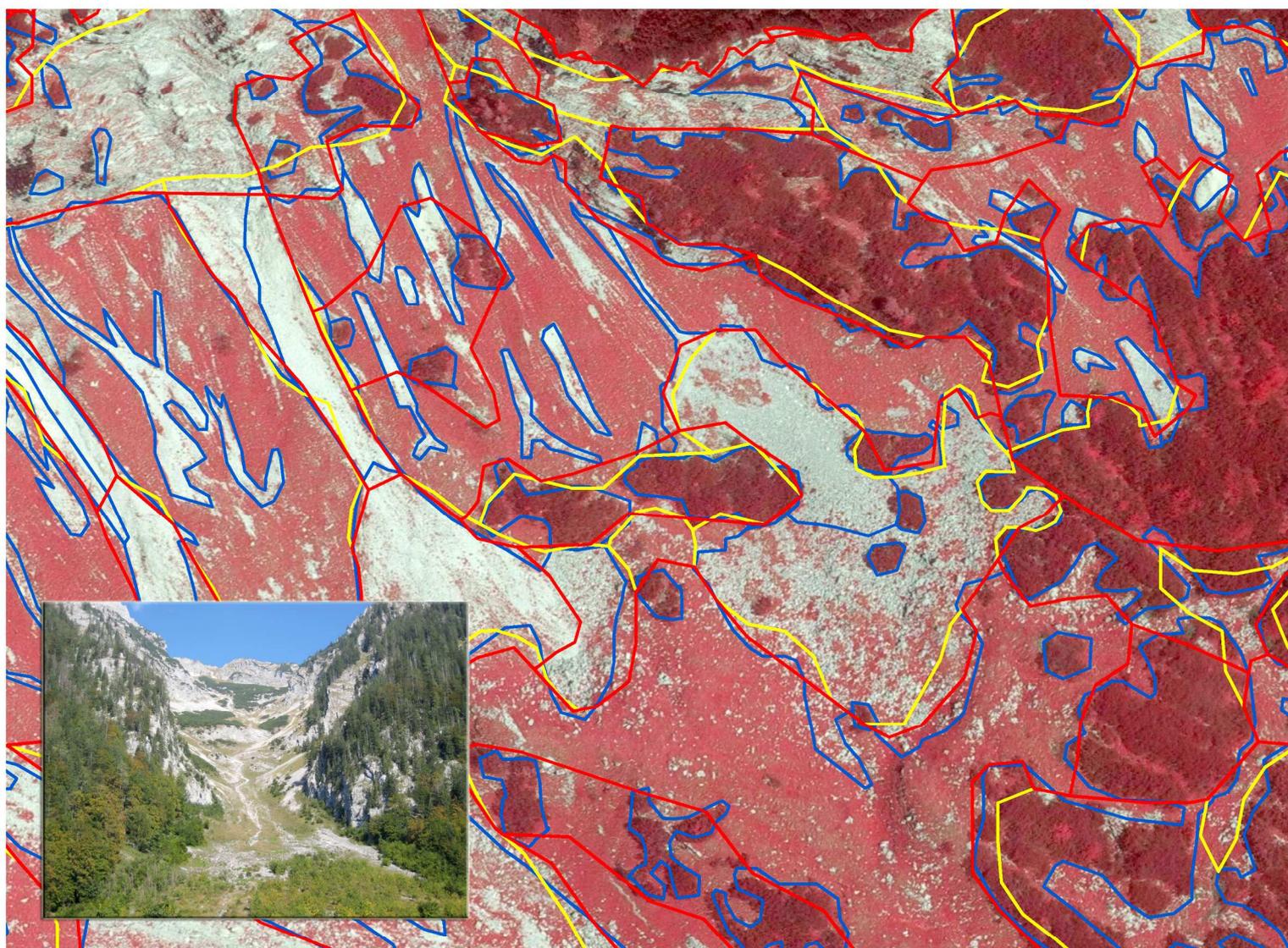


Methodenvergleich Habitalp-CC, Biotopkartierung, Offenlandkartierung am Beispiel der Südflanken des Tamischbachturm (6,8 km²)



Im Rahmen des österreichischen Programms für ländliche Entwicklung LE 2014-2020
Projekt „N2K-M&Ms (Natura 2000 Management & Monitorings)“
ANr.: 761A/2015/51

MIT UNTERSTÜTZUNG DES LANDES STEIERMARK UND DER EUROPÄISCHEN UNION

Summary

Topic of this survey is the comparison of three different methods of vegetation mapping applied in National Park Gesäuse (Styria, Austria) in a confined area on the southern slopes of Mount Tamischbachturm. As expected, the "Biotope Mapping" as the most elaborate mapping method both outdoor and post-editing, shows to be the most accurate depiction of the existing vegetation and is therefore used as measure for the accuracy of the other two mapping methods. For different vegetation types, the congruency is evaluated and the reasons for deviations are inquired. The more general "Mapping of Open Land Vegetation" especially lacks in distinguishing *Calamagrostis varia*-grasslands from calcareous grasslands (*Helictotricho-Caricetum sempervirentis*, *Caricetum ferruginae*), while aerial photo interpretation method "Habitatp" in particular shows a deficit in identifying calcareous grasslands on calcareous rocks.

In diesem Bericht werden die Ergebnisse dreier unterschiedlicher Kartierverfahren (Biotopkartierung, Offenlandkartierung und Habitatp-Luftbildinterpretation) in einem Teilgebiet des NP Gesäuse verglichen. Die Biotopkartierung als das sowohl hinsichtlich der Freilandtage als auch der nachgelagerten Flächendigitalisierung aufwändigste Kartierverfahren erweist sich erwartungsgemäß als das genaueste Abbild der realen Vegetationsverhältnisse und wird als Referenz gesetzt. Der Grad an Übereinstimmung der beiden anderen Verfahren zur Biotopkartierung wird getrennt nach Vegetationseinheiten dargestellt und den Ursachen der Abweichungen wird nachgegangen. Bei der Offenlandkartierung erweist sich die korrekte Trennung von Hochgrasfluren (*Calamagrostion variae*) und Kalkrasen (*Helictotricho-Caricetum sempervirentis*, *Caricetum ferruginae*) als stärkste Abweichung, bei der Habitatp-Luftbildinterpretation die Identifikation von Kalk(fels)rasen auf Felsflächen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung ...	03
2.	Methodische Anmerkungen ...	04
2.1.	Datengrundlagen ...	04
2.2.	Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsgebiets ...	05
2.3.	Kurzvorstellung der drei Kartiermethoden ...	05
2.3.1.	BTK – Biotopkartierung ...	05
2.3.2.	OLK – Offenlandkartierung ...	06
2.3.3.	HAL – Hapitalp-Luftbildinterpretation ...	08
2.3.4.	Erste vergleichende Eindrücke ...	09
2.4.	Dateneinrichtung ...	11
2.5.	Datenverschneidung ...	14
3.	Ergebnisse...	15
3.1.	Vergleich von Biotopkartierung und Offenlandkartierung...	15
3.2.	Vergleich von Biotopkartierung und Habitalp-Luftbildinterpretation...	19
3.1.1.	Vergleich der Offenlandflächen...	19
3.1.2.	Vergleich der Waldflächen...	24
3.3.	Resumee...	28
	Literaturverzeichnis...	31
	Anhang: Zuordnungstabellen...	32

1. Einleitung

Seit der Gründung des Nationalparks im Jahre 2003 ist die Abteilung Naturraum bestrebt, vermittels unterschiedlicher Kartierverfahren ein 1. wirklichkeitsnahes und 2. flächendeckendes Abbild der gegebenen Vegetationsverhältnisse zu gewinnen.

Für den Wald waren die Forstliche Standortserkundung (CARLI 2007 u. 2008) sowie die zeitgleich durchgeführte Waldinventur (CARLI & KREINER 2009) – letztere im üblichen Rasterverfahren mit einer Maschenweite von 500 m –, die wichtigsten Grundlagen. Die gewonnenen Daten und Erkenntnisse machten es möglich, die flächendeckende Luftbildauswertung nach Habitalp-Interpretationsschlüssel (HOFFERT & ANFANG 2006) in eine GIS-Modellierung der Aktuellen Waldvegetation (ZIMMERMANN 2009a, ZIMMERMANN & KREINER 2012; Karte: ZIMMERMANN 2009b) überzuführen.

Für das waldfreie Offenland lagen erste flächenscharfe Daten aus der anfänglich auf die Tallagen und Seitengräben beschränkten Biotopkartierung (KAMMERER 2006 ff.) sowie den Alm-Managementplänen (EGGER & KREINER 2009) vor. Das großflächige übrige Offenland insbesondere der höheren Lagen wurde in Form einer auf den vegetationskundlichen Aufnahmen und Analysen von GREIMLER 1997, BOHNER ET AL. 2009, MILLER-AICHHOLZ 2007 und WERSCHONIG 2007 fußenden terrestrischen Assoziations-Anteilsschätzung für waldfreie Habitalp-Polygone erfasst (ZIMMERMANN 2011, HÖBINGER ET AL. 2011; Karte: HÖBINGER 2011).

Aufgabe der vorliegenden Abhandlung ist ein Methodenvergleich zwischen den drei Verfahren Biotopkartierung, Offenlandkartierung und Habitalp-Luftbildinterpretation. Dies erfolgt anhand eines Teilgebietes (Südflanken des Tamischbachturms), für das Daten aus allen drei Kartierungen vorliegen. Der AG erhofft sich Aufschlüsse über die Genauigkeit der unterschiedlichen Verfahren und deren spezifische Stärken und Schwächen im Sinne zukünftiger Anwendungsbereiche.

2. Methodische Anmerkungen

2.1. Datengrundlagen

Verglichen werden die Daten der

- Biotopkartierung (**BTK**) aus den Erhebungsjahren 2009, 2011, 2013 und 2014
- Offenlandkartierung (**OLK**) aus dem Erhebungsjahr 2011
- Habitalp-Luftbildinterpretation (**HAL**), Erstinterpretation 2005-2006, Revision 2015

Die KartiererInnen bzw. BearbeiterInnen des untersuchten Ausschnitts waren:

- **BTK**: H. KAMMERER (54 %), B. EMMERER (44 %), K. KREIMER-HARTMANN (2 %)
- **OLK**: T. ZIMMERMANN (66 %), M. SUEN & T. GASSNER (20 %), T. HÖBINGER (14 %)
- **HAL**: Erstinterpretation H. HOFFERT, C. ANFANG; Revision T. HÖBINGER, P. HAUENSTEIN



Abb. 1: Höhenerstreckung und Flurnamen im UG. Die Hirschmauer im Westen liegt schon ausserhalb. Das Relief ist geprägt durch zahlreiche Lawinerinnen, welche nach oben hin in Karen enden. Die versteilten Felswände zwischen Hochkar, Scheibenbauernkar und Haundlkar sind großteils unzugänglich.

2.2. Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsgebiets

Im Osten die Aussengrenze der **HAL**, nach innen hin die Grenze der **BTK** (N: Gratlinie Hochschart'n-Almmauer-Tamischbachturm; W: Einhänge des Hochkar; S: Forststraße vom Kalktal zur Hochscheiben).

Größe des Untersuchungsgebiets:	6,786.967 Rasterzellen á 1 m ² = 678,7 ha
davon Nichtwald laut HAL :	2,055.014 Rasterzellen á 1 m ² = 205,5 ha
von OLK erfasst:	1,678.127 Rasterzellen á 1 m ² = 167,8 ha

Die Polygone der **BTK** und **HAL** liegen flächendeckend für das UG vor. Fast **82 %** der Nichtwaldfläche laut **HAL** sind auch durch die **OLK** erfasst, womit eine ausreichende Vergleichsbasis gegeben ist.

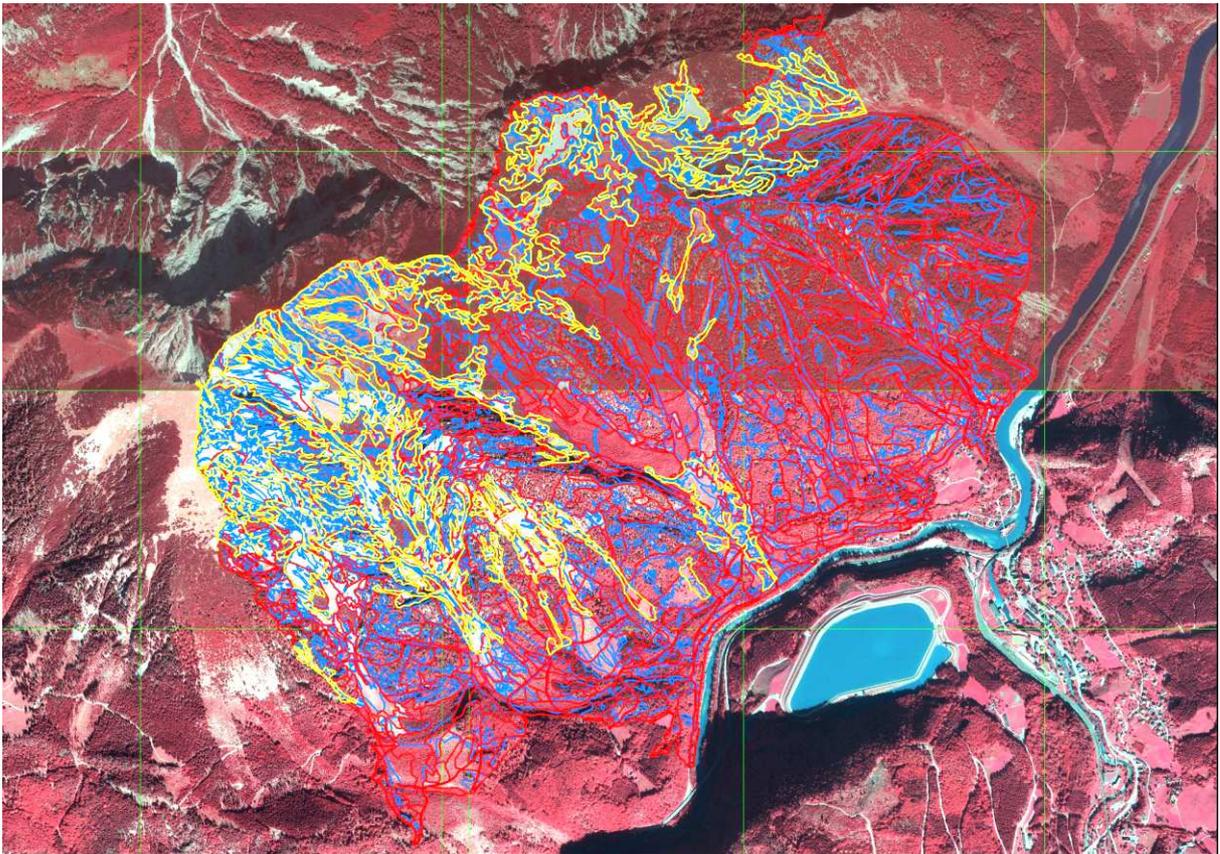


Abb. 2: Das Untersuchungsgebiet im CIR-Orthofoto. Hier und in der Folge gilt folgende Farbgebung: **BTK blau**, **OLK gelb**, **HAL rot**. Die OLK ist für knapp 25 % der Fläche verfügbar, BTK und HAL zu 100 %.

2.3. Kurzvorstellung der drei Kartiermethoden

2.3.1. BTK – Biotopkartierung (vgl. KAMMERER 2011: 4)

Flächige terrestrische Erhebung auf ausgedruckten Echtfarben-Orthofotos im Maßstab **1:2.000**. Die Biotopmindestgröße beträgt **100 m²**, die Biotopmindestbreite **5 m**. Die Kartiereinheiten und ihre Abgrenzungsvorgaben sind dem "Biotoptypenkatalog der Steiermark" (WILFLING & KAMMERER 2008) entnommen, der Erhebungsbogen ist an die Biotopkartierung Salzburg (NOWOTNY & HINTERSTOISSER 1994) angelehnt. Die Eingabe der erhobenen Daten erfolgt in eine MS Access-Datenbank, der GIS-Digitalisierungsmaßstab der Polygone beträgt **1:1.000**.

Die Biotopkartierungen im UG stammen aus Jahren 2009 (Hochkarschütt), 2011 (Brett & unteres Kalktal), 2013 (Haglwald, Plattental, Wandau) und 2014 (Hochkar, Scheibenbauernkar, Haindlkar, Speernkar). Im UG wurde zu etwa gleichen Teilen von H. KAMMERER und B. EMMERER kartiert. Der Erhebungsumfang im Feld belief sich laut Datenbank auf 29 Tage, die durchschnittliche Kartierleistung lag damit bei ca. **20 ha/Tag**.¹

Maßgebliche Literatur:

WILFLING, Alois & KAMMERER, Helmut (Hg.) (2008): Biotoptypenkatalog der Steiermark. Hg. vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 13C Naturschutz, Graz

KAMMERER, Helmut (2011): Biotopkartierung Gesäuse – Teilbericht Kartierungsbereich Hochkar. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)

GRÜNES HANDWERK (2011): Biotopkartierung Gesäuse - Kartierungsbereich Brett und Kalktal. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)

GRÜNES HANDWERK (2013): Biotopkartierung Gesäuse - Teilbereich Haglwald, Plattental, Wandau. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)

GRÜNES HANDWERK (2014): Biotopkartierung Gesäuse - Teilbereiche Hochkar, Scheibenbauernkar, Haindlkar, Speernkar. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)

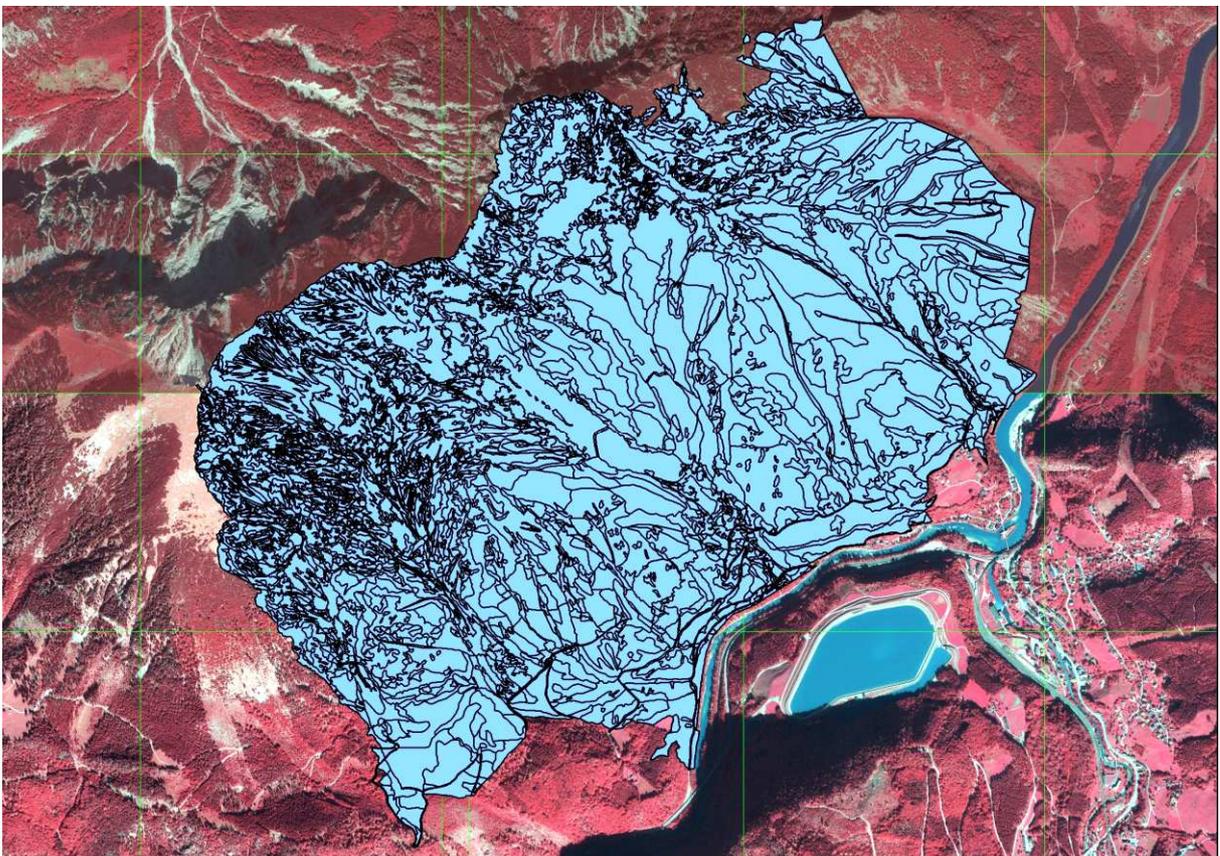


Abb. 3: Abdeckung des UG durch die Polygone der Biotopkartierung (BTK, 100 % des UG).

2.3.2. OLK – Offenlandkartierung (vgl. ZIMMERMANN 2011: 6-7)

Selektive terrestrische Erhebung ausschließlich der Nichtwaldflächen auf ausgedruckten Echtfarben-Orthofotos im Maßstab **1:2.500** mit den darübergelegten Habitat-Polygongrenzen aus 2006.

¹ Erhebungstage mit offenkundig überdurchschnittlich viel ferndiagnostischer Ansprache (17.09.: 748 Polygone; 18.08.: 573 Polygone; 06.10.: 276 Polygone; 17.08.: 219 Polygone) wurden von dieser Berechnung ausgenommen, da sie das Ausmaß der tatsächlich kartierten Fläche verzerren.

Kartiergegenstand ist die Offenland-Vegetation auf Verbandesebene (tw. gleichbedeutend mit der Assoziationsebene, wenn nur eine Assoziation des Verbandes im Gebiet dokumentiert ist), die vermittels lokaler Kenn- und Trennarten, generiert zur Hauptsache aus den umfangreichen Vegetationsaufnahmen von GREIMLER 1997, identifiziert wird.

Für jedes kartierte Habitatp-Polygon werden die Anteile der Vegetationstypen in Zehntelprozent der begrünten Fläche angegeben. Bei Anteilen von unter 1/10 sowie bei insgesamt sehr begrünungsarmen Biotoptypen wie Felsen mit Felsspaltenfluren oder Schutthalden wird nur das Vorkommen (v) indiziert. Eine Mindestgröße oder Mindestbreite ist bei diesem Verfahren nicht gegeben, de facto werden sehr kleinflächige Vorkommen aber immer nur zufällig erfasst werden. Polygoneilungen erfolgen nur bei deutlichen und größerflächigen Vegetationsgrenzen, Grenzverlaufsberichtigungen werden vorgenommen, wenn sie augenfällig sind (die kleinste vorgenommene Flächenabtrennung im UG hat 505 m²). Die Eingabe der Daten erfolgte in eine EXCEL-Datei und ist über die Polygonnummer mit dem Habitatp-Datensatz verknüpfbar. Die Polygoneilungen und Grenzberichtigungen wurden im Hapitalp-Shapefile ohne vorgegebenen Bildschirmmaßstab vorgenommen.

Die **OLK** erfolgte im UG nicht vollständig, da manche schwierig zu erreichende Lokalitäten oder Einzelflächen nicht erhoben wurden. Im UG liegen daher nur für 4/5 der Offenflächen der **HAL** Daten aus der **OLK** vor.² 2/3 der Fläche im UG wurden von T. ZIMMERMANN, das restliche 1/3 von M. SUEN & T. GASSNER bzw. T. HÖBINGER kartiert. Der Erhebungsumfang im Feld betrug 5 Tage, womit die durchschnittliche Kartierleistung **33,5 ha/Tag** betrug.

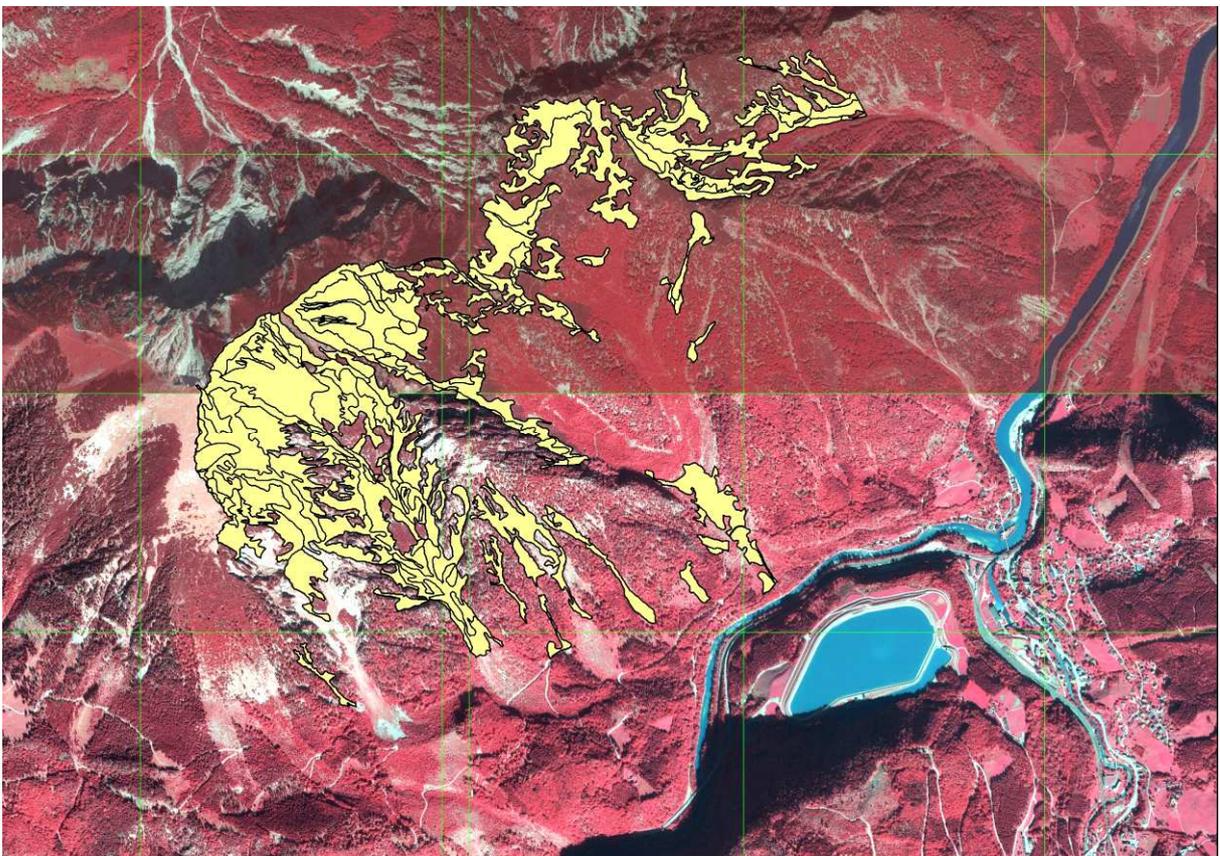


Abb. 4: Abdeckung des UG durch die Polygone der Offenlandkartierung (OLK, 25 % des UG).

² Die fehlenden Flächen liegen teils im 2011 bereits durch die **BTK** erfasst gewesen und bei der **OLK** absichtlich ausgesparten unteren Hochkar sowie im bei der **OLK** nicht erreichten Gebiet Plattental/Plattenspitz.

Maßgebliche Literatur:

GREIMLER, Josef (1997): Pflanzengesellschaften und Vegetationsstruktur in den südlichen Gesäusebergen (nordöstliche Kalkalpen, Steiermark). Mitt. Bot. Landesmus. Joanneum Nr. 25/26, Graz

ZIMMERMANN, Thomas (2011): Erstellung eines Kartierungsschlüssels für waldfreie Vegetation im Natura 2000 Gebiet Ennstaler Alpen und Nationalpark Gesäuse sowie Durchführung einer Probekartierung im Sommer 2010. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)

HÖBINGER, Tamara, KREINER, Daniel, SUEN, Michael & ZIMMERMANN, Thomas (2012): Das Projekt „Kartierung der waldfreien Vegetation“ im NATURA-2000-Gebiet „Ennstaler Alpen/Gesäuse“. In: KREINER, Daniel & MARINGER, Alexander (Red.): Erste Dekade – Forschung im Nationalpark Gesäuse. Schriften des Nationalparks Gesäuse Bd. 9, Weng

2.3.3. HAL – Habitalp-Luftbildinterpretation (vgl. HOFFERT & ANFANG 2006: 6-11)

Die **Luftbildinterpretation** nach HABITALP-Kartierungsrichtlinie (DEMEL & HAUENSTEIN 2005) ist eine flächendeckende Abgrenzung und Interpretation der Habitate bzw. der Landnutzung anhand luftbildsichtbarer Merkmale. Die Kartierung erfolgt flächenhaft, also in Form von Polygonen, flächendeckend und nicht überlappend. Bei der Abgrenzung der Flächen werden sowohl die Oberflächenbeschaffenheit bzw. die Bodenbedeckung und Nutzung, als auch funktionale Zusammenhänge berücksichtigt.

Die Mindestbreite bei der **Habitalp-Erstinterpretation** (HOFFERT & ANFANG 2006) betrug **5 m** (Gewässer und Strassen: 3 m) und die Mindestfläche **1.000 m²** (Wald: 3.000 m²; Bauten und Anlagen haben keine Mindestfläche); die Mindestflächengrößen dürfen unterschritten werden, wenn ein Habitat durch eine lang gezogene Struktur (Verkehrsweg, Fließgewässer) zerschnitten wird und die Restfläche **> 250 m²** ist. Als wichtigste Kartiergrundlagen fungierten **analoge Falschfarben- Orthofotos** sowie **digitale Echtfarben-Orthofotos** aus dem Jahr **2003**. Die analogen CIR-Luftbilder wurden vermittels zweier Spiegelstereoskope mit Leuchttisch und Lupe ausgewertet, die digitale Flächenabgrenzung erfolgte über den Echtfarben-Orthofotos im Bildschirmmaßstab **1:3.000**. Weiters standen ältere Orthofotos aus den Jahren 1997/98 zur Verfügung, die Rückschlüsse auf bestimmte Veränderungen innerhalb dieses Zeitraumes zulassen (z.B. Schlägerungen). Als topographische Hilfe konnte auf die digitale ÖK 1:50.000 sowie ein Höhenmodell mit 10 m Rasterauflösung zurückgegriffen werden.

Für die hier verwendete Revision **Habitalp-CC** wurde bei identen Mindestflächenvorgaben flächendeckend mit Stereo Analyst für ArcGIS im **stereoskopischen 3D-Verfahren** auf **digitalen Falschfarben-Orthofotos** (nach)digitalisiert (vgl. HAUENSTEIN & HALLER 2013: 13).

Das Natura-2000-Gebiet war zur Erstbearbeitung in vier Tranchen eingeteilt. Das gegenständlich UG liegt zur Gänze in Tranche 4 (= nördlich der Enns von Buchstein bis Wandaubauernkar). Die erste Habitalp-Luftbildinterpretation im UG erfolgte durch C. ANFANG und/oder H. HOFFERT. Die Revision „Habitalp-CC“ erfolgte durch T. HÖBINGER und/oder P. HAUENSTEIN.

Maßgebliche Literatur:

HOFFERT, Hannes & ANFANG, Christian (2006): Digitale CIR-Luftbildkartierung im Nationalpark Gesäuse gem. Habitalp Interpretation Key II – Endbericht. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)

DEMEL, W. & HAUENSTEIN, Pius (2005): Habitatkartierung mit Farbinfrarot-Luftbildern. Anleitung zur Abgrenzung und Interpretation

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

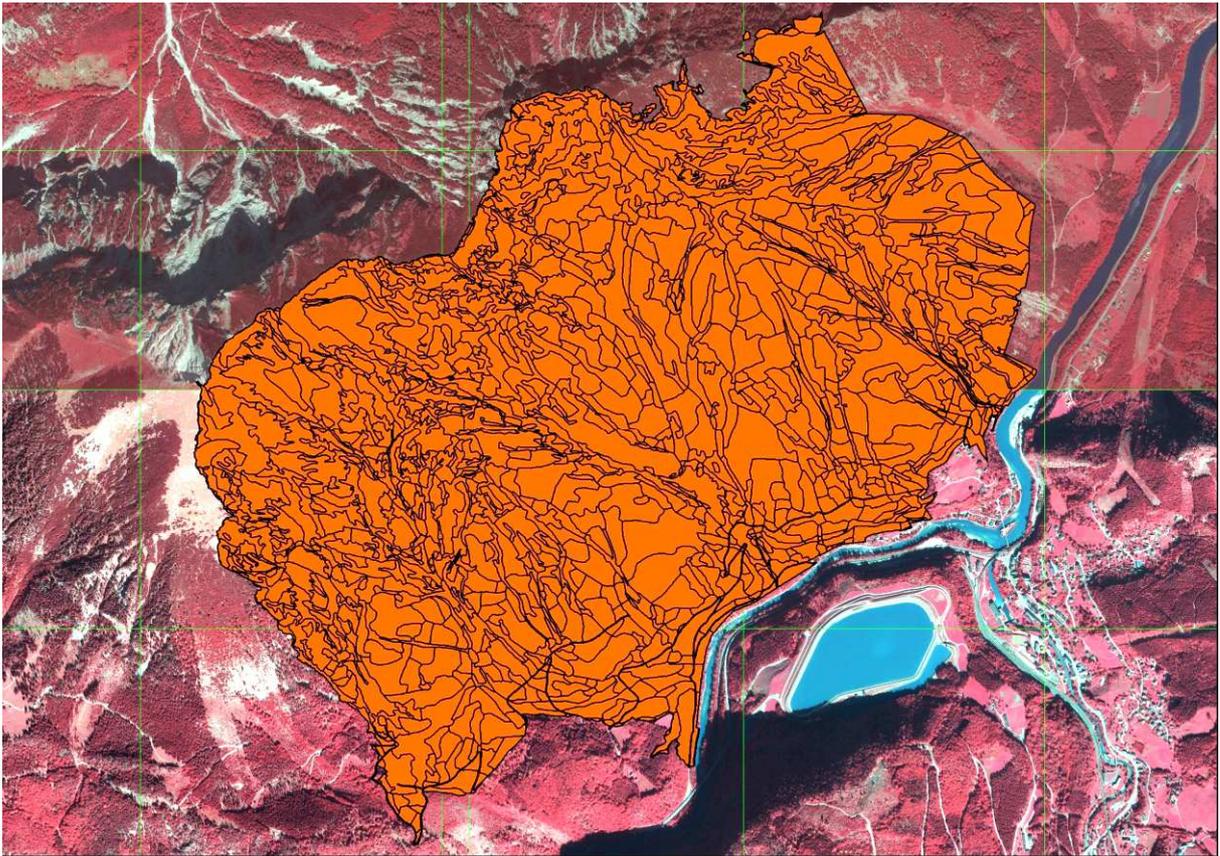


Abb. 5: Abdeckung des UG durch die Polygone der Habitap-CC-Luftbildinterpretation (HAL, 100 % des UG).

2.3.4. Erste vergleichende Eindrücke

An dieser Stelle können folgende Unterschiede zwischen den Kartiermethoden festgehalten werden:

- * Da die **OLK** auf Basis von vorgegebenen Habitap-Polygonen durchgeführt wurde, sind auch deren Kriterien u.a. hinsichtlich Mindestflächengröße (**1.000 m²**) reproduziert; ausser, es wurden Teilungen vorgenommen, was im UG aber nur in 20 von 154 Fällen (= 13 %) vorgekommen ist.
- * Dagegen war bei der **BTK** eine um eine Zehnerpotenz kleinere Mindestgröße von **100 m²** vorgegeben, welche in der Praxis noch dazu oft unterschritten wurde.
- * Während die Flächenabgrenzungen der **OLK** und **HAL** auf Orthofotos aus dem Jahr **2003** basieren, standen für die nach 2011 biotopkartierten Teile (Hochkar, Scheibenbauernkar, Haindlkar, Speernkar, Haglwald, Plattental, Wandaubauernkar) bereits neuere Infrarotluftbilder zur Verfügung.
- * Die Differenz im Maßstab der für die Kartierung verwendeten Orthofotos – **BTK 1:2.000, OLK 1:2.500, HAL 1:3.000** – ist nicht als bedeutend einzustufen, jene bei der digitalen Flächenabgrenzung am Bildschirm (**BTK 1:1.000, HAL 1:3.000**) hingegen schon; die genauere Auflösung der **BTK** schlägt sich vor allem in viel feiner auszieselierte Polygon-Grenzlinien nieder (Abb. 6, Abb. 7).
- * Bei der **OLK** konnte pro Tag **1,66 mal** so viel Fläche abgearbeitet werden wie bei der **BTK**, was angesichts des reduzierteren Erhebungsbogens und der viel selteneren Polygon-Neuabgrenzungen so zu erwarten war. Allerdings wurden am Tag nur halb so viele Polygone (**OLK 31 vs. 64 BTK**) bearbeitet wie in der BTK; das liegt wohl daran, dass das Vorhandensein mehrerer Vegetationstypen innerhalb eines Habitap-Polygons bei der **OLK** für gewöhnlich kein Teilungsgrund war.

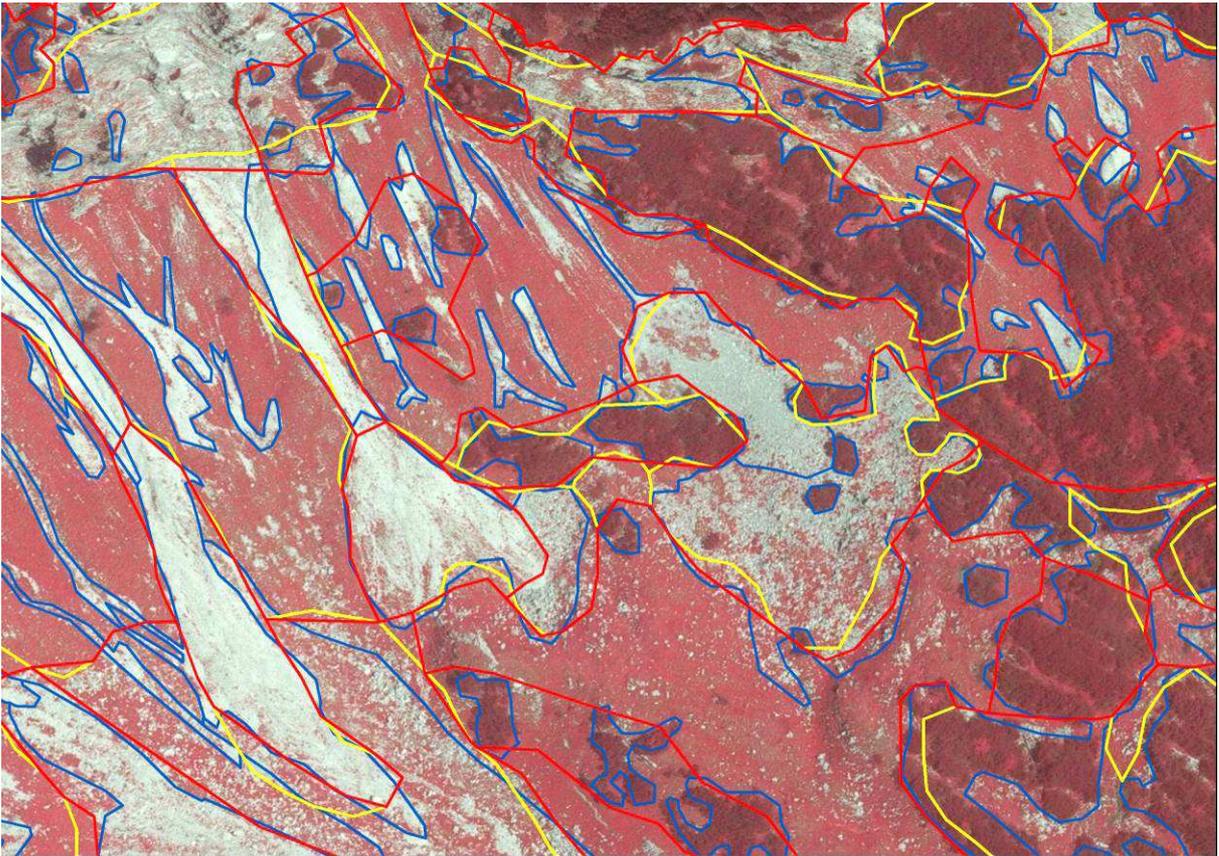


Abb. 6: Veranschaulichung der bedeutend kleinteiligeren Polygonabgrenzung der BTK (blau) gegenüber OLK (gelb) und HAL (rot) - hier am Beispiel von Kalkrasen mit eingesprengten Schutthalden.

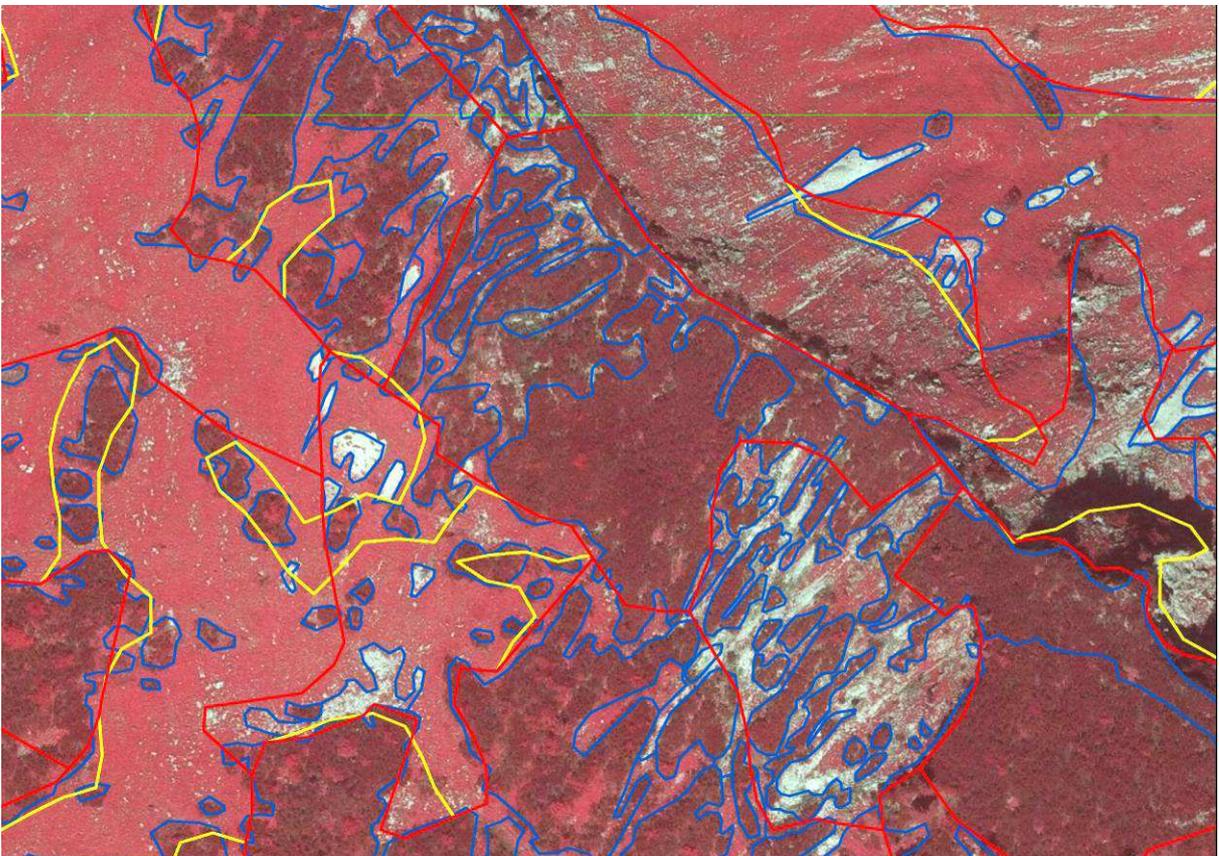


Abb. 7: Veranschaulichung der bedeutend kleinteiligeren Polygonabgrenzung der BTK (blau) gegenüber OLK (gelb) und HAL (rot): In der BTK sind teilweise einzelne Latschenbüsche digitalisiert.

2.4. Dateneinrichtung

Die einfachere Form des Vergleichs ist jener über **Rasterzellen**, indem die Zellwerte der verschiedenen Kartierungen verglichen werden. Nachteil: die räumliche Zuordnung geht dabei verloren. Für lagerichtige Aussagen wäre der **Vergleich der Polygone** zielführender, doch übersteigt dies den Umfang des Auftrags.

Für die Rasterung ist es nötig, die für den Vergleich geeignetste Polygoneigenschaft auszuwählen, da jeder Rasterzelle nur ein einziger Wert zugewiesen werden kann. Für die **BTK** ist das der **Biotoptyp** nach UBA-Liste, für die **HAL** der **Habitattyp** der Zeitschicht „B“ (Luftbild-Flugjahr 2003), für die **OLK** die erst anhand der Anteile der kartierten Gesellschaften auszuscheidende **vorherrschende Offenlandvegetation**.

Da die **Biotoptkartierung** das hinsichtlich Flächenansprache und Polygonabgrenzung genaueste, und in Bezug sowohl auf die Freilandtage als auch die Bildschirmauswertung zeitintensivste der untersuchten Kartierungsverfahren darstellt (vgl. Abb. 6 bis Abb. 10), macht es Sinn, diesen Datensatz als **Referenz** für die realen Verhältnisse heran zu ziehen und die anderen beiden Verfahren darauf zu beziehen.

Vorab wurde versucht, die Zahl der Typen in der **HAL** und **OLK** durch Zusammenfassungen zu reduzieren, um einerseits die Vergleichbarkeit mit der **BTK** zu verbessern, und andererseits die Zahl an möglichen Kombinationen im Zuge der nachfolgenden Verschneidung zu verringern – ein nicht zu unterschätzender Faktor, um später nicht die Übersicht zu verlieren. Die vorgenommenen Vereinfachungen sind den unten stehenden Tabellen zu entnehmen.

Die im Original 3-6 stellige UBA-Nummerierung der **BTK** wurde auf 5 Stellen vereinheitlicht (fehlende Stellen sind hinten als „0“ angehängt), wobei alle ausgewiesenen Typen beibehalten wurden.

Den Flächen der **OLK** wurde ein dreistelliger Code zugewiesen, aus dem bis zu 3 darin vorkommende Vegetationseinheiten auf einen Blick ersichtlich sind; die Anordnung der Ziffern zeigt dabei zugleich die vorherrschende Reihenfolge der Häufigkeit an. Mit 3 Stellen ist zwar nicht zu verhindern, dass bei der **OLK** erkannte Pflanzengesellschaften unter den Tisch fallen, doch ist dieser Fehler insgesamt nicht als erheblich anzusehen.

Der 4-stellige Habitattypencode der **HAL** konnte direkt übernommen werden, wurde aber von 25 auf 11 Typen reduziert, um für den Vergleich unerhebliche Differenzierungen auszumerzen; hierzu zählt z. B. die genaue Wald-Altersklasse oder die Unterscheidung der Offenlandvegetation nach dem Feuchtegrad, die – jedenfalls im Untersuchungsgebiet – dem Vergleich nicht standhält.

Als Resultat dieser Datenreduzierung verbleiben

- **38 BTK-Typen**, davon 22 Offenlandtypen und 16 Gehölztypen (**Tab. 1**)
- **22 OLK-Typen**, davon 21 Offenlandtypen und 01 Gehölztypen (**Tab. 2**)
- **11 HAL-Typen**, davon 09 Offenlandtypen und 02 Gehölztypen (**Tab. 3**)

Für den Vergleich **OLK : BTK** stehen somit grundsätzlich **21 zu 22** Typen und für den Vergleich **HAL : BTK** stehen grundsätzlich **11 zu 38** Typen zur Verfügung.

BIOTOPKARTIERUNG		
CODE	BIOTOPTYP NACH UBA-LISTE	ha
10411	Karbonatfelswände mit Felsspaltenvegetation	6,1
10412	Karbonatfelswände ohne Felsspaltenvegetation	0,3
10511	Karbonatschutthalden der tieferen Lagen	20,3
10513	Karbonatblockschutthalde der tieferen Lagen	4,1
10521	Karbonatschutthalden der Hochlagen	9,9
10523	Karbonatblockschutthalde der Hochlagen	11,5
11511	Unbefestigte Straße	2,6
11610	Bauwerke	0,1
13360	Temporäres Fließgewässer	0,7
33211	Karbonat-Pioniertrockenrasen	0,02
41100	Offener Hochgebirgs-Karbonatrasen	39,5
41200	Geschlossener Hochgebirgs-Karbonatrasen	12,7
41400	Staudenreicher Hochgebirgsrasen	102,2
43110	Karbonat-Schuttschneeboden	0,01
61130	Doldenblütlerflur	0,8
61160	Neophytenflur	0,6
61210	Lägerflur	0,1
61310	Hochgrasflur über Karbonat	30,9
62100	Grasdominierte Schlagflur	2,5
62200	Stauden- und farndominierte Schlagflur	9,5
72110	Bestand der Bewimperten Alpenrose	0,2
72140	Bestand der Silberwurz	0,1
85220	Haselgebüsch	14,1
91030	Karbonat-Lärchenwald	4,9
91100	Latschengebüsch	70,3
91122	Montaner bodenbasischer trockener Fichtenwald	49,2
91132	Montaner bodenbasischer frischer Fichtenwald	4,9
91133	Fichten-Blockwald über Karbonat	1,9
91311	Fichtenforst	21,0
91410	Vorwald	2,9
95100	Ahorn-Eschen-Edellaubwald	4,4
95300	Grauerlen-Hangwald	0,1
97110	Mullbraunerde-Buchenwald	2,3
97120	Mesophiler Kalk-Buchenwald	40,6
97130	Thermophiler Kalk-Buchenwald	37,5
97210	Karbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald	132,7
97310	Hochmontaner Buchenwald	2,3
97320	Legbuchen-Buschwald	34,8
SUMME:		678,7

Tab. 1: Auflistung der vorkommenden BTK-Typen. Die 16 Gehölztypen sind grau hinterlegt

OFFENLANDKARTIERUNG			
CODE	KARTIERKÜRZEL	ERLÄUTERUNG	ha
0	n.e.	Polygon nicht erhoben (oder 900: Wald oder Latschengebüsch)	510,9
100	SCHUTT	Schutt ohne oder mit wenig Vegetation	29,1
200	FELS	Fels mit Felsspaltenvegetation (Cystopteridion, Potentillion)	2,5
300	ATHA	<i>Athamanto-Festucetum pallidulae</i>	1,1
	MUCR	<i>Caricetum mucronatae</i>	
400	FIRM	<i>Caricetum firmae</i>	7,9
	SESE	<i>Seslerio-Semperviretum</i>	
500	HESE	<i>Helictotricho-Semperviretum</i>	47,8
600	FERR	<i>Caricetum ferruginae</i>	11,9
700	CALA	<i>Calamagrostietum variae</i>	21,4
800	PETA	<i>Petasion paradoxo</i>	4,9
900	WALD	Wald oder Latschen (in der Folge als „nicht erhoben“ (0) gewertet)	-
230	FELS ATHA	<i>Felsspaltengesellschaften + Athamanto-Festucetum pallidulae</i>	0,6
442	SESE FIRM FELS	<i>Seslerio-Semperviretum + Caricetum firmae + Felsspaltenvegetation</i>	5,1
520	HESE FELS	<i>Helictotricho-Semperviretum + Felsspaltenvegetation</i>	3,8
530	HESE ATHA	<i>Helictotricho-Semperviretum + Athamanto-Festucetum pallidulae</i>	7,3
540	HESE SESE	<i>Helictotricho-Semperviretum + Seslerio-Semperviretum</i>	3,6
560	HESE FERR	<i>Helictotricho-Semperviretum + Caricetum ferruginae</i>	0,7
567	HESE FERR CALA	<i>Helictotricho-Semperviretum + Caricetum ferruginae + Calamagrostietum variae</i>	2,7
570	HESE CALA	<i>Helictotricho-Semperviretum + Calamagrostietum variae</i>	3,7
580	HESE PETA	<i>Helictotricho-Semperviretum + Petasion paradoxo</i>	1,0
640	FERR SESE	<i>Caricetum ferruginae + Seslerio-Semperviretum</i>	2,0
670	FERR CALA	<i>Caricetum ferruginae + Calamagrostietum variae</i>	1,0
790	CALA WALD	<i>Calamagrostietum variae + Gehölzbestockung</i>	9,6
950	RHOD HESE	<i>Rhododendretum hirsuti + Helictotricho-Semperviretum</i>	0,1
SUMME erhobenes Offenland:			167,8

Tab. 2: Auflistung und Vereinfachung der OLK-Typen. Der 1 Gehölztyp ist grau hinterlegt.

HABITALP			
CODE	HABITATTYP	HT CODE	ha
4200	Trockenes Grünland	4210	106,3
	Grünland mittleren Feuchtegrades	4220	
	Montane/subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide	4240	
4700	Halbruderaler Saum, trocken	4711	7,9
	Halbruderaler Saum, mittelfeucht	4721	
	Ruderalvegetation, mittelfeucht	4722	
5440	Rinne, Runse	5440	14,8
5700	Feinschutthalden	5701	40,4
	Grobschutthalden	5702	
	Blockhalden	5703	
5800	Fels	5800	30,0
7010	Gebüschwald	7850	189,2
	Jungwuchs	7011	
	Dickung	7012	
	Stangenholz, Wachstumsstadium	7013	
7020	Baumholz	7014	281,7
	Altbestand, Altersstadium/Reifestadium	7015	
	Kronendach zweischichtig, Altholzbestand mit Verjüngung	7021	
	Kronendach zweischichtig, sonstige Oberschicht und Unterschicht	7022	
	Kronendach vielschichtig, gestuft, Plenterstadium	7030	
7710	Holzschlag, vorübergehend baumfrei	7710	5,9
8130	Kiesgrube, Kieswerk	8130	0,2
9130	Lagerfläche	8420	0,1
	Einzelgebäude, Einzelanwesen	9130	
9214	Weg	9214	2,1
SUMME:			678,7

Tab. 3: Auflistung und Vereinfachung der HAL-Typen. Die 2 Gehölztypen sind grau hinterlegt.

2.5. Datenverschneidung

Der Vergleich der Rasterzellen ist nur ohne Ansehen der Polygonzugehörigkeit möglich, d. h. es ist nur die Gesamtbilanz der identischen/abweichenden Zuweisungen ausgewiesen, nicht aber, in wie vielen Fällen (bei wie vielen Polygonen) die Flächenansprache abweicht.

Verschnitten wurden zuerst die beiden terrestrischen Kartierungen **OLK** und **BTK** und danach die **HAL**-Fernerkundungsdaten mit der **BTK**. Dazu wurden die mit 1.000 bzw. 10.000 multiplizierten Werte der **BTK** mittels Raster Calculator mit den Werten der **OLK** bzw. **HAL** zusammengezählt. An der resultierenden Zahl sind solcherart sowohl der Biotopcode (vordere 5 Stellen) als auch der Offenland- bzw. Habitalkode (hintere 3 bzw. 4 Stellen) direkt ablesbar.

3. Ergebnisse

3.1. Vergleich von Biotopkartierung und Offenlandkartierung

Aus der Verschneidung **OLK-BTK** resultierten 240 Zuordnungs-Kombinationen, von denen 36 hinfällig (letzte 3 Stellen „000“, d. h. bei der **OLK** nicht erfasst) und 49 vernachlässigbar klein (< 200 m² Gesamtfläche) sind, womit **154** auszuwertende Kombinationen übrig bleiben. Die für den Vergleich herangezogene Fläche umfasst so waldfreie Vegetation im Ausmaß von **1,671.080 m²** bzw. **167,1 ha**.

- **69 %** der **OLK**-Zuweisungen weisen eine gute,
- **24 %** eine mäßige und
- **7 %** keine Übereinstimmung mit der **BTK** auf.

Somit sind rd. **2/3** der Fläche gleichwertig, **1/4** ähnlich und **1/10** deutlich abweichend kartiert worden.³ Doch hängt diese Gesamtbilanz naturgemäß sehr davon ab, aus welchen Anteilen welcher Vegetationstypen sie sich zusammensetzt und wie deren jeweilige Einzelbilanz ausfällt.

Hierzu ist festzustellen, dass sich die **OLK**-kartierte Offenfläche aus rd. **60 % Kalkrasen** und je knapp **20 % Hochgrasfluren** und **Schutthalden** zusammensetzt, womit diese drei Biotoptypen fast zur Gänze über die Gesamtbilanz bestimmen.⁴

Daher soll nun ein näherer Blick auf deren Einzelbilanzen geworfen werden.⁵

(1) Bei den flächenmäßig dominierenden **OLK-Kalkrasen (58,6 %** der kartierten Offenfläche) sind

- **81 %** gleichwertig,
- **12 %** ähnlich und
- **7 %** stark abweichend in der **BTK** kartiert worden.

Die bedingte Entsprechung betrifft zu **55 %** Flächen, die von der **BTK** als **Schutthalden** ausgewiesen sind. Hierfür ist in erster Linie die **feineren Flächenauflösung** der **BTK** (Abb. 7, Abb. 8) verantwortlich.

Möglicherweise war bei der **BTK** zudem eine höhere Gesamtdeckung für Kalkrasen auf Schutthalden vorgegeben, denn zu $\frac{3}{4}$ handelt es sich bei den betroffenen Flächen der **OLK** um die Staudenhafer-Horstseggenhalde (*Helictotricho-Caricetum sempervirentis*), welche sehr gerne Schutthalden besiedelt.

Weitere **33 %** der bedingten Entsprechung sind **Felsen**, was ebenfalls durch die feinere Auflösung der **BTK** erklärt werden kann. Der Rest (**12 %**) sind in der **BTK** als **Hochgrasfluren** erfasste Bestände.⁶

³ Welche Kombinationen im Detail als gute, welche als mäßige und welche als fehlende Übereinstimmung gewertet wurden, ist den Tabellen im Anhang zu entnehmen.

⁴ GebietskennerInnen mag überraschen, dass der Felsanteil im Offenland bei gerade einmal **2 %** liegt; dies ist einerseits auf die Horizontalprojektion und andererseits auf die oftmalige Klassifikation als „offener Kalkrasen“ zurückzuführen, für die schon ein relativ geringer Begrünungsgrad ausreicht.

⁵ Methodische Anmerkung: Die Komplextypen 230, 442 und 520 wurden, wenn sie mit keinem der beiden enthaltenen Typen mit der BTK übereinstimmen, jeweils zur Hälfte bei den Felsen und bei den Kalkrasen verrechnet, detto 567, 570 und 670 bei den Kalkrasen und den Hochgrasfluren, und 580 zu gleichen Teilen bei den Kalkrasen und den Schutthalden.

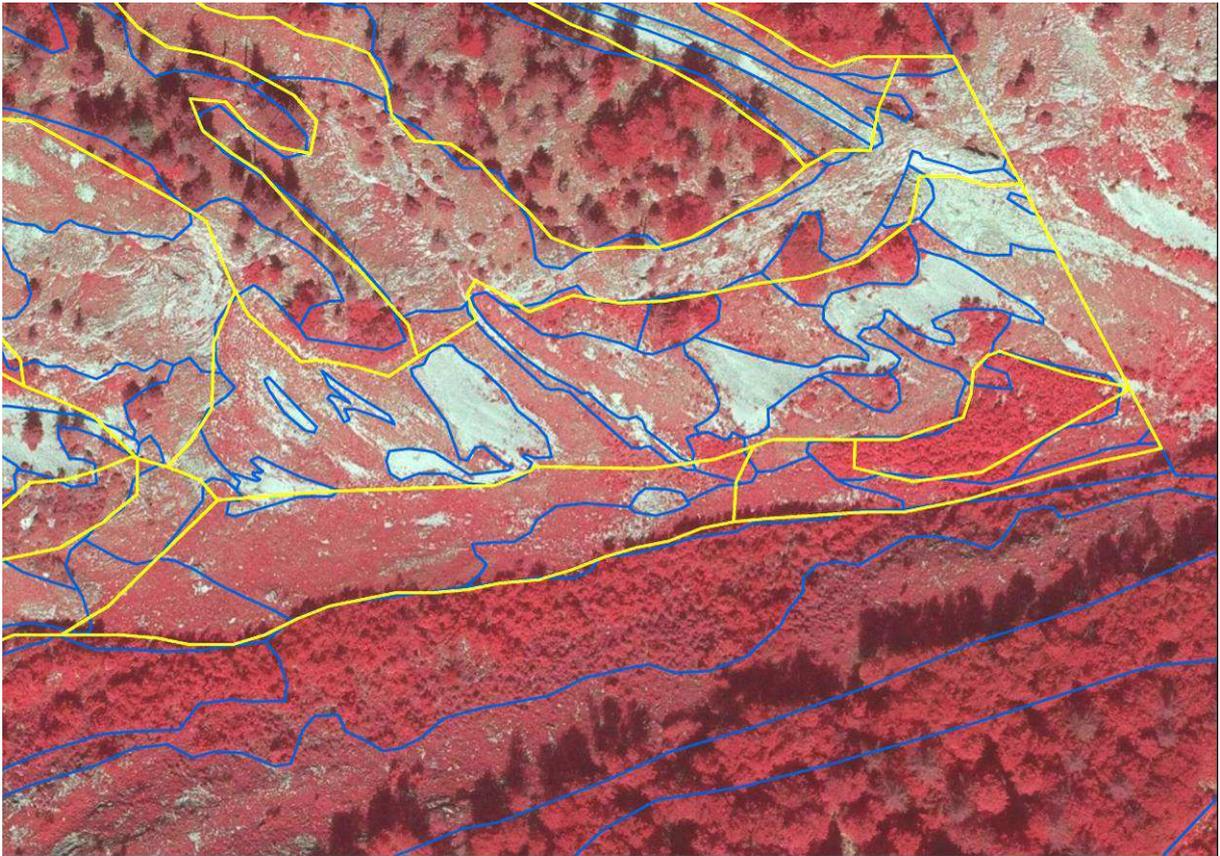


Abb. 8: In der BTK (blau) sind Schuttflächen und Kalkrasen bzw. Hochgrasfluren viel genauer auseinandergelassen als in der OLK (gelb), die mit den Habitat-Polygonen operierte (siehe langgestrecktes Polygon in der Bildmitte)

Dazu ist zu sagen, dass der umgekehrte Fall, also **OLK-Hochgrasfluren**, die laut **BTK** Kalkrasen sind, wesentlich öfter vorkommt. Das liegt schlicht daran, dass der von der **OLK** erfasste Ausschnitt des UG **97,8 ha Kalkrasen** und **32,2 ha Hochgrasfluren** ausweist, während die **BTK** im selben Bereich **110,2 ha Kalkrasen** und bloß **8,5 ha Hochgrasfluren** nennt. Da die **OLK** somit rund **4 mal** so viel Hochgrasflurfläche beinhaltet als die **BTK**, ist die Wahrscheinlichkeit für eine fehlende Übereinstimmung entsprechend höher als bei den Kalkrasen, die mit ca. 100 : 110 ha viel näher beieinander liegen.

Diese starke Diskrepanz bei den Hochgrasfluren kann nur damit erklärt werden, dass die Abgrenzung der Buntreitgrashalde von den Kalkrasen (insbesondere von Staudenhafer-Horstseggenhalde und Rostseggenhalde) in den beiden Kartierungen unterschiedlich vorgenommen wurde.

Im Biotoptypenkatalog Steiermark (WILFLING & KAMMERER 2008: 263) sind für den BT „Hochgrasflur über Karbonat“ keine Unterscheidungskriterien zu den BT „Geschlossener Hochgebirgs-Karbonatrasen“ bzw. BT „Staudenreicher Hochgebirgsrasen“ angeführt. Letztere sind aufgrund ihres Schwerpunkt-vorkommens in der subalpinen Stufe im genannten Werk nicht behandelt, reichen in den Lawinenrinnen des UG aber weit in die montane Stufe herunter, wo sie unmittelbar in Buntreitgrasfluren übergehen. Da solche räumlichen Übergänge üblicherweise auch floristische Übergänge sind, und im Gebiet außerdem buntreitgrasreiche Fazies der Rostseggenrasen vorkommen, ist die Zuordnung ohne vollständige Artenliste (die bei keiner der Kartiermethoden vorgesehen war) nicht immer unzweifelhaft. Für die **OLK** stand

⁶ Obwohl nur Kalkrasen, nicht aber Buntreitgras-Hochgrasfluren als FFH-Lebensraumtyp (6170) qualifiziert sind, und die korrekte (lies: einheitliche) Ansprache insofern bedeutend wäre, erscheint es aus den in der Folge erörterten Gründen geboten, eine „bedingte Entsprechung“ und nicht eine „gänzliche Abweichung“ zu vergeben.

zwar grundsätzlich eine Vegetationstabelle mit Differenzialarten zur Verfügung, aber bei Übergängen verhalten sich diese auch nicht immer eindeutig. Somit hängt letztendlich viel von der Einschätzung des Kartierers/der Kartiererin ab, welche hier schlagend wurde.

Die 7 % starke Abweichung betreffen zu 4/5 **Latschengebüsche** und sind zur Gänze auf die feinere Auflösung der **BTK** zurückzuführen (vgl. Abb. 7).

(2) Von den **OLK-Hochgrasfluren** (19,3 % der kartierten Offenfläche) sind

- 22 % gleichwertig,
- 66 % ähnlich und
- 12 % stark abweichend in der **BTK** kartiert worden.

Das ist ein sehr schlechtes Ergebnis, welches die Gesamtbilanz stark negativ beeinflusst.

Die mit 66 % sehr hohe nur bedingte Entsprechung ist primär die Folge der oben erwähnten vier mal so großen Hochgrasflur-Ausweisung der **OLK** im Vergleich zur **BTK**.

Zu 68 % handelt es sich dabei laut **BTK** um **Kalkrasen**, zu 18 % um **Schutthalden** und zu 14 % um **Wälder und Gebüsch**.⁷ Bei den Schutthalden wirkt sich neben der genaueren **BTK**-Flächenabgrenzung (vgl. Abb. 8) auch die sehr hoch (zu hoch?) angesetzte Vegetations-Mindestdeckung von 75 % für Buntreitgrasfluren (vgl. WILFLING & KAMMERER 2008: 263 u. 462) aus. Die Kalkrasen-Abweichung erklären wir uns, wie oben ausgeführt, durch eine andere floristisch-physiognomische Abgrenzung durch die KartiererInnen.

Die 12 % starke Abweichung betreffen fast zur Gänze **OLK-Hochgrasfluren**, welche in der **BTK** als Wälder oder Gebüsch aufscheinen. Auch diese Abweichung ist auf die feinere Flächenabgrenzung in der **BTK** zurückzuführen, indem kleine Gehölzinseln herausdigitalisiert wurden.

(3) Von den **OLK-Schutthalden** (20,1 % der kartierten Offenfläche) sind

- 85 % gleichwertig,
- 13 % ähnlich und nur
- 2 % stark abweichend in der **BTK** kartiert worden.

Die 13 % bedingte Entsprechung gehen fast ausschließlich (zu 97 %) auf Flächen zurück, welche in der **BTK** als **Kalkrasen** erfasst wurden; sie sind die Folge der feineren Flächenauflösung in der **BTK**, durch welche einerseits stärker bewachsene Partien aus den Schutthalden herausdigitalisiert sowie die Ränder der Halden genauer nachgezogen wurden als in der auf den **HAL**-Polygonen beruhenden **OLK**.

⁷ Als bedingte Entsprechung wurde nur der Komplextyp 790 gewertet, der auch Wald ausweist, ansonsten die Wälder und Gebüsch der **BTK** als stark abweichend zählen

(4) Zum Schluss zu den **OLK-Felsflächen** (2,1 % der kartierten Offenfläche). Hier sind

- 26 % gleichwertig,
- 61 % ähnlich und
- 13 % gänzlich abweichend in der **BTK** erfasst worden.

Hier und in allen folgenden Fällen, deren Anteil an der Gesamtfläche gering ausfällt, ist stets zu beachten, dass einzelne größere Polygone große prozentuelle Unterschiede in der Typenbilanz bewirken können.

Die 61 % bedingte Entsprechung gehen zu 87 % auf Flächen zurück, welche in der **BTK** als **Kalkrasen** ausgeschieden sind (alleine 68 % stellt der Offene Hochgebirgs-Karbonatrasen, Code 41100).

Die feinere Flächenauflösung der **BTK** (Abb. 9) kann diesmal nicht alleine verantwortlich sein, da die **OLK** in solchen Fällen einen Komplex aus beiden Typen ausweisen hätte müssen (Codes 230, 442 oder 520, die alle als gleichwertig gewertet wurden).

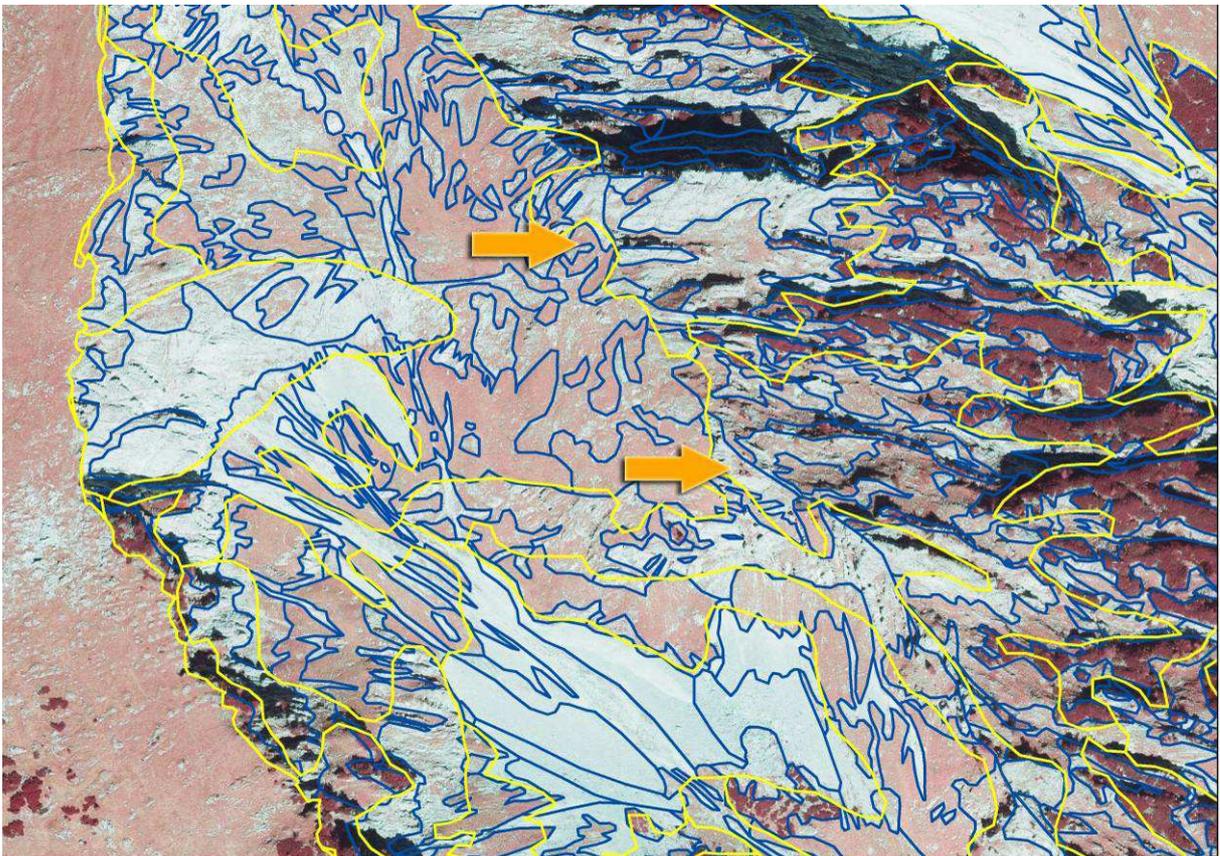


Abb. 9: Das Mosaik aus Felsflächen und Kalkrasen ist in der BTK (blau) um vieles genauer aufgelöst als in der OLK (gelb) - siehe den in nordwestlich-südöstlicher Richtung verlaufenden Felszug in der rechten Bildhälfte (Pfeile).

Es gibt zum Einen ein reales Abgrenzungsproblem zwischen den Biotoptypen „Offener Hochgebirgs-Karbonatrasen“ und „Karbonatfelswand mit Felsspaltenvegetation“, allzumal oft ein Komplexbiotop vorliegt, in dem beide Typen vorkommen (vgl. WILFLING & KAMMERER 2008: 449).

Den Hauptgrund vermuten wir aber darin, dass ein gewisser Ermessensspielraum existiert zwischen (a) der genauen Einhaltung der Horizontalprojektion, bei der fast nur die Wandabsätze (die oft mit Kalkrasen bewachsen sind) zur Geltung kommen, und (b) der Mitberücksichtigung jener Aufriss-Ansicht,

wie sie sich dem/der vor einer Felswand stehenden Kartierenden darbietet und vor allem Fels und Felsspaltenvegetation erkennen lässt. Da bei der **OLK** ausschließlich der Gelände-Eindruck maßgeblich war, bei der **BTK** aber eine sehr genaue nachgelagerte Orthofoto-Digitalisierung erfolgte (überhaupt auf den wohl großteils ferndiagnostizierten Felspartien), ist es sehr wahrscheinlich, dass die im Zuge der Auswertung folglich viel präsentere Aufsicht von oben entsprechend stärker berücksichtigt wurde.

Die **13 %** stark abweichenden Flächen entfallen zur Gänze auf **Latschengebüsche**, welche in der **BTK**, wie nun schon sattsam bekannt, viel kleinflächiger abgegrenzt wurden als in der **HAL/OLK**.

3.2. Vergleich von Biotopkartierung und Habitatp-Luftbildinterpretation

Aus der Verschneidung **BTK-HAL** resultierten 243 Zuordnungs-Kombinationen, von denen 61 als vernachlässigbar klein (< 200 m² Gesamtfläche) ausgeschieden werden können, womit **182** zu bewertende Kombinationen übrig bleiben. Die für den Vergleich herangezogene Fläche umfasst somit waldfreie Vegetation im Ausmaß von **2,074.516 m²** oder **207,5 ha** sowie Wälder und Gebüsch im Ausmaß von **4,731.256 m²** oder **473,1 ha**, zusammen **6,805.772 m²** oder **680,6 ha**.

Da hier und in der Folge öfters darauf Bezug genommen wird, folgt eine vergleichende Übersicht über die Offenland-Bilanzen **OLK vs. BTK** sowie **HAL vs. BTK**:

Offenland-Bilanzen OLK / HAL	ha	Anteil in %				ha	Anteil in %			
		% richtig	% bedingt	% unzutreffend	% richtig		% bedingt	% unzutreffend		
	OLK					HAL				
GESAMT	167,0	100%	69	24	7	207,5	100%	69	20	11
Kalkrasen	97,8	58,5%	81	12	7	-	-	-	-	-
Hochgrasfluren	32,2	19,3%	22	66	12	-	-	-	-	-
Kalkrasen und Hochgrasfluren	130,0	77,8%	79	13	8	127,4	61,4%	80	8	12
Schutt	33,5	20,1%	85	13	2	47,8	23,0%	71	22	7
Fels	3,5	2,1%	26	61	13	30,0	14,5%	14	76	10
Straßen und Gebäude	-	-	-	-	-	2,3	1,1%	88	5	7

Tab. 4: Vergleich der Übereinstimmung von OLK bzw. HAL mit der BTK.

3.1.1. Vergleich der Offenlandflächen

Für das HAL-Offenland ergibt sich insgesamt folgende Bilanz:

- **69 %** der **HAL**-Zuweisungen weisen eine gute,
- **20 %** eine mäßige und
- **11 %** keine Übereinstimmung mit der **BTK** auf.

Damit schneidet die **HAL** fast gleich gut ab wie die **OLK**. Das ist doch überraschend, da die Erhebungsmethode – **Luftbilddauswertung am Bildschirm vs. terrestrische Kartierung** – wesentlich stärker abweicht als zwischen den beiden terrestrischen Verfahren **OLK** und **BTK**.

Im Detail kommt es freilich neuerlich stark auf die Einzelbilanzen der vorherrschenden Vegetationstypen an. Bei der **HAL** sind das die Typen (1) **Kalkrasen & Hochgrasfluren**, (2) **Kalkschutt** und (3) **Kalkfels**, die gemeinsam **99 %** der Offenlandfläche stellen.⁸

(1) Von den dominierenden **HAL-Kalkrasen & Hochgrasfluren (61,4 %** der Offenfläche) sind

- **80 %** gleichwertig,
- **8 %** ähnlich und
- **12 %** stark abweichend in der **BTK** kartiert worden.

Der vorherrschende Habitattyp 4200 erlaubt keine Differenzierung von Kalkrasen und Hochgrasfluren, womit ein direkter Vergleich mit den entsprechenden **OLK**-Ergebnissen nicht statthaft ist.⁹ Erstellt man für die **OLK** eine entsprechende Mischkategorie, in der Kalkrasen und Hochgrasfluren vereint sind, so fällt die Bilanz mit **67-25-8** auffallend schlechter aus als für die **HAL**; das liegt jedoch daran, dass rund die Hälfte (48 %) der mäßigen Übereinstimmung auf die abweichende Einschätzung von Kalkrasen und Hochgrasfluren zurückgeht, was bei der **HAL** mangels Unterscheidung nicht als Abweichung auftaucht. Behandelt man diese 48 % zwecks Vergleichbarkeit als gleichwertig, dann verbessert sich die Bilanz auf **79-13-8** und liegt damit ähnlich gut wie jene die **HAL**.

Die bedingte Entsprechung betrifft zu 4/5 Schutthalden und zu 1/5 Felsen. Über die Gründe ist schon beim **OLK**-Vergleich rasoniert worden: Verantwortlich ist in erster Linie die genauere Ausgrenzung eingesprengrter kleinflächiger Schutthalden und Felspartien in der **BTK** (Abb. 10), in den tieferen Lagen z. T. auch die höhere Deckungsvorgabe von 75 % für Hochgrasfluren.

(2) Von den **HAL-Schutthalden (23,0 %** der Offenfläche) sind

- **71 %** gleichwertig,
- **22 %** ähnlich und
- **7 %** stark abweichend in der **BTK** kartiert worden.

Hier ist die **OLK** mit **85-13-2** doch merklich genauer. Der relativ hohe Anteil, den die hier zugerechnete Hälfte der Runsen und Rinnen einnehmen, weicht die Schärfe dieser Teilbilanz freilich etwas auf.

Die bedingte Entsprechung betrifft zu 99 % Kalkrasen und Hochgrasfluren, welche bei der **BTK** herausdigitalisiert wurden; zusätzlich wurden die Ränder der Halden genauer nachgefahren.

⁸ Methodische Anmerkung: Der uneindeutige Habitattyp 5400 (Rinne, Runse) wurde, vergleichbar den Komplex-Typen bei der **OLK**, zur Hälfte den Kalkrasen & Hochgrasfluren und zur Hälfte den Schutthalden zugeschlagen.

⁹ Weiters enthalten sind die HT 4100 (Säume), 7710 (Holzschlag) sowie 50 % des HT 5400 (Rinne, Runse).

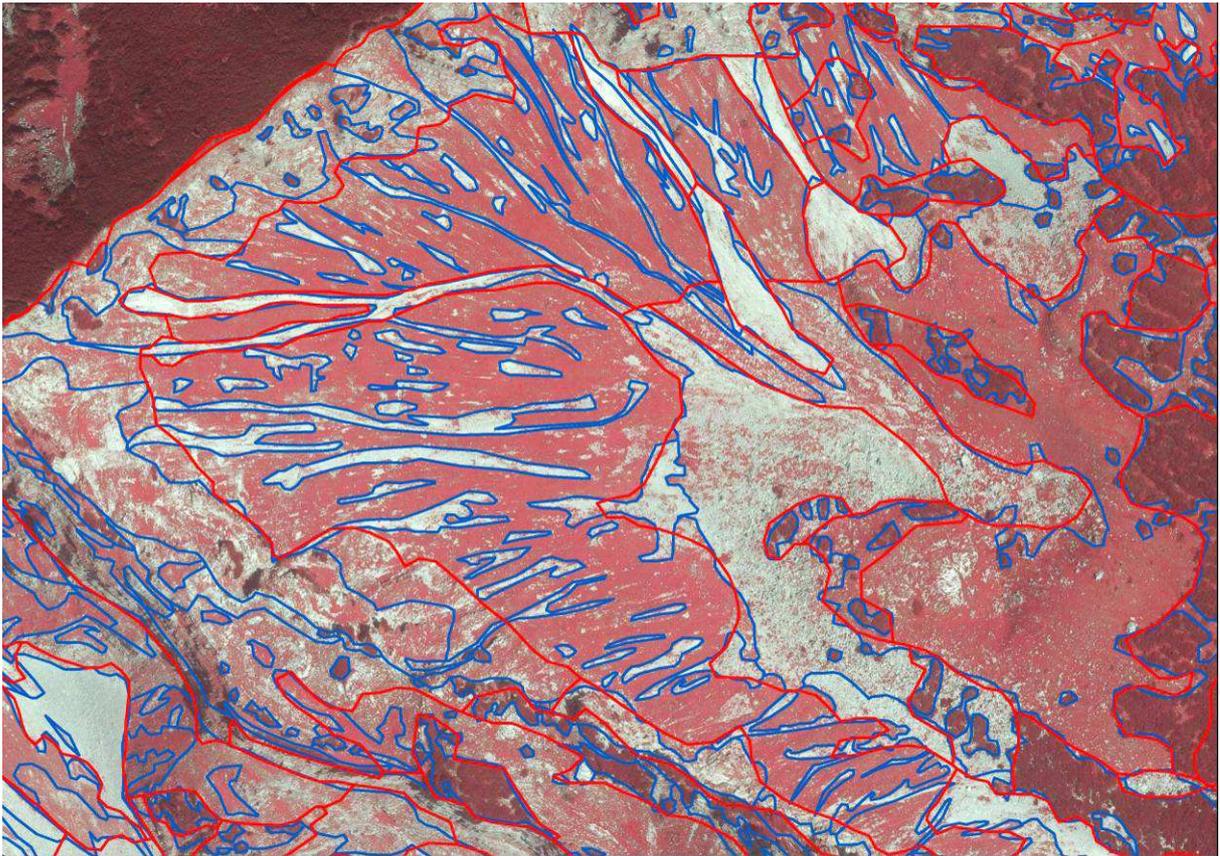


Abb. 10: Die in die HAL-Rasen eingesprengten Schuttfelchen sind in der BTK (blau) herausdigitalisiert

(3) Von den **HAL-Kalkfelsen** (14,4 % der Offenfläche) sind

- 14 % gleichwertig,
- 76 % ähnlich und
- 10 % stark abweichend in der **BTK** kartiert worden.

Das ist natürlich ein sehr schlechtes Ergebnis. Es ist jedoch nur logisch, dass die insgesamt **29,96 ha** ausgewiesenen Felsflächen der **HAL** unmöglich mit den nur **6,42 ha** Felsfläche welche die **BTK** ausweist, in Deckung zu bringen sind, sondern großteils als abweichend verbucht werden müssen.

Ganz offensichtlich ist der **Habitattyp Fels/Steilwand** in der **HAL** (5800) erheblich weiter gefasst als der **Biotoptyp Karbonatfelswand** in der **BTK** (10411, 10412), womit die Abweichung hauptsächlich einen methodischen Hintergrund hat.

Sieht man sich die bedingte Entsprechung näher an, zeigt sich, dass zu **97 % Kalkrasen** hierfür verantwortlich zeichnen. Somit geht die unterschiedliche Zuordnung in erster Linie auf eine andere Abgrenzung von **Felsen** und **Kalkrasen** zurück; es wird bei den terrestrischen Kartierungen offenkundig rascher ein Kalkrasen über Fels ausgewiesen als im Zuge der Luftbildauswertung.

Hier wirkt sich die unterschiedliche Zugangsweise von einerseits floristisch-vegetationskundlich (**BTK**) und andererseits rein physiognomisch (**HAL**) aus. Habitatlp-CC weist den **Habitattyp Kalkrasen** erst ab einem Rasenmindestanteil von **40 %** aus, andernfalls man bei den Felsen, Runsen und Schutthalden landet (vgl. HAUERNSTEIN & HALLER 2013: 64). Die Vegetationsaufnahmen von GREIMLER 1997 belegen

jedoch, dass Kalk-Felsrasen auch einen geringeren Vegetationsschluss aufweisen können. So liegen 4 von 4 Aufnahmen des *Athamanto-Festucetum pallidulae* (GREIMLER 1997: 194) bei oder unter 40 % Gesamtdeckung, 2 von 5 Aufnahmen des *Caricetum mucronatae* (ebd.: 192) sowie 6 von 17 Aufnahmen der offenen Spielart (b) des *Caricetum firmiae* (ebd.: 176).

Ein wesentlicher Faktor ist die deutlich großzügigere Abgrenzung von Felsflächen in der **HAL**, in der auch Rasenflächen mit > 40 % Deckung enthalten sind, die aber nicht herausdigitalisiert sind.

In Abb. 11 hat das nördliche **HAL**-Polygon (**blauer Pfeil**) den **HT 5800** (Fels) und das südliche (**grüner Pfeil**) den **HT 4200** (Kalkrasen) zugewiesen bekommen; im Vergleich dazu zeichnet die **BTK** doch ein wesentlich differenzierteres Bild (Abb. 9).

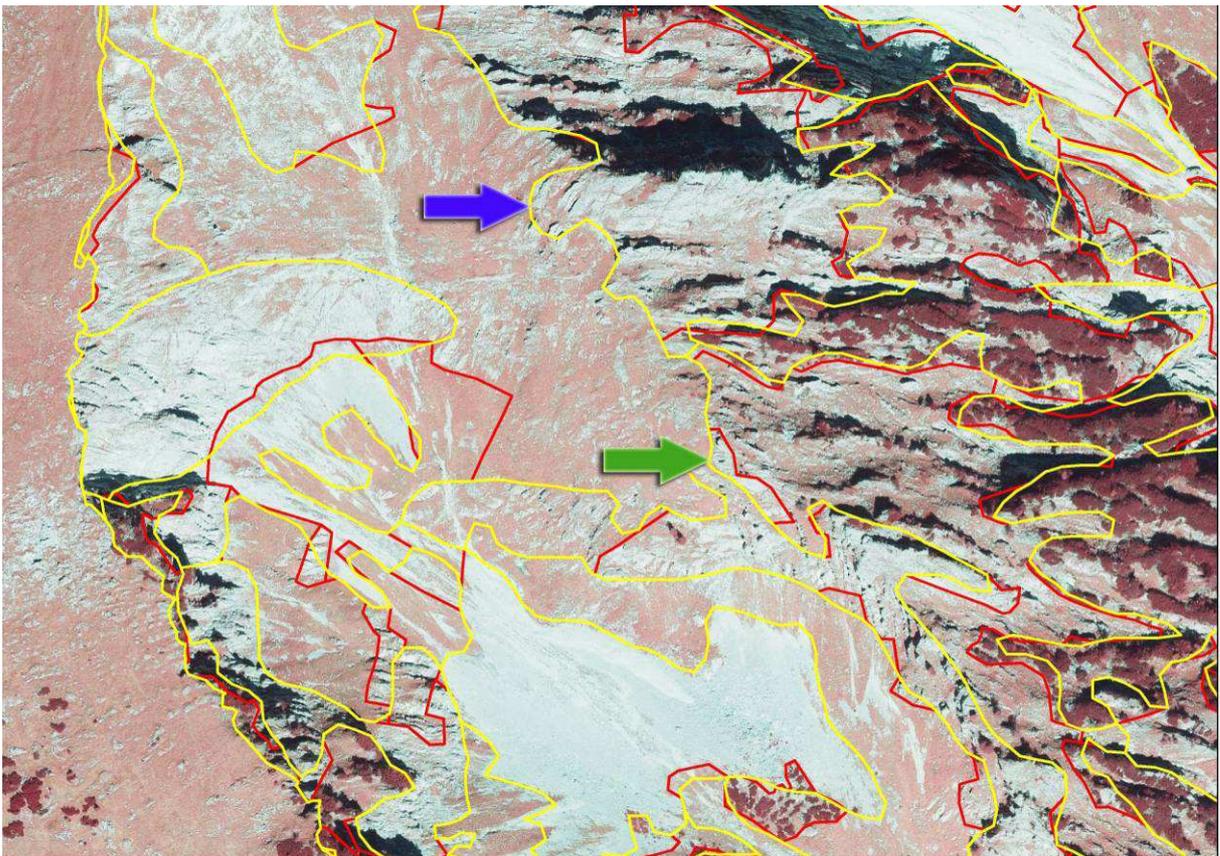


Abb. 11: Derselbe Ausschnitt wie in Abb. 9, diesmal nur mit den Polygonen der OLK (gelb) und HAL (rot). Der in nordwestlich-südöstlicher Richtung verlaufende Felszug in der rechten Bildhälfte stellt ein Mosaik aus begrünten und felsigen Flächen dar, welches über die Vergabe bloß eines Habitattyps – 5800/Fels (blauer Pfeil) bzw. 4200/Kalkrasen (grüner Pfeil) – nur unzureichend abgebildet wird.

Die in den Bildern erkennbare größerflächige Polygonabgrenzung der **HAL** im Vergleich zur **BTK** kann man mit Zahlen belegen. In der Gegenüberstellung auf der folgenden Seite (Tab. 5) sind die geometrischen Unterschiede der drei Kartierverfahren dargestellt.

Die Kleinteiligkeit der **BTK**-Polygone ist an den Parametern **Median Umfang**, **Median Fläche** und **Median Ratio Umfang/Fläche** klar ersichtlich. Die viel höhere Ratio von **0,31** gegenüber **0,12/0,10** ist das Ergebnis vor allem der Ausweisung vieler schmal-langgezogener Flächen (Abb. 12), sowie, zu einem geringeren Teil, des genaueren („ausgefransteren“) Nachfahrens der Grenzlinien. Beides hat mit dem bedeutend größeren Digitalisierungs-Maßstab der **BTK** zu tun (**1:1.000** gegenüber **1:3.000**).

	Polygone	Umfang aller Polygone	Fläche aller Polygone	Median Umfang	Median Fläche	Median Ratio Umfang/Fläche
BTK ¹⁰	3.375	879.240 m	6,786.866 m ²	127 m	408 m ²	0,31
HAL ¹¹	953	530.521 m	6,762.349 m ²	333 m	3.360 m ²	0,12
OLK ¹²	154	129.640 m	1,614.120 m ²	601 m	6.057 m ²	0,10

Tab. 5: Vergleich der geometrischen Polygoneigenschaften der drei Kartierverfahren.

Hinweis: Da die OLK nur einen Teilbereich des UG abdeckt, dürfen nur die Medianwerte (Spalten 5-7), nicht aber die absoluten Maßzahlen (Spalten 2-4) direkt miteinander verglichen werden.

Die ähnliche Ratio von **OLK** und **HAL** liegt daran, dass beide auf dem selben Digitalisierungsverfahren (Habitap bzw. Habitalp-CC) fußen. Die auf den ersten Blick überraschende, beinahe doppelt so hohe mittlere Polygongröße der **OLK** gegenüber der **HAL** hat ihren Grund darin, dass die Polygone bei Habitalp-CC viel kleinteiliger abgegrenzt wurden als in der Erstversion, die bei der **OLK** zum Einsatz kam (Abb. 13); dies zeigt sich auch daran, dass Habitalp-CC im UG aus beinahe doppelt so vielen Polygonen (953) besteht wie die erste Habitalp (493).

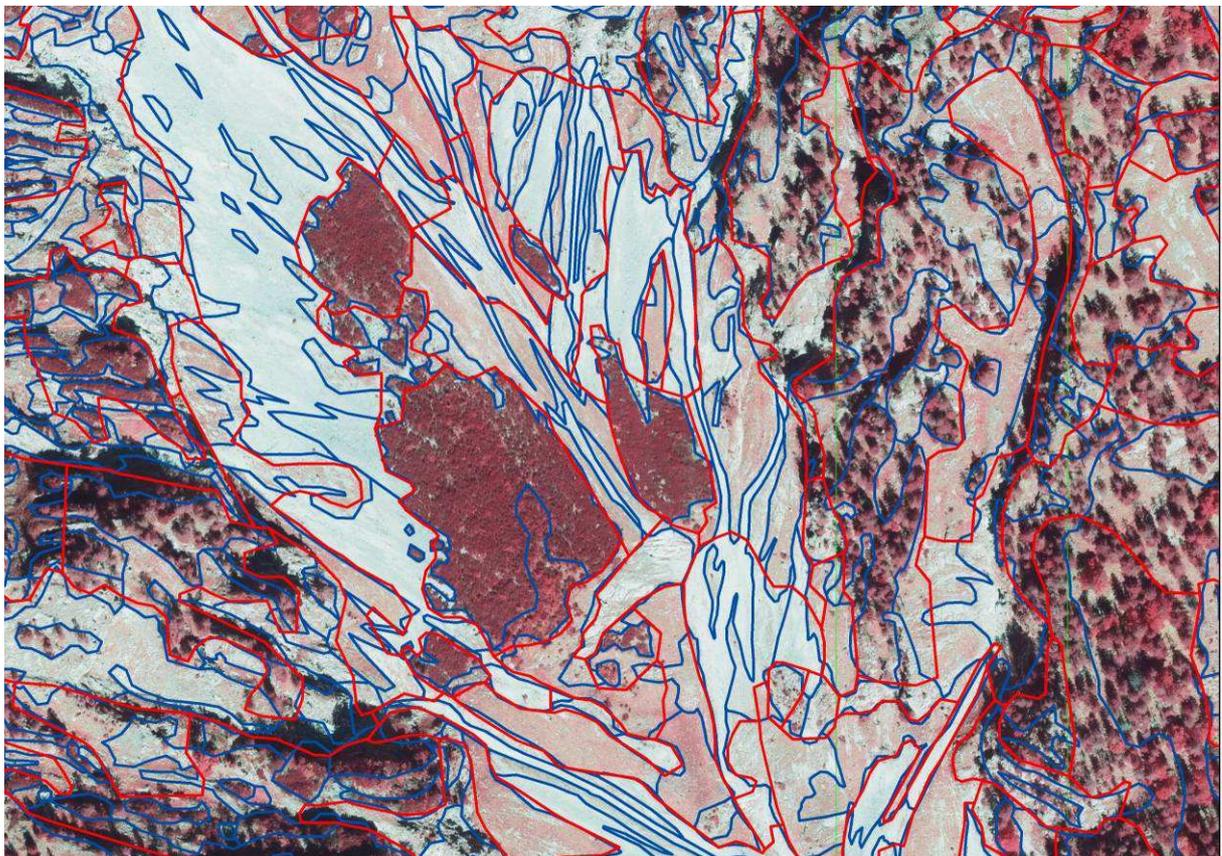


Abb. 12: Die **BTK** (blau) weist im Vergleich zur **HAL** (rot) viel mehr schmale, langgezogene Polygone auf, welche die mittlere Ratio Umfang zu Fläche auf das 2,5-fache erhöhen.

¹⁰ Mit Ausnahme eines einzigen kleinen Digitalisierungsfehler-Polygons wurden alle Flächen der BTK übernommen.

¹¹ Flächen, deren Ratio Umfang/Fläche $\geq 0,55$ ist und die keine Straßen sind, wurden von der Auswertung ausgenommen, weil das am Rand des UG situierte, abgeschnittene Teile eigentlich größerer Polygone sind.

¹² Drei Flächen, deren Ratio Umfang/Fläche $\geq 0,4$ ist, wurden von der Auswertung ausgenommen, weil das am Rand des UG situierte, abgeschnittene Teile eigentlich größerer Polygone sind.

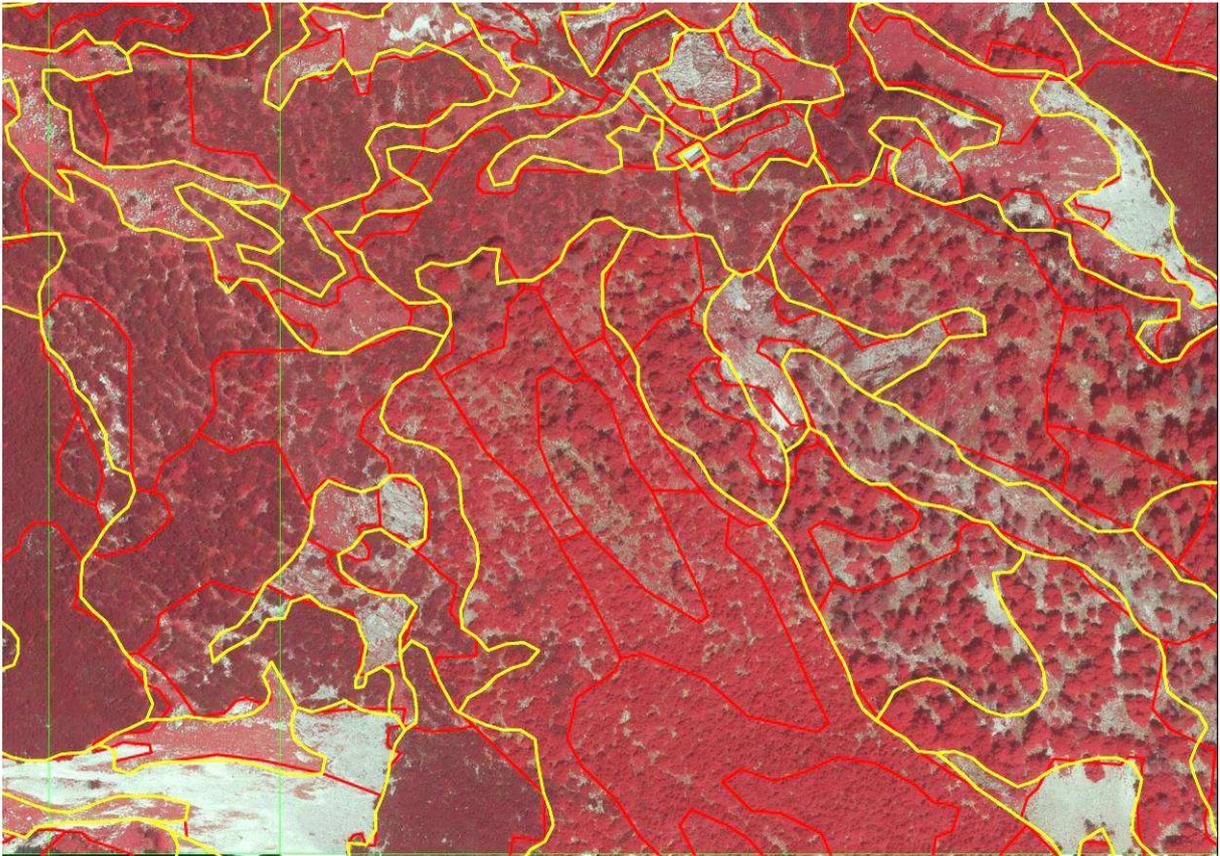


Abb. 13: Die für den HAL-Vergleich herangezogenen Polygone der Habitap-CC-Luftbildauswertung (rot) sind kleinteiliger als jene der ersten Habitap-Luftbildauswertung (gelb), welche für die OLK verwendet wurde.

3.1.2. Vergleich der Waldflächen

Eine direkte Ansprache der Waldgesellschaft ist in der **HAL** nicht erfolgt, insofern ist ein direkter Vergleich mit der **BTK** nicht möglich; jedoch lässt sich aus den in der **HAL** angegebenen Baumartenanteilen (Zehntelprozent der Baumarten) die Waldgesellschaft nach den bei der Karte der Aktuellen Vegetation entwickelten Abfragen (ZIMMERMANN 2009) per Raster Calculator näherungsweise ableiten. Hierzu wurde nach folgendem Zuweisungsschema vorgegangen:

Abfrage	Code	Bezeichnung	ha
HT >= 7011 und Latsche >= 5	1000	Latschengebüsch	75,0
HT >= 7011 und Nadelholz >= 6 (Latsche < 5 und Buche < 2)	2000	Nadelwald	89,1
HT >= 7011 und Buche >= 2 (3 wenn Nadelholz = 7)	3000	Buchenwald	303,5
HT >= 7011 und übriges Laubholz >= 5 (Buche < 2)	4000	Vorwald/Edellaub	5,5

Tab. 6: Abfrageparameter für die Ermittlung des Waldtyps in der HAL.

Vermittels diesen vier Typen lassen sich sämtliche **HAL**-Waldflächen darstellen und wird ein Vergleich mit den Waldtypen der **BTK** möglich.

85 % der **HAL**-Waldfläche sind auch in der **BTK** als Wald erfasst, **15 %** sind laut **BTK** Kalkrasen und Hochgrasfluren. Dies ist nicht auf Verwechslungen, sondern auf die oben gezeigte kleinteiligere Flächenabgrenzung der **BTK** zurückzuführen, die ein genaueres Auseinanderdröseln von Gehölz- und Offenflächen ermöglicht.

(1) Von den **HAL-Latschen** (15,9 % der verglichenen Waldfläche) sind

- **77 %** gleichwertig,
- **22 %** ähnlich und
- **1 %** stark abweichend in der **BTK** kartiert worden.

Als „ähnlich“ werden hier die **BTK**-Einheiten Fels, Schutt, Karbonatrasen & Hochgrasflur angesehen, da es sich hierbei allein um die Folge der genaueren Aufkösung der **BTK** handelt (vgl. Abb. 7). Man kann dies nicht als starke Abweichung verbuchen, weil eine Flächendigitalisierung nach dem Motto „jeder Latschenbusch ein eigenes Polygon“ respektive „jedes eingesprengte Rasenstück ein eigenes Polygon“ die **HAL**-Abgrenzungsvorgaben (Mindestfläche) unterlaufen hätte.

Die **1,5 %** starke Abweichung betreffen Flächen, die laut **BTK** Nadel- oder Buchenwald sind. Die Größenordnung ist vernachlässigbar, sodass hier nicht näher darauf eingegangen werden muss.

(2) Von den **HAL-Vorwäldern** (1,1 % der verglichenen Waldfläche) sind

- **35 %** gleichwertig,
- **19 %** ähnlich und
- **46 %** stark abweichend in der **BTK** kartiert worden.

Nur 1/3 Übereinstimmung ist die schlechteste Bilanz aller Waldtypen. Zu beachten ist allerdings der geringe Anteil, den sie an der Gesamtfläche stellen, denn das bedeutet, dass schon einzelne Polygone merkliche prozentuelle Unterschiede bewirken können. Als „ähnlich“ wurden wie bisher eingesprengte Offenflächen gewertet.

Die **46 %** Fehlansweisungen betreffen zu **65 %** Buchenwälder, zu **18 %** Nadelwälder und zu **17 %** Latschengebüsche. Die hauptsächliche Ursache sind nicht erkannte Buchenanteile (bspw. als „undifferenziertes Laubholz“) bzw. im Fall der Latschengebüsche unterschätzte Latschenanteile.

(3) Von den **HAL-Nadelwäldern** (18,8 % der verglichenen Waldfläche) sind

- **50 %** gleichwertig,
- **21 %** ähnlich und
- **29 %** stark abweichend in der **BTK** kartiert worden.

Das ist ebenfalls eine eher nur bescheidene Übereinstimmung. Als „ähnlich“ gelten, aus dem gleichen Grund wie oben, Karbonatrasen, Hochgrasfluren und Schlagflächen, da es sich neuerlich um eine

Auswirkung der viel feineren Flächenauflösung der **BTK** sowie z.T. eine Folge der Verwendung aktuellerer Orthofotos handelt.

Die mit **29 %** doch hohe starke Abweichung betrifft zu **85 %** Flächen, welche die **BTK** als **Buchenwälder** ausweist. Die Gründe sind (gereiht nach abnehmender Bedeutung):

1. Grenzfälle der Modellierung, z. B. Buche 2/10, Ahorn 1/10, Nadelholz 7/10 >> in der Modellierung kein Buchenwald; damit zusammenhängend
2. (geringfügig) unterschätzte Buchenanteile; und zuletzt
3. laubholzreichere Partien in größeren Nadelwaldpolygonen, die in der **HAL** nicht gesondert herausdigitalisiert wurden.

(4) Von den **HAL-Buchenwäldern** (64,2 % der verglichenen Waldfläche) sind

<ul style="list-style-type: none"> • 72 % gleichwertig,
<ul style="list-style-type: none"> • 11 % ähnlich und
<ul style="list-style-type: none"> • 17 % stark abweichend in der BTK kartiert worden.

Die Übereinstimmung ist also deutlich besser als den Nadelwäldern, wo nur die Hälfte der Zuweisungen übereinstimmt. Als „ähnlich“ sind neuerlich Kalkrasen, Hochgrasfluren und Waldschläge geführt.

Die **17 %** starke Abweichung betreffen zu **7/10** Flächen, welche die **BTK** als **Nadelwälder** ausweist und zu **2/10 Haselgebüsche**. Was die Nadelwälder betrifft, so zeigt die Bildschirmkontrolle, dass dies nicht, wie man zunächst glauben möchte, auf eine zu niedrige Buchenforderung bei der Modellierung zurückzuführen ist, sondern zumeist auf Differenzen bei der Flächenabgrenzung; zum Ersten sind bei der **BTK** nadelholzreiche Partien öfter herausdigitalisiert worden, zum Zweiten ist generell homogener abgegrenzt worden, was die Baumartenzusammensetzung betrifft.

Bei den Haselgebüschen, die in den unteren Abschnitten der großen Lawinenrinnen vorkommen, liegt der Fehler nicht an einem zu niedrig angesetzten Buchenmindestanteil – denn in den betroffenen Polygonen sind Buchendeckungen von 30-40 % angegeben –, vielmehr dürfte es sich so verhalten, dass buschförmige Individuen von Buche, Hasel und sonstigem Laubholz am Luftbild nicht zuverlässig unterscheidbar sind und den Mengenangaben der **HAL** hier nicht zu trauen ist.

*Stellt man die Bilanzen der Nadel- und Buchenwälder abschließend vergleichend gegenüber, so zeigt sich, dass **12 % (36,5 ha)** der modellierten **HAL-Buchenwälder** laut **BTK Nadelwälder** sind, aber prozentuell doppelt so viele, nämlich **25 % (22,2 ha)** der modellierten **HAL-Nadelwälder** laut **BTK Buchenwälder** sind (in Hektar überwiegen die Fehlzuweisungen auf der Buchenwaldseite, weil diese ca. 3 x so viel Fläche einnehmen wie die Nadelwälder).*

Ob diese Bilanz durch eine höhere Buchenanteil-Vorgabe (0,3-0,4 statt 0,2-0,3) bei der Modellierung besser oder schlechter ausfällt, ist nicht vorab zu sagen und müsste durchgerechnet werden.

Im Biotoptypenkatalog (KAMMERER & WILFLING 2008) wird für die Ausweisung von Buchenwäldern der sub- und tiefmontanen Höhenstufe (bis 800 m) die **Dominanz der Buche** verlangt und Fichten-Tannen-Buchenwälder mit einem **Buchenmindestanteil von 25 %** erst für die mittelmontane Höhenstufe (ab

800 m) als üblich angesehen. Eine vergleichbare Differenzierung des Buchenmindestanteils nach der Seehöhe wurde bei der Modellierung nicht getroffen, obschon es rechnerisch möglich wäre.

Auch im Verbandsschlüssel von WILLNER & GRABHERR 2007 (47-50) wird unter Punkt 18 entweder **Laubholzdominanz** oder ein **Mindestanteil von 25 % Buche** bei Kodominanz von Fichte und/oder Tanne verlangt, um bei den Laubwäldern zu verbleiben (andernfalls man zu den Nadelwäldern weitergeleitet wird). Das würde bedeuten, dass Bestände mit einer Verteilung von bspw. 0.7-0.6 Fichte und 0.3-0.4 Buche keine Buchenwälder, sondern Fichtenwälder bzw. Fichtenforste wären, weil in diesen Fällen keine Kodominanz, sondern Dominanz der Fichte über die Buche vorliegt.

Die im Vergleich dazu niedrige Mindest-Anteilsforderung für die Waldmodellierung beruht auf im Jahr 2009 durchgeführten Kontrollbegehungen (ZIMMERMANN 2009), bei denen sich gezeigt hatte, dass eine Buchenwald-Ausweisung ab einem Habitatp-Buchenanteil von 2/10 bzw. 3/10 am wenigsten systematische Fehler produziert, sprich Fehlzusweisungen kommen bei diesem Wert gleich oft in die eine wie in die andere Richtung vor; würde man den Mindestanteil höher ansetzen, würde die Zahl der fälschlich als Nadelforste angesprochenen Buchenwälder demnach überproportional ansteigen.

Letztendlich hängt in dieser Frage alles davon ab, ob man einen Fichtendominierten Wald ohne oder mit nur sehr geringem Tannenanteil dennoch als Buchenwald klassifizieren kann oder nicht.

Bei den seinerzeitigen Kontrollbegehungen wurde dies neben dem Buchenanteil anhand von spezifischen Buchenwald-Zeigerpflanzen in der Krautschicht entschieden. Da Fichtenforste jedoch per definitionem auf buchenfähigen Standorten stocken und darum ebenfalls Buchenwaldpflanzen aufweisen können (oder sogar sollen), ist deren Vorhandensein kein sehr starkes Argument. Somit lässt sich die Trennlinie Buchenwald-Nadelforst schlussendlich doch nur anhand eines festgesetzten Buchenmindestanteils ziehen.

Was das Gesäuse angeht, erscheint es nicht zielführend, für niedrigere Lagen grundsätzlich Buchendominanz zu verlangen, da das natürliche Areal des Fichten-Tannen-Buchenwalds aufgrund der hohen Reliefenergie sehr weit herunter reicht. Die Vorgabe maximaler Kodominanz von Fichte und/oder Tanne, sehen wir ebenfalls kritisch, weil sich schon die Frage stellt, ob ein tannenfreier Bestand mit 25 % Buchen- und 25 % Fichtenanteil, welcher sowohl das Kriterium des Mindestanteils als auch jenes der Kodominanz erfüllt, angesichts von 50 % sonstigen Baumarten tatsächlich näher an einem Buchenwald stünde als ein Bestand mit 40 % Buche und 60 % Fichte. Auszutesten wäre hingegen die Hinaufsetzung des Buchenmindestanteils auf 3-4 Zehntel, um 25-35 % Buchenanteil jedenfalls zu gewährleisten.

Resumee

Für die Schlussbetrachtungen sei zunächst eine erweiterte Tab. 4 vorgestellt, in welcher auch die Bilanzen im Wald-Anteil der HAL ersichtlich sind:

Gesamt-Bilanzen OLK / HAL	ha	Anteil in %	% richtig	% bedingt	% unzutreffend	ha	Anteil in %	% richtig	% bedingt	% unzutreffend
	ha	Anteil in %	% richtig	% bedingt	% unzutreffend	ha	Anteil in %	% richtig	% bedingt	% unzutreffend
OFFENLAND GESAMT	167,0	100%	69	24	7	207,5	100%	69	20	11
Kalkrasen	97,8	58,5%	81	12	7	-	-	-	-	-
Hochgrasfluren	32,2	19,3%	22	66	12	-	-	-	-	-
Kalkrasen und Hochgrasfluren	130,0	77,8%	79	13	8	127,4	61,4%	80	8	12
Schutt	33,5	20,1%	85	13	2	47,8	23,0%	71	22	7
Fels	3,5	2,1%	26	61	13	30,0	14,5%	14	76	10
Straßen und Gebäude	-	-	-	-	-	2,3	1,1%	88	5	7
WÄLDER GESAMT	-	-	-	-	-	473,1	100%	69	14	17
Buchenwälder	-	-	-	-	-	303,5	64,2%	72	11	17
Nadelwälder	-	-	-	-	-	89,1	18,8%	50	21	29
Latschen	-	-	-	-	-	75,0	15,9%	77	22	1
Vorwald	-	-	-	-	-	5,5	1,1%	35	19	46

Tab. 7: Grad der Übereinstimmung von OLK und HAL mit der BTK, die als Referenz für die tatsächlichen Vegetationsverhältnisse gesetzt wurde.

Vorneweg ist zu sagen, dass bei diesen Übereinstimmungsraten stets zu bedenken ist, dass die kleinteiligere Flächenabgrenzung bei der **BTK** notwendig zu Abweichungen bei der Flächenzuordnung führen muss, weil das immer eintritt, wenn man eine stärker generalisierte Methode an einer flächenschärferen misst.

(01) Die Kartierverfahren **OLK** und **HAL** schneiden in der **Gesamtbilanz der Offenflächen** mit jeweils rund **70% übereinstimmender, 20 % abweichender und 10 % stark abweichender Vegetationsansprache** verglichen mit der **BTK** unerwartet ähnlich ab. Das bedeutet, dass statistisch für 7 von 10 BTK-Flächen dieselbe, für 2 eine abweichende, aber ähnliche, und für 1 Fläche eine gänzlich andere Ausweisung der **OLK** bzw. **HAL** vorliegt. Für beide Kartierungen gibt es einen flächenstarken Vegetationstyp, der die Gesamtbilanz „nach unten zieht“: Bei der **OLK** sind das die **Buntreitgras-Hochgrasfluren**, die nur zu **22 %** identisch von der **BTK** ausgewiesen wurden; bei der **HAL** sind es die **Kalkfelsen**, die nur zu **14 %** deckungsgleich mit den Felsflächen der **BTK** sind.

(02) Die **OLK**-Diskrepanz bei den **Hochgrasfluren** ist auf eine unterschiedlich gehandhabte Abgrenzung zwischen Buntreitgrasflur und Kalkrasen (insbesondere vom *Helictotricho-Caricetum sempervirentis*, der Staudenhafer-Horstseggenhalde) im Zuge der Freilandhebung zurückzuführen.

(03) Die **HAL**-Abweichung bei den **Kalkfelsen** hat drei Ursachen, die alle methodischen Ursprungs sind. Zum Ersten wirkt sich die unterschiedlichen Definition des am sichtbaren Felsanteil festgemachten **Habitattyps** und des stärker an Pflanzengesellschaften orientierten **Biotoptyps** aus. Zum zweiten wird die unterschiedliche Flächenmindestvorgabe von **HAL (1.000 m²)** und **BTK (100 m²)** bei diesem oft kleinräumig verzahnten Komplex aus Felspartien und Felsrasen besonders schlagend. Zum dritten gerichtet es der **HAL** an der Möglichkeit, in solchen Fällen einen **Habitattypen-Komplex** auszuweisen, in dem der untergeordnete Habitattyp ebenfalls abgebildet ist.

(04) Die **OLK** weist den höchsten Übereinstimmungsgrad bei den **Schutthalden** und **Kalkrasen** auf. Bei den Schutthalden liegt das daran, dass diese relativ leicht und eindeutig zu identifizieren sind; die Kalkrasen wiederum sind eine Sammelkategorie mehrerer gräserdominierter Pflanzengesellschaften (*Caricetum mucronatae*, *Caricetum firmae*, *Caricetum ferrugineae*, *Seslerio-Caricetum sempervirentis*, *Helictotricho-Caricetum sempervirentis* u.a.), ohne deren Unterscheidung die Wahrscheinlichkeit einer Übereinstimmung relativ hoch ist.

(05) Weniger gut ist die **OLK**-Übereinstimmung bei den **Felsflächen**. Wir halten das für die Folge der stärkeren Bildschirmnachbearbeitung bei der **BTK**, wodurch die konsequente Horizontalprojektion besser eingehalten wurde als bei der rein terrestrisch durchgeführten **OLK**, die sich bei den Anteilsschätzungen viel stärker von der im Gelände präsenten Felswand-Aufsicht leiten ließ.

(06) Die **HAL** weist den höchsten Übereinstimmungsgrad bei den **Straßen und Gebäuden** und den **Kalkrasen & Hochgrasfluren** auf. Ersteres liegt an der guten Identifizierungsmöglichkeit am Luftbild, zweiteres an der fehlenden Auftrennung der enthaltenen Vegetationstypen.

(07) Die Übereinstimmung der **HAL-Schutthalden** ist schlechter als bei der **OLK**. Das liegt daran, dass die im Halden-Polygon oftmals eingesprengten Kalkrasen und Buntreitgrasfluren bei der **OLK** in Zehntelprozenten ausgewiesen wurden, während sie im **HAL-Habitattyp** aufgrund der (auf die Polygonfläche bezogen) zu geringen Deckung „untergehen“.

(08) In Bezug auf den **Wald** fällt die Übereinstimmung zwischen **HAL** und **BTK** auf den ersten Blick weniger gut aus, als man annehmen möchte. Selbst die **Latschengebüsche**, die am Luftbild eindeutig zu identifizieren sein sollten, stimmen nur zu $\frac{3}{4}$ überein. Der Grund hierfür liegt aber fast zur Gänze in der höheren Auflösungsschärfe der **BTK**, bei der zahlreiche eingesprengte Blößen herausdigitalisiert wurden, die im Vergleich als Abweichung erscheinen.

(09) Die Übereinstimmung bei den **Buchenwäldern** ist besser als bei den **Nadelwäldern**. Ob das am Modellierungsansatz liegt, müsste ausgetestet werden. Die Modellierung ist nötig, weil der **Habitattyp** nur eine **Altersklasse**, aber keinen Waldtyp ausweist, der erst aus den angegebenen Deckungsanteilen der Baumarten abgeleitet werden muss. Sowohl bei den Buchen- als auch bei den Nadelwäldern kommen die stark abweichenden Zuordnungen aber oft dadurch zustande, dass nadel- bzw. laubholzreichere Partien in größeren **HAL**-Polygonen bei der **BTK** herausdigitalisiert und anderes zugeordnet wurden. Das ist nicht so sehr eine Folge der **HAL**-Wald-Mindestfläche (**3.000 m²**), als eine Folge der generell kleinräumigeren und präziseren Flächenabgrenzung bei der **BTK** aufgrund der terrestrischen Begehung und des insgesamt kleineren Bearbeitungsgebietes

(10) Die sehr schlechte Übereinstimmung bei den **Vorwäldern** ist damit erklärbar, dass in dieser „Sammelkategorie“ sämtliche Polygone mit unidentifizierten Baumartenanteilen enthalten sind, die natürlich nicht immer auch tatsächlich Vorwälder sind (sondern z.B. unerkannte Buchen-Buschwälder).

(11) Zusammenfassend kann man festhalten, dass die **größere Flächenauflösung** der hauptsächliche Grund für fehlende Übereinstimmung mit den Daten der **BTK** ist. An sonstigen Gründen sind bei der **OLK** der inhaltliche Auffassungsunterschied bei den **Hochgrasfluren**, bei der **HAL** der Unterschied zwischen dem rein phänologisch bestimmten **Habitattyp** und dem stark pflanzensoziologisch orientierten **Biotoptyp** sowie die im Wald bisweilen zu großflächig und unter zu wenig Beachtung der Geomorphologie erfolgte Polygonabgrenzung anzuführen.

(12) Aufgrund der kleinteiligen Flächenabgrenzungen und der innerhalb dieser Flächen eindeutigen Vegetationszuweisung ermöglicht die **BTK** fraglos die präzisesten Flächenangaben. Ob die flächenscharfe Verortung sämtlicher Vegetation, die einen hohen Kartier- bzw. Digitalisierungsaufwand mit sich zieht, für das Management und die Berichtspflicht im Nationalpark bzw. Natura-2000-Gebiet stets notwendig ist, ist jedoch fraglich.

(13) Im Rahmen dieses Vergleichs konnte nicht überprüft werden, ob die Zehntelprozent-schätzungen der **OLK** bezüglich des Flächenanteils der Vegetationstypen ähnlich gute Ergebnisse liefert wie die **BTK**. Neben der besseren Kompatibilität mit dem Habitatp-Datensatz läge hierin ja der größte Vorteil dieser vereinfachten Kartiermethode, dass Flächenfeststellungen ohne zeitraubendes Abgehen und Nachzeichnen von Vegetationsgrenzen möglich werden. Dazu kommt weiteres Einsparungspotenzial bei der Nachbearbeitung, da die vorhandenen Habitatp-Polygone weitgehend beibehalten werden.

(14) Die Sinnhaftigkeit der Habitatp-Luftbildinterpretation (**HAL**) steht aufgrund ihrer flächendeckenden Anwendbarkeit auch in unzugänglichen Gebieten ausser Frage. Über die ausgewiesenen Baumartenanteile ermöglicht sie unter Hinzuziehung geomorphologischer Parameter eine realitätsnahe Modellierung der Waldvegetation, wobei die **BTK** belegt, dass Fehler durch zu große Polygonabgrenzungen vorkommen (was sich z. T. durch stärkere Beachtung des Reliefs bei der Digitalisierung vermeiden ließe). Für das Offenland sind die luftbildsichtbaren Parameter hingegen oftmals zu ungenau, um die Vegetation auf FFH-Lebensraumtypen- oder gar Gesellschaftsniveau abzubilden. Die **OLK** erscheint in dieser Hinsicht als durchaus willkommene Ergänzung der **HAL**, wohingegen die **BTK** die **HAL** weniger ergänzt als ersetzt, weil sehr viele neue Polygone eingezeichnet werden. Die ähnliche „Bilanz“ von **OLK** und **HAL** ist so gesehen ein weiteres Argument, dass diese beiden Instrumente „gut zusammenpassen“.

(15) Die im Wesentlichen abgeschlossene **Offenlandkartierung** ist als sinnvolle Ergänzung der **Habitatp** anzusehen. Es ist jedoch fraglich, wie gut sie mit dem aktualisierten Datensatz **Habitatp-CC** harmoniert und ob sie möglich ist, sie in diesen zu überführen. Unabhängig davon ist anzuraten, die Daten der **OLK** unmittelbar in den Habitatp-Datensatz zu integrieren als bisher, wo dies nur über eine Verknüpfung der Polygonnummer zu einem externen Datensatz erfolgt.

(16) Die genaueste, aber auch aufwändigste Methode der **Biotoptkartierung** sollte weiterhin in jenen Gebieten eingesetzt werden, wo man auf präzise und flächenscharfe Vegetationsdaten Wert legt. Für ihren Einsatz als „Kontrolle“ für **OLK** und **HAL** halten wir das vorhandene Ausmaß für ausreichend. Überlegenswert erscheint uns eine **Nachkartierung der Almen**, da deren Ersterfassung schon recht lange zurück liegt und ebenfalls eine Überprüfung vertragen könnte.

Literaturverzeichnis

- BOHNER, Andreas, HABELER, Heinz, STARLINGER, Franz & SUANJAK, Michael (2009): Artenreiche montane Rasengesellschaften auf Lawenbahnen des Nationalparks Gesäuse (Österreich). *Tuexenia* Bd. 29, S. 97-120. Göttingen
- CARLI, Anton (2007): Forstliche Standortserkundung für das Gesäuse. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- CARLI, Anton (2008): Vegetations- und Bodenverhältnisse der Wälder im Nationalpark Gesäuse (Österreich: Steiermark). - *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark* Bd. 138, Graz
- CARLI, Anton & KREINER, Daniel (2009): Waldinventur Nationalpark Gesäuse 2006-2009. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- DEMEL, Walter & HAUENSTEIN, Pius (2005): Habitallp. Habitatkartierung mit Farbinfrarot-Luftbildern. Anleitung zur Abgrenzung und Interpretation. Arbeitsdokument Vers. 2.2.2. (unveröff.)
- EGGER, Gregory & KREINER, Daniel (2009): Managementplan Almen. Life-Gesäuse. Bericht der Nationalpark Gesäuse GmbH (unveröff.)
- GREIMLER, Josef (1997): Pflanzengesellschaften und Vegetationsstruktur in den südlichen Gesäusebergen (nordöstliche Kalkalpen, Steiermark). *Mitt. Bot. Landesmus. Joanneum* Nr. 25/26, Graz
- GRÜNES HANDWERK (2011): Biotopkartierung Gesäuse - Kartierungsbereich Brett und Kalktal. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- GRÜNES HANDWERK (2013): Biotopkartierung Gesäuse - Teilbereich Haglwald, Plattental, Wandau. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- GRÜNES HANDWERK (2014): Biotopkartierung Gesäuse - Teilbereiche Hochkar, Scheibenbauernkar, Haindlkar, Speernkar. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- HAUENSTEIN, Pius & HALLER, Ruedi (2013): CC-HABITALP: Change-Check of the Habitats in the Alps - Semantik, Logik und technischer Aufbau eines Änderungskartierschlüssels auf Stufe Landschaft für Schutzgebiete in den Alpen. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Bern
- HÖBINGER, Tamara (2011): Karte der Alpinen Vegetation für das Natura-2000-Gebiet Ennstaler Alpen, Erstellungsdatum 21.12.2011. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- HÖBINGER, Tamara, KREINER, Daniel, SUEN, Michael & ZIMMERMANN, Thomas (2012): Das Projekt „Kartierung der waldfreien Vegetation“ im NATURA-2000-Gebiet „Ennstaler Alpen/Gesäuse“. In: KREINER, Daniel & MARINGER, Alexander (Red.): Erste Dekade – Forschung im Nationalpark Gesäuse. *Schriften des Nationalparks Gesäuse* Bd. 9, Weng
- HOFFERT, Hannes & ANFANG, Christian (2006): Digitale CIR-Luftbildkartierung im Nationalpark Gesäuse gem. Habitallp Interpretation Key II – Endbericht. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- KAMMERER, Helmut (2006 ff.): Biotopkartierung Gesäuse. Berichte im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- KAMMERER, Helmut (2011): Biotopkartierung Gesäuse – Teilbericht Kartierungsbereich Hochkar. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- MILLER-AICHHOLZ, Franziska (2007): Vegetationsökologische Analysen unterschiedlich intensiv bewirtschafteter Almen im Nationalpark Gesäuse. Diplomarbeit Univ. Wien
- WERSCHONIG, Elisabeth (2007): Vegetationskundliche Untersuchung dreier aufgelassener Almen im Nationalpark Gesäuse. Aufnahme der Vegetation und Untersuchung der Sukzession auf der Egger-, der Ebersanger- und der Wolfbauernhochalm im steirischen Nationalpark Gesäuse. Diplomarbeit Univ. Wien
- WILFLING, Alois & KAMMERER, Helmut (Hg.) (2008): Biotoptypenkatalog der Steiermark. Hg. vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 13C Naturschutz, Graz
- WILLNER, Wolfgang & GRABHERR, Georg (Hg.) (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. Band 1: Textband. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, München
- ZIMMERMANN, Thomas (2009a): Kopfdatenkorrelierung für 335 Wald-Vegetationsdaten aus dem Natura-2000-Gebiet Ennstaler Alpen/Nationalpark Gesäuse, Erstellung einer Karte der aktuellen Vegetation sowie deren Überprüfung im Gelände. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- ZIMMERMANN, Thomas (2009b): Karte der Aktuellen Vegetation für das Natura-2000-Gebiet Ennstaler Alpen/Gesäuse und Nationalpark Gesäuse, Version 3.0, Erstellungsdatum 10.12.2009. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- ZIMMERMANN, Thomas (2011): Erstellung eines Kartierungsschlüssels für waldfreie Vegetation im Natura 2000 Gebiet Ennstaler Alpen und Nationalpark Gesäuse sowie Durchführung einer Probekartierung im Sommer 2010. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Fachbereich Naturschutz und Naturraum (unveröff.)
- ZIMMERMANN, Thomas & KREINER, Daniel (2012): Luftbildbasierte Modellierung der Aktuellen Waldvegetation für das Natura-2000-Gebiet Ennstaler Alpen & Nationalpark Gesäuse (Nördliche Kalkalpen, Steiermark). *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark* Bd. 142, Graz

Anhang

TABELLE A: Vergleich OLK-BTK					
Entsprechung	Value	Count / m2	BTK	OLK	50%-Zuordnung
Fels					
	26,58	60,65	12,77	2,07	%
	9.187	20.964	4.413	34.564	m ²
1	10411200	2707	Fels	Fels	
1	10411442	878	Fels	Kalkrasen & Fels	x
1	10411520	5602	Fels	Kalkrasen & Fels	x
2	10511442	370	Schutt	Kalkrasen & Fels	x
2	10521200	1772	Schutt	Fels	
2	41100200	14248	Kalkrasen	Fels	
2	41400200	3887	Kalkrasen	Fels	
2	72140200	687	Silberwurz	Fels	
3	91100200	1984	Latsche	Fels	
3	91100230	166	Latsche	Fels & Kalkrasen	x
3	91100442	1480	Latsche	Kalkrasen & Fels	x
3	91100520	783	Latsche	Kalkrasen & Fels	x
Schutt					
	84,58	13,04	2,38	20,07	%
	283.590	43.727	7.987	335.304	m ²
1	10511100	55599	Schutt	Schutt	
1	10511800	30587	Schutt	Schutt	
1	10513100	19249	Schutt	Schutt	
1	10513800	1697	Schutt	Schutt	
1	10521100	79857	Schutt	Schutt	
1	10523100	90293	Schutt	Schutt	
1	10523580	2704	Schutt	Kalkrasen & Schutt	
1	10523800	3604	Schutt	Schutt	
2	10411100	665	Fels	Schutt	
2	41200100	961	Kalkrasen	Schutt	
2	41200800	2118	Kalkrasen	Schutt	
2	41400100	32069	Kalkrasen	Schutt	
2	41400800	7066	Kalkrasen	Schutt	
2	61310100	848	Hochgras	Schutt	
3	72110800	545	Alpenrose	Schutt	
3	91100100	5928	Latsche	Schutt	
3	91100580	454	Latsche	Kalkrasen & Schutt	x
3	91122100	227	Nadelwald	Schutt	
3	91410100	253	Laubwald	Schutt	

3	97130100	344	Laubwald	Schutt	
3	97210100	236	Laubwald	Schutt	
Kalkrasen					
	81,03	11,88	7,08	58,55	%
	792.790	116.265	69.294	978.349	m ²
1	41100230	3936	Kalkrasen	Fels & Kalkrasen	
1	41100300	6380	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41100400	17831	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41100442	29690	Kalkrasen	Kalkrasen & Fels	
1	41100500	36698	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41100520	4224	Kalkrasen	Kalkrasen & Fels	
1	41100530	26839	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41100540	7550	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41100570	604	Kalkrasen	Kalkrasen & Hochgras	
1	41100600	1355	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41100640	1150	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41100670	1630	Kalkrasen	Kalkrasen & Hochgras	
1	41200400	15014	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41200442	3274	Kalkrasen	Kalkrasen & Fels	
1	41200500	10072	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41200540	615	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41200600	2498	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41200640	6206	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41400230	1280	Kalkrasen	Fels & Kalkrasen	
1	41400300	4085	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41400400	25057	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41400442	13942	Kalkrasen	Kalkrasen & Fels	
1	41400500	334840	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41400520	26212	Kalkrasen	Kalkrasen & Fels	
1	41400530	33273	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41400540	25350	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41400560	3421	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41400567	21914	Kalkrasen	Kalkrasen & Hochgras	
1	41400570	24552	Kalkrasen	Kalkrasen & Hochgras	
1	41400580	6400	Kalkrasen	Kalkrasen & Schutt	
1	41400600	85453	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41400640	4405	Kalkrasen	Kalkrasen	
1	41400670	6510	Kalkrasen	Kalkrasen & Hochgras	
1	72140600	530	Silberwurz	Kalkrasen	
2	10411400	14564	Fels	Kalkrasen	
2	10411500	3322	Fels	Kalkrasen	
2	10411530	2014	Fels	Kalkrasen	
2	10411600	19391	Fels	Kalkrasen	
2	10511400	2518	Schutt	Kalkrasen	
2	10511442	370	Schutt	Kalkrasen & Fels	x
2	10511500	24902	Schutt	Kalkrasen	
2	10511530	1922	Schutt	Kalkrasen	
2	10511540	849	Schutt	Kalkrasen	
2	10511570	208	Schutt	Kalkrasen & Hochgras	x
2	10511600	524	Schutt	Kalkrasen	

2	10511640	1232	Schutt	Kalkrasen	
2	10513500	485	Schutt	Kalkrasen	
2	10513567	287	Schutt	Kalkrasen & Hochgras	x
2	10513570	743	Schutt	Kalkrasen & Hochgras	x
2	10521400	1995	Schutt	Kalkrasen	
2	10521500	9271	Schutt	Kalkrasen	
2	10521530	508	Schutt	Kalkrasen	
2	10521600	4810	Schutt	Kalkrasen	
2	10523500	7815	Schutt	Kalkrasen	
2	10523560	2263	Schutt	Kalkrasen	
2	10523570	173	Schutt	Kalkrasen & Hochgras	x
2	10523600	2780	Schutt	Kalkrasen	
2	61310500	13319	Hochgras	Kalkrasen	
3	72110640	1009	Alpenrose	Kalkrasen	
3	85220500	739	Hasel	Kalkrasen	
3	85220530	217	Hasel	Kalkrasen	
3	91030500	326	Nadelwald	Kalkrasen	
3	91100230	166	Latsche	Fels & Kalkrasen	x
3	91100300	658	Latsche	Kalkrasen	
3	91100400	1146	Latsche	Kalkrasen	
3	91100442	1480	Latsche	Kalkrasen & Fels	x
3	91100500	30887	Latsche	Kalkrasen	
3	91100520	783	Latsche	Kalkrasen & Fels	x
3	91100530	6060	Latsche	Kalkrasen	
3	91100540	1481	Latsche	Kalkrasen	
3	91100560	871	Latsche	Kalkrasen	
3	91100567	1960	Latsche	Kalkrasen & Hochgras	x
3	91100570	2990	Latsche	Kalkrasen & Hochgras	x
3	91100580	454	Latsche	Kalkrasen & Schutt	x
3	91100600	1766	Latsche	Kalkrasen	
3	91100640	4921	Latsche	Kalkrasen	
3	91100670	365	Latsche	Kalkrasen & Hochgras	x
3	91122500	3325	Nadelwald	Kalkrasen	
3	91122530	1984	Nadelwald	Kalkrasen	
3	91122570	313	Nadelwald	Kalkrasen & Hochgras	x
3	97210400	788	Laubwald	Kalkrasen	
3	97210500	1706	Laubwald	Kalkrasen	
3	97210567	357	Laubwald	Kalkrasen & Hochgras	x
3	97210570	405	Laubwald	Kalkrasen & Hochgras	x
3	97210640	1109	Laubwald	Kalkrasen	
3	97320500	757	Laubwald	Kalkrasen	
3	97320670	271	Laubwald	Kalkrasen & Hochgras	x
Hochgrasfluren					
	21,99	66,38	11,63	19,28	%
	70.841	213.836	37.454	322.131	m ²
1	61130790	2410	Hochgras	Hochgras & Wald	
1	61160700	1078	Hochgras	Hochgras	
1	61310570	1904	Hochgras	Kalkrasen & Hochgras	
1	61310670	520	Hochgras	Kalkrasen & Hochgras	
1	61310700	47280	Hochgras	Hochgras	

1	61310790	12928	Hochgras	Hochgras & Wald	
1	62200700	4166	Hochgras	Hochgras	
1	62200790	555	Hochgras	Hochgras & Wald	
2	10511570	208	Schutt	Kalkrasen & Hochgras	x
2	10511700	9245	Schutt	Hochgras	
2	10511790	27563	Schutt	Hochgras & Wald	
2	10513567	287	Schutt	Kalkrasen & Hochgras	x
2	10513570	743	Schutt	Kalkrasen & Hochgras	x
2	10513700	498	Schutt	Hochgras	
2	10513790	367	Schutt	Hochgras & Wald	
2	10523570	173	Schutt	Kalkrasen & Hochgras	x
2	41100700	14632	Kalkrasen	Hochgras	
2	41100790	4037	Kalkrasen	Hochgras & Wald	
2	41200700	4446	Kalkrasen	Hochgras	
2	41400700	104097	Kalkrasen	Hochgras	
2	41400790	17989	Kalkrasen	Hochgras & Wald	
2	85220790	12467	Hasel	Hochgras & Wald	
2	91122790	8954	Nadelwald	Hochgras & Wald	
2	91410790	2225	Laubwald	Hochgras & Wald	
2	97120790	1637	Laubwald	Hochgras & Wald	
2	97130790	1990	Laubwald	Hochgras & Wald	
2	97210790	324	Laubwald	Hochgras & Wald	
2	97320790	1954	Laubwald	Hochgras & Wald	
3	10411700	1439	Fels	Hochgras	
3	11511700	290	Vorwald	Hochgras	
3	85220700	4670	Hasel	Hochgras	
3	91030700	1160	Latsche	Hochgras	
3	91100567	1960	Latsche	Kalkrasen & Hochgras	x
3	91100570	2990	Latsche	Kalkrasen & Hochgras	x
3	91100670	365	Latsche	Kalkrasen & Hochgras	x
3	91100700	2159	Latsche	Hochgras	
3	91100800	2579	Latsche	Schutt	
3	91122570	313	Nadelwald	Kalkrasen & Hochgras	x
3	91122700	5765	Nadelwald	Hochgras	
3	91133700	299	Nadelwald	Hochgras	
3	91311700	3227	Nadelwald	Hochgras	
3	91410700	2960	Laubwald	Hochgras	
3	97130700	1256	Laubwald	Hochgras	
3	97210567	357	Laubwald	Kalkrasen & Hochgras	x
3	97210570	405	Laubwald	Kalkrasen & Hochgras	x
3	97210700	1831	Laubwald	Hochgras	
3	97320670	271	Laubwald	Kalkrasen & Hochgras	x
3	97320700	3158	Laubwald	Hochgras	
Alpenrosengebüsch					
	0,00	39,89	60,11	0,04	%
	0	292	440	732	m ²
2	91100950	292	Latsche	Alpenrose	
3	41400950	440	Kalkrasen	Alpenrose	

TABELLE B: Vergleich HAL-BTK - Offenflächen					
Entsprechung	Value	Count / m ²	BTK	HAL	50%-Zuordnung
Fels					
	14,19	76,10	9,72	14,44	%
	42.509	228.011	29.118	299.638	m ²
1	104115800	41047	Fels	Fels	
1	104125800	1462	Fels	Fels	
2	105115800	2976	Schutt	Fels	
2	105215800	2629	Schutt	Fels	
2	105235800	253	Schutt	Fels	
2	411005800	116169	Kalkrasen	Fels	
2	412005800	10272	Kalkrasen	Fels	
2	414005800	94361	Kalkrasen	Fels	
2	613105800	774	Hochgras	Fels	
2	721405800	577	Silberwurz	Fels	
3	910305800	1590	Fichten	Fels	
3	911005800	13362	Latschen	Fels	
3	911225800	9197	Fichten	Fels	
3	951005800	406	Laubwald	Fels	
3	972105800	1703	Laubwald	Fels	
3	973205800	2860	Laubwald	Fels	
Schutt					
	71,35	21,50	7,16	23,03	%
	340.839	102.692	34.182	477.713	m ²
1	105115440	4275	Schutt	Rinne, Runse	x
1	105115700	131848	Schutt	Schutt	
1	105135440	1094	Schutt	Rinne, Runse	x
1	105135700	23774	Schutt	Schutt	
1	105215440	1635	Schutt	Rinne, Runse	x
1	105215700	78113	Schutt	Schutt	
1	105235700	97001	Schutt	Schutt	
1	133605440	3099	Schutt	Rinne, Runse	x
2	104115440	214	Fels	Rinne, Runse	x
2	104115700	566	Fels	Schutt	
2	104125440	648	Fels	Rinne, Runse	x
2	411005440	8399	Kalkrasen	Rinne, Runse	x
2	411005700	2918	Kalkrasen	Schutt	
2	412005440	3697	Kalkrasen	Rinne, Runse	x
2	412005700	3054	Kalkrasen	Schutt	
2	414005440	8517	Kalkrasen	Rinne, Runse	x
2	414005700	46318	Kalkrasen	Schutt	
2	611305440	236	Hochgras	Rinne, Runse	x
2	613105440	22617	Hochgras	Rinne, Runse	x

2	613105700	5284	Hochgras	Schutt	
2	622005440	226	Hochgras	Rinne, Runse	x
3	115114700	389	Straße	Schutt	
3	721105700	700	Alpenrose	Schutt	
3	852205440	1527	Hasel	Rinne, Runse	x
3	852205700	797	Hasel	Schutt	
3	910305440	468	Fichten	Rinne, Runse	x
3	910305700	243	Fichten	Schutt	
3	911005440	719	Latschen	Rinne, Runse	x
3	911005700	5559	Latschen	Schutt	
3	911225440	5207	Fichten	Rinne, Runse	x
3	911225700	248	Fichten	Schutt	
3	911335700	647	Fichten	Schutt	
3	914105700	385	Laubwald	Schutt	
3	951005440	301	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	951005700	707	Laubwald	Schutt	
3	971105440	266	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	971205440	1148	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	971205700	1572	Laubwald	Schutt	
3	971305440	532	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	971305700	1625	Laubwald	Schutt	
3	972105440	7549	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	972105700	1012	Laubwald	Schutt	
3	973205440	1765	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	973205700	818	Laubwald	Schutt	
Kalkrasen & Hochgrasfluren					
80,23		7,42	12,36	61,43	%
1,022.408		94.532	157.471	1,274.411	m ²
1	411004200	113990	Kalkrasen	Kalkrasen und Hochgras	
1	411004700	4114	Kalkrasen	Säume und Staudenfluren	
1	411005440	8399	Kalkrasen	Rinne, Runse	x
1	411007710	407	Kalkrasen	Waldschlag	
1	412004200	73067	Kalkrasen	Kalkrasen und Hochgras	
1	412004700	1083	Kalkrasen	Säume und Staudenfluren	
1	412005440	3697	Kalkrasen	Rinne, Runse	x
1	412007710	1094	Kalkrasen	Waldschlag	
1	414004200	674145	Kalkrasen	Kalkrasen und Hochgras	
1	414004700	17288	Kalkrasen	Säume und Staudenfluren	
1	414005440	8517	Kalkrasen	Rinne, Runse	x
1	414007710	891	Kalkrasen	Waldschlag	
1	611304700	1810	Hochgras	Säume und Staudenfluren	
1	611305440	236	Hochgras	Rinne, Runse	x
1	611604700	1081	Hochgras	Säume und Staudenfluren	
1	612104200	1398	Hochgras	Kalkrasen und Hochgras	
1	613104200	40116	Hochgras	Kalkrasen und Hochgras	
1	613104700	31760	Hochgras	Säume und Staudenfluren	
1	613105440	22617	Hochgras	Rinne, Runse	x
1	613107710	6689	Hochgras	Waldschlag	
1	621007710	2678	Hochgras	Waldschlag	
1	622004200	550	Hochgras	Kalkrasen und Hochgras	

1	622004700	1035	Hochgras	Säume und Staudenfluren	
1	622005440	226	Hochgras	Rinne, Runse	x
1	622007710	4881	Hochgras	Waldschlag	
1	721404200	640	Silberwurz	Kalkrasen und Hochgras	
2	104114200	16750	Fels	Kalkrasen und Hochgras	
2	104115440	214	Fels	Rinne, Runse	x
2	104125440	648	Fels	Rinne, Runse	x
2	105114200	36277	Schutt	Kalkrasen und Hochgras	
2	105114700	2503	Schutt	Säume und Staudenfluren	
2	105115440	4275	Schutt	Rinne, Runse	x
2	105134200	3035	Schutt	Kalkrasen und Hochgras	
2	105134700	244	Schutt	Säume und Staudenfluren	
2	105135440	1094	Schutt	Rinne, Runse	x
2	105214200	14371	Schutt	Kalkrasen und Hochgras	
2	105215440	1635	Schutt	Rinne, Runse	x
2	105234200	10388	Schutt	Kalkrasen und Hochgras	
2	133605440	3099	Schutt	Rinne, Runse	x
3	721104200	1028	Alpenrose	Kalkrasen und Hochgras	
3	852204200	778	Hasel	Kalkrasen und Hochgras	
3	852204700	5293	Hasel	Säume und Staudenfluren	
3	852205440	1527	Hasel	Rinne, Runse	x
3	910304200	1460	Fichten	Kalkrasen und Hochgras	
3	910305440	468	Fichten	Rinne, Runse	x
3	911004200	53738	Latschen	Kalkrasen und Hochgras	
3	911005440	719	Latschen	Rinne, Runse	x
3	911007710	227	Latschen	Waldschlag	
3	911224200	10991	Fichten	Kalkrasen und Hochgras	
3	911224700	763	Fichten	Säume und Staudenfluren	
3	911225440	5207	Fichten	Rinne, Runse	x
3	911227710	4349	Fichten	Waldschlag	
3	913117710	3968	Fichten	Waldschlag	
3	914104200	557	Laubwald	Kalkrasen und Hochgras	
3	914104700	3344	Laubwald	Säume und Staudenfluren	
3	951004700	1799	Laubwald	Säume und Staudenfluren	
3	951005440	301	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	951007710	1217	Laubwald	Waldschlag	
3	971104700	291	Laubwald	Säume und Staudenfluren	
3	971105440	266	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	971204700	216	Laubwald	Säume und Staudenfluren	
3	971205440	1148	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	971207710	17471	Laubwald	Waldschlag	
3	971304200	580	Laubwald	Kalkrasen und Hochgras	
3	971304700	1933	Laubwald	Säume und Staudenfluren	
3	971305440	532	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	971307710	582	Laubwald	Waldschlag	
3	972104200	6440	Laubwald	Kalkrasen und Hochgras	
3	972104700	1449	Laubwald	Säume und Staudenfluren	
3	972105440	7549	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	972107710	11216	Laubwald	Waldschlag	
3	973204200	2624	Laubwald	Kalkrasen und Hochgras	

3	973204700	2728	Laubwald	Säume und Staudenfluren	
3	973205440	1765	Laubwald	Rinne, Runse	x
3	973207710	2949	Laubwald	Waldschlag	
Straßen und Gebäude					
	88,16	5,08	6,77	0,34	%
	20.059	1.155	1.540	22.754	m ²
1	105118130	1619	Schutt	Kiesgrube	
1	115119214	17822	Straße	Straße	
1	116109130	618	Straße	Lagerfläche/Gebäude	
2	611609214	276	Hochgras	Straße	
2	613109214	879	Hochgras	Straße	
3	411008130	339	Kalkrasen	Kiesgrube	
3	411009214	410	Kalkrasen	Straße	
3	971309214	791	Laubwald	Straße	
zu klein					
	-	-	-	-	%
	-	-	-	3.763	m ²
	911325700	201			
	622009214	189			
	913114700	176			
	611305700	169			
	332115700	164			
	133607020	159			
	622008130	154			
	611604200	151			
	852209214	144			
	971205800	117			
	972109214	117			
	971105700	116			
	911334200	114			
	913119214	114			
	104124200	104			
	133605700	92			
	622005700	91			
	611605700	90			
	913114200	82			
	431105700	71			
	971204200	71			
	852205800	65			
	971209214	65			
	914105440	61			
	115115700	57			
	332117010	56			
	611607710	55			
	852209130	50			
	613109130	49			
	622005800	49			
	914109214	45			
	951009214	44			
	105119214	38			

	972108130	37			
	116109214	35			
	105237020	33			
	611605440	32			
	133604700	28			
	104127010	27			
	431105800	26			
	953009214	26			
	612107020	25			
	105235440	24			
	115114200	24			
	104117020	18			
	911004700	15			
	115115440	14			
	622009130	13			
	116104200	12			
	105117710	11			
	611309214	10			
	116107020	9			
	911329214	8			
	721107020	7			
	133605800	2			
	611605800	2			
	332117020	1			
	414008130	1			
	431104200	1			
	914107710	1			
	973105800	1			

TABELLE C: Vergleich HAL-BTK - Waldflächen					
Entsprechung	Value	Count / m2	BTK	HAL	50%-Zuordnung
Latschen					
	76,63	21,81	1,55	15,85	%
	574.830	163.623	11.641	750.094	m ²
1	911001000	574830	Latschen	Latschen	
2	104111000	2501	Fels	Latschen	
2	105111000	5170	Schutt	Latschen	
2	105131000	1360	Schutt	Latschen	
2	105211000	913	Schutt	Latschen	
2	105231000	6775	Schutt	Latschen	
2	411001000	47244	Kalkrasen	Latschen	
2	412001000	7696	Kalkrasen	Latschen	
2	414001000	88021	Kalkrasen	Latschen	
2	613101000	3943	Hochgras	Latschen	
3	910301000	2245	Lärchenwald	Latschen	
3	911221000	4973	Fichtenwald	Latschen	
3	973101000	971	Buchenwald	Latschen	
3	973201000	3452	Legbuchen	Latschen	
Nadelwälder					
	50,34	20,66	29,00	18,84	%
	448.717	184.193	258.479	891.389	m ²
1	910302000	30625	Lärchenwald	Nadelwälder	
1	911222000	281612	Fichtenwald	Nadelwälder	
1	911322000	23247	Fichtenwald	Nadelwälder	
1	911332000	666	Fichtenwald	Nadelwälder	
1	913112000	112567	Fichtenforst	Nadelwälder	
2	105112000	1664	Schutt	Nadelwälder	
2	105132000	627	Schutt	Nadelwälder	
2	611602000	557	Staudenflur	Nadelwälder	
2	613102000	51083	Hochgras	Nadelwälder	
2	621002000	4263	Waldschlag	Nadelwälder	
2	622002000	26538	Waldschlag	Nadelwälder	
2	411002000	53271	Kalkrasen	Nadelwälder	
2	412002000	13867	Kalkrasen	Nadelwälder	
2	414002000	32323	Kalkrasen	Nadelwälder	
3	115112000	1482	Straße	Nadelwälder	
3	852202000	18846	Hasel	Nadelwälder	
3	911002000	13048	Latschen	Nadelwälder	
3	914102000	2100	Vorwald	Nadelwälder	
3	951002000	1408	Edellaub	Nadelwälder	
3	971102000	3716	Buchenwald	Nadelwälder	
3	971202000	6437	Buchenwald	Nadelwälder	

3	971302000	40031	Buchenwald	Nadelwälder	
3	972101000	14406	Buchenwald	Nadelwälder	
3	972102000	157005	Buchenwald	Nadelwälder	
Buchenwälder					
	72,52	10,75	16,73	64,15	%
	2,201.268	326.200	507.789	3,035.257	m ²
1	971103000	18245	Buchenwald	Buchenwälder	
1	971203000	384862	Buchenwald	Buchenwälder	
1	971303000	326971	Buchenwald	Buchenwälder	
1	972103000	1116803	Buchenwald	Buchenwälder	
1	973103000	22205	Buchenwald	Buchenwälder	
1	973203000	332182	Legbuchen	Buchenwälder	
2	105113000	10587	Schutt	Buchenwälder	
2	105133000	9698	Schutt	Buchenwälder	
2	105233000	313	Schutt	Buchenwälder	
2	133603000	417	Runse	Buchenwälder	
2	611303000	4737	Staudenflur	Buchenwälder	
2	611603000	3287	Staudenflur	Buchenwälder	
2	613103000	122980	Hochgras	Buchenwälder	
2	621003000	20331	Waldschlag	Buchenwälder	
2	622003000	61662	Waldschlag	Buchenwälder	
2	411003000	34928	Kalkrasen	Buchenwälder	
2	412003000	9066	Kalkrasen	Buchenwälder	
2	414003000	48194	Kalkrasen	Buchenwälder	
3	115113000	5638	Straße	Buchenwälder	
3	116103000	254	Bauwerk	Buchenwälder	
3	721103000	260	Alpenrose	Buchenwälder	
3	852203000	101112	Hasel	Buchenwälder	
3	914103000	19320	Vorwald	Buchenwälder	
3	911003000	32878	Latschen	Buchenwälder	
3	910303000	7898	Lärchenwald	Buchenwälder	
3	911223000	169649	Fichtenwald	Buchenwälder	
3	911323000	25162	Fichtenwald	Buchenwälder	
3	911333000	16747	Fichtenwald	Buchenwälder	
3	913113000	93538	Fichtenforst	Buchenwälder	
3	951003000	34067	Edellaub	Buchenwälder	
3	953003000	1266	Grauerlen	Buchenwälder	
Vorwälder und Edellaubwälder					
	34,71	19,55	45,74	1,15	%
	18.921	10.660	24.935	54.516	m ²
1	852204000	11213	Hasel	Vorwälder und Edellaub	
1	914104000	2873	Vorwald	Vorwälder und Edellaub	
1	951004000	4835	Edellaub	Vorwälder und Edellaub	
2	105114000	1725	Schutt	Vorwälder und Edellaub	
2	411004000	4322	Kalkrasen	Vorwälder und Edellaub	
2	412004000	657	Kalkrasen	Vorwälder und Edellaub	
2	414004000	788	Kalkrasen	Vorwälder und Edellaub	
2	611304000	331	Staudenflur	Vorwälder und Edellaub	
2	611604000	645	Staudenflur	Vorwälder und Edellaub	
2	613104000	3917	Hochgras	Vorwälder und Edellaub	

3	911004000	4048	Latschen	Vorwälder und Edellaub	
3	911224000	3144	Fichtenwald	Vorwälder und Edellaub	
3	911334000	439	Fichtenwald	Vorwälder und Edellaub	
3	913114000	618	Fichtenforst	Vorwälder und Edellaub	
3	971204000	2953	Buchenwald	Vorwälder und Edellaub	
3	971304000	2329	Buchenwald	Vorwälder und Edellaub	
3	972104000	9679	Buchenwald	Vorwälder und Edellaub	
zu klein					
-	-	-	-	-	%
-	-	-	-	697	m ²
	622004000	157			
	105134000	141			
	115114000	114			
	332113000	56			
	622001000	39			
	721101000	37			
	973204000	37			
	104121000	27			
	973202000	25			
	612103000	19			
	104113000	17			
	910304000	10			
	104112000	8			
	612102000	6			
	116102000	2			
	105232000	1			
	332112000	1			