

Kartierung von Lebensraumtypen in alpinen Schutzgebieten mit Hilfe von Fernerkundungsdaten

Pilotstudie für das Referat Natur- und allgemeiner Umweltschutz



WHERE GEOINFORMATION MEETS TECHNOLOGY

Schillerstraße 30 | A-5020 Salzburg
+43(0)662 276084 | office@spatial-services.com

www.spatial-services.com

Unterstützt von
Land Steiermark und der Europäischen Union



Das Land
Steiermark

→ Naturschutz

LE 14-20
Entwickelte für den Ländlichen Raum

Europäische Union



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

Kartierung von Lebensraumtypen in alpinen Schutzgebieten mit Hilfe von Fernerkundungsdaten

Pilotstudie für das Referat Natur- und allgemeiner Umweltschutz, Abteilung 13, Amt der Steiermärkischen Landesregierung



Bearbeitung und Koordination

Simon Meyer, Andreas Schlagbauer,
Stamatina Tounta, Thomas Strasser

Spatial Services GmbH
Schillerstraße 30, 5020 Salzburg
Tel: +43 (0)662 276084
E-Mail: office@spatial-services.com



Kooperation

Universität Salzburg
Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS
Schillerstraße 30, 5020 Salzburg



Bearbeitung (Subauftrag) Geländekartierung, Modellierung Erhaltungsgrad

Maria Thurner, Gregory Egger

Naturraumplanung Egger e.U.
Bahnhofstraße 39/1, 9020 Klagenfurt
Tel: +43 (0)699 15166150
E-Mail: maria.thurner@naturraumplanung.at
gregory.egger@naturraumplanung.at

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Aufgabenstellung.....	1
1.2	Vorgehensweise	1
2	Methodik	2
2.1	Pilotgebiete.....	2
2.1.1	Lage.....	2
2.1.2	Forstliche Wuchsgebiete	4
2.1.3	Geologie	6
2.1.4	Waldfunktionen	8
2.1.5	Infrastruktur	10
2.1.6	Gewässer.....	13
2.2	Datengrundlage und Datenauswahl	14
2.2.1	Datenverfügbarkeit und Verwendung	14
2.2.2	Vorprozessierung	17
2.3	Evaluierung der Schutzgüter in den Europaschutzgebieten	18
2.4	Geländeerhebung	18
2.5	Fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Klassifikation	20
2.5.1	Konzept und objektbasierte Bildanalyse.....	20
2.5.2	Lebensraumtypen-Modell.....	21
2.5.3	Räumliche Flächenabgrenzung mittels Bildsegmentierung	21
2.5.4	Basisklassifikation	22
2.5.5	Lebensraumtypen-Modellierung	23
2.5.6	Kennwerte zur Ergebnisinterpretation.....	23
2.6	Erhaltungsgrad.....	23
2.6.1	Erhaltungsgrad der Einzelflächen (Referenzdaten)	24
2.6.2	Ermittlung Gebietserhaltungsgrad.....	25
3	Ergebnisse.....	28
3.1	Evaluierung der Schutzgüter	28
3.2	Kartierungstypen im Pilotgebiet.....	31
3.2.1	Fels und Schutt	31
3.2.2	Gebüsche.....	39
3.2.3	Gewässer.....	44
3.2.4	Grünland.....	47
3.2.5	Hochgebirgsrasen	51
3.2.6	Hochstaudenfluren	55
3.2.7	Feuchtfächen.....	57
3.2.8	Schnee	61

3.2.9	Sonstige Kartierungstypen	62
3.2.10	Technischer Biotoptyp.....	63
3.2.11	Wälder.....	63
3.2.12	Zwergstrauchheiden	78
3.3	Referenzdaten	80
3.3.1	ESG 34.....	80
3.3.2	ESG 39.....	82
3.4	Fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Klassifikation	84
3.4.1	Lebensraumtypen-Modell.....	84
3.4.2	Trainings- und Evaluierungsdaten.....	86
3.4.3	Räumliche Flächenabgrenzung	87
3.4.4	Basisklassifikation	88
3.4.5	Lebensraumtypen-Modellierung und Validierung	89
3.4.6	Erläuterung zur fernerkundungsbasierten Modellierung der Lebensraumtypen.....	93
3.5	Erhaltungsgrad.....	101
3.5.1	Indikatorenbewertung der Referenzdaten.....	101
3.5.2	Gebietserhaltungsgrad anhand der Modellierung.....	102
3.5.3	Vergleich mit dem Standarddatenbogen (SDB)	114
3.5.4	Erläuterung der Einstufungssicherheit des Erhaltungsgrads	115
	Literaturverzeichnis	III
	Abbildungsverzeichnis	VI
	Tabellenverzeichnis.....	VIII
	Abkürzungsverzeichnis	IX
	Anhang	X
	ESG 34	X
	ESG 39	XVI
	Basisklassifikation.....	XXI

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die Spatial Services GmbH, Schillerstrasse 30, A-5020 Salzburg wurde vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung mit einer Pilotstudie zur Kartierung von Lebensraumtypen in alpinen Schutzgebieten mit Hilfe von Fernerkundungsdaten in den Europaschutzgebieten AT2215000 „Eisenerzer Alpen“ und das Gebiet AT2209004 „Hochlagen der östlichen Wölzer Tauern und Seckauer Alpen“ beauftragt.

Kern der Ausschreibung ist die Entwicklung, Training und Validierung eines fernerkundungsbasierten Modells zur Erkennung von Lebensraumtypen in alpinen Schutzgebieten unter Berücksichtigung der unterschiedlichen geologischen Verhältnisse, der Geomorphologie und Bodenbedeckung. Lebensraumtypen, welche nicht mittels Fernerkundung sinnvoll erfassbar sind, werden identifiziert. Das Training und die Validierung des Modells basiert anhand von ausgewählten Probeflächen (Erhebung von Referenzdaten) im Gelände. Die Erkennungswahrscheinlichkeit der bearbeitenden Lebensraumtypen ist zu quantifizieren. Zusätzlich erfolgte auf Wunsch der ausschreibenden Abteilung 13 des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung die Erhebung des Erhaltungsgrads / Erhaltungszustands der Probeflächen und die Skalierung auf das Gebiet der Pilotgebiete basierend auf der fernerkundungsgestützten Lebensraumtypen-Modellierung. Die Skalierung erfordert die Entwicklung und Durchführung einer Methodik zur Modellierung des Erhaltungsgrads.

Vorab ist ein kurzes Konzept über die geplante Methodik inklusive verwendeter Daten und Modellierungs-Ansätze beizulegen. Das vom Auftragnehmer ausgearbeitete Konzept basiert auf den methodischen Entwicklungen, Ergebnisse und Erkenntnissen aus Projekten in Zusammenarbeit von Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS (Paris-Lodron-Universität Salzburg), Naturraumplanung Egger e.U. und Spatial Services GmbH. Darüber hinaus ist der aktuelle Forschungsstand, Weiterentwicklungen, sowie die derzeitigen methodischen und technischen Möglichkeiten berücksichtigt.

1.2 Vorgehensweise

Basierend auf der Aufgabenstellung und dem übermittelten Konzept zur geplanten Methodik werden nachstehende Arbeitsschritte zur flächendeckenden Erhebung von Lebensräumen in alpinen Schutzgebieten mittels Fernerkundung erarbeitet und durchgeführt. Die ausgearbeitete Methodik eines mehrstufigen Verfahrens beruht im Wesentlichen in Abhängigkeit der verfügbaren Datengrundlage und der Möglichkeit zur Referenzdatenerhebung im Gelände (Vegetationsperiode im Jahr 2023).

Phase 1 – Vorarbeiten zur Methodenentwicklung

- Ermittlung der verfügbare Datengrundlage: Fernerkundungsdaten unterschiedlicher Plattformen und Sensoren, zusätzliche thematische Daten, Referenzdaten
- Literatur-Recherche: Sichtung und Sammlung relevanter Literatur zur Erhebung von Schutzgütern in der montanen bis alpinen Stufe der alpinen biogeographischen Region mittels Fernerkundung
- Evaluierung der Schutzgüter in den Europaschutzgebieten

Phase 2 – Methodenentwicklung

- Konzeptionierung eines wissensbasierten Experten-Modells zur Differenzierung von Lebensraumtypen der montanen und alpinen Stufe mittels Fernerkundungsdaten und zusätzlicher thematischer Information
- Entwicklung eines Stichproben-Designs zur Erhebung von Referenzdaten in-situ
- Entwicklung und Methodentests eines hybriden, objekt-basierten Fernerkundungsverfahrens
 - Räumliche Abgrenzung von ähnlichen Flächen
 - Überwachte Klassifikation der Landbedeckung
 - Implementierung einer Wissens- und Regel-basierten Lebensraumtypen-Modellierung
- Entwicklung einer Wissens- und Regel-basierten Modellierung des Erhaltungsgrads

Phase 3 – Durchführung der Methodik

- Geländekartierung Erhebung von Referenzdaten
 - Zur Ermittlung der Verbreitung von Lebensraumtypen in den Schutzgebieten
 - Als Trainings- und Validierungsdaten für die Fernerkundungsmethodik
 - Als Referenz für die Modellierung des Erhaltungsgrads
- Fernerkundungsbasiertes Verfahren
 - Optimierung der Lebensraumtypen-Modellierung
 - Komplette flächige Berechnung für die Schutzgebiete
 - Validierung der Ergebnisse
- Modellierung des Erhaltungsgrads
- Produkterstellung zur Abgabe

Mit den Erhebungen von Referenzdaten im Gelände sowie der Entwicklung und Durchführung einer Methodik zur Bewertung des Erhaltungsgrads der modellierten Lebensraumtypen in den alpinen Schutzgebieten wurde die Naturraumplanung Egger e.U. als Subauftragnehmer von der Spatial Services GmbH beauftragt.

2 Methodik

2.1 Pilotgebiete

2.1.1 Lage

Das Pilotgebiet umfasst die Fläche folgender Europaschutzgebiete (ESG):

- Europaschutzgebiet Nr. 34 - Teile der Eisenerzer Alpen (AT 2215000, 4.386,5 ha)

Das Gebiet liegt in den Gemeinden Eisenerz, Trofaiach, Kammern im Liesingtal, Mautern in der Steiermark und Vordernberg (vgl. Abbildung 1)

- Europaschutzgebiet Nr. 39 - Hochlagen der östlichen Wölzer Tauern und Seckauer Alpen (AT 2209004, 14.028,7 ha)

Das Gebiet liegt in den Gemeinden Bretstein, Gaal, Hohentauern, Mautern in Steiermark, Oppenberg, Rottenmann, Trieben, St. Johann am Tauern, Wald am Schoberpaß, St. Marein bei Knittelfeld und Seckau (vgl. Abbildung 2).

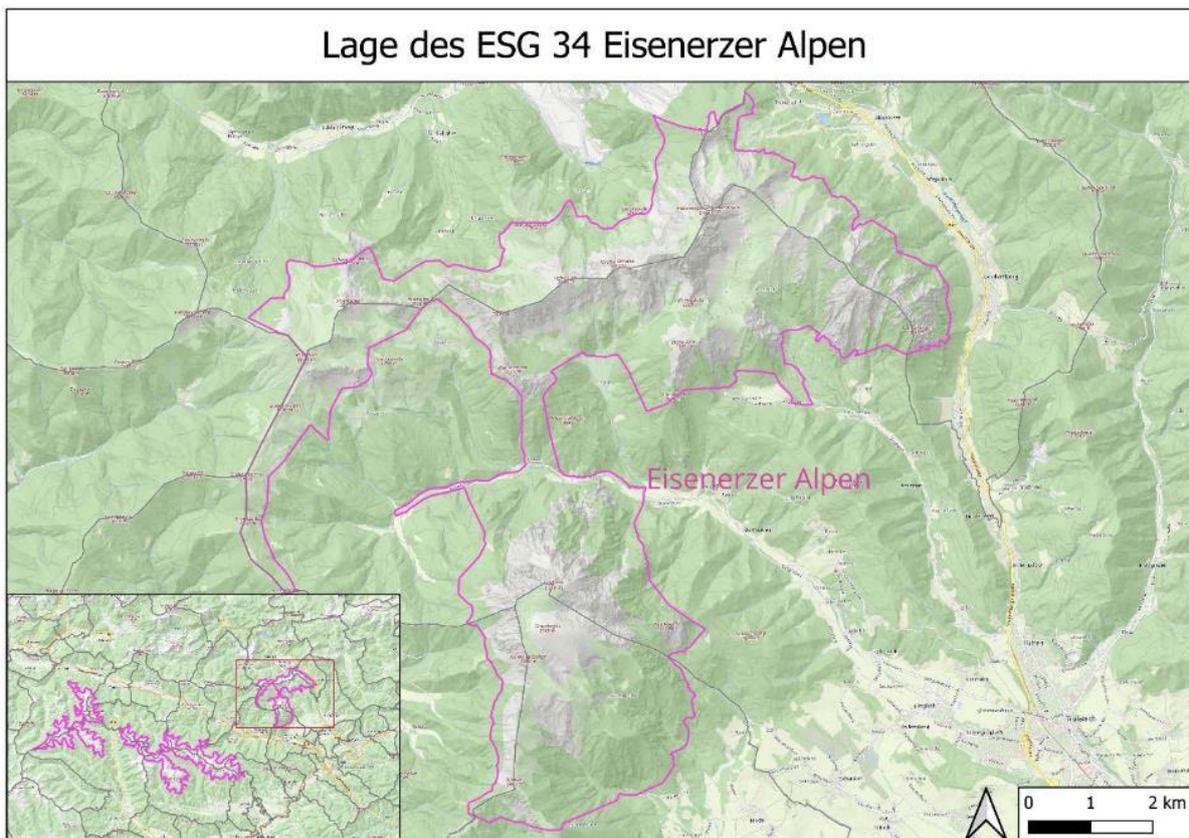


Abbildung 1: Übersicht zur Lage des ESG 34 – Teile der Eisenerzer Alpen.

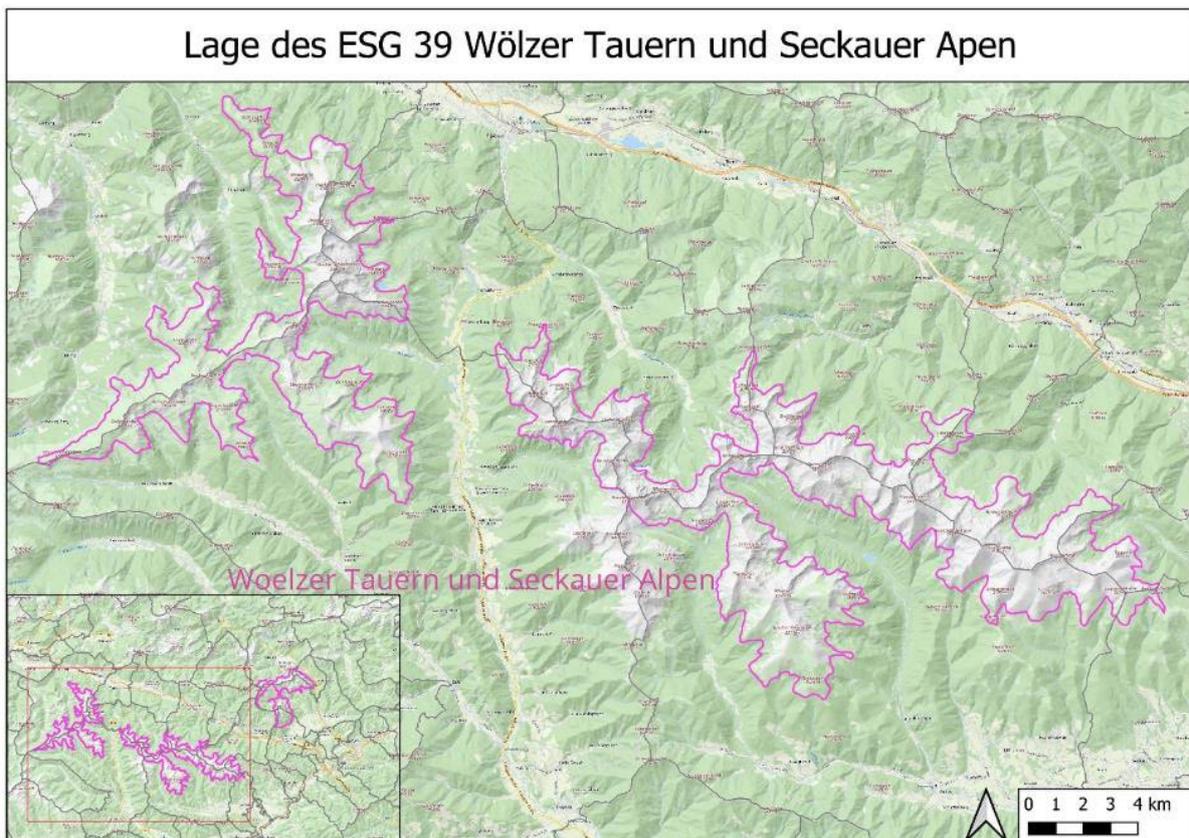


Abbildung 2: Übersicht zur Lage des ESG 39 Hochlagen der Wölzer Tauern und Seckauer Alpen.

2.1.2 Forstliche Wuchsgebiete

Die als Pilotgebiet ausgewählten Europaschutzgebiete erstrecken sich über folgende vier forstlichen Wuchsgebiete Österreichs (nach Kilian et al. 1994).

- 2.2 Nördliche Zwischenalpen - Ostteil
- 3.1 Östliche Zwischenalpen - Nordteil
- 3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil
- 4.2 Nördliche Randalpen - Ostteil

Der überwiegende Teil des Pilotgebiets liegt innerhalb des Wuchsgebiets der Östlichen Zwischenalpen, 3.1 Nordteil und 3.2 Südteil (vgl. Abbildung 3).

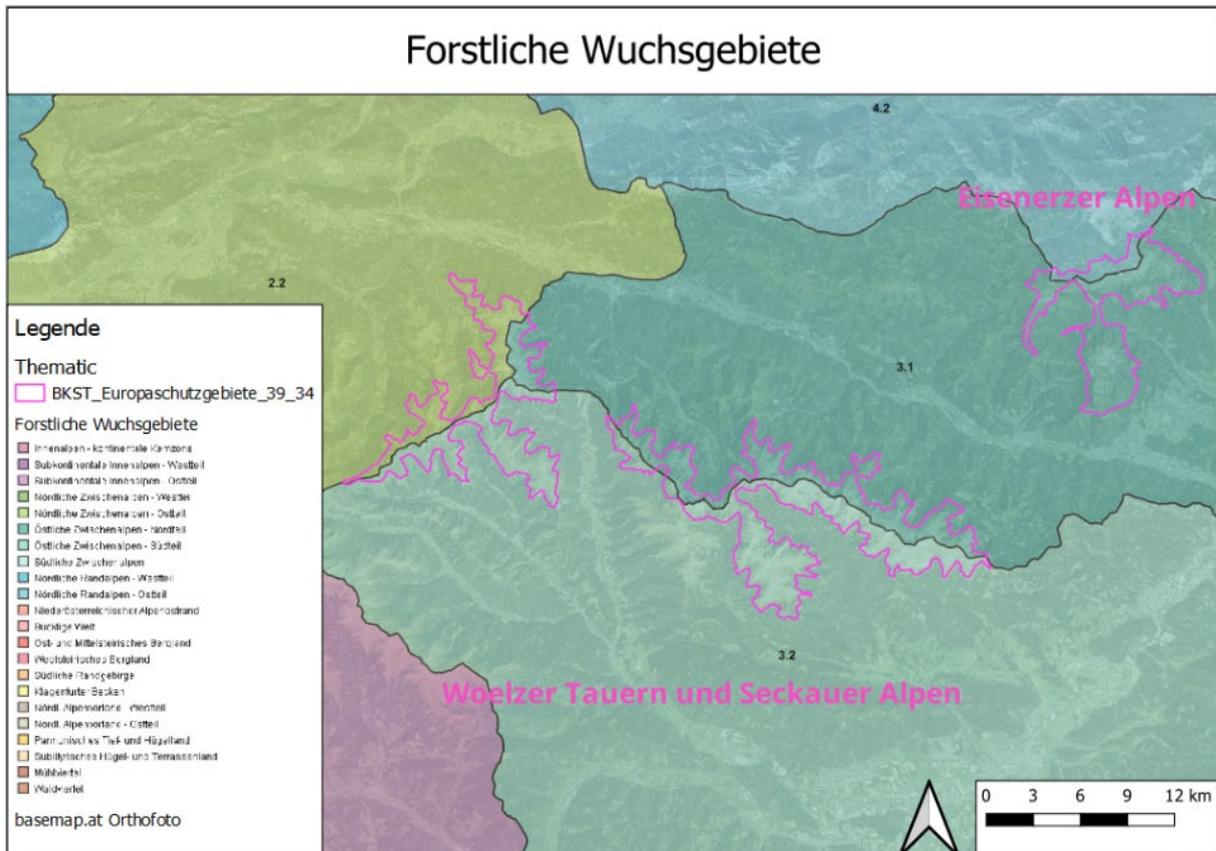


Abbildung 3: Übersicht über die Lage der Europaschutzgebiete (rosa Linie) innerhalb der forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Wuchsgebiete: 2.2 Nördliche Zwischenalpen – Ostteil (gelb), 3.1 Östliche Zwischenalpen – Nordteil (dunkelgrün), 3.2 Östliche Zwischenalpen – Südteil (hellgrün), und 4.2 Nördliche Randalpen – Ostteil (blau).

Beschreibung der Wuchsgebiete 3.1 und 3.2: Östliche Zwischenalpen (Nord- und Südteil)

Lage und Umgrenzung

Höhenbereich: 490 m (Bruck/Mur) bis 2.448 m (Bösenstein). Höhenstufen der forstlichen Wuchsgebiete sind in Tabelle 1 angeführt.

Wuchsgebiet 3.1: Einhänge zum Liesingtal - Mur- und Müürztal vom Schoberpaß bis zum Semmering.

Wuchsgebiet 3.2.: Seckauer Tauern, Murtal von Unzmarkt bis St. Michael, Lavanttal, Seetaler Alpen, Saualpe, Gurktal

Tabelle 1: Höhenstufen der forstlichen Wuchsgebiete 3.1 und 3.2 nach Kilian et al. (1994).

Höhenstufen	Wuchsgebiet 3.1	Wuchsgebiet 3.2
Submontan	500 - 650 m	460 - 650 m
Tiefmontan	650 - 900 (1000) m	650 - 1000 m
Mittelmontan	900 - 1200 m	1000 - 1300 m
Hochmontan	1200 - 1400 (1500) m	1300 - 1500 (1650) m
Tiefsubalpin	1400 - 1700 m	(1450) 1500 - 1750 (1800) m
Hochsubalpin	1700 - 1900 m	1750 - 1900 (2050) m

Klima

Das Wuchsgebiet ist gegenüber den Nördlichen Zwischenalpen deutlich niederschlagsärmer. Ein ausgeprägtes Niederschlagsmaximum ist im Juli zu beobachten. Die Beckenlagen (Murta, Friesach) haben stärkeren zentralalpinen Charakter. Die Hanglagen sind von Südstaulagen beeinflusst. Das Wuchsgebiet 3.2 ist milder als das Wuchsgebiet 3.1.

Böden

Magere, podsolige Braunerde und Semipodsol auf intermediärem oder basenarmem Silikat herrschen vor. Braunerde auf Amphibolit und anderem basenreicherem Silikatgestein reicht bis in große Höhen. Ferner treten auf: Hanggley, Pseudogley; der Anteil an Rendsina und Braunlehm-Rendsina in den kalkalpinen Randgebieten ist gering.

Natürliche Waldgesellschaften

Das Wuchsgebiet ist Verbreitungsgebiet der natürlichen **Fichten-Tannenwälder mit Buche und Lärche**. An begünstigten Stellen (Kalk) ist die Buche auch bestandsbildend, die Zirbe fehlt.

Folgende Waldtypen kommen in diesem Wuchsgebiet vor:

- In der **submontanen** und **montanen** Stufe ist als Leitgesellschaft der **Fichten-Tannenwald** mit Lärche, Buche und Bergahorn vertreten. Die Standorte werden zumeist von Fichten-Ersatzgesellschaften eingenommen. In den submontanen bis mittelmontanen Ausbildungen ist die Rotföhre und höhere Anteile von Rotbuche typisch, an feuchteren Standorten auch der Berg-Ahorn. In den hochmontanen Lagen ist die Homogyne-Ausbildung mit der Tanne zurücktretend und die Buche nur mehr auf karbonatischen Böden im Nebenbestand vorkommend.
- Auf lokalklimatisch (Frostbeckenlagen) oder edaphisch (anmoorige Standorte, Blockhalden) bedingten Sonderstandorten kommt der tannenfreie montane Fichtenwald vor.
- Auf Karbonatstandorten ("laubbaumfördernde Unterlage") und in der submontanen bis tiefmontanen Stufe ist auch **Fichten-Tannen-Buchenwald** vertreten.
- Silikat-Rotföhrenwald (*Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*) kleinflächig als montane Dauergesellschaften an flachgründigen, sonnigen Standorten.
- Grauerlenbestände (*Alnetum incanae*) als Auwald und an feuchten Hängen (z.B. Muren, Lawinenzüge) von der submontanen bis in die hochmontane Stufe.
- **Tiefsubalpiner Fichtenwald**. V.a. Alpenlattich-Fichtenwald (*Larici-Piceetum* = *Homogyne-Piceetum*) über Silikat. Subalpiner Karbonat-Alpendost-Fichtenwald (*Adenostylo glabrae-Piceetum*). Hochstauden-Fichtenwald (*Adenostylo alliariae-Abietetum*) auf tiefergründig verwitternden, basenreichen Böden.
- Hochsubalpiner Lärchen-Zirbenwald nur lokal (z.B. Zirbitzkogel).
- **Karbonat-Latschengebüsche** mit Wimper-Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*) in der hochsubalpinen Stufe, über flachgründigen Karbonatböden sowie an ungünstigen Standorten (z.B. Schuttriesen, Lawinenzüge) in die montane Stufe hinabreichend. Silikat-Latschengebüsche (*Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae*) mit Rostroter Alpenrose beschränken sich im Wesentlichen auf skelettreiche Böden in der subalpinen Stufe.
- **Silikat-Latschengebüsche** (*Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae*) mit Rostroter Alpenrose auf skelettreichen Böden in der subalpinen Stufe.
- Subalpines Grünerlengebüsch (*Alnetum viridis*) an feuchten, schneereichen Standorten (Lawinesträche).

2.1.3 Geologie

Die geologischen Informationen zum Pilotgebiet sind der „Dynamischen Waldtypisierung Steiermark“ (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2022) entnommen. Für das gegenständliche Projekt werden die Daten der Substratgesellschaften der oberen Deckschicht herangezogen. Die in Tabelle 2 gelisteten Substratgesellschaften (Kürzel und Beschreibung) werden zusammengefasst und den drei Kategorien „Basenreich – Basenarm – Intermediär“ zugeordnet.

Tabelle 2: Kategorisierung der Substratgesellschaften der oberen Deckschicht.

Kategorie	Kürzel	Beschreibung
Intermediär	B	Basenreiche Silikatgesteine (Smphibole, Augite, Ca-Mg-reiche Feldspate)
Intermediär	B-	Basisch-Intermed. Silikatgesteine rückstandsarm/feinmaterialarm (Glimmer-Feldspat - Quarz)
Intermediär	B+	Basenreiche Silikatgesteine, tonig
Intermediär	C	Silikatisch-Carbonatreiche Gesteine (Tonminerale, Glimmer, Quarz)
Intermediär	C-	Silikatisch-Carbonatreiche Gesteine rückstandsarm/feinmaterialarm (Glimmer, Quarz, FS, TM)
Intermediär	C+	Silikatisch-Carbonatreiche Gesteine tonig
Basenreich	D-	Dolomitischer Kalk Dolomit
Intermediär	I	Intermediäre Silikatgesteine (Glimmer-Feldspat-Quarz, Tonminerale)
Intermediär	I-	Basisch-Intermed. Silikatgesteine rückstandsarm/feinmaterialarm (Glimmer-Feldspat - Quarz)
Intermediär	I+	Tongesteine Intermediär
Basenreich	K	Kalkgesteine
Basenreich	K-	Kalkgesteine rückstandsarm/feinmaterialarm
Basenreich	K+	Kalkgesteine tonig
Intermediär	M	Carbonat-Silikat-Mischgesteine (Glimmer, Quarz, Feldspäte)
Basenarm	M-	Silikatisch-Karbonatarne Mischgesteine rückstandsarm/feinmaterialarm (Glimmer, Quarz, FS, TM)
Intermediär	M+	Carbonat-Silikat-Mischgesteine tonig
Basenarm	O	Organische Substrate
Basenarm	S	Saure quarzreiche Gesteine (Quarz (silikat-, Mg-, Ca-arm)
Basenarm	S-	Saure quarzreiche Gesteine (Quarz (silikat-, Mg-, Ca-arm)
Intermediär	U	Ultrabasisch

ESG34

Der überwiegende Teil des ESG 34 wird aus basenreichen Gesteinen (Kalk) aufgebaut. Eingesprengt finden sich in sehr geringem Ausmaß basenarmen Gesteine und Intermediärgesteine (vgl. Abbildung 4)

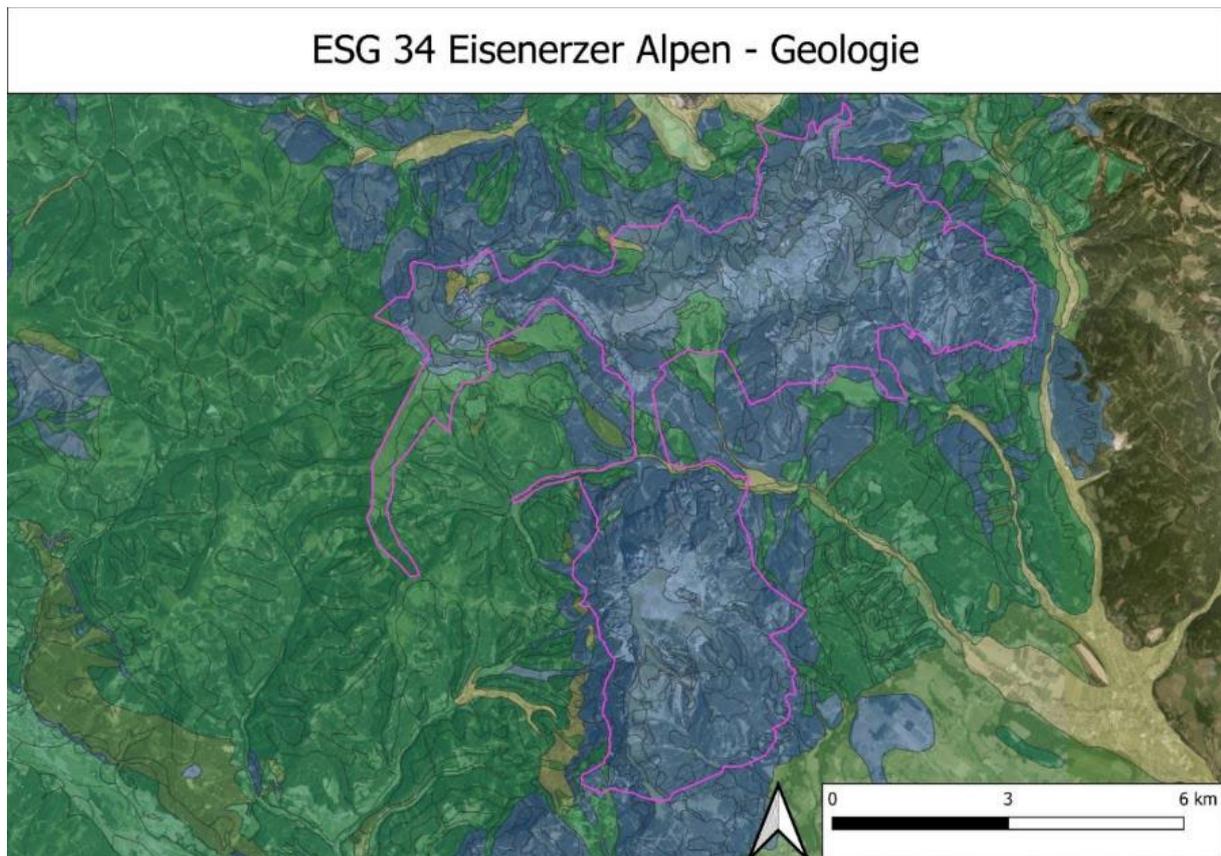


Abbildung 4: Geologie im ESG 34. blau = basenreich; gelb = basenarm; grün = intermediär (Quelle Geologie: Dynamischen Waldtypisierung Steiermark (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2022); basemap.at).

ESG 39

Anders im ESG 39, dort finden sich vor allem basenarme Gesteine und Intermediärgesteine. Basenreiche Gesteine fehlen gänzlich (vgl. Abbildung 5).

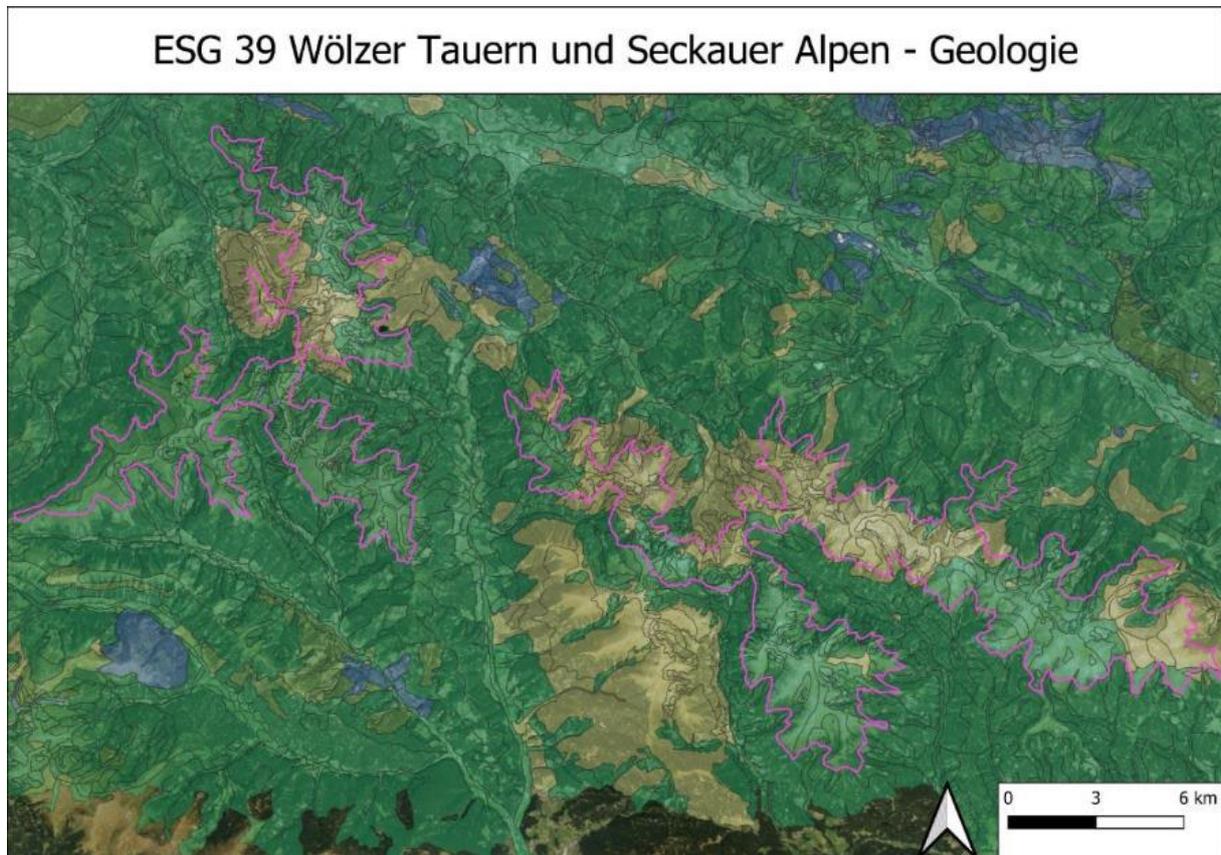


Abbildung 5: Geologie im ESG 39. blau = basenreich; gelb = basenarm; grün = intermediär (Quelle Geologie: Dynamischen Waldtypisierung Steiermark (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2022); basemap.at).

2.1.4 Waldfunktionen

Der Waldentwicklungsplan wird im Internet als Service des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft zur Verfügung gestellt. Zwischen Bund und Ländern wurde vereinbart, dass der Bund die INSPIRE-konforme Veröffentlichung des Waldentwicklungsplanes durchführt. Auf diesen Datensatz wurde zurückgegriffen.

ESG 34

Für die Waldflächen im ESG 34 ist anzumerken, dass der überwiegende Teil der Waldflächen im Gebiet als Leitfunktion die Schutzfunktion aufweist. Nur in den Tieflagen des Gössgrabens und kleinen, randlich des ESG 34 gelegenen Teilbereichen ist die Leitfunktion des Waldes die Nutzfunktion. Eine Übersicht über die im ESG 34 vorliegenden Waldfunktionen findet sich in Abbildung 6.

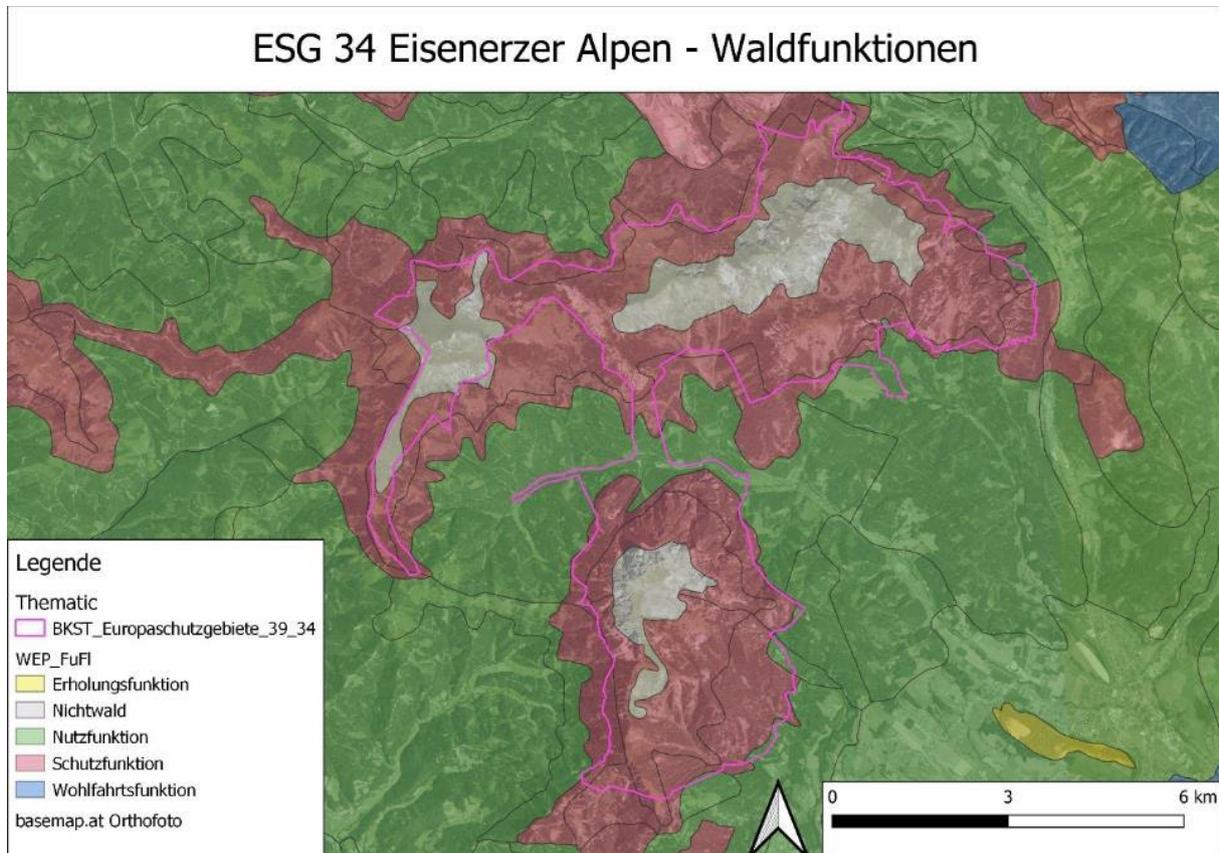


Abbildung 6: Waldfunktionsflächen im Bereich des ESG 34 (Quelle Waldfunktionen INSPIRE).

ESG39

Für die Waldflächen im ESG 39 ist anzumerken, dass sich bewaldete Bereiche in den untersten Lagen des ESG finden und es sich ausschließlich um Flächen handelt, deren Leitfunktion die Schutzfunktion ist. Der überwiegende Teil der ausgewiesenen Waldflächen liegt innerhalb der Kampfzone des Waldes. Es finden sich keine Flächen in denen die Nutzfunktion als Leitfunktion ausgewiesen ist. Eine Übersicht über die im ESG 39 vorhandenen Waldfunktionen findet sich in Abbildung 7.

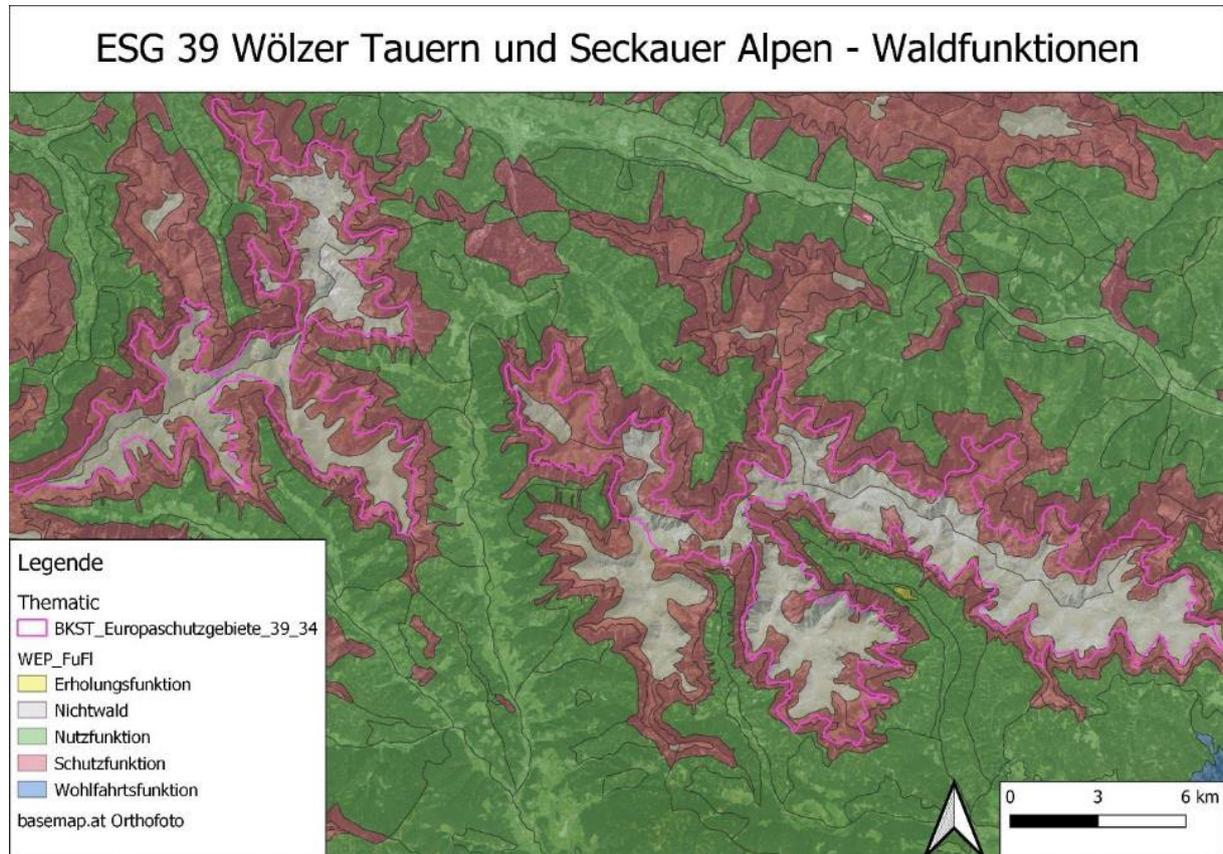


Abbildung 7: Waldfunktionsflächen im Bereich des ESG 39 (Quelle Waldfunktionen INSPIRE).

2.1.5 Infrastruktur

Die nachfolgend dargestellt Infrastruktur wurde dem Straßendatensatz des BEV entnommen.

ESG 34

Im ESG 34 liegt eine einzige Regionalstraße in den tiefen Lagen des Gössgrabens. Ansonsten beschränkt sich die lineare Infrastruktur auf Forststraßen und Fußwege (Wanderwege). Eine Übersicht über die im ESG 34 vorhandenen Verkehrswege findet sich in Abbildung 8.

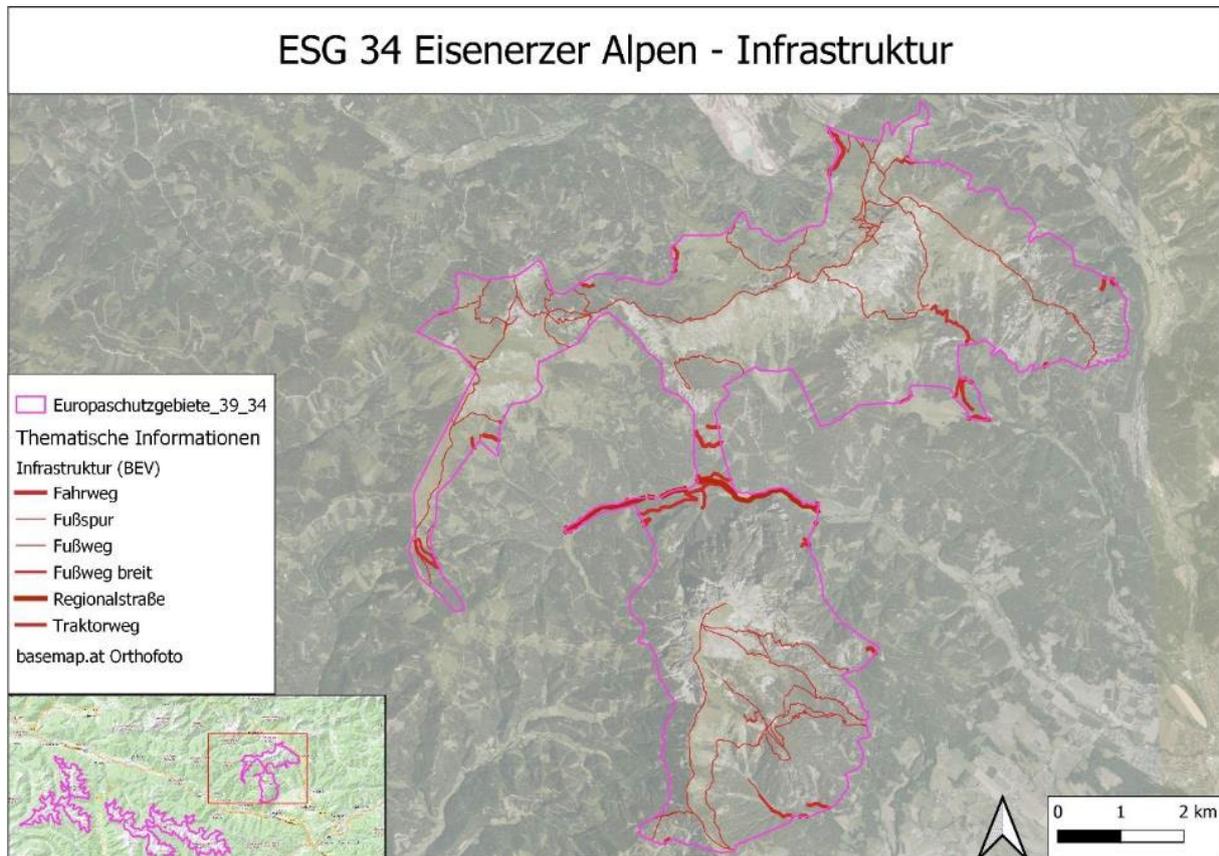


Abbildung 8: Lineare Infrastruktur im ESG 34 (Quelle Infrastruktur BEV).

ESG39

Im ESG 39 findet sich keine Regionalstraße oder höherrangige Straße. Die lineare Infrastruktur beschränkt sich auf Forststraßen und Fußwege (Wanderwege). Eine Übersicht über die im ESG 39 vorhandenen Verkehrswege findet sich in Abbildung 9.

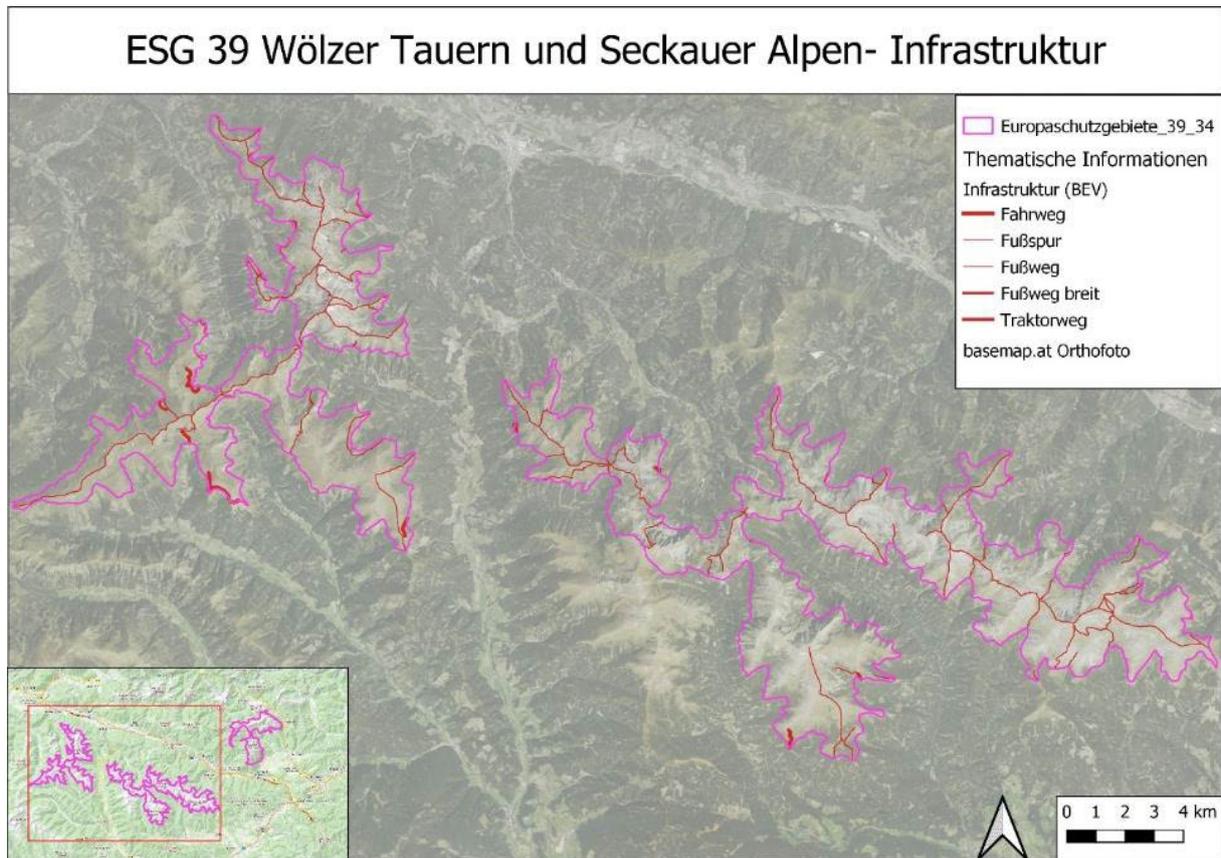


Abbildung 9: Lineare Infrastruktur im ESG 39 (Quelle Infrastruktur BEV).

2.1.6 Gewässer

Die nachfolgend dargestellten Daten zu den Gewässern wurden den öffentlich zugänglichen Datensätzen des Landes Steiermark zum Gewässernetz (<https://www.data.gv.at>) entnommen.

ESG 34

Innerhalb des ESG 34 findet sich im Gössgraben in der Gemeinde Trofaiach ein Wasserschutzgebiet im Bereich der Reitingquellen (Schutzzone 1 und 2). Dort findet sich im Bereich der Gewässer die höchste Nutzungsintensität durch zwei Fließgewässeranlagen (eine Ausleitung; eine Einleitung) und eine häusliche Kläranlage. Für die Reichensteinhütte (Eisenerzer Reichenstein) sind im Wasserbuch eine häusliche Kläranlage, sowie eine Grundwasseranlage - Versickerung eingetragen. Im übrigen Gebiet beschränken sich die Wassernutzungen auf Trinkwasserbrunnen. Im gesamten Gebiet sind 15 Quellen und zwei Wasserfälle verzeichnet. Eine Übersicht über die im ESG 34 vorhandenen Anlagen und Schutzgebiete findet sich Abbildung 10.

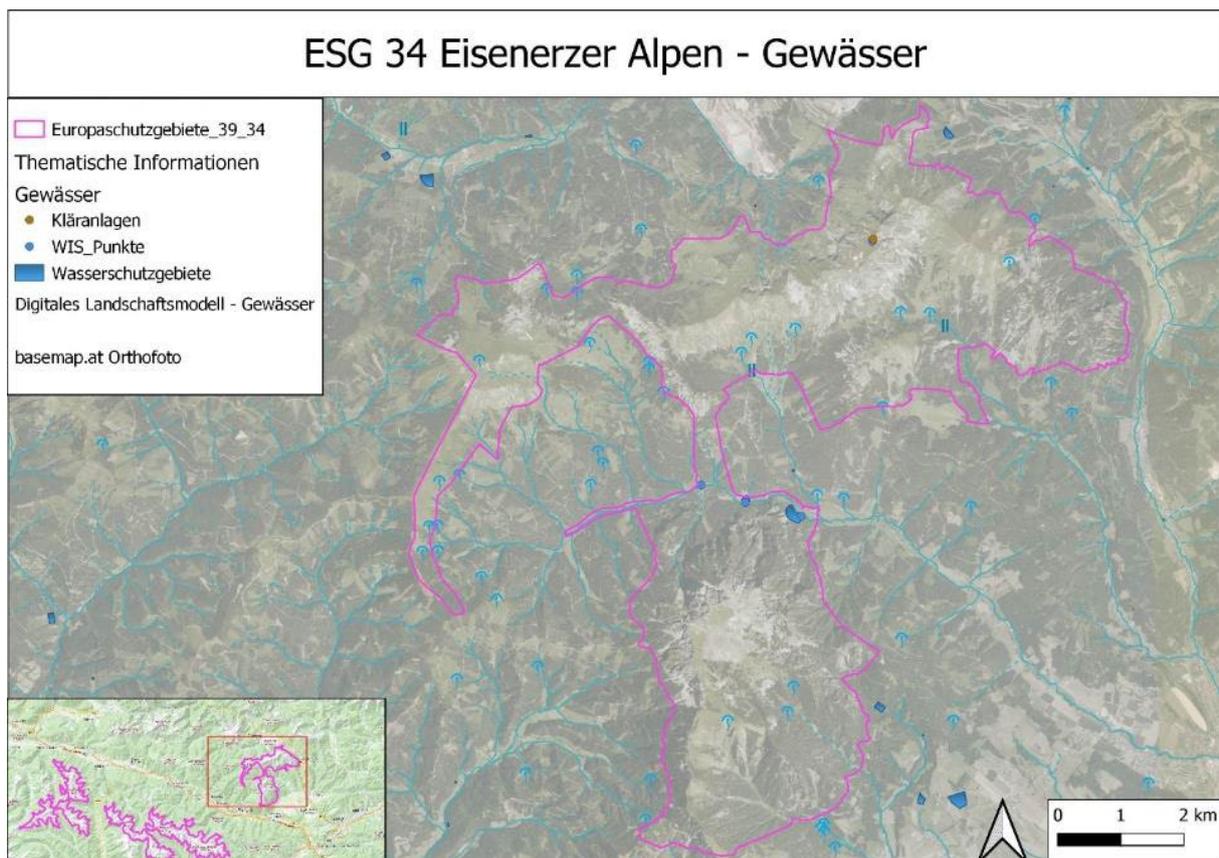


Abbildung 10: Gewässernetz im ESG 34 (Quelle: Offene Daten Österreich, Digitales Landschaftsmodell).

ESG39

Innerhalb des ESG 39 finden sich keinerlei menschliche Beeinflussungen der Gewässer. Es finden sich keine im Wasserbuch verzeichneten Anlagen oder Schutzgebiete. Insgesamt sind sieben Quellen im gesamten ESG verzeichnet. Eine Übersicht über das Gewässernetz im ESG 3 findet sich in Abbildung 11.

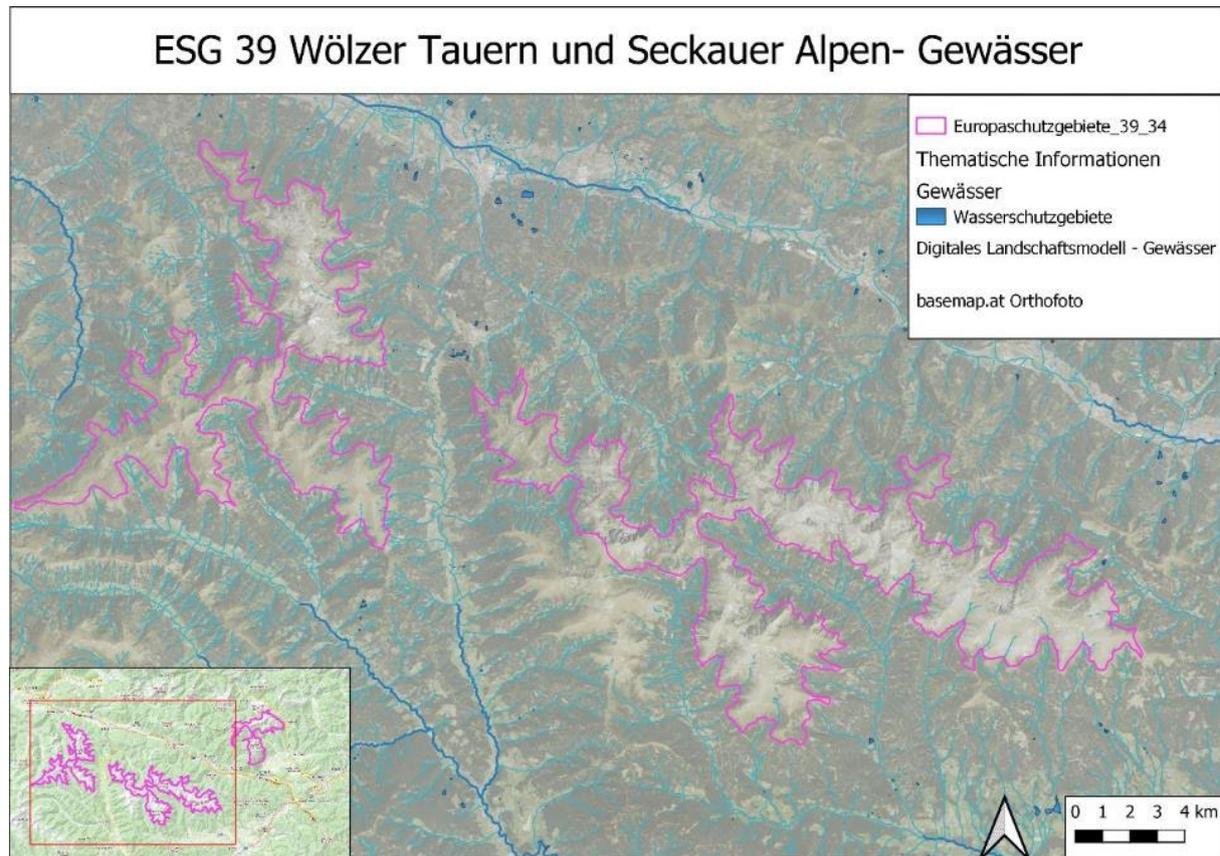


Abbildung 11: Gewässernetz im ESG 39 (Quelle: Offene Daten Österreich, Digitales Landschaftsmodell).

2.2 Datengrundlage und Datenauswahl

2.2.1 Datenverfügbarkeit und Verwendung

Als Grundlagen für die Modellierung von FFH-Lebensraumtypen mittels Fernerkundung und des Erhaltungsgrads wurden Daten unterschiedlicher Plattformen (z.B. Satellitengestützt, Flugzeuggestützt) und Sensoren (z.B. optisch, Laserscan), sowie zusätzliche thematische Datensätze in Betracht gezogen. Die Fernerkundungsdaten sind in unterschiedlicher räumlicher, temporaler und spektraler Auflösung verfügbar und erfordern je nach Datenanbieter, Datenaufbereitung, Datenformat und Kartenprojektion eine weitere Vorverarbeitung zur Integration in das Analyseverfahren. Überprüft wurden flugzeuggestützte Orthofotos und Laserscandaten mit einer sehr hohen räumlichen Auflösung, sowie satellitengestützte Daten mit einer sehr hohen räumlichen Auflösung (bis zu 50 cm) bzw. einer hohen räumlichen (3 - 20 m), spektralen und temporalen Auflösung. Thematische Datensätze sind von unterschiedlichen Datenanbietern in unterschiedlichen Kartenmaßstäben, Kartenprojektionen und Datenformaten verfügbar. Überprüft wurden in-situ erhobene Daten, anhand Orthofotos interpretierte Daten und von Fernerkundungsdaten abgeleitete Informationsprodukte. Diese umfassen Themengebiete der Geologie, Landbedeckung und Landnutzung (z.B. Alm-, Forst- und Wasserwirtschaft). Die für die Methodenentwicklung verfügbaren Daten sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Datengrundlage.

Daten	Format	Datenanbieter	LRT-Modellierung
RIS Verordnungen der Europaschutzgebiete	pdf	LGBl. Nr. 32/2006 LGBl. Nr. 75/2006	
Standarddatenbögen der Europaschutzgebiete Nr. 34 Teile der Eisenerzer Alpen Nr. 39 Wölzer Tauern und Seckauer Alpen	pdf	https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=AT2215000 https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=AT2209004	
Orthofotos (R-G-B-NIR)	Raster (tif)	Land Steiermark, Aufnahmejahr 2019	Ja
Digitale Österreichkarte (ÖK)	Raster (tif)	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV)	
INVEKOS Feldstücke / Schläge 2022 (Almen und Grünland)	Vector (shp)	AMA INVEKOS Datensatz https://www.data.gv.at/	Ja
Almzentren	Vector (shp)	Offene Daten Österreich https://www.data.gv.at/katalog/dataset/03356ca9-df3e-49b8-82d2-1b033410e835	
Digitales Gelände- und Oberflächenmodell (1 m Auflösung; DGM bzw. DOM)	Raster (tif)	Land Steiermark, Aufnahmejahre 2009, 2010/11, 2011, 2012	Ja
Hangneigung	Raster (tif)	Ableitung von digitalem Geländemodell	Ja
Normalisiertes digitales Oberflächenmodell (nDOM)	Raster (tif)	Ableitung von digitalem Gelände- und Oberflächenmodell	Ja
CORINE Land Cover Plus Backbone (CLC+)	Raster (tif)	Copernicus Land Monitoring Service (https://land.copernicus.eu/en/products/clc-backbone)	Ja
Waldentwicklungsplan (WEP)	Vector (shp)	Inspire Datensatz https://inspire.lfrz.gv.at/000606/ds/WEP_FuF.zip	
Forstliche Wuchsgebiete	Vector (shp)	Bundesamt für Wald (BFW)	
Gewässernetz	WMS	Offene Daten Österreich	
WIS-Punkte	Vector (shp)	Offene Daten Österreich https://www.data.gv.at/katalog/de/dataset/wis-punktinformationen-wasserbuch-steiermark	
Wasserschutzgebiete Steiermark	Vector (shp)	Offene Daten Österreich https://www.data.gv.at/katalog/dataset/wasserschutzgebiete-steiermark	
Stehende Gewässer	Vector (shp)	BEV, Digitales Landschaftsmodell - Bodenbedeckung https://www.bev.gv.at/Services/Produkte/Digitales-Landschaftsmodell/Bodenbedeckung.html	Ja
Fließende Gewässer	Vector (shp)	BEV, Digitales Landschaftsmodell - Gewässer Stichtag 25.01.2023 https://data.bev.gv.at/geonetwork/srv/api/records/33ce91a5-08bc-42f3-aa10-f5bfa1d2a5b7	Ja
Geologie	Vector (shp)	FORSITE-Projekt	Ja
LRT 7240	Vector (shp)	Land Steiermark	

Infrastruktur (Straßen, Lifte, Gebäude etc.)	Vector (shp)	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV)	Ja
--	--------------	--	----

Satellitengestützte optische Sensoren bieten den Vorteil Gebiete großflächig und einheitlich (z.B. Aufnahmezeitpunkt, Sensorkalibrierung, Sensorblickwinkel) zu erfassen. Für die Pilotgebiete sind keine sehr hoch auflösenden Satellitendaten flächendeckend in den Archiven der Datenanbieter verfügbar. Aufgrund der zeitlichen Limitierung der Projektdurchführung wurde davon abgesehen neue, leistbare höchstauflösende Satellitendaten (z.B. Pléiades) in Auftrag zu geben. Kostenlose, räumlich hochaufgelöste Sentinel-2 Satellitendaten sind in den Pilotgebieten ab Juli 2017 mit einer temporalen Auflösung von 5 Tagen verfügbar (davor ab 2016 alle 10 Tage) und wurden hinsichtlich der Wolkenbedeckung evaluiert. Die Sensoren auf den beiden Sentinel-2 Satelliten nehmen insgesamt 10 für diese Studie relevante Spektralbänder auf; Blau / Grün / Rot / nahes Infrarot mit 10 x 10 m räumlicher Auflösung und RedEdge 1-3, nahes Infrarot 2, sowie SWIR 1 und 2 mit 20 x 20 m räumlicher Auflösung. Zeitschnitte mit geringer Schnee- und Wolkenbedeckung sind innerhalb eines Jahres spärlich vorhanden (z.B. 14.06.2021, 19.06.2022, 30.06.2019, 14.07.2023, 08.08.2020, 09.08.2020, 07.09.2023, 28.09.2018, 07.10.2022, 17.10.2022, 27.10.2021). Aufgrund der teilweisen steilen Topographie nimmt der topographische Schatten ab dem Monat September großen Flächen ein.

Das Copernicus Programm der Europäischen Union stellt Satellitendaten (z.B. Sentinel-2) und davon abgeleitete Produkte (z.B. High resolution layer zur Landbedeckung) kostenlos zur Verfügung. Basierend auf dem Corine Landcover Produkt, wurde das neue Produkt Corine Landcover Plus (CLC+) entworfen. Dieses beinhaltet eine pixelbasierte Landbedeckungsklassifikation (CLC+ Backbone raster). Nach den Spezifikationen ist hierfür eine Zeitreihe von Sentinel-2 Satellitendaten des Jahres 2018 zu verwenden. Bei einer zu geringen Datenlage sind diese gegebenenfalls mit Daten aus den Jahren 2017 bzw. 2019 zu ergänzen. Aufgrund der Verwendung multitemporaler Daten und einer standardisierten Methodik zur Ausweisung von 11 Landbedeckungsklassen ist dieser Datensatz vielversprechend für die Integration in den fernerkundungsbasierten Ansatz zur Modellierung von Lebensraumtypen. Die für das Projekt relevanten Klassen umfassen: 1 – Versiegelte Oberflächen, 2 – Nadelholz, 3 – Laubholz, 5 – Niederwachsende Pflanzen (Gebüsch, Stauden), 6 – Permanent mit krautiger Vegetation bewachsen, 7 – Periodisch mit krautiger Vegetation bewachsen, 8 – Flechten und Moose, 9 – Nicht oder spärlich mit Vegetation bewachsen, 10 – Gewässer, 11 – Schnee und Eis.

Nach Sichtung der verfügbaren Orthofotos, welche in Österreich in einem Rhythmus von 3 Jahren verfügbar sind, wurde angesichts des Mangels an sehr hoch aufgelösten Satellitendaten auf diese zurückgegriffen. Aktuelle Orthofotos sind mittlerweile standardmäßig mit einer räumlichen Auflösung von ca. 20 cm, spektral unkalibriert, mit den Spektralkanälen Blau / Grün / Rot / Nahes Infrarot (RGB+NIR), und in 8-bit (Datenwerte 0 – 255) von den Bundesländern bzw. dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) beziehbar. Die Pilotgebiete sind jeweils komplett innerhalb eines Jahres mit Orthofotos, aufgenommen in den Jahren 2010, 2013, 2016 und 2019, abgedeckt. Diese wurden hinsichtlich topographischer Schatten und Objektschatten (kurze Schatten sind zu bevorzugen), einheitlichen Aufnahmeblickwinkel und Farbgleich, sowie akzeptierbaren Aufnahmedaten miteinander verglichen. Die Orthofotos des Jahres 2019 wurden nach weiterer Datenüberprüfung und Test zur Verwendung bewertet. Das Gebiet ESG 34 „Eisenerzer Alpen“ ist durch Aufnahme Ende Juli 2019 abgedeckt; das Gebiet ESG 39 „Wölzer Tauern“ mit Aufnahmen Ende Juli bzw. Mitte September 2019, und die „Seckauer Alpen“ – Ende Juli bis Mitte August 2019.

Flugzeuggestütztes Laserscanning mittels LiDAR (Light Detection and ranging) ermöglicht großflächig die Topographie und Objekthöhen in einer sehr hohen räumlichen Auflösung zu erheben. Im Vergleich zu Orthofotos werden LiDAR-Daten aktuell seltener und in unregelmäßigeren Abständen aufgenommen. Eine Komplettabdeckung für Österreich ist verfügbar. Eine neuerliche Aufnahme von Gebieten ist teilweise bereits abgeschlossen oder in Planung. Für die Pilotgebiete sind LiDAR-Daten aufgenommen in den Jahren 2009, 2010/11, 2011 und 2012 verfügbar (vgl. Abbildung 12).

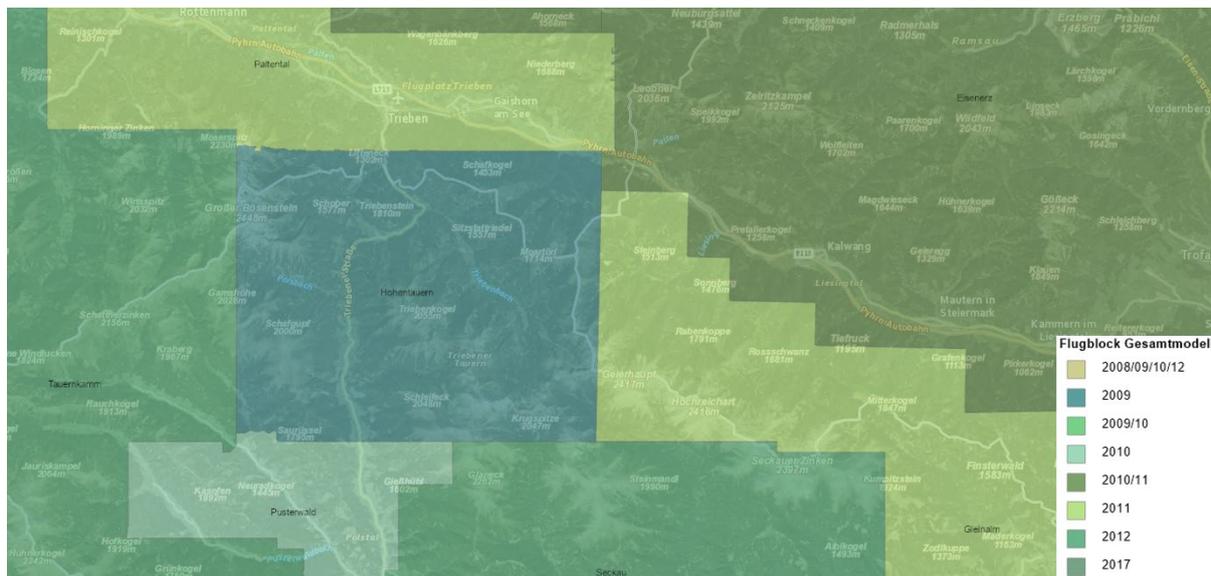


Abbildung 12: Aufnahmejahre aktuell verfügbarer LiDAR-Höhendaten. Gebiet ESG 34 „Eisenerzer Alpen“ – Jahre 2010/11; Gebiet ESG 39 „Wölzer Tauern und Seckauer Alpen“ – Jahre 2009, 2011, 2012. Quelle und Darstellung nach Digitaler Atlas Steiermark.

2.2.2 Vorprozessierung

Das Land Steiermark ist durch die zwei nationalen Kartenprojektionen MGI GK M31 (EPSG: 31258) und MGI GK M34 (EPSG: 31259) abgedeckt, in welchen auch die meisten Datensätze des Landes erhältlich sind. Die Grenze zwischen den beiden Meridianstreifen M31 und M34 erfolgt entlang von Katastralgemeindegrenzen. Das ESG 39 „Wölzer Tauern und Seckauer Alpen“ ist im Gebiet des Meridianstreifend M31 und das ESG 34 „Eisenerzer Alpen“ im Gebiet des Meridianstreifend M34.

Um die Analyseumgebung für die fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Klassifikation zu optimieren, wurden die erforderlichen Daten in eine einheitliche Kartenprojektion überführt und auf ihre Lagerichtigkeit überprüft. Die Orthofotos von 2019 sind bereits für ESG34 und ESG39 in der Kartenprojektion MGI GK M31 (EPSG: 31258) erhältlich. Daher wurde diese als einheitliche Kartenprojektion ausgewählt.

Vektordaten können mit den entsprechenden Transformationsroutinen einfach und ausreichend präzise in eine andere Kartenprojektion überführt werden. Rasterdaten werden grundsätzlich bei jedem Prozessierung verändert. Für die Analyseumgebung wird für die Raster ein Point of Origin (POI) festgelegt, sodass die Rasterinformationen unterschiedlicher räumlicher Auflösung überlagern. Rasterdaten mit kontinuierlicher Information (z.B. digitale Geländemodelle) werden mittels bilinearer Interpolation, kategorische Daten (z.B. Landbedeckungsklassifikation) mittels *nearest neighbour* („nächster Nachbar“) projiziert.

Zur Optimierung der Prozessierungsumgebung (Reduktion der Datenmengen und Erhöhung der Berechnungsgeschwindigkeit) wurde der Detailgrad der Rasterdaten analysiert. Die Orthofotos mit 20 cm räumlicher Auflösung benötigen den größten Speicherbedarf. Die Auswertung hinsichtlich einer Reduktion der räumlichen Auflösung (vgl. Abbildung 13) ergab, dass eine Auflösung von 50 cm eine ausreichende Bildqualität zur visuellen Interpretation der Orthofotos bietet und der Informationsgehalt für die maschinelle Auswertung erhalten bleibt. Bei der Reduktion auf eine räumliche Auflösung von 1 m, ist der Verlust des Detailgrads für die visuelle Auswertung bereits erheblich, wohingegen eine maschinelle Auswertung weniger beeinflusst ist. Allerdings entstehen in Übergängen von Objekten Pixel mit gemischter Information (z.B. Schatten und Baumkrone; „mixed pixel situation“). Da die Laserscandaten mit einer Auflösung von 1 m verfügbar sind, wurde die Auflösung der Orthofotos auf 50 cm festgelegt.

Standardmäßige Vorprozessierungen wie die Zusammenführung von Daten (z.B. Orthofoto Kacheln), Erstellung eines Orthofotos mit 4 Kanälen (RGB+NIR) aus zwei Datensätzen (RGB bzw. CIR), Extraktion von Daten aus großen Datensätzen wurde durchgeführt. Die Laserscandaten wurden als gerastertes digitales Gelände- bzw.

Oberflächenmodell (räumliche Auflösung: 1 m) verwendet. Von diesen wurden diverse standortspezifische Informationen zu Höhe, Hangneigung und Hangexposition, sowie zur Vegetationshöhe pro Biototyp abgeleitet.

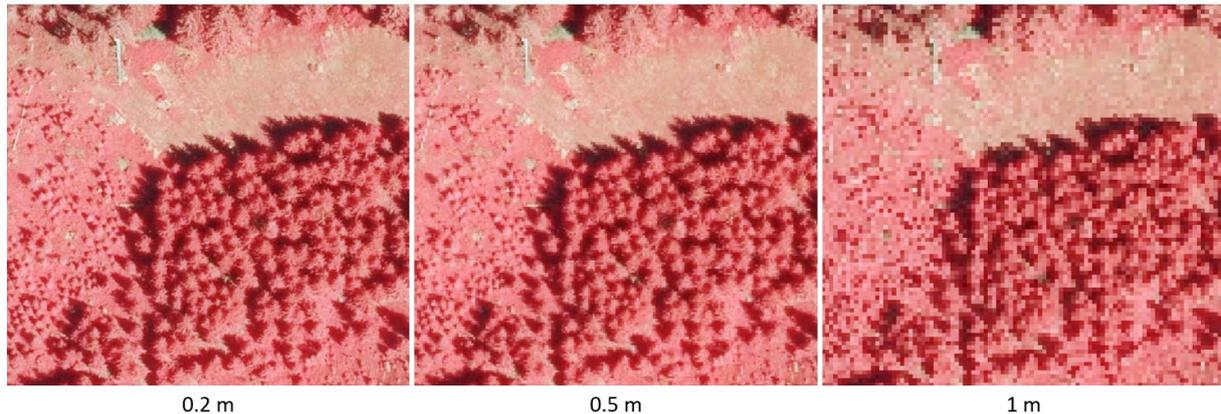


Abbildung 13: Reduktion der räumlichen Auflösung von Orthofotos. Original mit 20 cm, und Aggregation auf 50 cm und 1 m.

2.3 Evaluierung der Schutzgüter in den Europaschutzgebieten

Zu Beginn der Arbeiten werden die Standarddatenbögen (SDB) der beiden Europaschutzgebiete zur Identifikation und Abschätzung der Vorkommenswahrscheinlichkeit der in der Ausschreibung gelisteten FFH- Lebensraumtypen (nachfolgend als FFH-LRT bezeichnet) herangezogen. Dabei werden die in der Ausschreibung genannten FFH-LRT mit jenen der Standarddatenbögen (SDB) der Europaschutzgebiete (ESG) und die in den Verordnungen (RIS) der Europaschutzgebiete genannten Schutzgütern verglichen. Im Anschluss werden weitere – aus fachlicher Sicht möglicherweise vorkommende – FFH-LRT identifiziert oder genannte FFH-LRT begründet ausgeschlossen. Das Ergebnis ist eine Liste an FFH-LRT, welche innerhalb des Pilotgebiets zu erwarten sind. Für die Geländeerhebungen wurde diese Liste um Kartierungstypen erweitert, die keine FFH-LRT darstellen, jedoch für eine flächige Erhebung relevant sind (vgl. Kapitel 3.2).

2.4 Geländeerhebung

Die Geländeerhebungen erfolgten im Sommer 2023. Da es sich bei dem Pilotgebiet um sehr weitläufige, teils schwer bis nicht zugängliche Gebiete handelt, wurden für die Erhebung der Referenzdaten Bergtouren entlang ausgewiesener und markierter Wanderwege gewählt. Es wurden keine Erhebungen in unwegsamen oder gefährlichen Bereichen durchgeführt.

Die Erreichbarkeit der Schutzgebiete stellte teils eine Herausforderung dar, da größtenteils Gehzeiten von ein bis drei Stunden bis zur Grenze des Schutzgebiets zurückgelegt werden mussten. Insgesamt wurden für die Erhebung der Referenzdaten in der Vegetationsperiode 2023 (Juni – September) vom Kartierungsteam ca. 182 km und 15.000 Höhenmeter zu Fuß zurückgelegt.

Zur Erhebung der Referenzdaten im Gelände für die fernerkundungsgestützte Klassifizierung der FFH-LRT wurde – basierend auf der Evaluierung der FFH-Schutzgüter in den beiden ESG (vgl. Kapitel 2.3 und 3.1) – eine Liste mit Kartierungstypen erstellt. Die vollständige Liste aller Kartierungstypen für das gesamte Pilotgebiet findet sich in Tabelle 4.

Für die Auswahl der Referenzdaten im Gelände wurden möglichst homogene Flächen des entsprechenden Kartierungstyps gewählt. Abhängig von dessen Größe und den örtlichen Gegebenheiten findet sich in einem Radius von ca. 20 m des Referenzdatensatzes der zugewiesene Kartierungstyp. Bei natürlicherweise kleinflächigen oder linearen Vorkommen wie z.B. Quellfluren, Gebäuden, Fließgewässern oder Stillgewässern kann dieser Radius jedoch kleiner ausfallen. Für alle FFH-LRT wurde vor Ort eine Beurteilung von Indikatoren zur Bewertung des Erhaltungsgrads wie in Kapitel 2.6 und 3.2 erläutert, vorgenommen.

Tabelle 4: Liste der vorausgewählten Kartierungstypen für die Geländeerhebungen im Pilotgebiet. Literaturangaben zu fernerkundungsgestützten Verfahren.

FFH-LRT Nr.	Kartierungstypen	Literatur
	Fels und Schutt	
8110	Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	Förster et al., 2014;
-	Silikatschutt- und Blockhalde ohne Vegetation	-
8120	Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe	Polychronaki et al., 2015;
-	Kalkschutt- und Blockhalde ohne Vegetation	Schneevoigt et al., 2008; Schneevoigt et al., 2010;
8210	Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation	Polychronaki et al., 2015;
-	Kalkfelsen ohne Vegetation	Schneevoigt et al., 2008; Schneevoigt et al., 2010;
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	Förster et al., 2014;
8230	Silikatfelsen mit Pioniervegetation	-
-	Silikatfelsen ohne Vegetation	-
	Gebüsche	
4070*	Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	Rösch et al. 2022; Polychronaki et al., 2015;
4080	Subarktische Weiden-Gebüsche	-
-	Grünerlengebüsch	Caviezel et al., 2017; Förster et al., 2014;
	Gewässer	
3220	Alpine Flüsse mit Krautiger Ufervegetation	-
-	Fließgewässer	-
-	Stillgewässer	-
	Grünland	
6230*	Artenreiche montane Borstgrasrasen	Polychronaki et al., 2015; Förster et al., 2014;
-	Intensivgrünland des Berglandes (montane Stufe)	-
-	Intensivgrünland des Hochgebirges (subalpin-alpine Stufe)	-
-	Grünlandbrache	-
	Hochgebirgsrasen	
6150	Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten (Hochgebirgs-Silikatrasen)	Förster et al., 2014;
6170	Alpine und subalpine Kalkrasen (Hochgebirgs-Karbonatrasen)	Polychronaki et al., 2015;
	Hochstaudenflur	
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	-
	Feuchtflächen	
7220*	Kalktuffquellen (Cratoneurion)	-
7240*	Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	-
-	Alpines saures Kleinseggenried	-
-	Quellfluren	-
	Schnee	
-	Firn- und Altschneefeld	-
	Sonstige	
-	Sonstige	-

FFH-LRT Nr.	Kartierungstypen	Literatur
	Technischer Biotoptyp	
-	Technischer Biotoptyp	-
	Wälder	
9110	Hainsimsen-Buchenwald	Förster et al., 2005; Igleseder et al., 2023;
9130	Waldmeister-Buchenwald	Förster et al., 2005; Igleseder et al., 2023;
9140	Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	-
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder	Igleseder et al., 2023;
91E0*	Auenwälder mit Erle und Esche (Weichholzau)	Strasser et al., 2012 & 2014; Igleseder et al., 2023;
9410	Bodensaure Fichtenwälder	Polychronaki et al., 2015; Förster et al., 2014;
9420	Lärchen-Zirbenwälder	Polychronaki et al., 2015; Förster et al., 2014;
-	Schlagflur	-
-	Fichtenforst	-
-	Vorwald	-
	Zwergstrauchheiden	
4060	Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	Polychronaki et al., 2015; Förster et al., 2014;

2.5 Fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Klassifikation

2.5.1 Konzept und objektbasierte Bildanalyse

Die für diese Arbeit gewählte Methodik zur Modellierung von FFH-Lebensraumtypen mittels Fernerkundungsdaten folgt einem wissensbasierten Ansatz. Die Methodik baut auf Arbeiten zur FFH-Lebensraumtypen Modellierung in Auwäldern (Strasser et al., 2012 und 2014; Strasser & Lang, 2015), sowie Modellierung von alpinen Biotoptypen nach den Biotoptypen-Steckbriefen des Landes Salzburg (Strasser et al., 2019) auf. Zunächst wird ein Lebensraumtypen-Modell erstellt, in welchem FFH-Lebensraumtypen und weitere Kartierungstypen hinsichtlich ihrer Merkmale u.a. der Landbedeckung, Vegetationshöhe, räumlichen Höhenverbreitung, Hangneigung und geologischer Untergrund charakterisiert werden. Die technische Implementierung des Lebensraumtypen-Modells erfolgt mittels eines objekt-basierten Verfahrens (Blaschke, 2010; Blaschke et al., 2014). Dieses reduziert durch Gruppierung von sich ähnlichen Bildpixel mittels Segmentierung den sogenannten salt-and-pepper Effekt pixel-basierter Verfahren (Blaschke et al. 2000, Strobl & Blaschke, 2001) und ermöglicht die Bildsegmente (Objekte) anhand ihrer Attribute (z.B. Objektstatistiken, Größe, Form, horizontale und vertikale Nachbarschaftsbeziehungen) zu klassifizieren und aggregieren. Mit objekt-basierten Verfahren können hierarchische Systeme nach dem Baukastenprinzip einer Klassenmodellierung nachgebildet werden (Tiede et al., 2010). Zusätzlich können natürliche und artifizielle räumliche Grenzen und Informationsschichten integriert werden. Die Umsetzung erfolgt hybrid. Zunächst mittels einer überwachten Klassifikation der Landbedeckung und selbstlernender Algorithmen (Training durch Referenzdaten) und anschließend einem regel-basierten Verfahren der Klassenmodellierung unter Hinzunahme unterschiedlicher Informationsschichten. Eine regel-basierte Implementierung erhöht die Nachvollziehbarkeit und Interpretationsmöglichkeit einer Modellierung. Für die Umsetzung eines objekt-basierten Ansatz wurde die kommerzielle Software *Trimble eCognition (Version 10.3)* verwendet.

Die wesentlichen Schritte für die FFH-Lebensraumtypen Modellierung hierbei sind,

- 1) Erstellung eines Lebensraumtypen-Modells mit Merkmalscharakterisierung
- 2) Räumliche Flächenabgrenzung mittels Bildsegmentierung
- 3) Basisklassifikation der Landbedeckung mittels überwachter Klassifikation

- 4) Ausdifferenzierung / Modellierung der FFH-Lebensraumtypen und weiterer Kartierungstypen nach dem Lebensraumtypen-Modell mittels regel-basiertem Verfahren

2.5.2 Lebensraumtypen-Modell

Das konzeptionelle Modell wird zur Implementierung in eine maschinenlesbare Form auf Basis der vorausgewählten und im Gelände nachgewiesenen Kartierungstypen erstellt. Die Merkmalszuweisung erfolgt durch Expertenwissen, Literatur zur Ausdifferenzierung von FFH-Lebensräumen (Ellmauer, 2005; Umweltbundesamt, 2020), sowie ergänzender Literatur zu Fernerkundungsverfahren (Corbane et al., 2015; vgl. Tabelle 4).

Biotischen und abiotischen Entitäten (Lausch et al., 2016) können Merkmale unterschiedlichen Maßstabs zugewiesen werden. Dies reicht von der geographischen Verbreitung, geologischer Untergrund, klimatische Bedingungen, bis zu lokalen geomorphologischen Verhältnissen, Lebensform, spektraler Signatur von Oberflächen, Objekthöhe, Größe, saisonaler / jährlicher, periodischer / permanenter Veränderung und horizontaler bzw. vertikaler Nachbarschaftsbeziehungen (vgl. Strasser et al., 2020).

Die Merkmale der unterschiedlichen Kartierungstypen werden in einer Wissensdatenbank festgehalten und zur Ausdifferenzierung in ein konzeptionelles Modell überführt. Für die Lebensraumtypen erfolgt die Ausdifferenzierung vornehmlich nach den Lebensformen bzw. der Landbedeckung mit charakteristischen Merkmalen der spektralen Signatur, Objekthöhe, geologischen Untergrund, Hangneigung, Höhenverbreitung, und saisonalen bzw. jährlichen Veränderungen. Die Erkennung der Merkmale mittels Fernerkundung und Integration in eine Lebensraumtypen-Modellierung ist zu prüfen.

2.5.3 Räumliche Flächenabgrenzung mittels Bildsegmentierung

Vollautomatisierte Bildsegmentierung kann dabei unterstützen den Aufwand an manueller Digitalisierungsarbeit zu reduzieren (Weinke et al., 2008; Tiede et al., 2010), und den salt-and-pepper Effekt pixel-basierter Verfahren zu minimieren. Durch die Bildung von Basiseinheiten ähnlicher Werte (z.B. Spektralwerte, Höhenwerte) können die Einheiten / Bildsegmente als Objekte mit Attributen und relationalen Beziehungen angesprochen und zur Bildklassifikation verwendet werden (Lang, 2008; Blaschke, 2010). Durch Generalisierung oder Auftrennung der Objekte kann eine entsprechende räumliche / zeitliche Skala adressiert werden.

Hossain und Chen (2019) beschreiben unterschiedliche Bildsegmentierungsverfahren. Hinsichtlich der Entwicklung eines übertragbaren Verfahrens ist die Reproduzierbarkeit von Segmentierungsergebnissen wichtig. Der *Multiresolution segmentation* (MRS) Algorithmus (Baatz & Schäpe, 2000), welcher in der Software *Trimble eCognition* implementiert ist, wurde auf die Reproduzierbarkeit der verfügbaren Parameter und Übertragbarkeit getestet. Die Ergebnisse zeigten eine vollständige Reproduzierbarkeit der Bildsegmente bei gleichen Parametern und variierenden Bildgrößen, daher ist eine Skalierbarkeit gegeben. Abbildung 14 zeigt die Bildsegmentierung eines alpinen Bildausschnitts (alpine Vegetation, Schuttkörper, Felswände mit Vegetation, Schnee, beschattete Flächen) basierend auf einem Orthofoto mit den spektralen Kanälen Blau / Grün / Rot / NIR und variierendem *scale parameter*.

Für die Implementierung des Lebensraumtypen-Modells mit horizontalen und vertikalen Beziehungen wurden diverse Segmentierungen mit dem Ergebnis unterschiedlicher Segmentgrößen getestet. Für die Basisklassifikation eignen sich kleine, sehr homogene Bildsegmente, eine mittlere Ebene wird für die Zielklassifikation verwendet, und die Abgrenzung großer Einheiten ist Basis für Generalisierungen und Adressierung und Nachbildung großer Landschaftselemente (z.B. Wälder, Rasenflächen).

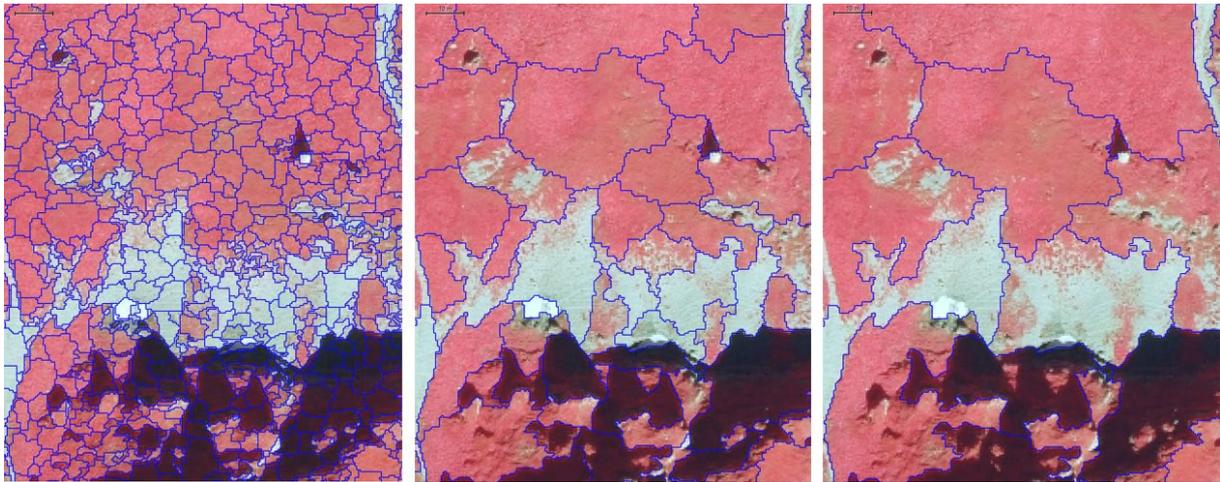


Abbildung 14: Bildsegmentierung eines Orthofotos mit 20 cm Bodenaufösung und spektralen Kanälen RGB+NIR mittels *multi-resolution segmentation* Algorithmus. Von links nach rechts mit unterschiedlichem *scale parameter*: 10 / 50 / 150.

2.5.4 Basisklassifikation

Die Klassen für die überwachte Basisklassifikation werden nach dem konzeptionellen Lebensraumtypen-Modell und der Machbarkeit mittels Fernerkundungsdaten gewählt. Manche Klassen sind in monotemporalen oder multitemporalen optischen Daten einfacher voneinander spektral aufzutrennen als andere (z.B. Nadelgehölz vs. Laubgehölz). Allerdings müssen auch schwierig aufzutrennende Klassen (z.B. Hochstaudenfluren, Zwergstrauchheiden) hier integriert werden, um für eine weitere Ausdifferenzierung in der Lebensraumtypen-Modellierung als Basiseinheiten verwendet werden zu können. Die überwachte Basisklassifikation wird mit den in-situ erhobenen Referenzdaten trainiert und die Ergebnisse evaluiert.

Die spektrale Auftrennung der Klassen wurde basierend auf den Referenzdaten des ESG34 getestet. Weiters wurde die Basisklassifikation auf der kleinsten Segmentierungsebene mit unterschiedlichen Klassenkombinationen (z.B. Nadelwald und Nadelgebüsch kombiniert zu Nadelgehölz, bzw. aufgetrennt), Eingangsdaten (z.B. Mittelwerte, Standardabweichung der Kanäle RGB+NIR) und Klassifikationsparametern zur Optimierung der Klassifikationsergebnisse durchgeführt.

Aus diesem Testverfahren wurden die finale Zielklassen Nadelgehölz, Laubgehölz, Zwergsträucher, Grasland, spärlich bewachsen, Hochstaudenfluren, Gesteinsmaterial (Fels und Schutt), Schnee und beschattete Flächen (Fels, Schuttkörper, Grasland, Wald) festgelegt.

Die Verwendung des *random forest* Algorithmus (Breiman, 2001; Belgiu & Dragut, 2016) zur überwachten Basisklassifikation wurde gegenüber anderen Verfahren (z.B. *support vector machine*) getestet und hat sich durch die damit erzielten Ergebnisse bewährt. Der *random forest* Algorithmus ist in der Software *Trimble eCognition* implementiert. Für die finale Basisklassifikation wurden die Objekt-Attribute Mittelwert und Median (jeweils des blauen, grünen, roten und nahen infraroten Kanals), sowie die *Brightness* (Kombination aus RGB+NIR) verwendet. Folgende Parameter des *random forest classifier* wurden für die Klassifikation als vielversprechend getestet und in weiterer Folge angewendet.

- *Depth* = 0
- *Min sample count* = 0
- *Use surrogates* = No
- *Max categories* = 16
- *Active variables* = 0
- *Max tree number* = 50
- *Forest accuracy* = 0,01
- *Termination criteria type* = Both

2.5.5 Lebensraumtypen-Modellierung

Basierend auf dem Lebensraumtypen-Modell wurden die Merkmale in einen Regelsatz der Software *Trimble eCognition (Version 10.3)* übersetzt und implementiert. Dazu wurden die zuvor generierten und benötigten Datenschichten (vgl. Tabelle 3) in einem Bearbeitungsprojekt integriert. In einem ersten Schritt wurde die Basisklassifikation auf der kleinsten räumlichen Flächenunterteilung erstellt. Im zweiten Schritt erfolgte die eigentliche Ausdifferenzierung von Lebensraumtypen und Kartierungstypen mittels Entwicklung eines Regelsatzes basierend auf dem konzeptionellen Lebensraumtypen-Modells und Klassifikation über mehrere hierarchischen Ebenen. Der Regelsatz wurde durch Feedbackschleifen, Adaptierung von Grenzwerten und Integration zusätzlicher Regeln optimiert. Durch die regelbasierte Vorgehensweise bietet dieses System eine hohe Transparenz und Nachvollziehbarkeit. Die Machbarkeit zur Umsetzung ist daher identifizierbar, jederzeit nachvollziehbar und entwickelbar. Eine Abhängigkeit von Referenzdaten für die Ausdifferenzierung von Lebensraumtypen ist nur insofern gegeben, als dass hier eine Basisklassifikation von Orthofotos durchgeführt wird. Diese Basisklassifikation kann allerdings durch jegliche andere Landbedeckungsklassifikation bzw. Datensätze ausgetauscht bzw. ergänzt werden z.B. multitemporale Satellitenbildklassifikation, oder vollautomatisierte Vorklassifikation mittels dem *satellite image automatic mapper (SIAM™)* Algorithmus (Baraldi et al., 2010).

2.5.6 Kennwerte zur Ergebnisinterpretation

Zur Abschätzung der Klassifikations- bzw. Modellierungsmöglichkeit der einzelnen Klassen bzw. Kartierungstypen wurde ein *Accuracy assessment* mittels Fehler-Matrix (*Error Matrix*) nach Congalton & Green (2009) durchgeführt. Zur Ermittlung wird das Klassifikations- bzw. Modellierungsergebnis mit den im Gelände erhobenen Referenzdatensätzen gegenübergestellt. Ergebnis ist eine Matrix, welche die richtig klassifizierten bzw. nicht korrekt identifizierten Referenzdaten beinhaltet. Aus dieser Matrix kann die *Overall accuracy*, *Producer accuracy*, und *User accuracy* berechnet werden.

Die *Overall accuracy* veranschaulicht die Prozentanzahl aller korrekt identifizierten Referenzen. Diese kalkuliert sich aus der Summe der richtig klassifizierten Referenzen dividiert durch die Gesamtanzahl der richtig identifizierten Referenzen im Untersuchungsgebiet. Die *Producers accuracy (error of omission)* zeigt zu wie viel Prozent die Klassen richtig identifiziert werden. Die Berechnung erfolgt durch Division der korrekt klassifizierten bzw. modellierten Referenzen durch die Gesamtanzahl der Referenzdaten der zu bestimmenden Klasse (Referenzen richtig klassifiziert + nicht identifiziert). Die *Users accuracy (error of commission)* verdeutlicht wie viel Prozent einer Klasse, nach Kartenangaben, in Realität anzutreffen sind. Diese berechnet sich aus den korrekt identifizierten Referenzen einer Klasse dividiert durch die Gesamtanzahl der Referenzen je klassifizierter bzw. modellierter Klasse (Referenzen richtig klassifiziert + falsch klassifiziert). Bei einer unterschiedlichen Anzahl an Referenzen pro Klasse eignet sich eine zusätzliche Darstellung der Matrix, gerechnet je für *Producer accuracy* und *User accuracy*, in prozentualen Werten anstatt absoluter Zahlen. Dies ermöglicht eine verbesserte Ergebnisinterpretation zwischen den gebildeten Klassen. Die Kennwerte sind in Abhängigkeit zur Anzahl der verfügbaren Referenzdaten, der klassifizierten bzw. modellierten Gesamtfläche je gebildeter Klasse und Anzahl der gegenüber gestellten Klassen zu interpretieren. Beispielsweise, je höher die Anzahl der gegenüber gestellten Klassen, desto höher die Möglichkeit von insgesamt niedrigeren Kennwerten. Für Klassen die sich in den Merkmalen (z.B. Spektralwerten, Vegetationshöhe, Höhenverbreitung) sehr ähnlich sind, ist eine Überschneidung zu erwarten, wodurch die Kennwerte der jeweiligen Klassen reduziert werden.

2.6 Erhaltungsgrad

Die Beurteilung des Erhaltungsgrads (folgend als EHG bezeichnet) erfolgt prinzipiell in den Stufen

- A** hervorragender Erhaltungsgrad
- B** guter Erhaltungsgrad
- C** durchschnittlicher oder eingeschränkter Erhaltungsgrad

Anmerkung Erhaltungsgrad: In Ellmauer et al. (2005) und Umweltbundesamt (2020) wird der Begriff Erhaltungsgrad sowohl für die Bewertung der Einzelfläche und des Gebietes als auch für die Bewertung

auf Ebene der biogeographischen Region verwendet. Laut Suske et al (2016) können diese Begriffe wie folgt unterschieden werden: Der Begriff Erhaltungsgrad wird für alle Teilflächen eines FFH-LRT in einem Natura-2000 Gebiet und auch für den aggregierten Zustand des FFH-LRT im jeweiligen Natura-2000 Gebiet verwendet (entspricht der Einstufung im Standard-Datenbogen, A, B, C). Im Gegensatz dazu bezieht sich der Begriff Erhaltungszustand auf die Bewertung eines FFH-LRT auf Ebene der biogeographischen Region und entspricht NICHT den drei Bewertungsstufen des Erhaltungsgrades. Die Bewertungsklassen des Erhaltungszustandes sind: FV= favourable/günstig, U1 = Unfavourable-inadequate/mäßig ungünstig; U2= Unfavourable-bad/sehr ungünstig).

2.6.1 Erhaltungsgrad der Einzelflächen (Referenzdaten)

Die Beurteilung des EHG der im Gelände erhobenen Referenzdaten erfolgte anhand der Indikatoren von Ellmauer et al. (2005) und Umweltbundesamt (2020). Diese sind in Kapitel 3.2 im Detail wiedergegeben. Für jeden FFH- LRT gibt es eine unterschiedliche Anzahl an Indikatoren zur Bewertung des EHG, daher wurde für die Erhebungen im Gelände zur Erstellung der GIS- Datensätze (Referenzdaten) die Indikatoren je FFH-LRT von 1 bis x durchnummeriert (siehe Abbildung 15). Die Nummerierung der Indikatoren richtet sich abhängig vom FFH-LRT immer nach der Anzahl der in Kapitel 3.2 angeführten Indikatoren.

Ausgehend von der Bewertung der einzelnen Indikatoren wurde anhand der in Ellmauer et al. (2005) und Umweltbundesamt (2020) angegebenen Methode zur Bewertung der Einzelfläche je Lebensraumtyp eine Gesamtbewertung für jeden einzelnen Referenzdatensatz (Einzelfläche) durchgeführt.

6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten				
Erhaltungsgrad	Indikator	A	B	C
Indikator 1	Dynamik	Regenschutthalde: Vorhandene Dynamik durch Kryoturbation, Solifluktuaton oder Gesteinszufuhr	Ruhschutthalde: Dynamik durch natürliche Prozesse zum Stillstand gekommen.	Künstliche Dynamik z.B. durch Gesteinsabbautätigkeiten, Bautätigkeiten u.ä., oder Dynamik durch Verbauungsmaßnahmen u. dgl. zum Stillstand gekommen.
Indikator 2	Beeinträchtigungen	Niedrig: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege <2 m Breite etc.) und keine Abbautätigkeiten	Mittel: kleinere, die Fläche wenig beeinträchtigende Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur wie z.B. Leitungen, Wanderwege <2 m Breite etc. aber keine Abbautätigkeiten	Hoch: Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) oder Abbautätigkeiten auf der Fläche
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten				
Erhaltungsgrad	Indikator	A	B	C
Indikator 1	Störungszeiger	Keine-gering: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand nicht mehr als 5% der Fläche	Mittel: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand zwischen 5-20% der Fläche	Hoch: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand mehr als 20% der Fläche
Indikator 2	Vegetationsdeckung	Überwiegend geschlossene Rasen; Deckung der Vegetation >80%	Rasen etwas aufgelockert, Vegetationsdeckung 60-80%	Stark aufgelockerte Rasen, Vegetationsdeckung >60%
Indikator 3	Artenzusammensetzung	Bestände mit =5 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten der Artenliste	Bestände mit 3-4 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten	Bestände mit < 3 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten

Indikator 4	Beeinträchtigungen	Niedrig: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) bzw. derartige Einrichtungen auch nicht in unmittelbarer Nähe (Mindestabstand zur Lebensraumfläche 50 m)	Mittel: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) jedoch derartige Einrichtungen in unmittelbarer Nähe (Abstand zur Lebensraumfläche <50 m) bzw. Zerschneidungen durch Fußpfade (z.B. Wanderwege)	Hoch: Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.), d.h. offensichtlicher Verlust von Lebensraumfläche durch derartige Einrichtungen
-------------	--------------------	---	---	---

Abbildung 15: Darstellung zur Nachvollziehbarkeit der Nummerierung von Bewertungsindikatoren nach Ellmauer et al. 2005 und Umweltbundesamt 2020 für die erhobenen Geländedaten.

2.6.2 Ermittlung Gebietserhaltungsgrad

Beide Europaschutzgebiete zeichnen sich durch eine naturnahe Hochgebirgslandschaft aus, welche sich durch mäßig hohe bis geringe, teilweise auch fehlende menschliche Eingriffe auszeichnet. Die Beurteilung des Gebietserhaltungsgrads (GEHG) beruht auf den finalen Ergebnissen der von der Spatial Services GmbH durchgeführten fernerkundungsgestützten Lebensraumtypen-Modellierung.

Die Bewertung des GEHG erfolgt für jedes der beiden ESG separat. Grundsätzlich ist für die Ermittlung des EHG nach Ellmauer et al. (2005) bzw. Umweltbundesamt (2020) ein einzelflächenbezogener Bewertungsansatz vorgesehen. Dieser setzt voraus, dass sämtliche Bewertungsindikatoren für alle Einzelflächen vorliegen. Da diese eine Erhebung im Gelände voraussetzen, wird im vorliegenden Projekt eine entsprechend angepasste Vorgangsweise gewählt. Dazu kommt, dass die Datenlage für die einzelnen FFH-LRT sehr unterschiedlich ist. Daher werden abhängig vom FFH-LRT unterschiedliche Ansätze gewählt. Im ersten Schritt werden für alle Einzelflächen, in welchen ein Referenzdatensatz im Gelände erhoben und nach der Methode Ellmauer et al. (2005) bzw. Umweltbundesamt (2020) beurteilt wurden, der EHG für die jeweilige gesamte Einzelfläche übernommen. Um eine Bewertung des EHG der modellierten FFH-LRT über die gesamte Fläche der ESG zu ermöglichen, erfolgte für die einzelnen FFH-LRT anhand jeweils FFH-LRT spezifischer Parameter eine Analyse der Referenzdaten, welche die Erstellung von Expertenregeln zur Bewertung des GEHG ermöglichen.

Für alle FFH-LRT erfolgt eine konsekutive Prüfung der folgenden Kategorien:

- Kategorie 1: GEHG auf Basis der Einzelflächenbewertung nach Ellmauer et al. 2005 bzw. Umweltbundesamt 2020
- Kategorie 2: GEHG auf Basis der Einzelflächenbewertung teilweise nach Ellmauer et al. 2005 bzw. Umweltbundesamt 2020
- Kategorie 3: GEHG auf Basis der Einzelflächenbewertung anhand der Referenzdatenanalyse
- Kategorie 4: GEHG auf Basis der im Gelände erhobenen Referenzdaten (ohne Einzelflächenbewertung)

Kategorie 1: Gebietserhaltungsgrad auf Basis der Einzelflächenbewertung nach Ellmauer et al. 2005 bzw. Umweltbundesamt 2020

Für FFH-LRT, in denen ein großer Teil der im Gebiet vorkommenden Bestände mit den erhobenen Referenzdaten abgedeckt werden konnte, wird zur Bewertung des GEHG die Einzelflächenbewertung der Referenzdaten herangezogen. Für angrenzende Flächen des gleichen (modellierten) FFH-LRT im Bereich der Referenzdaten wird diese Bewertung übernommen. Der GEHG kann somit anhand der Einzelflächenbewertung ermittelt werden.

Kategorie 2: Gebietserhaltungsgrad auf Basis der Einzelflächenbewertung teilweise nach Ellmauer et al. 2005 bzw. Umweltbundesamt 2020

Für FFH-LRT bei denen die **Flächengröße** und/oder die Beeinträchtigung durch querende **Infrastruktur** (Straßendatensatz BEV: Fußwege, Straßen etc.) einen nach Ellmauer et. al. (2005) bzw. Umweltbundesamt (2020) relevanten Bewertungsindikator für den EHG darstellt, werden diese für die Einzelflächenbewertung herangezogen. Dabei wird jedoch nicht die Polygongröße der modellierten Habitate herangezogen, sondern eine mittels visueller Bewertung durchgeführte Zusammenfassung der Einzelflächen durchgeführt. Dadurch werden auch großflächige

Bestände, welche über die Gebietsgrenzen hinausreichen, berücksichtigt. Vor allem für Waldflächen ist dies ein relevanter Faktor, da die Fichten- und Lärchen-Zirbenwälder die zonale Vegetation in der alpinen Höhenstufe darstellen. Dadurch kann der GEHG anhand der Einzelflächenbewertung ermittelt werden.

Die Auswirkungen von Infrastruktureinrichtungen sind neben dem direkten Flächenverbrauch und der Zerschneidung von Lebensräumen auch stofflicher, akustischer und optischer Natur. Für Straßen und Wege wird basierend auf dem Straßendatensatz des BEV einen beidseitigen Puffer von ~25 m um die linearen Einflussfaktoren gelegt, der die Reichweite des Einflusses abdeckt. Lineare Infrastruktur ist hauptverantwortlich für die Fragmentierung der Landschaft, welche negative Auswirkungen auf die Arten- und Lebensraumvielfalt mit sich bringt. Der direkte Flächenbedarf von Verkehrswegen ist augenscheinlich. Darüber hinaus haben sie jedoch auch indirekte Wirkungen. In der Literatur gibt es unterschiedliche Angaben zum Wirkungsbereich von Straßen auf die Umgebung. Es wird generell zwischen Barriereeffekt, Emissionseffekt und Kollisionseffekt unterschieden. Bei Straßen treten alle drei Effekte auf (Jaeger, 2002). Der direkte Flächenbedarf für linienhafte Infrastrukturen wird durch die Trassenbreite quantifiziert bzw. wird in die Puffer inkludiert.

Innerhalb der ESG finden sich überwiegend geschotterte bzw. unbefestigte Straßen und Wege. Stark befahrenen Straßen fehlen innerhalb der Gebiete vollständig.

Lineare Infrastruktur wurde in folgenden Kategorien berücksichtigt:

- Fußwege
- Fahrweg/Traktorweg
- Regionalstraße

Einige Wirkungen (Streusalz, Schwermetallbelastung, Reifenabrieb und Licht) kommen nur an stärker befahrenen Straßen vor. Die Belastung durch diese Faktoren in den ESG ist vernachlässigbar. Da es sich großteils um Schotter- und Wanderwege handelt, sind Staub und Lärm durch Autos an befahrbaren Wegen sowie Wanderer (einschließlich Hunde usw.) an Wegen und Steigen relevante Wirkungsfaktoren.

Der GEHG kann somit anhand der Einzelflächenbewertung ermittelt werden.

Kategorie 3: Gebietserhaltungsgrad auf Basis der Einzelflächenbewertung anhand der Referenzdatenanalyse

Für alle FFH-LRT werden die Referenzdaten hinsichtlich der jeweils für den FFH-LRT fachlich relevanten Parameter ausgewertet. Dort wo Zusammenhänge gegeben sind, werden Expertenregeln für die Bewertung für alle Flächen des jeweiligen FFH-LRT im Gebiet aufgestellt. Die Auswertung der Referenzdaten zur Erstellung von Regeln zur Bewertung des EHG der Einzelflächen in den Gebieten erfolgt anhand der nachfolgend gelisteten Parameter:

Seehöhe

Basierend auf dem Höhenmodell (DEM) erfolgte eine Analyse in Stufen von 200 m (z.B. 800 – 1.000 m, 1.000 – 1.200 m). Die Ergebnisse sind im Anhang für das ESG 34 in Tabelle 31 und für das ESG 39 in Tabelle 37 dargestellt.

Steilheit

Basierend auf dem Höhenmodell (DEM) erfolgte eine Analyse in Stufen von 10 Grad (z.B. 0 – 10°, 10 – 20°). Die Ergebnisse sind im Anhang für das ESG 34 in Tabelle 32 und für das ESG 39 in Tabelle 38 dargestellt.

Almflächen

Basierend auf den Almgrenzen der INVEKOS Datensätze erfolgte eine Analyse hinsichtlich der Lage innerhalb/außerhalb von Almflächen. Die Ergebnisse sind im Anhang für das ESG 34 in Tabelle 33 und für das ESG 39 in Tabelle 39 dargestellt.

Waldfunktionen

Ein wesentlicher Parameter für die Ermittlung des GEHG der Waldlebensräume im Gebiet ist die Bewirtschaftungsintensität durch die forstliche Nutzung. Dazu waren innerhalb des Pilotgebiets keine

flächendeckenden Informationen verfügbar, wie z.B. Wald im Ertrag oder außer Ertrag. Nach Informationen des BFW erhebt dieses erst seit kurzer Zeit flächendeckende Informationen zu diesem Themenbereich, die jedoch in der benötigten Detailschärfe und Genauigkeit derzeit noch nicht zur Verfügung stehen.

Um dennoch eine Aussage hinsichtlich des Erhaltungsgrads der Waldflächen in den Gebieten tätigen zu können, wurde im ESG 34 zusätzlich zu den erhobenen Referenzdaten auf den Waldentwicklungsplan (WEP) und die dort ausgewiesene Leitfunktion des Waldes zurückgegriffen. Es wurden dafür die generalisierten Annahmen getroffen, wie z.B., dass innerhalb von Schutzwaldbereichen die Nutzungsintensitäten geringer ausfallen und daher überwiegend Flächen mit EHG A und B vorliegen. In Waldflächen mit ausgewiesener Nutzfunktion sind hingegen höhere Nutzungsintensitäten und damit verbundene geringere Totholzanteile und einheitlichere Bestandesstrukturen zu erwarten. Daraus werden überwiegend EHG B und C abgeleitet. Anzumerken ist, dass Bestände in der Kampfzone des Waldes natürlicherweise – bedingt durch die in dieser Zone vorliegenden harscheren Umweltbedingungen – geringere Anteile an Baumholz II und Starkholz aufweisen. Auch der Totholzanteil ist in diesen Lagen geringer als in tieferen Lagen. Da es sich dabei um charakteristische, standortbedingte Ausprägungen handelt, werden diese Bestände daher überwiegend mit EHG A beurteilt. Dies trifft auf das ESG 39 zu. In diesem liegen ausschließlich Schutzwaldflächen mit überwiegender Lage in der Kampfzone des Waldes vor.

Gewässer

Der Einfluss der Wasserwirtschaft ist in beiden Gebieten gering und hat daher keinen maßgeblichen Einfluss auf den GEHG der einzelnen FFH-LRT.

Tourismus

Auch Tourismuseinrichtungen, wie Schutzhütten, Hotels und Schilifte können einen Einfluss auf ihre unmittelbare Umgebung haben. Innerhalb der ESG finden sich keine Schilifte oder Schipisten. Relevante Wirkungen gehen in den ESG punktuell von Schutzhütten und anderen Bauten aus. Sie haben maximal einen lokalen Einfluss, beeinflussen aber den GEHG der einzelnen FFH-LRT nicht maßgeblich.

Für FFH-LRT, welche in der Kategorie 3 beurteilt werden, kann somit der GEHG anhand der Einzelflächenbewertung ermittelt werden.

Kategorie 4: Gebietserhaltungsgrad auf Basis der im Gelände erhobenen Referenzdaten (ohne Einzelflächenbewertung)

Kann der EHG eines FFH-LRT nicht eindeutig in einer der zuvor genannten Kategorien 1 bis 3 bewertet werden und können somit keine Zusammenhänge mit den Analyseparametern festgestellt werden, erfolgt die Beurteilung des EHG für das Gebiet anhand der im Gelände erhobenen Referenzdaten. Es erfolgt somit keine Einstufung der Einzelflächen über das gesamte Gebiet, sondern eine Beurteilung des GEHG auf Basis des Referenzdatensatzes. Die Berechnung des GEHG basiert auf der prozentuellen Verteilung des EHG innerhalb der im Gelände erhobenen Referenzdaten. Der GEHG kann somit nicht anhand der Einzelflächenbewertung ermittelt werden.

Gebietserhaltungsgrad

Die Gesamtbeurteilung des GEHG folgt der Methodik „Beurteilungsanleitung für das Gebiet“ nach Ellmayer et al. (2005). Die ausgewiesenen Einzelflächen (in ha) der einzelnen Schutzgüter werden getrennt nach EHG aufsummiert und mit 100% angesetzt. Auf dieser Grundlage werden die prozentualen Anteile einer jeden Bewertungseinheit pro Gebiet und Schutzgut berechnet. Jener Wert mit dem höchsten Anteil wird für den GebietsErhaltungsgrad herangezogen

3 Ergebnisse

3.1 Evaluierung der Schutzgüter

Zu Beginn der Arbeiten wurde eine Liste an FFH-Lebensraumtypen anhand folgender Dokumente erstellt:

- Standarddatenbögen (SDB) der beiden ESG
- Ausschreibung zum gegenständlichen Projekt
- Verordnungen (RIS) der beiden ESG

Da in den gesichteten Dokumenten verschiedene Bezeichnungen der FFH-LRT festgestellt wurden, richten sich die Bezeichnungen nach der vom Umweltbundesamt 2019 veröffentlichten Liste der „Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie in Österreich“ (Umweltbundesamt 2019).

Für folgende im SDB und in der Verordnung des ESG genannten FFH-LRT wurde die Vorkommenswahrscheinlichkeit als sehr gering bewertet und für die weitere Bearbeitung ausgeschlossen:

Beim FFH-LRT **3130** handelt es sich um **Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea**. Ein Vorkommen dieses Typs wird als äußerst unwahrscheinlich betrachtet, da die Höhenverbreitung dieses Lebensraumtyps von der planaren bis zur montanen Stufe reicht. Ein Vorkommen in der alpinen Stufe ist nicht zu erwarten (Ellmauer et al. 2005). *Innerhalb Österreichs liegt der Schwerpunkt der Verbreitung des Lebensraumtyps in der kontinentalen biogeographischen Region. Die Hauptvorkommen sind in den Teichlandschaften der Böhmisches Masse und des südöstlichen Alpenvorlandes zu lokalisieren. Wesentliche weitere Vorkommen sind für das Bodenseegebiet, größere Tieflandflüssen wie Inn, Donau und March sowie für die Seen des Alpenvorlandes und des Klagenfurter Beckens zu nennen.* Der FFH-LRT wurde auch bei den Geländeerhebungen nicht nachgewiesen. Der Typ wird in weiter Folge daher nicht weiter behandelt.

Auch das Vorkommen des FFH-LRT **6110 Kalk-Pioniertrockenrasen** gilt als unwahrscheinlich, da der Verbreitungsschwerpunkt dieses FFH-LRT in der kollinen bis submontanen Höhenstufe (bis ca. 800 - 1.000 m) liegt. In der oberen montanen Höhenstufe klingt der Biotoptyp aus (Ellmauer et al. 2005). Der FFH-LRT wurde auch bei den Geländeerhebungen nicht nachgewiesen. Der Typ wird in weiter Folge daher nicht weiter behandelt.

Der Verbreitungsschwerpunkt des FFH-LRT **8230 Silikatfelsen mit Pioniervegetation des Sedo Scleranthion oder des Sedo albi-Veronicion dillenii** liegt in der kollinen und montanen Höhenstufe (bis ca. 800 - 1.000 m). Der FFH-LRT wurde bei den Geländeerhebungen nicht nachgewiesen. Der Typ wird in weiter Folge daher nicht weiter behandelt, kleinflächige Vorkommen sind jedoch (innerhalb der als 8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation ausgewiesenen Flächen) nicht ausgeschlossen.

Für folgende weder im SDB noch in der Verordnung des ESG genannten FFH-LRT wurde die Vorkommenswahrscheinlichkeit als sehr hoch bewertet und für die weitere Bearbeitung inkludiert:

Die Liste der FFH-LRT wurde um **3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation** ergänzt. Die Struktur des Lebensraumes wird wesentlich vom Flusstyp einschließlich der Ausprägung der Uferzone bestimmt. Der Lebensraumtyp ist auf Fließgewässer der Gebirge, Gebirgsvorländer sowie der Hochlagen der Mittelgebirge beschränkt, die dem Furkationstyp entsprechen. Ein Vorkommen war im Pilotgebiet zu erwarten und ein Nachweis konnte im Zuge der gegenständlichen Geländeerhebungen für das ESG 34 erbracht werden.

Der FFH-LRT **4080 Subarktische Weidengebüsche** ist weder in den Verordnungen noch den SDB, jedoch in den Ausschreibungsunterlagen aufgelistet. Ein Vorkommen war im Pilotgebiet zu erwarten und Nachweise konnten im Zuge der gegenständlichen Geländeerhebungen für das ESG 34 erbracht werden.

Grundsätzlich ist auch ein Vorkommen des FFH-LRT **8310 Nicht touristisch erschlossenen Höhlen** v.a. im ESG 34 zu erwarten, da diese vor allem über karbonatischen Gesteinen vorkommen. Diese sind jedoch nicht fernerkundungsgestützt identifizierbar, daher wurden mögliche Funde zwar aufgenommen, konnten jedoch in der Modellierung nicht weiter berücksichtigt werden.

Des Weiteren bestand aus fachlicher Sicht eine Vorkommenswahrscheinlichkeit für den FFH-LRT 7230 **Kalkreiche Niedermoore** im ESG 34. Der FFH-LRT wurde bei den Geländeerhebungen jedoch nicht nachgewiesen. Der Typ wird in weiter Folge daher nicht weiter behandelt, da er weder in der Ausschreibung, den Verordnungen, noch den SDB enthalten ist. Auch eine fernerkundungsgestützte Identifikation dieses FFH-LRT wäre aufgrund der oft sehr kleinflächig (wenige m2) ausgebildeten Lebensräume nicht zu erwarten.

Im Pilotgebiet ist somit mit dem Vorkommen der in Tabelle 5 gelisteten FFH-LRT zu rechnen (prioritäre FFH-LRT sind mit „*“ gekennzeichnet; grau hinterlegte FFH-LRT wurden aufgrund der oben genannten Kriterien ausgeschlossen, gelb hinterlegte FFH-LRT wurden aufgrund fachlicher Einschätzung bzw. der Ausschreibungsunterlagen ergänzt und durchgestrichene Zeilen betreffen FFH-LRT, bei den Geländeerhebungen nicht nachgewiesen wurden).

Tabelle 5: Vergleich der gelisteten FFH-LRT in den Verordnungen und SDB der ESG 34 bzw. 39 und den Ausschreibungsunterlagen (gelb: FFH-LRT aufgrund fachlicher Einschätzung bzw. Geländenachweise ergänzt; grau: FFH-LRT aufgrund fachlicher Einschätzung ausgeschlossen; durchgestrichen: FFH-LRT wurde im Gelände nicht nachgewiesen).

FFH Nr.	Bezeichnung FFH-LRT	RIS ESG 34	RIS ESG 39	SDB ESG 34	SDB ESG 39	Ausschreibung
3130	Schlammfluren*	nein	nein	nein	ja	ja
3220	Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	nein	nein	nein	nein	nein
4060	Alpine und boreale Heiden	ja	ja	ja	ja	ja
4070*	Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	ja	ja	ja	ja	ja
4080	Subarktische Weiden-Gebüsche	nein	nein	nein	nein	ja
6110*	Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen	ja	nein	ja	nein	ja
6150	Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten	nein	ja	nein	ja	ja
6170	Alpine und subalpine Kalkrasen	ja	ja	ja	ja	ja
6230*	Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	nein	ja	ja	ja	ja
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	nein	ja	ja	ja	ja
6520	Berg-Mähwiesen	ja	nein	ja	nein	ja
7110*	Lebende Hochmoore	nein	nein	nein	ja	ja
7220*	Kalktuffquellen (Cratoneurion)	ja	nein	ja	nein	ja
7230	Kalkreiche Niedermoore	nein	nein	nein	nein	nein
7240*	Alpine Pionierformationen des <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>	nein	ja	nein	ja	ja
8110	Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	nein	ja	nein	ja	ja
8120	Kalk- und Kalkschieferhutthalden der montanen bis alpinen Stufe	ja	nein	ja	ja	ja
8210	Kalkfelsen mit Felsspaltvegetation	ja	ja	ja	ja	ja
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation	nein	ja	ja	ja	ja
8230	Silikatfelsen mit Pioniervegetation des <i>Sedo-Scleranthion</i> oder des <i>Sedo-albi-Veronicion dillenii</i>	ja	ja	ja	ja	ja
8310	Nicht touristisch erschlossenen Höhlen	nein	nein	nein	nein	nein
9110	Hainsimsen-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum</i>)	ja	nein	ja	nein	ja
9130	Waldmeister-Buchenwald (<i>Asperulo-Fagetum</i>)	ja	nein	ja	nein	ja
9140	Mitteuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn und <i>Rumex arifolius</i>	nein	nein	ja	nein	ja
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder (<i>Tilio-Acerion</i>)	ja	nein	ja	nein	ja

¹ Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der *Littorelletea uniflorae* und/oder der *Isoeto-Nanojuncetea*

FFH Nr.	Bezeichnung FFH-LRT	RIS ESG 34	RIS ESG 39	SDB ESG 34	SDB ESG 39	Aus-schrei-bung
91E0*	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	nein	nein	ja	nein	ja
9410	Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder (Vaccinio-Piceetea)	ja	ja	ja	ja	ja
9420	Alpiner Lärchen- und/oder Arvenwald	nein	ja	nein	ja	ja

In den SDB der beiden ESG sind Informationen zum EHG (Anm.: Conservation) enthalten. Für das ESG 34 fehlen die Flächenangaben in Hektar [ha]. Für das ESG 39 fehlen für 4 von 15 angegebenen FFH-LRT Flächenangaben. Dabei handelt es sich um Lebensraumtypen die an basenreichen Untergrund (Kalkgestein) gebunden sind (Alpine Kalkrasen, Kalk- und Kalkschieferschutthalden der alpinen und subalpinen Stufe und Natürliche Kalkfelsen und Kalkfelsabstürze mit ihrer Felsspaltenv egetation). Aufgrund der Geologie war deren Vorkommen im ESG 39 nicht bzw. höchstens kleinflächig zu erwarten. Der FFH-LRT wurde bei den Geländeerhebungen im ESG 39 nicht nachgewiesen. Eine Übersicht über in den SDB für das Pilotgebiet gelisteten FFH-LRT mit Angabe des dort verzeichneten EHG und der Fläche in Hektar [ha] findet sich in Tabelle 6.

Tabelle 6: Übersicht über den im jeweiligen SDB verzeichneten EHG (Conservation) und Angaben zur Fläche in Hektar [ha] je FFH-LRT im Pilotgebiet (k.A.: FFH-LRT im SDB gelistet, jedoch ohne Angabe des EHG bzw. Fläche; (-): Der FFH-LRT ist im SDB nicht gelistet.

LRT Nr.	Bezeichnung FFH-LRT	EHG SDB 34	EHG SDB 39	Fläche [ha] ESG 39
3130	Schlammfluren	-	k.A.	0
3220	Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation ¹	-	-	-
4060	Alpine und boreale Heiden	A	B	2525,18
4070*	Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	B	B	841,73
4080	Subarktische Weidengebüsche ¹	-	-	-
6110*	Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen	A	-	-
6150	Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten	-	B	3928,05
6170	Alpine und subalpine Kalkrasen	B	B	0
6230*	Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland)	k.A.	B	1122,3
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	k.A.	B	280,58
6520	Berg-Mähwiesen	B	-	-
7110	Lebende Hochmoore	-	k.A.	0
7220*	Kalktuffquellen (Cratoneurion)	B	-	-
7230	Kalkreiche Niedermoore ¹	-	-	-
7240*	Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	-	A	6,03
8110	Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	-	B	1262,59
8120	Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe	A	k.A.	0
8210	Kalkfelsen mit Felsspaltenv egetation	B	B	0
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltenv egetation	k.A.	B	1122,3
8230	Silikatfelsen mit Pioniervegetation des Sedo Scleranthion oder des Sedo albi-Veronicion dillenii	A	A	122,3
8310	Nicht touristisch erschlossenen Höhlen ¹	-	-	-
9110	Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)	B	-	-

LRT Nr.	Bezeichnung FFH-LRT	EHG SDB 34	EHG SDB 39	Fläche [ha] ESG 39
9130	Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum)	B	-	-
9140	Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn und <i>Rumex arifolius</i>	k.A.	-	-
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder (Tilio-Acerion)	B	-	-
91E0*	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i>	k.A.	-	-
9410	Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder (Vaccinio-Piceetea)	B	B	701,44
9420	Alpiner Lärchen- und/oder Arvenwald	-	B	561,15

3.2 Kartierungstypen im Pilotgebiet

Nachfolgend werden die für die Erhebung der Referenzdaten gewählten Kartierungstypen (vgl. Kap. 2.4, Tabelle 4) beschrieben und anhand von Fotos aus den Geländeerhebungen dokumentiert. Die Informationen zu den einzelnen Kartierungstypen sowie die für die Bewertung des EHG der FFH-LRT herangezogenen Indikatoren entsprechen Ellmayer et al. (2005) bzw. Umweltbundesamt (2020). Für nicht FFH-LRT richten sich die Beschreibungen nach der entsprechenden Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs (RLÖ) (Essl et al. 2002a, 2002b, 2004, 2005).

3.2.1 Fels und Schutt

8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe

Folgende Biotoptypen der RLÖ können dem FFH-LRT 8110 zugeordnet werden:

- Silikatruhschutthalde der Hochlagen
- Silikatregschutthalde der Hochlagen
- Silikatblockschutthalden der Hochlagen

Lebensraumstruktur

Die Struktur des Lebensraumtyps wird wesentlich von den Gesteinsfraktionen geprägt. Je nach dem Durchmesser werden folgende Substratklassen unterschieden: Blockschutt- (>25 cm), Grobschutt- (2-25 cm) und Feinschutthalden (0,2-2 cm). Grob- und Blockschutthalden sowie dynamische Schutthalden (Regschutthalden) haben eine lückige oder fehlende Vegetationsbedeckung („Grauhalde“), während feinerdereiche Feinschutthalden und stabilisierte Ruhschutthalden eine weitgehend geschlossene Vegetationsdecke aufweisen („Grünhalde“). Unter den Pflanzenarten dominieren perennierende, teils sehr langlebige Polsterpflanzen, Kräuter, holzige Spaliere und Horstgräser. Bei langer Schneebedeckung und guter Wasserversorgung kann auch der Deckungsanteil an Kryptogamen hoch werden.

Die Beweglichkeit der einzelnen Gesteinstrümmer und das Rutschen der ganzen Halde, sowie der Mangel an Feinerde bewirken, dass Samen nur wenige Keimplätze finden und die Wurzeln extrem mechanisch beansprucht werden. Die Schuttspezialisten haben sich an diese Situation durch hohe Regenerationsfähigkeit (Bildung von Ersatzwurzeln und -trieben), eine gute Verankerung mit tief reichenden Pfahlwurzeln, einem oberflächlichen Feinwurzelsystem und langen Kriechtrieben (Ausläufern) angepasst. Die Pflanzenarten können nach ihren Wuchsstrategien in mitwandernde, Schuttstauer und Schuttüberkriecher unterteilt werden.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (nach Ellmayer et al., 2005)

Indikator	A	B	C
Dynamik	Regschutthalde: Vorhandene Dynamik durch Kryoturbation, Solifluktuatation oder Gesteinszufuhr	Ruhschutthalde: Dynamik durch natürliche Prozesse zum Stillstand gekommen.	Künstliche Dynamik z.B. durch Gesteinsabbautätigkeiten, Bautätigkeiten u.ä., oder Dynamik durch Verbaumaßnahmen u. dgl. zum Stillstand gekommen.
Beeinträchtigungen	Niedrig: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege <2 m Breite etc.) und keine Abbautätigkeiten	Mittel: kleinere, die Fläche wenig beeinträchtigende Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur wie z.B. Leitungen, Wanderwege <2 m Breite etc. aber keine Abbautätigkeiten	Hoch: Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) oder Abbautätigkeiten auf der Fläche

Pilotgebiet

Der Lebensraumtyp 8110 findet sich im ESG 39 und ist in unterschiedlichster Ausprägung anzutreffen. Vielfach liegt eine lückigen Vegetationsbedeckung und variablen Größen- und Feinerdeverteilungen innerhalb der Schutt- und Blockfluren im Gebiet vor. Teilweise liegen Übergänge zum Lebensraumtyp 6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten vor.

Fotodokumentation

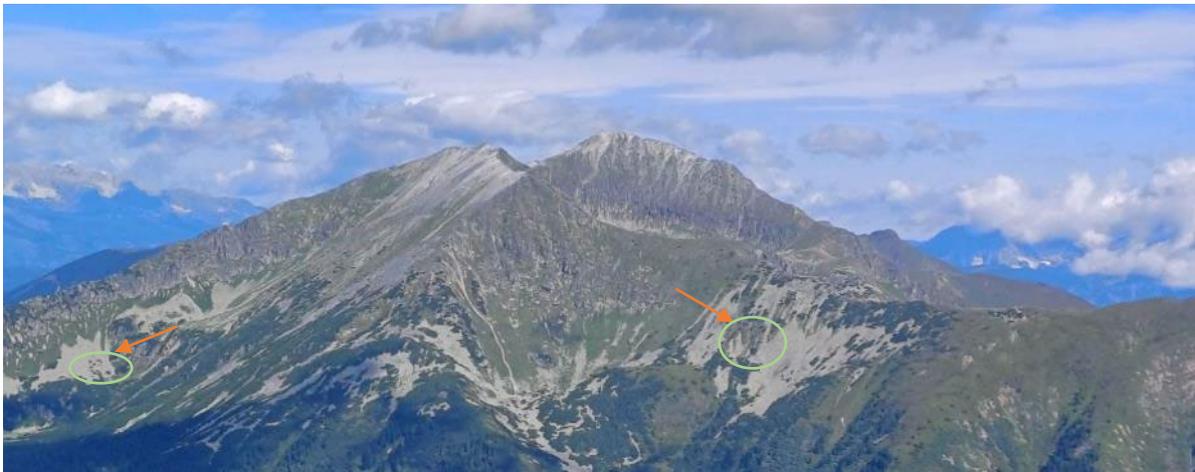


Abbildung 16: Silikatschutthalden mit Vegetation (8120) an den Abhängen des Kleinen Bösenstein (2.395 m) und Großen Hengst (2.159 m) im ESG 39.



Abbildung 17: Silikatblockhalde mit Vegetation im Bereich des Bruderkogel (2.299 m) im ESG 39.

Silikatschutt- und Blockhalde ohne Vegetation

Dabei handelt es sich um silikatische Schutt- und Blockhalden ohne Vegetation. Sie entsprechen nicht dem zuvor beschriebenen FFH Lebensraumtyp 8110.

8120 Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Karbonatruhschutthalde der Hochlagen
- Karbonatregschutthalde der Hochlagen
- Karbonatblockschutthalde der Hochlagen

Lebensraumstruktur

Die Struktur des Lebensraumtyps wird wesentlich von den Gesteinsfraktionen geprägt. Nach der Größe der durchschnittlichen Gesteinsbrocken kann man Blockschutt- (>25 cm), Grobschutt- (2-25 cm) und Feinschutthalden (0,2-2 cm) unterscheiden. Grob- und Blockschutthalden sowie dynamische Schutthalden (Regschutthalden) haben eine lückige oder fehlende Vegetationsbedeckung („Grauhalde“), während feinerdereiche Feinschutthalden und stabilisierte Ruhschutthalden eine weitgehend geschlossene Vegetationsdecke aufweisen („Grünhalde“) Unter den Pflanzenarten dominieren perennierende, teils sehr langlebige Polsterpflanzen, Kräuter, holzige Spaliere und kleine Horstgräser. Bei langer Schneebedeckung und guter Wasserversorgung kann auch der Deckungsanteil an Kryptogamen recht hoch werden.

Block- und Schutthalden haben ein konkaves Profil, das heißt ihre Steilheit nimmt von oben nach unten ab. Es erfolgt eine Materialsortierung innerhalb der Halden – von den feinkörnigsten Bestandteilen in den oberen Bereichen zu grobkörnigem Material am Fuß der Halde. Die Korngröße ist für den Neigungswinkel der Halde verantwortlich

(steilere Hänge bei größerem Material). Schutthalden können durch Schuttkegel und Schutfächer, die unterhalb von Steinschlagrinnen liegen, reliefiert sein.

Die Beweglichkeit der einzelnen Gesteinstrümmen und das Rutschen der ganzen Halde, sowie der Mangel an Feinerde bewirken, dass Samen nur wenige Keimplätze finden und die Wurzeln extrem mechanisch beansprucht werden. Die Schuttspezialisten haben sich an diese Situation durch hohe Regenerationsfähigkeit (Bildung von Ersatzwurzeln und -trieben), eine gute Verankerung mit tief reichenden Pfahlwurzeln, einem oberflächlichen Feinwurzelsystem und langen Kriechtrieben (Ausläufern) angepasst. Die Pflanzenarten können nach ihren Wuchsstrategien in mitwandernde, Schuttstauer und Schuttüberkriecher unterteilt werden.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Ellmauer et al. 2005)

Indikator	A	B	C
Dynamik	Regschutthalde: Vorhandene Dynamik durch Kryoturbation, Solifluktuatation oder Gesteinszufuhr	Ruhschutthalde: Dynamik durch natürliche Prozesse zum Stillstand gekommen.	Künstliche Dynamik z.B. durch Gesteinsabbautätigkeiten, Bautätigkeiten u.ä., oder Dynamik durch Verbauungsmaßnahmen u. dgl. zum Stillstand gekommen.
Beeinträchtigungen	Niedrig: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege <2 m Breite etc.) und keine Abbautätigkeiten	Mittel: kleinere, die Fläche wenig beeinträchtigende Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur wie z.B. Leitungen, Wanderwege <2 m Breite etc. aber keine Abbautätigkeiten	Hoch: Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) oder Abbautätigkeiten auf der Fläche

Pilotgebiet

Der Lebensraumtyp 8120 wurde im ESG 34 angetroffen und liegt in unterschiedlichster Ausprägung vor. Vielfach liegt eine lückigen Vegetationsbedeckung und variablen Größen- und Feinerdeverteilungen innerhalb der Schutt- und Blockfluren vor. Teilweise finden sich Übergänge zum Lebensraumtyp 6170 Alpine und subalpine Kalkrasen.

Fotodokumentation



Abbildung 18: Kalkregenschutthalden unterschiedlicher Dynamik am Fuß der Felswände im Bechelgraben im ESG 34.

Kalkschutt- und Blockhalde ohne Vegetation

Dabei handelt es sich um Schutt- und Blockhalden aus kalkhaltigem Gestein ohne Aufwuchs. Sie entsprechen nicht dem zuvor beschriebenen FFH Lebensraumtyp 8120.

Fotodokumentation



Abbildung 19: Kalkschutthalden ohne Vegetation am Fuße der Felswände im Bechelgraben im ESG 34.

8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Alpine bis nivale Pionier-, Polster- und Rasenfragmente über Karbonat
- Karbonatfelswand mit Felsspaltenvegetation
- Karbonatfelswand der tieferen Lagen mit Felsspaltenvegetation
- Karbonatfelswand der Hochlagen mit Felsspaltenvegetation

Lebensraumstruktur

Der Lebensraumtyp ist stark von der geomorphologischen Situation geprägt. Es handelt sich um sehr steile Felshänge, auf denen kaum Lockermaterial liegen bleiben kann. Meist liegt der Neigungswinkel über 45°, z. T. sind Felswände aber auch schon ab einem Neigungswinkel von 35° anzutreffen. Das von der Felswand abstürzende Gestein sammelt sich am Wandfuß als Schutthalde an. Die Halde bedeckt den untersten Teil der Felswand und schützt diesen vor weiterer Abtragung. Fehlt dieser Schuttmantel, so wird von einem Glatthang gesprochen. Felswände können durch Klüfte, Steinschlagrinnen, Kamine, Dächer und Felsbänder gegliedert sein und so unterschiedliche Standortqualitäten im Hinblick auf Wärme- und Wasserhaushalt bieten. Die Vegetation der Felswände besteht aus epipetrischen (auf der Gesteinsoberfläche lebend) Algen und Moosen, endopetrischen (im Gestein lebenden) Flechten und aus Gefäßpflanzen, welche in Felsspalten und auf Absätzen wurzeln. Charakteristische Wuchsformen unter den Gefäßpflanzen sind wasserspeichernde Sukkulente und Pflanzen, welche die Überdauerungsknospen in Kugelpolstern schützen.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Elmayer et al. 2005)

Indikator	A	B	C
Struktur	Vegetationsdeckung <25% und/oder freistehende Felswand (weniger als 25% Überschildung)	Vegetationsdeckung 25-50% und/oder Überschildung 25-50%	Vegetationsdeckung >50% und/oder Überschildung >50%
Beeinträchtigungen	Niedrig: keine Beeinträchtigungen (z.B. Abbautätigkeit, Freizeitnutzung, Verbauung etc.) ersichtlich	Mittel: kleinere Beeinträchtigungen (z.B. Kletterei) und/oder Abbautätigkeit/Absprengungen bzw. Felsverbauungen auf weniger als 10% der Fläche vorhanden	Hoch: deutliche Beeinträchtigungen (z.B. durch Kletterei) und/oder Abbautätigkeit/Absprengungen bzw. Felsverbauungen auf mehr als 10% der Fläche vorhanden

Pilotgebiet

Aufgrund der der lückigen Vegetationsbedeckung und der Hangneigung wurden sie dem Lebensraum Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation zugeordnet. Im ESG 34 finden sich vielfach Übergänge zum Lebensraumtyp 6170 Alpine und subalpine Kalkrasen. Im ESG 39 finden sich Übergänge zum Lebensraumtyp 6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten.

Fotodokumentation

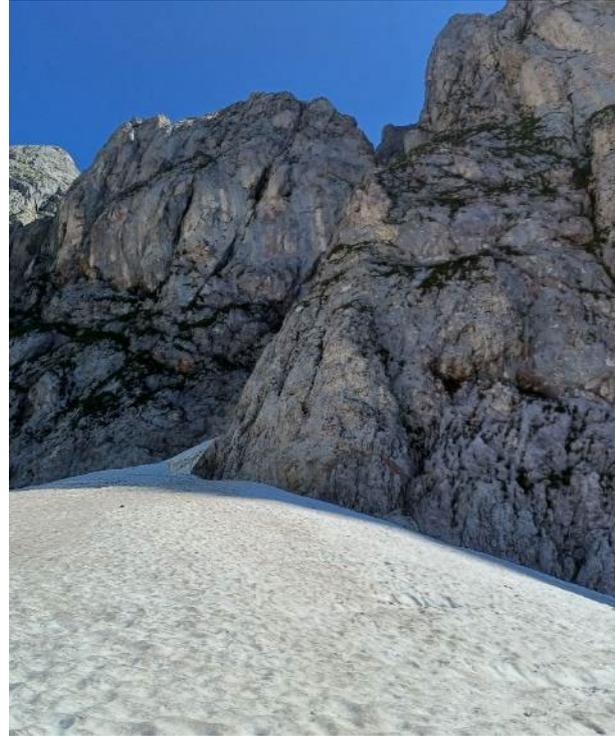


Abbildung 20: Kalkfelsen mit Felsspaltvegetation links im Gössgraben, rechts im Bereich des Eisenerzer Reichenstein (2.136 m) im ESG 34.



Abbildung 21: Detailaufnahme eines Kalkfelsen mit Polsterpflanzen im Bereich des Eisenerzer Reichenstein (2.136 m) im ESG 34.

Kalkfelsen ohne Vegetation

Dabei handelt es sich um Kalkfelsen ohne Vegetation. Sie entsprechen nicht dem zuvor beschriebenen FFH-LRT 8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation.

8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Alpine bis nivale Pionier-, Polster- und Rasenfragmente über Silikat
- Halbhöhle und Balme
- Silikatfelswände mit Felsspaltenvegetation
- Silikatfelswand der tieferen Lagen mit Felsspaltenvegetation
- Silikatfelswand der Hochlagen mit Felsspaltenvegetation
- Serpentinfelswand mit Felsspaltenvegetation
- Silikatblockschutthalde der tieferen Lagen
- Silikat-Pioniertrockenrasen

Lebensraumstruktur

Der Lebensraumtyp ist stark von der geomorphologischen Situation geprägt. Felshänge mit sehr steilem Böschungswinkel, auf denen kaum Lockermaterial liegen bleiben kann, werden als Felswände bezeichnet. Meist liegt der Neigungswinkel über 45°, z. T. sind Felswände aber auch schon ab einem Neigungswinkel von 35° anzutreffen. So sind Felsköpfe, Felstrepfen, Felssimse und Felsblöcke typische Standorte, auf denen der Lebensraumtyp meist kleinflächig entfaltet ist. Die Vegetation des Lebensraumtyps ist lückig bis geschlossen (Deckung oft zwischen 30-90%), die Deckung kann aber jahreszeitlich stark schwanken. Im Frühjahr können die Ephemerer eine höhere Deckung verursachen, nach dem Einziehen im Frühsommer sinkt die Deckung stark ab. Unter den Pflanzenarten spielen Sukkulente, Therophyten, Moose und Flechten eine wesentliche Rolle.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Elmayer et al. 2005)

Indikator	A	B	C
Struktur	Vegetationsdeckung <25% und/oder freistehende Felswand (weniger als 25% Überschildung)	Vegetationsdeckung 25-50% und/oder Überschildung 25-50%	Vegetationsdeckung >50% und/oder Überschildung >50%
Beeinträchtigungen	Niedrig: keine Beeinträchtigungen (z.B. Abbautätigkeit, Freizeitnutzung, Verbauung etc.) ersichtlich	Mittel: kleinere Beeinträchtigungen (z.B. Kletterei) und/oder Abbautätigkeit/Absprengungen bzw. Felsverbauungen auf weniger als 10% der Fläche vorhanden	Hoch: deutliche Beeinträchtigungen (z.B. durch Kletterei) und/oder Abbautätigkeit/Absprengungen bzw. Felsverbauungen auf mehr als 10% der Fläche vorhanden

Pilotgebiet

Eine Unterscheidung der beiden Lebensraumtypen war im Zuge dieses Projekts aufgrund der schwierigen Erreichbarkeit der Flächen nicht möglich. Die im ESG 39 angetroffenen Felsformationen wurden aufgrund der lückigen Vegetationsbedeckung und der Hangneigung (teils senkrecht, selten überhängend) dem Lebensraumtyp Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation (8220) zugeordnet, können jedoch auch in Teilbereichen 8230 Silikatfelsen mit Pioniervegetation beinhalten. Im ESG 39 finden sich im Bereich der Felsformationen vielfach Übergänge zum Lebensraumtyp 6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten.

Fotodokumentation



Abbildung 22: Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation im Bereich Stein am Mandl (2.043m) im ESG 39.

Silikatfelsen ohne Vegetation

Dabei handelt es sich um Silikatfelsen ohne Vegetation. Sie entsprechen nicht den zuvor beschriebenen FFH- LRT 8220 Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation und 8230 Silikatfelsen mit Pioniervegetation.

3.2.2 Gebüsche

4070* Buschvegetation mit *Pinus mugo* und *Rhododendron hirsutum*

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Karbonat-Latschen-Buschwald
- Silikat-Latschen-Buschwald

Lebensraumstruktur

Es handelt sich um meist geschlossene, dichte Gebüsche aus Latsche (*Pinus mugo*), welche nur selten höher als 3 m werden. In der subalpinen Zone kann das Latschengebüsch ausgedehnte Bestände bilden. Sie kommen sowohl auf Silikat- als auch Karbonatgesteinen vor (mit jeweils unterschiedlichen Pflanzengesellschaften), sind allerdings in den Karbonatgebirgen häufiger und bilden hier auch eher großflächige Bestände aus. Besonders inneralpin sind oberhalb der Waldgrenze die Latschengebüsche nur kleinflächig auf Sonderstandorten ausgebildet. Besonders im Übergangsbereich von der Waldgrenze zum Krummholz dringen vereinzelte, krüppelwüchsige Bäume (z.B. Fichte [*Picea abies*], Lärche [*Larix decidua*] oder Zirbe [*Pinus cembra*]) in die Latschengebüsche ein und ragen als schmale Säulen, welche mit zunehmender Höhe immer spärlicher und niedriger werden aus dem Gebüsch hervor. Bei ausreichender Wasser- und Nährstoffversorgung treten Hochstauden stärker hervor.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Eilmauer et al. 2005)

Indikator	A	B	C
Flächengröße	=5 ha	=1 ha <5 ha	=0,1 ha <1 ha
Beeinträchtigungen	Niedrig: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) bzw. derartige Einrichtungen auch nicht in unmittelbarer Nähe (Mindestabstand zur Lebensraumfläche 50 m)	Mittel: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) jedoch derartige Einrichtungen in unmittelbarer Nähe (Abstand zur Lebensraumfläche <50 m) bzw. Zerschneidungen durch Fußpfade (z.B. Wanderwege)	Hoch: Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.), d.h. offensichtlicher Verlust von Lebensraumfläche durch derartige Einrichtungen

Pilotgebiet

Dieser Lebensraumtyp ist in beiden ESG sowohl auf basenarmen, -reichen und intermediärem Untergrund großflächig und in sehr gutem EHG anzutreffen. Die einzige Beeinträchtigung diese Lebensraumtyps im Pilotgebiet ist die Zerschneidung durch Fußpfade/Wanderwege.

Fotodokumentation

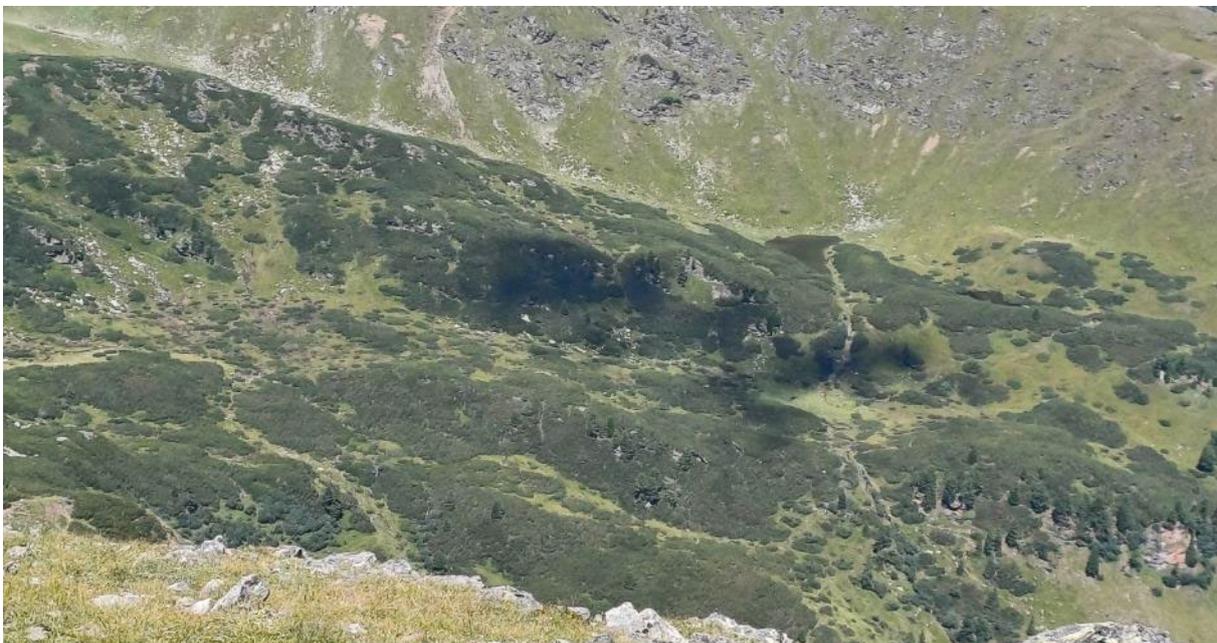


Abbildung 23: Ausgedehnte Latschengebüsche im Bereich der Lackneralm am Nordabhang des Bruderkogel (2.299m) im ESG 39.



Abbildung 24: Ausgedehnte Latschengebüsche im Bereich des Bechelgraben an den Hängen des Gösseck (2.214m) im ESG 34.

4080 Subarktische Weiden-Gebüche

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Hochmontanes bis subalpines Weidengebüsch über Karbonat
- Hochmontanes bis subalpines Weidengebüsch über Silikat

Lebensraumstruktur

Der Lebensraumtyp umfasst hochmontane bis subalpin-alpine (ca. 1.400 –2.200 m) niedrige bis mittelhohe Weidengebüsche (ca. 0,3 –2 m Höhe, seltener auch bis 4 m) an ganzjährig feuchten, wasserzügigen und skelettreichen Hängen über (bevorzugt) Karbonatgestein und Silikatgestein bzw. an wenig geneigten, zeitweise überfluteten und dadurch nährstoffreichen Bachufeln über humusarmen kalkhaltigen bis kalkarmen Schottern. Die Bestände sind in der Regel eher kleinflächig ausgeprägt und mitunter inmitten großflächiger Latschengebüsche anzutreffen. Bei stärkerer Humusanreicherung kann eine Entwicklung hin zum Grünerlengebüsch (*Alnetum viridis*) erfolgen. Die Standorte weisen in der Regel eine günstige Wasser- und Nährstoffversorgung auf, weshalb der Unterwuchs von Hochstauden dominiert wird. Daneben treten auch Arten der alpinen Rasen auf. (Willner & Grabherr 2007).

Der Lebensraumtyp kommt in Österreich in der alpinen biogeographischen Region im gesamten Alpengebiet mit Ausnahme der niedrigen Randlagen Niederösterreichs und der Steiermark vor. Das Vorkommen lebensraumtypischer Hochstauden und Farne ist für alle Ausprägungen charakteristisch.

In den Zentralalpen tritt das Subarktische Weidengebüsch mäßig häufig in kleinen bis mittelgroßen Beständen in zwei bevorzugten Standortbereichen auf: (a) an Bach- und Flussalluvionen mit *Salix caesia*, *S. foetida* oder *S. glaucosericea*, *S. mielichhoferi* bzw. sehr selten auch mit *Salix bicolor* oder *S. lapponum*, vielfach mit *Alnus alnobetula* und Hochstauden; (b) außerhalb der Alluvionen an schneereichen, wasserzügigen Standorten oder Silikatblockfluren mit *Salix helvetica*, *S. laggeri*, *S. mielichhoferi* und *Salix pentandra*, durchsetzt mit *Rhododendron ferrugineum* und Zwergsträuchern (*Vaccinium myrtillus* sowie *V. vitis-idaea*). In den westlichen Teilen sind auch großflächige Bestände (v. a. mit *Salix helvetica*) häufiger.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Umweltbundesamt 2020)

Habitatqualität/-struktur			
Flächengröße	≥ 0,5 ha	Typisch: 0,05 – 0,5 ha	Minimal: < 0,05 ha
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	vollständig: knie- bis brusthohe, dichte Gehölzbestände > 75 % Deckung mit vitalen Gebüschs sowie Hochstauden bzw. Arten der Magerrasen; strukturreich	teilweise: Vitalität der Gehölze eingeschränkt oder strukturverarmte Kleingebüsche mit verringertem Strauchanteil (> 50 - 75 %)	fragmentarisch: Gehölzbestand degeneriert oder strukturarme Kleingebüsche mit stark verringertem Strauchanteil 30 - 50 %)
Einfluss			
Beeinträchtigungen	Keine oder sehr geringe Beeinträchtigungen: - keine oder geringe Sukzession durch Latschen, Grünerlen bzw. Waldarten; keine Aufforstung (< 5 %) - Deckung von Störungszeigern und invasiven Neophyten: < 10 % - Flächenanteil mit schädigender Erosion oder Materialentnahme : < 5 % - keine Beeinflussung durch Trittwirkung, Verkotung oder Beweidung i. A. (< 5 %) - keine Zerschneidung des Bestandes durch Infrastruktur	Deutlich erkennbare Beeinträchtigungen: - Sukzession durch Latschen, Grünerlen bzw. Waldarten oder Aufforstung nur randlich bzw. kleinflächig (5 - 25 %) - Deckung von Störungszeigern und invasiven Neophyten (KS): 10 - 20 % - Flächenanteil mit schädigender Erosion oder Materialentnahme: 5 - 10 % - kleinflächige Beeinflussung durch Trittwirkung, Verkotung oder Beweidung i. A. (5 - 10 %) - kleinflächige Zerschneidung des Bestandes durch Infrastruktur (≤ 5 %)	Starke Beeinträchtigungen: - Sukzession durch Latschen, Grünerlen bzw. Waldarten oder Aufforstung deutlich und flächig (> 25 %) - Deckung von Störungszeigern und invasiven Neophyten: > 20 % - Flächenanteil mit schädigender Erosion oder Materialentnahme: > 10 % - deutliche Beeinflussung durch Trittwirkung, Verkotung oder Beweidung i. A. (> 10 %) - deutliche Zerschneidung des Bestandes durch Infrastruktur (> 5 %)

Pilotgebiet

Der Lebensraumtyp wurde im Bereich der Krumpenalm im ESG 34 großflächig und in typischer Ausprägung angetroffen. Bestandesbildend sind dort Kahle Weide (*Salix glabra*), Teeblättrige Weide (*S. phylicifolia*) und die Schwarz-Weide (*Salix myrsinifolia*). Der Unterwuchs setzt sich vorwiegend aus Hochstauden zusammen. Im ESG 39 wurden bei den Geländeerhebungen keine Bestände dieses FFH-LRT angetroffen.

Fotodokumentation



Abbildung 25: Ausgedehnte Weidengebüsche im Bereich zwischen Krumphals (1.700m) und Krumpensee (1.416m) im ESG 34.

Grünerlengebüsch

Auf gut wasserversorgten, nährstoffreichen Standorten außerhalb des geschlossenen Waldes kommt es zur Ausbildung des Grünerlen-Buschwaldes (*Alnetum viridis*). Meist handelt es sich um steile, häufig schattseitige Hänge, schneereiche Leeseiten, erosionsanfällige Steilhänge oder Lawenstriche mit langer Schneebedeckung. Die Böden sind feinerdereiche Mullbraunerden (vgl. Mayer 1974). Der Verbreitungsschwerpunkt liegt an oder über der klimatischen Waldgrenze, unterhalb der klimatischen Waldgrenze können Lawenbahnen und Almweideflächen bei fehlender Weidepflege mit Grün-Erle verbuschen (Egger & Aigner 1998). Der Vegetationstyp entspricht keinen FFH-LRT.

Fotodokumentation

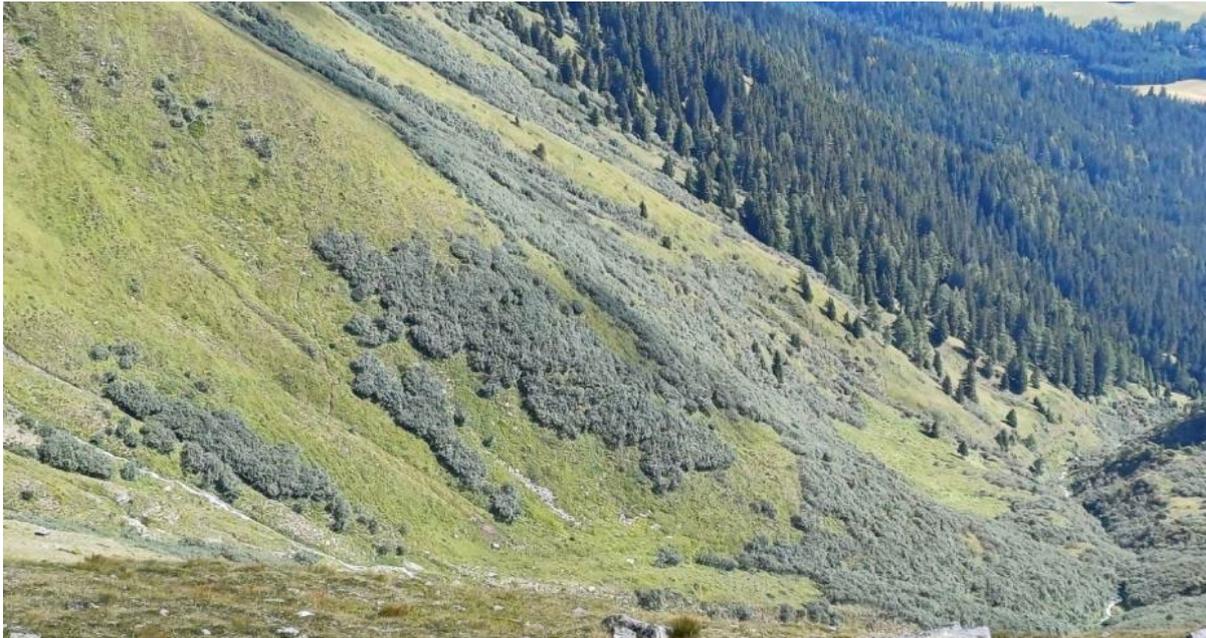


Abbildung 26: oben: Ausgedehnte Grünerlengebüsche im oberen Bereich des Resslergraben unterhalb des Bruderkogel (2.299 m) im ESG 39 und unten: am Wildfeld im ESG 34.

3.2.3 Gewässer

3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Schotter- und Sandbank der Fließgewässer mit Pioniervegetation

Lebensraumstruktur

Sehr offene lückige Bestände (meist weniger als 10 % Deckung) aus Moosen, Kräutern und schütter stehenden, niedrigwüchsigen Gehölzen. Die Struktur des Lebensraumes wird wesentlich vom Fluss bestimmt und ändert sich von Überschwemmung zu Überschwemmung mitunter stark. In der Struktur des Lebensraumes können Gerinne, Schotter-, Kies-, Sand- und Schlickbänke, Uferzonierungen, Treibholz und Treibgutgespinste und ähnliches eine prägende Rolle spielen.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Umweltbundesamt 2020)

Indikator	A	B	C
Artenzusammensetzung			
Arteninventar	Typisch: Lebensraumtypische Gefäßpflanzen gemäß Liste haben einen Anteil > 50 % an der Gesamtartenzahl	Mäßig verändert: Lebensraumtypische Gefäßpflanzen gemäß Liste haben einen Anteil von 25 – 50 % an der Gesamtartenzahl	Stark verändert: Lebensraumtypische Gefäßpflanzen gemäß Liste haben einen < 25 % an der Gesamtartenzahl
Verjüngung von <i>Myricaria germanica</i>	Viel Verjüngung; verschiedene Altersklassen vorhanden	Wenig Verjüngung; Altersstruktur gestört	Keine Verjüngung; Bestand überaltert
Habitatqualität/-struktur			
Hydrologie/ Hydromorphologie	Natürlich: keine Veränderungen in der Hydrologie des Fließgewässerabschnitts (keine größeren Ausleitungen, keine Stauwerke); keine Veränderungen der Fließgewässer-morphologie im Bereich des Lebensraumtyps (keinerlei Uferbefestigungen bzw. Einengungen des Flussbettes)	Naturnah: Veränderungen in der Hydrologie des Fließgewässerabschnitts vorhanden, eine periodische Überflutung und Fließgewässerdynamik jedoch nicht ver hindernd; Veränderungen der Fließgewässer-morphologie vorhanden (z. B. Einengung des Flussbettes) jedoch Fortbestand von Umlagerungs-strecken gegeben	Bedingt naturnah bis stark verändert: Hydrologie des Fließgewässerabschnitts beeinträchtigt (z. B. Überschwemmungen abhängig von anthropogenen Steuerungsmecha-nismen nur noch in unregel-mäßigen Abständen möglich bzw. in Dauer und Höhe stark verändert; Fließgewässer-morphologie derart beeinträchtigt (z. B. Einengung des Flussbettes), dass nur noch kleine Alluvionen möglich sind
Einfluss			
Invasive Neophyten	Invasive Neophyten kommen nicht vor.	Neophyten kommen vereinzelt vor (Braun-Blanquet r oder +)	Invasive Neophyten kommen vermehrt vor (Braun-Blanquet ≥ 1)
Beeinträchtigung	Keine/kaum: Gewässer mit seinen Alluvionen völlig unbeeinträchtigt	Gering: Alluvionen durch geringfügige Freizeitnutzung (z. B. Wildbaden, Feuerstellen, gelegentliches Befahren, etc.) oder durch nicht gewerbliche Nutzungsformen (z. B. kleinere wilde Ablagerungen, kleinere Schotterentnahmen) kaum verändert	Mäßig: Alluvionen durch intensivere Freizeitnutzung (z. B. Nutzung als Motocross-Strecke) oder gewerbliche Nutzung (Schotterentnahme, Aufschüttungen, etc.) beeinträchtigt

Pilotgebiet

Dieser Lebensraumtyp wurde in den tieferen Lagen der ESG 34 angetroffen. Die krautige Ufervegetation ist bereichsweise üppig, in exponierteren und Abschnitten mit höherem Gefälle lückig ausgebildet. In den kartierten Bereichen ist die Hydrologie natürlich, jedoch bereichsweise wurden Beeinträchtigungen durch anthropogene Aktivitäten (Baggerungen) festgestellt.

Fotodokumentation



Abbildung 27: FFH-LRT 3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation im Mündungsbereich Wilder Graben in den Gössbach im ESG 34.

Fließgewässer

In dieser Kategorie werden alle Fließgewässer zusammengefasst, die keinem FFH-LRT entsprechen.

Stillgewässer

In dieser Kategorie werden alle Stillgewässer, sowohl natürliche als auch künstlich geschaffene, zusammengefasst. Sie entsprechen keinem FFH-LRT.



Abbildung 28: Krumpsee (1.416m) auf der Krumpenalm im ESG 34.

3.2.4 Grünland

6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Grünland frischer, nährstoffarmer Standorte der Bergstufe
- Frische basenarme Magerwiese der Bergstufe
- Frische basenarme Magerweide der Bergstufe
- Grünlandbrachen frischer Standorte
- Grünlandbrachen frischer, nährstoffarmer Standorte
- Frische basenarme Grünlandbrache nährstoffarmer Standorte der Tieflagen
- Frische basenarme Grünlandbrache nährstoffarmer Standorte der Bergstufe
- Basenarmes, nährstoffarmes Kleinseggenried

Lebensraumstruktur

Auf Grund der breiten Höhen- und Standortsamplitude kommt dieser Lebensraumtyp in mehreren deutlich verschiedenen Ausprägungen vor. Allen Beständen gemeinsam ist, dass sie niedrigwüchsig und dass die Kraut- bzw. Zwergstrauchschicht relativ offen sind. Die Struktur der meisten Bestände wird von Horstgräsern bestimmt. In ungenutzten und in sehr extensiv beweideten Beständen können azidophile Zwergsträucher stärker hervortreten und die Struktur des Lebensraumtyps prägen.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Umweltbundesamt 2020)

Indikator	A	B	C
Artenzusammensetzung			
Artenzusammensetzung	artenreich: Bestände mit ≥ 12 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten der Artenliste	mäßig artenreich: Bestände mit 6 - 14 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten der Artenliste	artenarm: artenarme Bestände mit < 6 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten der Artenliste
Habitatqualität/-struktur			
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	typische Strukturen vollständig vorhanden: niedrige, lückige Rasen aus konkurrenzschwachen Arten, natürliche Standort- und Strukturvielfalt vollständig ausgebildet, gehölzfreie Bestände	typische Strukturen teilweise vorhanden: überwiegend niedrige, mäßig geschlossene Rasen aus überwiegend konkurrenzschwachen Arten, artenarme Faziesbestände v. a. aus Zwergsträuchern nur kleinflächig, natürliche Standort- und Strukturvielfalt unvollständig ausgebildet; oder: mäßig verbuscht	Typische Strukturen fragmentarisch vorhanden: von höherwüchsigen Arten durchsetzte, geschlossene Rasen, artenarme Faziesbestände v. a. aus Zwergsträuchern auf größeren Teilflächen, natürliche Standort- und Strukturvielfalt fragmentarisch ausgebildet; oder: stark verbuscht
Einfluss			
Störungszeiger	Störungszeiger (Ruderalisierungs- und Nährstoffzeiger, invasive und potenziell invasive Neophyten) decken im Bestand $< 5\%$ der Fläche	Störungszeiger (Ruderalisierungs- und Nährstoffzeiger, invasive und potenziell invasive Neophyten) decken im Bestand 5 – 20 % der Fläche	Störungszeiger (Ruderalisierungs- und Nährstoffzeiger, invasive und potenziell invasive Neophyten) decken im Bestand $> 20\%$ der Fläche
Hydrologie	für feuchtegeprägte Ausbildungen: Standort nicht entwässert, Entwässerungsmaßnahmen haben entweder nie stattgefunden oder sind nicht (mehr) wirksam; für übrige Ausprägungen: nicht bewertet	für feuchtegeprägte Ausbildungen: Standort schwach entwässert, Entwässerungsmaßnahmen wirksam; für übrige Ausprägungen: nicht bewertet	für feuchtegeprägte Ausbildungen: Standort stark entwässert, Entwässerungsmaßnahmen deutlich wirksam; für übrige Ausprägungen: nicht bewertet

Pilotgebiet

Bei den im Pilotgebiet angetroffenen Borstgrasrasen handelt es sich um teils artenreiche, extensiv beweidete Borstgrasrasen der Hochlagen (überwiegend subalpin). Charakteristische Pflanzenarten und die typische Habitatstrukturen (konkurrenzschwache Rasen, überwiegend geschlossen – teils lückig, geringe Durchsetzung mit Zwergsträuchern, wenige Störungszeiger) wurden in beiden ESG angetroffen, wobei flächenmäßig die Bestände dieses Typs im ESG 39 weiter verbreitet sind.

Fotodokumentation



Abbildung 29: Artenreicher Bürstlingrasen mit der Alpen-Pracht-Nelke (*Dianthus superbus* ssp. *alpestris*).



Abbildung 30: Beweidete, artenreicher Bürstlingsrasen an den Hängen des Steinermandl (Bruderkogel) im ESG 39.

Intensivgrünland des Berglandes (montan) und des Hochgebirges (subalpin-alpin)

In dieser Kategorie werden alle Grünlandflächen, die keinem FFH-Typ entsprechen zusammengefasst. Es handelt sich großteils um artenarme bis mäßig artenreiche Bestände unterschiedlicher Nutzungsintensität. Es wird zwischen Grünland des Berglandes (montane Stufe) und des Hochgebirges (subalpine-alpine Stufe) unterschieden.



Abbildung 31: Von Rasenschmieele (*Deschampsia cespitosa*) dominiertes Intensivgrünland des Hochgebirges am Steinermandl (2.192m) im ESG 39.



Abbildung 32: Intensivgrünland des Hochgebirges am Steinermandl (2.192 m) mit Weiß-Klee (*Trifolium repens*) und Rasenschmieele (*Deschampsia cespitosa*) im ESG 39.

Grünlandbrache

Bei Nutzungsaufgabe von Grünlandflächen setzt schnell die Verbuschung und damit eine Änderung der Artenzusammensetzung ein. Ehemals als Grünland genutzte Flächen werden nach Nutzungsaufgabe unter diesem Typ zusammengefasst.



Abbildung 33: Grünlandbrachen im Kaisertal im ESG 34.

3.2.5 Hochgebirgsrasen

6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Hochgebirgs-Silikatrasen
- Gefäßpflanzendominierter Silikat-Schneeboden

Lebensraumstruktur

Die Gesellschaften des Lebensraumtyps sind zumeist eher artenarm. Die Krummseggenrasen bilden dichte niedrigwüchsige Rasen aus, welche von persistenten Sauergräsern (vor allem *Carex curvula*) und Gräsern (*Nardus stricta*, *Festuca spp.*, *Oreochloa disticha*) dominiert werden. In den Rasen können Strauchflechten einen erheblichen Anteil (etwa ein Drittel) an der gesamten Phytomasse einnehmen. Als Begleiter treten häufig Rhizomhemikryptophyten, Polsterpflanzen und Zwergsträucher auf.

Die Schneetälchen bilden ein- bis zweischichtige Bestände aus, in denen der Moosreichtum auffallend ist. In der Krautschicht treten neben spalterartigen und kleinwüchsigen Chamaephyten besonders rosettenblättrige Hemikryptophyten hervor. Die mit den Krummseggenrasen verbundenen Windkantenrasen sind von Spaliersträuchern (*Loiseleuria procumbens*), Zwergsträuchern (*Vaccinium gaultherioides*, *Empetrum hermaphroditum*) und von Sauergräsern (insbesondere *Juncus trifidus*) bestimmt.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Eilmauer et al. 2005)

Indikator	A	B	C
Artenzusammensetzung	Bestände mit =5 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten der Artenliste	Bestände mit 3-4 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten	Bestände mit < 3 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten
Störungszeiger	Keine-gering: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand nicht mehr als 5% der Fläche	Mittel: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand zwischen 5-20% der Fläche	Hoch: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand mehr als 20% der Fläche
Vegetationsdeckung	Überwiegend geschlossene Rasen; Deckung der Vegetation >80%	Rasen etwas aufgelockert, Vegetationsdeckung 60-80%	Stark aufgelockerte Rasen, Vegetationsdeckung >60%
Beeinträchtigungen	Niedrig: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) bzw. derartige Einrichtungen auch nicht in unmittelbarer Nähe (Mindestabstand zur Lebensraumfläche 50 m)	Mittel: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) jedoch derartige Einrichtungen in unmittelbarer Nähe (Abstand zur Lebensraumfläche <50 m) bzw. Zerschneidungen durch Fußpfade (z.B. Wanderwege)	Hoch: Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.), d.h. offensichtlicher Verlust von Lebensraumfläche durch derartige Einrichtungen

Pilotgebiet

Silikatsubstrate finden sich im ESG 39. Dort liegen unterschiedlichste Ausprägungen, von geschlossenen bis lückigen Rasen bis hin zu eng verzahnten Flächen mit Schneetälchen- und Windkantengesellschaften. Die stärkste Beeinträchtigung geht von der Zerschneidung der Rasenflächen durch Wanderwege aus, wobei der Lebensraumtyp prinzipiell in den Hochlagen des ESG 39 großflächig in sehr gutem EHG vorliegt.

Fotodokumentation



Abbildung 34: Silikatrassen im Bereich des Steinermandl (Bruderkogel) im ESG 39.



Abbildung 35: Silikatrasen (Krummseggen-Rasen) im Bereich des Steinermandl (Bruderkogel) im ESG 39.

6170 Alpine und subalpine Kalkrasen

Folgende Biotoptypen können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Offener Hochgebirgs-Karbonatrasen
- Geschlossener Hochgebirgs-Karbonatrasen
- Staudenreicher Hochgebirgsrasen
- Subalpiner Wildheumäher
- Nacktried-Windkantenrasen
- Karbonatschneetälchen und -schneeböden
- Karbonat-Rasenschneeböden
- Bestand der Gämsheide über Karbonat
- Bestand der Silberwurz
- Grünland frischer, nährstoffarmer Standorte der Berglagen
- Frische basenreiche Magerweide der Bergstufe
- Frische basenreiche Grünlandbrache nährstoffarmer Standorte der Bergstufe

Lebensraumstruktur

Die Gesellschaften des Lebensraumtyps sind reine oder grasreiche Seggenrasen. Die Graminoiden fungieren als Hauptmassebildner und Schlüsselarten. Meist dominiert eine Art, nur in störungsgeprägten Dauergesellschaften verlieren die Seggen ihren beherrschenden Einfluss. Abhängig vom Ausgangsgestein und der Geländemorphologie entwickeln sich entweder sehr kleinflächige Rasenflecken (über harten Ausgangsgesteinen und auf steilen trockenen Felsabsätzen) oder großflächige Urwiesen über den weicheren Ausgangsgesteinen (Kalkmergel, Kalkschiefer, kalkreicher Sandstein) mit sanfteren Geländeformen. Die Vegetation ist im Fall der Polsterseggenrasen niedrigwüchsig, häufig werden „Strukturrasen“ ausgebildet, geschlossene Rasen treten meist nur kleinflächig auf. Die Rasendecke zeigt häufig stufenartige Strukturen, indem die Vegetation hangparallel in Girlanden und alternierenden steinigen Erdstreifen verläuft. Ausgelöst werden diese Girlandenrasen durch Solifluktion. Im Gegensatz zum schwachwüchsigen und wenig produktiven Polsterseggenrasen steht der üppige, oft sehr produktive Rostseggenrasen, welcher durch das feine Gehälm der Ausläufer treibenden *Carex ferruginea* und zahlreiche, oft staudenartige Kräuter charakterisiert ist und wiesenartige Bestände bildet. Der Blaugrasrasen steht strukturell zwischen diesen beiden Extremen.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Eilmauer et al.2005)

Indikator	A	B	C
Artenzusammensetzung	=10 lebensraumtypische Gefäßpflanzenarten der Artenliste	5-9 lebensraumtypische Gefäßpflanzenarten der Artenliste	<5 lebensraumtypische Gefäßpflanzenarten der Artenliste
Störungszeiger	Keine-gering: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand nicht mehr als 5% der Fläche	Mittel: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand zwischen 5-20% der Fläche	Hoch: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand mehr als 20% der Fläche
Vegetationsstruktur	Typischer Vegetationsaufbau dominiert von Graminoiden, kaum Phanerophyten (Überschirmung bzw. Verbuschung <20%)	Vegetation neben den Graminoiden von (hochwüchsigen) Kräutern dominiert; Überschirmung bzw. Verbuschungsgrad 20-50%	Überschirmung bzw. Verbuschungsgrad >50%
Beeinträchtigungen	Niedrig: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) bzw. Abbauflächen u.ä. (Mindestabstand zur Lebensraumfläche 50 m)	Mittel: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.) jedoch derartige Einrichtungen in unmittelbarer Nähe (Abstand zur Lebensraumfläche <50 m) bzw. Zerschneidungen durch Fußpfade (z.B. Wanderwege, Klettersteige)	Hoch: Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege >2 m Breite etc.), d.h. offensichtlicher Verlust von Lebensraumfläche durch derartige Einrichtungen

Pilotgebiet

Kalksubstrate finden sich im ESG 34. Dort liegen unterschiedlichste Ausprägungen, von geschlossenen bis lückigen Kalkrasen, teils mit gefäßpflanzenreichen Beständen bis hin zu eng verzahnten Flächen mit Schneetälchen- und Windkantengesellschaften, vor. Die stärkste Beeinträchtigung geht von der Zerschneidung der Rasenflächen durch Wanderwege aus, wobei der Lebensraumtyp prinzipiell in den Hochlagen des ESG 34 großflächig in sehr gutem EHG vorliegt.

Fotodokumentation



Abbildung 36: Kalkmagerrasen an den Hängen und am Plateau des Eisenerzer Reichenstein (2.136m) im ESG 34.

3.2.6 Hochstaudenfluren

6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe

Folgende Biotoptypen können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Pestwurzflur
- Doldenblütlerflur
- Flussgreiskrautflur
- Subalpine bis alpine Hochstaudenflur

Lebensraumstruktur

Die Struktur des Lebensraumtyps wird durch die einzelnen, meist dominant auftretenden Hochstauden geprägt, während in den meisten Beständen Gräser zurücktreten oder fast völlig fehlen. In Abhängigkeit von Höhenlage, Nutzung, Nährstoff- und Wasserversorgung unterliegt die Artenzusammensetzung deutlichen Abwandlungen. In Beständen tieferer Lagen können Arten wie Bach-Pestwurz (*Petasites hybridus*), Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Rauhaariger Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*), Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) und Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*) dominant werden.

In subalpinen und alpinen Hochstaudenfluren sind Doldenblütler (*Peucedanum ostruthium*, *Chaerophyllum villarsii*), neben Korbblütlern (*Cicerbita alpina*, *Adenostyles alliariae*, *Doronicum austriacum*) und Gräsern (*Phleum rhaeticum*, *Deschampsia cespitosa*) stark am Bestandaufbau beteiligt. Weiters treten hochwüchsige Enzianarten (*Gentiana asclepiadea*, *G. punctata*) und Hahnenfußgewächse (*Aconitum napellus*, *Ranunculus platanifolius*, *Thalictrum aquilegifolium*) als charakteristische Begleitarten auf. Häufig dringt die Grün-Erle (*Alnus alnobetula*) aus angrenzenden Grünerlengebüsch in die Bestände ein.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Ellmayer et al.2005)

Indikator	A	B	C
Flächengröße	optimale Flächengröße: =0,5ha	typische Flächengröße: =0,05 ha <0,5 ha	minimale Flächengröße: =0,005 ha <0,05 ha
Artenzusammensetzung	artenreich: Bestände mit =8 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten der Artenliste	mäßig artenreich: Bestände mit 4-7 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten der Artenliste	artenarm: Bestände mit <4 lebensraumtypischen Gefäßpflanzenarten der Artenliste
Hydrologie	Standort nicht entwässert (Grundwasser <30 cm unter Flur), Entwässerungsmaßnahmen haben entweder nie stattgefunden oder sind nicht (mehr) wirksam	Standort schwach entwässert (Grundwasser 30-50 cm unter Flur), Entwässerungsmaßnahmen wirksam	Standort stark entwässert, Entwässerungsmaßnahmen deutlich wirksam (Grundwasser >50 cm unter Flur)
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	typische Strukturen vollständig vorhanden: typische Artenzusammensetzung und Strukturausstattung, Verbund mit typischen Kontaktlebensräumen wie Gewässern, Feuchtwäldern, gehölzfreie Bestände	typische Strukturen teilweise vorhanden: überwiegend typische Artenzusammensetzung und Strukturausstattung; oder: mäßig verbuscht	typische Strukturen fragmentarisch vorhanden: fragmentarische Artenzusammensetzung und Strukturausstattung; oder: stark verbuscht
Störungszeiger	Störungszeiger (Ruderalisierungszeiger, invasive und potenziell invasive Neophyten) decken im Bestand nicht mehr als 5% der Fläche	Störungszeiger (Ruderalisierungszeiger, invasive und potenziell invasive Neophyten) decken im Bestand 5-20% der Fläche	Störungszeiger (Ruderalisierungszeiger, invasive und potenziell invasive Neophyten) decken im Bestand >20% der Fläche

Pilotgebiet

Die in den ESG angetroffenen Hochstaudenfluren sind meist artenreich ausgebildet, in ihrer Hydrologie natürlich und treten entlang von kleineren Gewässern und in feuchten Rinnen der Hochlagen großflächig auf. Der Anteil an Störungszeigern ist in allen Beständen im Gelände angetroffenen Bereichen gering. Tiefer gelegenen Bestände weisen wie in der Beschreibung der Lebensraumstruktur detaillierter dargestellt eine andere Artenzusammensetzung auf als jene der Hochlagen.

Fotodokumentation



Abbildung 37: Feuchte Hochstaudenfluren im Bereich des Scheibelsees (oben) im ESG 39 und an den Hängen des Eisenerzer Reichenstein (unten) im ESG 34.

3.2.7 Feuchtflächen

7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion) (7220*)

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Kalktuffbach
- Kalktuff-Quellflur

Lebensraumstruktur

Der Lebensraumtyp ist natürlicherweise zumeist nur kleinflächig ausgebildet. Das Minimumareal der Gesellschaften beträgt lediglich 1 dm² (Zechmeister & Mucina 1994), mitunter beträgt die Fläche des Lebensraumtyps aber einige Quadratmeter. Häufig ist der Lebensraumtyp mosaikartig mit anderen Lebensräumen verzahnt. Die Pflanzengesellschaften des Lebensraumtyps sind relativ artenarm. Es dominieren niedere Pflanzen (Moose und Algen), während Gefäßpflanzen geringere Deckungswerte einnehmen. Holzige Pflanzen fehlen. Der Lebensraumtyp wird in seiner Physiognomie häufig von den Tuffen geprägt. Die Mächtigkeit des Tuffs beträgt je nach Alter und der Ungestörtheit der Entwicklung zwischen einigen Zentimetern bis mehrere Meter. Die Deckungswerte der Tuffbildner (Moose und Algen) schwanken stark und können als Gradmesser für die ungestörte Entwicklung eines Bestandes herangezogen werden.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Umweltbundesamt 2020)

Indikator	A	B	C
Artenzusammensetzung			
Arteninventar typischer Moosarten und Farn- und Blütenpflanzen der Krautschicht	> 4 Arten	3- 4 Arten	< 3 Arten
Habitatqualität/-struktur			
Flächengröße des Bereiches mit Tuff	> 100 m ²	10 – 100 m ²	< 10 m ²
Tuffmächtigkeit	> 30 cm	10 – 30 cm	< 10 cm

Pilotgebiet

Bei den Geländeerhebungen konnte im ESG 34 eine Fläche dieser FFH-LRT dokumentiert werden. Dabei handelt es sich um eine von der Forststraße gequerte Kalktuffquelle, welche durch diese teilweise abgetragen wurde. Die Tuffmächtigkeit ist gering und die querende Straße als negativ zu bewertendes Kontaktbiotop einzustufen. Der EHG wurde daher mit C bewertet.

Fotodokumentation



Abbildung 38: Kalktuffquelle auf Höhe Klausenhube an den Hängen zum Gössgraben im ESG 34.

7240* Alpine Pionierformationen des *Caricion bicoloris-atrofuscae* (alpine Ausprägung)

Folgender Biotoptyp der RLÖ wird diesem FFH-LRT zugeordnet:

- Alpine Schwemm- und Rieselflur

Lebensraumstruktur

Der Lebensraumtyp besiedelt konkurrenzarme Pionierstandorte von der kollinen bis in die nivale Höhenstufe im Vorfeld von Gletschern, im Uferbereich von Fließgewässern und an Quellfluren. Diese ökologischen Nischen sind durch instabile Schwemmböden und Alluvione, welche von kaltem, klarem, sauerstoffreichem, basisch bis schwach saurem Wasser überrieselt oder durchsickert werden, charakterisiert. Der Lebensraumtyp ist in der Regel sehr kleinflächig in Flutmulden, an Bachufern oder an durchrieselten Hängen ausgebildet. Die Vegetation ist lückig bis offen, niedrigwüchsig und besteht aus konkurrenzschwachen Arten, welche sich in der Hauptmasse aus Seggen (*Carex* spp.), Binsen (*Juncus* spp.) und Moosen rekrutieren. Zum *Caricion bicoloris-atrofuscae* („subalpin-alpiner Subtyp“) zählen insgesamt 5 Pflanzenformationen: *Carex bicolor*-Flutmulden, *Carex atrofusca*-Sickerfluren, *Juncus arcticus*-Schwemmrassen, *Juncus castaneus*-Sickerfluren, *Kobresia simpliciuscula*-Rieselfluren (Umweltbundesamt 2020). Das Überangebot an Wasser schafft im Regelfall die ökologischen Nischen für die konkurrenzschwachen und für den Lebensraumtyp bezeichnenden Arten (Wittmann 2015).

Pilotgebiet

Dieser Lebensraumtyp wurde im Zuge der Geländeerhebungen nicht angetroffen, jedoch liegen Erhebungen im Bereich des Hochschwung aus dem Jahr 2016 vor. Die Referenzdaten für die Modellierung basieren auf der 2016 im Auftrag des Landes Steiermark erstellten Studie „Erfassung des FFH-LRT 7240 in der Steiermark“ (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016). Die Dokumentation umfasst auch eine Beurteilung des Erhaltungsgrads der Einzelflächen, welche für das Projekt übernommen wurde.

Alpines saures Kleinseggenried

Es handelt sich um bodensaure bis subneutrale und oligo- bis mesotrophe Kleinseggenrieder, die bis in die subalpine Höhenstufe vorkommen. Die Torf- bzw. Anmoormächtigkeit in den Hochlagen ist teilweise sehr gering. Dieser mäßig artenreiche Biotoptyp wird von niedrigwüchsigen Sauergräsern dominiert. Dies ist meist die Braun-Segge (*Carex nigra*), seltener das Schmalblatt-Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) und Seggen-Arten wie Grau-Segge (*Carex canescens*) und Stern-Segge (*Carex echinata*). Mit zunehmender Seehöhe treten typische Zeigerarten wie die Faden-Binse (*Juncus filiformis*) auf. In Hochlagen treten Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum scheuchzeri*) und Bleiche Segge (*Carex paupercula*) hinzu. Dieser Biotoptyp entspricht keinem FFH-LRT.

Pilotgebiet

In staunassen bis feuchten Mulden und Senken finden sich vor allem im ESG 39 immer wieder kleinflächig ausgebildete Kleinseggenrieder. Diese werden von der Braun-Segge (*Carex nigra*) und der Faden-Binse (*Juncus filiformis*) dominiert. Weiters finden sich Igel-Segge (*Carex echinata*) und die Gewöhnliche Hainsimse (*Luzula campestris* agg.). Auf zwei Flächen dieses Kartierungstyps wurde auch das Schmalblatt-Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) angetroffen.

Fotodokumentation



Abbildung 39: Alpines, saure Kleinseggenrieder im Aufstieg zum Ringkogel (2.277m) im ESG 39.



Abbildung 40: Alpine, saure Kleinseggenrieder im Bereich des Rossboden (links) und zwischen Stein am Mandl (2.043m) und Seegupf (2.011m) im ESG 39.

Quellfluren

Die Quellen sind unbeschattet und das Quellwasser ist sehr sauerstoffreich. Die Durchschnittstemperatur ist niedrig (5-8 °C), die Quellen sind aber im Winter viel länger schneefrei als die Umgebung. Der Biotoptyp wird physiognomisch von den großen Beständen des Moores *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* geprägt. Darin eingebettet kommen vorwiegend subalpin oder alpin vorkommende Phanerogamen wie z. B. Fetthennen-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*), Alpen-Fettkraut (*Pinguicula alpina*) oder Glanz-Gänsekresse (*Arabis soyeri*) vor. Süßgräser und Seggen, wie Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) oder Rostrote Segge (*Carex ferruginea*), sind häufig. Dieser Biotoptyp entspricht keinem FFH-LRT.



Abbildung 41: Ausgedehnte Quellflur im Bereich der Krumpenalm im ESG 34.

3.2.8 Schnee

Firn- und Altschneefeld

Dieser Biotoptyp umfasst Firn- und Altschneefelder, die auf Grund der klimatischen Voraussetzungen v. a. in der alpinen und nivalen, selten in der subalpinen Höhenstufe auftreten. Diese sind deutlich kleiner als Gletscher, von geringerer Mächtigkeit und schmelzen in wärmeren Sommern schneller ab. Aus den genannten Gründen findet daher keine Umwandlung zu Eis statt. Dieser Biotoptyp entspricht keinem FFH-LRT.



Abbildung 42: Altschneefelder im Bechelgraben Ende Juli 2023 im ESG 34.



Abbildung 43: Altschneefelder am Eisenerzer Reichenstein (unten) Ende Juli 2023 im ESG 34.

3.2.9 Sonstige Kartierungstypen

Sonstige Typen

In dieser Kategorie wurden Lebensräume zusammengefasst, welche keinem der gewählten Kartierungstypen zugeordnet werden können und umfassen beispielsweise Höhlen und Wasserfälle.

Fotodokumentation

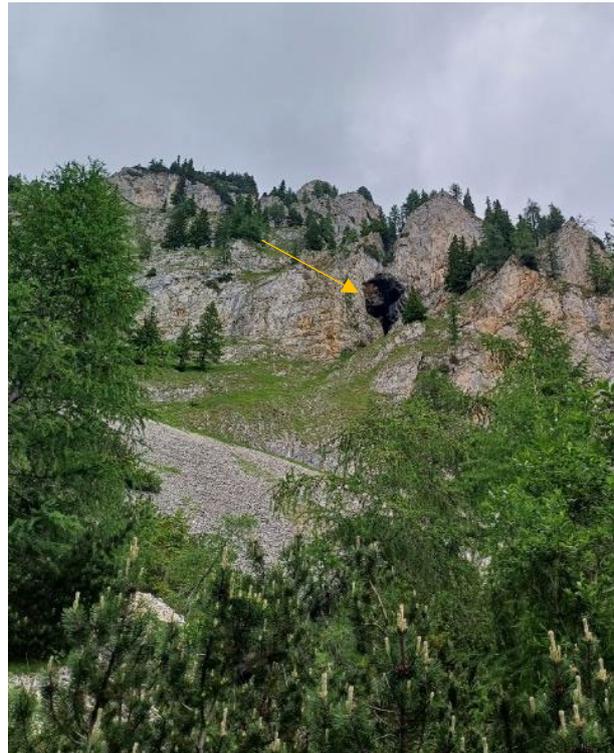


Abbildung 44: Wasserfall im Aufstieg zur Krumpenalm (links); touristisch nicht erschlossene Höhle im Aufstieg zum Gösseck im ESG 34.

3.2.10 Technischer Biotoptyp

Technischer Biotoptyp

In dieser Kategorie werden alle anthropogen geschaffenen Strukturen, wie Gebäude, Straßen etc. zusammengefasst. Dieser Biotoptyp entspricht keinem FFH-LRT.

3.2.11 Wälder

9130 Waldmeister-Buchenwald

Folgende Biotypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Mullbraunerde-Buchenwald
- Mesophiler Kalk-Buchenwald
- Karbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald
- Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald
- Hochmontaner Buchenwald

Lebensraumstruktur

Die vertikale Struktur der Wälder zeigt in der Optimal- und Terminalphase geschlossene, stark schattende, einstufige bis mehrschichtige Bestände. Sowohl die Strauchschicht als auch die Krautschicht ist meist spärlich entwickelt bis nahezu fehlend. Die Baumhöhen betragen in der Optimal-/Terminalphase bis zu maximal 50m, liegen aber im Schnitt bei ca. 30-35 m. Im Wirtschaftswald beträgt das Bestandesalter durchschnittlich 120- 140 Jahre. Es findet ein stetiger Verjüngungsprozess unter Schirm statt. Der Totholzanteil beträgt in mitteleuropäischen Urwäldern zwischen 50-200 Festmeter pro Hektar. Im Durchschnitt befinden sich im österreichischen Wald weniger als 5 Festmeter Totholz, welches zudem überwiegend schwache Dimensionen aufweist. In der Untersuchung der Naturnähe österreichischer Wälder (Grabherr et al. 1999) wurden für natürliche und naturnahe Braunerde- und Karbonat-Buchenwälder rund 15-35 m³/ha Totholz (davon 8-25 m³/ha starkes Totholz) festgestellt. Als sogenanntes Minimum-Struktur-Areal, also die kleinste Fläche, auf der alle Waldentwicklungsphasen nebeneinander existieren können, werden in der Literatur verschiedenen Angaben gemacht (von 25 - 100 ha).

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Eilmauer et al. 2005)

Indikator	A	B	C
Flächengröße	=30ha	5-30ha und Fläche mindestens 100 m breit	0,5-5ha, oder >5 ha aber schmaler als 100 m
Baumartenmischung	Natürlich: keine standortfremden Baumarten, Mischung der obligaten Baumarten im Rahmen der Baumartenempfehlung (siehe Phytocoenose).	Naturnah: Alle obligaten Baumarten der PNV vorhanden. Verschiebung der Deckung einer Baumart um maximal eine Stufe im Altbestand (z.B. von dom. auf subdom.; von beigemischt auf subdom. etc.) bzw. Anteil von standort- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten =30%	Verändert: Obligate Baumarten der PNV zwar vorhanden, Baumartenmischung entspricht aber nicht der PNV; Anteil von standorts- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten =30% <50%
Struktur	Natürlich: Im Bestand sind mindestens 40 Stück Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden	Naturnah: Im Bestand sind zwischen 11-39 Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden	Verändert: Im Bestand sind höchstens 10 Stück Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden
Nutzung	Intensität 1: keine (Vor- bzw. End-)Nutzungen erkennbar oder Nutzungen mit verbleibender Überschirmung >6/10 ⁴ (z.B. Einzelstammentnahmen, Plenterungen, Schirmschlag), oder Räumung und Femelschlag <0,5 ha bei Bestandesgrößen der Kategorie A (>30 ha)	Intensität 2: Nutzungen mit verbleibender Überschirmung >3/10 <6/10 ¹ (z.B. Einzelstammentnahmen, Gruppenplenterungen, Schirmschlag), oder Räumung auf einer Fläche >0,5 ha aber <2 ha bei Bestandesgrößen der Kategorie A (>30 ha) oder Räumung und Femelschlag auf <0,5 ha bei Bestandesgrößen der Kategorie B (5-30 ha)	Intensität 3: Kahlschläge >0,5 ha oder Schirmschlag bzw. Räumung > 2ha
Totholz⁵	Hoch: >5 fm/ha starkes Totholz (>20cm) im Bestand, ein wesentlicher Anteil (>50%) stehend; es sind alle Zersetzungsgrade vorhanden	Mittel: 2-5 fm/ha starkes Totholz (>20cm) im Bestand; stehendes Totholz ist vorhanden aber <50%	Niedrig: <2 fm/ha starkes Totholz im Bestand
Störungszeiger	keine-gering: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand nicht mehr als 5% der Fläche	Mittel: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand 5-20% der Fläche	Hoch: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand mehr als 20% der Fläche
Wildeinfluss	tragbarer Wildeinfluss	Vorwarnstufe	untragbarer Wildeinfluss

Pilotgebiet

Im Pilotgebiet wurden Flächen dieses Lebensraumtyps im ESG 34 angetroffen. Dort erstrecken sich Flächen des Waldmeister-Buchenwaldes über viele Höhenmeter entlang der Hänge vor allem im Kaisertal und an den Hängen im Aufstieg zur Krumpalm. Dort wurden im Zuge der Geländeerhebungen die großflächigsten Buchenwaldbestände angetroffen.

Fotodokumentation



Abbildung 45: Waldmeister Buchenwald im Kaisertal (links) und an den Hängen zur Krumpalm (rechts) im ESG 34.

9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Hochmontaner Buchenwald
- Legbuchen-Buschwald

Lebensraumstruktur

Die Bäume sind meist kurzschäftig, gedungen, stark ästig und erreichen eine Höhe von durchschnittlich 15- 20 m, wobei der Bergahorn die Rotbuche zumeist überragt. Aufgrund des hohen Drucks durch Schneekriechen auf steilen Hängen, welchem die flach wurzelnden Fichten oft nicht standhalten, sind die Baumstämme von säbelwüchsiger Gestalt. An den extremsten Standorten sind die Wälder buschartig und aufgelockert. Die Bäume bleiben krüppelig, erreichen nur wenige Meter Höhe und sind von Grund an beastet. Infolge der Sprosskolonienbildung entsteht eine Gruppen- oder Rottenstruktur, wobei die einzelnen Kolonien dichte, fast undurchdringliche Gebüsche bilden.

Die Strauchschicht ist nicht immer ausgebildet bzw. spärlich entwickelt, die Krautschicht hingegen ist immer üppig und besteht aus hochwüchsigen, breitblättrigen Hochstauden. Die hohe Luftfeuchtigkeit und der häufige Nebel begünstigen das Wachstum von epiphytischen Flechten, welche die Stämme und Äste oft überziehen. Totholz spielt bei den Legbuchen-Buschwäldern eine geringere Rolle als in anderen Buchenwald-Lebensräumen. Als Waldgesellschaft auf Sonderstandorten ist der Lebensraumtyp praktisch immer relativ kleinflächig ausgebildet.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Eilmauer et al. 2005)

Indikator	A	B	C
Flächengröße⁶	>10 ha	1-10 ha	0,1-1 ha
Baumartenmischung	Natürlich: keine standortfremden Baumarten, Mischung der obligaten Baumarten im Rahmen der Baumartenempfehlung (siehe Phytocoenose)	Naturnah: Alle obligaten Baumarten der PNV vorhanden. Verschiebung der Deckung einer Baumart um maximal eine Stufe im Altbestand (z.B. von dom. auf subdom; von beigemischt auf subdom. etc.) bzw. Anteil von standort- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten =30%	Bedingt naturnah: Obligate Baumarten der PNV zwar vorhanden, Baumartenmischung entspricht aber nicht der PNV; Anteil von standort- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten =30% < 50%
Totholz⁷	Hoch: >5 fm/ha starkes Totholz (>20cm) im Bestand, ein wesentlicher Anteil (>50%) stehend; es sind alle Zersetzungsgrade vorhanden	Mittel: 2-5 fm/ha starkes Totholz (>20cm) im Bestand; stehendes Totholz ist vorhanden aber <50%	Niedrig: <2 fm/ha starkes Totholz im Bestand
Störungszeiger	Keine-gering: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand nicht mehr als 5% der Fläche	Mittel: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand 5-20% der Fläche	Hoch: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand mehr als 20% der Fläche

Pilotgebiet

Im Pilotgebiet wurden Flächen dieses Lebensraumtyps im ESG 34 an den Hängen im Aufstieg zur Krumpalm angetroffen. Der Schneedruck und die anhaltenden Störungsereignisse v.a. durch Lawinen sind augenscheinlich. In der oberen Baumschicht, die maximal 8-10 m hoch wird, findet sich beinahe ausschließlich Ahorn, etwas niedriger bleiben die darunter wachsenden Buchen. Die Krautschicht ist dicht ausgebildet und entspricht teilweise dem FFH-LRT 6430 Feuchte Hochstaudenfluren.

Fotodokumentation

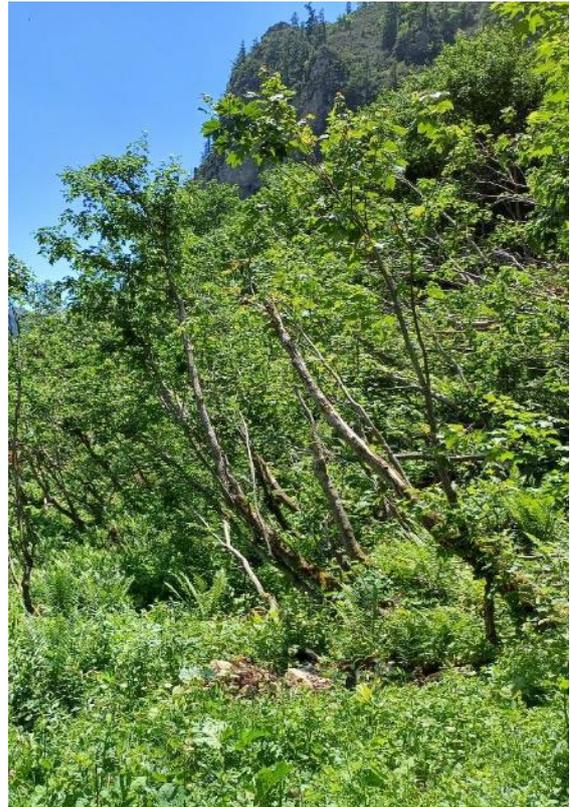


Abbildung 46: Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn im Aufstieg zur Krumpalm im Bereich einer Lawinare im ESG 34. Die Buchen werden vom Ahorn überragt. Der Schneedruck am Standort ist augenscheinlich.

9180* Schlucht- und Hangmischwälder

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Block-, Schutt- und Hangwälder
- Ahorn-Eschen-Edellaubwald
- Lindenreicher Edellaubwald

Lebensraumstruktur

Es handelt sich in der Regel um eher kleinflächig ausgebildete, zumeist wenige Hektar große, Waldbestände. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Standorte und verschiedensten Waldgesellschaften ist auch die Struktur sehr variabel. Grundsätzlich handelt es sich jedoch um relativ reich strukturierte Bestände, die aufgrund des bunten Baumartengemisches auch stufigen Aufbau aufweisen. Die Baumstämme weisen vielfach aufgrund der instabilen Hangstandorte Säbelwuchs auf. Die Höhe der Baumschicht beträgt in der Regel maximal 25 m, können aber – z.B. an Hangfüßen – auch mehr als 30 m erreichen. Auf sehr kleinteiligen Standorten, wie z.B. Blockhalden und auf steilen Hängen ist die Baumschicht meist lückig bis licht. Allerdings können Wälder dieses Lebensraumtyps auch als dunkle, schattende Bestände entwickelt sein. Eine Strauchschicht ist in der Regel vorhanden. In der Krautschicht dominieren meist breitblättrige, hochwüchsige Stauden. Da die Laubstreu innerhalb weniger Monate abgebaut wird, können sich Bodenmoose reichlich entwickeln.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Umweltbundesamt 2020)

Indikator	A	B	C
Artenzusammensetzung			
Baumartenmischung	Natürlich: keine standortsfremden Baumarten, Mischung der obligaten Baumarten im Rahmen der Baumartenempfehlung (siehe Liste lebensraumtypischer Arten)	Naturnah: Obligate Baumarten vorhanden. Verschiebung der Deckung einer Baumart um maximal eine Stufe im Altbestand (z. B. von dom. auf subdom; von beigemischt auf subdom. etc.) bzw. Anteil von standorts- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten $\leq 30\%$	Bedingt naturnah: Obligate Baumarten zwar vorhanden, Baumartenmischung entspricht aber nicht der Baumartenempfehlung (siehe Liste lebensraumtypischer Arten); Anteil von standorts- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten $\leq 30\%$
Habitatqualität/-struktur			
Struktur	Natürlich: Im Bestand sind mindestens 40 Stück Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden	Naturnah: Im Bestand sind zwischen 11 – 39 Stück Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden	Beeinträchtigt: Im Bestand sind höchstens 10 Stück Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden
Totholz	Hoch: > 5 fm/ha starkes Totholz (> 10 cm) im Bestand, ein wesentlicher Anteil (> 50 %) stehend; es sind alle Zersetzungsgrade vorhanden	Mittel: 2 – 5 fm/ha starkes Totholz (> 10 cm) im Bestand; stehendes Totholz ist vorhanden, aber Anteil < 50 %	Niedrig: < 2 fm/ha starkes Totholz im Bestand
Einfluss			
Nutzung	Intensität 1: aktuelle Nutzungen maximal auf 1/10 der Fläche erkennbar	Intensität 2: aktuelle Nutzungen auf > 1/10 und < 1/5 der Fläche erkennbar	Intensität 3: aktuelle Nutzungen auf > 1/5 der Fläche erkennbar
Störungszeiger	Keine - gering: Störungszeiger, wie z. B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand nicht mehr als 5 % der Fläche	Mittel: Störungszeiger, wie z. B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand 5 – 20 % der Fläche	Hoch: Störungszeiger, wie z. B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand mehr als 20 % der Fläche
Wildeinfluss	Tragbarer Wildeinfluss	Vorwarnstufe	Untragbarer Wildeinfluss

Pilotgebiet

Der Lebensraumtyp wurde großflächig in den Hanglagen im Aufstieg zur Krumpenalm angetroffen. Der Säbelwuchs deutet auf hohen Schneedruck in den Beständen hin. Tiefer gelegenen Schlucht- und Hangmischwälder finden sich im Gössgraben und dem Kaisertal. Die Artenzusammensetzung ist divers, der Unterwuchs teils spärlich ausgebildet.

Fotodokumentation



Abbildung 47: Schlucht und Hangmischwälder im Bereich einer Lawinare mit Bergahorn und Ulme im Aufstieg zur Krumpalm im ESG 34.

91E0* Auenwälder mit Erle und Esche (Weichholzau)

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Strauchweidenauen
- Mandelweiden-Korbweidengebüsch
- Weidenauwald
- Grauerlenauwald
- Schwarzerlen-Eschenauwald
- Silberpappelauald
- Schwarzpappelauald

Lebensraumstruktur

Die Bestände sind teilweise als bachbegleitende Gehölzreihen, teilweise als flächenhafte, die gesamte Bachau einnehmende Wälder ausgeprägt. Als strukturelle Gemeinsamkeiten des Lebensraumtyps ist das meist nicht vollständig geschlossene Kronendach, eine ausgeglichene Wasser- und hohe Nährstoffversorgung charakteristisch, welches ein Vorkommen einer üppigen Krautschicht aus anspruchsvollen, meist hochwüchsigen Stauden ermöglicht. Die Strauchschicht ist bis auf wenige Ausnahmen meist üppig entwickelt.

Totholz spielt in naturnahen Weichholzauen in der Regel eine große Rolle, ist jedoch in Menge und Qualität sehr abhängig von der jeweiligen Pflanzengesellschaft. In der Untersuchung der Naturnähe österreichischer Wälder (Grabherr et al. 1998) wurden für natürliche und naturnahe Grauerlenauen und bachbegleitende Erlen-Eschenwälder Totholz-Gesamt mengen von rund 5-10 m³/ha festgestellt.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Umweltbundesamt 2020)

Indikator	A	B	C
Artenzusammensetzung			
Baumartenmischung	Natürlich: keine standortsfremden Baumarten, Mischung der obligaten Baumarten im Rahmen der Baumartenempfehlung (siehe Liste lebensraumtypischer Arten)	Naturnah: Alle obligaten Baumarten der PNV vorhanden. Verschiebung der Deckung einer Baumart um maximal eine Stufe im Altbestand (z. B. von dom. auf subdom; von beigemischt auf subdom. etc.) bzw. Anteil von standorts- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten ≤ 10 %	Bedingt naturnah: Obligate Baumarten der PNV zwar vorhanden, Baumartenmischung entspricht aber nicht der PNV; Anteil von standorts- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten > 10 %
Habitatqualität			
Totholz	Hoch: Mindestens 3 stärkere abgestorbene Baumstämme (BHD >20cm) pro Hektar vorhanden	Mittel: 1-2 stärkere abgestorbene Baumstämme (>20cm) pro Hektar vorhanden	Niedrig: im Durchschnitt <1 stärkere abgestorbene Baumstämme pro Hektar vorhanden
Hydrologie	Natürlich: Weitgehend natürliche Fließgewässer; die Standorte sind weitgehend von natürlichem Wasserregime (periodisch schwankende Wasserstände) geprägt; die Hydrologie wird durch keine technischen Bauten behindert	Naturnah: Das Fließgewässer ist in seiner Struktur geringfügig verändert (z. B. naturnahe Verbauung der Ufer); die Standorte sind weiterhin von schwankenden Wasserständen geprägt, wenngleich die Amplituden verringert sind	Beeinträchtigt: Das Fließgewässer ist durch technische Maßnahmen in seiner Struktur und Hydrologie maßgeblich verändert; die Standorte sind von hoch anstehendem Grundwasser geprägt, Wasserstandsschwankungen stellen aber keinen prägenden Faktor mehr dar
Einfluss			
Nutzung	Intensität 1: keine Nutzung bzw. Nutzungseinheiten nicht größer als 0,5 ha und nicht mehr als 1/10 der Bestandsfläche	Intensität 2: Nutzungseinheiten 0,5 – 2 ha und nicht mehr als 1/5 der Fläche	Intensität 3: Nutzungseinheiten > 2 ha und mehr als 1/5 der Fläche
Störungszeiger	Keine-gering: Störungszeiger, wie z. B. Neophyten decken im Bestand nicht mehr als 5 % der Fläche	Mittel: Störungszeiger, wie z. B. Neophyten decken im Bestand 5 – 20 % der Fläche	Hoch: Störungszeiger, wie z. B. Neophyten decken im Bestand mehr als 20 % der Fläche
Wildeinfluss	tragbarer Wildeinfluss ≤ 10 %	Vorwarnstufe > 10 bis ≤ 50 %	untragbarer Wildeinfluss > 50 %

Pilotgebiet

Der Lebensraumtyp wurde in den tiefen Lagen des ESG 34 im Gössgraben angetroffen. Dort finden sich entlang des Gössbachs v.a. Grauerlenauwälder.

Fotodokumentation



Abbildung 48: Auwälder mit Erle und Esche im Gössgraben im ESG 34.

9410 Bodensaure Fichtenwälder

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Subalpiner bodensaurer Fichtenwald
- Montaner bodensaurer Fichten- und Fichten-Tannenwald der Alpen
- Bodensaurer Fichten- und Fichten-Tannenwald der Böhmisches Masse
- Fichten-Blockwald über Silikat
- Subalpiner bodenbasischer trockener Fichtenwald
- Montaner bodenbasischer trockener Fichten- und Fichten-Tannenwald
- Montaner bodenbasischer frischer Fichten- und Fichten-Tannenwald
- Fichten-Blockwald über Karbonat
- Nasse Fichten- und Fichten-Tannenwälder
- Nasser bodensaurer Fichten- und Fichten-Tannenwald
- Nasser bodenbasischer Fichten- und Fichten-Tannenwald
- Fichtenuwald

Lebensraumstruktur

In der montanen Höhenstufe der Innenalpen bildet die Fichte häufig geschlossene, wenig gestufte Bestände. Die Fichte ist hier raschwüchsig, mit kurzen breiten Kronen und beendet das Höhenwachstum bereits mit 100- 150 Jahren.

Gegen die Waldgrenze zu werden die Wälder zunehmend aufgelockert und stufig. Die Fichten treten hier in einer tiefbeasteten und schmalkronigen Hochlagenform auf und wachsen in Gruppen („Rottenstruktur“). Gegen die obere Verbreitungsgrenze zu sinken die Oberhöhen auf ca. 20 m ab. Die Fichte verjüngt sich sehr gut auf vermodernden Baumleichen (Kadaververjüngung), womit sie der Konkurrenz von Bodenkräutern und insbesondere der Wurzelkonkurrenz von Altbäumen entgeht.

Die Strauchschicht besteht überwiegend aus sich verjüngenden Baumarten. Über sauren Substraten herrschen außerdem Zwergstrauch-Arten vor, welche – wie etwa die Heidelbeere – kniehoch wachsen können. Über karbonatischem Ausgangsgestein wird die Krautschicht oft aus einem Mosaik von Säurezeigern und anspruchsvolleren Basenzeigern gebildet. Die Mooschicht ist in der Regel üppig entwickelt und artenreich.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Ellmayer et al. 2005)

Indikator	A	B	C
Flächengröße	zonale Bestände: =60ha; azonale Bestände: natürliches Flächenausmaß	zonale Bestände: 5-60ha; azonale Bestände: Flächen maximal randlich durch Bauten (Straßen etc.), Materialgewinnung (z.B. Steinbruch) und ähnlichem eingeengt	zonale Bestände: <5ha oder >5 ha aber schmaler als 100 m; azonale Bestände: Flächen durch Bauten, Materialgewinnung u.ä. zentral betroffen
Baumartenmischung	Natürlich: keine standortfremden Baumarten, Mischung der obligaten Baumarten im Rahmen der Baumartenempfehlung (siehe Phytocoenose).	Naturmah: Alle obligaten Baumarten der PNV vorhanden. Verschiebung der Deckung einer Baumart um maximal eine Stufe im Altbestand (z.B. von dom. auf subdom; von beigemischt auf subdom. etc.) bzw. Anteil von standorts- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten =30%	Bedingt naturmah: Obligate Baumarten der PNV zwar vorhanden, Baumartenmischung entspricht aber nicht der PNV; Anteil von standorts- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten =30%
Struktur	Natürlich: Im Bestand sind mindestens 40 Stück Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden	Naturmah: Im Bestand sind zwischen 11-39 Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden	Beeinträchtigt: Im Bestand sind höchstens 10 Stück Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden
Nutzung	Intensität 1: Keine Endnutzungen erkennbar oder Endnutzungen <1 ha und nicht mehr als 1/10 der Bestandsfläche pro Nutzung	Intensität 2: Endnutzungen 1/10-3/10 der Bestandsfläche pro Nutzung	Intensität 3: Endnutzungen <3/10 der Bestandsfläche pro Nutzung
Totholz²⁷	Hoch: >10 fm/ha starkes Totholz (>20cm) im Bestand, ein wesentlicher Anteil (>50%) stehend; es sind alle Zersetzungsgrade vorhanden	Mittel: 5-9 fm/ha starkes Totholz (>20cm) im Bestand; stehendes Totholz ist vorhanden aber <50%	Niedrig: <5 fm/ha starkes Totholz im Bestand
Störungszeiger	keine-gering: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand nicht mehr als 5% der Fläche	Mittel: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand 5-20% der Fläche	Hoch: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand mehr als 20% der Fläche
Wildeinfluss	tragbarer Wildeinfluss	Vorwarnstufe	untragbarer Wildeinfluss

Pilotgebiet

Fichtenwälder dominieren innerhalb der Waldbiotoptypen im Pilotgebiet. Abhängig von der Höhenlage und Nutzungsintensität liegen Fichtenwälder in allen Entwicklungsstadien vor. Der Totholzanteil variiert über das gesamte Gebiet beträchtlich und wird vor allem mit zunehmender Höhenlage und/oder Nutzungsintensität geringer.

Fotodokumentation



Abbildung 49: oben: Bodensaurer Fichtenwald im Bereich Wildfeld (links) und im Bechelgraben (rechts). unten: Bodensaurer Fichtenwald im Bereich Bechelgraben im Aufstieg zum Gösseck im ESG 34.

9420 Lärchen-Zirbenwälder

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Karbonat-Lärchen-Zirbenwald
- Silikat-Lärchen-Zirbenwald
- Karbonat-Lärchenwald
- Silikat-Lärchenwald

Lebensraumstruktur

Es handelt sich um lockere, stark stufige bis geschlossene Bestände, deren Unterwuchs häufig von Zwergsträuchern geprägt ist. Durch Beweidung parkähnlich aufgelichtete Lärchen-Bestände sind im Unterwuchs durch eine rasige Vegetation charakterisiert. Die Bestände sind im Lärchen-Zirbenwald meist zweischichtig. Geschlossene Zirbenwälder sind stammzahlreich, die Zirbe wird bis ca. 20-25/28 m hoch. In der Zwergstrauchschicht dominieren Vaccinium-Arten. In lockeren Beständen entwickelt die Zirbe breite, starkastige Kronen, wobei in der Zwergstrauchschicht Rhododendron-Arten häufig auftreten. Zirben können über 1.000 Jahre alt werden und Brusthöhendurchmesser von mehr als 100 cm erreichen. Lärchen werden selten älter als 300-400 Jahre. Der Anteil stehenden Totholzes schwankt zwischen 10-20% der Stammzahl.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Ellmayer et al. 2005)

Indikator	A	B	C
Flächengröße	=50ha	5-50ha und Fläche mindestens 100 m breit	<5ha oder >5 ha aber schmaler als 100 m
Baumartenmischung	keine standortfremden Baumarten, Mischung der obligaten Baumarten im Rahmen der Baumartempfehlung (siehe Phyto-coenose).	Alle obligaten Baumarten der PNV vorhanden. Verschiebung der Deckung einer Baumart um maximal eine Stufe im Altbestand (z.B. von dom. auf subdom; von beigemischt auf subdom. etc.) bzw. Anteil von standorts- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten =30%	Obligate Baumarten der PNV zwar vorhanden, Baumartenmischung entspricht aber nicht der PNV; Anteil von standorts- bzw. gesellschaftsfremden Baumarten =30%
Struktur	Im Bestand sind mindestens 40 Stück Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden	Im Bestand sind zwischen 11-39 Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden	Im Bestand sind höchstens 10 Stück Baumholz II bzw. Starkholz pro Hektar vorhanden
Nutzung	Intensität 1: Keine Endnutzungen erkennbar oder Endnutzungen <1 ha und nicht mehr als 1/10 der Bestandsfläche pro Nutzung	Intensität 2: Endnutzungen 1/10-3/10 der Bestandsfläche pro Nutzung	Intensität 3: Endnutzungen <3/10 der Bestandsfläche pro Nutzung
Totholz²⁸	>10 fm/ha starkes Totholz (>10cm) im Bestand, ein wesentlicher Anteil (>50%) stehend; es sind alle Zersetigungsgrade vorhanden	5-10 fm/ha starkes Totholz (>10cm) im Bestand; stehendes Totholz ist vorhanden aber <50%	<5 fm/ha starkes Totholz im Bestand
Störungszeiger	niedrig: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand nicht mehr als 5% der Fläche	mittel: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand nicht mehr als 20% der Fläche	hoch: Störungszeiger, wie z.B. Weide- und Nährstoffzeiger decken im Bestand mehr als 20% der Fläche
Wildeinfluss	tragbarer Wildeinfluss	Vorwarnstufe	untragbarer Wildeinfluss

Fotodokumentation



Abbildung 50: oben: Lärchen-Zirbenwald an den Hängen des Seegupf (2.011m) im ESG 39; unten: Lärchenwald an den Hängen im Bechelgraben im Aufstieg zum Gösseck im ESG 34.

Schlagflur

Erfasst werden forstlich genutzte Waldflächen, welche sowohl farn- als auch grasdominierte Vegetation aufweisen. Dieser Biotoptyp entspricht keinem FFH-LRT.

Fotodokumentation



Abbildung 51: Schlagflur an den Hängen zum Gössgraben im ESG 34.

Fichtenforst

Hierbei handelt es sich um forstlich intensiv genutzte Fichtenwälder, die nicht dem Lebensraumtyp 9410 Bodensaure Fichtenwälder entsprechen.

Fotodokumentation

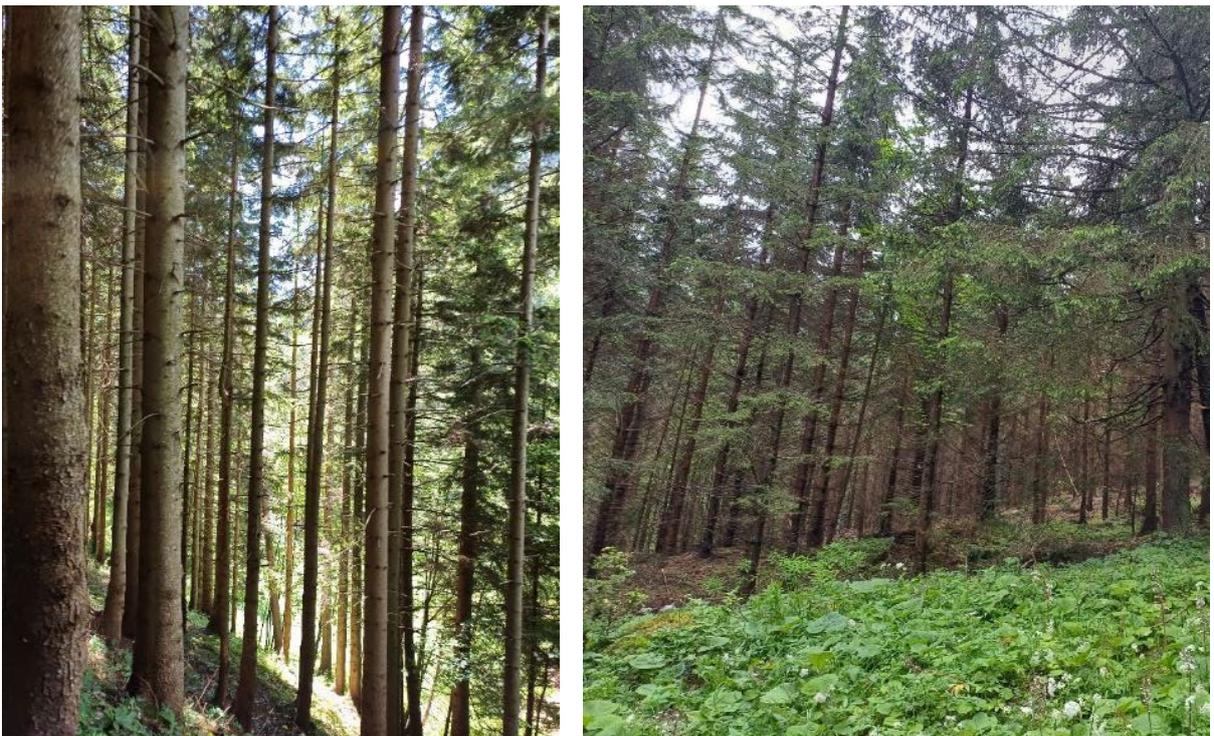


Abbildung 52: Dichte Fichtenforste in den Randbereichen des ESG 34 beim Aufstieg zur Krumpalm (links) und im Gössgraben (rechts).

Vorwald

In diese Gruppe fallen junge Wälder, die sich auf ehemaligen Schlagflächen oder Grünlandflächen, auf denen die Bewirtschaftung aufgegeben wurde, entwickeln konnten. Dieser Biotoptyp entspricht keinem FFH-LRT.

Fotodokumentation



Abbildung 53: Vorwald im Bereich einer ehemaligen Grünlandfläche im Kaisertal im ESG 34.

3.2.12 Zwergstrauchheiden

4060 Alpine und boreale Heiden

Folgende Biotoptypen der RLÖ können diesem FFH-LRT zugeordnet werden:

- Bestand der Schneeheide
- Bestand der Bewimperten Alpenrose
- Subalpiner Bestand der Schneeheide
- Krähenbeerenheide
- Bestand der Gämsheide über Silikat
- Bestand der Rost-Alpenrose
- Zwergwacholderheide

Lebensraumstruktur

Dieser Lebensraumtyp beinhaltet von einschichtigen, an den Boden angepressten Spalierstrauch-Gesellschaften mit Gämsheide (*Loiseleuria procumbens*) bis zu ca. 1 m hohen Gestrüppen der Alpenrosen (*Rhododendron* spp.). Die hochwüchsigen Alpenrosenheiden weisen in Bodennähe – gewissermaßen als Unterwuchs des „Miniaturwaldes“ – eine zweite Zwergstrauchsicht mit *Vaccinium*-Arten auf, worunter sich eine Mooschicht befindet, so dass der Raum optimal genutzt wird (Reisingl & Keller 1989). Die Gämsheide bildet sehr dichte, flach an den Boden angepresste Teppiche mit einem dicht schließenden Blätterdach. Dadurch schirmt sich die Pflanze nach außen hin nahezu völlig ab und ermöglicht den Aufbau eines eigenen, günstigeren Mikroklimas. Der Lebensraumtyp ist häufig durch eingestreute offene, felsige und rasige Abschnitte und Einzelgehölze bzw. Baumgruppen charakterisiert.

Indikatoren für den Erhaltungsgrad der Einzelfläche (Eilmauer et al. 2005)

Indikator	A	B	C
Vegetationsstruktur	Typisch: >75% der Fläche von Zwergsträuchern bedeckt; Überschirmung mit Gehölzen und/oder Vergrasung <25% der Fläche betreffend	Verändert: >50% aber <75% der Fläche von Zwergsträuchern bedeckt; Überschirmung mit Gehölzen und/oder Vergrasung 25-50% der Fläche betreffend	Beeinträchtigt: <50% der Fläche von Zwergsträuchern bedeckt; Überschirmung mit Gehölzen und/oder Vergrasung >50% der Fläche betreffend
Beeinträchtigungen	Niedrig: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege, Straßen etc.) bzw. jederartige Einrichtungen auch nicht in unmittelbarer Nähe (Mindestabstand zur Lebensraumfläche 50 m)	Mittel: keine Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege, Straßen etc.) jedoch derartige Einrichtungen in unmittelbarer Nähe (Abstand zur Lebensraumfläche <50 m)	Hoch: Zerschneidungen der Fläche durch Infrastruktur (Skipisten, Aufstiegshilfen, Leitungen, Wege, Straßen etc.), d.h. offensichtlicher Verlust von Lebensraumfläche durch derartige Einrichtungen

Pilotgebiet

Alpine Heiden finden sich im gesamten Pilotgebiet in unterschiedlicher Ausprägung, von niedrigwüchsigen Beständen aus Schneeheide, Gämsheide und Krähenbeeren bis zu höherwüchsigen Beständen aus Alpenrose. Für den FFH-LRT 4060 Alpine und boreale Heiden ergibt sich für das Kriterium Beeinträchtigungen ein hoher Anteil der Beurteilungsstufe B. Diese Beurteilung beruht ausschließlich auf den Beeinträchtigungen durch Wanderwege und nahegelegenen (Forst-)Straßen.

Fotodokumentation



Abbildung 54: Ausgedehnte Zwergstrauchheiden mit Rhododendron und Vaccinium am Wildfeld im ESG 34



Abbildung 55: Gamsheideteppiche am Rossboden (Stein am Mandl 2.043m) im ESG 39.

3.3 Referenzdaten

Insgesamt wurden entsprechend der definierten Kartierungstypen für die Modellierung 2.679 Referenzdatensätze im Gelände erhoben. Im ESG 34 wurden weitere 553 Referenzdatensätze anhand von Orthofotointerpretation erstellt. Einzelne FFH-LRT wurden im Gelände nicht oder nur in geringem Ausmaß angetroffen.

3.3.1 ESG 34

Für das ESG 34 wurden 1.000 Referenzdatensätze im Gelände erhoben. Basierend auf der Geländeerhebung und der dadurch im Gebiet gesammelten Erfahrung zum Erscheinungsbild der Kartierungstypen, wurden anhand von Orthofotointerpretation weitere 553 Referenzdatensätze (Anm. ohne Bewertung des EHG) in diesem Gebiet für die Modellierung ausgewählt.

Tabelle 7: Anzahl der im Gelände erhobenen Referenzdatensätze je Kartierungstyp im ESG 34.

Kartierungstyp	Anzahl Referenzpunkte
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen (Hochgebirgs-Karbonatrasen)	122
9410 Bodensaure Fichtenwälder	100
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltvegetation	89
Kalkschutt- und Blockhalde ohne Vegetation	74
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	67
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	66
8120 Kalk- und Kalkschieferhutthalden der montanen bis alpinen Stufe	61
Grünerlengebüsch	48
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	40
Kalkfels ohne Vegetation	39
Intensivgrünland des Hochgebirges (subalpin-alpine Stufe)	34
9420 Lärchen-Zirbenwälder	28
9130 Waldmeister-Buchenwald	27
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	24
Intensivgrünland des Berglandes (Montane Stufe)	24

Kartierungstyp	Anzahl Referenzpunkte
Fichtenforst	22
Firn- und Altschneefeld	19
4080 Subarktische Weiden-Gebüsch	16
91E0 Auenwälder mit Erle und Esche (Weichholzau)	13
Technischer Biotoptyp	12
Vorwald	11
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen	10
Fließgewässer	9
Schlagflur	9
Grünlandbrache	8
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	6
Quellfluren	6
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	5
Sonstige	5
Stillgewässer	5
7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)	1
Alpines saures Kleinseggenried	1

Aufgrund ihres großflächigen Vorkommens im ESG 34 wurden für die FFH-LRT 6170 Alpine und subalpine Kalkrasen (Hochgebirgs-Karbonatrasen), 9410 Bodensaure Fichtenwälder und 8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation besonders viele Referenzdaten erhoben. Diese FFH-LRT kommen im ESG 34 in unterschiedlichen Qualitäten, Ausprägungen und Entwicklungsstadien vor.

Bei den mit wenigen Referenzdaten im ESG 34 erhobenen Kartierungstypen (7220* Kalktuffquellen und alpines saures Kleinseggenried) handelt es sich um „Zufallsfunde“, welche im Vorfeld der Geländeplanung nicht anhand der durchgeführten Orthofotointerpretation identifiziert werden konnten.

Die auf Silikatgestein ausgebildeten Kartierungstypen kommen im ESG 34 aufgrund der überwiegend basenreichen Substratgesellschaften (vgl. Kapitel 2.1.3) maximal kleinflächig vor. Bei den Geländeerhebungen wurden keine Referenzdaten für silikatgebundenen FFH-LRT erhoben.

Abbildung 56 gibt einen Überblick über die Lage der im Gelände erhobenen Referenzdaten im ESG 34

ESG 34 Eisenerzer Alpen - Referenzdaten

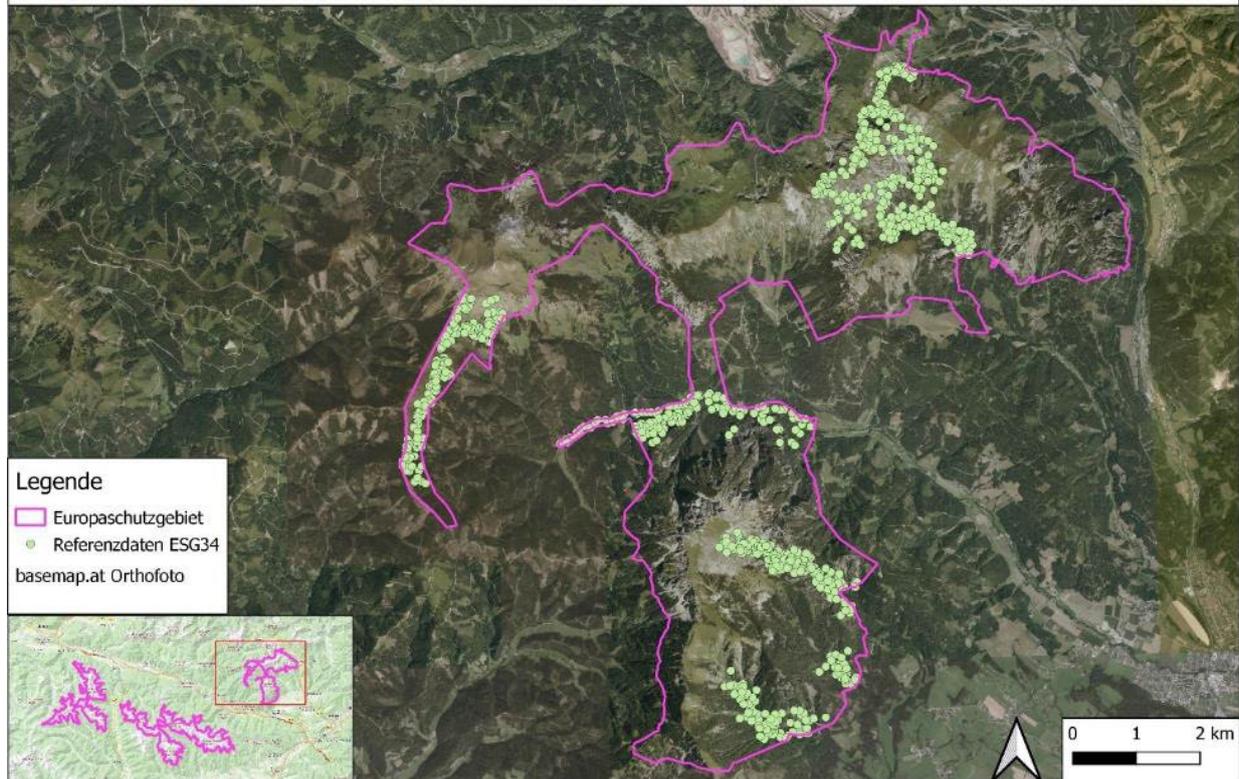


Abbildung 56: Übersicht über die Lage der im Gelände erhobenen Referenzdaten im ESG 34.

3.3.2 ESG 39

Für das ESG 39 wurden insgesamt 1.679 Referenzdatensätze im Gelände erhoben. Es wurden keine weiteren Referenzpunkte anhand von Orthofotointerpretation erstellt.

Tabelle 8: Anzahl der erhobenen Referenzdaten je Kartierungstyp im ESG 39.

Kartierungstyp	Anzahl Referenzpunkte
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	313
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	296
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten (Hochgebirgs-Silikatrasen)	207
Silikatschutt- und Blockhalde ohne Vegetation	179
Grünerlengebüsch	156
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	120
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen	92
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	64
Silikatfels ohne Vegetation	37
9420 Lärchen-Zirbenwälder	31
9410 Bodensaure Fichtenwälder	28
Alpines saures Kleinseggenried	28
Intensivgrünland des Hochgebirges (subalpin-alpine Stufe)	25
7240* Alpine Pionierformationen des <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>	24
Stillgewässer	20
Fließgewässer	19
Firn- und Altschneefeld	13

Kartierungstyp	Anzahl Referenzpunkte
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	9
Technischer Biotoptyp	5
Grünerlengebüsch	4
Intensivgrünland des Berglandes (Montane Stufe)	4
Quellfluren	4
Stillgewässer	1

Aufgrund ihres großflächigen Vorkommens im Pilotgebiet wurden für die FFH-LRT 4070* Buschvegetation mit *Pinus mugo* und *Rhododendron hirsutum*, 4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden) und 6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten (Hochgebirgs-Silikatrasen) eine hohe Zahl an Referenzdaten erhoben. Diese FFH-LRT kommen im ESG 39 großflächig in unterschiedlichen Qualitäten, Ausprägungen und Entwicklungsstadien vor.

Die auf Kalkgestein ausgebildeten Kartierungstypen wurden im ESG 39 aufgrund der überwiegend basenarmen und intermediären Substratgesellschaften (vgl. Kapitel 2.1.3) im Zuge der Geländeerhebungen nicht angetroffen, kleinflächige Vorkommen können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Für andere Kartierungstypen wurden keine Funde verzeichnet und damit auch keine Referenzdaten erhoben:

- 3130 Schlammfluren
- 7110 Lebende Hochmoore
- 7240* Alpine Pionierformationen des *Caricion bicoloris-atrofuscae*
- 8230 Silikatfelsen mit Pioniervegetation des *Sedo Scleranthion* oder des *Sedo albi-Veronicion dillenii*.
- 9110 Hainsimsen Buchenwald

Der FFH-LRT 8230 wurde mit 8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation zusammengefasst, da fernerkundungsgestützt keine Unterscheidung der beiden Typen möglich ist.

Für den FFH-LRT 7240 Alpine Pionierformationen des *Caricion bicoloris-atrofuscae* wurde auf vorhandenen Daten zurückgegriffen (Amt der Steirischen Landesregierung 2016). Für diesen FFH-LRT wurden Referenzdaten basierend auf den Ergebnissen der 2016 durchgeführten Studie erstellt, wobei hier keine Verifizierung im Gelände stattgefunden hat, sondern auf bestehende Datensätze des Landes Steiermark zurückgegriffen wurde.

ESG 39 Wölzer Tauern und Seckauer Alpen- Referenzdaten

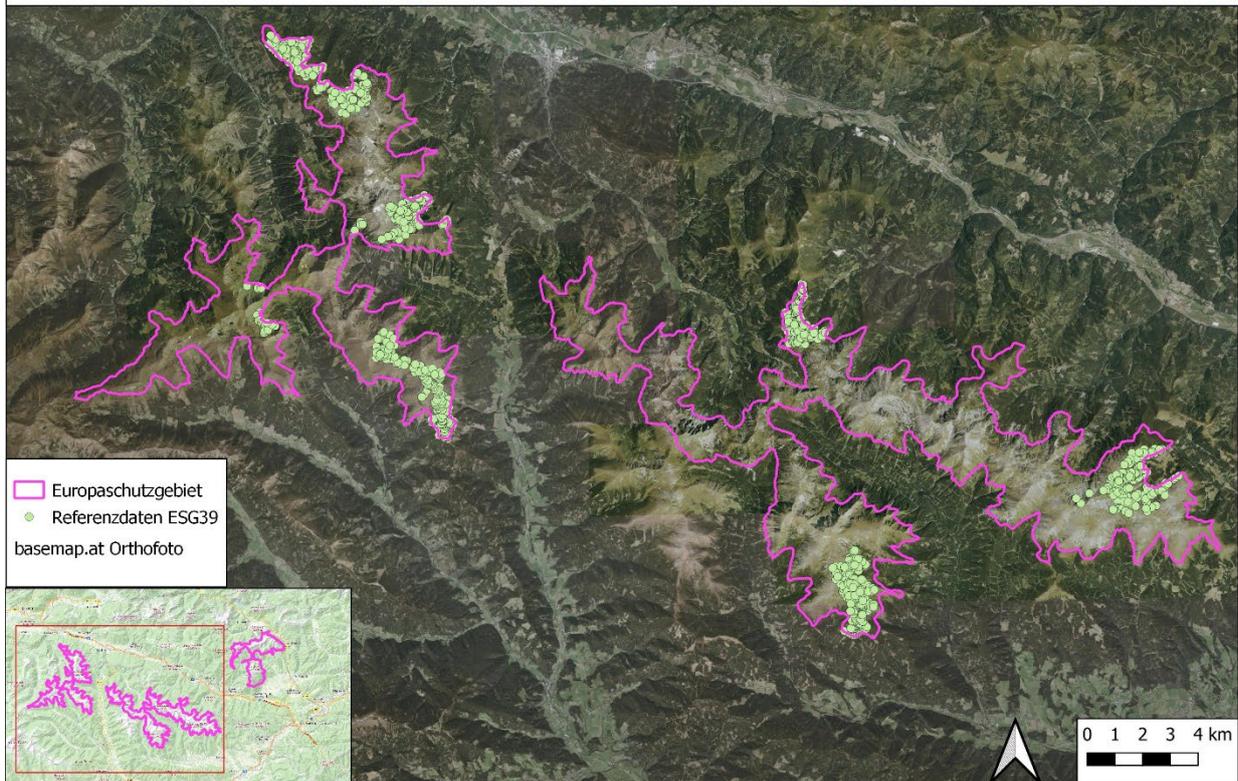


Abbildung 57: Übersicht über die Lage der im Gelände erhobenen Referenzdaten im ESG 39.

3.4 Fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Klassifikation

3.4.1 Lebensraumtypen-Modell

Tabelle 9: Konzeptionelles Modell zur Ausdifferenzierung von FFH-Lebensraumtypen.

Kartierungstypen	Basisklasse	Vegetationshöhe	Höhenverbreitung (min - max)	Geologischer Untergrund	Hangneigung
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	Nadelgehölz	<3m (<5m)	1.200-2.200m		
9410 Bodensaure Fichtenwälder		>5m	Max. 2300m		
9420 Lärchen-Zirbenwälder		>5m	1500-2300m		
Fichtenforst		>5m			
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche	Laubgehölz	0.3-2m (0.5-2m)	1500-1800m		
Grünerlengebüsch		2-5m	1500-1800m		
91 E0 Auenwälder mit Erle und Esche		>5m	Max. 1000m		<20°
9130 Waldmeister-Buchenwald		>5m	300-1400m		
9180* Schlucht- und Hangmischwälder		>5m	250-1600m		
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn		>5m	1200-1600m	Karbonat	

4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	Zwergsträucher	<1m	1900-2400m (1.400-2.200m)		
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	Hochstaudenfluren	1-3m	Max. 1800m		
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	Grasland	<1m	300-2200m (Max. 2.200m)	Silikat	
6150 Boreo-alpines Grassland auf Silikatsubstraten (Hochgebirgs-Silikatrasen)		<1m	2200-2800m	Silikat	
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen (Hochgebirgs-Karbonatrasen)		<1m	1700-2500m (Max. 2.700m)	Karbonat	
Intensivgrünland des Berglandes (montane Stufe)		<1m	Max. 1400m		
Intensivgrünland des Hochgebirges (subalpin-alpine Stufe)		<1m	Min. 1400m		
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe		Spärlich bewachsen			Silikat
8120 Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe				Karbonat	<38°
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation				Karbonat	>38°
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation (inkl. 8230 Silikatfelsen mit Pioniervegetation)				Silikat	>38°
Silikatschutt- und Blockhalde ohne Vegetation	Gesteinsmaterial (Fels und Schutt)			Silikat	<38°
Kalkschutt- und Blockhalde ohne Vegetation				Karbonat	<38°
Kalkfelsen ohne Vegetation				Karbonat	>38°
Silikatfelsen ohne Vegetation				Silikat	>38°
Firn- und Altschneefeld	Schnee				
Schlagflur		>5m	Max. 1400 m		
Vorwald		3-5m (3-5m)	(Laubgehölz unter 1400m, Nadelgehölz unter 1200m)		
7240* Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae					
Quellfluren					
Alpines saures Kleinseggenried		<1m			
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation		<1m			20-70
Stillgewässer					
Technischer Biotoptyp					

3.4.2 Trainings- und Evaluierungsdaten

Tabelle 10 zeigt die Landbedeckungsklassen der Basisklassifikation und die Anzahl der verwendeten Referenzdaten.

Tabelle 10: Landbedeckungsklassen und Anzahl der Referenzdaten für die Basisklassifikation (ESG 34).

Landbedeckungsklasse	Anzahl Referenzdaten
Nadelgehölz	257
Laubgehölz	219
Zwergsträucher	79
Grasland	313
Spärlich bewachsen	186
Hochstaudenfluren	49
Gesteinsmaterial (Fels und Schutt)	223
Schnee	33
Fels (beschattet)	83
Schuttkörper (beschattet)	56
Grasland (beschattet)	62
Wald (beschattet)	101
Gebüsch (beschattet)	37

3.4.3 Räumliche Flächenabgrenzung

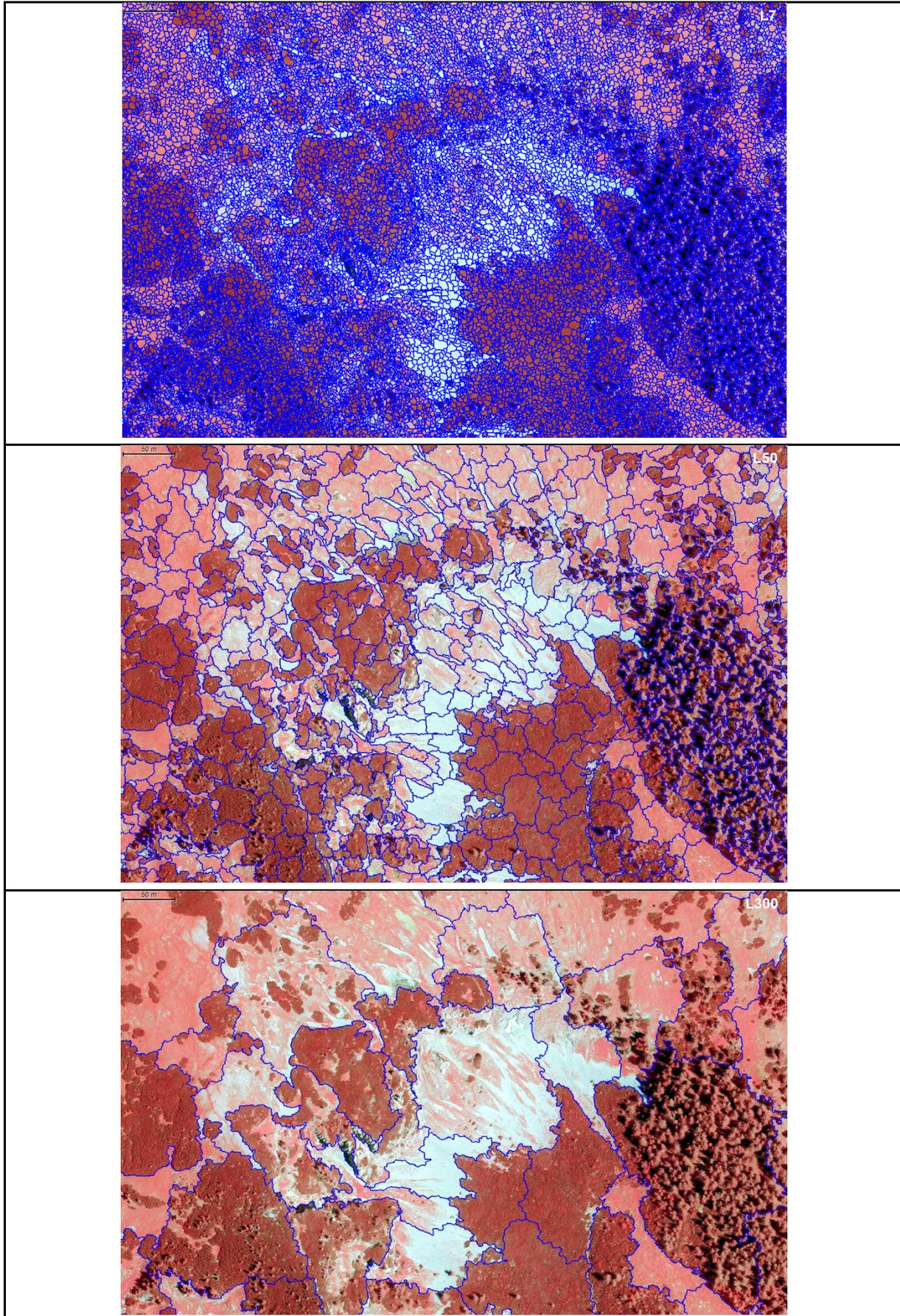


Abbildung 58: Räumliche Flächenabgrenzung mittels *Multiresolution segmentation*. Basis: Orthofoto 50 cm räumliche Auflösung scale parameter 7 (oben), 50 (mittig), 300 (unten). Jeweils mit den Parametern: shape= 0.4, compactness= 0.9.

3.4.4 Basisklassifikation

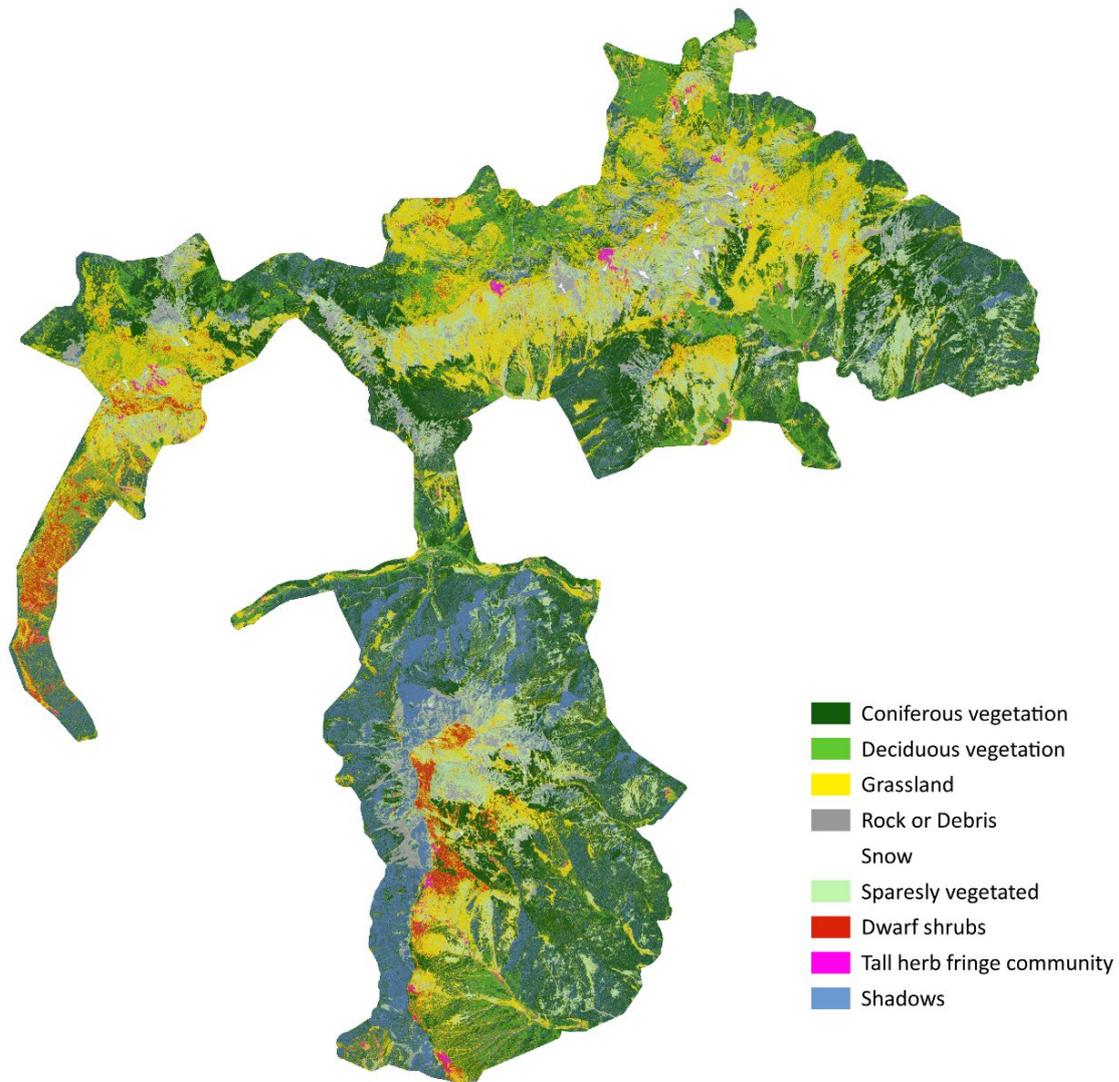


Abbildung 59: Karte der Basisklassifikation ESG34.

		Referenz									User accuracy
		Coniferous vegetation	Deciduous vegetation	Grassland	Dwarf shrubs	Tall herb fringe communities	Sparsley vegetated	Rock or Debris	Snow	Shadow	
Klassifikation	Coniferous vegetation	232	8	6	1	2	2	1		8	89,23%
	Deciduous vegetation	7	195		2	8	1			3	90,28%
	Grassland	9	12	284	18	15	28	1			77,38%
	Dwarf shrubs		1	3	53						92,98%
	Tall herb fringe communities	1	2	2	4	23					71,88%
	Sparsley vegetated	4	1	15	1		132	20			76,30%
	Rock or Debris			1			23	200	3		88,11%
	Snow							1	30		96,77%
	Shadow	4				1				49	90,74%
<i>Producer accuracy</i>		90,27%	89,04%	91,32%	67,09%	46,94%	70,97%	89,69%	90,91%	81,67%	84,54% <i>Overall accuracy</i>
<i>Kappa per Class</i>		0,87	0,89	0,71	0,93	0,71	0,73	0,86	0,97	0,90	

Abbildung 60: Error-Matrix der Basisklassifikation ESG34.

3.4.5 Lebensraumtypen-Modellierung und Validierung

Zusätzlich zu den Merkmalen zur Charakterisierung der Lebensraum- und Kartierungstypen wurden noch folgende Datensätze zu Modellierung integriert.

- CLC+: Reduzierung von beschatteten und (periodischen) Schneeflächen
- SIAM Kategorien: Multitemporale Information für 9420 Lärchen-Zirbenwälder
- Fließgewässer: Regel-basierter Ansatz für 91E0* Auenwälder mit Erle und Esche (Distanz zum Fließgewässer)
- Stehende Gewässer
- Gebäude, Straßen und Wege

ESG 34

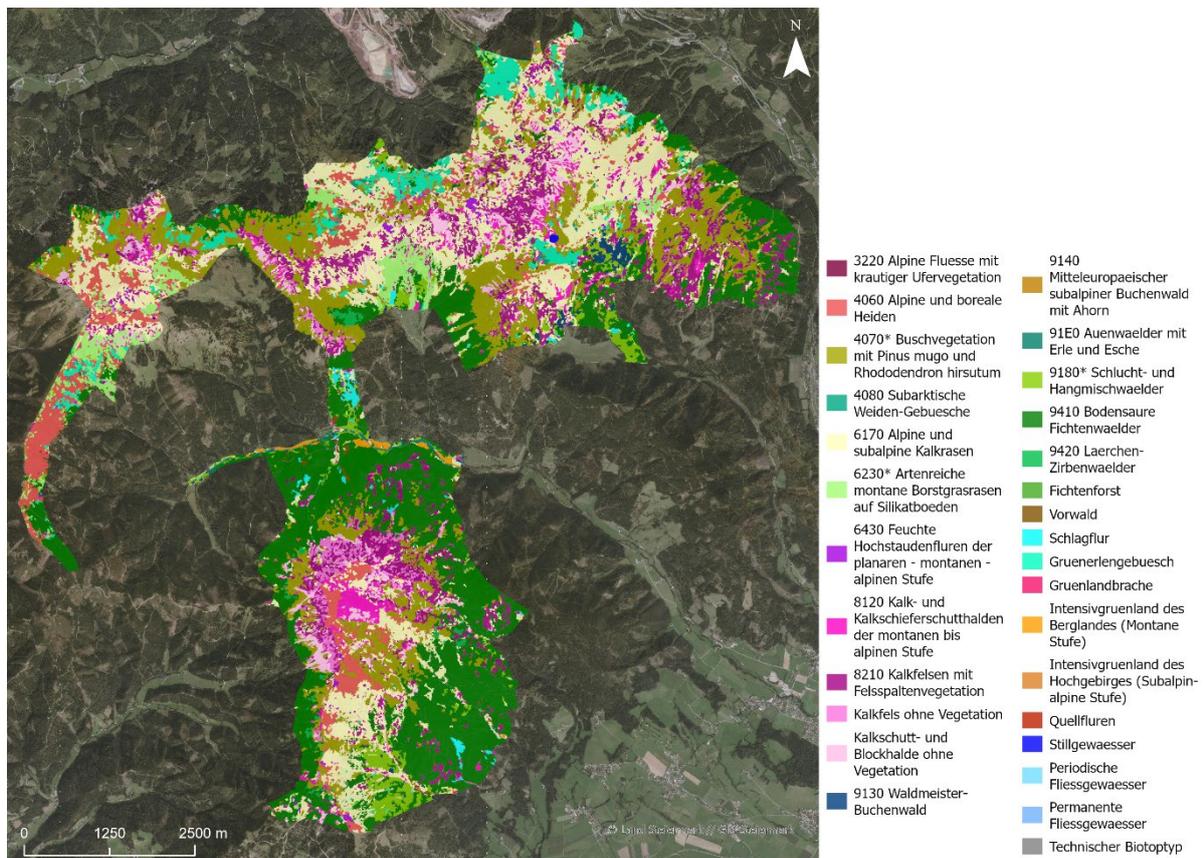


Abbildung 61: Karte der Lebensraumtypen-Modellierung ESG34.

In Tabelle 11 sind *Producer accuracy* und *User accuracy* für jede Klasse, sowie *Overall accuracy* mit Kappa Statistik der Lebensraumtypen-Modellierung des ESG34 angeführt. Die detaillierten Error Matrices sind dem Anhang, Tabelle 34 - 36 zu entnehmen. Tabelle 12 zeigt die Flächenanteile der modellierten Klassen im Gebiet ESG34.

Tabelle 11: *Producer accuracy*, *User accuracy* und *Overall accuracy* mit Kappa Statistik für das Gebiet ESG34.

	<i>Producer accuracy</i>	<i>User accuracy</i>	Kappa per Class
4060	89,55%	74,07%	0,72
4070*	95,45%	84,00%	0,83
4080	6,25%	16,67%	0,15
6170	81,15%	54,40%	0,48
6230*	80,00%	20,00%	0,19
6430	31,58%	80,00%	0,79
8120	47,62%	68,18%	0,66

8210	65,17%	63,74%	0,60
91E0	46,15%	85,71%	0,86
9130	36,67%	47,83%	0,46
9140	0,00%	0,00%	0,00
9180*	45,83%	31,43%	0,30
9410	85,15%	57,72%	0,53
9420	0,00%	0,00%	0,00
Fichtenforst	0,00%	0,00%	0,00
Gruenerlengebuesch	85,42%	71,93%	0,70
Intensivgruenland des Berglandes (Montane Stufe)	61,29%	100,00%	1,00
Intensivgruenland des Hochgebirges (Subalpin-alpine Stufe)	0,00%	0,00%	0,00
Kalkfels ohne Vegetation	28,21%	73,33%	0,72
Kalkschutt- und Blockhalde ohne Vegetation	93,06%	83,75%	0,82
Schlagflur	22,22%	50,00%	0,50
Vorwald	36,36%	40,00%	0,39
<i>Overall accuracy</i>	63,13%		
Kappa	0,60		

Tabelle 12: Flächenanteile der modellierten Lebensraum- und Kartierungstypen im ESG34.

ESG 34		
LRT	Fläche [ha]	Fläche [%]
3220 Alpine Fluesse mit krautiger Ufervegetation	0,20	0,004
4060 Alpine und boreale Heiden	244,00	5,433
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	781,06	17,390
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche	22,06	0,491
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen	898,23	19,999
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	159,87	3,560
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	19,57	0,436
8120 Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe	162,51	3,618
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltvegetation	440,18	9,801
9130 Waldmeister-Buchenwald	24,45	0,544
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	0,12	0,003

9180* Schlucht- und Hangmischwälder	119,97	2,671
91E0* Auenwälder mit Erle und Esche	8,25	0,184
9410 Bodensaure Fichtenwälder	1154,27	25,700
9420 Lärchen-Zirbenwälder	19,59	0,436
Fichtenforst	1,71	0,038
Grünerlengebüsch	137,56	3,063
Grünlandbrache	0,24	0,005
Intensivgrünland des Berglandes (Montane Stufe)	12,44	0,277
Intensivgrünland des Hochgebirges (Subalpin-alpine Stufe)	3,40	0,076
Kalkfels ohne Vegetation	78,69	1,752
Kalkschutt- und Blockhalde ohne Vegetation	130,01	2,895
Periodische Fließgewässer	4,14	0,092
Permanente Fließgewässer	1,67	0,037
Quellfluren	0,22	0,005
Schlagflur	21,92	0,488
Stillgewässer	1,61	0,036
Technischer Biotoptyp	27,25	0,607
Vorwald	16,16	0,360

ESG 39 (Seckauer Alpen)

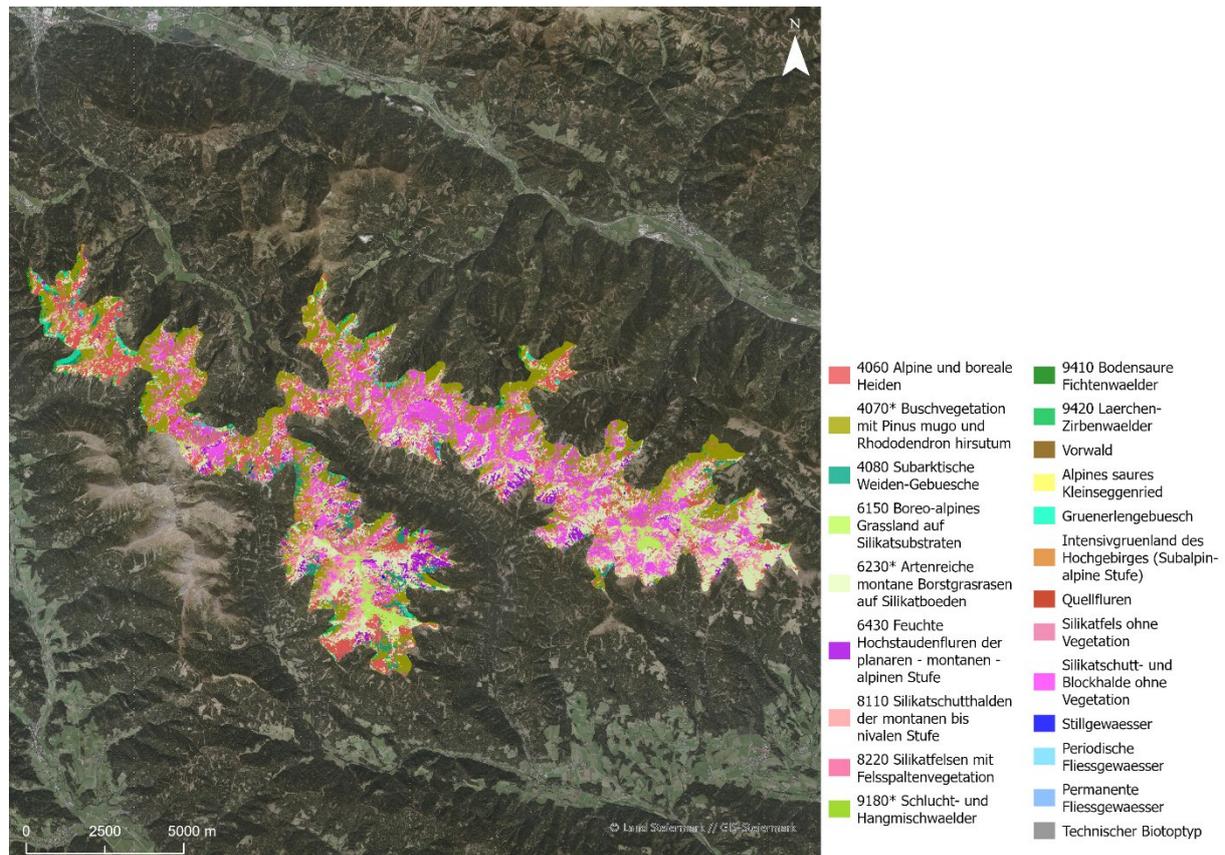


Abbildung 62: Karte der Lebensraumtypen-Modellierung ESG39 – Teil Seckauer Alpen.

ESG 39 (Wölzer Tauern)

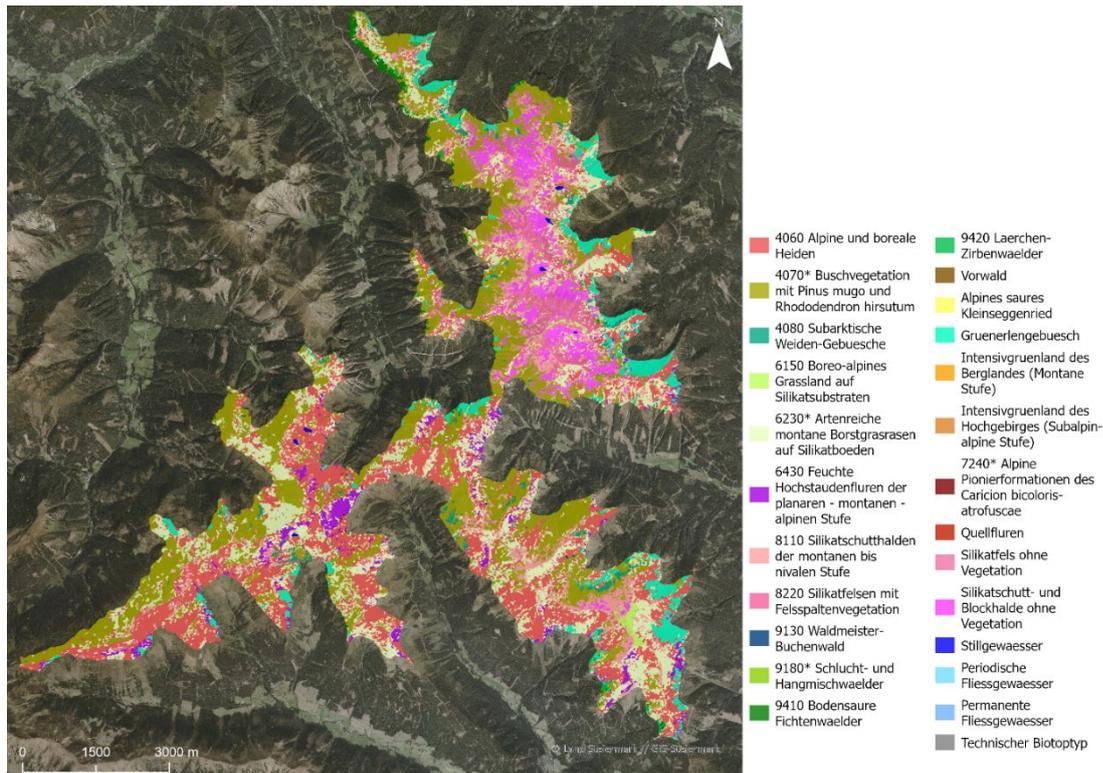


Abbildung 63: Karte der Lebensraumtypen-Modellierung ESG39 – Teil Wölzer Tauern.

In Tabelle 13 sind *Producer accuracy* und *User accuracy* für jede Klasse, sowie *Overall accuracy* mit Kappa Statistik der Lebensraumtypen-Modellierung des ESG34 angeführt. Die detaillierten Error Matrices sind dem Anhang, Tabelle 40 - 42 zu entnehmen. Tabelle 14 zeigt die Flächenanteile der modellierten Klassen im Gebiet ESG34.

Tabelle 13: *Producer accuracy*, *User accuracy* und *Overall accuracy* mit Kappa Statistik für das Gebiet ESG39.

	<i>Producer accuracy</i>	<i>User accuracy</i>	Kappa per Class
4060	49,15%	50,70%	0,38
4070*	92,21%	76,79%	0,72
6150	9,66%	90,91%	0,89
6230*	30,43%	8,33%	0,02
6430	55,56%	15,15%	0,15
7240*	0,00%	0,00%	0,00
8110	47,86%	45,90%	0,41
8220	46,77%	50,00%	0,48
9410	38,46%	83,33%	0,83
9420	12,50%	60,00%	0,59
Grüenerlengebüsch	74,77%	83,84%	0,83
Intensivgrünland des Berglandes	0,00%	0,00%	0,00
Intensivgrünland des Hochgebirges	0,00%	0,00%	0,00
Silikatfels ohne Vegetation	16,22%	54,55%	0,53
Silikatschutt- und Blockhalde ohne Vegetation	83,71%	83,71%	0,81
<i>Overall accuracy</i>	52,16%		
Kappa	0,46		

Tabelle 14: Flächenanteile der modellierten Lebensraum- und Kartierungstypen im ESG39.

ESG 39		
LRT	Fläche [ha]	Fläche [%]
4060 Alpine und boreale Heiden	2455,40	17,446
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	3346,24	23,775
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche	344,65	2,449
6150 Boreo-alpines Grassland auf Silikatsubstraten	305,02	2,167
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	2854,47	20,281
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	471,76	3,352
7240* Alpine Pionierformationen des <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>	1,81	0,013
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	1443,00	10,252
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	702,62	4,992
9130 Waldmeister-Buchenwald	0,05	0,0004
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	7,52	0,053
9410 Bodensaure Fichtenwälder	78,13	0,555
9420 Lärchen-Zirbenwälder	39,09	0,278
Alpines saures Kleinseggenried	1,65	0,012
Grünerlengebüsch	405,75	2,883
Intensivgrünland des Berglandes (Montane Stufe)	0,06	0,0004
Intensivgrünland des Hochgebirges (Subalpin-alpine Stufe)	2,09	0,015
Periodische Fließgewässer	9,08	6,451
Permanente Fließgewässer	2,75	1,954
Quellfluren	0,13	0,001
Silikatfels ohne Vegetation	87,52	0,622
Silikatschutt- und Blockhalde ohne Vegetation	1483,63	10,541
Stillgewässer	12,89	0,092
Technischer Biototyp	18,09	0,129
Vorwald	1,22	0,009

3.4.6 Erläuterung zur fernerkundungsbasierten Modellierung der Lebensraumtypen

Die Basisklassifikation erfolgte auf räumlich sehr klein aggregierten, daher spektral sehr homogenen, Einheiten. Die Schwierigkeit besteht im Wesentlichen in der Unterscheidung der sich spektral tw. sehr ähnlichen Klassen Grasland, Zwergstrauchheiden und Hochstaudenfluren. Diese Unterscheidung ist wichtig, da auch die weiteren Merkmale (z.B. Vegetationshöhe durch LiDAR-nDOM, Höhenverbreitung) zur Modellierung der Kartierungstypen nur bedingt für eine Differenzierung herangezogen werden können. Insgesamt ist im Rahmen des machbaren die Klassifikationsgenauigkeit der Basisklassifikation mit dem gewählten *random forest* Algorithmus zufriedenstellend.

Die Flächenabgrenzungen mittels Bildsegmentierung (*scale parameter* = 7, bzw. 50), welche für Basisklassifikation und Lebensraumtypen-Modellierung verwendet wurden sind sehr zufriedenstellend. Die Bildsegmentierung mit den größten gebildeten Einheiten (*scale parameter* = 300) wurde als limitierende Flächengröße für die Aggregation gleicher Kartierungstypen hinsichtlich kartographischer Aspekte verwendet.

Die Lebensraumtypen-Modellierung ist grundsätzlich von der möglichen Merkmalsunterscheidung der jeweiligen Kartierungstypen, sowie von der Verfügbarkeit und Datenqualität der Ausgangsdaten (Orthofoto, LiDAR-Höhenmodelle, Geologie, etc.) limitiert. Zusätzlich beeinflusst die Ausprägung der Kartierungstypen, Häufigkeit des Vorkommens und räumliche Verbreitung / Verteilung der Kartierungstypen die Lebensraumtypen-Modellierung. Die verfügbaren Orthofotos (Jahr 2019) waren über alle Gebiete hinweg in einer ähnlichen relativen spektralen Kalibrierung und Aufnahmesaison vorhanden. Das verfügbare normalisierte Höhenmodell ist ein wichtiger Datensatz zur Differenzierung nach der Vegetations- bzw. Objekthöhe. Allerdings konnte es nicht zielführend in der Differenzierung von Vegetationstypen zwischen 20 cm bis 1 m verwendet werden. Mögliche zukünftige LiDAR-Aufnahmen ermöglichen mit einer detaillierten Auflösung (höhere Punktdichte) und hochwertigen Nachprozessierung eine präzisere Unterscheidung in der Vegetations- bzw. Objekthöhe.

Für die qualitative Beschreibung der Ergebnisse der fernerkundungsgestützten Lebensraumtypen-Modellierung wurden unterschiedliche Kriterien berücksichtigt. Diese umfassen die Anzahl und Verteilung der Referenzdaten je Pilotgebiet, die Unterscheidungsmöglichkeit hinsichtlich der festgelegten Merkmale (Basisklassifikation, Vegetationshöhe, Höhenverbreitung, Hangneigung, geologischer Untergrund), Ermittlung von sich überschneidenden Lebensraumtypen mittels Error-Matrix der *Producer accuracy* und *User accuracy*, Flächengröße der Modellierung absolut, Flächengröße im Verhältnis zu Vorkommen (selten – häufig), Unter- bzw. Überrepräsentation Modellierung, sowie Vergleich zu einer komplementär durchgeführten Sentinel-2 basierenden Klassifikationsverfahren (Flächengröße, *Producer accuracy*, *User accuracy*). Anhand der Kriterien wurde die allgemeine Modellierbarkeit (schwierig – mittelmäßig – möglich) und Flächenabgrenzung der Ergebnisse (niedrig – mittelmäßig – gut) experten-basiert eingestuft.

ESG 34

Für das ESG 34 wurden 13 FFH-LRT in einer Lebensraumtypen-Modellierung basierend auf Fernerkundungsdaten implementiert. Eine Erläuterung zum Ergebnis, Modellierbarkeit der FFH-LRT und Flächenabgrenzung ist in Tabelle 15 angegeben.

Tabelle 15: Erläuterung zum Ergebnis der fernerkundungsgestützten Lebensraumtypen-Modellierung im ESG 34.

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung zum Ergebnis fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Modellierung und Empfehlungen	Allgemeine Modellierbarkeit	Flächenabgrenzung
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	Dieser FFH-Typ konnte aufgrund weniger Funde im Gelände und geringer Merkmalsunterscheidung nicht in der Modellierung berücksichtigt werden. Der FFH-Typ wurde über die Referenzen im Gelände in das Modellierungsergebnis integriert.	keine	keine
4060 Alpine und boreale Heiden	Dieser FFH-LRT überschneidet vor allem mit den Grasland Kartierungstypen (6170, 6230*, Intensivgrünland des Hochgebirges“). Eine zusätzliche Unterscheidung nach der Vegetationshöhe ist mit der verfügbaren Datengrundlage nicht möglich. Unterscheidungsmöglichkeit nach Höhenverbreitung, bzw. Hangneigung ist unspezifisch. Anhand der verfügbaren Referenzdaten ist die <i>Producer accuracy</i> hoch, die <i>User accuracy</i> etwas niedriger. Letztere deutet auf eine tendenzielle Überrepräsentation hin. Unter- und Überklassifikation ist ausgewogen. Die Flächengröße ist ähnlich zur Flächengröße des komplementären Klassifikationsverfahrens. Eine zusätzliche Unterscheidung nach der Vegetationshöhe mit einem präziseren LiDAR-nDOM wäre für die Modellierung hilfreich.	mittelmäßig	gut

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung zum Ergebnis fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Modellierung und Empfehlungen	Allgemeine Modellierbarkeit	Flächen-abgrenzung
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	Die Unterscheidung zu anderen Kartierungstypen ist aufgrund der Kombination der Merkmale „Nadelvegetation“, Vegetationshöhe und Höhenverbreitung gut und resultiert in hohen <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> . Über- und Unterklassifikation ist ausgewogen. Die Verbreitung ist häufig und die Flächengröße ähnlich zum komplementären Verfahren.	möglich	gut
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche	Dieser FFH-LRT ist selten mit wenigen Referenzdaten. Die Abgrenzung zu den Grünerlen ist anhand der Merkmale schwierig. Die Unterscheidung zu den Grünerlen ist über eine Kombination Vegetationshöhe und Höhenverbreitung implementiert. Anhand der geringen Anzahl der Referenzdaten über- und unterklassifiziert der FFH-LRT vorwiegend mit den Kartierungstyp Grünerlengebüsch. Im komplementären Verfahren wurde der 4080 aufgrund der geringen Anzahl an Referenzdaten nicht getestet. Die modellierte Flächengröße ist niedrig. Eine Überprüfung mit einer höheren Anzahl, räumlich verteilter Referenzdaten kann die experten-basierte Einstufung unterstützen, bzw. ein komplementäres Klassifikations-Verfahren durchgeführt werden.	schwierig	niedrig
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen	Die alpinen und subalpinen Kalkrasen sind mit einer hohen <i>Producer accuracy</i> modelliert, die vergleichsweise niedrige <i>User accuracy</i> deutet auf eine Überrepräsentation hin. Dies betrifft den FFH-LRT 6430 und das Intensivgrünland des Hochgebirges bzw. Berglandes, sowie die <i>Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe</i> und die <i>Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation</i> . Das komplementäre Klassifikationsverfahren zeigt eine niedrigere <i>Producer accuracy</i> (unterklassifiziert) und ähnlich niedrige <i>User accuracy</i> . „Kalkschutt und Felsen mit Vegetation“ werden dabei nicht als 6170 klassifiziert. Die Flächengröße ist für beide Verfahren häufig. Eine weitere Differenzierung zum Intensivgrünland ist anzustreben. Weitere Referenzen in steilen Flächen > 38° können die qualitative Einschätzung unterstützen. Intensiv genutzte Flächen können stichprobenartig überprüft werden (Anm. auch Funde des Intensivgrünlandes außerhalb der INVEKOS-Daten). Stichprobenartige Überprüfung der Abgrenzung zu 6230* in den als silikatisch eingestuft Gebieten des ESG34.	schwierig	mittelmäßig
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	Im ESG34 sind nur wenige Referenzdaten verfügbar. Die Unterscheidung zu 6170 erfolgt über die Einstufung der Geologie „Silikat“. Die <i>Producer accuracy</i> der Modellierung ist hoch, die <i>User accuracy</i> sehr niedrig. Dies deutet auf eine starke Überklassifikation zu anderen Kartierungstypen hin. Aufgrund der geringen Anzahl der Referenzen und auch der geringen Anzahl der Referenzen der falsch klassifizierten Kartierungstypen ist die <i>User accuracy</i> schwierig in Wert zu setzen. Die Flächengröße der Modellierung ist zwar mittelmäßig, im Vergleich zum komplementären Klassifikationsverfahren hoch. Im komplementären Verfahren ist der 6230* unterrepräsentiert klassifiziert. Die Flächengröße im ESG34 ist zwischen der Modellierung und dem komplementären Verfahren anzusetzen. Eine stichprobenartige Überprüfung von vor allem genutzten Flächen kann zu einer verbesserten Interpretation führen.	schwierig	mittelmäßig
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	Die Anzahl der Referenzdaten ist im Verhältnis zu anderen Kartierungstypen niedrig. Die niedrige <i>Producer accuracy</i> und die hohen <i>User accuracy</i> deuten auf eine Unterrepräsentation des 6430 hin. Noch geringer ist die <i>Producer accuracy</i> im komplementären Klassifikationsverfahren. Die <i>Producer accuracy</i>	schwierig	mittelmäßig

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung zum Ergebnis fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Modellierung und Empfehlungen	Allgemeine Modellierbarkeit	Flächen-abgrenzung
	<p>in der Basisklassifikation ist ebenfalls niedrig. Vor allem Grasland-Typen sind auf den 6430 Referenzen überklassifiziert. Eine unterstützende Unterscheidungsmöglichkeit über die Vegetationshöhe ist nicht möglich. Konzeptionell können die Hochstaudenfluren zu den Grasland-Typen über die Vegetationshöhe unterstützend unterschieden werden. Die Referenzen zeigen allerdings im nDOM Höhen zwischen 0,2 – 0,5 m. Eine Limitierung durch die Höhenverbreitung (z.B. < 1800 m) ist nicht möglich, da die Referenzen auch > 1800 m vorkommen. Die Flächengröße der Modellierung und im komplementären Klassifikationsverfahren sind ähnlich.</p> <p>Ein aktualisiertes Höhenmodell und die Erhöhung der Anzahl an räumlich verteilten Referenzdaten mit stichprobenartiger Überprüfung im Gelände kann die Modellierung unterstützen; bzw. kann eine Flächenausweisung z.B. durch Orthofoto-Interpretation kombiniert mit räumlicher Abgrenzung durch Bildsegmentierung erfolgen.</p>		
7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)	Aufgrund der natürlichen Erscheinungsform und seltenem Vorkommen kann dieser FFH-LRT nicht mittels Fernerkundung zielführend modelliert werden	keine	keine
8120 Kalk- und Kalkschieferschutthal den der montanen bis alpinen Stufe	<p>Die Referenzen des FFH-LRT 8120 zeigen eine Unterrepräsentation durch die Überklassifikation von 6170, Kalkschutt- und Blockhalde, sowie Kalkfels ohne Vegetation und 8120. Die <i>Producer accuracy</i> ist bei knapp 50 %, wohingegen die <i>User accuracy</i> höher ausfällt. Der FFH-LRT 8120 ist umgekehrt auf Flächen mit Referenzen 6170, 8210, Kalkschutt- und Blockhalde, sowie Kalkfels ohne Vegetation modelliert. Die <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> für die komplementäre Modellierung ist ähnlich. Die Überschneidung ist vor allem in der Hangneigung 20 – 40°. Die Flächengröße der Modellierung im Vergleich zum komplementären Klassifikationsverfahren ist ein Faktor 2,5 kleiner. Für beide Verfahren tendenziell unterrepräsentiert, wohingegen die Abgrenzung zwischen Rasenflächen und Schutthalden mit und ohne Vegetation verschwimmen. Eine stichprobenartige Überprüfung mittels Orthofoto-Interpretation kombiniert mit einer räumlichen Abgrenzung durch Bildsegmentierung und Erhöhung der Anzahl an räumlich und über die Hangneigung verteilten Referenzdaten kann eine weitere Ergebnisinterpretation unterstützen.</p>	schwierig	mittelmäßig
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation	<p>Die <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> sind akzeptabel und vergleichbar mit dem komplementären Klassifikationsverfahren. Die Überschneidung erfolgt vorwiegend mit 6170 und 9410, aber auch Modellierungen durch Kalkschutt- und Blockhalde mit oder ohne Vegetation. Die Modellierung durch 9410 erklärt sich durch fehlerhafte Objekthöhen im LiDAR-nDOM. Die Information mit oder ohne Vegetation ist mit zunehmender Hangneigung schwieriger ableitbar. Eine Überlappung in der Hangneigung 30 – 40° ist gegeben (vgl. 8120, 6170). Die Flächengröße der Modellierung und des komplementären Klassifikationsansatz ist ähnlich, das Vorkommen häufig. Die Unter- bzw. Überklassifikation ist ausgewogen.</p> <p>Eine stichprobenartige Überprüfung mittels Orthofoto-Interpretation kombiniert mit einer räumlichen Abgrenzung durch Bildsegmentierung und Erhöhung der Anzahl an räumlich und über die Hangneigung verteilten Referenzdaten (z.B. 6170 in steilen Bereichen) kann die Ergebnisinterpretation unterstützen. Eine</p>	mittelmäßig	gut

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung zum Ergebnis fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Modellierung und Empfehlungen	Allgemeine Modellierbarkeit	Flächenabgrenzung
	manuelle Korrektur in den Felswänden mit fehlerhaften Objekthöhen verbessert das Flächenergebnis.		
9130 Waldmeister-Buchenwald	Der FFH-LRT ist schwierig von den anderen Laubwald-LRT zu modellieren. Die <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> ist gering, welche durch die Über-, sowie Unterrepräsentation gegenüber dem 9180 resultiert. Im komplementären Verfahren ist die <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> höher, allerdings wird der 9130 gegenüber dem 9180 überklassifiziert. Der Unterschied in der Flächengröße ist um einen Faktor 10 geringer. Die Anzahl an Referenzen ist für beide gering. Beide Typen sind im Vergleich zur Gebietsgröße nicht häufig. Eine stichprobenartige Überprüfung mittels Luftbildinterpretation und Gelände unterstützt die Interpretation zur modellierten Flächengröße. Zusätzlich kann mittels Fernerkundung eine Vorklassifikation mit allgemeinen Klassen bzw. Baumarten erfolgen. Daten zur Waldbewirtschaftung könnten die Abgrenzung dieses Typs genutzt werden.	schwierig	niedrig
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	Dieser FFH-Typ konnte aufgrund weniger Funde im Gelände und geringer Merkmalsunterscheidung nicht in der Modellierung berücksichtigt werden. Der FFH-Typ wurde über die Referenzen im Gelände in das Modellierungsergebnis integriert.	keine	niedrig
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	Der FFH-LRT ist schwierig von den anderen Laubwald-LRT zu modellieren. Die <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> ist gering. Der 9180* überklassifiziert die FFH-LRT 9130 und 9410. Letzteres resultiert durch Bestände des gemischten Laub- und Nadelwalds, bzw. die Limitierung der Höhenverbreitung erst ab 1600 m. Im komplementären Verfahren ist die <i>Producer accuracy</i> niedrig, die <i>User accuracy</i> hoch, was auf eine Unterrepräsentation hinweist. Allerdings ist die Anzahl der Referenzdaten gering für eine starke Aussagekraft. Der 9180* ist im Vergleich zur Gebietsgröße nicht häufig. Eine stichprobenartige Überprüfung mittels Luftbildinterpretation und Gelände unterstützt die Interpretation zur modellierten Flächengröße. Die Höhenverbreitung kann weiter eingeschränkt werden. Zusätzlich kann mittels Fernerkundung eine Vorklassifikation mit allgemeinen Klassen bzw. Baumarten erfolgen. Daten zur Waldbewirtschaftung könnten die Abgrenzung dieses Typs genutzt werden	schwierig	niedrig
91E0* Auenwälder mit Erle und Esche	Dieser FFH-LRT kommt im Vergleich zur Gebietsgröße selten vor. Die Anzahl der Referenzdaten zur Interpretation hinsichtlich <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> ist gering. Die <i>User accuracy</i> ist hoch, allerdings ist der FFH-LRT etwas unterrepräsentiert. Der FFH-LRT 9180* überklassifiziert, vor allem in Überlappungsbereichen des Merkmals Hangneigung 10 – 20°. Die Modellierung der Distanz zum Fließgewässer ist hilfreich, allerdings schränkt dies auch die Flächengröße ein. Eine stichprobenartige Überprüfung im Gelände mit einer davor durchgeführten Orthofoto-Interpretation kombiniert mit einer räumlichen Abgrenzung durch Bildsegmentierung kann die Modellierung ergänzen.	schwierig	mittelmäßig
9410 Bodensaure Fichtenwälder	Nadelvegetation kann in der Basisklassifikation mit einer hohen <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> identifiziert werden. Die Kombination der Vegetationshöhe und Höhenverbreitung ermöglicht die Unterscheidung von 4060 und Fichtenwälder. Die Unterscheidung zum FFH-LRT 9420 kann konzeptionell basierend auf der Herbstverfärbung der Zirben und in Kombination mit der	mittelmäßig	mittelmäßig

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung zum Ergebnis fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Modellierung und Empfehlungen	Allgemeine Modellierbarkeit	Flächen-abgrenzung
	<p>Höhenverbreitung erfolgen. Die Unterscheidung zu Fichtenforst ist schwierig. Die Anzahl an Referenzdaten ist hoch. Die <i>Producer accuracy</i> ist hoch, allerdings zeigt die niedrigere <i>User accuracy</i> eine Überklassifikation von Referenzen des 9420, Fichtenforst und 8210. Das komplementäre Klassifikationsverfahren zeigt ebenfalls Überschneidungen mit 9420, und den Laubwald-Typen (Limitierende Erkennungsmöglichkeit im Mischwald durch die räumliche Auflösung der Daten). Aufgrund vieler abgeschatteter Flächen ist die automatisierte fernerkundungsgestützte Modellierung des 9420 limitiert. Der Flächenanteil der Modellierung des 9410 am Gesamtgebiet ist hoch, allerdings tendenziell überrepräsentiert.</p> <p>Eine weitere Abgrenzung des 9410, insbesondere der bewirtschafteten Flächen, z.B. mit Ergänzung von Daten zur Waldbewirtschaftung, ist hilfreich. Zur Abgrenzung des 9420 siehe die spezifische Erläuterung zu diesem Typ.</p>		
9420 Lärchen-Zirbenwälder	<p>Durch die Kombination der Differenzierung Nadelwald, Herbstverfärbung der Lärchen und Höhenverbreitung kann der FFH-LRT 9420 konzeptionell von anderen Nadelwäldern differenziert werden. Allerdings sind im Herbst in diesem Gebiet vielen Flächen durch die Topographie und tiefstehende Sonne beschattet, sodass keine Information über die Herbstverfärbung für diese Flächen zielführend hinsichtlich 9420 modelliert werden kann. Das komplementäre Klassifikationsverfahren resultiert ebenfalls in niedriger <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i>, da einige für die Klassifikation verfügbaren Referenzdaten im Herbst in beschatteten Bereichen liegen. Die Flächengröße des komplementären Verfahrens ist um den Faktor 10 größer, wobei der 9420 in diesem überrepräsentiert ist.</p> <p>Eine ergänzende Erhebung von 9420 Flächen mittels Orthophoto-Interpretation (neu verfügbare Orthophotos mit Herbstaspekt, Aufnahmejahr 2022) und in Kombination mit einer räumlichen Abgrenzung durch Bildsegmentierung ist hilfreich. Alternativ kann eine höhere Anzahl an räumlich verteilten Referenzdaten (im Herbst nicht in Schattenflächen; Luftbildinterpretiert bzw. stichprobenartig im Gelände) zu einer verbesserten Modellierung der Flächengröße führen.</p>	mittelmäßig	niedrig

ESG 39

Für das ESG 39 wurden 12 FFH-LRT in einer Lebensraumtypen-Modellierung basierend auf Fernerkundungsdaten implementiert. Eine Erläuterung zum Ergebnis, Modellierbarkeit der FFH-LRT und Flächenabgrenzung ist in Tabelle 16 angegeben.

Tabelle 16: Erläuterung zum Ergebnis der fernerkundungsgestützten Lebensraumtypen-Modellierung im ESG 39.

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung zum Ergebnis fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Modellierung und Empfehlungen	Allgemeine Modellierbarkeit	Flächen-abgrenzung
4060 Alpine und boreale Heiden	<p>Dieser FFH-LRT überschneidet vor allem mit den Grasland Kartierungstypen (6230*, 6150, Intensivgrünland des Hochgebirges“). Im Vergleich zu den Referenzdaten wird der 4060 durch den 6230* unterrepräsentiert, was zu einer <i>Producer accuracy</i> von 49,15 % führt. Im Gegensatz werden die FFH-LRT 6150, 6230* überklassifiziert. Die relative Flächengröße ist mit 17,45 % hoch. Das komplementäre Klassifikationsverfahren ergab eine relative Flächengröße von 20,41 %. Im Vergleich zum komplementären Verfahren ist der</p>	mittelmäßig	mittelmäßig

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung zum Ergebnis fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Modellierung und Empfehlungen	Allgemeine Modellierbarkeit	Flächen-abgrenzung
	4060 im ESG39 tendenziell unterrepräsentiert, die Über- und Unterklassifikation allerdings ausgewogen. Auch im komplementären Verfahren kommen Über- und Unterklassifikation mit den Grasland-Typen (z.B. 6150) vor. Eine zusätzliche Unterscheidung nach der Vegetationshöhe ist mit der verfügbaren Datengrundlage nicht möglich. Unterscheidungsmöglichkeit nach Höhenverbreitung, bzw. Hangneigung ist unspezifisch. Eine zusätzliche Unterscheidung nach der Vegetationshöhe mit einem präziseren LiDAR-nDOM wäre für die Modellierung hilfreich.		
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	Die Unterscheidung zu anderen Kartierungstypen ist aufgrund der Kombination der Merkmale „Nadelvegetation“, Vegetationshöhe und Höhenverbreitung gut und resultiert in hohen <i>Producer accuracy</i> . Der 4070* ist im ESG39 tendenziell überrepräsentiert (niedrigere <i>User accuracy</i>) und überklassifiziert zu 4060. Die Überklassifikation ist auf u.a. auf die Höheninformation im LiDAR-nDOM des ESG39 zurückzuführen. Die Verbreitung ist häufig, die Flächengröße zum komplementären Verfahren ist in derselben Größendimension, allerdings in der absoluten Zahl unterschiedlich. Die Integration eines aktualisierten LiDAR-nDOM, bzw. Integration der Information „Waldgrenze“ (Neuerstellung eines Datensatz, sofern nicht vorhanden) kann zu einer besseren Ausdifferenzierung führen. Die visuelle Überprüfung bzw. Ergänzung in Kombination mit dem komplementären Ansatz kann die Flächenabgrenzung definieren.	möglich	gut
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche	Dieser FFH-LRT ist im ESG39 nicht mit Referenzdaten belegt. Die Modellierung weist eine geringe Flächengröße aus. Die Überschneidung ist vorwiegend mit Grünerlengebüsch. Eine Stichprobenartige Überprüfung der Klassifikation mittels Luftbildinterpretation sollte durchgeführt werden. Nach einer ersten Überprüfung ist der modellierte 4080 überrepräsentiert und ist vielmehr dem Grünerlengebüsch zuzuordnen.	schwierig	niedrig
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten	Der FFH-LRT ist durch die Überklassifizierung vor allem durch den 6230*, aber auch durch 4060 und 8110 unterrepräsentiert. Im Vergleich dazu ist der 6150 im komplementären Verfahren überrepräsentiert. Dies zeigt sich in einem Verhältnis der beiden Flächengrößen im Faktor 10. Die schwierige Modellierung erfolgt, aufgrund fehlender zusätzlicher Merkmale zur Unterscheidung, im Wesentlichen über die Höhenverbreitung. Eine stichprobenartige Erhebung für zusätzliche 6150 und 6230* mit räumlicher Verteilung über das Gebiet kann für eine verbesserte Einstufung der Höhenverbreitung und Modellierung verwendet werden. Ein kombiniertes Verfahren mit der komplementären Klassifikation kann zu einem allgemein verbesserten Ergebnis führen. Eine stichprobenartige Überprüfung von genutzten Flächen ermöglicht die Abgrenzung zu Intensivgrünland.	schwierig	niedrig
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	Im ESG39 überklassifiziert der 6230* stark; vor allem die FFH-LRT 6150 und 4060, aber auch Intensivgrünland des Hochgebirges bzw. Berglandes und 8110. Die Flächengröße zum komplementären Klassifikationsverfahren ist um einen Faktor 10 niedriger, wohingegen in diesem der 6230* durch den 6150 unterrepräsentiert ist. Eine Unterscheidung über die Höhenverbreitung zum 4060 ist nicht möglich.	schwierig	niedrig

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung zum Ergebnis fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Modellierung und Empfehlungen	Allgemeine Modellierbarkeit	Flächen-abgrenzung
	Eine stichprobenartige Erhebung für zusätzliche 6150 und 6230* mit räumlicher Verteilung über das Gebiet kann für eine verbesserte Einstufung der Höhenverbreitung und Modellierung verwendet werden. Ein kombiniertes Verfahren mit der komplementären Klassifikation kann zu einem allgemein verbesserten Ergebnis führen. Ein aktualisiertes nDOM kann in der Unterscheidung zu 4060 unterstützen. Eine stichprobenartige Überprüfung von genutzten Flächen ermöglicht die Abgrenzung zu Intensivgrünland.		
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	Die Anzahl der Referenzdaten ist im ESG39 sehr niedrig. Dies erschwert die Interpretation der Kennwerte. Der FFH-LRT 6430 überklassifiziert zu den Referenzdaten der Grünerlegebüsche. Die Flächengröße der Modellierung im Vergleich zum komplementären Klassifikationsverfahren, sowie zur Modellierung im ESG34 ist um einen Faktor 10 höher. Für weitere Erläuterungen und Lösungsansätze vgl. Erläuterung für das ESG34.	schwierig	niedrig
7240* Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	Dieser FFH-LRT wurde durch die komplexe Machbarkeit einer fernerkundungsbasierten Erfassung und dem seltenen Vorkommen nicht modelliert. Der FFH-LRT wurde durch zusätzliche Daten in das Ergebnis integriert. Eine Nacherfassung könnte basierend auf Orthofoto-Interpretation kombiniert mit räumlicher Abgrenzung durch Bildsegmentierung und, sowie stichprobenartige Überprüfung im Gelände erfolgen.	keine	keine
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	Der FFH-LRT 8110 ist überklassifiziert gegenüber dem 6150, aber auch zu Silikat- und Blockhalde ohne Vegetation, sowie 8220, 4060. Im Gegensatz wird der 8110 in der Modellierung durch den 6230*, die Silikatschutt- und Blockhalde ohne Vegetation, und den 8220 unterrepräsentiert. Die <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> sind ähnlich zum komplementären Klassifikationsverfahren zwischen 40 - 50 %. In dieser ist eine Überschneidung zu Grasland-Typen geringer. Die Flächengröße ist ebenfalls ähnlich mit 10 - 11 % Flächenanteil im Gebiet. Die Basisklasse „Spärlich bewachsen“ hat eine <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> > 70 % und überschneidet spektral mit „Grasland“ und „Fels und Schutt“. In der Modellierung überschneiden diese Klassen vor allem in der Hangneigung 20 - 40°. Unter- und Überklassifikation sind ausgewogen. Eine stichprobenartige Überprüfung mittels Orthofoto-Interpretation kombiniert mit einer räumlichen Abgrenzung durch Bildsegmentierung und Erhöhung der Anzahl an räumlich und über die Hangneigung verteilten Referenzdaten kann eine weitere Ergebnisinterpretation unterstützen.	schwierig	mittelmäßig
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	Dieser FFH-LRT überschneidet mit dem FFH-LRT 8110, sowie Silikatfels ohne Vegetation. Grundsätzlich ist mit zunehmender Hangneigung die Information „mit oder ohne Vegetation“ schwieriger ableitbar. Die <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> ist um die 50 %. Der 8220 überklassifiziert vorwiegend „Silikatfelsen ohne Vegetation“ und den 8110. Die Überlagerung zwischen 8110 und 8220 ist im Merkmal Hangneigung vorwiegend zwischen 30 - 50°. Die Flächengröße ist um einen Faktor 2 kleiner im Vergleich zum komplementären Klassifikationsverfahren, welches ähnliche <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> aufweist. Dieses beinhaltet allerdings nicht die Abgrenzung nach der	mittelmäßig	mittelmäßig

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung zum Ergebnis fernerkundungsgestützte Lebensraumtypen-Modellierung und Empfehlungen	Allgemeine Modellierbarkeit	Flächen-abgrenzung
	Hangneigung. Die Referenzwerte des durch den stark überklassifizierenden 8220 ist gering. Eine stichprobenartige Überprüfung mittels Orthofoto-Interpretation kombiniert mit einer räumlichen Abgrenzung durch Bildsegmentierung und Erhöhung der Anzahl an räumlich und über die Hangneigung verteilten Referenzdaten (im speziellen für „Silikatfels ohne Vegetation“) kann die Ergebnisinterpretation unterstützen.		
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	FFH-LRT wurde im Gelände nicht vorgefunden. Eine Überprüfung der modellierten Flächen im ESG39 mittels Luftbildinterpretation wird empfohlen.	schwierig	niedrig
9410 Bodensaure Fichtenwälder	Nadelvegetation kann in der Basisklassifikation mit einer hohen <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> identifiziert werden. Die <i>User accuracy</i> ist für die Modellierung des 9410 im ESG39 hoch. Die geringe <i>Producer accuracy</i> deutet auf eine geringe Unterrepräsentation hin. Allerdings ist die Anzahl der Referenzdaten im ESG39 geringer als im ESG34, sodass die Interpretation der Kennwerte schwieriger ist. Der Flächenanteil im Vergleich zum Gesamtgebiet ist gering. Die Flächengröße der Modellierung und des komplementären Klassifikationsverfahren ist ähnlich. Eine stichprobenartige Überprüfung bzw. Erhöhung der Referenzdaten mittels Luftbildinterpretation, kann zu einer verbesserten Interpretation der Ergebnisse führen.	möglich	gut
9420 Lärchen-Zirbenwälder	Zur Differenzierung des FFH-LRT 9420 zu anderer Nadelvegetation (Anm. Herbstverfärbung) vgl. die Erläuterungen zu ESG34. Die <i>Producer accuracy</i> und <i>User accuracy</i> im ESG39 ist ähnlich niedrig. Die Überklassifikation des 9420 von Referenzen des Kartierungstyps GrünerleGebüsch, sowie 4070* kann tw. durch den bereits offenen Wald in dieser Höhenlage erklärt werden. Die Flächengröße ist im Vergleich zum komplementären Klassifikationsverfahren um den Faktor 4,5 geringer; der 9420 ist allerdings auch in diesem Verfahren etwas unterrepräsentiert. Eine ergänzende Erhebung von 9420 Flächen mittels Orthophoto-Interpretation (neu verfügbare Orthophotos mit Herbstaspekt, Aufnahmejahr 2022) und in Kombination mit einer räumlichen Abgrenzung durch Bildsegmentierung ist hilfreich. Alternativ kann eine höhere Anzahl an räumlich verteilten Referenzdaten (im Herbst nicht in Schattenflächen; Luftbildinterpretiert bzw. stichprobenartig im Gelände) zu einer verbesserten Modellierung der Flächengröße führen	mittelmäßig	niedrig

3.5 Erhaltungsgrad

3.5.1 Indikatorenbewertung der Referenzdaten

Die Beurteilung des EHG der Referenzdaten (Einzelfläche) wurde anhand der in Ellmauer et al. 2005 und Umweltbundesamt 2020 angegebenen Methode für jeden erhobenen FFH-LRT im Gelände vorgenommen. Tabelle 17 gibt eine detaillierte Aufstellung über die Bewertung der einzelnen Indikatoren und Referenzdaten in den Stufen A, B und C. Für jeden Indikator ist angegeben, wie oft dieser in der jeweiligen Stufe bewertet wurde.

Für das ESG 34 standen 675 und für das ESG 39 1.1184 Referenzdatensätze für insgesamt 20 FFH-LRT mit den im Gelände anhand der Indikatoren (Ellmauer et al. 2005 und Umweltbundesamt 2020) bewerteten Erhaltungsgraden zur Verfügung.

Tabelle 17: Detaillierte Aufstellung der Bewertung von Indikatoren (Anzahl und Bewertungsstufe) je im Gelände erhobenen FFH- LRT, sowie das Ergebnis für die Referenzdaten (Einzelflächen) in beiden ESG.

ESG 34 FFH-Lebensraumtyp	Indikator 1			Indikator 2			Indikator 3			Indikator 4			Indikator 5			Indikator 6			Indikator 7			Einzelfläche			Anzahl Flächen
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	4	2		4	1	1																4	2		6
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	54	11	2	34	25	8																32	30	5	67
4070* Buschvegetation mit Pinus mugo und Rhododendron hirsutum	49	11	6	64	1																	49	16	1	66
4080 Subarktische Weiden-Gebuesche	11	5		11	5		13	3		9	7											12	4		16
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen (Hochgebirgs-Karbonatrasen)	95	26	1	104	16	2	95	26	1	73	49											94	27	1	122
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	5	5		8	2		2	7	1													5	5		10
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	20	12	6	21	13	4	35	2	1	25	10	3	34	4								26	11	1	38
7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)	1			1			1			1												1			1
8120 Kalk- und Kalkschieferhutthalden der montanen bis alpinen Stufe	39	15	8	43	15	4																24	37	1	62
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation	53	28	8	87	2																	52	37		89
91 E0 Auenwälder mit Erle und Esche (Weichholzzaun)	1	9	3	10	3		8	5		3	5	5	10	3								8	5	5	13
9130 Waldmeister-Buchenwald	5	22	3	24	4	2	16	13	1	25	5		15	14	1	30						19	6	5	30
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	2			2			1	1		2												1	1		2
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	22	1	1	3	12	9	2	12	10	8	2		23	1		21	3					11	13		24
9410 Bodensaure Fichtenwälder	84	5	12	101			26	46	29	41	51	9	33	34	34	101						77	17	7	101
9420 Lärchen-Zirbenwälder	6	10	12	27	1		9	15	4	24	3	1	14	11	3	28						15	1	12	28
ESG 39																									
FFH-Lebensraumtyp	A	B	C	A	B	C	Anzahl Flächen																		
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	174	121	1	248	48																	133	163		296
4070* Buschvegetation mit Pinus mugo und Rhododendron hirsutum	281	27	5	275	38																	246	67		313
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten (Hochgebirgs-Silikatrase	182	25		189	18		155	45	7	74	133											156	51		207
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	11	61	20	75	5	12	24	42	26	42	26	1										18	42	32	92
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	5	4					7	2	9				9									5	4		9
7240* Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	11	13																				11	13		24
8110 Silikatshutthalden der montanen bis nivalen Stufe	70	47	3	115	5																	69	51		120
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	29	33	2	64																		29	35		64
9410 Bodensaure Fichtenwälder	17	9	2	28			10	12	6	28			20	8	28	25	6					22	6		28
9420 Lärchen-Zirbenwälder	3	23	5	31			4	23	4	31			3	20	8	25	6					26	5		31

3.5.2 Gebietserhaltungsgrad anhand der Modellierung

Die Beurteilung des GEHG beruht auf den finalen Ergebnissen der von der Spatial Services GmbH durchgeführten fernerkundungsgestützten Modellierung von Lebensraumtypen, wobei Segmenten/Polygonen, in denen sich im

Gelände erhobene Referenzdaten finden, der entsprechende Kartierungstyp und EHG zugewiesen wurde. Die Methodik zur Bewertung des GEHG ist in Kapitel 2.6.2 erläutert.

ESG 34

Tabelle 18 gibt einen Überblick welche der vier Kategorien (vgl. Kapitel 2.6) zur Ermittlung des GEHG für den jeweiligen FFH-LRT angewendet wurde.

Tabelle 18: Übersichtsmatrix zur Kategorisierung für die Ermittlung des GEHG im ESG 34.

ESG 34	Kategorie 1	Kategorie 2		Kategorie 3				Kategorie 4
	EHG Referenzdaten Einzelfläche	Fläche	Infrastruktur	Steilheit	Seehöhe	Alm	WEP	EHG Referenzdaten Gesamt
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation								x
4060 Alpine und boreale Heiden			x					
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>		x	x					
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche		x	x					
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen (Hochgebirgs-Karbonatrasen)			x		x	x		(x)
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden								x
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe								x
7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)								x
8120 Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe				x				(x)
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltvegetation				x				
91 E0 Auenwälder mit Erle und Esche (Weichholzau)	x							
9130 Waldmeister-Buchenwald					x		x	
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	x							
9180* Schlucht- und Hangmischwälder					x		x	
9410 Bodensaure Fichtenwälder		x			x		x	(x)
9420 Lärchen-Zirbenwälder		x					x	

Kategorie 1: GEHG auf Basis der Einzelflächenbewertung nach Ellmauer et al. 2005 bzw. Umweltbundesamt 2020

Einzelne FFH-LRT wurden im Gebiet nur mit geringen Flächenausdehnungen angetroffen. Aufgrund der Erfassung des überwiegenden Teils der Bestände im Gebiet werden zur Beurteilung des GEHG die Einzelflächenbewertung basierend auf den erhobenen Referenzdaten herangezogen.

In Tabelle 19 finden sich jene FFH-LRT, für die ein Großteil der im Gebiet modellierten Bestände auch durch Geländeerhebungen abgedeckt wurde.

Tabelle 19: GEHG für FFH-LRT der Kategorie 1 im ESG 34.

FFH-TYP	GEHG	%A	%B	%C
91E0 Auenwälder mit Erle und Esche (Weichholzau)	B	36	64	-
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	B	-	100	-

Kategorie 2: GEHG auf Basis der Einzelflächenbewertung teilweise nach Ellmayer et al. 2005 bzw. Umweltbundesamt 2020

Für die Bewertung des EHG der modellierten Habitats wurden für einzelne FFH-LRT die Einstufungen anhand der querenden **Infrastruktur** und **Flächengröße** vorgenommen.

Für 4060 Alpine und boreale Heiden und 4070 Buschvegetation mit *Pinus mugo* und *Rhododendron hirsutum* gibt es jeweils 2 Bewertungsindikatoren nach Ellmayer et al. 2005. Für beide FFH-LRT führt die Beeinträchtigung durch querende Infrastruktur (inkl. Zerschneidung durch Fußwege) zur Abstufung des EHG auf zumindest B. Für 4070 ist auch die Flächengröße für die Bewertung des EHG von Bedeutung (vgl. Tabelle 18). Auch für die Waldlebensräume 9410 Bodensaure Fichtenwälder und 9420 Lärchen-Zirbenwälder ist die Flächengröße ein Faktor bei der Bewertung des EHG (vgl. Tabelle 18). Dabei werden auch natürlicherweise über die Gebietsgrenzen hinausgehende Bestände berücksichtigt. Eine Beurteilung der Flächengröße auf Basis der Polygongröße der modellierten Polygone ist nicht sinnvoll, da vielfach Polygone des gleichen Typs aneinandergrenzen und somit die Bewertung verfälscht würde. Für den FFH-LRT 9410 Bodensaure Fichtenwälder wurde im Zuge der Geländeerhebungen prinzipiell so beurteilt, dass es sich bei den Flächen im Gebiet um überwiegend zusammenhängende zonale Bestände handelt. Der Fichtenwald bildet die Dauergesellschaft und daher wurde die Flächengröße für beinahe alle Einzelflächen im Gelände mit A beurteilt – insofern sie nicht durch größere Bauten oder Materialgewinnungsstätten eingeschränkt wurden. Das Vorhandensein von Forststraßen wurden nicht als Kriterium für die Unterteilung in einzelne Bestände herangezogen.

Die daraus abgeleiteten Expertenregeln finden sich in Tabelle 20.

Kategorie 3: GEHG auf Basis der Einzelflächenbewertung anhand der Referenzdatenanalyse

Für die Erstellung von weiteren Expertenregeln zur Bewertung der Einzelflächen erfolgte eine Auswertung der Referenzdaten anhand der Parameter Seehöhe, Steilheit, Lage innerhalb/außerhalb von Almflächen und der vorliegenden Waldfunktion laut Waldentwicklungsplan (WEP). Im Anhang finden sich die Auswertungstabellen je ESG. Die daraus resultierenden Expertenregeln sind in Tabelle 20 zusammengefasst.

Tabelle 20 gibt einen Überblick über die für das ESG 34 formulierten Expertenregeln (vgl. Kapitel 3.4) zur Ermittlung des GEHG für den jeweiligen FFH-LRT.

Tabelle 20: Expertenregeln der Kategorie 2 und 3 für das ESG 34.

FFH-Lebensraumtyp	Expertenregel	Beschreibung
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	Infrastruktur quert = B alle anderen = A	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand querender Infrastruktur.
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	Infrastruktur quert = B > 5ha = A < 5ha = B < 1 ha UND Infrastruktur quert = C	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand querender Infrastruktur UND/ODER der Flächengröße.
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche	< 0,5 ha UND Infrastruktur quert = B alle anderen = A	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand querender Infrastruktur UND der Flächengröße.
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen (Hochgebirgs-Karbonatrasen)	> 2.000 m = A < 2.000 m UND innerhalb Alm UND Infrastruktur = B alle anderen = A/B daher Bewertung nach Kategorie 4	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand der Seehöhe (klare Tendenz zur Bewertungsstufe A ab 1.200 m), der Lage innerhalb/außerhalb von Almflächen, anhand querender Infrastruktur sowie tlw. Anhand des EHG der Referenzdaten (Kat.4)

FFH-Lebensraumtyp	Expertenregel	Beschreibung
8120 Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe	< 30° = B 30- 40° = A/B daher Bewertung nach Kategorie 4 > 40° = A	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand der Steilheitsklassen (klare Tendenz zur Bewertungsstufe A ab 40°, zu B unter 30°) sowie tlw. Anhand des EHG der Referenzdaten (Kat.4)
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation	> 50° = A < 50° = B	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand der Steilheitsklassen (klare Tendenz zur Zunahme der Bewertungsstufe B bei abnehmender Steilheit)
9130 Waldmeister-Buchenwald	> 1.200 m = A Nutzwald = B alle anderen = A	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand der Seehöhe (Bis 1.200 m Tendenz zu EHG A) und der Nutzfunktion (wie im WEP ausgewiesenen).
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	< 1.000 m = B Nutzwald = B alle anderen = A	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand der Seehöhe (Bis 1.000 m Tendenz zu EHG B) und der Nutzfunktion (wie im WEP ausgewiesenen).
9410 Bodensaure Fichtenwälder	< 5 ha = C > 1.200 m = A < 1.200m = A/B/C daher Bewertung nach Kategorie 4 Nutzwald = B	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand der Flächengröße, der Seehöhe (Ab 1.200 m Tendenz zu EHG A), der im WEP ausgewiesenen Leitfunktion sowie tlw. Anhand des EHG der Referenzdaten (Kat.4)
9420 Lärchen-Zirbenwälder	< 5ha = C Nutzwald = B alle anderen = A	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand der Flächengröße und der im WEP ausgewiesenen Leitfunktion.

Kategorie 4: GEHG auf Basis der im Gelände erhobenen Referenzdaten (ohne Einzelflächenbewertung)

Für einzelne FFH-LRT konnten keine Expertenregeln aufgestellt werden. Die Beurteilung des EHG für das Gebiet erfolgte daher anhand der erhobenen Referenzdaten und nicht auf Einzelflächenbasis. Die Berechnung des EHG für das Gebiet basiert auf der prozentuellen Verteilung des EHG innerhalb der im Gelände erhobenen Referenzdaten.

In Tabelle 21 finden sich jene FFH-LRT deren EHG für das Gebiet in der Kategorie 4 beurteilt wurde.

Tabelle 21: GEHG für FFH-LRT der Kategorie 4 im ESG 34.

FFH-TYP	GEHG	%A	%B	%C
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	A*	67	33	
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen	B*	50	50	
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	A*	68	29	3
7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)	B*		100	

Gebietserhaltungsgrad im ESG 34

Nach der Bewertung entsprechend der zuvor genannten Kategorien ergibt sich anhand der Modellierung das in Abbildung 64 und Tabelle 22 dargestellte Bild der GEHG der modellierten FFH-LRT im ESG 34.

Es werden folgende Stufen des Erhaltungsgrads dargestellt:

- A** ... EHG wurde basierend auf den Referenzdaten und Expertenregeln bewertet
- A*** ... EHG wurde auf Basis der Referenzdaten bewertet (Kategorie 4)
- B** ... EHG wurde basierend auf den Referenzdaten und Expertenregeln bewertet
- B*** ... EHG wurde auf Basis der Referenzdaten bewertet (Kategorie 4)
- C** ... EHG wurde basierend auf den Referenzdaten und Expertenregeln bewertet

Tabelle 22: Ergebnis des GEHG der modellierten FFH-LRT im ESG 34. % Referenzdaten: Der EHG beruht auf der Verteilung des EHG innerhalb der erhobenen Referenzdaten; ha: Fläche in Hektar des FFH-LRT in der Modellierung; %: prozentuelle Verteilung der Fläche (ha) je EHG und Typ in der Modellierung.

FFH-Lebensraumtyp	Erhaltungszustand					
	A	A*	B	B*	C	Summe
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	A*					
% Referenzdaten		67,0	33,0			100,0
4060 Alpine und boreale Heiden	A					
ha	165,2		88,7		2,1	256,0
%	64,5		34,7		0,8	100,0
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	A					
ha	515,8		270,3		11,7	797,8
%	64,7		33,9		1,5	100,0
4080 Subarktische Weiden-Gebuesche	A					
ha	19,1		4,7			23,8
%	80,2		19,8			100,0
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen	A*					
ha	84,6	755,3	91,9			931,7
%	9,1	81,1	9,9			100,0
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	B*					
ha	3,2		10,3	172,8		186,3
%	1,7		5,5	92,7		100,0
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	A*					
ha	4,2	15,6	1,5			21,3
%	19,6	73,4	7,0			100,0
7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)	B*					
% Referenzdaten				100,0		100,0
8120 Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe	B*					
ha	13,9		49,5	105,5	0,2	169,1
%	8,2		29,3	62,4	0,1	100,0
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltvegetation	A					
ha	332,2		115,0			447,2
%	74,3		25,7			100,0
9130 Waldmeister-Buchenwald	A					
ha	20,4		6,3		0,4	27,1
%	75,5		23,2		1,3	100,0
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	B					
ha			0,1			0,1
%			100,0			100,0
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	A					
ha	81,3		56,6		0,6	138,6
%	58,7		40,9		0,5	100,0
91E0 Auenwälder mit Erle und Esche	B					
ha	3,5		6,3			9,7
%	35,9		64,1			100,0
9410 Bodensaure Fichtenwälder	A					
ha	993,0	101,2	228,8		9,9	1332,8
%	74,5	7,6	17,2		0,7	100,0
9420 Lärchen-Zirbenwälder	B					
ha	6,1		13,9		0,3	20,3
%	29,9		68,5		1,6	100,0

ESG 34 Eisenerzer Alpen - Erhaltungsgrad Modellierung

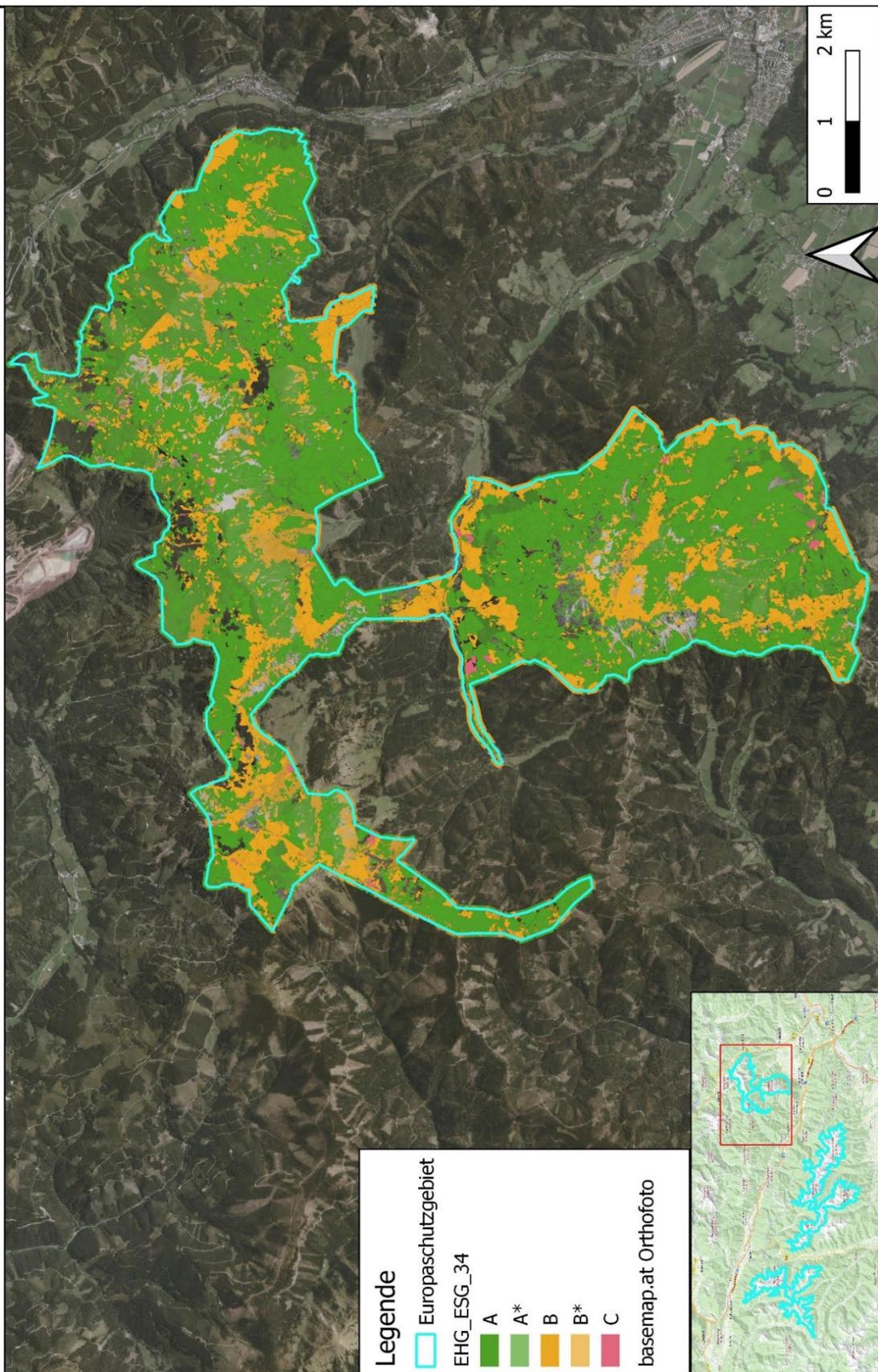


Abbildung 64: Übersicht über den Erhaltungsgrad der modellierten FFH-LRT im ESG 34.

ESG 39

Tabelle 23 gibt einen Überblick welche der vier Kategorien (vgl. Kapitel 2.6) zur Ermittlung des GEHG für den jeweiligen FFH-LRT angewendet wurde.

Tabelle 23: Übersichtsmatrix Kategorisierung für die Ermittlung des GEHG im ESG 39.

ESG 39	Kategorie 1		Kategorie 2		Kategorie 3			Kategorie 4	
	EHG Referenzdaten Einzelfläche	Fläche	Infrastruktur	Steilheit	Seehöhe	Almen	WEP	EHG Referenzdaten Gesamt	
4060 Alpine und boreale Heiden			x						
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>		x	x						
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten (Hochgebirgs-Silikatrasen)			x						
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden						x		x	
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe								x	
7240* Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	x ¹								
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe								x	
8220 Silikatfelsen mit Felspaltenvegetation								x	
9410 Bodensaure Fichtenwälder		x		x			(x)		
9420 Lärchen-Zirbenwälder		x					(x)		

¹ Die Angaben für den FFH-LRT 7220 Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-artrofuscae basieren auf der Studie Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016.

Kategorie 1: GEHG auf Basis der Einzelflächenbewertung nach Ellmayer et al. 2005 bzw. Umweltbundesamt 2020

Der FFH-LRT 7240* Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae wurde im Zuge der Geländeerhebungen nicht angetroffen, jedoch liegen Erhebungen im Bereich des Hochschwung aus dem Jahr 2016 vor (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016). Die Dokumentation umfasst auch eine Beurteilung des Erhaltungsgrads der Einzelflächen, welche für das gegenständliche Projekt innerhalb der Grenzen des ESG 39 übernommen wurde. In Tabelle 24 findet sich der aus den Erhebungen 2016 ermittelte EHG.

Tabelle 24: GEHG für den FFH-LRT der Kategorie 1 im ESG 39.

FFH-Lebensraumtyp	GEHG	A*	B*	C*
7240* Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	A*			

Kategorie 2: GEHG auf Basis der Einzelflächenbewertung teilweise nach Ellmayer et al. 2005 bzw. Umweltbundesamt 2020

Für die Erstellung von Expertenregeln zur Bewertung des EHG der modellierten FFH-LRT im ESG 39 wurden die Einstufungen anhand der querenden **Infrastruktur** und **Flächengröße** herangezogen.

Für 4060 Alpine und boreale Heiden und 4070 Buschvegetation mit *Pinus mugo* und *Rhododendron hirsutum* gibt es jeweils 2 Bewertungsindikatoren nach Ellmayer et al. 2005. Für beide FFH-LRT führt die Beeinträchtigung durch querende Infrastruktur (inkl. Zerschneidung durch Fußwege) zur Abstufung des EHG auf zumindest B. Für 4070 ist auch die Flächengröße für den EHG von Bedeutung.

Auch für die Waldlebensräume 9410 Bodensaure Fichtenwälder und 9420 Lärchen-Zirbenwälder ist die Flächengröße ein Faktor bei der Bewertung des EHG. Dabei wurden auch über die Gebietsgrenzen hinausgehende

Bestände berücksichtigt. Eine Beurteilung der Flächengröße auf Basis der Polygongröße der modellierten Polygone ist nicht sinnvoll, da vielfach Polygone des gleichen Typs aneinandergrenzen und somit die Bewertung verfälscht würde. Für den FFH-LRT 9410 Bodensaure Fichtenwälder wurde im Zuge der Geländeerhebungen prinzipiell so beurteilt, dass es sich bei den Flächen im Gebiet um überwiegend zusammenhängende zonale Bestände handelt. Der Fichtenwald bildet die zonale Dauergesellschaft und daher wurde die Flächengröße für beinahe alle Einzelflächen im Gelände mit A beurteilt – insofern sie nicht durch größere Bauten oder Materialgewinnungsstätten eingeschränkt wurden. Das Vorhandensein von Forststraßen wurden nicht als Kriterium für die Unterteilung in einzelne Bestände herangezogen.

Die daraus abgeleiteten Expertenregeln finden sich in Tabelle 25.

Kategorie 3: GEHG auf Basis der Einzelflächenbewertung anhand der Referenzdatenanalyse

Für die Erstellung von weiteren Expertenregeln zur Bewertung der Einzelflächen erfolgte eine Auswertung der Referenzdaten anhand der Parameter Seehöhe, Steilheit und der Lage innerhalb/außerhalb von Almflächen. Im Anhang finden sich die Auswertungstabellen je ESG. Die daraus resultierenden Expertenregeln sind in Tabelle 25 zusammengefasst.

Tabelle 25 gibt einen Überblick über die für das ESG 39 formulierten Expertenregeln (vgl. Kapitel 2.6) zur Ermittlung des GEHG für den jeweiligen FFH-LRT.

Tabelle 25: Expertenregeln der Kategorie 2 und 3 zur Ermittlung des EHG für das ESG 39.

FFH-Lebensraumtyp	Expertenregel	Beschreibung
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	Infrastruktur quert = B alle anderen A	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand querender Infrastruktur.
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	Infrastruktur quert = B > 5ha = A < 5ha = B < 1 ha UND Infrastruktur quert = C	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand querender Infrastruktur UND/ODER der Flächengröße.
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten (Hochgebirgs-Silikatrasen)	Infrastruktur quert = B alle anderen = A	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand querender Infrastruktur.
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	wenn außerhalb Alm dann C alle anderen = A/B/C daher Bewertung nach Kategorie 4	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand der Lage innerhalb/außerhalb von Almflächen. Innerhalb von Almen sind alle EHG möglich.
9410 Bodensaure Fichtenwälder	< 5 ha = C >20° = A < 20° =A/B/C daher Bewertung nach Kategorie 4	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand der Flächengröße und der Seehöhe (über 20° Hangneigung Tendenz zu EHG A, darunter sind alle EHG möglich).
9420 Lärchen-Zirbenwälder	< 5ha = C alle anderen = A	Die Ermittlung des EHG erfolgt anhand der Flächengröße.

Kategorie 4: GEHG auf Basis der im Gelände erhobenen Referenzdaten (ohne Einzelflächenbewertung)

Für einzelne FFH-LRT konnten keine Expertenregeln erstellt werden. Die Beurteilung des EHG für das Gebiet erfolgte daher anhand der erhobenen Referenzdaten und nicht auf Einzelflächenbasis. Die Berechnung des EHG für das Gebiet basiert auf der prozentuellen Verteilung des EHG innerhalb der im Gelände erhobenen Referenzdaten.

In Tabelle 26 finden sich jene FFH-LRT deren EHG für das Gebiet in der Kategorie 4 beurteilt wurde.

Tabelle 26: GEHG für FFH-LRT der Kategorie 4 im ESG 39.

FFH-TYP	GEHG	% A	% B	% C
6230 Artenreiche Bürstlingsrasen	B*	20	46	34
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	A*	56	44	
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	A*	58	43	
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	B*	45	55	

Gebietserhaltungsgrad im ESG 39

Nach der Bewertung entsprechend der zuvor genannten Kategorien ergibt sich das in Abbildung 65, Abbildung 66 und Tabelle 27 dargestellte Bild zu den GEHG der modellierten FFH-LRT. Die FFH-LRT 4080 Subarktische Weidengebüsche, 9130 Waldmeister-Buchenwald und 9180* Schlucht- und Hangmischwälder wurden im Zuge der Referenzdatenkartierung im ESG 39 nicht nachgewiesen.

Es werden folgende Stufen des Erhaltungsgrads dargestellt:

- A** ... EHG wurde basierend auf den Referenzdaten und Expertenregeln bewertet
- A*** ... EHG wurde auf Basis der Referenzdaten bewertet (Kategorie 4)
- B** ... EHG wurde basierend auf den Referenzdaten und Expertenregeln bewertet
- B*** ... EHG wurde auf Basis der Referenzdaten bewertet (Kategorie 4)
- C** ... EHG wurde basierend auf den Referenzdaten und Expertenregeln bewertet
- k.A.** ... keine Einstufung

Tabelle 27: Ergebnis des GEHG der modellierten FFH-LRT¹ im ESG 39. % Referenzdaten: Der EHG beruht auf der Verteilung des EHG innerhalb der erhobenen Referenzdaten; ha: Fläche in Hektar des FFH-LRT in der Modellierung; %: prozentuelle Verteilung der Fläche (ha) je EHG und Typ in der Modellierung.

FFH-Lebensraumtyp	Erhaltungsgrad						
	A	A*	B	B*	C	k.A.	Summe
4060 Alpine und boreale Heiden	A						
ha	2056,0		646,2		0,1		2702,3
%	76		24		0		100
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	A						
ha	2779,4		722,6		194,7		3696,8
%	75		20		5		100
4080 Subarktische Weiden-Gebuesche	k.A.						
ha						382,3	382,3
%						100,0	100
6150 Boreo-alpines Grassland auf Silikatsubstraten	A						
ha	186,3		121,0				307,3
%	61		39				100
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	C						
ha	11,0		15,3	939,2	2156,1		3121,6
%				30	69		100
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	A*						
% Referenzdaten		56		44			100
7240* Alpine Pionierformationen des <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i> ²	A*						
ha		3,2		2,9			
%		52		48			
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	A*						
% Referenzdaten		58		43			
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	B*						
% Referenzdaten		45		55			100
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	k.A.						
ha						20,2	20,2
%						100,0	100
9410 Bodensaure Fichtenwälder	A						
ha	138,9	1,6			2,9		143,5
%	96,8	1,1			2,1		100
9420 Lärchen-Zirbenwälder	A						
ha	81,3		0,2		1,2		82,7
%	98,3		0,2		1,5		100

¹ Der FFH-LRT 9130 Waldmeister-Buchenwald wurde im Modell mit nur einem Polygon (~500m²) ausgewiesen und wird aufgrund der Kleinflächigkeit in der Bewertung nicht berücksichtigt.

² Die Angaben für den FFH-LRT 7220 Alpine Pionierformationen des *Caricion bicoloris-artrofuscae* basieren auf der Studie Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016.

ESG 39 Wölzer Tauern und Seckauer Alpen - Teil West

Erhaltungsgrad Modellierung

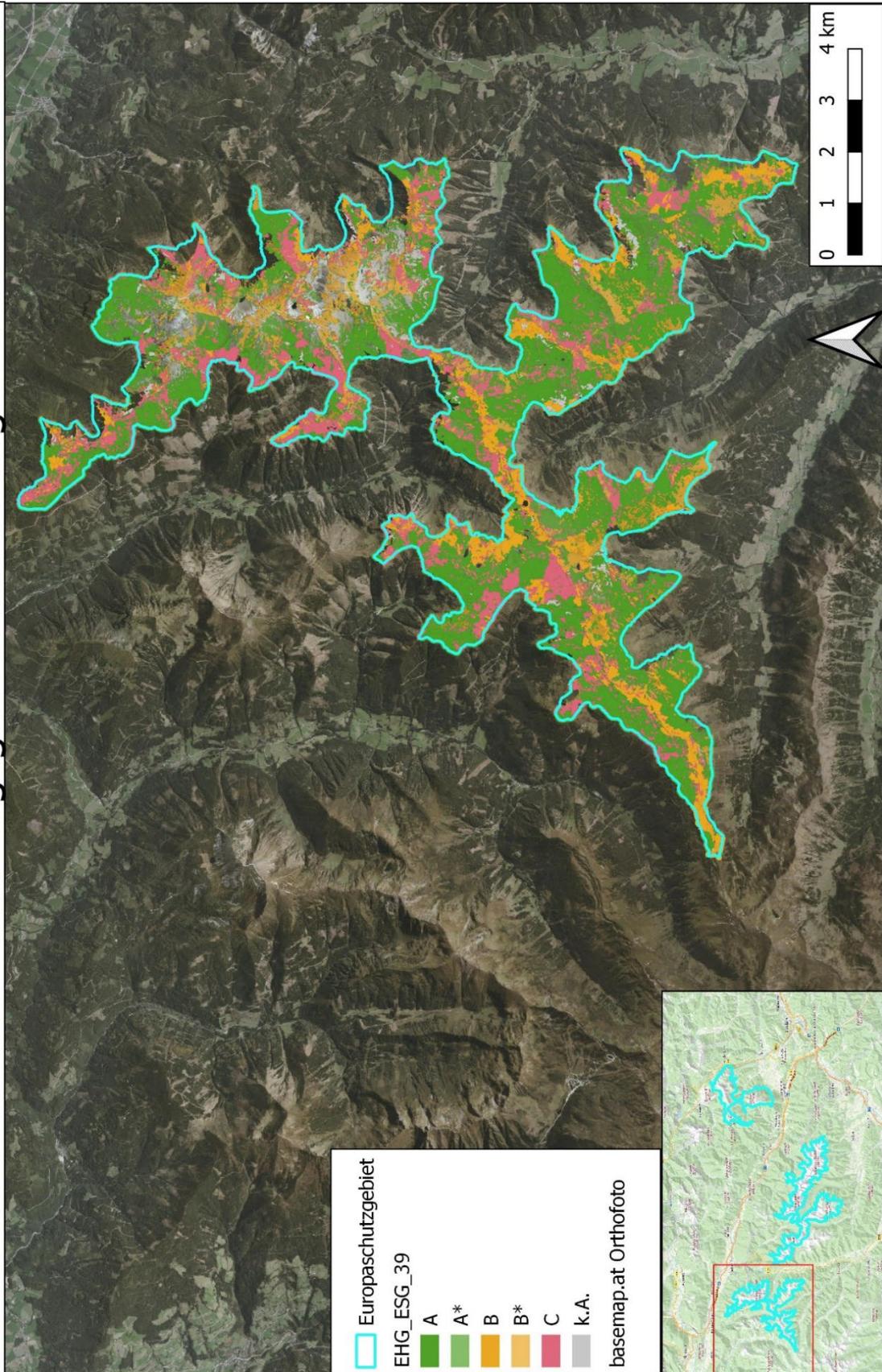


Abbildung 65: Übersicht über den Erhaltungsgrad der modellierten FFH-LRT im ESG 39 - Teil West.

ESG 39 Wölzer Tauern und Seckauer Alpen - Teil West

Erhaltungsgrad Modellierung

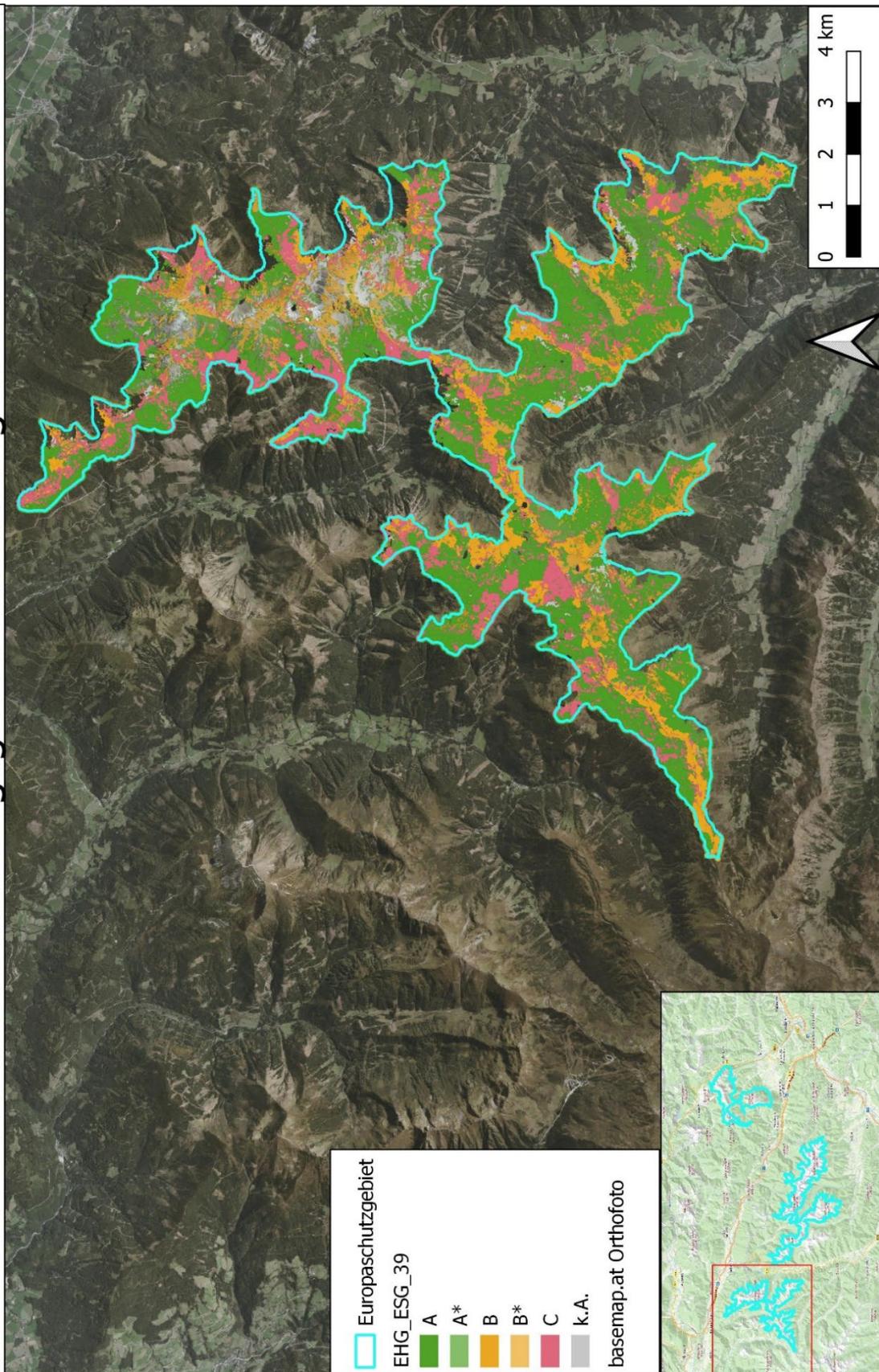


Abbildung 66: Übersicht über den Erhaltungsgrad der modellierten FFH-LRT im ESG 39 - Teil Ost.

3.5.3 Vergleich mit dem Standarddatenbogen (SDB)

Abschließend wurden die Ergebnisse der Berechnung des EHG der modellierten FFH-LRT mit den Angaben im SDB verglichen (vgl. Tabelle 28).

Tabelle 28: Vergleich EHG Modellierung vs. SDB. Graue Zeilen: FFH-LRT wurden nicht modelliert. k.A.: FFH-LRT im SDB gelistet, jedoch ohne Angabe des EHG bzw. kann anhand der Modellierung keine nähere Aussage zum EHG getroffen werden. -: Der FFH-LRT ist im SDB nicht gelistet bzw. wurde nicht modelliert grün: EHG Modellierung stimmt mit SDB überein, rot: EHG Modellierung weicht vom SDB ab; lila: EHG konnte anhand Modellierung ergänzt werden.

FFH NR	FFH-LRT BEZ	ESG 34		ESG 39	
		GEHG SDB	GEHG 2023	GEHG SDB	GEHG 2023
3130	Schlammfluren	-	-	k.A.	-
3220	Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	-	A*	-	-
4060	Alpine und boreale Heiden	A	A	B	A
4070*	Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	B	A	B	A
4080	Subarktische Weidengebüsche	-	A	-	k.A.
6110	Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen	A	-	-	-
6150	Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten	-	-	B	A
6170	Alpine und subalpine Kalkrasen	B	A*	B	-
6230*	Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland)	k.A.	B*	B	C
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	k.A.	A*	B	A*
6520	Berg-Mähwiesen	B	-	-	-
7110	Lebende Hochmoore	-	-	k.A.	-
7220*	Kalktuffquellen (Cratoneurion)	B	B	-	-
7230	Kalkreiche Niedermoore	-	-	-	-
7240*	Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	-	-	A	A*
8110	Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	-	-	B	A*
8120	Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe	A	B*	k.A.	-
8210	Kalkfelsen mit Felsspaltvegetation	B	A	B	-
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation	k.A.	-	B	B*
8230	Silikatfelsen mit Pioniervegetation des Sedo Scleranthion oder des Sedo albi-Veronicion dillenii	A	-	A	-
8310	Nicht touristisch erschlossenen Höhlen	-	-	-	-
9110	Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)	B	-	-	-
9130	Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum)	B	A	-	-
9140	Mitteuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn und <i>Rumex arifolius</i>	k.A.	B	-	-
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder (Tilio-Acerion)	B	A	-	k.A.
91E0*	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i>	k.A.	B	-	-
9410	Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder (Vaccinio-Piceetea)	B	A	B	A
9420	Alpiner Lärchen- und/oder Arvenwald	-	B	B	A

ESG 34

Für den FFH-LRT 4060 Alpine und boreale Heiden stimmt der bestehende EHG mit dem nun berechneten überein.

Für die weiteren FFH-LRT ergeben sich anhand des gegenständlichen Projekts abweichende Erhaltungsgrade, wobei bis auf den FFH-LRT 8120 Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe bessere Erhaltungsgrade (A) berechnet wurden.

Für das ESG 34 konnten basierend auf der Modellierung für sieben FFH-LRT Erhaltungsgrade ergänzt werden:

- 3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation
- 4080 Subarktische Weidengebüsche
- 6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen
- 6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe
- 9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn und Rumex arifolius
- 91E0 Auenwälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior
- 9420 Alpiner Lärchen- und/oder Arvenwald

ESG 39

Es ergeben sich anhand des gegenständlichen Projekts für beinahe alle FFH-LRT abweichende EHG, wobei mit Ausnahme des FFH-LRT 6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen bessere Erhaltungsgrade (A) berechnet wurden.

Für die FFH-LRT 7240* Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae und 8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation stimmen die bestehenden EHG mit den nun berechneten überein.

3.5.4 Erläuterung der Einstufungssicherheit des Erhaltungsgrads

Abschließend werden die Ergebnisse der modellierten Erhaltungsgrade (EHG) im Hinblick auf die Einstufungssicherheit und eventuelle damit verbundene Unsicherheiten analysiert. Daraus resultieren unter anderem Empfehlungen im Hinblick auf die möglicherweise notwendige (stichprobenartige) Überprüfung im Gelände oder Ergänzungen weiterer Daten. Generell ist anzumerken, dass mit einer Ergänzung von Bewirtschaftungsinformationen zu den Waldflächen (z. B. Schutzwald in und außer Ertrag) und Almflächen z. B. Auftriebszahlen, Futterflächenanteile) die Einstufungssicherheit des EHG der betroffenen FFH-LRT erhöht werden könnte.

Als wesentliche Datengrundlage für die Modellierung des EHG diente zum einen die flächendeckende Lebensraumtypenkarte, zum anderen die im Gelände erhobenen Referenzdaten. Zusätzlich wurden mittels GIS-Verschneidungen für einzelne FFH-LRT flächenrelevante Daten zur Beurteilung des EHG herangezogen (Details vgl. Kapitel 3.4.1 und 4.4.2). Für die Beurteilung der Angaben zur Flächenausdehnung wurden sowohl die Ergebnisse der Modellierung übernommen als auch eine Beurteilung der über die Gebietsgrenzen hinausgehenden Flächen der einzelnen FFH-LRT (v.a. Waldlebensräume) betrachtet.

Die Modellierung der Lebensräume (LRT-Karte) umfasst ausschließlich flächig ausgedehnte Bestände der Kartierungstypen. Um auch kleinflächige, nicht modellierter FFH-LRT in der flächendeckenden Lebensraumtypenkarte integrieren zu können, sollen die Kenntnissen gebietskundiger Personen (v.a. Europaschutzgebietsbetreuer) berücksichtigt und ggf. im Gelände überprüft werden.

Die Beurteilung der Einstufungssicherheit des EHG sowohl für die modellierten Einzelflächen als auch für das gesamte Gebiet erfolgt anhand der Anzahl und Qualität der im Gelände erhobenen Referenzpunkte, der Flächenverteilung der modellierten Lebensräume, der Experteneinschätzung auf Basis der durchgeführten Geländeerhebungen sowie der Anzahl der mittels GIS erfassbaren Bewertungsindikatoren. Die Einstufung der Bewertungssicherheit erfolgt getrennt nach EHG für die Einzelflächen und das Gebiet in den Klassen „gering“, „mittel“ und „hoch“ sowie „keine“ für Flächen, welche nicht eingestuft wurden. Grundsätzlich ist anzumerken, dass die Einstufungssicherheit der Einzelflächen im Bereich der im Gelände erhobenen Referenzdaten hoch ist. Die Einstufungssicherheit EHG Einzelfläche in Tabelle 29 und Tabelle 30 bezieht sich immer auf alle im Gebiet modellierten Flächen.

ESG 34

Im ESG 34 konnte für 16 FFH-LRT der Gebietserhaltungsgrad modelliert werden.

Tabelle 29: Einstufungssicherheit des modellierten Erhaltungsgrads der Einzelflächen (EHG) und für das Gesamtgebiet (GEHG) je FFH-LRT im ESG 34.

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung der Einstufungssicherheit und Empfehlung bez. des Erhaltungsgrads (EHG)	Einstufungssicherheit EHG Einzelfläche	Einstufungssicherheit GEHG
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	Das Vorkommen dieses FFH-LRT ist im Gebiet nicht großflächig zu erwarten. Es liegen nur wenige Fließgewässerabschnitte innerhalb des ESG 34. Flächen dieses FFH-LRT liegen teilweise in schwer zugänglichen Bereichen, daher ist auch mit einem maximal geringen Maß an Beeinträchtigungen zu rechnen. Zur Erhöhung der Sicherheit der Einstufung des EHG werden daher stichprobenartige Überprüfungen der modellierten Flächen mittels Luftbildinterpretation und weitere stichprobenartigen Erhebungen im Gelände empfohlen. .	mittel - hoch	hoch
4060 Alpine und boreale Heiden	Im Gelände wurde ein großer Teil der Referenzdaten hinsichtlich des Indikators <i>Vegetationsstruktur</i> mit A bewertet. Dieser Indikator kann mittels GIS jedoch nicht unmittelbar bewertet werden. Der Indikator <i>Beeinträchtigung</i> konnte über GIS-Verschneidungen in ausreichender Qualität bewertet werden. Zur Erhöhung der Sicherheit der Einstufung des EHG wird daher in intensiver beweideten Almflächen eine stichprobenartige Überprüfung des EHG der modellierten Flächen abseits der bereits erhobenen Referenzdaten im Hinblick auf die <i>Vegetationsstruktur</i> empfohlen.	mittel - hoch	hoch
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	Die notwendigen Indikatoren für die Beurteilung des EHG sind mittels GIS eindeutig erfassbar. Für die Beurteilung des Indikators <i>Flächengröße</i> wurden sowohl die Ergebnisse der Modellierung übernommen als auch eine Beurteilung der über die Gebietsgrenzen hinausgehenden Flächen betrachtet. Der zweite Indikator <i>Beeinträchtigungen</i> konnte über GIS-Verschneidungen in ausreichender Qualität bewertet werden.	hoch	hoch
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche	Ein Teil der notwendigen Indikatoren für die Beurteilung des EHG ist mittels GIS klar erfassbar. Für die Beurteilung des Indikators <i>Flächengröße</i> wurden die Ergebnisse der Modellierung übernommen. Der Indikator <i>Beeinträchtigungen</i> (konkret Zerschneidung) konnte über GIS-Verschneidungen in ausreichender Qualität bewertet werden. Weitere Indikatoren wie <i>Arteninventar</i> , <i>Habitatstrukturen</i> und weiterer <i>Beeinträchtigungen</i> sind mittels GIS nicht feststellbar. Zur Erhöhung der Sicherheit der Einstufung des EHG wird daher eine stichprobenartige Überprüfung der Indikatoren <i>Arteninventar</i> , <i>Habitatstrukturen</i> und weitere <i>Beeinträchtigungen</i> im Gelände (abseits der bereits erhobenen Referenzdaten) empfohlen.	mittel	mittel
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen	Der Indikator <i>Beeinträchtigungen</i> konnte über GIS-Verschneidungen in ausreichender Qualität bewertet werden. Anhand der Referenzdatenanalyse besteht auch für Flächen über 2.000 m bzw. unter 2.000 m UND innerhalb Almflächen UND querender Infrastruktur hohe Sicherheit. Für die übrigen Flächen wird zur Erhöhung der Sicherheit der Einstufung des EHG daher eine stichprobenartige Überprüfung der Indikatoren <i>Artenzusammensetzung</i> , <i>Störungszeiger</i> und <i>Vegetationsstruktur</i> im Gelände (abseits der bereits erhobenen Referenzdaten) empfohlen.	mittel - hoch	hoch

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung der Einstufungssicherheit und Empfehlung bez. des Erhaltungsgrads (EHG)	Einstufungssicherheit EHG Einzelfläche	Einstufungssicherheit GEHG
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	Für diesen FFH-LRT konnte nur eine geringe Anzahl an Referenzdaten (10) erhoben werden. Die einzelnen Indikatoren sind mittels GIS nicht feststellbar, jedoch liegen die modellierten Flächen in extensiv beweideten Almflächen bzw. fehlt die Beweidung, daher ist davon auszugehen, dass sich diese Flächen in Sukzession befinden und folglich bereits Vergasungstendenzen oder Verzweigungsstrauchheidungen vorliegen. Eine stichprobenartige Überprüfung im Gelände (abseits der bereits erhobenen Referenzdaten) wird empfohlen.	mittel	hoch
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	Die einzelnen Indikatoren sind mittels Modell nicht feststellbar. Die Einstufung der Sicherheit des modellierten EHG ist aufgrund der mäßigen Anzahl an Referenzdaten (38) als mittlere einzustufen. Eine stichprobenartige Überprüfung im Gelände (abseits der bereits erhobenen Referenzdaten) ist zu empfehlen.	mittel	mittel
7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)	Der FFH-LRT wurde nicht flächig modelliert. Es handelt sich um einen typischerweise kleinflächig ausgeprägten und durch Umwelteinflüsse schnell beeinflussten und veränderten Lebensraumtyp. Die gezielte Suche konkreter Lebensraumflächen im Gelände mit Hilfe zusätzlicher Informationen gebietskundiger Personen (v.a. ESG-Betreuung) wird empfohlen.	gering	gering
8120 Kalk- und Kalkschieferschutthal den der montanen bis alpinen Stufe	Der modellierte EHG hat aufgrund der hohen Anzahl an Referenzdaten (62) eine mittlere Sicherheit. Der Indikator <i>Dynamik</i> ist mittels Modell nicht feststellbar. Anhand der Referenzdatenanalyse besteht für Flächen mit einer Neigung von unter 30° und über 40° hohe Sicherheit. Für modellierte Flächen abseits der bereits erhobenen Referenzdaten und mit Hangneigungen zwischen 30° und 40° wird eine stichprobenartige Überprüfung im Gelände empfohlen.	mittel - hoch	hoch
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation	Der modellierte EHG hat aufgrund der hohen Anzahl an Referenzdaten (89) eine hohe Sicherheit. Der Indikator <i>Struktur</i> ist mittels Modell nicht feststellbar. Anhand der Referenzdatenanalyse besteht ein Zusammenhang des EHG mit der Hangneigung (über und unter 50°). Eine stichprobenartige Überprüfung des Indikators <i>Struktur</i> wird daher im Gelände empfohlen.	mittel - hoch	hoch
9130 Waldmeister-Buchenwald	Die einzelnen Indikatoren zur Bewertung des EHG sind mittels Modell nicht feststellbar. Der modellierte EHG basiert auf den Expertenregeln aus der Referenzdatenanalyse. Für Flächen ab 1.200 m wird die Einstufung der Sicherheit des modellierten EHG als hoch eingestuft. Eine stichprobenartige Überprüfung der tiefer gelegenen, modellierten Bestände im Gelände sowie detailliertere Informationen zur Nutzung der Waldflächen sind zu empfehlen.	mittel - hoch	mittel
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	Der FFH-LRT wurde nicht modelliert. Die ausgewiesenen Flächen in der flächendeckenden Lebensraumtypenkarte wurden im Gelände erhoben. Die gezielte Suche weiterer Bestände im Gelände mit zusätzlichen Informationen gebietskundiger Personen (v.a. ESG-Betreuung) wird empfohlen.	hoch	hoch
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	Die einzelnen Indikatoren zur Bewertung des EHG sind mittels Modell nicht feststellbar.	mittel - hoch	mittel

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung der Einstufungssicherheit und Empfehlung bez. des Erhaltungsgrads (EHG)	Einstufungssicherheit EHG Einzelfläche	Einstufungssicherheit GEHG
	<p>Der modellierte EHG basiert auf den Expertenregeln aus der Referenzdatenanalyse. Die Einstufung der Sicherheit ist aufgrund der mäßigen Anzahl an Referenzdaten (24) als mittel einzustufen. Für Flächen unter 1.000 m hat der modellierte EHG eine hohe Sicherheit.</p> <p>Für die modellierten Flächen abseits der im Gelände erhobenen Referenzdaten wird daher eine Überprüfung mittels Luftbildinterpretation bzw. eine stichprobenartige Überprüfung im Gelände empfohlen.</p>		
91E0* Auenwälder mit Erle und Esche	<p>Die einzelnen Indikatoren zur Bewertung des EHG sind mittels Modell nicht feststellbar.</p> <p>Der modellierte EHG basiert auf den Geländeerhebungen und hat hohe Sicherheit, da der überwiegende Teil der fließgewässergebundenen Bestände dieses FFH-LRT erfasst werden konnte. Weitere Biotoptypen, welche diesem FFH-LRT zugeordnet werden können (z.B. Hanggrauerlenwälder in wasserzügigen Rinnen), wurden bei den Geländearbeiten nicht angetroffen. Derartige Bestände kommen jedoch laut Informationen des ESG-Betreuers im Gebiet vor.</p> <p>Daher wird die gezielte Suche und stichprobenartige Überprüfung von modellierten Flächen abseits der Referenzdaten im Gelände mit zusätzlichen Informationen gebietskundiger Personen (v.a. ESG-Betreuung) empfohlen. Zur Erhöhung der Bewertungssicherheit sollten zusätzliche Nutzungsinformationen der Bewirtschafter berücksichtigt werden.</p>	mittel - hoch	hoch
9410 Bodensaure Fichtenwälder	<p>Der modellierte EHG basiert auf der <i>Flächengröße</i> sowie aus der Referenzdatenanalyse (v.a. Seehöhe) und hat über 1.200 m hohe Sicherheit. Darunter ist die Sicherheit mittel. Die Indikatoren <i>Baumartenmischung</i>, <i>Struktur</i>, <i>Nutzung</i>, <i>Totholz</i>, <i>Störungszeiger</i> und <i>Wildeinfluss</i> sind mittels Modell bzw. GIS nicht feststellbar.</p> <p>Eine stichprobenartige Überprüfung im Gelände wird vor allem in den Tieflagen (mögliche Buchenwaldstandorte) empfohlen. Zur Erhöhung der Bewertungssicherheit sollten zusätzliche Nutzungsinformationen der Bewirtschafter berücksichtigt werden.</p>	mittel - hoch	hoch
9420 Lärchen-Zirbenwälder	<p>Der modellierte EHG basiert auf der <i>Flächengröße</i> und den Referenzdaten und wird in Hinblick auf die Sicherheit der Einstufung als mittel beurteilt. Die Indikatoren <i>Baumartenmischung</i>, <i>Struktur</i>, <i>Nutzung</i>, <i>Totholz</i>, <i>Störungszeiger</i> und <i>Wildeinfluss</i> sind mittels Modell bzw. GIS nicht feststellbar.</p> <p>Eine stichprobenartige Überprüfung von modellierten Flächen abseits der Referenzdaten im Gelände wird empfohlen. Zur Erhöhung der Bewertungssicherheit sollten zusätzliche Nutzungsinformationen der Bewirtschafter berücksichtigt werden.</p>	mittel	hoch

ESG 39

Im ESG 39 konnten für 10 FFH-LRT der Gebietserhaltungsgrad modelliert werden.

Tabelle 30: Einstufungssicherheit des modellierten Erhaltungsgrads der Einzelflächen (EHG) und für das Gesamtgebiet (GEHG) je FFH-LRT im ESG 39.

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung der Einstufungssicherheit und Empfehlung bez. des Erhaltungsgrads	Einstufungssicherheit EHG Einzelfläche	Einstufungssicherheit GEHG
4060 Alpine und boreale Heiden	Im Gelände wurde ein großer Teil der Referenzdaten hinsichtlich des Indikators <i>Vegetationsstruktur</i> mit A bewertet. Dieser Indikator kann mittels GIS jedoch nicht weiter bewertet werden. Der Indikator <i>Beeinträchtigung</i> konnte über GIS-Verschneidungen in ausreichender Qualität bewertet werden. Zur Erhöhung der Sicherheit der Einstufung des EHG wird daher in intensiver beweideten Almflächen eine stichprobenartige Überprüfung des EHG der modellierten Flächen abseits der bereits erhobenen Referenzdaten im Hinblick auf die <i>Vegetationsstruktur</i> empfohlen.	mittel - hoch	hoch
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	Die notwendigen Indikatoren für die Beurteilung des EHG sind mittels GIS gut erfassbar. Für die Beurteilung des Indikators <i>Flächengröße</i> wurden sowohl die Ergebnisse der Modellierung übernommen als auch eine visuelle Beurteilung der über die Gebietsgrenzen hinausgehenden Bestände miteinbezogen. Der zweite Indikator <i>Beeinträchtigungen</i> konnte über GIS-Verschneidungen in ausreichender Qualität bewertet werden. Die Beurteilung der Sicherheit wird daher mit hoch beurteilt.	hoch	hoch
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche	Dieser FFH-LRT wurde im Gelände nicht angetroffen. Eine Überprüfung der modellierten Flächen mittels Luftbildinterpretation bzw. im Gelände ist zu empfehlen.	keine	keine
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten	Für die Beurteilung des EHG ist der Indikator <i>Beeinträchtigungen</i> (konkret Zerschneidung) mittels GIS gut erfassbar. Die übrigen Indikatoren <i>Artenzusammensetzung</i> , <i>Störungszeiger</i> und <i>Vegetationsdeckung</i> sind mittels Modell nicht feststellbar. Die Einstufung der Sicherheit des GEHG wird jedoch aufgrund der überwiegenden Bewertung der Referenzdaten in der Stufe A (ca. ¾) als hoch beurteilt. Eine stichprobenartige Überprüfung des <i>Arteninventars</i> , der <i>Störungszeiger</i> und der <i>Vegetationsdeckung</i> wird im Gelände abseits der bereits erhobenen Referenzdaten zumindest innerhalb von Almweideflächen empfohlen.	mittel	hoch
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	Der modellierte Erhaltungsgrad (C) dieses FFH-LRT ist überwiegend auf eine geringe Anzahl lebensraumtypischer Arten im Bereich der Referenzdaten außerhalb von Almflächen zurückzuführen. Die Indikatoren für die Beurteilung des EHG sind mittels GIS nicht erfassbar. Für eine gesicherte Aussage des EHG wird die stichprobenartige Überprüfungen im Gelände abseits der bereits erhobenen Referenzdaten zumindest innerhalb von Almweideflächen und die Integration detaillierter Informationen zur almwirtschaftlichen Nutzung empfohlen.	gering	mittel
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	Der modellierte EHG hat aufgrund der geringen Anzahl an Referenzdaten (9) eine geringe Sicherheit. Die einzelnen Indikatoren sind mittels Modell nicht feststellbar. Daher wird eine Überprüfung der modellierten Flächen im Gelände empfohlen.	gering	gering

FFH-Lebensraumtyp	Erläuterung der Einstufungssicherheit und Empfehlung bez. des Erhaltungsgrads	Einstufungssicherheit EHG Einzelfläche	Einstufungssicherheit GEHG
7240* Alpine Pionierformationen des <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>	Die Einstufung beruht auf den 2016 im Zuge von Geländearbeiten vorgenommenen Bewertungen und ist mit hoher Sicherheit korrekt. Allerdings unterliegt dieser FFH-LRT großen Schwankungen hinsichtlich seines Vorkommens und der Qualität, daher ist ein Monitoring zu empfehlen.	hoch	hoch
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	Der modellierte EHG hat aufgrund der hohen Anzahl an Referenzdaten (120) eine hohe Sicherheit. Der Indikator <i>Dynamik</i> ist mittels Modell nicht feststellbar, daher wird eine stichprobenartige Überprüfung im Gelände empfohlen.	mittel - hoch	hoch
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	Der modellierte EHG wird aufgrund der mäßigen Anzahl an Referenzdaten (64) mit einer Sicherheit von mittel - hoch beurteilt. Der Indikator <i>Struktur</i> ist mittels Modell nicht feststellbar, daher wird eine stichprobenartige Überprüfung der modellierten Flächen im Gelände abseits der bereits erhobenen Referenzdaten empfohlen.	mittel - hoch	hoch
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	Dieser FFH-LRT wurde im Gelände nicht angetroffen. Eine Überprüfung der modellierten Flächen mittels Luftbildinterpretation bzw. stichprobenartig im Gelände wird empfohlen.	keine	keine
9410 Bodensaure Fichtenwälder	Der modellierte EHG basiert auf der <i>Flächengröße</i> sowie der Hangneigung (Referenzdatenanalyse). Für Flächen mit einer Hangneigung von über 20° (erschwerter Bewirtschaftung) ist die Sicherheit des modellierten EHG hoch. Die Indikatoren <i>Baumartenmischung</i> , <i>Struktur</i> , <i>Nutzung</i> , <i>Totholz</i> , <i>Störungszeiger</i> und <i>Wildeinfluss</i> sind mittels Modell bzw. GIS nicht feststellbar. Eine stichprobenartige Überprüfung im Gelände ist für Flächen mit Hangneigungen unter 20° zu empfehlen. Zur Erhöhung der Bewertungssicherheit sollten zusätzliche Nutzungsinformationen der Bewirtschafter berücksichtigt werden.	mittel - hoch	hoch
9420 Lärchen-Zirbenwälder	Der modellierte EHG basiert auf der <i>Flächengröße</i> und den Referenzdaten und wird in Hinblick auf die Sicherheit der Einstufung als mittel beurteilt. Die Indikatoren <i>Baumartenmischung</i> , <i>Struktur</i> , <i>Nutzung</i> , <i>Totholz</i> , <i>Störungszeiger</i> und <i>Wildeinfluss</i> sind mittels Modell bzw. GIS nicht feststellbar. Eine stichprobenartige Überprüfung im Gelände wird empfohlen. Zur Erhöhung der Bewertungssicherheit sollten zusätzliche Nutzungsinformationen der Bewirtschafter berücksichtigt werden.	mittel	hoch

Literaturverzeichnis

- Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2022. Dynamische Waldtypisierung – Standörtliche Grundlagen und Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel, Band 1, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, ABT10 Land- und Forstwirtschaft, Landesforstdirektion Graz, S. 371.
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2022. Dynamische Waldtypisierung – Standörtliche Grundlagen und Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel, Band 2, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, ABT10 Land- und Forstwirtschaft, Landesforstdirektion Graz, S. 431.
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2016. Erfassung des FFH-LRT 7240 in der Steiermark, https://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/12104065_110669261/385d6e9f/06_LRT_7240.pdf
- Baatz, M., Schäpe, A., 2000. Multiresolution Segmentation-an optimization approach for high quality multi-scale image segmentation, in: Strobl, J., Blaschke, T., Griesebner, G. (Eds.), *Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XII – Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 2000*. Wichmann, Heidelberg, pp. 12-23.
- Baraldi, A., Durieux, L., Simonetti, D., Conchedda, G., Holecz, F., Blonda, P., 2010. Automatic Spectral-Rule-Based Preliminary Classification of Radiometrically Calibrated SPOT-4/-5/IRS, AVHRR/MSG, AATSR, IKONOS/QuickBird/OrbView/GeoEye, and DMC/SPOT-1/-2 Imagery – Part I: System Design and Implementation. *Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on* 48, 1299-1325.
- Belgiu, M., Drăguț, L., 2016. Random forest in remote sensing: A review of applications and future directions. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 114, 24-31.
- Blaschke, T., Lang, S., Lorup, E., Strobl, J., Zeil, P., 2000. Object-oriented image processing in an integrated GIS/remote sensing environment and perspectives for environmental applications. In: Cremers, A., Greve, K. (Eds.), *Environmental Information for Planning, Politics and the Public*, vol. 2. Metropolis Verlag, Marburg, pp. 555-570.
- Blaschke, T., Strobl, J., 2001. What's wrong with pixels? Some recent developments interfacing remote sensing and GIS. *GIS*
- Blaschke, T., 2010. Object based image analysis for remote sensing. *Isprs Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 65, 2-16.
- Blaschke, T., Hay, G.J., Kelly, M., Lang, S., Hofmann, P., Addink, E., Queiroz Feitosa, R., van der Meer, F., van der Werff, H., van Coillie, F., Tiede, D., 2014. Geographic Object-Based Image Analysis – Towards a new paradigm. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 87, 180-191.
- Blume & Sukopp, 1976: *Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen*. – Schriftenreihe Vegetationskunde 10: S. 7-89. Bonn, Bad Godesberg
- Breiman, L., 2001. Random Forests. *Machine Learning* 45, 5-32.
- Caviezal, C., Hunziker, M., Kuhn, N.J., 2017. Green alder encroachment in the European Alps: The need for analyzing the spread of a native-invasive species across spatial data. *CATENA* 159, 149-158.
- Congalton, R.G., Green, K., 2009. *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data - Principles and Practices*, 2nd Edition ed., CRC Press, Boca Raton.
- Corbane, C., Lang, S., Pipkins, K., Alleaume, S., Deshayes, M., García Millán, V.E., Strasser, T., Vanden Borre, J., Toon, S., Michael, F., 2015. Remote sensing for mapping natural habitats and their conservation status – New opportunities and challenges. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 37, 7-16.
- Egger, G., Aigner, S., 1998. *Terrestrische Ökologie: Vegetation*. Im Rahmen des Schutzwasserwirtschaftlichen Entwicklungskonzeptes der Unteren Ybbs unter Berücksichtigung der Gewässerökologie. Bericht im Auftrag der Niederösterreichischen Landesregierung, Klagenfurt.
- Ellmauer, T. [Hrsg.], 2005. *Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter*. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 616 pp.
- Essl, F., Egger, G., Ellmauer, T., Aigner, S., 2002a. *Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Wälder, Forste, Vorwälder*. Umweltbundesamt, Monografien 156.
- Essl, F., Egger, G., Karrer, G., Theiss, M., Aigner, S., 2004. *Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen; Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume; Gehölze der Offenlandschaft, Gebüsche*. UBA Monographie 167, Wien, Umweltbundesamt, 272 pp.

- Essl, F., Egger, G., Poppe, M., Staudinger, M., Rippel-Katzmaier, I., Muhat, S., Unterlechner, M., Michor, K., 2002b. Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Technische Biotoptypen und Siedlungsbiotoptypen Binnengewässer, Gewässer- und Ufervegetation. – In: Umweltbundesamt (ed.): Monographien. Wien.
- Essl, F., Paar, M., Traxler, A., Minarz, E., Englisch, T., Fink, B., Zechmeister, H., 2005. Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs Moore, Sümpfe und Quellfluren; Hochgebirgsrasen, Polsterfluren, Rasenfragmente und Schneeböden; Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderalfluren; Zwergstrauchheiden; Geomorphologisch geprägte Biotoptypen. UBA Monographie 174, Wien, Umweltbundesamt, 288 pp.
- Förster, M., Kleinschmit, B., Walentowski, H., 2005. Comparison of Three Modelling Approaches of Potential Natural Forest Habitats in Bavaria. *Waldökologie Online*, Germany, 126–135.
- Förster, M., Zebisch, M., Wagner-Lücker, I., Schmidt, T., Renner, K., Neubert, M., 2014. Remote sensing-based monitoring of potential climate-induced impacts on habitats, in: Rannow, S., Neubert, M. (Eds.), *Managing Protected Areas in Central and Eastern Europe Under Climate Change*. Series *Advances in Global Change Research*, Springer, pp. 95–113.
- Grabherr, G., Peter, C., Enzenhofer, J., Pfefferkorn-Dellali, V., Pfeifer, K., Ritter, E., Scherer, J., et al, 1999. Ein Wald im Aufbruch - Das Naturwaldreservat Rohrach (Vorarlberg, Österreich). *Bristol-Schriftenreihe* 7: 224pp.
- Grabherr, G., Koch, G., Kirchmeir, H., Reiter, K., 1998. Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. *Österreichische Akademie der Wissenschaften. Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Programms*; Bd. 17: 493 S.
- Hossain, M.D., Chen, D., 2019. Segmentation for Object-Based Image Analysis (OBIA): A review of algorithms and challenges from remote sensing perspective. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 150, 115–134.
- Iglseder, A., Immitzer, M., Dostálová, A., Kasper, A., Pfeifer, N., Bauerhansl, C., Schöttl, S., Hollaus, M., 2023. The potential of combining satellite and airborne remote sensing data for habitat classification and monitoring in forest landscapes. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 117, 103131.
- Jaeger, J., 2002. *Landschaftszerschneidung*- Eugen Ulmer GmbH & Co KG, Stuttgart, 447 S.
- Kilian, W., Müller, F., Starlinger, F., 1994. Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. *Forstliche Bundesversuchsanstalt*, Wien.
- Lang, S., 2008. Object-based image analysis for remote sensing applications - modeling reality - dealing with complexity, in: Blaschke, T., Lang, S., Hay, G.J. (Eds.), *Object-Based Image Analysis - Spatial Concepts for Knowledge-Driven Remote Sensing Applications*. Springer, Berlin, pp. 3–27.
- Lang, S., Schöpfer, E., Langanke, T., 2009. Combined object-based classification and manual interpretation—synergies for a quantitative assessment of parcels and biotopes. *Geocarto International* 24, 99–114.
- Lausch, A., Bannehr, L., Beckmann, M., Boehm, C., Feilhauer, H., Hacker, J.M., Heurich, M., Jung, A., Klenke, R., Neumann, C., Pause, M., Rocchini, D., Schaepman, M.E., Schmidlein, S., Schulz, K., Selsam, P., Settele, J., Skidmore, A.K., Cord, A.F., 2016. Linking Earth Observation and taxonomic, structural and functional biodiversity: Local to ecosystem perspectives. *Ecological Indicators* 70, 317–339.
- Mayer, H., 1974. *Wälder des Ostalpenraumes. Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Polychronaki, A., Spindler, N., Schmidt, A., Stoinschek, B., Zebisch, M., Renner, K., Sonnenschein, R., Notarnicola, C., 2015. Integrating RapidEye and ancillary data to map alpine habitats in South Tyrol, Italy. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 37, 65–71.
- Reisigl, H., Keller, R., 1989. *Lebensraum Bergwald. Alpenpflanzen in Bergwald, Baumgrenze und Zwergstrauchheide*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 144pp.
- Rösch, M., Sonnenschein, R., Buchelt, S., Ullmann, T., 2022. Comparing PlanetScope and Sentinel-2 Imagery for Mapping Mountain Pines in the Sarntal Alps, Italy. *Remote Sensing* 14, 3190.
- Schneevoigt, N.J., van der Linden, S., Thamm, H.-P., Schrott, L., 2008. Detecting Alpine landforms from remotely sensed imagery. A pilot study in the Bavarian Alps. *Geomorphology* 93, 104–119.
- Schneevoigt, N.J., van der Linden, S., Kellenberger, T., Kääh, A., Schrott, L., 2010. Object-oriented classification of alpine landforms from an ASTER scene and digital elevation data (Reintal, Bavarian Alps), *Grazer Schriften der Geographie und Raumforschung*, pp. 53–62.
- Strasser, T., Lang, S., Pernkopf, L., Paccagnel, K., 2012. Object-based class modeling for assessing habitat quality in riparian forests, *GEOBIA 2012, Rio de Janeiro, Brazil*, pp. 555–560.
- Strasser, T., Lang, S., Riedler, B., Pernkopf, L., Paccagnel, K., 2014. Multiscale Object Feature Library for Habitat Quality Monitoring in Riparian Forests. *Geoscience and Remote Sensing Letters IEEE* 11, 559–563.

- Strasser, T., Lang, S., 2015. Object-based class modelling for multi-scale riparian forest habitat mapping. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 37, 29-37.
- Strasser, T., Weber, N., Egger, G., Lang, S., Kulesa, K., 2019. Abschlussbericht, Biotopkartierung der Alpinzone Salzburg mittels Unterstützung durch Fernerkundung – Pilotgemeinde Fusch. Unveröffentlicht.
- Strasser, T., Tiede, D., 2020. Using spatial concepts to integrate data and information from various sources for a knowledge-based assessment of impervious surfaces. *GI_Forum Journal for Geographic Information Science* 8, 147-159.
- Suske, W., Bieringer, G., Ellmauer, T., 2016. NATURA 2000 und Artenschutz. Empfehlungen für die Planungspraxis beim Bau von Verkehrsinfrastruktur. 3. überarbeitete Auflage, Wien.
- Tiede, D., Lang, S., Albrecht, F., Hölbling, D., 2010. Object-based class modeling for cadastre-constrained delineation of geo-objects. *Photogramm. Eng. Remote Sens.* 76, 193-202.
- Umweltbundesamt, 2019. Liste der „Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie in Österreich“. https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/themen/naturschutz/anhang_i_lebensraumtypen_oesterreich.pdf
- Umweltbundesamt, 2020. Ellmauer, T.; Igel, V.; Kudrnovsky, H.; Moser, D. & Paternoster, D. (2019): Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich 2016-2018 und Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Art.17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019: Teil 3: Kartieranleitungen. Im Auftrag der österreichischen Bundesländer. Umweltbundesamt GmbH, Wien.
- Weinke, E., Lang, S., Preiner, M., 2008. Strategies for semi-automated habitat delineation and spatial change assessment in an Alpine environment, in: Blaschke, T., Lang, S., Hay, G. (Eds.), *Object-Based Image Analysis*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 711-732.
- Willner, W., Grabherr, G. [Hrsg.], 2007. Die Wälder und Gebüsche Österreichs: Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1 Textband. 2 Tabellenband. Elsevier, München.
- Wittmann, H., 2015. Ausweisung des alpinen Schwemmlandes „östliche Drossenschlucht“ im Kapruner Tal als FFH-Schutzgebiet; Bericht für Verbund Hydro Power GmbH
- Zechmeister, H., Mucina, L., 1994. Vegetation of european springs – High-rank syntaxa of the Montio-Cardaminetea. *Journal of Vegetation Science* 5, 385-402.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht zur Lage des ESG 34 – Teile der Eisenerzer Alpen.....	3
Abbildung 2: Übersicht zur Lage des ESG 39 Hochlagen der Wölzer Tauern und Seckauer Alpen.....	3
Abbildung 3: Übersicht über die Lage der Europaschutzgebiete (rosa Linie) innerhalb der forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Wuchsgebiete: 2.2 Nördliche Zwischenalpen – Ostteil (gelb), 3.1 Östliche Zwischenalpen – Nordteil (dunkelgrün), 3.2 Östliche Zwischenalpen – Südteil (hellgrün), und 4.2 Nördliche Randalpen – Ostteil (blau).....	4
Abbildung 4: Geologie im ESG 34. blau = basenreich; gelb = basenarm; grün = intermediär (Quelle Geologie: Dynamischen Waldtypisierung Steiermark (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2022); basemap.at).....	7
Abbildung 5: Geologie im ESG 39. blau = basenreich; gelb = basenarm; grün = intermediär (Quelle Geologie: Dynamischen Waldtypisierung Steiermark (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2022); basemap.at).....	8
Abbildung 6: Waldfunktionsflächen im Bereich des ESG 34 (Quelle Waldfunktionen INSPIRE).....	9
Abbildung 7: Waldfunktionsflächen im Bereich des ESG 39 (Quelle Waldfunktionen INSPIRE).....	10
Abbildung 8: Lineare Infrastruktur im ESG 34 (Quelle Infrastruktur BEV.....	11
Abbildung 9: Lineare Infrastruktur im ESG 39 (Quelle Infrastruktur BEV.....	12
Abbildung 10: Gewässernetz im ESG 34 (Quelle: Offene Daten Österreich, Digitales Landschaftsmodell).....	13
Abbildung 11: Gewässernetz im ESG 39 (Quelle: Offene Daten Österreich, Digitales Landschaftsmodell).....	14
Abbildung 12: Aufnahmejahre aktuell verfügbarer LiDAR-Höhendaten. Gebiet ESG 34 „Eisenerzer Alpen“ – Jahre 2010/11; Gebiet ESG 39 „Wölzer Tauern und Seckauer Alpen“ – Jahre 2009, 2011, 2012. Quelle und Darstellung nach Digitaler Atlas Steiermark.....	17
Abbildung 13: Reduktion der räumlichen Auflösung von Orthofotos. Original mit 20 cm, und Aggregation auf 50 cm und 1 m....	18
Abbildung 14: Bildsegmentierung eines Orthofotos mit 20 cm Bodenauflösung und spektralen Kanälen RGB+NIR mittels <i>multi-resolution segmentation</i> Algorithmus. Von links nach rechts mit unterschiedlichem <i>scale parameter</i> : 10 / 50 / 150.....	22
Abbildung 15: Darstellung zur Nachvollziehbarkeit der Nummerierung von Bewertungsindikatoren nach Ellmauer et al. 2005 und Umweltbundesamt 2020 für die erhobenen Geländedaten.....	25
Abbildung 16: Silikatschutthalden mit Vegetation (8120) an den Abhängen des Kleinen Bösenstein (2.395 m) und Großen Hengst (2.159 m) im ESG 39.....	32
Abbildung 17: Silikatblockhalde mit Vegetation im Bereich des Bruderkogel (2.299 m) im ESG 39.....	33
Abbildung 18: Kalkregschutthalden unterschiedlicher Dynamik am Fuß der Felswände im Bechelgraben im ESG 34.....	35
Abbildung 19: Kalkschutthalden ohne Vegetation am Fuße der Felswände im Bechelgraben im ESG 34.....	35
Abbildung 20: Kalkfelsen mit Felsspaltvegetation links im Gössgraben, rechts im Bereich des Eisenerzer Reichenstein (2.136 m) im ESG 34.....	37
Abbildung 21: Detailaufnahme eines Kalkfelsen mit Polsterpflanzen im Bereich des Eisenerzer Reichenstein (2.136 m) im ESG 34.....	37
Abbildung 22: Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation im Bereich Stein am Mandl (2.043m) im ESG 39.....	39
Abbildung 23: Ausgedehnte Latschengebüsche im Bereich der Lackneralm am Nordabhang des Bruderkogel (2.299m) im ESG 39.....	40
Abbildung 24: Ausgedehnte Latschengebüsche im Bereich des Bechelgraben an den Hängen des Gösseck (2.214m) im ESG 34.....	41
Abbildung 25: Ausgedehnte Weidengebüsche im Bereich zwischen Krumphals (1.700m) und Krumpensee (1.416m) im ESG 34.....	43
Abbildung 26: oben: Ausgedehnte Grünerlengebüsche im oberen Bereich des Resslergraben unterhalb des Bruderkogel (2.299 m) im ESG 39 und unten: am Wildfeld im ESG 34.....	44
Abbildung 27: FFH-LRT 3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation im Mündungsbereich Wilder Graben in den Gössbach im ESG 34.....	46
Abbildung 28: Krumpsee (1.416m) auf der Krumpenalm im ESG 34.....	47
Abbildung 29: Artenreicher Bürstlingrasen mit der Alpen-Pracht-Nelke (<i>Dianthus superbus</i> ssp. <i>alpestris</i>).....	49
Abbildung 30: Beweidete, artenreicher Bürstlingrasen an den Hängen des Steinermandl (Bruderkogel) im ESG 39.....	49
Abbildung 31: Von Rasenschmiele (<i>Deschampsia cespitosa</i>) dominiertes Intensivgrünland des Hochgebirges am Steinermandl (2.192m) im ESG 39.....	50
Abbildung 32: Intensivgrünland des Hochgebirges am Steinermandl (2.192 m) mit Weiß-Klee (<i>Trifolium repens</i>) und Rasenschmiele (<i>Deschampsia cespitosa</i>) im ESG 39.....	50
Abbildung 33: Grünlandbrachen im Kaisertal im ESG 34.....	51
Abbildung 34: Silikatrasen im Bereich des Steinermandl (Bruderkogel) im ESG 39.....	52
Abbildung 35: Silikatrasen (Krummseggen-Rasen) im Bereich des Steinermandl (Bruderkogel) im ESG 39.....	53
Abbildung 36: Kalkmagerrasen an den Hängen und am Plateau des Eisenerzer Reichenstein (2.136m) im ESG 34.....	55
Abbildung 37: Feuchte Hochstaudenfluren im Bereich des Scheibelsees (oben) im ESG 39 und an den Hängen des Eisenerzer Reichenstein (unten) im ESG 34.....	57

Abbildung 38: Kalktuffquelle auf Höhe Klausenhube an den Hängen zum Gössgraben im ESG 34.....	58
Abbildung 39: Alpines, saure Kleinseggenrieder im Aufstieg zum Ringkogel (2.277m) im ESG 39.....	60
Abbildung 40: Alpine, saure Kleinseggenrieder im Bereich des Rossboden (links) und zwischen Stein am Mandl (2.043m) und Seegupf (2.011m) im ESG 39.....	60
Abbildung 41: Ausgedehnte Quellflur im Bereich der Krumpenalm im ESG 34.....	61
Abbildung 42: Altschneefelder im Bechelgraben Ende Juli 2023 im ESG 34.....	61
Abbildung 43: Altschneefelder am Eisenerzer Reichenstein (unten) Ende Juli 2023 im ESG 34.....	62
Abbildung 44: Wasserfall im Aufstieg zur Krumpenalm (links); touristisch nicht erschlossene Höhle im Aufstieg zum Gösseck im ESG 34.....	62
Abbildung 45: Waldmeister Buchenwald im Kaisertal (links) und an den Hängen zur Krumpalm (rechts) im ESG 34.....	65
Abbildung 46: Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn im Aufstieg zur Krumpalm im Bereich einer Lawinare im ESG 34. Die Buchen werden vom Ahorn überragt. Der Schneedruck am Standort ist augenscheinlich.....	67
Abbildung 47: Schlucht und Hangmischwälder im Bereich einer Lawinare mit Bergahorn und Ulme im Aufstieg zur Krumpalm im ESG 34.....	70
Abbildung 48: Auwälder mit Erle und Esche im Gössgraben im ESG 34.....	72
Abbildung 49: oben: Bodensaurer Fichtenwald im Bereich Wildfeld (links) und im Bechelgraben (rechts). unten: Bodensaurer Fichtenwald im Bereich Bechelgraben im Aufstieg zum Gösseck im ESG 34.....	74
Abbildung 50: oben: Lärchen-Zirbenwald an den Hängen des Seegupf (2.011m) im ESG 39; unten: Lärchenwald an den Hängen im Bechelgraben im Aufstieg zum Gösseck im ESG 34.....	76
Abbildung 51: Schlagflur an den Hängen zum Gössgraben im ESG 34.....	77
Abbildung 52: Dichte Fichtenforste in den Randbereichen des ESG 34 beim Aufstieg zur Krumpalm (links) und im Gössgraben (rechts).....	77
Abbildung 53: Vorwald im Bereich einer ehemaligen Grünlandfläche im Kaisertal im ESG 34.....	78
Abbildung 54: Ausgedehnte Zwergstrauchheiden mit Rhododendron und Vaccinium am Wildfeld im ESG 34.....	79
Abbildung 55: Gämshaideteppiche am Rossboden (Stein am Mandl 2.043m) im ESG 39.....	80
Abbildung 56: Übersicht über die Lage der im Gelände erhobenen Referenzdaten im ESG 34.....	82
Abbildung 57: Übersicht über die Lage der im Gelände erhobenen Referenzdaten im ESG 39.....	84
Abbildung 58: Räumliche Flächenabgrenzung mittels <i>Multiresolution segmentation</i> . Basis: Orthofoto 50 cm räumliche Auflösung, scale parameter 7 (oben), 50 (mittig), 300 (unten). Jeweils mit den Parametern: shape= 0.4, compactness= 0.9.....	87
Abbildung 59: Karte der Basisklassifikation ESG34.....	88
Abbildung 60: Error-Matrix der Basisklassifikation ESG34.....	88
Abbildung 61: Karte der Lebensraumtypen-Modellierung ESG34.....	89
Abbildung 62: Karte der Lebensraumtypen-Modellierung ESG39 - Teil Seckauer Alpen.....	91
Abbildung 63: Karte der Lebensraumtypen-Modellierung ESG39 - Teil Wölzer Tauern.....	92
Abbildung 64: Übersicht über den Erhaltungsgrad der modellierten FFH-LRT im ESG 34.....	107
Abbildung 65: Übersicht über den Erhaltungsgrad der modellierten FFH-LRT im ESG 39 - Teil West.....	112
Abbildung 66: Übersicht über den Erhaltungsgrad der modellierten FFH-LRT im ESG 39 - Teil Ost.....	113

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Höhenstufen der forstlichen Wuchsgebiete 3.1 und 3.2 nach Kilian et al. (1994).....	5
Tabelle 2: Kategorisierung der Substratgesellschaften der oberen Deckschicht.....	6
Tabelle 3: Datengrundlage.....	15
Tabelle 4: Liste der vorausgewählten Kartierungstypen für die Geländeerhebungen im Pilotgebiet. Literaturangaben zu fernerkundungsgestützten Verfahren.....	19
Tabelle 5: Vergleich der gelisteten FFH-LRT in den Verordnungen und SDB der ESG 34 bzw. 39 und den Ausschreibungsunterlagen (gelb : FFH-LRT aufgrund fachlicher Einschätzung bzw. Geländenachweise ergänzt; grau : FFH-LRT aufgrund fachlicher Einschätzung ausgeschlossen; durchgestrichen : FFH-LRT wurde im Gelände nicht nachgewiesen).....	29
Tabelle 6: Übersicht über den im jeweiligen SDB verzeichneten EHG (Conservation) und Angaben zur Fläche in Hektar [ha] je FFH-LRT im Pilotgebiet (k.A.: FFH-LRT im SDB gelistet, jedoch ohne Angabe des EHG bzw. Fläche; (-): Der FFH-LRT ist im SDB nicht gelistet.....	30
Tabelle 7: Anzahl der im Gelände erhobenen Referenzdatensätze je Kartierungstyp im ESG 34.....	80
Tabelle 8: Anzahl der erhobenen Referenzdaten je Kartierungstyp im ESG 39.....	82
Tabelle 9: Konzeptionelles Modell zur Ausdifferenzierung von FFH-Lebensraumtypen.....	84
Tabelle 10: Landbedeckungsklassen und Anzahl der Referenzdaten für die Basisklassifikation (ESG 34).....	86
Tabelle 11: <i>Producer accuracy</i> , <i>User accuracy</i> und <i>Overall accuracy</i> mit Kappa Statistik für das Gebiet ESG34.....	89
Tabelle 12: Flächenanteile der modellierten Lebensraum- und Kartierungstypen im ESG34.....	90
Tabelle 13: <i>Producer accuracy</i> , <i>User accuracy</i> und <i>Overall accuracy</i> mit Kappa Statistik für das Gebiet ESG39.....	92
Tabelle 14: Flächenanteile der modellierten Lebensraum- und Kartierungstypen im ESG39.....	93
Tabelle 15: Erläuterung zum Ergebnis der fernerkundungsgestützten Lebensraumtypen-Modellierung im ESG 34.....	94
Tabelle 16: Erläuterung zum Ergebnis der fernerkundungsgestützten Lebensraumtypen-Modellierung im ESG 39.....	98
Tabelle 17: Detaillierte Aufstellung der Bewertung von Indikatoren (Anzahl und Bewertungsstufe) je im Gelände erhobenem FFH-LRT, sowie das Ergebnis für die Referenzdaten (Einzelflächen) in beiden ESG.....	102
Tabelle 18: Übersichtsmatrix zur Kategorisierung für die Ermittlung des GEHG im ESG 34.....	103
Tabelle 19: GEHG für FFH-LRT der Kategorie 1 im ESG 34.....	104
Tabelle 20: Expertenregeln der Kategorie 2 und 3 für das ESG 34.....	104
Tabelle 21: GEHG für FFH-LRT der Kategorie 4 im ESG 34.....	105
Tabelle 22: Ergebnis des GEHG der modellierten FFH-LRT im ESG 34. % Referenzdaten: Der EHG beruht auf der Verteilung des EHG innerhalb der erhobenen Referenzdaten; ha: Fläche in Hektar des FFH-LRT in der Modellierung; %: prozentuelle Verteilung der Fläche (ha) je EHG und Typ in der Modellierung.....	106
Tabelle 23: Übersichtsmatrix Kategorisierung für die Ermittlung des GEHG im ESG 39.....	108
Tabelle 24: GEHG für den FFH-LRT der Kategorie 1 im ESG 39.....	108
Tabelle 25: Expertenregeln der Kategorie 2 und 3 zur Ermittlung des EHG für das ESG 39.....	109
Tabelle 26: GEHG für FFH-LRT der Kategorie 4 im ESG 39.....	110
Tabelle 27: Ergebnis des GEHG der modellierten FFH-LRT ¹ im ESG 39. % Referenzdaten: Der EHG beruht auf der Verteilung des EHG innerhalb der erhobenen Referenzdaten; ha: Fläche in Hektar des FFH-LRT in der Modellierung; %: prozentuelle Verteilung der Fläche (ha) je EHG und Typ in der Modellierung.....	111
Tabelle 28: Vergleich EHG Modellierung vs. SDB. Graue Zeilen: FFH-LRT wurden nicht modelliert. k.A.: FFH-LRT im SDB gelistet, jedoch ohne Angabe des EHG bzw. kann anhand der Modellierung keine nähere Aussage zum EHG getroffen werden. -: Der FFH-LRT ist im SDB nicht gelistet bzw. wurde nicht modelliert grün : EHG Modellierung stimmt mit SDB überein, rot : EHG Modellierung weicht vom SDB ab; lila : EHG konnte anhand Modellierung ergänzt werden.....	114
Tabelle 29: Einstufungssicherheit des modellierten Erhaltungsgrads der Einzelflächen (EHG) und für das Gesamtgebiet (GEHG) je FFH-LRT im ESG 34.....	116
Tabelle 30: Einstufungssicherheit des modellierten Erhaltungsgrads der Einzelflächen (EHG) und für das Gesamtgebiet (GEHG) je FFH-LRT im ESG 39.....	119

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
BEV	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
DGM	Digitales Geländemodell
DOM	Digitales Oberflächenmodell
EHG	Erhaltungsgrad
ESG	Europaschutzgebiet(e)
FFH	Fauna-Flora-Habitat
GEHG	Gebietserhaltungsgrad
ha	Hektar
LRT	Lebensraumtyp(en)
nDOM	Normalisiertes digitales Oberflächenmodell
RIS	Rechtsinformationssystem des Bundes
RLÖ	Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs
SDB	Standarddatenbogen/-bögen

Anhang

ESG 34

Nachfolgend finden sich die Tabellen zur Auswertung der Referenzdatensätze nach FFH-LRT je berücksichtigtem Parameter (Seehöhe, Steilheit etc.) für das ESG 34. Bereiche in denen eine Relevanz für die Bewertung des EHG ausgemacht und dadurch eine Expertenregel formuliert werden konnte sind **gelb** hinterlegt.

Tabelle 31: Auswertung der Referenzdaten nach Seehöhe

FFH-Lebensraumtyp	EHG			Summe Referenzdaten
	A	B	C	
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	4	2		6
800 - 1.000	1	2		3
1.000 - 1.200	3			3
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	32	30	5	67
1.400 - 1.600	2	2	2	6
1.600 - 1.800	30	28	3	61
4070* Buschvegetation mit Pinus mugo und Rhododendron hirsutum	49	16	1	66
1.000 - 1.200		1		1
1.200 - 1.400		2		2
1.400 - 1.600	20	5		25
1.600 - 1.800	17	5	1	23
1.800 - 2.000	12	3		15
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche	12	4		16
1.400 - 1.600	12	4		16
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen (Hochgebirgs-Karbonatrasen)	94	27	1	122
1.400 - 1.600	16	13		29
1.600 - 1.800	30	6	1	37
1.800 - 2.000	21	8		29
2.000 - 2.200	27			27
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	5	5		10
1.400 - 1.600	5	2		7
1.600 - 1.800		3		3
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	26	13	1	40
800 - 1.000	1			1
1.000 - 1.200	1	2		3
1.200 - 1.400		1		1
1.400 - 1.600	6	2		8
1.600 - 1.800	2		1	3
1.800 - 2.000	9	4		13
2.000 - 2.200	7	4		11
7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)		1		1
1.000 - 1.200		1		1
8120 Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe	24	36	1	61
800 - 1.000	1	1	1	3
1.000 - 1.200		3		3
1.200 - 1.400	2	2		4
1.400 - 1.600	7	10		17
1.600 - 1.800	9	11		20
1.800 - 2.000	4	8		12
2.000 - 2.200	1	1		2
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltvegetation	52	37		89
800 - 1.000	3	3		6
1.000 - 1.200	15	8		23
1.200 - 1.400	7	8		15
1.400 - 1.600	1	4		5
1.600 - 1.800	8	5		13
1.800 - 2.000	14	2		16
2.000 - 2.200	4	7		11
91E0* Auenwälder mit Erle und Esche (Weichholzau)	8	5		13
800 - 1.000	5	5		10
1.000 - 1.200	3			3
9130 Waldmeister-Buchenwald	17	5	5	27
800 - 1.000			1	1
1.000 - 1.200	7	4	4	15
1.200 - 1.400	10	1		11
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	3	2		5
1.000 - 1.200	1	1		2
1.200 - 1.400	2	1		3
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	11	13		24
800 - 1.000	2	7		9
1.000 - 1.200	7	5		12
1.200 - 1.400	2	1		3

FFH-Lebensraumtyp	EHG			Summe Referenzdaten
	A	B	C	
9410 Bodensaure Fichtenwälder	67	21	12	100
800 - 1.000	13	11	2	26
1.000 - 1.200	20	6	9	35
1.200 - 1.400	9	1	1	11
1.400 - 1.600	17	3		20
1.600 - 1.800	8			8
9420 Lärchen-Zirbenwälder	15	1	12	28
800 - 1.000			1	1
1.000 - 1.200	3		3	6
1.200 - 1.400	2		2	4
1.400 - 1.600	8	1	4	13
1.600 - 1.800	2		2	4

Tabelle 32: Auswertung der Referenzdaten nach Steilheit

FFH-Lebensraumtyp	EHG			Summe Referenzdaten
	A	B	C	
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	4	2		6
0 - 10		2		2
10 - 20	1			1
20 - 30	3			3
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	32	30	5	67
10 - 20	1	4		5
20 - 30	16	9	1	26
30 - 40	15	17	4	36
4070* Buschvegetation mit Pinus mugo und Rhododendron hirsutum	49	16	1	66
0 - 10	6			6
10 - 20	8			8
20 - 30	15	7		22
30 - 40	18	9	1	28
40 - 50	2			2
4080 Subarktische Weiden-Gebüsche	12	4		16
10 - 20	1			1
20 - 30	1	3		4
30 - 40	10	1		11
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen (Hochgebirgs-Karbonatrasen)	94	27	1	122
0 - 10	11	1		12
10 - 20	22	7		29
20 - 30	20	6		26
30 - 40	31	12	1	44
40 - 50	9	1		10
50 - 60	1			1
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	5	5		10
20 - 30	5	1		6
30 - 40		4		4
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	26	13	1	40
0 - 10	2	1		3
10 - 20	4	3		7
20 - 30	4	1		5
30 - 40	12	7	1	20
40 - 50	4			4
50 - 60		1		1
7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)		1		1
30 - 40		1		1
8120 Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe	24	36	1	61
10 - 20		4		4
20 - 30	5	12		17
30 - 40	17	20	1	38
40 - 50	2			2
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation	52	37		89
10 - 20	1			1
30 - 40	3	6		9
40 - 50	15	20		35
50 - 60	14	4		18
60 - 70	9	7		16
70 - 80	10			10
91E0* Auenwälder mit Erle und Esche (Weichholzau)	8	5		13
0 - 10	6	2		8
10 - 20	2	2		4

Tabelle 33: Auswertung der Referenzdaten nach Lage innerhalb (ja) und außerhalb (nein) von Almen.

FFH-Lebensraumtyp	EHG			Summe Referenzdaten
	A	B	C	
3220 Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	4	2		6
nein	4	2		6
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	32	30	5	67
ja	5	9	5	19
nein	27	21		48
4070* Buschvegetation mit Pinus mugo und Rhododendron hirsutum	49	16	1	66
ja	12	2		14
nein	37	14	1	52
4080 Subarktische Weiden-Gebüsch	12	4		16
nein	12	4		16
6170 Alpine und subalpine Kalkrasen (Hochgebirgs-Karbonatrasen)	94	27	1	122
ja	15	13		28
nein	79	14	1	94
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	5	5		10
ja	5	5		10
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	26	13	1	40
nein	26	13	1	40
7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)		1		1
nein		1		1
8120 Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe	24	36	1	61
ja		6		6
nein	24	30	1	55
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation	52	37		89
nein	52	37		89
91 E0 Auenwälder mit Erle und Esche (Weichholzau)	8	5		13
nein	8	5		13
9130 Waldmeister-Buchenwald	17	5	5	27
nein	17	5	5	27
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn	3	2		5
nein	3	2		5
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	11	13		24
nein	11	13		24
9410 Bodensaure Fichtenwälder	67	21	12	100
ja	3			3
nein	64	21	12	97
9420 Lärchen-Zirbenwälder	15	1	12	28
nein	15	1	12	28

Tabelle 36: Error-Matrix User accuracy Lebensraumtypen-Modellierung ESG 34.

Klassifikation	Referenz																							
	4000	4070*	4080	6170	6230*	6430	8120	8210	9110	9130	9140	9180*	9410	9420	Fichtenforst	Grünenbergland des gebüsch	Intensivgrünland des Hochgebirges (Subalpin-alpine Stufe)	Intensivgrünland des Hochgebirges (Subalpin-alpine Stufe)	Kalkschut- und Blockhalden ohne Vegetation	Kalkschut- und Blockhalden ohne Vegetation	Schlagflur	Vorwald		
4000	74,07%	0,00%	0,00%	11,13%	0,00%	0,47%	2,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
4070*	0,00%	84,00%	0,00%	1,33%	0,00%	0,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
4080	0,00%	0,00%	16,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
6170	0,00%	0,00%	0,00%	54,40%	0,00%	10,99%	8,28%	4,95%	0,00%	1,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,67%	0,00%	0,00%	0,00%	2,20%	0,00%	100,00%
6230*	12,50%	0,00%	0,00%	12,50%	20,00%	5,00%	2,50%	0,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
6430	6,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	80,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
8120	2,27%	0,00%	0,00%	11,36%	0,00%	0,00%	68,18%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
8210	0,00%	0,00%	0,00%	2,20%	0,00%	0,00%	4,40%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
9110	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	85,71%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
9130	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,35%	47,83%	0,00%	8,70%	39,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
9140	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
9180*	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,71%	40,00%	0,00%	31,43%	22,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
9410	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,34%	0,00%	0,00%	2,01%	57,72%	16,78%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,01%	0,00%	100,00%
Fichtenforst	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Grünenbergland des gebüsch	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Intensivgrünland des Hochgebirges (Subalpin-alpine Stufe)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Intensivgrünland des Hochgebirges (Subalpin-alpine Stufe)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Kalkschut- und Blockhalden ohne Vegetation	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Kalkschut- und Blockhalden ohne Vegetation	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Schlagflur	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Vorwald	0,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	100,00%
																								40,00%

ESG 39

Hier finden sich die Tabellen zur Auswertung der Referenzdatensätze nach FFH-LRT je berücksichtigtem Parameter (Seehöhe, Steilheit etc.) für das ESG 39. Bereiche in denen eine Relevanz für die Bewertung des EHG ausgemacht und dadurch eine Expertenregel formuliert werden konnte sind **gelb** hinterlegt.

Tabelle 37: Auswertung der Referenzdaten nach Seehöhe

FFH-Lebensraumtyp	EHG			Summe Referenzdaten
	A	B	C	
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	133	163		296
1.800 - 2.000	126	104		230
2.000 - 2.200	7	59		66
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	246	67		313
1.800 - 2.000	237	59		296
2.000 - 2.200	9	8		17
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten (Hochgebirgs-Silikatrasen)	156	51		207
1.800 - 2.000	36	19		55
2.000 - 2.200	102	23		125
2.200 - 2.400	18	9		27
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	18	42	32	92
1.800 - 2.000	12	30	31	73
2.000 - 2.200	6	12	1	19
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	5	4		9
1.800 - 2.000	5	4		9
7240* Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	11	13		24
1.500 - 1.700	2	2		4
1.800 - 2.000	9	11		20
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	69	51		120
1.800 - 2.000	40	33		73
2.000 - 2.200	29	18		47
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation	29	35		64
1.800 - 2.000	11	8		19
2.000 - 2.200	18	26		44
2.200 - 2.400		1		1
9410 Bodensaure Fichtenwälder	26		2	28
1.800 - 2.000	26		2	28
9420 Lärchen-Zirbenwälder	26	5		31
1.800 - 2.000	26	5		31

Tabelle 38: Auswertung der Referenzdaten nach Steilheit

FFH-Lebensraumtyp	EHG			Summe Referenzdaten
	A	B	C	
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	133	163		296
0 - 10	3	25		28
10 - 20	20	43		63
20 - 30	56	36		92
30 - 40	50	51		101
40 - 50	4	8		12
4070* Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i>	246	67		313
0 - 10	22	1		23
10 - 20	102	25		127
20 - 30	71	28		99
30 - 40	47	12		59
40 - 50	4	1		5
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten (Hochgebirgs-Silikatrasen)	156	51		207
0 - 10	9	9		18
10 - 20	45	17		62
20 - 30	59	6		65
30 - 40	43	14		57
40 - 50		5		5
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	18	42	32	92
0 - 10	1	3	8	12
10 - 20	3	10	17	30
20 - 30	12	15	5	32
30 - 40	2	14	2	18
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	5	4		9
0 - 10	4			4
20 - 30		3		3
30 - 40	1	1		2
7240* Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	11	13		24

FFH-Lebensraumtyp	EHG			Summe Referenzdate n
	A	B	C	
0 - 10	5	6		11
10 - 20	5	7		12
20 - 30	1			1
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	69	51		120
0 - 10	2	3		5
10 - 20	5	5		10
20 - 30	32	15		47
30 - 40	28	21		49
40 - 50	2	7		9
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation	29	35		64
10 - 20	1	2		3
20 - 30	1			1
30 - 40	2	8		10
40 - 50	13	16		29
50 - 60	8	8		16
60 - 70	3	1		4
70 - 90	1			1
9410 Bodensaure Fichtenwälder	26		2	28
10 - 20	3		2	5
20 - 30	17			17
30 - 40	6			6
9420 Lärchen-Zirbenwälder	26	5		31
20 - 30	1	2		3
30 - 40	13			13
40 - 50	6	3		9
50 - 60	6			6

Tabelle 39: Auswertung der Referenzdaten nach Lage innerhalb (ja) und außerhalb (nein) von Almen.

FFH-Lebensraumtyp	EHG			Summe Referenzdaten
	A	B	C	
4060 Alpine und boreale Heiden (Zwergstrauchheiden)	133	163		296
ja	33	40		73
nein	100	123		223
4070* Buschvegetation mit Pinus mugo und Rhododendron hirsutum	246	67		313
ja	80	6		86
nein	166	61		227
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten (Hochgebirgs-Silikatrasen)	156	51		207
ja	59	14		73
nein	97	37		134
6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden	18	42	32	92
ja	18	42	20	80
nein			12	12
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren - montanen - alpinen Stufe	5	4		9
ja	5	4		9
7240* Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	11	13		24
ja	11	11		22
nein		2		2
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	69	51		120
ja	23	24		47
nein	46	27		73
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation	29	35		64
ja	6			6
nein	23	35		58
9410 Bodensaure Fichtenwälder	26		2	28
ja	11			11
nein	15		2	17
9420 Lärchen-Zirbenwälder	26	5		31
ja	6			6
nein	20	5		25

Tabelle 41: Error-Matrix *Producer accuracy* Lebensraumtypen-Modellierung ESG 39.

Klassifikation	Referenz																
	4060	4070*	6150	6230*	6330	7240*	8110	8220	9410	9420	Grünerfengebüsch des Berglandes	Intensivgrünland des Hochgebirges	Intensivgrünland des Berglandes	Silkefahls ohne Vegetation	Silkefahls ohne Blockhälde ohne Vegetation		
4060	49,15%	2,05%	16,43%	10,51%	64,13%	33,33%	75,00%	4,27%	0,00%	11,54%	0,00%	0,00%	25,00%	48,00%	0,00%	0,56%	
4070*	10,51%	92,21%	1,45%	9,66%	4,35%	0,00%	4,17%	2,56%	22,58%	7,69%	25,00%	0,90%	0,00%	0,00%	8,11%	0,00%	
6150	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
6230*	36,61%	5,74%	58,45%	9,66%	30,43%	11,11%	16,67%	20,51%	14,52%	15,38%	8,33%	3,60%	75,00%	44,00%	0,00%	1,69%	
6330	1,69%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	55,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,72%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
7240*	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
8110	1,69%	0,00%	13,04%	0,00%	1,09%	0,00%	4,17%	47,86%	11,29%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	8,00%	8,11%	11,24%	
8220	0,34%	0,00%	0,48%	0,00%	0,00%	0,00%	8,55%	46,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	43,74%	0,56%	
9410	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	38,46%	8,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
9420	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,69%	12,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Grünerfengebüsch Intensivgrünland des Berglandes	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,23%	45,83%	74,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Intensivgrünland des Hochgebirges	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Silkefahls ohne Vegetation	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,22%	2,25%	
Silkefahls- und Blockhälde ohne Vegetation	0,00%	0,00%	0,48%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,24%	1,61%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	24,32%	83,71%	
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Basisklassifikation

Tabelle 43: Error-Matrix *Producer accuracy* Basisklassifikation.

Error Matrix <i>Producer</i> (%)	Referenz									
	Coniferous vegetation	Deciduous vegetation	Grassland	Dwarf shrubs	Tall herb fringe communities	Sparsley vegetated	Rock or Debris	Snow	Shadow	
Coniferous vegetation	90,27%	3,65%	1,93%	1,27%	4,08%	1,08%	0,45%	0,00%	13,33%	
Deciduous vegetation	2,72%	89,04%	0,00%	2,53%	16,33%	0,54%	0,00%	0,00%	5,00%	
Grassland	3,50%	5,48%	91,32%	22,78%	30,61%	15,05%	0,45%	0,00%	0,00%	
Dwarf shrubs	0,00%	0,46%	0,96%	67,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Tall herb fringe communities	0,39%	0,91%	0,64%	5,06%	46,94%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Sparsley vegetated	1,56%	0,46%	4,82%	1,27%	0,00%	70,97%	8,97%	0,00%	0,00%	
Rock or Debris	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	12,37%	89,69%	9,09%	0,00%	
Snow	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,45%	90,91%	0,00%	
Shadow	1,56%	0,00%	0,00%	0,00%	2,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabelle 44: Error-Matrix *User accuracy* Basisklassifikation.

Error Matrix User (%)	Referenz									
	Coniferous vegetation	Deciduous vegetation	Grassland	Dwarf shrubs	Tall herb fringe communities	Sparsley vegetated	Rock or Debris	Snow	Shadow	
Coniferous vegetation	89,23%	3,08%	2,31%	0,38%	0,77%	0,77%	0,38%	0,00%	0,00%	3,08%
Deciduous vegetation	3,24%	90,28%	0,00%	0,93%	3,70%	0,46%	0,00%	0,00%	0,00%	1,39%
Grassland	2,45%	3,27%	77,38%	4,90%	4,09%	7,63%	0,27%	0,00%	0,00%	0,00%
Dwarf shrubs	0,00%	1,75%	5,26%	92,98%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Tall herb fringe communities	3,13%	6,25%	6,25%	12,50%	71,88%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sparsley vegetated	2,31%	0,58%	8,67%	0,58%	0,00%	76,30%	11,56%	0,00%	0,00%	0,00%
Rock or Debris	0,00%	0,00%	0,44%	0,00%	0,00%	10,13%	88,11%	1,32%	0,00%	0,00%
Snow	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,23%	96,77%	0,00%	0,00%
Shadow	7,41%	0,00%	0,00%	0,00%	1,85%	0,00%	0,00%	0,00%	90,74%	0,00%
Klassifikation										

MIT UNTERSTÜTZUNG VON LAND STEIERMARK UND DER EUROPÄISCHEN UNION



Das Land
Steiermark

→ Naturschutz

LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäische Union



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

