Stetigkeit in für Österreich dokumentierten Gesellschaftsaufnahmen aufweist.

Floristisch zeigen sich sehr starke Gemeinsamkeiten zwischen den Transektaufnahmen und den von GREIMLER I.C. dokumentierten Grünerlengebüschern und Hochstaudenfluren. Insbesondere über hohe Stetigkeit und teilweise auch Deckung von Hochstauden oder Arten der Hochstaudenfluren. Hervorzuheben sind hier: *Senecio ovatus*, *Hypericum maculatum*, *Rumex alpestris*, *Peucedanum ostruthium*, *Athyrium distentifolium*, *Viola biflora*, *Saxifraga rotundifolia*, *Adenostyles alliariae*, *Veratrum album*, *Stellaria nemorum*, *Chaerophyllum hirsutum* agg., *Geranium sylvaticum*, *Deschampsia cespitosa*, *Poa hybrida* agg., *Primula elatior*. Typische Schlagarten sind in den Transektaufnahmen häufiger (*Urtica dioica*, *Epilobium montanum*, *Fragaria vesca*, *Galeopsis speciosa*) oder weisen tendenziell höhere Deckung auf (*Senecio ovatus*, *Hypericum maculatum*). Der markanteste Unterschied ist sicherlich das durchgehende Auftreten der Himbeere mit teils hohen Deckungswerten. Eine Verbindung zwischen Schlägen und Grünerlengebüschern besteht im vermehrten Auftreten von Waldarten gegenüber den Hochstaudenfluren. Die Cicerbitetum alpinae- und mehr noch die Alnetum viridis-Aufnahmen von GREIMLER I.C. enthalten mehr Kalkzeiger und Flachgründigkeitszeiger (u.a. *Bellidiastrum michelii*, *Carex ferruginea*, *Polystichum lonchitis*) als die Transektaufnahmen. Diese Unterscheidung besteht nicht zu den Rumicetum-alpini-Aufnahmen. GREIMLER 1997 beschreibt als Standorte der Ampferfluren-Gesellschaft Mulden und Hangverebnungen; solche weisen infolge kolluvialer Feinbodenakkumulation typischerweise wenig Skelett im Oberboden auf. Positiv differenziert sind die Lägerfluren über die Monodominanz von *Rumex alpinus*. Kennzeichnende Arten sind weiters: *Cardamine amara*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ranunculus repens*, *Poa supina*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Senecio subalpinus*, *Stellaria nemorum*, *Rumex alpestris*.

5.3 Gehölz-Verjüngung

Die Verjüngungsbedingungen in der subalpinen Stufe sind aufgrund der schwierigen klimatischen Verhältnisse weit ungünstiger als jene in montanen Lagen (extreme Fröste, Frosttrocknis, Kaltluftströme in Windgassen, langsames Wurzelwachstum infolge niedriger Bodentemperaturen, langandauernde Schneedecken, Schneegleiten, sommerlich extreme Sonneneinstrahlung; siehe hierzu OTT & al. 1997). Äußerst geringe Individuendichten in der Verjüngung der Subalpinstufe im Gesäuse gehen aus CARLI & KREINER 2009 hervor. Weiters können massive Krautschichtkonkurrenz sowie Moos-, Rohhumus- und vor allem Zwergstrauchdecken die Verjüngung behindern. In diesem labilen Milieu führen historische oder aktuelle anthropogene Einflüsse besonders oft zu fehlender natürlicher Walderneuerung. Vor diesem Hintergrund sind auch die subalpinen Freiflächen am Scheuchegg zu sehen.

Die Daten der Verjüngungsaufnahme sind einerseits Tabelle C im Anhang zu entnehmen. In den folgenden Absätzen sind sie weiters in Diagrammform dargestellt. In Kap. 3.2 wurden anzupeilende Individuendichten pro Hektar besprochen. Um auf Hektarzahlen zu kommen, müssen die für die Probeflächen à 100 m² ausgedählten Werte mit 100 multipliziert werden.

Zunächst sollen die drei sauren Transektflächen SC01, SC02 und SC04 besprochen werden. In den Flächen SC01, und noch mehr in Fläche SC02, samt reichlich Eberesche an. Ebereschen-Vorwälder werden von OTT & al. 1997 als typisches Pionierstadium auf Hochlagen-Fichtenwaldstandorten beschrieben (siehe hierzu auch Piceo-Sorbetum aucupariae in Kap. 5.2). Vogelbeere wächst rascher als Fichte und kann sich daher besser gegen die Konkurrenz der Bodenvegetation durchsetzen. Unter dem, die Krautschicht eindämmenden Schirm der Eberesche, gelingt es dann der Fichte leichter sich zu verjüngen. Gerade auch aus Naturschutzgründen wären Ebereschen-Pionierwälder eine ausgesprochene Bereicherung für den Nationalpark Gesäuse! Kleinere solcher Wäldchen konnten im Umfeld des Untersuchungsgebietes aufkommen. *Abbildung 60* zeigt das auffälligste Vorkommen. Es liegt im nordöstlichen Zwickel der Forststraßenkreuzung westlich des Wagriedlschlag. Gemilderter Verbissdruck durch die abschreckende Wirkung der Forststraßennähe auf Schalenwild ist für die Lage hauptverantwortlich zu machen. Zur Beliebtheit von *Sorbus aucuparia* bei Schalenwild wird OTT & al. (1997: 57) zitiert: „Die Vogelbeere wird aber noch radikaler verbissen als die Tanne, so dass

Vogelbeerbäumchen in den subalpinen Nadelwäldern derzeit kaum mehr dem Äser zu entwachsen vermögen.“ Die Aufnahmedaten vorliegender Arbeit bestätigen dieses Zitat (siehe *Abbildung 57* und *Abbildung 58*)! Es ist festzuhalten, dass sich die beiden Aufnahmeflächen am Rand der beweideten Zone der in den letzten Jahrzehnten entstandenen Lichtungsflächen befinden. Aufgrund des äußerst geringen Betritts durch Kühe (kaum Klauenabdrücke, Kuhfladen) im Bereich, entstand im Gelände jedoch der Eindruck, dass die Schädigung der Ebereschenverjüngung weitestgehend durch Schalenwild verursacht ist. Bei nicht verbissenen Vogelbeer-Individuen konnte ein gutes Längenwachstum der Jahrestriebe festgestellt werden, sodass vermutlich schon ein Schutz für wenige Jahre ein Hochkommen der Verjüngung ermöglichen würde.

Fichte tritt nur in spärlicher Anzahl auf, mehr Totholz würde ihre Individuendichte zweifellos erhöhen. In Fläche SC02 erreicht *Picea abies* immerhin einen Wert von 500 Individuen/Hektar in der Höhenklasse 50-130 cm.

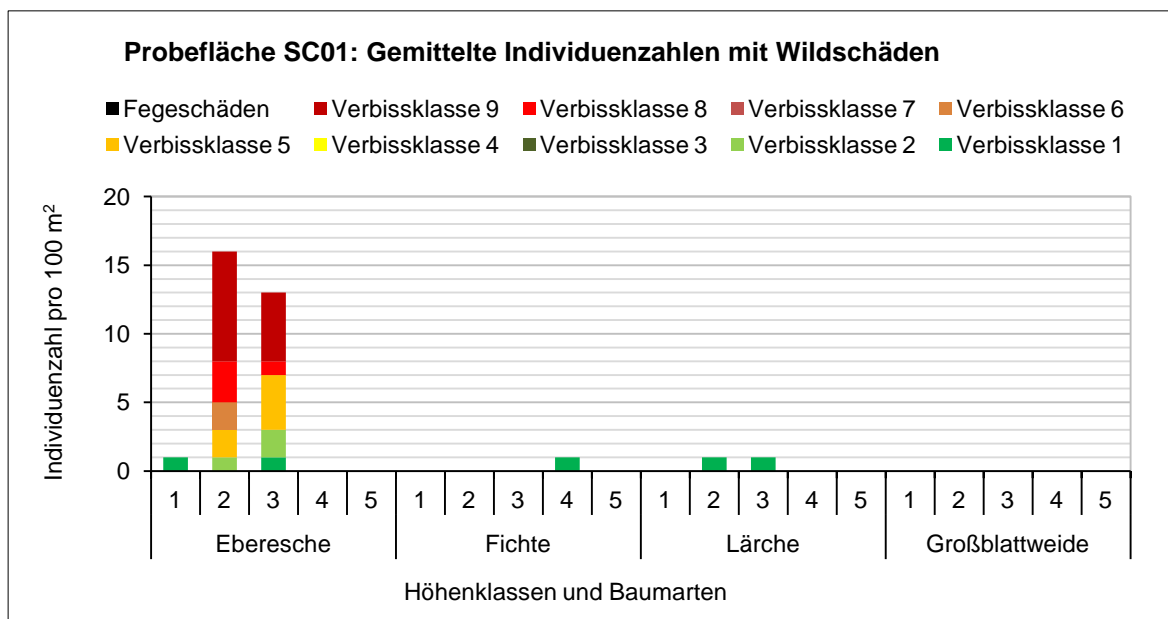


Abbildung 57: Aufsummierte Individuenzahlen aller Gehölze von Transektfläche SC01 inkl. Darstellung des Schalenwildeinflusses. Höhenklassen: 1: <10 cm, 2: 10-30 cm, 3: 30-50 cm, 4: 50-130 cm, 5: 130-500 cm.

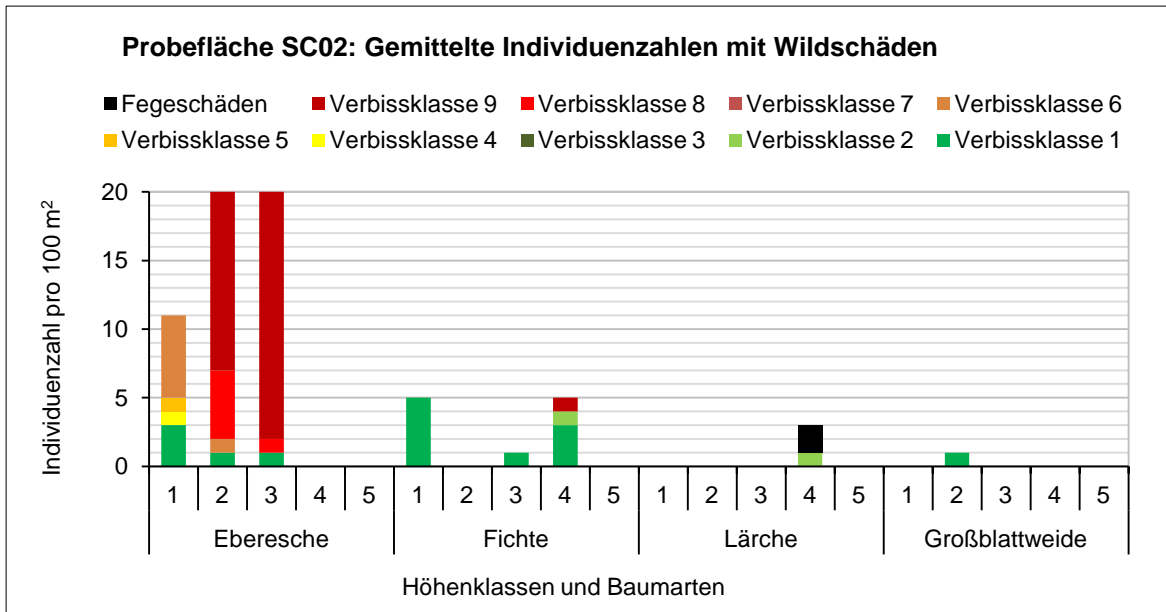


Abbildung 58: Aufsummierte Individuenzahlen aller Gehölze von Transektfläche SC02 inkl. Darstellung des Schalenwildeinflusses. Höhenklassen: 1: <10 cm, 2: 10-30 cm, 3: 30-50 cm, 4: 50-130 cm, 5: 130-500 cm. Eberesche: 10-30 cm, Verbissklasse 9: 63 Individuen; 30-50 cm, Verbissklasse 9: 33 Individuen.

In Fläche SC04 fehlt Verjüngung fast völlig. Die Unterschiede zu SC01 und SC02 sind überwiegend auf eine kürzer zurückliegende Freistellung zurückzuführen. Inwieweit die abweichenden Standorts- und Vegetationsverhältnisse sich auswirken, kann bei der aktuellen Datenlage nicht beurteilt werden. Einzig für Fläche SC04 wurde Roter Holunder (zwei mal, beide Individuen verbissen) notiert. Es handelt sich hierbei auch um die einzigen in den Transektflächen aufzunehmenden Strauchartenvorkommen. Im Umfeld der Probefläche SC04 waren vereinzelt Fichten zwischen 10-50 cm zu beobachten; als grobe Schätzung kann ein Individuum pro 100 m² angegeben werden.

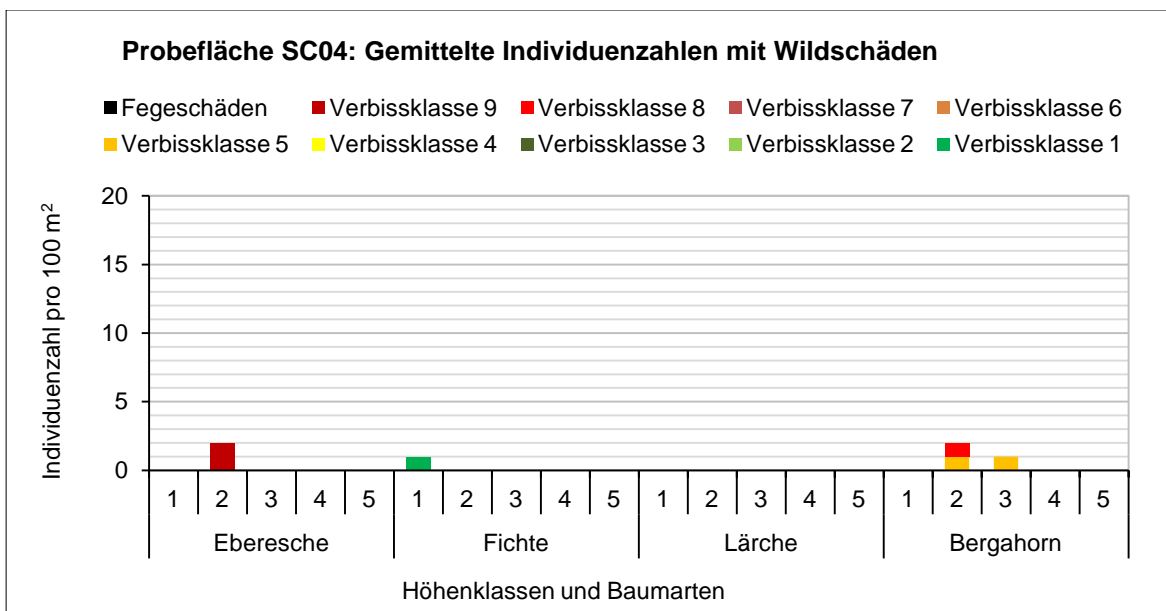


Abbildung 59: Aufsummierte Individuenzahlen aller Gehölze von Transektfläche SC04 inkl. Darstellung des Schalenwildeinflusses. Höhenklassen: 1: <10 cm, 2: 10-30 cm, 3: 30-50 cm, 4: 50-130 cm, 5: 130-500 cm.



Abbildung 60: Ebereschen-Pionierwäldchen im Umfeld des Untersuchungsgebietes über blockigem Standort in einem Forstraßenzwickel.



Abbildung 61: Beispiel für Verbiss an Eberesche (SC02).



Abbildung 62: Auch Fichte wird teils verbissen (nahe SC02).

In den Transektflächen SC03, SC04 und SC05 tritt durchgehend Bergahorn in höheren Individuenzahlen auf. Diese drei Aufnahmeflächen sind, wie in Kap. 5.1 erläutert, der Standortseinheit „Üppiger Hochstauden-Fichtenwald“ zuzuordnen. Eine hohe Konkurrenzkraft des Edellaubbaumes am basenreichen Standortstyp ist plausibel. Leider zeigt sich auch für *Acer pseudoplatanus* ein ausgesprochen starker Verbiss. Etwas besser ist die Situation in SC03, liegendes Totholz kann hier stellenweise Schutz bewirken (siehe hierzu *Abbildung 66*).

In Kap. 5.1 wurde bereits darauf hingewiesen, dass in Probestfläche SC05 auch flachgründigere Bereiche vorliegen, in denen die Krautschicht weniger üppig gedeiht. Diese konkurrenzärmeren Stellen können von Fichte als Ansammlungsstellen genutzt werden. So erreichen immerhin drei Fichten die Höhenklasse 130-500 cm. Aus *Abbildung 64* geht aber auch eine äußerst starke Schädigung vor allem der höheren Fichten durch Schalenwild (Verbiss sowie Fegung) hervor. Desweiteren konnte in Fläche SC05 sowie in deren

Umfeld immer wieder Kadaververjüngung beobachtet werden (siehe hierzu *Abbildung 67* und *Abbildung 69*). Ein hoher Anteil kadaververjüngter Pflanzen in SC05 geht auch aus Tabelle C im Anhang hervor. Dieser ist mit einem fortgeschrittenen Vermorschungszustand der Stöcke, in der von allen Transektflächen am längsten freigestellten Probefläche (siehe hierzu Kap. 6), zu begründen.

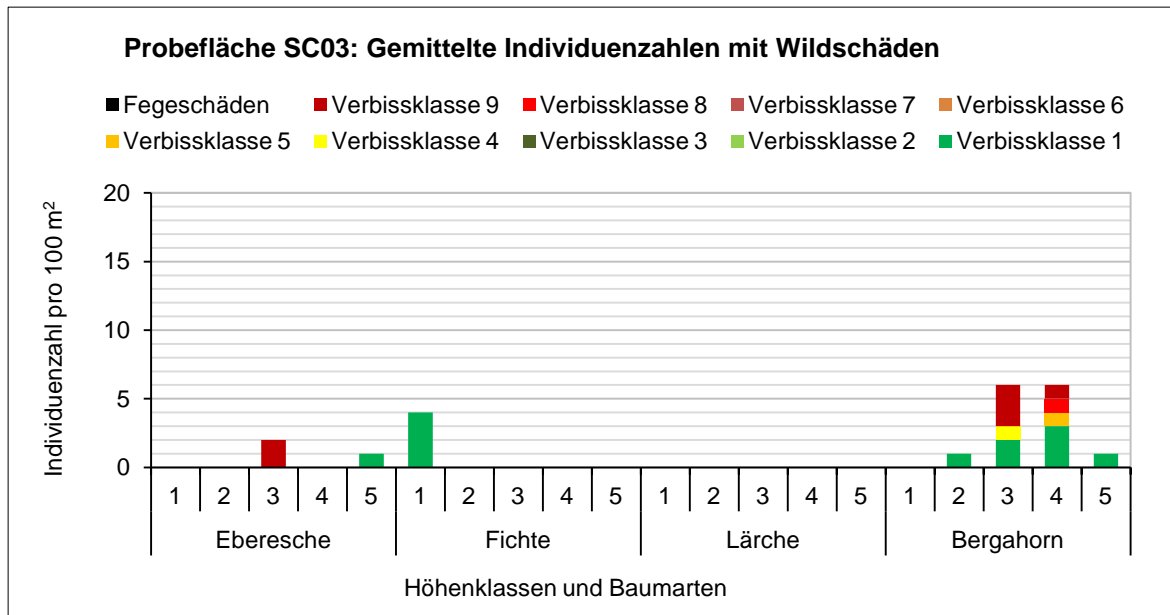


Abbildung 63: Aufsummierte Individuenzahlen aller Gehölze von Transektfläche SC03 inkl. Darstellung des Schalenwildeinflusses. Höhenklassen: 1: <10 cm, 2: 10-30 cm, 3: 30-50 cm, 4: 50-130 cm, 5: 130-500 cm.

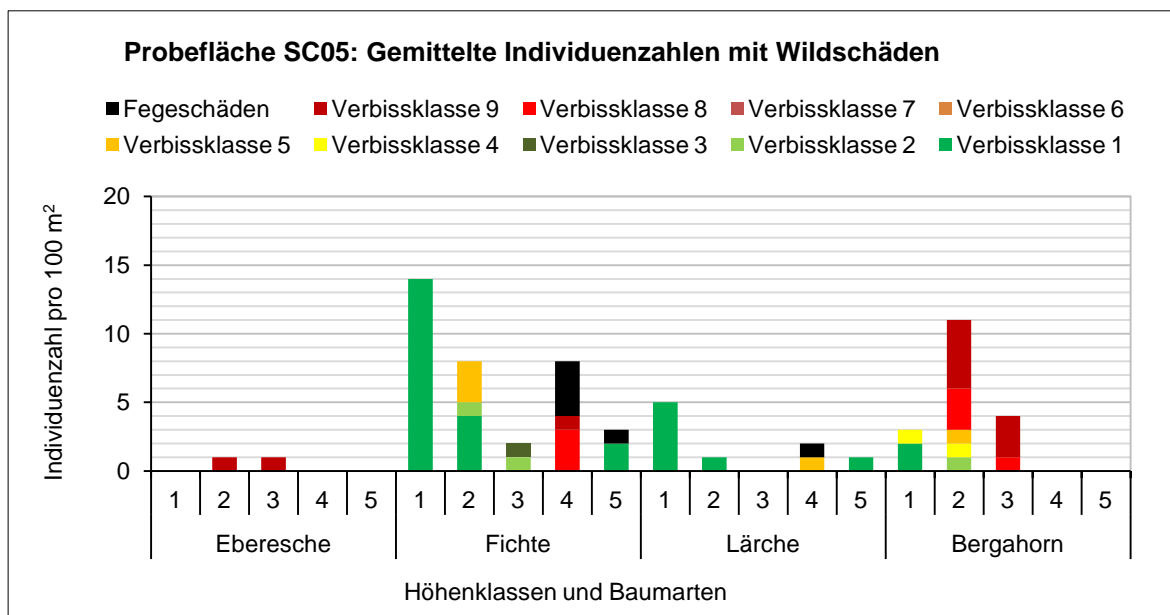


Abbildung 64: Aufsummierte Individuenzahlen aller Gehölze von Transektfläche SC05 inkl. Darstellung des Schalenwildeinflusses. Höhenklassen: 1: <10 cm, 2: 10-30 cm, 3: 30-50 cm, 4: 50-130 cm, 5: 130-500 cm.

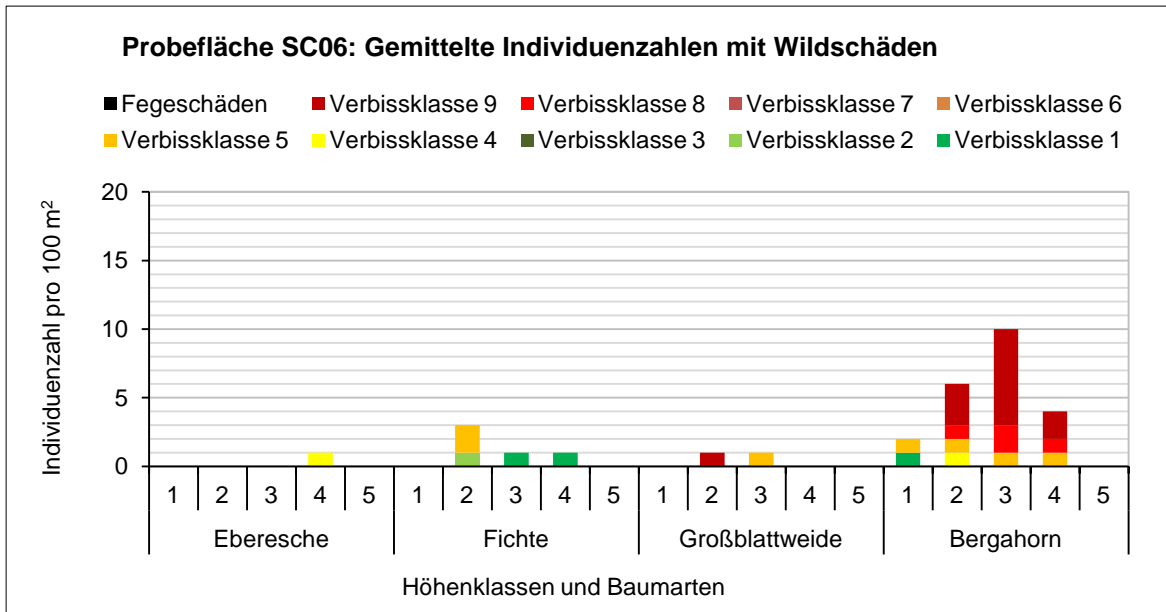


Abbildung 65: Aufsummierte Individuenzahlen aller Gehölze von Transektfläche SC06 inkl. Darstellung des Schalenwildeinflusses. Höhenklassen: 1: <10 cm, 2: 10-30 cm, 3: 30-50 cm, 4: 50-130 cm, 5: 130-500 cm.



Abbildung 66: Transektfläche SC03 mit unverbissenem Bergahorn in Bildmitte. Die lieengebliebenen Fichtenstämme können bei sperriger Anhäufung einen Schutz der Bergahornverjüngung gegen Schalenwildverbiss darstellen.



Abbildung 67: SC05: Kadaververjüngung am Fuß eines Stocks.



Abbildung 68: SC05: Fegeschaden.



Abbildung 69: Die in einer Reihe stehenden Fichten in Bildmitte sind auf einem verrottenden Totholzstamm erwachsen. Wäre dieser nicht auf der Fläche verblieben, hätten sie keine Chance gehabt sich gegen die üppige Krautschichtkonkurrenz durchzusetzen. Etwas oberhalb von Transektfläche SC05.

6 ENTWICKLUNG DER ENTWALDUNG IM UNTERSUCHUNGSGBIET IN DEN LETZTEN JAHRZEHTEN

Anhand von Luftbildern wird in diesem Kapitel die kontinuierliche Zunahme an Freiflächen im Untersuchungsgebiet in den letzten Jahrzehnten beschrieben. Die angesprochenen Luftbilder sind dem Anhang zu entnehmen. Für die Jahre 1954, 1995, 2003, 2004 und 2010 waren georeferenzierte Luftbilder verfügbar, sodass die Aufnahme­flächen, wie in *Abbildung 1*, mittels GIS-Software eingezeichnet werden konnten. Für das Jahr 1973 liegt ein Luftbildausschnitt ohne Georeferenzierung vor.

Am Luftbild von 1954 sind, abgesehen von den Almweideflächen, waldfreie Gebiete weitestgehend nur im Umfeld von Geländerunsen zu sehen. Für derartige Blößen ist eine Entstehung im Zusammenhang mit Vermurungen oder Lawinen wahrscheinlich. Am Luftbild des Jahres 1973 sticht vor allem eine größere Kahlfäche am Nordrand des Kartenausschnitts ins Auge. Am Luftbild von 1995 liegt Probefläche SC05, als erste der erhobenen Transektflächen, frei. Auffällig am Luftbild von 1995 ist eine neue Kahlfäche um Inventurpunkt 411. Die heute dort befindliche Fichtenverjüngung ist auf den Luftbildern von 2003 und 2010 erkennbar. Im Gelände verrät die reihige Anordnung der Bäume im Dickungs­alter eine Begründung durch Abspflanzung von Menschenhand. Am Luftbild von 2003 liegt nun auch Fläche SC02 frei, die Flächen SC01, SC04 und SC06 befinden sich in Wald­randzonen. Zwischen 1995 und 2003 ist bereits eine sehr deutliche Zunahme waldfreier Flächen auszumachen, sowohl im Umfeld von SC05 und SC06, als auch im Bereich zwischen SC01 und SC04 bzw. auch südwestlich von SC04. Der Luftbildvergleich von 2003 zu 2004 zeigt keine nennenswerte Veränderung. Von 2003 auf 2010 hingegen gehen nochmals weite Waldflächen verloren. Betroffen sind folgende Bereiche: Umfeld SC05 und SC06 sowie nördlich und südlich dieser beiden Probeflächen, Umfeld von SC03, die Bereiche nördlich und nordöstlich von SC04, Gebiete nordöstlich von SC01 sowie die südlichen Anteile der jungen Freifläche aus Kap. 4.

In Kap. 5.1 wurden bereits Vermurungen im Jahr 2009 angesprochen. Auch aus dem Vergleich der Luftbilder 2003 und 2010 gehen diese hervor. Alle drei rechts unten im Bild ersichtlichen Geländerunsen zeigen am Luftbild von 2010 eine deutliche Verbreiterung und Verlängerung sowie Schutt­ablagerungen. Deutlich erkennbar ist ein neuer Schuttfächer links oberhalb von SC06 im Bogen der Forststraße. Diesen Fächer zeigt auch *Abbildung 54*. Hauptgrund für diese Massentransporte waren wohl zunehmend extreme Niederschlagsereignisse, vor allem eine extreme Niederschlagsphase im August 2009, die auch im angrenzenden Radmortal zu Murenabgängen und Überflutungen geführt hat. Die Rolle der Abnahme der Wasserhaltekapazität der umliegenden Böden, infolge der immer von Humusabbau begleiteten Entwaldung, müsste von Experten bewertet werden.

Inventurpunkt 422 aus der „Waldinventur Nationalpark Gesäuse 2006-2009“ liegt in 1709 m Seehöhe im obersten Bereich der Waldgrenze in einem bereits aufgelockerten Bestand im Übergang zur Baumgrenze. Vergleicht man die Baumdichte und Seehöhenerstreckung dieses Gürtels in den Jahren 1954 und 2010, so sind diese unverändert. Der Luftbildvergleich zeigt also, dass hier der Wald sein Areal nicht ausdehnen kann. Dies korreliert mit der Inventuraufnahme, die für Inventurpunkt 422 nur sieben Verjüngungsindividuen auf 300 m² aufwies (eine Fichte, ein Bergahorn, sechs Ebereschen; siehe CARLI & KREINER 2009: 84). Einen Eindruck der übermächtigen Krautschicht gibt die folgende Abbildung.



Abbildung 70: Inventurpunkt 422.
Foto: F. Miller-Aichholz.

7 FAZIT

Subalpine Waldlichtungen stellen pflanzensoziologisch eine Wissenslücke dar. In der syntaxonomischen Literatur für den Ostalpenraum wird darauf hingewiesen, dass subalpine Waldblößen dem Cicerbitetum alpinae zugerechnet werden können. Auf die Unterschiede solcher Schlag-Fazies zu natürlich waldfreien Hochstaudenfluren wird jedoch kaum eingegangen. Die Probeflächen vorliegender Arbeit stehen floristisch dem Cicerbitetum alpinae sehr nahe. Die beobachteten Unterschiede (vermehrtes Aufkommen von Schlagarten und Waldarten) sprechen aber insgesamt für die Ausgliederung einer eigenen Gesellschaft, die neben das Cicerbitetum alpinae zu stellen ist. Dies bedeutet somit eine Einordnung in die Klasse Mulgedio-Aconitetea bzw. in die Ordnung Adenostyletalia. „Ereignisökologisch“ wäre eine Einordnung der Aufnahmen bei den Epilobietalia angustifolii schlüssiger, der floristische Befund vorliegender Arbeit spricht jedoch für die oben getroffene Zuordnung. Hierzu ist anzumerken, dass von OBERDORFER 1978 wie MUCINA 1993 auch darauf hingewiesen wird, dass die Epilobietea eine überwiegend montane Klasse darstellen.

Von saurem Lehm geprägte Probeflächen vorliegender Arbeit weisen zahlreiche Ebereschen-Ansammlung auf, über stärker von Kalkschutt durchsetzten Standorten kommt reichlich Bergahorn an. Beide Laubbaumarten sind bei Schalenwild außerordentlich beliebt und werden auch im untersuchten Gebiet so stark verbissen, dass sie nicht in die Strauchschicht einwachsen können. Der Befund ist eindeutig, dass bei Reduktion des Schalenwildeinflusses Pionierwälder der beiden genannten Baumarten aufkommen würden. Fichte, die ebenfalls unter Wildschäden leidet, würde in diesen Vorwäldern ebenfalls eine Rolle spielen. In geringem Ausmaß tritt auch die Großblattweide hinzu, als Strauchart der Rote Holunder. Birke könnte über den von sauren Lehmen geprägten Untersuchungsflächen mehr Bedeutung erlangen, als über den im Gesäuse typischen kalkskelettreichen Böden. Dennoch wurde sie kaum beobachtet. Vielleicht ist vor allem ein Mangel an Samenbäumen dafür verantwortlich, dass *Betula pendula* über den sauren Scheuchegg-Böden nicht stärker aufkommt.

Eine Orientierung für die Festlegung der Dichte der Schalenwildbestände an potentiell natürlichen Wilddichten erscheint im Moment für das Nationalparkmanagement nicht sinnvoll. Es ist auch fraglich, ob sich diese, nach Jahrhunderte anhaltender Ausrottung der wesentlichen Raubtiere (Wolf, Luchs, Bär) seriös rekonstruieren lassen. Aus waldökologischer Sicht ist eine Wilddichte anzustreben, die es dem Ökosystem in langfristiger Zukunftsperspektive erlaubt, die potentiell natürlichen Waldgesellschaften auszubilden. Im Gesäuse wird dies in vielen Bereichen nur über Vorwaldstadien möglich sein. Die für die Klimax-Waldregeneration unerlässlichen Pionierstadien sind aus Naturschutzsicht erwünscht und stellen zweifellos eine wesentliche ökologische Bereicherung dar.

Das Belassen von Totholz begünstigt die Walderneuerung vielfach: zunächst als erhöhter Keimungsplatz (Kadaververjüngung) sowie durch den erschwerten Zugang für Schalenwild. Weiters trägt die Biomasse des vermodernden Holzes zur Regeneration der oft anthropogen humusdegradierten Böden bei (siehe z.B. WILNHAMMER 2006). Liegendes Totholz schützt weiters gegen Schneegleiten und oberflächlichen Humusabtrag. Es soll noch angemerkt werden, dass gerade auf Hochstauden-Fichtenwaldstandorten, denen die bearbeiteten Freiflächen uneingeschränkt zuzurechnen sind, aufgrund üppigen Krautschichtwachstums das Belassen von Totholz besonders angeraten ist (z.B. WALLNÖFER 1993). Im Gelände ist oft zu beobachten, dass Fichtenverjüngung vor allem auf exponierten Kalkblöcken stattfindet. Solche fehlen über weite Strecken den untersuchten Lichtungsfluren. Bei derartigen Verhältnissen erhält liegendes Totholz als erhöhte Keimungsnische nochmals höhere Bedeutung.

Weite Teile der untersuchten Freiflächen entstanden bereits vor Nationalparkgründung und klarerweise wurden die Stämme damals abtransportiert. Einzig Stöcke können dann als Totholz-Ansamungsnische fungieren. Aber auch von den nach Nationalparkgründung entstandenen Störungsflächen wurde, aufgrund in der Einleitung zu vorliegender Arbeit genannten Gründen, der überwiegende Totholzanteil abtransportiert. Bei der Walderneuerung trifft diese Verjüngungerschwernis vor allem die Fichte, die, wie keine andere mitteleuropäische Baumart, auf Kadaververjüngung spezialisiert ist. Dadurch erhalten die genannten ansammlenden Vorwaldbaumarten herausragende Bedeutung. Deren Beliebtheit bei Schalenwild erfordert jedoch eine deutliche Milderung des Schalenwildverbisses, will man eine tatsächliche Walderneuerung an potentiell natürlichen Waldstandorten erreichen und sich nicht mit einem über Jahrzehnte schleppenden Aufkommen von weit verstreuten Einzelbäumen begnügen.

8 DANK

Ich danke Johannes Stangl für seinen Einsatz bei der Geländeaufnahme der Transektflächen. Bei Daniel Kreiner und Tamara Höbinger möchte ich mich für die angenehme Zusammenarbeit (GIS, Luftbilder) bedanken. Ersterem sei weiters für das Korrekturlesen des Textes sowie Ergänzungen hinsichtlich Managementmaßnahmen gedankt. Thomas Zimmermann danke ich für die kritische Durchsicht von Kap. 5.

9 LITERATURVERZEICHNIS

AICHINGER E. 1952: Fichtenwälder und Fichtenforste als Waldentwicklungstypen. – Angew. Pflanzensoz. 7. Wien.

AMPFERER O. 1935: Geologischer Führer für die Gesäuseberge. Mit einer geol. Karte i. M. 1: 25000, Kartenerläuterungen und Beschreibung von 16 Wanderungen. – Geologische Bundesanstalt. Wien.

BRAUN-BLANQUET J. 1964: Pflanzensoziologie. – Springer Verlag. Wien, New York.

CARLI A. 2008: Vegetations- und Bodenverhältnisse im Nationalpark Gesäuse (Österreich: Steiermark). – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark. 138: 159–254.

CARLI A. 2009: Ergänzende Materialien zu :“ Vegetations- und Bodenverhältnisse im Nationalpark Gesäuse (Österreich: Steiermark)“. Ergänzungen zur Publikation mit Errata, Fotos, Tabellen (Daten zu den Bodenprofilen), Bestimmungsschlüssel und Karten.

CARLI A. & KREINER D. 2009: Bericht zur Waldinventur Nationalpark Gesäuse 2006-2009. – Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.

- CARLI A. & ZIMMERMANN T. 2011: Vegetation und Verjüngung zweier Waldlichtungsfluren nach Lawinenabgängen (Tamischbachturm, Gesäuse). – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark. 141: 17–62.
- ELLENBERG H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. – Eugen Ulmer-Verlag. Stuttgart.
- ELLENBERG H, WEBER H.E., WIRTH V, WERNER W. & PAULIßEN D. 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Erich Goltze KG. Göttingen.
- EXNER A. 2007: Piceetalia. – In Willner W. & Grabherr G. (Hrsg.): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband + 2 Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag. München.
- EXNER A. & WILLNER W. 2007: Rhamno-Prunetea. In WILLNER W. & GRABHERR G. (Hrsg.): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband + 2 Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag. München.
- FISCHER M.A., ADLER W. & OSWALD K. 2005: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2nd ed. – Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen. Linz.
- GREIMLER J. 1997: Pflanzengesellschaften und Vegetationsstruktur in den südlichen Gesäusebergen (nordöstliche Kalkalpen, Steiermark). – Mitt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz 25/26.
- JARVIS P.G. 1964: Interference by *Deschampsia flexuosa* (L.). Trin. – Oikos 15: 56-78.
- KARNER P. 2007: Betulo-Alnetea viridis prov. In WILLNER W. & GRABHERR G. (Hrsg.): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband + 2 Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag. München.
- KARNER P. & MUCINA L. 1993: Mulgedio-Aconitetea. In: Grabherr G. & Mucina L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II Natürliche waldfreie Vegetation. – Gustav Fischer-Verlag. Jena.
- KARRER G. 1992: Österreichische Waldboden-Zustandsinventur, Teil VII: Vegetationsökologische Analysen. – Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt 168: 193–242.
- MILLER-AICHHOLZ F. 2007: Vegetationsökologische Analysen unterschiedlich intensiv bewirtschafteter Almen im Nationalpark Gesäuse. – Diplomarbeit Univ. Wien.
- MUCINA L. 1993: Epilobietea angustifolii. In: Mucina L., Grabherr G., & Eilmauer T. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I Anthropogene Vegetation. – Gustav Fischer-Verlag. Jena.
- MURALT G. 2006: Kleinsäugergemeinschaften in Biotoptypen des Nationalparks O.ö. Kalkalpen und deren Verbisseinfluss auf die Waldverjüngung im Vergleich zu wildlebenden Wiederkäuern. . – Diplomarbeit Univ. Wien.
- NESTROY O., DANNEBERG O.H., ENGLISCH M., GEßL A., HAGER H., HERZBERGER E., KILIAN W., NELHIEBEL P., PECINA E., PEHAMBERGER A., SCHNEIDER W. & WAGNER J. 2000: Systematische Gliederung der Böden Österreichs. – Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges. 60.
- OBERDORFER E. 1978: Epilobietea angustifolii. In: Oberdorfer E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. 2. Auflage. – Gustav Fischer-Verlag. Jena.
- ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN 2002: Alpenvereinskarte 16. Ennstaler Alpen/Gesäuse. 1:25.000. 3. Ausgabe. – Freytag-Berndt und Artaria KG. Wien.
- OTT E., FREHNER M., FREY H.-U. & LÜSCHER P. 1997: Gebirgsnadelwälder: praxisorientierter Leitfaden für eine standortgerechte Waldbehandlung. – Verlag Paul Haupt. Bern, Stuttgart, Wien.

- PRIEN S. & MÜLLER M. 2010: Wildschäden im Wald. 2. Auflage. – Verlag J. Neumann-Neudamm AG. Melsungen.
- REICHEL T. & WILMANN O. 1973: Vegetationsgeographie. – Georg Westermann-Verlag. Braunschweig.
- SCHODTERER H. 1999: Grundlagen für die Beurteilung der Wildschäden an der Verjüngung im österreichischen Wald im Rahmen der Österreichischen Waldinventur. – Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien.
- SMETTAN H. 1981: Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol. – Dissertation Univ. Hohenheim. Verein zum Schutz der Bergwelt. Selbstverlag des Vereins. München.
- THUM J. 1978: Analyse und waldbauliche Beurteilung der Waldgesellschaften in den Ennstaler Alpen. – Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien.
- WALLNÖFER S. 1993: Vaccinio-Piceetea. In MUCINA L., GRABHERR G. & WALLNÖFER S. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. – Gustav Fischer Verlag. Jena, Stuttgart, New York.
- WEBER H. E. 1999: Rhamno-Prunetea (H2A). Schlehen- und Traubenholunder-Gebüsche. – In: Dierschke H. (Hrsg.): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 5. Göttingen.
- WILDI O & ORLOCI L. 1996: Numerical exploration of community patterns: a guide to the use of MULVA-5. 2nd edition. – SPB Academic Publishing. Amsterdam.
- WILNHAMMER M. 2006: Ausmaß von Standortsveränderungen im Hauptdolomitgebiet der Bayerischen Kalkalpen. – Masterthesis Techn. Univ. München.
- ZIMMERMANN T. 2011: Bestimmungsschlüssel für waldfreie Vegetation im Natura 2000-Gebiet Ennstaler Alpen & Nationalpark Gesäuse. Inkl. Vegetationstabellen. – Erstfassung im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.

10 ANHANG

- **Tabelle A: Scheuchegg-Transektaufnahmen im Vergleich zur Krautschicht von Waldaufnahmen; Mulva-5-Klassifikation**
- **Tabelle B: Scheuchegg: Vergleich Transektaufnahmen mit Aufnahmen aus GREIMLER 1997**
- **Tabelle C: Verjüngung Scheuchegg-Transektflächen 2011**
- **Tabelle D: Scheuchegg: Totholzaufnahme - liegendes Totholz und Stöcke**
- **Luftbilder aus dem Untersuchungsgebiet aus den Jahren 1954, 1973, 1995, 2003, 2004, und 2010**

Tabelle B: Scheuchegg: Vergleich Transektaufnahmen mit Aufnahmen aus Greimler 1997

Scheuchegg 2011

Greimler 1997 Tab. 29

1. Alnetum viridis
2. Salix glabra-Gesellschaft
3. Cicerbitetum alpinae
4. Rumicetum alpini

Aufnahmenummer	Sch.	SC01	SC04	SC03	SC06	SC05	1		2		3.a)		3.b)		4									
							1060 95	1520 247	1580 294	1600 162	1700 225	1840 231	1630 330	1680 172	1450 31	1500 117	1600 331	1250 60	1580 161	1560 332	1700 387	1480 376		
Seehöhe		1585	1440	1480	1295	1325	35 NO	25 N	30 NO	20 W	-	35 WSW	25 N	15 WNW	10 NO	35 NNW	20 S	5 SO	-	-	-	-	10 WSW	
Exposition Windrose		W	WNW	SSW	NW	WNW																		
Neigung in ° alt		25	22	27	23	18																		
Geländeform		Mittelhang	Unterhang	Mittelhang	Schuttkegel	Oberhang																		
Deckung B,S %		-	-	-	-	-	70	70	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Deckung K %		97	97	98	97	75	30	70	40	60	70	20	80	80	60	70	30	60	70	40	70	70	30	
Deckung M %		3	3	5	20	25	5	70	p	100	-	p	100	-	30	80	-	10	80	-	30	95	-	
freier Fels (%)		1	<1	<1	3	30	30	70	40	70	70	30	80	-	30	80	-	10	80	-	30	95	-	
Totholz liegend in m³/ha		30	11	257	11	61																		
Totholz Stöcke in m³/ha		12	58	27	75	34																		
Anzahl Stöcke/ha		2	7	2	7	2																		
Frattendeckung in %		4	<1	2	<1	<1																		
Totholz-Im 5 bis 15 cm DM/100m²		9	6	10	1	1																		
gem. Lichtzahl		5,4	5,6	6,2	6,1	5,6																		
gem. Temperaturzahl		3,3	3,7	3,8	3,9	4,0																		
gem. Kontinentalitätszahl		3,6	3,6	3,7	3,5	3,8																		
gem. Feuchtezahl		5,7	5,8	5,9	6,0	5,8																		
gem. Reaktionszahl		5,7	5,0	6,3	6,4	6,3																		
gem. Stickstoffzahl		5,4	5,6	6,2	6,1	5,6																		
Artenzahl Gefäßpflanzen		45	42	44	48	60	44	62	74	52	52	54	41	36	38	51	30	45	37	14	15	15	18	24
Gehölze																								
Sorbus aucuparia B							.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia S							.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	K	1	r	r	r	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	S	.	.	.	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	K	r	r	r	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Larix decidua	S	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Larix decidua	K	r	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	S	.	.	r	.	.	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	K	.	+	1	1	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix appendiculata	K	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus racemosa	K	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus viridis S							4	4	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus viridis K							1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus mugo S							.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix appendiculata S							.	+	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix appendiculata K							.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula B,S							.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix glabra S							.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix glabra K							.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera caerulea K							.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schlagarten, Auflichtungszeiger, Saumarten							.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	K	2b	2a	1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio ovatus	K	2b	1	4	2b	1	1	+	1	+	+	2	+	+	.	.	4	3	1	.	.	.	+	1
Hypericum maculatum	K	1	1	1	1	1	+	+	+	.	+	+	+	1	+	+	+	1	.	.	.	.	.	2

Tabelle C: Verjüngung Scheuchegg-Transekflächen 2011

Die angegebenen Individuenzahlen beziehen sich auf die aufgenommene Fläche von 100 m² in Horizontalprojektion.

Aufnahme- fläche	Gehölzart	Höhenstufe	Anzahl Individuen nach Verbißsstufe 1-9									Anzahl Fege- schaden	Anzahl Kadaver- verjüngung	Gesamt- individuen- zahl	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9				
SC01	Eberesche	<10 cm	1	1
	Eberesche	10-30 cm	.	1	.	.	.	2	2	.	3	8	.	.	16
	Eberesche	30-50 cm	1	2	.	.	4	.	.	1	5	.	.	.	13
	Fichte	50-130 cm	1	1
	Lärche	10-30 cm	1	1
	Lärche	30-50 cm	1	1
SC02	Eberesche	<10 cm	3	.	.	1	1	6	3	11
	Eberesche	10-30 cm	1	.	.	.	.	1	.	5	63	.	6	70
	Eberesche	30-50 cm	1	.	.	.	.	.	.	1	33	.	1	35
	Fichte	<10 cm	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5
	Fichte	30-50 cm	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Fichte	50-130 cm	3	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	5
	Lärche	50-130 cm	1	1	.	.	1	.	.	.	.	2	.	3
	Großblattweide	10-30 cm	1	1
SC04	Eberesche	10-30 cm	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2
	Fichte	<10 cm	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
	Bergahorn	10-30 cm	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	2
	Bergahorn	30-50 cm	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
	Roter Holunder	30-50 cm	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Roter Holunder	50-130 cm	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
SC03	Eberesche	30-50 cm	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2
	Eberesche	130-500 cm	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Fichte	<10 cm	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4
	Bergahorn	10-30 cm	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Bergahorn	30-50 cm	2	.	.	1	.	.	.	.	3	.	.	6
	Bergahorn	50-130 cm	3	.	.	.	1	.	.	1	1	.	1	6	
	Bergahorn	130-500 cm	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
SC05	Eberesche	10-30 cm	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
	Eberesche	30-50 cm	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
	Fichte	<10 cm	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	14
	Fichte	10-30 cm	4	1	.	.	3	.	.	.	.	.	7	8
	Fichte	30-50 cm	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	2	2
	Fichte	50-130 cm	.	.	.	.	.	.	.	3	1	4	.	4
	Fichte	130-500 cm	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2
	Lärche	<10 cm	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5
	Lärche	10-30 cm	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
	Lärche	50-130 cm	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1
	Lärche	130-500 cm	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Bergahorn	<10 cm	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	3
	Bergahorn	10-30 cm	.	1	.	1	1	.	.	3	5	.	.	11	
Bergahorn	30-50 cm	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	4	
SC06	Eberesche	50-130 cm	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
	Fichte	10-30 cm	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	2	3
	Fichte	30-50 cm	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Fichte	50-130 cm	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Großblattweide	10-30 cm	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1
	Großblattweide	30-50 cm	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
	Bergahorn	<10 cm	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
	Bergahorn	10-30 cm	.	.	.	1	1	.	.	1	3	.	.	6	
	Bergahorn	30-50 cm	.	.	.	.	1	.	.	2	7	.	.	10
Bergahorn	50-130 cm	.	.	.	.	1	.	.	1	2	.	.	4	

Tabelle D: Scheuchegg: Totholzaufnahme - liegendes Totholz und Stöcke

Liegendes Totholz wurde ab 15 cm Durchmesser, Stöcke wurden ab 10 cm Durchmesser aufgenommen. Abkürzungen: Su: Summe; Anz: Anzahl.

Liegendes Totholz:

	Baumart	Durchmesser in cm	Länge in m	Vol. in m ³ /100m ²	Vol. in m ³ /ha
SC01:	unbekannt	33	0,7	0,0599	5,99
	unbekannt	28	2,4	0,1478	14,78
	unbekannt	22	2,3	0,0874	8,74
Su/Anz	3		5,4	0,2951	29,51
SC02:	unbekannt	31	2,4	0,1811	18,11
	unbekannt	25	4,3	0,2111	21,11
	unbekannt	37	1,8	0,1935	19,35
	unbekannt	40	3,5	0,4398	43,98
	unbekannt	35	1,8	0,1732	17,32
Su/Anz	5		13,8	1,1987	119,87
SC03:	unbekannt	21	1,1	0,0381	3,81
	unbekannt	21	9,0	0,3117	31,17
	unbekannt	20	1,4	0,0440	4,40
	unbekannt	39	3,0	0,3584	35,84
	unbekannt	21	5,2	0,1801	18,01
	unbekannt	22	0,7	0,0266	2,66
	unbekannt	21	5,0	0,1732	17,32
	unbekannt	43	1,1	0,1597	15,97
	unbekannt	55	1,7	0,4039	40,39
	unbekannt	16	2,1	0,0422	4,22
	unbekannt	24	2,0	0,0905	9,05
	unbekannt	34	4,7	0,4267	42,67
	unbekannt	20	8,0	0,2513	25,13
	unbekannt	19	2,3	0,0652	6,52
Su/Anz	14		47,3	2,5716	257,16
SC04:	unbekannt	20	0,9	0,0283	2,83
	unbekannt	18	1,6	0,0407	4,07
	unbekannt	19	1,3	0,0369	3,69
Su/Anz	3		3,8	0,1058	10,58
SC05:	unbekannt	27	6,0	0,3435	34,35
	unbekannt	29	2,3	0,1519	15,19
	unbekannt	25	2,3	0,1129	11,29
Su/Anz	3		10,6	0,6083	60,83
SC06:	unbekannt	24	1,2	0,0520	5,20
	unbekannt	30	0,8	0,0565	5,65
Su/Anz	2		2,0	0,1086	10,86

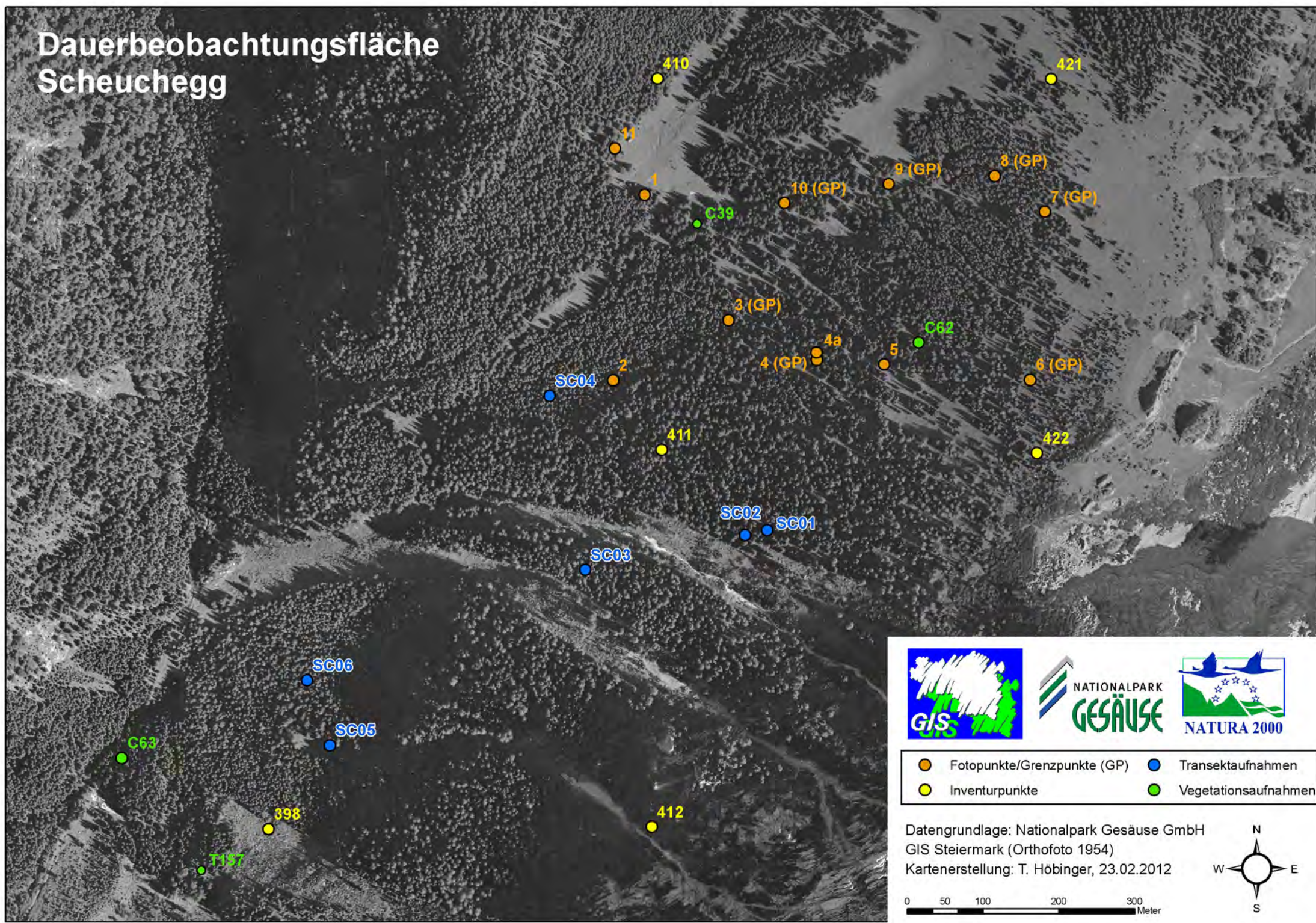
Stöcke:

	Baumart	Durchmesser in cm	Höhe in m	Vol. in m ³ /100m ²	Vol. in m ³ /ha
SC01	unbekannt	17	0,1	0,0030	0,30
	unbekannt	56	0,5	0,1182	11,82
Su/Anz	2		0,6	0,1212	12,12
SC02	unbekannt	55	0,7	0,1663	16,63
	unbekannt	73	0,9	0,3599	35,99
	unbekannt	40	0,5	0,0628	6,28
Su/Anz	3		2,1	0,5891	58,91

SC03	unbekannt	29	0,8	0,0528	5,28
	unbekannt	71	0,6	0,2177	21,77
Su/Anz	2		1,4	0,2706	27,06
SC04	unbekannt	51	0,6	0,1287	12,87
	unbekannt	18	0,3	0,0076	0,76
	unbekannt	45	0,6	0,0875	8,75
	unbekannt	53	0,5	0,0993	9,93
	unbekannt	33	0,8	0,0684	6,84
	unbekannt	54	0,8	0,1741	17,41
	unbekannt	28	0,3	0,0185	1,85
Su/Anz	7		3,8	0,5840	58,40
SC05:	unbekannt	55	0,9	0,2138	21,38
	unbekannt	38	1,1	0,1247	12,47
Su/Anz	2		2,0	0,3386	33,86
SC06	unbekannt	24	0,4	0,0167	1,67
	unbekannt	64	0,7	0,2123	21,23
	unbekannt	52	0,6	0,1168	11,68
	unbekannt	34	0,4	0,0363	3,63
	unbekannt	32	0,5	0,0402	4,02
	unbekannt	69	0,8	0,2879	28,79
	unbekannt	30	0,5	0,0353	3,53
Su/Anz	7		3,8	0,7456	74,56

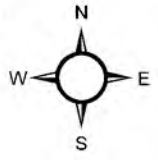
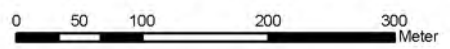
SC02: Frattendeckung: <1%; Totholz-lm 5-15cm DM: 2

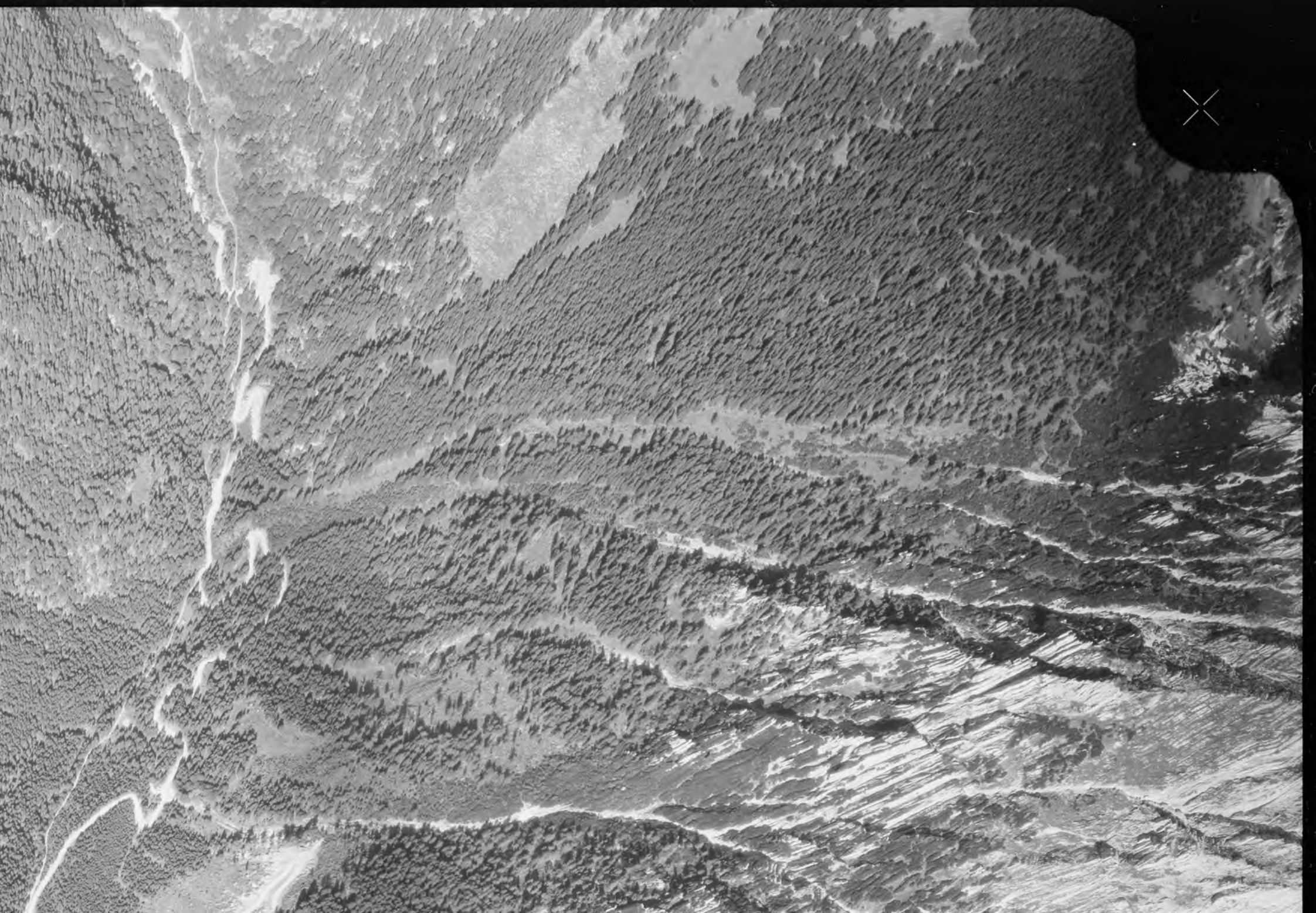
Dauerbeobachtungsfläche Scheuchegg



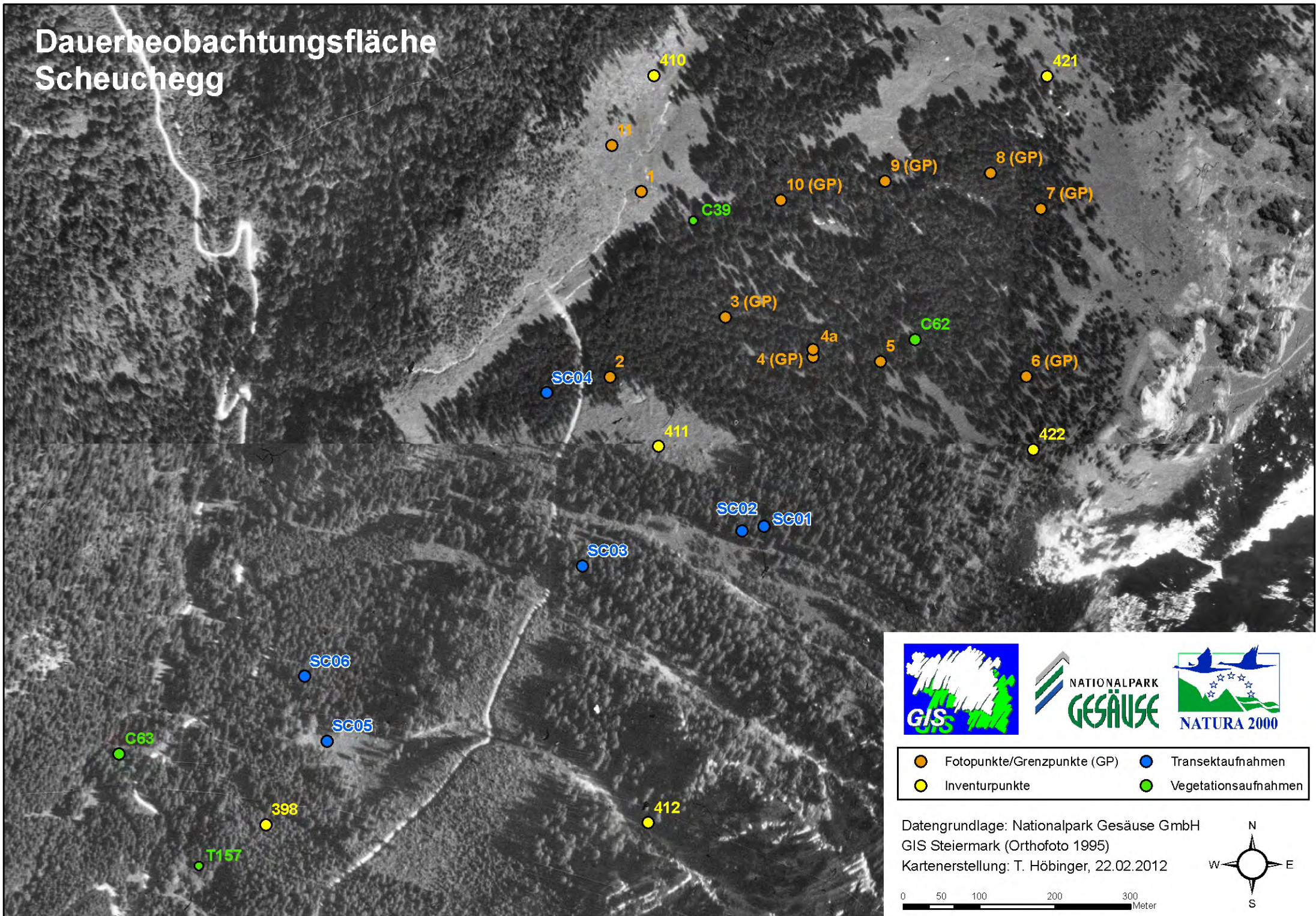
- | | |
|---|---|
| ● Fotopunkte/Grenzpunkte (GP) | ● Transektaufnahmen |
| ● Inventurpunkte | ● Vegetationsaufnahmen |

Datengrundlage: Nationalpark Gesäuse GmbH
 GIS Steiermark (Orthofoto 1954)
 Kartenerstellung: T. Hübinger, 23.02.2012



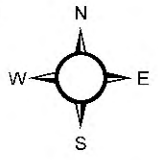


Dauerbeobachtungsfläche Scheuchegg

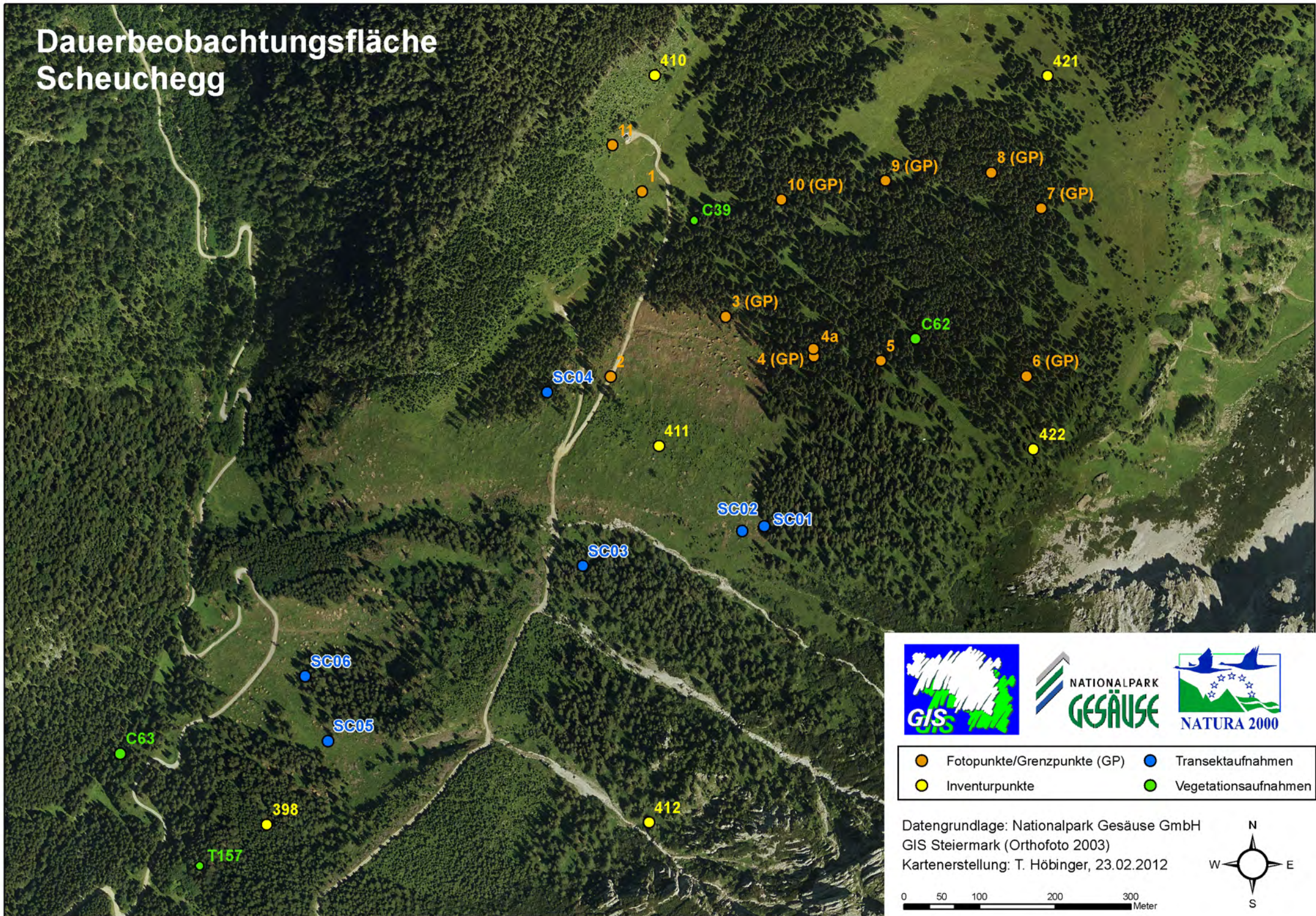






- Fotopunkte/Grenzpunkte (GP)
- Inventurpunkte
- Transektaufnahmen
- Vegetationsaufnahmen

Datengrundlage: Nationalpark Gesäuse GmbH
GIS Steiermark (Orthofoto 1995)
Kartenerstellung: T. Höbinger, 22.02.2012

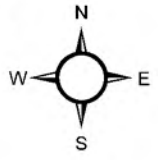
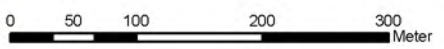


Dauerbeobachtungsfläche Scheuchegg

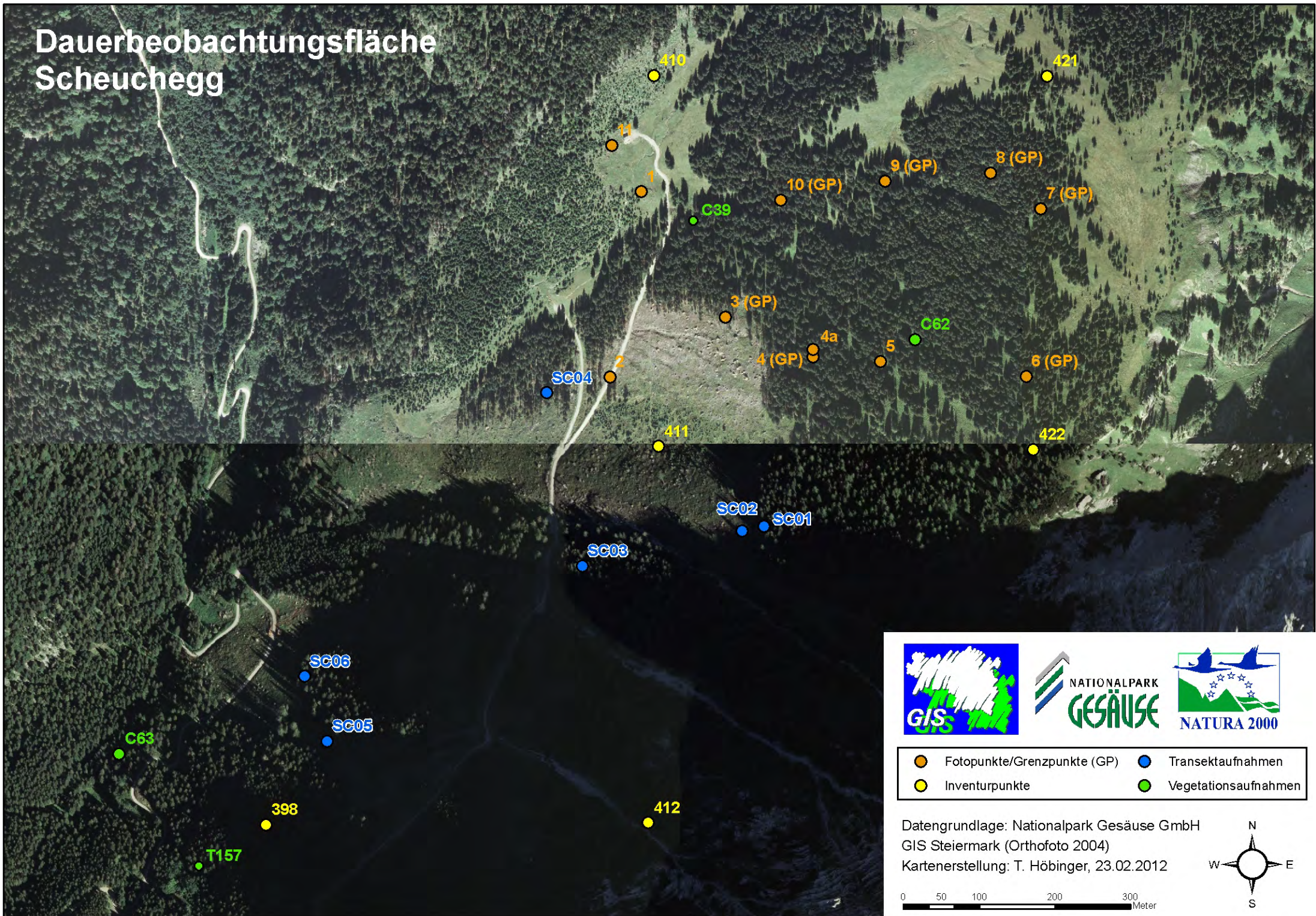


- | | |
|---|--|
|  Fotopunkte/Grenzpunkte (GP) |  Transektaufnahmen |
|  Inventurpunkte |  Vegetationsaufnahmen |

Datengrundlage: Nationalpark Gesäuse GmbH
GIS Steiermark (Orthofoto 2003)
Kartenerstellung: T. Hübinger, 23.02.2012

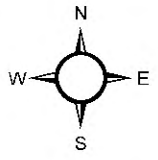


Dauerbeobachtungsfläche Scheuchegg

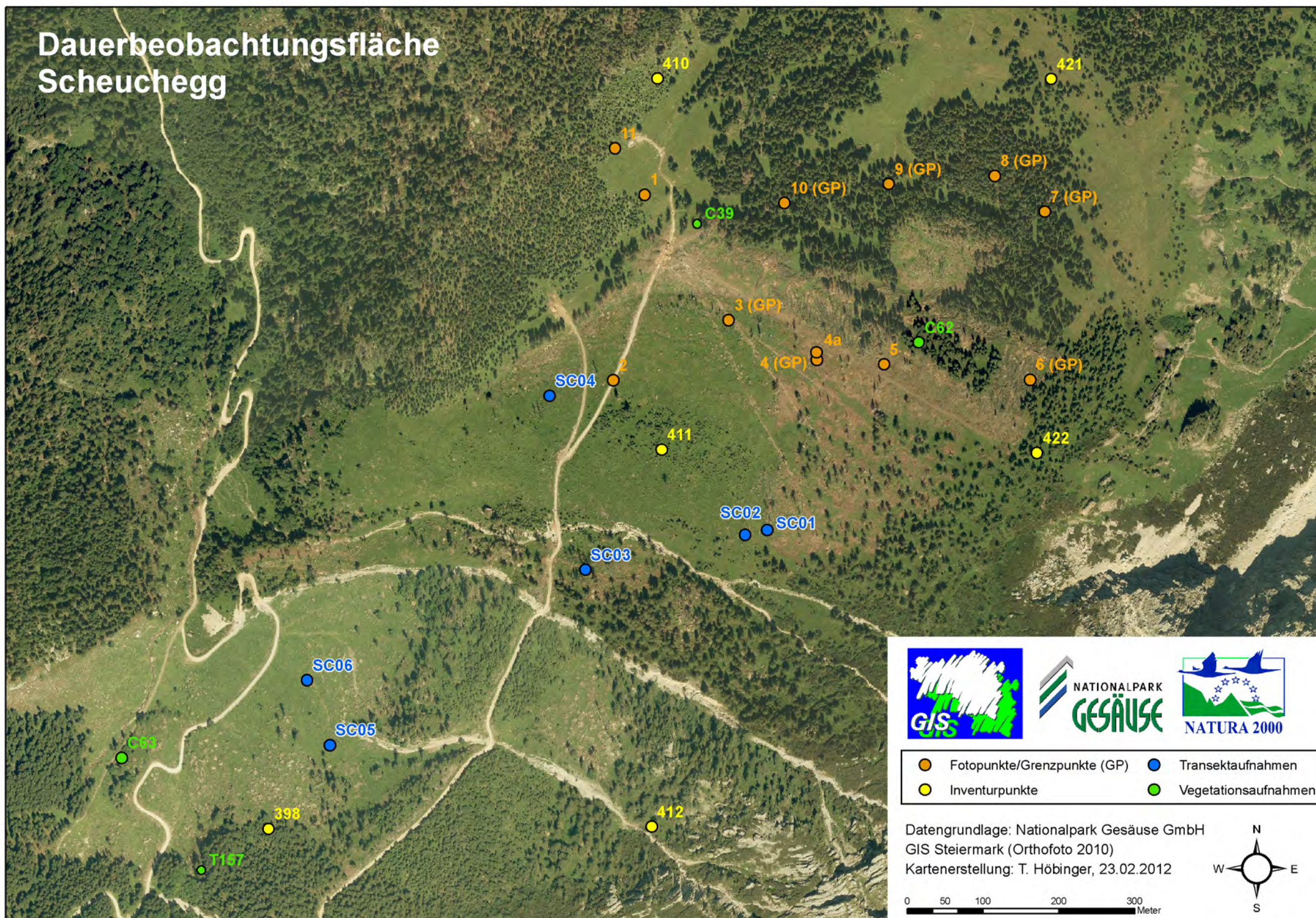






- Fotopunkte/Grenzpunkte (GP)
- Transektaufnahmen
- Inventurpunkte
- Vegetationsaufnahmen

Datengrundlage: Nationalpark Gesäuse GmbH
 GIS Steiermark (Orthofoto 2004)
 Kartenerstellung: T. Höbinger, 23.02.2012



Dauerbeobachtungsfläche Scheuchegg



- | | |
|---|--|
|  Fotopunkte/Grenzpunkte (GP) |  Transektaufnahmen |
|  Inventurpunkte |  Vegetationsaufnahmen |

Datengrundlage: Nationalpark Gesäuse GmbH
GIS Steiermark (Orthofoto 2010)
Kartenerstellung: T. Höbinger, 23.02.2012

