



Nationalpark  
Berchtesgaden



# CC-HABITALP

## Change-Check of the Habitats of the Alps

*Semantik, Logik und technischer Aufbau eines  
Änderungskartierschlüssels auf Stufe Landschaft für  
Schutzgebiete in den Alpen*

## Übersicht und Schlussfolgerungen

	<b>HAUENSTEIN GEOINFORMATIK</b>
Zernez / Tamins, 1. Mai 2013 Version: 1.1.3 Datei: HIK-CD_1.1.3_Ueberblick.pdf	Waidagurt 6 CH-7015 Tamins Phone ++41 81 641 25 85 <a href="mailto:Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch">Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch</a>

# Inhaltsverzeichnis

1	Aufbau des Schlussberichtes.....	3
2	Einleitung.....	3
2.1	Hintergrund.....	3
2.2	Das Projekt CC-HABITALP.....	4
2.3	Projektpartner und Ziele.....	4
2.4	Voraussetzungen.....	4
3	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.....	4
3.1	Grundlegende Methodik der Luftbildinterpretation.....	4
3.2	Datenmaterial.....	5
3.2.1	Verwendete Luftbilder.....	5
3.3	Interpretationsschlüssel.....	5
3.3.1	Semantik und Logik.....	5
3.3.2	Wichtige Änderungen in Bezug auf HIK2.....	6
3.3.3	Datenmodell.....	6
3.4	Testkartierungen.....	6
4	Schlussfolgerungen.....	8
4.1	Kartierschlüssel HIK-CD-1.1.3.....	8
4.2	Zeitintervall der Änderungsinventur.....	8
4.3	Masstab.....	9
4.4	Aufwandsschätzung.....	9
5	Ausblick.....	9

# 1 Aufbau des Schlussberichtes

Der Schlussbericht ist in diese Übersicht und in 8 Teilberichte gegliedert. Diese Übersicht gibt die wesentlichen Hintergründe zum Projekt wieder, fasst die Ergebnisse zusammen und legt die Schlussfolgerungen zum Projekt dar. Es wird auch der notwendige Ausblick auf zukünftige Arbeiten gegeben. Teilbericht A enthält die Interpretationsanleitung, ergänzt im Teilbericht B mit dem Änderungskartierschlüssel in der Version 1.1.3. Diese beiden Teilberichte erlauben es zukünftigen Kartierenden, die im Projekt entwickelte Methode zu übernehmen. Der Schlüssel und die Anleitung bildet damit das Kernstück der Projektergebnisse. Er bildet sowohl die Semantik wie auch die Logik des konzeptionellen Modells ab. Teilbericht C gibt Einblick in das umgesetzte Datenmodell. Die folgenden Teile sind spezifisch auf das Projekt ausgerichtet, indem sie Einblick in Anforderungen an das Datenmaterial geben (D) als auch die nach heutigem Kenntnisstand notwendige technische Infrastruktur und spezifische Tools beschreiben (E). Den Schluss bilden die Berichte zu den Testkartierungen (F).

## 2 Einleitung

### 2.1 Hintergrund

Grosse Schutzgebiete in den Alpen und vor allem Nationalparks haben das Ziel, die Landschaft in ihrer Gesamtheit zu schützen, zu erhalten, natürliche Prozesse zuzulassen, Sukzession zu fördern und natürliche Ereignisse oder Störungen zu akzeptieren. Dieses Zulassen von natürlichen Abläufen führt zu Veränderungen, welche die Landschaft prägen und übergeordneten Schutzzielen oder weiteren Aufgaben des Schutzgebietes förderlich sind. Sie können aber auch zu Konflikten mit anderen Schutzzielen oder weiteren Aufgaben eines Schutzgebietes führen. Diese Veränderungen müssen in den Nationalparks beobachtet und dokumentiert werden.

Dafür wurden in vielen Schutzgebieten über Jahre Beobachtungsnetze aufgebaut, welche es erlauben, Änderungen an Flora und Fauna über die Zeit zu erfassen. Mit Veränderungen auf Landschaftsebene taten sich die Forschenden in Schutzgebieten aber lange Zeit schwer. Wie soll man in diesen grossen Gebieten die Landschaft und deren Veränderung erfassen? Mehr noch, während vielerorts in den Alpen dokumentiert wird, wie planiert, verbaut, zersiedelt, entwässert, kanalisiert und verschandelt wird, haben Schutzgebiete andere Ansprüche an die Methodik, welche solche Änderungen erfasst. Es wird aufgelassen, renaturiert, aber es kann durch natürliche Störungen auch Rückschritte in der Sukzession geben, wenn beispielsweise eine Mure eine Wiese überprägt. Diese natürlichen Veränderungen müssen erkannt werden.

Zunehmend müssen zu diesen Beobachtungen auch quantitative Belege erbracht werden. Dies stellt an eine flächenhafte Quantifizierung besondere Anforderungen. Die Qualität der Daten in Bezug auf ihre positionale und thematische Genauigkeit sowie ihre Vollständigkeit in Bezug auf die zu beantwortende Frage – verändert sich etwas oder eben nicht – ist hierbei von entscheidender Bedeutung. Ansonsten läuft man Gefahr, dass nicht die Änderungen sondern fehlerhafte räumliche Abgrenzungen dokumentiert werden. Zudem ist offen, in welchen Zeitabständen in Nationalparks sinnvoll Änderungen auf Landschaftsebene erfasst werden sollen. Es fehlen Erfahrungswerte.

Es gibt zahlreiche Systeme, welche in der Vergangenheit angewendet wurden, um Veränderungen im Massstabsbereich „Landschaft“ zu erfassen. Vor allem mit den zunehmend leistungsfähigeren Fernerkundungssystemen werden immer wieder neue Verfahren entwickelt, welche es erlauben, differenziert auf die Erdoberfläche zu schauen und den Zustand zu erkennen. Ist der Zustand nicht mehr derselbe wie beim letzten Mal, hat sich offensichtlich dazwischen etwas verändert. Aber was?

Und in den letzten drei Punkten liegt auch die Herausforderung dieses Projektes: Erstens muss die räumliche und zeitliche Auflösung so gewählt sein, dass die in Nationalparks meist langsam voranschreitenden Änderungen wirklich erkannt werden können und zweitens sollte die Thematik – welche Änderungen erkannt werden sollen – auf die Bedürfnisse der Nationalparks und ihrer besonderen Landschaftsverhältnisse angepasst sein.

Diese beiden Fragestellungen bildeten den Ausgangspunkt dieses Projektes mit dem Titel „Change-Check of the Habitats of the Alps“.

## 2.2 Das Projekt CC-HABITALP

Bereits das Interreg III-Projekt HABITALP 2002 – 2006 (Lotz 2006) hatte sich diesen beiden Fragestellungen zum Thema. Im Rahmen dieses Projektes wurde die grundlegende Methode – eine Inventur der Landschaft mittels CIR-Luftbildern – und die grundlegende Semantik in Form eines Interpretationsschlüssels bearbeitet. Die inhaltliche Fragen nach den Änderungen über die Zeit konnte aber mangels Grundlagen bei den anderen Projektpartnern nur am Beispiel des Nationalparks Berchtesgaden (D) diskutiert werden. Damit blieben auch wesentliche Fragen noch unbeantwortet, ob dieser Schlüssel die Anforderungen an das Erkennen von Änderungen bei verschiedenen Nationalparks in den Alpen erfüllt und wie der Interpretationsschlüssel zu erweitern ist, um diese Änderungen sinnvoll in einem Datensatz zu speichern.

## 2.3 Projektpartner und Ziele

2009 unterzeichneten der Nationalpark Berchtesgaden (D), Gesäuse und Hohe Tauern (A) sowie der Schweizerische Nationalpark eine Projektvereinbarung mit dem Ziel, diese Arbeiten nun anzugehen. Unter der Leitung des Schweizerische Nationalparks wurden fünf prioritäre Ziele festgelegt:

- Identifikation der raumrelevanten (landschaftsökologische) Parameter, welche für die Pärke von Bedeutung sind,
- Erarbeitung der Semantik der Änderungskartierung auf der Basis der raumrelevanten Parameter,
- Erarbeitung der Logik des Änderungskartierschlüssels, welche die Möglichkeiten verschiedener Luftbildtypen berücksichtigt,
- Die Schaffung von technischen und operationellen Grundlagen und Werkzeuge für eine flächendeckende Kartierung,
- Durchführen von Testkartierungen, welche bestimmte Themenbereiche und Luftbilder aus dem CIR, RGB und Schwarz/Weiss in verschiedenen Zeitabständen konkret aufnehmen und Anwendungen zeigen.

Damit sollten die Voraussetzungen für eine spätere flächendeckende Änderungskartierung geschaffen werden, abgestützt auf einem internationalen Kartierschlüssel.

## 2.4 Voraussetzungen

Die Zielsetzung implizierte auch ein paar grundlegenden Voraussetzungen. Das Verfahren des Vergleichens von 2 Luftbildserien mit Hilfe von digitaler Photogrammetrie wurde vom Projekt HABITALP übernommen. Festgelegt wurde auch, dass die Kartierung auf dem bestehenden Interpretationsschlüsseln von HABITALP (mit der internen Bezeichnung HIK2.2.2.-Build 004) aufbaut.

# 3 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

## 3.1 Grundlegende Methodik der Luftbildinterpretation

Auch die grundlegende Auswertemethodik wurde aus dem Projekt HABITALP übernommen und den neuen technischen Möglichkeiten angepasst. Um die Luftbilder vergleichen zu können, wurde digitale Photogrammetrie eingesetzt. Dabei wurde im Projekt Stereoanalyst in ArcGIS Desktop den Versionen 9.3 und 10.0 verwendet (Abbildung 1). Die setzt voraus, dass alle Luftbilder digital und eine Aerotriangulation vorhanden sein müssen. Das Verfahren sieht vor, dass der Interpret die beiden Bildpaare mit der überlagerten Inventur vergleicht, Fehler erkennt und bereinigt und dann in der zweiten Bildserie Änderungen in der Landschaft gemäss dem definierten Schlüssel erkennt, Geometrien aufteilt und thematische Änderungen in der Attributtabelle des Datensatzes ein- bzw. überträgt. Details zur Konfiguration des Arbeitsplatzes bzw. der Arbeitsstation sind im Teilbericht E aufgeführt.

Grundsätzlich werden die luftbildsichtbaren Elemente ausgewertet. Da aber die Nationalparks bereits viele anderweitige Daten und damit Kenntnisse zur Landschaft besitzen, ist die Verwendung dieser Daten erwünscht, um das Wissen um mögliche Prozesse auch weiter zu begründen. Dasselbe gilt für allfällige Lokalkenntnisse des Interpreten. Diesem Umstand ist bei einer Auswertung Rechnung zu tragen.



Abbildung 1: Verwendete Infrastruktur bei der Hauenstein Geoinformatik

## 3.2 Datenmaterial

### 3.2.1 Verwendete Luftbilder

Die Anforderungen an die Luftbilder sind in Kapitel 5 zusammengestellt. Grundsätzlich verlangt die Auswertemethodik eine sehr hohe räumliche Auflösung (15-20 cm Bodenauflösung) und CIR-Bilder im Spektralbereich 400 – 900 nm. Für das Projekt kamen aber im SNP und im NPG auch panchromatische Bilder zum Einsatz, weil für die rückblickende Betrachtung nur solche Bilder zur Verfügung standen. Für den NPHT und den NPG standen für das Jahr 2009 bzw. 2003 nur RGB-Bilder zur Verfügung (Tabelle 1).

Schutzgebiet	NPG	NPHT	NPB	SNP
<i>Luftbildserie 1</i>	2003	1998	2003	2000
Spektralbereich	RGB	CIR	CIR	CIR
Bodenauflösung	25 cm	17 cm	17 cm	20 cm
<i>Luftbildserie 2</i>	1954	2009	2009	1946
Spektralbereich	PAN	RGB	CIR	PAN
Bodenauflösung	30 cm	28 cm	20 cm	50 cm

Tabelle 1: Bildmaterial der Testkartierungen in den vier Nationalparks

## 3.3 Interpretationsschlüssel

### 3.3.1 Semantik und Logik

Die Definition bzw. das konzeptionelle Modell der Sicht auf die luftbildsichtbare Realität der Landschaft wurde bereits im Projekt HABITALP entwickelt und im Interpretationsschlüssel und den dazugehörigen Richtlinien definiert und beschrieben. Dieser sogenannte „universe of discourse“ wurde in diesem Projekt nur in kleinen Details verändert (siehe unten).

Das Zentrale am Interpretationsschlüssel ist die Verbindung der semantischen und logischen, geometrischen und beschreibenden Elemente zur ökologischen Beschreibung der Lebensräume und Landschaft, basierend auf den Möglichkeiten der Fernerkundung zu einem kohärenten Ganzen. Für die Bearbeitung und Qualitätssicherung sind dazu verschiedene Instrumente notwendig, welche ebenfalls als Ganzes anzuwenden sind (Abbildung 2).

Semantik			
Identifikationsregeln	geometrische Regeln	Klassifikationsregeln	logische Regeln
Wie sieht was aus	Minimalfläche, -breite Konnektivität	Welcher Code ist für was zu verwenden	Welche Code-Kombina- tionen sind erlaubt
Luftbildinterpretation Interpretationsanleitung			Datenbanksystem Prozeduren

Abbildung 2: Vereinfachter Überblick über das integrierte Datenmodell

### 3.3.2 Wichtige Änderungen in Bezug auf HIK2

Die einzige strukturelle Veränderung beim Interpretationsschlüssel betraf die Einführung der Felder für die Prozessinformationen.

Weitere Veränderungen am Schlüssel wurden nur dann vorgenommen, wenn es die Situation mit nun zwei Kartierungen und den Veränderungsprozessen erforderte oder Inkonsistenzen oder Doppelspurigkeiten beim bisherigen Interpretationsschlüssel erkannt und bereinigt wurden. Ein solcher Fall betraf insbesondere die Differenzierung der Baumarten bzw. die Baumartenmischung. Im bisherigen Schlüssel wurde in den Haupttypen des Waldes die dominierende Baumart abgebildet (71xx – 76xx). Zusätzlich erfasste aber der Interpret auch detailliert die Baumarten prozentual. Eine Doppelspurigkeit im Schlüssel HIK-2, welche nun vereinfacht wurde. Neu werden die Mischungsgrade der Baumartentypen nicht mehr in den Haupttypen des Schlüssels erfasst, sondern kann bei Bedarf aus den Baumartenanteilen abgeleitet werden. Um die Rückwärtskompatibilität vor allem im NPB zu erhalten, wurde ein Algorithmus entwickelt, der es erlaubt, die Haupttypen wieder einzuführen, wenn dies für vergleichende Studien in die Vergangenheit gewünscht wird.

Weitere kleinere Änderungen betrafen beispielsweise neue Gebüscharten, die Präzisierungen bei den sogenannten Zusatzmerkmalen (additional characteristics), die Erfassung des Anteils unbewachsenen Bodens und des Totholzes. Bei allen Änderungen wurde darauf geachtet, dass die semantische und logische Kompatibilität mit dem Schlüssel HIK-2.2.2\_Build004 erhalten blieb. Das heisst, es wurden für neue Elemente auch neue Codierungen vergeben. Nun nicht mehr verwendete Codes sind inaktiviert, könnten aber bei Bedarf wieder eingeführt werden. Das war in der Überarbeitung von HIK-0 auf HIK-2 nicht durchwegs der Fall.

### 3.3.3 Datenmodell

Im Projekt CC-HABITALP kam dem Datenmodell eine grosse Bedeutung zu. Ein Datenmodell ist die generalisierte, benutzerdefinierte Darstellung von Daten, die die reale Welt abbilden. Im Wesentlichen ist der Schlüssel auf den Elementen von HIK-2 aufgebaut (Lotz 2006). Er umfasst aber nicht mehr nur eine Inventur sondern kann innerhalb der Datenstruktur zwei Zeitstände sowie die zugehörige Prozessinformation enthalten. Details zum Modell sind im Teilbericht C enthalten.

Basierend auf der Vorgabe, dass der gesamte Workflow von der Bildinterpretation bis zum eigentlichen Datensatz in ArcGIS der Version 9.3 bzw. 10.0 zu erfolgen hatte, wurde das technische Datenmodell als Geodatabase aufgebaut, einem Format von ESRI.

## 3.4 Testkartierungen

In jedem der Gebiete wurde eine Testfläche von 12 – 16 km<sup>2</sup> ausgewählt und nach der entwickelten Methode und dem Interpretationsschlüssel der Version 1.1.3 kartiert. Sämtliche Kartierungen wurden von der Firma Hauenstein Geoinformatik durchgeführt. Um möglichst viele der in den Schutzgebieten auftretenden Habitate und deren Änderungen im Gesamtprojekt zu testen, wurden die Testgebiete aufeinander abgestimmt. Zudem erlaubten die verschiedenen Luftbildarten und Zeitabstände zwischen den Aufnahmen eine detaillierte Auswertung, was mit dem Änderungsschlüssel möglich ist, wo aber auch die Grenzen gesetzt sind.

Die kleinste zeitliche Differenz wiesen die Bilder im NPB auf, dafür verfügte dieses Gebiet über das beste Bildmaterial. Thematisch konzentrierte sich die Testkartierung auf felsereiches, verkarstetes Kalk-Schrofen Gelände mit Magerrasen und Latschengebüschen, Almflächen und die durch den Borkenkäfer dominierte Walddynamik.

Die grösste Differenz zwischen den Bildern, sowohl der zeitliche Abstand wie auch die Qualität der Bilder hatte die Testkartierung im SNP. Trotzdem wurden in der oberen Val Mingèr nur natürliche Änderungen erfasst, da dieses Gebiet seit 1914 Nationalpark ist. Hier wurden auf 7.62% der Flächen Ände-



rungen im Haupttyp des Schlüssel CC-HABITALP erkannt, vor allem im Mischungsgrad des Waldes, aber auch in Geröll- und Schuttflächen. Die Dynamik einer Lawinenbahn zeigt sich in Abbildung 3.

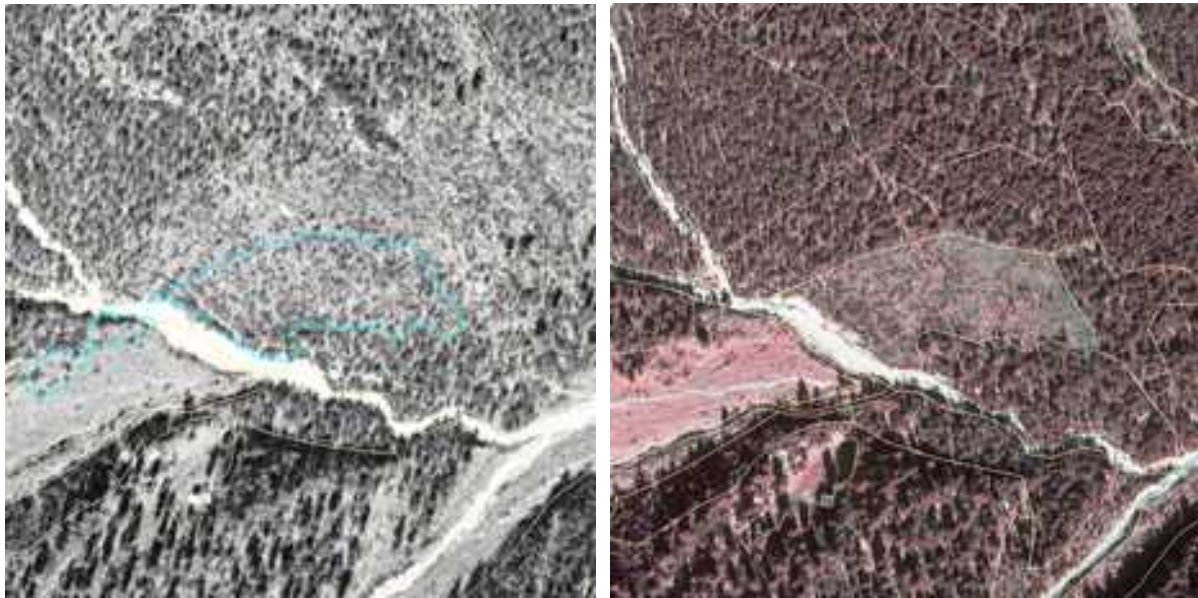


Abbildung 3: Im Jahr 2000 schien es, dass der gesamte abgebildete Wald links der Aval Val Mingèr etwa gleich aufgebaut und strukturiert war. Ein Blick zurück auf das Bild von 1946 zeigt aber, dass um die heutige Lawinenfläche herum die Bäume damals deutlich kleiner waren und lockerer standen als im linken oberen Bildbereich (b). Vermutlich handelt es sich hier um die Folgen eines noch grösseren Lawinenereignisses. Grössere Totholz mengen – welche auch auf dem Bild von 1946 zu sehen sein sollten – fehlen. Zusammen mit historischen Informationen deutet dies darauf hin, dass es um 1900 noch vor der Gründung des Schweizerischen Nationalparks möglicherweise zusammen mit weiteren Holznutzungen abtransportiert wurde.

Im Nationalpark Gesäuse wurden wie im Schweizerischen Nationalpark die Veränderungen rückblickend erfasst. Die alten Luftbilder wurden aber rund 40 Jahre vor der Parkgründung aufgenommen. Daher sind im Vergleich mit den Bildern von 2003 noch – besonders im Alm- und Waldgebiet – sehr viele Nutzungsspuren. Bei der Testkartierung steht zudem die Erfassung der Veränderungen von Lawinenbahnen im Zentrum. Die Lawinenereignisse sowie der intensive Waldstrassenbau haben zusammen mit dem natürlichen Waldwachstum und den forstlichen Eingriffen zu Veränderungen an sehr vielen Objekten geführt.

Aufgrund der notwendigen Vorbereitungsarbeiten, erfolgte die Kartierung der Testfläche im NPHT erst 2012. Die kartierte Fläche betrug 13.07 km<sup>2</sup>, auf welcher 998 unterschiedliche Landschaftsformen erfasst werden konnten. Die Abbildung 4 zeigt die Gebiete, in welchen landschaftsrelevante Änderungen erkannt und gemessen werden konnten. Diese umfassen 6% der gesamten Fläche. Zu erkennen sind auf den Bildern Veränderungen durch Lawinen, Murgänge oder der Gebirgsbachdynamik, aber auch natürliches Waldwachstum, Murgang- und Blockgletscherdynamik oder der Gletscherschwund. Letzterer zeigt aber auch die Grenzen des Systems: Für ein exaktes Monitoring des Gletschers ist die Methode weniger geeignet, da oft nicht erkannt werden kann, ob der Gletscher unter den Schuttmassen oder Schneeauflage noch vorhanden ist oder das Eis bereits verschwunden ist. Die Massenveränderungen sind auf den Luftbildern sicht- und messbar, müssten jedoch in einem zusätzlichen Verfahren erfasst werden. Sichtbar sind in den Bildern auch durch den Menschen verursachte Änderungen wie forstliche Eingriffe und Bautätigkeiten oder zerfallende Gebäude.

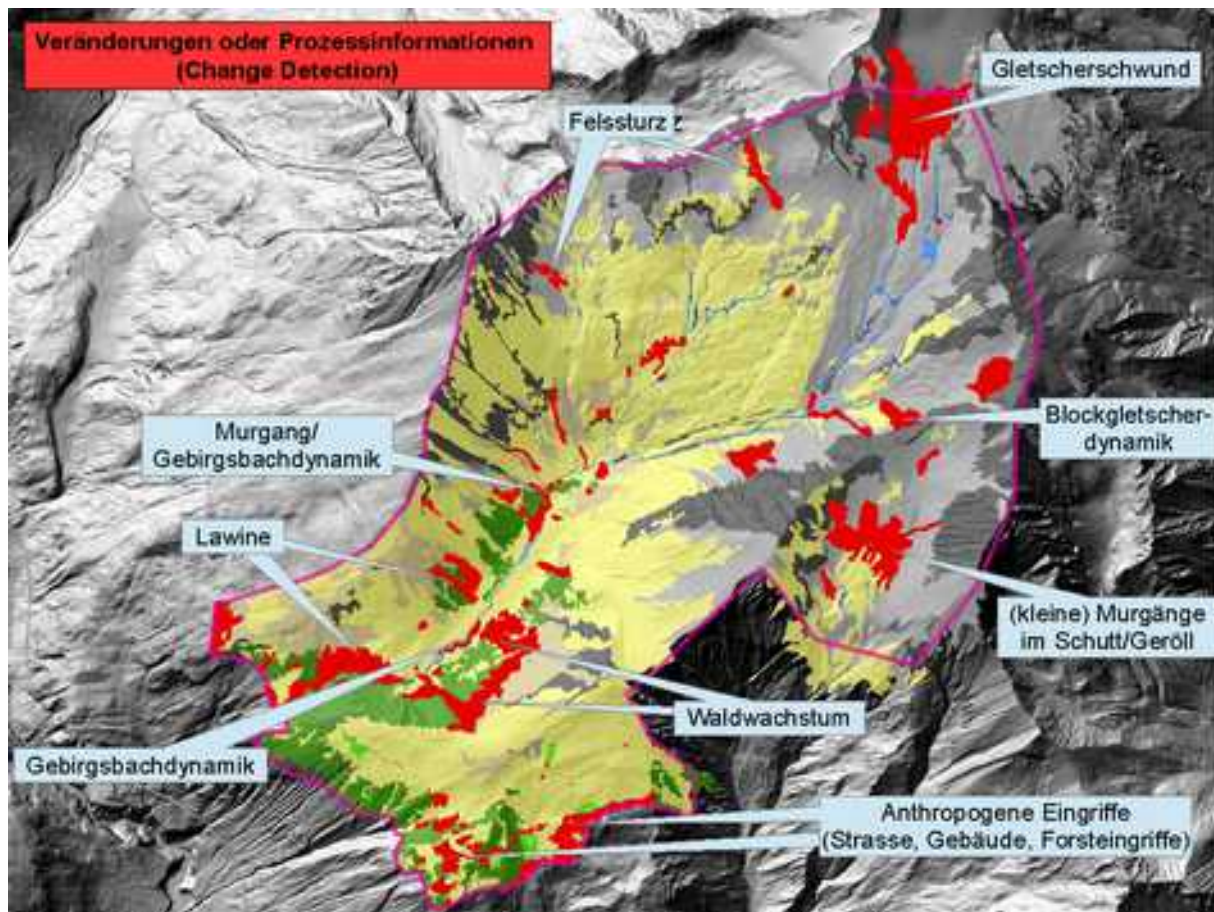


Abbildung 4: Veränderungen und Prozessinformation auf der Steiner Alm im NPHT

## 4 Schlussfolgerungen

### 4.1 Kartierschlüssel HIK-CD-1.1.3

CC-HABITALP hatte zum Ziel, eine digitale photogrammetrische Methode zur Änderungskartierung auf Landschaftsebene zu entwickeln und zu prüfen. Dabei basierte das Projekt auf den Erfahrungen und Ergebnissen des Interreg III Projektes HABITALP, insbesondere auf dem damals entwickelten Interpretationsschlüssel mit der Bezeichnung HIK-2.2.2\_Build004. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Methode die Erfassung von Änderungen ( $\Delta H$ ) auf dieser Ebene und gemäss den Vorgaben der Nationalparks erlaubt. Das Projekt hat auch gezeigt, dass mit dieser Methode bei verschiedenen Zeitintervallen ( $\Delta t$ ) Veränderungen detektiert und erfasst werden können.  $\Delta H$  kann sowohl in einem Abstand von 6 Jahren als auch in einem von 55 Jahren erfasst werden. Bereits HIK-2 war hinsichtlich der räumlichen und thematischen Auflösung ganzheitlich und homogen und nach diesem Grundsatz wurde der Änderungskartierschlüssel weiterentwickelt und ergänzt. Vor allem bezüglich der Definitionen und der Hilfsmittel wurden gegenüber dem Inventurschlüssel HIK-2 deutliche Fortschritte erzielt, indem weitere Elemente klarer definiert wurden.

### 4.2 Zeitintervall der Änderungsinventur

Grössere Zeitabstände begünstigen natürlich das Erkennen von Veränderungen in der Landschaft und ermöglichen es auch, Luftbilder aus anderen Spektralbereichen einzusetzen. Dies haben die Testkartierungen im NPG und im SNP gezeigt. Sind die Zeitabstände zwischen den beiden Aufnahmen klein, ist es sehr zu empfehlen, dass CIR-Luftbilder zum Einsatz kommen. Kleine Zeitabstände verlangen aber auch eine sehr hohe räumliche Auflösung und Genauigkeit der Luftbilder. Es wird erwartet, dass auch kleinräumige Änderungen erkannt und erfasst werden (siehe Kap. 4.4). Zudem werden die Ergebnisse schneller erwartet als in grossen Zeitabständen, was den Druck auf die Interpreten ebenfalls erhöht.



Zentral für alle Änderungsinventuren ist eine homologe Basisinventur. Diese Homologie in den Ausgangsdaten ist der eigentliche Schlüssel für eine erfolgreiche Änderungskartierung. Nur wenn das Ausgangsmaterial die hohen Anforderungen an die thematische und räumliche Genauigkeit erfüllt, wie sie bereits im Projekt HABITALP definiert wurde und nun auch im Folgeprojekt CC-HABITALP in den Testkartierungen bestätigt wurde, können Änderungen in den definierten Lebensräumen quantitativ erfasst werden.

Andererseits haben grosse Zeitabstände auch ihre Tücken, wie die Testkartierungen im NPB und im SNP gezeigt haben. Insbesondere im NPG sind die sehr aktiven Waldbereiche, welche in der Zeit vor der Gründung des Nationalparks auch bewirtschaftet wurden, schwierig zu interpretieren, wenn der Zeitabstand wie im Projekt 50 Jahre umfasst. Hier ist es gut möglich, dass alte Veränderungen durch neue bereits wieder überprägt wurden. Die zwei erfassten Zeitstände lassen so kaum noch Rückschlüsse auf eine kontinuierliche Entwicklung des Gebietes zu. Im SNP wurde mit sehr altem Bildmaterial aus den 1940er Jahren gearbeitet. Nebst den bereits erwähnten Schwierigkeiten im NPG, die im SNP im getesteten Gebiet aufgrund der sehr langsamen und seit damals natürlichen Entwicklung nicht auftraten, wurden in diesem Gebiet vor allem die Limiten hinsichtlich der Sichtbarkeit von Änderungen aufgrund des relativ schlechten Schwarz-Weiss-Bildmaterials mit einer Auflösung von 0.5 m und der geometrischen Verzerrungen des Luftbildmaterials sichtbar.

Diese Erfahrungen mit den Testkartierungen führten zur Empfehlung, dass eine Änderungskartierung im Abstand von ca. 10 – 20 Jahren in den Nationalparks der Alpen sinnvoll ist, abhängig von der Bodenaktivität und dem Pflanzenwachstum eines Gebietes. Nur wenn der Zeitabstand relativ gross ist (> 15 Jahre), können auch Normalfarben- und panchromatische Bilder sinnvoll genutzt werden.

### **4.3 Masstab**

Der Masstab der Kartierung ist ein oft diskutierter Punkt. In der Interpretationsanleitung wird von einem Bezugsmasstab von 1:5'000 gesprochen. Dieser Wert wurde vom Projekt HABITALP übernommen. Es wird auch festgehalten, dass für das Erkennen von Änderungen ein Bildmasstab von 1:800 – 1'000 sinnvoll ist und auf Erfahrungswerten der Testkartierungen beruht.

Die Interpretationsanleitung gibt auch über die Flächengrösse der zu kartierenden Änderung grundsätzlich Auskunft und weist auf die ökonomische Komponente in diesem Zusammenhang hin: Je kleiner die Flächen, desto grösser der Aufwand. Es liegt also am Auftraggeber, sich in diesem Punkt gegenüber einem Interpreten klar festzulegen, aber auch die entsprechenden Kosten zu übernehmen.

### **4.4 Aufwandsschätzung**

Für eine flächendeckende Inventur in den Nationalparks ist eine Zeit- und damit Aufwandsschätzung unerlässlich. In den Testkartierungen gliederte sich dieser Aufwand in 2 Teilbereiche. In einer ersten Phase wurde die Qualität der Erstinventur überprüft und korrigiert. Dazu gehörten beispielsweise im NPB, NPG und NPHT die Überführung der 2D-Inventur aus HABITALP in einen 3D-Datensatz mittels hoch aufgelöstem Geländemodell (DGM;  $\Delta Z \leq 1\text{m}$ ). Der SNP verfügte bereits über eine 3D-Basisinventur. Diese sogenannte Homologie ist je nach Qualität der Erstinventur vor einer flächendeckenden Änderungskartierung zu schätzen. Ist diese Basisarbeit in guter Qualität vorhanden, kann bei der eigentlichen Änderungskartierung mit einer Leistung von  $2\text{km}^2$  pro Tag gerechnet werden. Dabei sind Zusatzinformationen hilfreich, wenn sie gut dokumentiert und per Mausklick zu nutzen sind. Sie beschleunigen aber die Arbeit nicht. Einzuplanen sind auch Feldverifikationen, da sie neben einer statistischen Sicherheit der Interpretation dem Interpreten auch ermöglichen, ähnliche Inhalte im Luftbild ohne weitere Feldarbeit zu erkennen.

Diese  $2\text{ km}^2$  pro Tag sind aber ein erster Richtwert. Sinnvoller ist es, die Kostenschätzung in zwei Schritten vorzubereiten: In einem ersten Schritt wird in der Kartierung festgehalten, ob eine Änderung in der Fläche stattgefunden hat. Dieser Schritt ist sehr effizient zu machen und kann von einem Auftragnehmer geschätzt werden. Erst wenn die Anzahl Flächen bekannt ist, auf welchen tatsächlich geometrische oder inhaltliche Änderungen stattgefunden haben, kann in einem zweiten Schritt geschätzt werden, wie viel die Erfassung dieser Änderung kosten wird. Je nach Budget kann dann evtl. nur ein Teilgebiet erfasst werden, oder es werden in Bezug auf die Flächengrössen Kompromisse festgelegt.

## **5 Ausblick**

Ausser den im Projekt HABITALP involvierten Schutzgebieten haben bis heute der im Projekt vertretene NPG, der Wildnispark Zürich (CH) und der Regionale Naturpark Biosfera Val Müstair eine Basiskartierung nach dem Schlüssel HIK-2 durchgeführt. Es gibt in den Alpenländern keine Verbindlichkeit, diesen Schlüssel in Schutzgebieten zur Erfassung der Landschaft oder deren Änderungen über die Zeit

zu verwenden. Die bisherigen Anwendungen haben die involvierten Parks überzeugt. Es gilt nun, diesem Schlüssel auf schutzgebietspolitischer Ebene zum Durchbruch zu verhelfen. Dies würde dazu führen, dass ein weiteres Problem gelöst werden könnte: Die Schutzgebiete sind in keiner Weise verpflichtet, diesen Schlüssel genau so zu übernehmen. Es können beliebig Änderungen eingefügt werden. Es fehlt eine Koordinationsstelle für Änderungsvorschläge, welche diese prüft und sinnvoll in die bestehende Codierung einfügt. Hätte der Schlüssel einen offiziellen Charakter, wäre dieses Thema ebenfalls von grosser Bedeutung.

Das Projekt hat gezeigt, dass die Erfassung von landschaftlichen Veränderungen mittels Luftbildinterpretation eine nach wie vor durchaus valable Methode darstellt. Allerdings sind die Anforderungen an den Interpreten beträchtlich. Der Gedankenaustausch und die gegenseitige Eichung bilden einen wesentlichen Pfeiler für eine längerfristige Anwendung und Vergleichbare Ergebnisse. Zudem ist es wichtig und für die Qualität und Produktivität von entscheidender Bedeutung, dass der Interpret durch technische Hilfsmittel entlastet und unterstützt wird. Da deren Entwicklung jedoch aufwändig ist, lohnt sich ein gemeinsames Vorgehen.

Inhaltlich fehlt die Betrachtung (und Analyse) von mehreren Bildgenerationen. Dies war zwar mündlich als Ziel definiert, konnte aber aufgrund der Komplexität des Themas nur unzureichend bearbeitet werden. Diesem Aspekt müsste im Detail noch nachgegangen werden.

Die Entwicklung in der Fernerkundung wird weiter gehen. Man darf davon ausgehen, dass sich die räumliche und spektrale Auflösung resp. Breite bei gleichbleibenden Kosten in absehbarer Zukunft weiter erhöhen wird. Dieser Informationsgewinn wird vorteilhaft für diese Methode sein, muss aber in das Verfahren integriert werden und durch geeignete Infrastrukturen verarbeitet werden können. Auch die automatischen Auswertemethoden werden weitere Fortschritte erzielen und es wird zu prüfen sein, ob sie gewinnbringend in diese Qualität von Veränderungserfassungen eingebracht werden können.



Nationalpark  
Berchtesgaden



# CC-HABITALP

## Change-Check of the Habitats of the Alps

*Semantik, Logik und technischer Aufbau eines  
Änderungskartierschlüssels auf Stufe Landschaft für  
Schutzgebiete in den Alpen*

### Teilbericht A

## Interpretationsanleitung

	<b>HAUENSTEIN GEOINFORMATIK</b>
Zernez / Tamins 1. Mai 2013 Version: 1.1.3 Datei: HIK-CD_1.1.3_Guidelines.pdf	Waidagurt 6 CH-7015 Tamins Phone ++41 81 641 25 85 <a href="mailto:Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch">Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch</a>

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Überblick.....	4
3	Zustandsinventur.....	5
3.1	Objektbildung und Abgrenzung.....	5
3.1.1	Grundsätze.....	5
3.1.2	Erfassung funktionaler Zusammenhänge.....	5
3.1.3	Integrale Berücksichtigung aller Merkmale.....	5
3.1.4	Räumliche Auflösung und tolerierte Heterogenität.....	5
3.1.5	Priorisierung.....	6
3.1.6	Mindestmasse.....	7
3.1.7	Grenzverlauf.....	7
3.1.8	Übergangszonen.....	10
3.1.9	Spezielle Objektbildungs- und Abgrenzungsregeln.....	10
3.1.9.1	Fliessgewässer.....	10
3.1.9.2	Moore.....	12
3.1.9.3	Landwirtschaft / Staudenfluren.....	12
3.1.9.4	Rohbodenstandorte, Zwergstrauchheiden, Extremstandorte.....	12
3.1.9.5	Schnee, Gletscher, Firn.....	13
3.1.9.6	Geomorphologie, Erosionserscheinungen etc.....	14
3.1.9.7	Bäume, Feldgehölze und Gebüsche.....	14
3.1.9.8	Wald.....	14
3.1.9.9	Gebüschrflächen und Gebüsch-Wald-Flächen.....	14
3.1.9.10	Totholz.....	15
3.1.9.11	Ver- und Entsorgungsflächen.....	15
3.1.9.12	Siedlungen und Verkehrsflächen.....	15
3.1.9.13	Mischhabitats.....	16
3.2	Charakterisierung der Objekte.....	16
3.2.1	Überblick.....	16
3.2.2	Habitattyp.....	17
3.2.3	Oberflächenbedeckungstypen und Deckungsanteile.....	18
3.2.4	Dominante Pflanzenarten.....	23
3.2.5	Baumartenanteile im Wald.....	23
3.2.6	Zusatzmerkmale.....	23
3.2.7	Attribut-Konsistenz.....	24
4	Veränderungsdetektion.....	25
4.1	Grundsätze.....	25
4.1.1	Veränderungsdetektion.....	25
4.1.2	Objektbildung.....	25
4.1.3	Schwellenwerte für Veränderungen.....	25
4.1.4	Erfassung der Veränderungen.....	25
4.1.5	Geometrische Übersichtlichkeit.....	26
4.1.6	Vorgehensweise.....	26
4.2	Prozessinformationen.....	26
4.2.1	Allgemeines.....	26
4.2.2	Spezielle Regeln.....	27
4.2.2.1	Anthropogene Eingriffe.....	27
4.3	Korrekturen der Basisinventur.....	27
4.4	Attribut-Konsistenz.....	27
5	Arbeitsablauf.....	27
5.1	Aufbereitung der 1. Zustandsinventur.....	27
5.1.1	Datenmodell.....	28
5.1.2	Interpretationsschlüssel.....	28
5.1.3	Allfällige Homologisierungsarbeiten.....	28
5.1.3.1	3D-Konvertierung.....	28
5.1.3.2	Systematische Lagefehler der Grenzen.....	28
5.1.3.3	Zufällige Lagefehler der Grenzen.....	28

5.1.3.4	Attributdefizite.....	28
5.2	Eichung der Interpretation.....	30
5.3	Basisinventur.....	30
5.3.1	Gebietseinteilung.....	30
5.3.2	Überblick verschaffen.....	31
5.3.3	Einstellungen des Stereo Analyst.....	31
5.3.4	Abgrenzung.....	32
5.3.5	Interpretation.....	32
5.3.6	Spezielle Attributfelder.....	33
5.3.6.1	Bemerkungen.....	33
5.3.6.2	WorkFlow Attribute.....	33
5.4	Veränderungsinventur.....	34
5.5	Qualitätssicherung.....	43
5.5.1	Homogenität der Objektbildung (Abgrenzung).....	43
5.5.2	Homogenität über die Zeit.....	43
5.5.3	Homogenität bei mehreren Interpreten.....	43
5.5.4	Kontrollmassnahmen bei der Inventur.....	43
5.5.4.1	Kontrolle der Flächenabgrenzung.....	44
5.5.4.2	Kontrolle der Interpretation.....	44



## 1 Einleitung

Grosse Schutzgebiete in den Alpen und vor allem Nationalparks haben das Ziel, die Landschaft in ihrer Gesamtheit zu schützen, zu erhalten, natürliche Prozesse zuzulassen, Sukzession zu fördern und natürliche Ereignisse oder Störungen zu akzeptieren. Dieses Zulassen von natürlichen Abläufen führt zu Veränderungen, welche die Landschaft prägen und übergeordneten Schutzziele oder weiteren Aufgaben des Schutzgebietes förderlich sind. Sie können aber auch zu Konflikten mit anderen Schutzziele oder weiteren Aufgaben eines Schutzgebietes führen.

Um eine Grundlage für die flächendeckende Überwachung der Einheitsflächen im Gebiet zu schaffen, wurde das Interreg IIIB-Projekt HABITALP – Alpine Habitat Diversity lanciert [Lotz 2006]. Die eigentliche Methode für die Überprüfung auf und Erfassung von Veränderungen wurden im Projekt CC-HABITALP entwickelt. Es gibt keine Verbindlichkeiten zur Nutzung dieses Schlüssels in diesen oder anderen Schutzgebieten.

## 2 Überblick

Mittels stereoskopischer Luftbildinterpretation und Photogrammetrie wird das Mosaik der Lebensräume und Landnutzungen in homogene, den realen Grenzen folgende Flächen unterteilt und mit einem Set von Attributen charakterisiert. Die Inventur ist flächendeckend und lückenlos.

Für die Überprüfung auf und Erfassung von Veränderungen wird das vorhandene Flächenmosaik auf Luftbilder eines anderen Zeitpunktes projiziert und wiederum mittels stereoskopischer Luftbildinterpretation auf Unterschiede bei der Abgrenzung und der Charakterisierung überprüft. Liegen hinreichende Unterschiede vor, werden ggf. Unterteilungen vorgenommen und die Charakterisierung angepasst. Andernfalls wird die Abgrenzung und Charakterisierung unverändert übernommen. Kann aufgrund der individuellen Veränderung und unter Berücksichtigung des Umfeldes der Veränderungsprozess erkannt werden, wird dieser zusätzlich klassiert, sofern er nicht bereits aus den anderen Attributen abgeleitet werden kann.

Damit wird erreicht, dass es sich bei den erfassten Differenzen der beiden Zeitstände um Veränderungen der Lebensräume und Nutzungen handelt und nicht um subjektive Unterschiede unabhängiger Inventuren.

Die räumliche Auflösung der Basisinventur entspricht etwa einem Bezugsmassstab von 1:5000. Für die Erfassung besonders herausragender Objekte, für die Repräsentation der Konnektivität und für die Erfassung von Grenzänderungen (Kap. 4.1.3) können die Standardminimaldimensionen (Breite, Fläche) unterschritten werden.

Die Charakterisierung erfolgt primär nach physiognomischen Aspekten und wird teilweise mit Angaben von Pflanzenarten oder -artengruppen ergänzt. Im Interpretationsschlüssel *HIK-CD* sind sämtliche Charakterisierungen definiert (Teilbericht B). Der Interpretationsschlüssel *HIK-CD* ist eine logische Weiterentwicklung des Interpretationsschlüssel *HIK-2*, welcher im Projekt HABITALP entstanden ist. Der Schlüssel ist in einem beschränkten Rahmen offen für Ergänzungen, welche bei der Bearbeitung bisher noch nicht berücksichtigter Lebensräume und Kulturlandschaften notwendig werden.

Eine Inventur nach dem vollständigen *HIK-CD* erfordert Infrarot-Luftbilder mit einem mittleren Bildmassstab von ca. 1:10'000 bis 1:13'000 (entsprechende Bodenauflösung bei Digitalkameras). Die Vergleichsbilder für die Veränderungsdetektion sollten möglichst die selbe oder eine bessere Qualität aufweisen.

Die Inventur basiert ausschliesslich auf Luftbildinterpretationen unter Beizug von vorhandenen Sekundärinformationen. Geländebegehungen (Verifikationen) dienen der lokalen Adaptation des Interpretieren (Eichung).

Die Luftbildauswertung erfolgt an einem digitalen Arbeitsplatz mit einem integrierten Photogrammetrie – GIS – System mit stereoskopischer Luftbildbetrachtung.

Die HABITALP-Methode ist keine Kartierung im kartographischen Sinn sondern eine Inventur, welche die Realität einer Landschaft in einer bestimmten räumlichen und sachlichen Generalisierung in einer Datenbank repräsentiert. Für die Objektdifferenzierung und Grenzziehung werden einige kartographische Regeln angewandt, andere werden vernachlässigt oder missachtet.

## 3 Zustandsinventur

### 3.1 Objektbildung und Abgrenzung

#### 3.1.1 Grundsätze

Für die Objektdifferenzierung und Grenzziehung gelten folgende Grundsätze:

- Die Abgrenzung richtet sich zunächst nach homogenen, luftbildsichtbaren Merkmalen, (beispielsweise einer gleichmässigen Verteilung von Bäumen auf einer Fläche oder einer gleichmässigen Rottönung einer Wiese).
- Alle im Interpretationsschlüssel enthaltenen Habitattypen [HT] und übrigen Merkmale müssen berücksichtigt werden (Vegetation, Relief, Untergrund: Schutt, anstehender Fels..., anthropogene Strukturen).
- Die Abgrenzung hat entlang luftbildsichtbarer Grenzen zu erfolgen und soll Grenzen in der Realität widerspiegeln.
- Alle anthropogenen Strukturen, Bauten und Anlagen sind ausnahmslos aufzunehmen.
- Wenn eines der aneinandergrenzenden Habitate nicht eindeutig einen genaueren Linienverlauf vorgibt, soll die Grenze auf einfache, die lokale Situation charakterisierende Formen reduziert werden.
- Die Inventur erfolgt flächendeckend (adjazent), lückenlos und nicht überlappend.
- Funktionale Zusammenhänge (z.B. durchgehende Gewässer) sind bei der Flächenabgrenzung stark zu gewichten. Es gelten zudem Prioritätsregeln.
- Der Bezugsmassstab ist 1:5000 (Standardmindestbreite 5m, die Standardmindestfläche 1000m<sup>2</sup>).
- Für die Erfassung besonders herausragender Objekte (z.B. Bauten und Anlagen) und für die Repräsentation der Konnektivität (z.B. Rinnen, Fliessgewässer, Strassen) können die Standardminimaldimensionen unterschritten werden.

#### 3.1.2 Erfassung funktionaler Zusammenhänge

Bei der Abgrenzung der Flächen sind sowohl die Oberflächenbeschaffenheit bzw. die Bodenbedeckung und Nutzung (Habitattypen und Merkmale gemäss Interpretationsschlüssel) als auch die funktionalen Zusammenhänge zu berücksichtigen. Hierzu gehören insbesondere folgende Zusammenhänge:

- Vegetationsbedeckung und Relief (z.B. Hangneigung, Exposition, Kuppen, Mulden)
- Vegetationsbedeckung und Nutzung (z.B. beweideter Wald)
- Durchgängigkeit linearer Habitattypen (z.B. Strassen, Fliessgewässer, Rinnen)
- geomorphologische und andere Prozesse (z.B. Erosion, Ablagerung, Lawinenbahnen)

#### 3.1.3 Integrale Berücksichtigung aller Merkmale

Bei der Festlegung des Grenzverlaufs sind sämtliche Merkmale einer Fläche zu berücksichtigen. Beispiele:

- Die Grenze einer lockeren Waldbestockung mit Zwergsträuchern gegenüber einer alpinen Wiese ohne Zwergsträucher ist nicht direkt am Kronenrand zu ziehen, sondern wo die Zwergstrauchbestockung aufhört.
- Der Rand einer Siedlung hört nicht immer an den Hausmauern auf, sondern am äussersten Rand der Bauten, Gärten, Zufahrtswege, Parkplätze, Parzellengrenzen (sofern diese aufgrund der Nutzung zu erkennen ist).

#### 3.1.4 Räumliche Auflösung und tolerierte Heterogenität

Der räumliche Auflösungsgrad ergibt sich aus

- der Differenzierungstiefe des Interpretationsschlüssels
- den speziellen Anforderungen der Interpretationsanleitung

Zusammen mit den lokalen Gegebenheiten (Topographie, Geologie, Nutzung etc.) ergibt dies die Häufigkeitsverteilung der Polygonflächengrösse. Allerdings spielen hier auch die ökonomischen Zielsetzungen von Auftraggeber und -nehmer sowie die Beobachtungsgabe der Interpreten mit hinein.

Für die Zustandskartierung liegen mittlerweile Erfahrungswerte aus verschiedenen Gebieten vor (Abbildung 1). Ein Medianwert zwischen 0.3 und 0.5 ha und ein 90%-Quantil von etwa 2 ha für die Polygongrösse kann als erster Richtwert genommen werden.

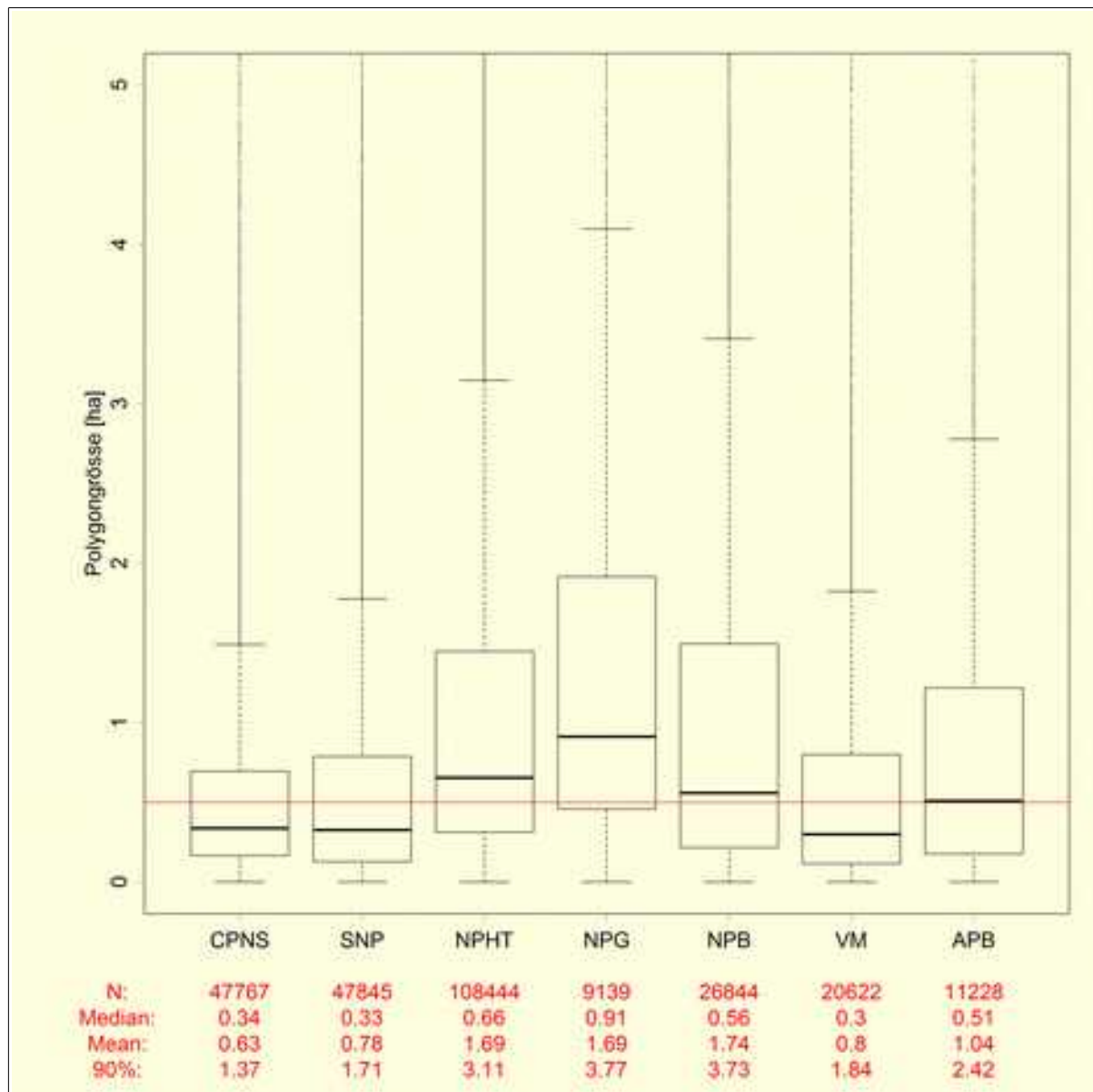


Abbildung 1: Streuung und mittlere Polygongrösse verschiedener HABILALP Zustandskartierungen (CPNS: Nationalpark Stifserjoch, SNP: Schweizerischer Nationalpark, NPHT: Nationalpark Hohe Tauern, NPG: Nationalpark Gesäuse, NPB: Nationalpark Berchtesgaden, VM: Biosfera Val Müstair, APB: Kalterersee / Trudner Horn).

### 3.1.5 Priorisierung

Da keine Überlappungen kartiert werden, haben bei der Erfassung manche Habitattypen Vorrang vor anderen. Die Prioritäten sind:

1. Überführungen und Brücken
2. Bauten und Anlagen (z.B. über Wasser oder Verkehrswegen, Einzelgebäude im Wald)
3. Verkehrswege (z.B. Strasse über Bachdurchlass, Strasse im Wald)
4. Gewässer (z.B. Bach im Wald)
5. Vegetation

Für besondere Fälle, welche eine grössere Fläche einnehmen können, liegen entsprechende Habitattypen vor (z.B. Lawingalerie). Daraus ergibt sich, dass Gehölze an Strassen, Gewässern, Siedlungen, Bauten und Anlagen etc. „zurückgeschnitten“ werden müssen, falls sie sich mit diesen Elementen überschneiden.

### 3.1.6 Mindestmasse

Die Standardmindestbreite beträgt 5m und die Standardmindestfläche 1000m<sup>2</sup>. Ausnahmen sind im Interpretationsschlüssel angegeben. Die angegebenen Mindestflächengrößen dürfen unterschritten werden, wenn ein sich von der Umgebung wesentlich unterscheidendes Habitat durch eine langgezogene Struktur (Verkehrsweg, Fließgewässer) zerschnitten wird. Die Fläche dieser Restpolygone darf bis auf ¼ der angegebenen Mindestfläche heruntergehen.

### 3.1.7 Grenzverlauf

Entsprechend der Schärfe, Eindeutigkeit und Erkennbarkeit der Grenzen zwischen zwei Objekten ist der Detaillierungsgrad und die Genauigkeit der Grenzlinie zu wählen (Tabelle 1). Je schärfer und eindeutiger eine Grenze, umso exakter muss die Grenzlinie gezogen werden (= Distanz zwischen der gezeichneten Linie und dem Objekt auf dem Luftbild). Die Toleranzwerte werden als senkrechte Abweichungen zwischen Grenzlinie und Grenze definiert. Zur signifikanten Repräsentation des Grenzverlaufs ist ein entsprechender (variabler) Abstand der Linienstützpunkte (Vertices) zu wählen (analog Douglas-Peucker – Kriterium). Die Anzahl Vertices ist zu minimieren.


Grenzscharfe	Beispiel	Toleranz
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Grenzen sind scharf definiert und auf dem Luftbild gut erkennbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strassen, befestigte Wege und Flächen, Bauwerke, teilweise Gewässer</li> </ul>	1 m
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grenzen von Baum-, Strauchvegetation zu übrigen Habitattypen</li> <li>Grenzen von Rasen/Zwergstrauchheiden, vegetationsarme, -lose Flächen</li> </ul>	2 m 5 m
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Grenzen sind weniger scharf definiert oder auf dem Luftbild nicht gut erkennbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grenzen innerhalb des Waldes sind gelegentlich sehr unscharf definiert</li> </ul>	5 – 10 m

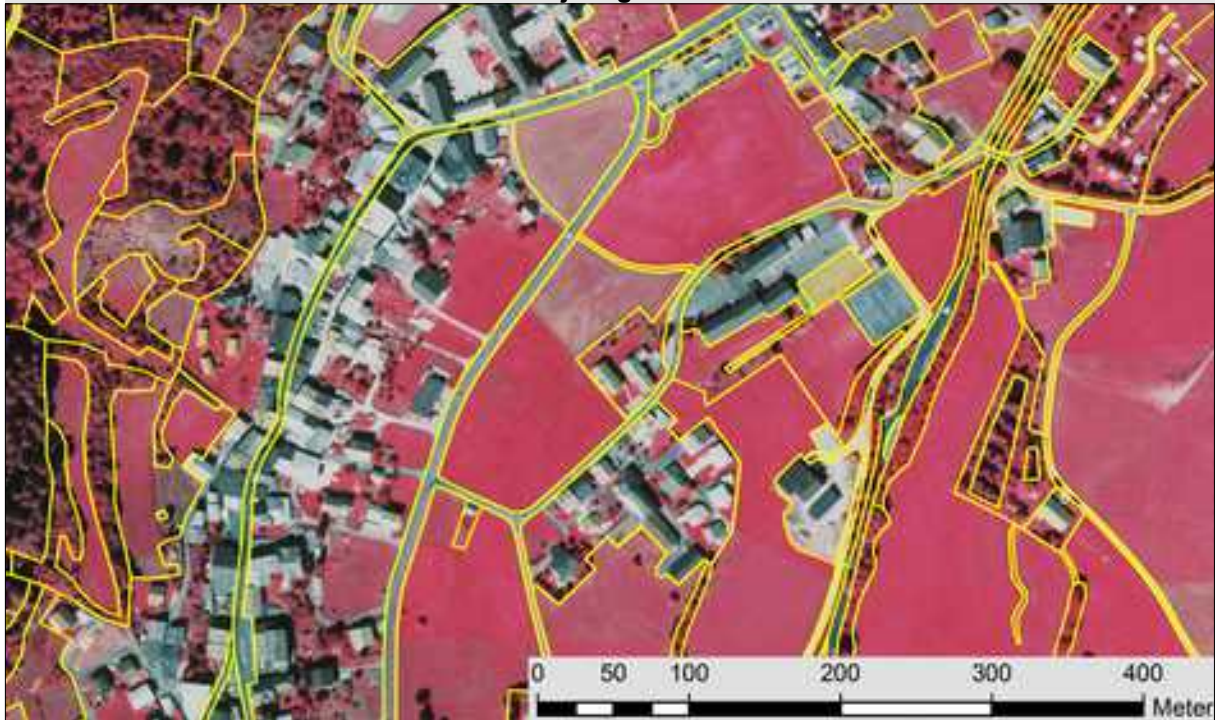
Tabelle 1: Approximative Lage-Toleranzen für die Abgrenzungen

Die Schärfe einer Grenze und damit die Abgrenzungsgenauigkeit muss nicht zwingend für die gesamte Grenzlinie einer Fläche dieselbe sein. So kann zum Beispiel eine Waldfläche entlang einer Strasse scharf, entlang einer Weide mässig scharf und gegenüber einer benachbarten Waldfläche sehr unscharf abgegrenzt sein.

Folgende Regeln sind weiter zu beachten:

- Gehölze sind „zurückzuschneiden“, wenn sie über ein am Boden scharf abgrenzbares Objekt ragen (v.a. an Strassen und Gewässern).
- Gebäude dürfen mit kleineren Hütten in unmittelbarer Nähe zusammengefasst werden.
- Markante Ein-/Ausbuchtungen sind abzubilden.
- Spitze Winkel sind nur dort zu belassen, wo sie ein Objekt typisch repräsentieren, sonst sind die Winkel abzustumpfen oder durch Rechteckformen zu generalisieren.
- Relief berücksichtigen: markante Geländekanten und Einschnitte sind oft in der Natur auch Habitatgrenzen
- Schatten am Waldrand dürfen nicht zum Wald geschlagen werden
- orthogonale Bauwerke sind orthogonal zu digitalisieren
- Stark anthropogen beeinflusste Flächen wie Siedlungen sollten möglichst entsprechend dem Bau- feld erfasst werden (z.B. nur mit den Ecken des Grundstücks).
- Kleinstflächen werden zu dem Nachbar geschlagen, zu dem die geringere Differenz der Charakterisierung besteht. Ausnahmen sind möglich, wo dadurch sehr stark verzahnte Kleinstrukturen entstehen würden.
- Steile Felswände sind in der Orthogonaldarstellung schmale Bänder. Da Ihre Oberfläche bei entsprechender Höhe jedoch gross sind und sie eine bedeutende Trennung für die angrenzenden Habitate sind, sollten sie möglichst erfasst werden.

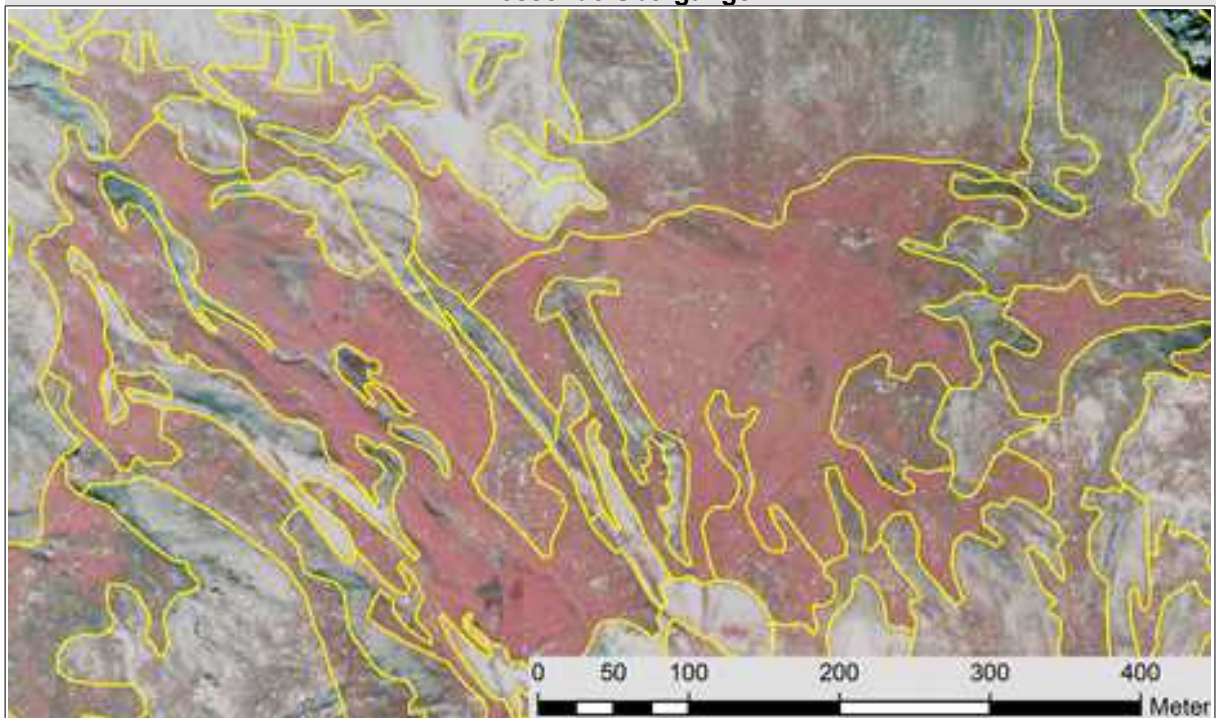
### Objekt-genau



Genaueste Abgrenzung entlang der luftbildsichtbaren Grenzen, Grenzverlauf entlang von Einzelgebäuden, Bauwerken, Dachflächen, Mauern, entlang der Grundstücksgrenzen, Strassenrand.  
(CH, Val Müstair, 2006, 2830550 / 1168530)

Abbildung 2: Scharfe Objektbegrenzungen

### Fließende Übergänge

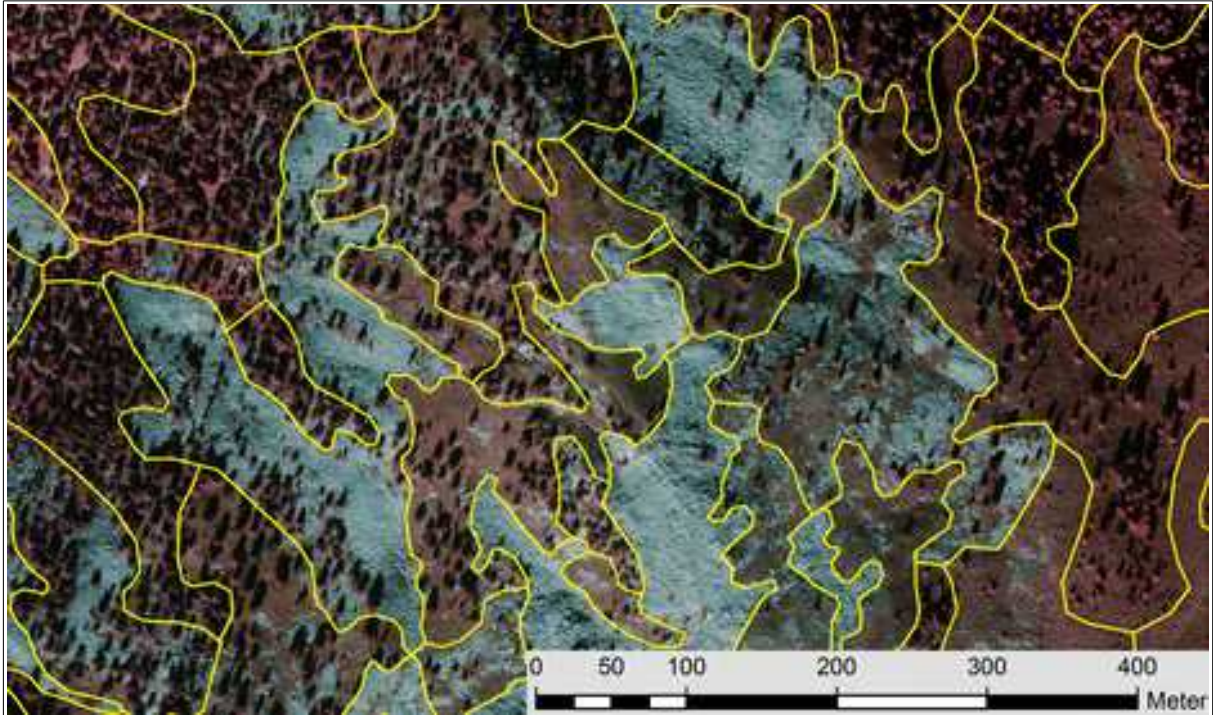


Grossflächige Abgrenzung, die erst dort Grenzen zieht, wo eindeutige luftbildsichtbare Grenzen auftreten. Z.B. Wiesen mit gleichmässigen Übergängen, z.B. Feuchte, Verheidung, Steinanteil  
(CH, Val Müstair, 2006, 2824060 / 1162980)

Abbildung 3: Fließende Übergänge zwischen den Objekten



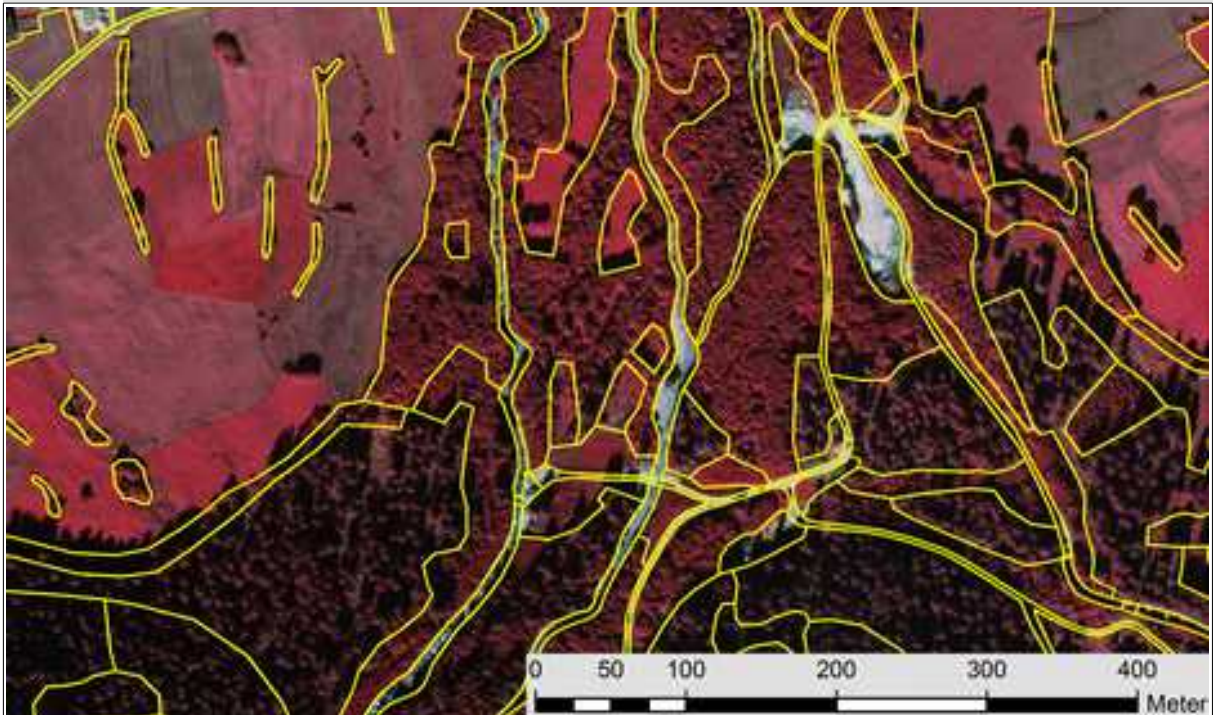
### Komplexe, Mosaik



Zusammenfassung von Flächen, die aus mehreren, meist gut luftbildsichtbaren Bestandteilen (z.B. Bäume, Sträucher, Rasen, Steine) bestehen. Die Polygongrenzen richten sich nach allen Kriterien. Die Grenze muss entlang auch der unteren Schichten (Latschen, Steinanteil etc.) gezeichnet werden. (CH, Val Müstair, 2006, 2831320 / 1165220)

Abbildung 4: Abgrenzungen bei komplexen Mosaiken

### Generalisiert - Abstrahiert



Vereinheitlichte Abgrenzung eines Objektes, i.d.R. durch Überzeichnung, Verdeutlichung der Konnektivität; schmale Strassen, Wege, Flüsse/Rinnen. (CH, Val Müstair, 2006, 2827960 / 1165040)

Abbildung 5: Repräsentation der Konnektivität und linearen Strukturen

### 3.1.8 Übergangszonen

Im alpinen, nur extensiv oder nicht genutzten Raum ist die Anpassung der Vegetation an die Gradienten der Wachstumsfaktoren (Temperatur, Feuchtigkeit, Sonneneinstrahlung, Wind etc.) infolge fehlender anthropogener, scharfer Grenzen unverfälschter vorhanden und sichtbar. Dies manifestiert sich in ausgedehnten, kontinuierlichen Übergangszonen. Der Interpretationsschlüssel HIK-CD lässt v.a. in Übergangsgebieten oft mehrere richtige Lösungen zu (z.B. Rasen mit Bäumen (4240 ...) oder lockerer Wald mit Rasenunterwuchs (70\*\* ...)). Aber auch dieser Spielraum ist nicht unbeschränkt. Die ergänzenden Bemerkungen im Schlüssel (Teilbericht B) und im Kap. 3.1.9 und 3.2.7 sollen dazu beitragen, den Spielraum so klein als möglich zu halten.

### 3.1.9 Spezielle Objektbildungs- und Abgrenzungsregeln

Für einige Lebensraumkomplexe gelten weitere Regeln.

#### 3.1.9.1 Fließgewässer

Das Gewässer- und Graben-/Rinnensystem soll in ihrer Konnektivität und mit ihren engverbundenen Lebensräumen und ggf. Anlagen (Kraftwerksanlagen) erfasst werden (Abbildung 6 - 8).

- Um die Durchgängigkeit des Gerinnes bei einzelnen Engstellen zu ermöglichen, darf überzeichnet werden.
- Grundsätzlich sind mindestens alle in der topografischen Karte 1:25000 enthaltenen Gewässer zu erfassen, ansonsten sind Rinnen/Runsen über 3-5m Breite aufzunehmen. Bei schmalen Wiesenbächen können Ausnahmen gemacht werden.
- Die Standard-Mindestbreite beträgt 3 m, kleinere Unterschreitungen dürfen überzeichnet werden. Für die Einstufung zählt der Wasserkörper, nicht das Bett.
- Brücken haben Vorrang vor den Gewässern und werden durchgezeichnet (Die Regel der Konnektivität wird hier durchbrochen).
- Bauwerke wie Sohlschwellen, Wildbachverbauungen, Wehre etc. sind vollständig zu erfassen. Für Bauwerke besteht keine Mindestbreite.
- Innerhalb des Bachbettes grösserer Fließgewässer sind Kies-/Sandbänke als 5410 abzulegen. Sobald das Bett im Oberlauf in den Schwemmfächer (Feststoffablagerung eines gefällereichen Flusses an der Stelle, an der er in eine Ebene eintritt) übergeht, ist 5440, 5700 oder 5800 zu verwenden.
- Schwemmufervegetation alpiner Wildbäche wird als HT 5410 mit AC BS\_472 abgebildet. Solche Schwemmufergesellschaften kommen auf sandigen Schwemmufern von Gletscherbächen (ca. ab 1600 m ü. M.) mit regelmässiger mechanischer Umgestaltung vor.
- Die funktionale Erfassung (Durchgängigkeit) der Fließgewässer hat Priorität, d.h. der Bachverlauf muss sich in den Daten widerspiegeln, auch wenn er z.B. wegen Bäumen nicht eindeutig im Luftbild erkennbar ist. Die Codierung der Fließgewässer erfolgt jedoch nach der vorherrschenden Bedeckung, dementsprechend sind nicht wasserführende Rinnen üblicherweise in der Kategorie 5000 (Fels ...) abzulegen.
- Temporäre Gewässer - soweit erkennbar - sind zu kartieren, vegetationsreiche Flächen sollten aber entsprechend der Vegetation (z.B. 4240 ...) kartiert werden.

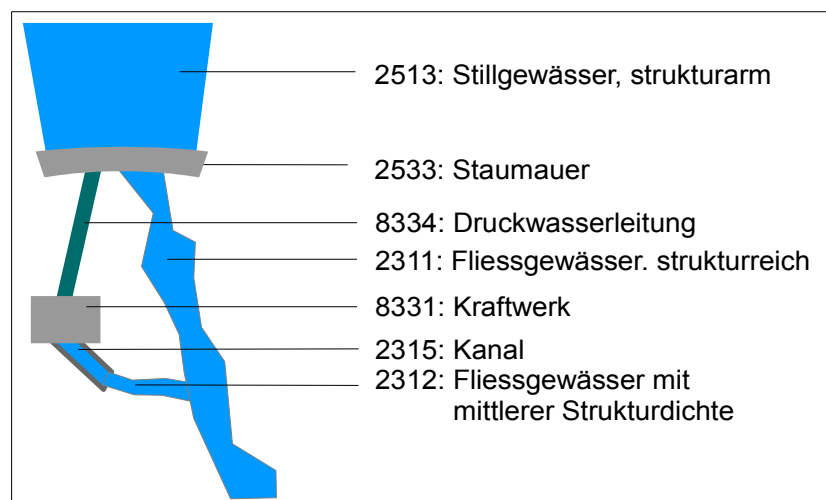


Abbildung 6: Schematische Darstellung einer Talsperrenanlage mit Kraftwerk

- Im subalpinen-alpinen Bereichen kann es Fließgewässer geben, welche vollständig in einem Blockfeld versteckt sind, d.h. dessen Wasser ist permanent in den Blöcken „versteckt“, von oben nicht sicht- jedoch hörbar. Sie werden als HT=2311, AC=GW\_120 codiert und haben einen hohen Schuttanteil und können einen Anteil Wasser haben. So kann die Konnektivität abgebildet werden.

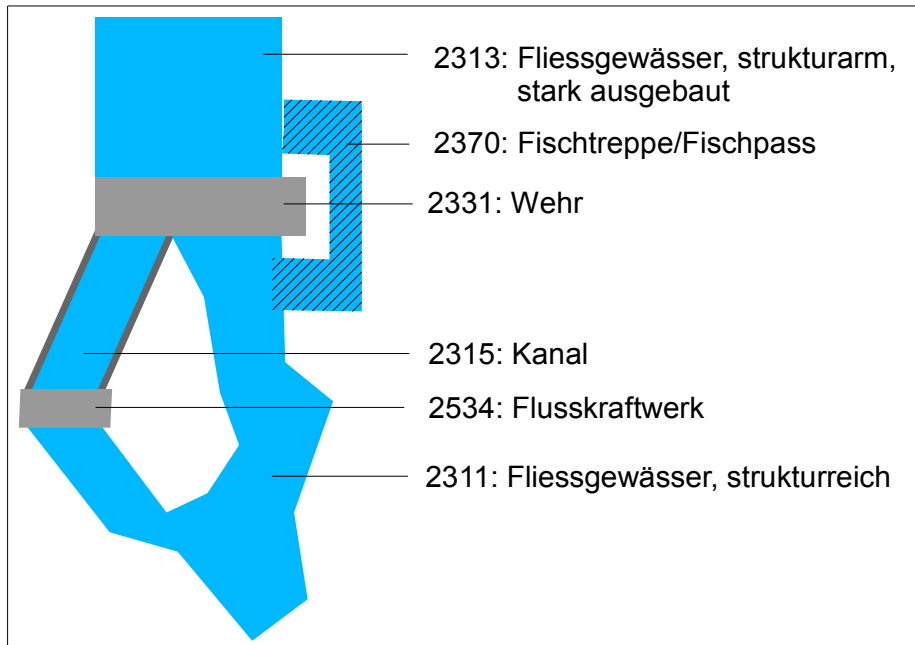


Abbildung 7: Schematische Darstellung einer Flusskraftwerksanlage

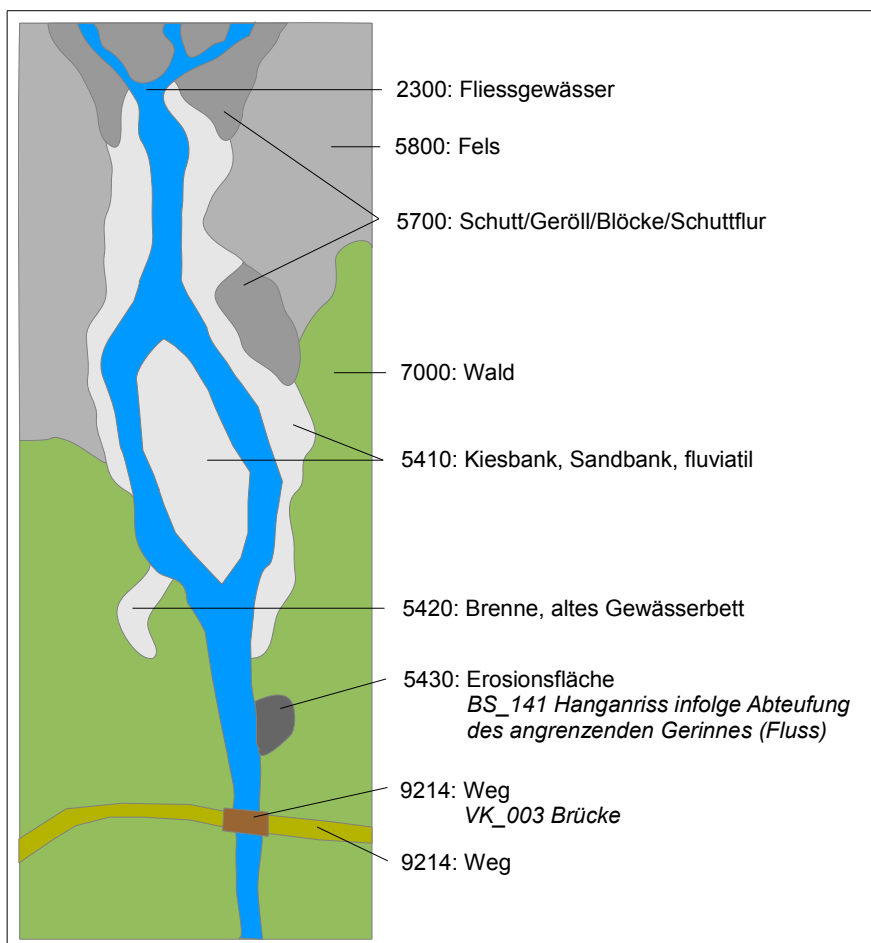


Abbildung 8: Überblick über die Systematik der Fließgewässererkennung

### 3.1.9.2 Moore

Hochmoore zeichnen sich durch einen linsenförmigen, gegenüber dem umliegenden Gelände nach oben gewölbten Moorkörper aus. Der Lebensraum hat typischerweise eine bucklige Oberfläche aus Bulten (Erhebungen) und Schlenken (Senken). Die für Hochmoore typischen Ericaceen-Zwergsträucher besiedeln die Bulten, die Riedgräser wachsen eher in den Schlenken. Der Habitattyp 3100 muss daher einen Anteil Zwergsträucher aufweisen.

Bei Flachmooren variiert die Wuchshöhe zwischen wenigen Zentimetern und fast einem Meter. Grossseggenriede (HT=3220) sind oft charakterisiert durch höckerartige Bulten. Insbesondere bei Flachmooren besteht die Verwechslungsgefahr mit anderen feuchten/nassen Biotopen. Lokalkenntnisse und Informationen zur Geologie sind sehr hilfreich.

Alle Moore müssen einen Vegetationsanteil von mindestens 60% haben. Hochmoore müssen einen Zwergstrauchanteil von mind. 20% aufweisen. Kleinseggenriede dürfen nur 10 – 30% Seggen, Binsen haben, Grossseggenriede müssen 40 – 80% Grossseggen, Landröhrichte müssen 40 – 100% Röhrichtvegetation aufweisen.

Bei Regenerations- und Degenerationsstadien sind im Luftbild oft Spuren der Bewirtschaftung, wie z.B. Weidezäune, Fahrspuren, Entwässerungsgräben u. dgl. erkennbar. Sind kaum eindeutige Hinweise auf Regenerations- bzw. Degenerationsstadien durch Nutzungseinflüsse erkennbar, hilft die Art der Vegetationsbedeckung (z.B. Pfeiffengras, Gehölze, Hochstaudendominanz, Röhrichtdominanz) weiter. Fehlen Regenerations- bzw. Degenerationsmerkmale, so sind die Flächen unter Flach- (HT=3100) oder Hochmooren (HT=3200) abzulegen.

### 3.1.9.3 Landwirtschaft / Staudenfluren

- Für die Ackerflächen bestand im „Urschlüssel BfN“ eine feine Differenzierung nach der Art der Kultur. Infolge des meist nur annuellen Zustandes und der oft schwierigen Erkennbarkeit im Luftbild wurde im HIK-CD stark zusammengefasst. Es ist aber durchaus auch vertretbar, alle Ackerflächen zu einem Typ (HT = 4100) zusammenzufassen.
- Bei den Rasen/Wiesenflächen wird in den unteren Lagen, wo grundsätzlich mit einer landwirtschaftlichen Bewirtschaftung zu rechnen ist, eine Differenzierung des Grünlandes nach Feuchtegrad vorgenommen. Ab der oberen montanen / subalpinen Höhenstufe wird der Typ „montaner/subalpiner/alpiner Rasen“ verwendet.
- Besondere Schwierigkeiten gibt es vor allem bei der Unterscheidung zu 5610 (Heiden) und der Abtrennung zu Rasen auf Schutt oder Fels, die in vielen Fällen wegen der mosaikartigen Verzahnung subjektiv erscheinen wird.
- Bei gleichmässig fließend ineinander übergehenden Verteilungsmustern sind eher grössere Flächen zu bilden, die sich dann aber an scharfen Grenzen trennen lassen.
- Punktuelle Verteilung von Vegetation auf Fels/Schotter ist nur dann zusammen zu fassen, wenn die Abstände zwischen den Beständen nicht zu gross sind.
- Ausschluss-/Abgrenzungskriterien:
  - die Fläche befindet sich im Bereich der oberen Waldgrenze oder darüber (→ 4240)
  - die Fläche ist feucht/nass (→ 4230)
  - die Fläche weist mehr als 60% Trittschäden auf (→ 4260)
  - die Fläche weist mehr als 60% Hochstauden auf (→ 4700)
  - die Fläche ist zu mehr als 60% verheidet (→ 56xx)
  - die Fläche ist zu mehr als 60% verbuscht (→ 622x)
  - die Fläche ist zu mehr als 30% mit Bäumen bestanden (→ 70xx)
  - die Fläche weist mehr als 60% Felsen/Steine auf (→ 5xxx)
- Ist bei temporären Lagerflächen (4905) der Untergrund durch die gelagerten Gegenstände verdeckt, so werden die Bodenbedeckungsanteile wie beim Wald als „nicht sichtbar“ angegeben (Kap. 3.2.3).

### 3.1.9.4 Rohbodenstandorte, Zwergstrauchheiden, Extremstandorte

- Die Kategorie 5000 steht für vegetationslose oder vegetationsarme Flächen, d.h. der Deckungsgrad der Vegetation muss unter 40% liegen. Punktuell auftretende Vegetation unterhalb der 1000m<sup>2</sup>-Grenze wird bis zu einer Gesamtdeckung von ca. 5% nicht eigens erwähnt. Engstellen und Verästelungen sollten nicht schmaler als 5m sein.
- Eine Ausnahme bzgl. des Deckungsgrades der Vegetation bilden die Zwergstrauchheiden (56xx), die einen Deckungsgrad von bis zu 100% erreichen dürfen.
- Speziell bei Flächen mit hohem Rasenanteil ist zu beachten, dass ein Stein-/Felsanteil zwischen 40 – 60% nicht für eine Einstufung unter 5700 (Schutt / Geröll / Blöcke) oder 5800 (Fels) ausreicht: Die-



se Flächen werden trotz der möglichen Dominanz der vegetationslosen Bereiche dem Typ 4240 zugewiesen. Hintergrund ist, dass gerade im Hochgebirge der Deckungsgrad der Vegetation nicht immer sicher eingeschätzt werden kann, weil die Überblendung durch helle Gesteine, die Verschattung oder einfach nur die Neigung des Geländes zu Unsicherheiten führen.

- Im Gegensatz zu den stark anthropogen überprägten Landschaften des Flachlandes sind im Hochgebirge geomorphologische Besonderheiten häufig zu finden. In vielen Fällen sind diese jedoch nur sehr schwer allein mit dem Luftbild zu kartieren – z.B. Höhlen, deren Eingänge aus der Vogelperspektive nur extrem selten zu erkennen sind – oder aber nur sehr schwer von der Umgebung abzutrennen.
- Die allgemeine Mindestflächengröße für die Kategorie 5000 beträgt zwar 1000m<sup>2</sup> (Ausnahmen siehe unten), allerdings sollten wirklich nur eindeutig abgrenzbare Flächen bis zu dieser Mindestgröße kartiert werden. „Unschärfe“ und zu kleine Flächen sollten auf jeden Fall subsummiert werden.
- Bei Kombinationen aus verschiedenen Vegetationstypen, z.B. Latschengebüsch und Rasen/Zwergsträucher, sollen sich die Abgrenzungen nach einer möglichst signifikanten Trennung zwischen Fels/Schutt und Vegetation richten: Bei einer Fläche mit Latschen und Rasen soll also beides berücksichtigt und nicht nur eine einfache Verbindungslinie zwischen den Latschen gezogen werden, weil die Latschen im Luftbild dominanter erscheinen.
- Wichtig ist die Trennung in Lockergestein und Fels, als Zusatzinformation kann hier auch die topografische Karte hilfreich sein.

### 3.1.9.5 Schnee, Gletscher, Firn

Die Menge resp. Ausdehnung des auf den Luftbildern abgebildeten Schnees ist abhängig von

- der im letzten Winter gefallenen Schneemenge und Lawinenaktivität
- der Witterung in der Ausaperungszeit und
- dem Zeitpunkt der Luftbildbefliegung

und ist daher v.a. im Übergangsbereich von dauernd schneebedeckten zu regelmässig vollständig ausgeaperten Gebieten von Zufallsfaktoren geprägt. Bei der Veränderungserfassung mit grösseren Zeitdifferenzen können jedoch auch Effekte der Klimaveränderung hinein spielen.

Besondere Regelungen, die auch einen gewissen Ermessensspielraum offen lassen, sind daher notwendig. Wichtig ist, dass der Interpret die Flugdaten (Jahreszeit) beider Luftbildserien präsent hat.

#### **Gletscher:**

- Gletscher: Die Abgrenzung richtet sich grundsätzlich nach dem Stand im Stereoluftbild. Die Abgrenzung von schuttbedeckten Gletschern ist schwierig. Schuttflächen auf Gletschern können oft nicht eindeutig von den anderen Schuttflächen unterschieden werden. Zur Absicherung wäre der Rückgriff auf ein aktuelles Gletscherkataster optimal. Reliefänderungen zwischen Luftbildern verschiedener Jahrgänge können ebenfalls einen Hinweis auf Gletscherbewegungen/-abschmelzung geben und somit auf die Lage der Gletscherzunge im älteren Bild.
- Beim Gletscher wird nur der Geröll/Eisanteil geschätzt (Wasserflächen auf Gletscher werden ignoriert) (siehe auch Kap. 3.2.3 Deckungsanteile), alle anderen Deckungsanteile sind 0%. Der Eis- bzw. Schneeanteil wird dabei als Deckungsanteil Wasser angegeben. Schnee auf Gletschern kann nur als Sekundärhabitat erfasst werden.
- Geröll auf Gletschern: Für Abtrennung einer Teilfläche muss sich der Geröllanteil um mindestens 30% von dem der Nachbarfläche unterscheiden. Die Fläche muss mindestens 5000m<sup>2</sup> betragen.

#### **Schnee und Firn:**

- Grosse (> 10'000m<sup>2</sup>), zusammenhängende Firn-, Schnee-Flächen werden als Habitattyp Schnee-/Firn (HT = 5920) erfasst. In Ausnahmefällen darf diese Mindestgrenze unterschritten werden. Der Deckungsgrad der Firn-/Schnee-Fläche wird analog demjenigen auf Gletschern als Deckungsanteil Wasser angegeben
- Kleinere Firn-/Schneeflecken (2'500m<sup>2</sup> bis 10'000m<sup>2</sup>) werden als Sekundärhabitate (SH\_5920) erfasst. Der Habitattyp wird durch den darunterliegenden Substrat bestimmt. Für eine Fläche mit Subhabitat Firn-/Schnee wird der Deckungsanteil Firn-/Schnee nicht geschätzt. Mehrere Firn-/Schneeflecken dürfen zu einer Fläche zusammengefasst werden. Die Mindestgröße eines einzelnen solchen Firn-/Schneeflecks darf dann die Mindestfläche unterschreiten.
- Bei einer Veränderungskartierung umschliesst die Fläche alle (zusammenhängenden) Firn/Schneereste auf beiden Bildjahrgängen. Falls der Untergrund aus den umliegenden Flächen nicht genügend inter-/extrapoliert werden kann, darf auch für eine Fläche < 10'000 m<sup>2</sup> HT Firn, Schnee (5920) verwendet werden.



- Schneeflecken kleiner als 2500 m<sup>2</sup> werden ignoriert, d.h., es gilt das darunter liegende Substrat, die Schneeflecken werden nicht abgegrenzt.
- Die funktionale Erfassung von durchgängigen Habitaten wie Fliessgewässer, Strassen usw. hat Vorrang vor der Vergabe des Habitattyps Firn, Schnee. Wird beispielsweise ein Fluss von einem Lawinenkegel überdeckt, wird der mutmassliche Flussverlauf abgegrenzt und als HT = Fluss attribuiert und mit dem Zusatz AC SH\_5920 Firn, Schnee versehen.

### 3.1.9.6 Geomorphologie, Erosionserscheinungen etc.

Geomorphologische Strukturen wie z.B. Moränen, Blockgletscher, Murkegel, Prozessstrukturen wie Lawinenbahnen oder aktive Erosionsflächen sind vorrangig zu berücksichtigen. Weitere Unterteilungen dieser Flächen, beispielsweise aufgrund der Vegetationsbedeckung, sind wie üblich vorzunehmen.

### 3.1.9.7 Bäume, Feldgehölze und Gebüsche

Die Kategorie 6000 enthält vom Wald isolierte, in der freien Landschaft vorkommende von Bäumen und Sträuchern dominierte Biotope, welche aber keinen Waldcharakter aufweisen. Es sind Habitate des offenen Kulturlandes. Die gebüschartigen Vegetationsbestände des subalpinen und alpinen Bereichs wie z.B. die Latschengebüsche fallen unter die Kategorie Wald (Kap. 3.1.9.9).

### 3.1.9.8 Wald

Als Wald gelten Flächen, welche mit Waldbäumen bestockt sind und einen Baumdeckungsgrad von 30% oder mehr aufweisen. Vorübergehend geringer bestockte Flächen (Holzschläge, Jungwüchse mit geringem Deckungsgrad) werden ebenfalls als Wald erfasst, sofern dies deutlich als temporärer Zustand erkannt werden kann.

Die Abgrenzung und Charakterisierung des Waldes erfolgt ähnlich wie bei Waldbestandekartierungen für die forstliche Planung (Forsteinrichtung). Die Hauptkriterien für die Objektbildung sind die Entwicklungsstufe, die vertikale Struktur, Deckungsgrad der Bäume und die Baumartenmischung. In lockeren Baumbestockungen wird zudem auch noch die Bodenvegetation resp. Bodenbedeckung berücksichtigt. Nicht berücksichtigt werden administrative forstliche Abgrenzungen wie Betriebsklassen und Abteilungen. Bei der Waldgrenze gilt der dynamische Waldbegriff, d.h. allein die Bestockung ist ausschlaggebend, *de jure* Waldgrenzen<sup>1</sup> werden nicht berücksichtigt.

Grundsätzlich sollen im Bereich der Waldgrenze keine Baumgruppen oder Einzelbäume kartiert werden, weil dies angesichts des häufigen Vorkommens zu einem kaum bewältigbaren Kartieraufwand führen würde. Stattdessen ist der Baumanteil für die relevanten Oberflächenbedeckungstypen (3xxx, 4xxx, 5xxx) in den Spalten "Degree of Cover" anzugeben. Zur Art der Abgrenzung im Bereich der oberen natürlichen Waldgrenze ist die Abbildung 4 zu beachten.

Bei zweischichtigen Beständen werden die Entwicklungsstufen der beiden Schichten in den Additional Characteristics angegeben (Code: TA\_xxx). Bei Waldflächen mit einem Deckungsgrad der Bäume von 10% oder 20% wird die Entwicklungsstufe ebenfalls in den Additional Characteristics angegeben (Code: TA\_xxx).

### 3.1.9.9 Gebüschflächen und Gebüsch-Wald-Flächen

Natürliche Gebüschflächen und Gebüsch-Wald-Mischflächen sind schwierig in der Systematik des Schlüssels unterzubringen. Dies bezeugt auch die wechselhafte Handhabung in den Schlüsseln BfN, HIK-0 bis HIK-2. Mit den gemachten Erfahrungen wurde für HIK-CD die folgende Regelung getroffen:

- Handelt es sich bei den Gebüschflächen um Baumarten (gem. Liste im Teilbericht B Interpretationsschlüssel, Kapitel 4) wird als Entwicklungsstufe für das Gebüsch „Dickung“ genommen. Die Fläche wird weiter wie Wald behandelt mit Bäumen in der Entwicklungsstufe Dickung. Entsprechend werden die Anteile der Gebüscharten bei den Baumartenanteilen erfasst. Dies betrifft typischerweise Flächen mit Legföhren (Latschen), Alpenerlen (Grünerlen) oder Legbuchen.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> In der Schweiz als statischer Waldrand bezeichnet und terrestrisch vermessen.

<sup>2</sup> Die Ausweisung als Gebüschwald wäre auch nicht passend, da Pinus mugo als Baumart gilt. Die Lösung mit dem Code 7012 zeichnete sich bereits bei HIK-1 ab und wurde definitiv bei HIK-2 eingeführt. Einer Mischung mit anderen Baumarten z.B. Lärchen-Oberschicht wird bei dieser Lösung als ein zweischichtiger Bestand (HT = 7022) bezeichnet, wobei in den AC die beiden Schichten aufgeführt werden (TA\_112 + z.B. TA\_114). Die Baumartenanteile werden wie üblich in den Baumartenspalten anteilmässig festgehalten.

- Handelt es sich bei den Gebüschern um Straucharten (gem. Liste im Teilbericht B Interpretationsschlüssel, Kapitel 4) und beträgt der Deckungsgrad der Gebüscharten mind. 30% und ist höher als derjenige allfällig vorkommender Baumarten, wird die Fläche als Gebüschwald bezeichnet (HT = 7850). Die Strauchart wird in der Spalte „Dominante Strauchart“ erfasst. Sind noch Bäume beige-mischt werden diese wie beim Wald behandelt. Die Entwicklungsstufe der Bäume wird in den Additional Characteristics angegeben. Flächige Haselgebüsche fallen in diese Kategorie.<sup>3</sup>

### 3.1.9.10 Totholz

Tote Bäume sind im CIR-Luftbild i.d.R. gut zu erkennen. Eine Ausnahme bildet liegendes Totholz, welches von Bodenvegetation überdeckt wird. Relevante Anteile stehendes Totholz sind in den meisten Waldbestockungen erkennbar. Hingegen ist das liegende Totholz nur in aufgelockerten Beständen sichtbar. Die Quantifizierung von Totholz kann nicht mit derjenigen der übrigen Deckungsanteile gleichgesetzt werden, weshalb es mit einer anderen Deckungsgrad-Skala angegeben wird. Die ökologische Bedeutung auch von einzelnen toten Bäumen in einer Fläche ist gross, und da sich die Bereiche „einzelne“ (1-5%) bis „einige“ (5-10%) tote Bäumen gut voneinander unterscheiden lassen, ist hier die Stufeneinteilung sehr detailliert. Hat es mehr tote Bäume, ist eine so detaillierte Unterscheidung nicht möglich und ausserdem aus dem ökologischen Gesichtspunkt auch weniger interessant, mit Ausnahme des Falles wenn alle Bäume auf einer Fläche tot sind (90-100%). Da es oft schwierig ist, liegendes Totholz auszuschliessen, ist im Zweifelsfall „unvisible“ anzugeben.

Ein toter Baum wirkt infolge der fehlenden Blattmasse und ggf. Astgerippe und der durch die Auflösungsgrenze der Kamera bedingten Reduktion schwächer als im lebenden Zustand. Für die Quantifizierung des Totholzanteils ist daher mit dem Äquivalent lebender Baumkronen zu schätzen.

Auf den Ver- und Entsorgungsflächen, Siedlungen und Verkehrsflächen (HT = 8xxx, 9xxx) wird das Totholz nicht erfasst.

In eine Nachbarfläche umgestürzte, tote Bäume werden der Ursprungsfläche zugeordnet. Dies gilt nicht für Massenverlagerungsprozesse wie Lawinen.

### 3.1.9.11 Ver- und Entsorgungsflächen

Bei den Ver- und Entsorgungsflächen handelt es sich meist um komplexe Anlagen mit Betriebsgebäuden, Zufahrtsrampen und sonstigen Einrichtungen. Alle Objekte, welche eindeutig der Anlage zugeordnet werden können, werden zu einem Objekt zusammengefasst. Durchgehende Strassen werden jedoch abgetrennt. Bei grösseren Anlagen können darin längerfristig angelegte Brachflächen, welche auch schon Bäume aufweisen können unter Berücksichtigung der Minimalfläche abgegrenzt werden.

Zwergsträucher werden wie auch bei Siedlungen und Verkehrswegen nicht erfasst, da in diesen Bereichen oft nicht identifizierbare Gartenpflanzen vorkommen oder eine hohe annuelle Variabilität besteht.

### 3.1.9.12 Siedlungen und Verkehrsflächen

- Gebäude werden in Siedlungsflächen mit zusammenhängender Bebauung zu Flächen (Baufeldern) zusammengefasst.
- Das Strassennetz wird im Bereich geschlossener Siedlungen bzw. dichter Bebauung nur soweit als Strassen abgegrenzt, wie es sich um Sammel- oder Hauptstrassen, über den Siedlungsraum hinausgehende oder wichtige Erschliessungsstrassen (Zufahrt zu ebenfalls abgegrenztem Parkplatz) handelt. Hofeinfahrten werden nicht abgegrenzt, sondern gehören zur Siedlungsfläche.
- Freistehende Einzelgebäude werden einzeln (entsprechend der Dachfläche) kartiert.
- Strassen sind ebenfalls durchgängig zu kartieren. Wird eine Strasse durch Baumkronen teilweise oder vollständig verdeckt, ist sie trotzdem als lineares Polygon auszugrenzen. Der Verlauf der Strasse ist so gut als möglich auf dem Bild zu interpretieren oder kann auch aus einer topographischen Karte übernommen werden.
- Direkt an Strassen angrenzende Trottoirs und Radwege werden nicht separat kartiert. Verlaufen Trottoirs/Radwege deutlich abgetrennt von Strassen und können nicht mit dem umgebenden Habitat zusammengefasst werden (z.B. Park) können sie abgegrenzt werden. Übergangsstücke entlang von Strassen sollten aus Gründen der Konnektivität ebenfalls abgegrenzt werden. Wenn Trottoir als Flächen separat (9214) ausgeschieden werden, können sie mit Hilfe von VK\_210 präzisiert werden.
- Bei grösseren Anlagen (z.B. Rangierbahnhöfe) können darin längerfristig angelegte Brachflächen oder andere Biotope, welche auch schon Bäume aufweisen können, enthalten sein. Diese sind unter Berücksichtigung der Minimalfläche abzugrenzen.

<sup>3</sup> Flächige Haselgebüsche wurden z.B. im Val Müstair, in den Bündner Südtälern und im Nationalpark Gesäuse festgestellt.

- Ausser auf Galerien (Strasse und Bahn) und Ruinen werden bei Siedlungen und Verkehrsflächen keine Zwergsträucher erfasst (siehe auch Kap. 3.1.9.11).

### 3.1.9.13 Mischhabitats

Der Interpretationsschlüssel HIK-CD erlaubt es, bei jedem Habitattyp eingestreute typfremde Elemente, welche für eine individuelle Abgrenzung zu klein sind, zu charakterisieren und zu erfassen. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

- Die Beimischung lässt sich zufriedenstellend nach folgenden Kriterien beschreiben: Deckungsgrad und Dominante Art (z.B. eine fluviatile Schotterbank, welche von kleinen Wasserläufen durchzogen ist, werden der Code HT=5410 zugeordnet und mit einem Wasseranteil ergänzt).
- Sind besonders wichtige, von der Hauptbodenbedeckung stark abweichende Habitate eingesprengt, werden ein Habitattyp entsprechend der Hauptbodenbedeckung gewählt und ein Sekundärer Habitattyp bei den Additional Characteristics angegeben. Bei den sekundären Habitaten werden die selben Typen wie beim Haupthabitat verwendet, für die Codierung wird jedoch das Präfix „SH\_“ verwendet.

## 3.2 Charakterisierung der Objekte

### 3.2.1 Überblick

Die Charakterisierung der Objekte erfolgt mittels verschiedener Attribut-Felder, die alle eine Werteliste haben. Die Felder sind in folgende Gruppen gegliedert (Abbildung 9):

- Informationen zu Prozessen VOR dem älteren Zustand
- Informationen zum älteren Zustand
  - Habitattyp (Kap. 3.2.2)
  - Deckungsgrade verschiedener Oberflächenbedeckungstypen (Kap. 3.2.3)
  - Dominante Pflanzenarten (Kap. 3.2.4)
  - Zusätzliche Charakteristiken (Kap. 3.2.6)
  - Baumartenanteile im Wald (Kap. 3.2.5)
- Informationen zu Prozessen zwischen den beiden Zuständen
- Informationen zum neueren Zustand
  - Habitattyp (Kap. 3.2.2)
  - Deckungsgrade verschiedener Oberflächenbedeckungstypen (Kap. 3.2.3)
  - Dominante Pflanzenarten (Kap. 3.2.4)
  - Zusätzliche Charakteristiken (Kap. 3.2.6)
  - Baumartenanteile im Wald (Kap. 3.2.5)

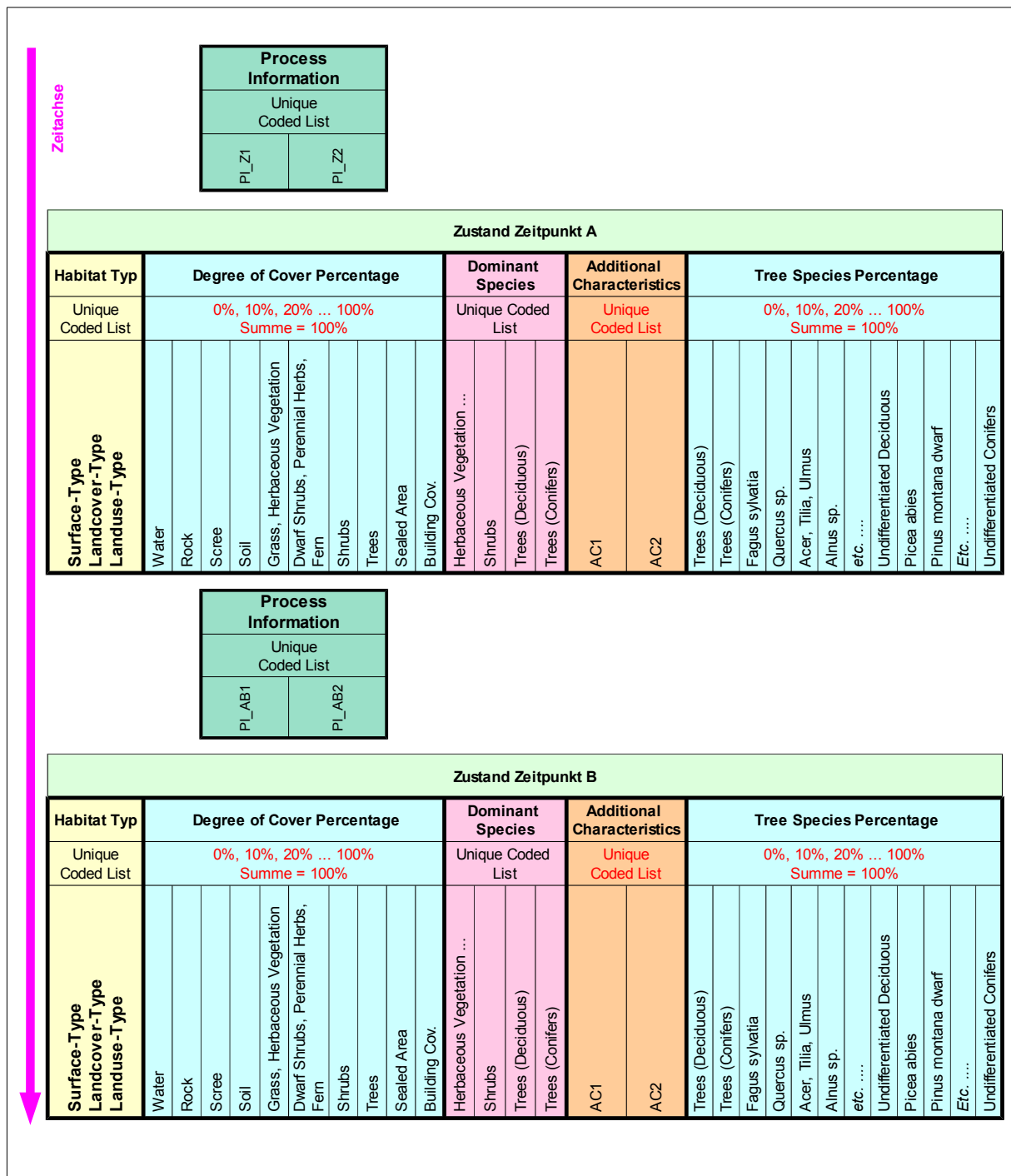


Abbildung 9: Schema der Attributfelder

### 3.2.2 Habitattyp

In der ersten Spalte wird der Habitattyp (bzw. Oberflächenbedeckungstyp, Biotoptyp oder Nutzungstyp) angegeben. Die vorliegende Einteilung beruht auf physiognomischen Ähnlichkeiten und im Luftbild unterscheidbaren Strukturen und Texturen. Sie weist 9 Hauptklassen (Tabelle 2) aus und legt die einzelnen Typen als 4-stellige, hierarchisch strukturierte Zahlen ab (Beispiel siehe Tabelle 3). Es ist unbedingt zu beachten, dass die Hierarchie-Ebenen nicht über den ganzen Schlüssel systematisch gleichwertig verwendet werden konnte. Auswertungen können also nicht einfach pauschal auf einer bestimmten numerischen Hierarchiestufe erfolgen.

Habitat-Hauptklassen	Beschreibung
1000	Küstenbereich (Systematik nach BfN, in HABITALP nicht verwendet)
2000	Gewässer
3000	Moore
4000	Landwirtschaft, Staudenfluren
5000	Rohbodenstandorte, Zwergstrauchheiden, Extremstandorte
6000	Bäume, Feldgehölze, Gebüsche
7000	Wald
8000	Stark veränderte, gestörte Standorte, Ver- und Entsorgungsflächen
9000	Siedlung, Verkehr, Freizeit

Tabelle 2 Die Habitat-Hauptklassen des Interpretationsschlüssels

1000er Stelle	100er Stelle	10er Stelle	1er Stelle	Beschreibung
2000				Gewässer
	2300			Fließgewässer
		2310		Fluss
			2311	Fluss, strukturreich

Tabelle 3: Hierarchie der Habitattypen

Grundsätzlich wird der Habitattyp bis auf die detaillierteste Stufe bestimmt und erfasst. Gewisse übergeordnete Stufen haben lediglich systematischen Charakter und dürfen den Objekten nicht zugewiesen werden.

### 3.2.3 Oberflächenbedeckungstypen und Deckungsanteile

Die Bodenbedeckung resp. die Bodenoberflächenbedeckung ist in 10 Oberflächenbedeckungstypen (-schichten) unterteilt. Die Definition dieser 10 Typen (Tabelle 4) erfolgt primär nach äusserlich sichtbaren Merkmalen, insbesondere der Höhengschichtung (physiognomischen Ansatz).

Der Oberflächenbedeckungstyp *Herbs* umfasst die Bodenvegetation. Diese zeigt sich im Luftbild als homogener Farbton, ohne innere Strukturen und ohne sichtbare Höhe. Die Intensität der Farbe wird im wesentlichen durch die Art der Vegetation und die Vegetationsdichte bestimmt. Die Erkennung von Arten oder Gesellschaften ist i.d.R. nicht möglich. Sie wird meist durch Gräser und Kräuter gebildet, kann aber auch Moose, Flechten und v.a. in höheren Lagen auch zwergstrauchartige Arten (z.B. Krautweide) beinhalten. Eine weitere Präzisierung mit Arten oder Artengruppen erfolgt nur in Ausnahmefällen.

Der Oberflächenbedeckungstyp *Dwarf* ist die zweite Vegetationsschicht, welche sich von der der Schicht *Herbs* durch ihre Farbe, im Luftbild, oft erkennbare Höhe und manchmal durch ihre räumliche Verteilung unterscheidet. Sie beinhaltet Zwergsträucher, grosswüchsige Stauden, Hochstauden, Farne, grossblättrige Dikotyledonen u.ä.m. sowie die Wasservegetation. Zu dieser Schicht erfolgt immer eine Präzisierung der dominanten Art oder Artengruppe in der Spalte *SP\_Herbs* (Kap. 3.2.4).



Spalte	Beschreibung
Water	Offene Wasserfläche
Rock	Fels, anstehendes festes Gestein
Scree	Schutt, Geröll, Lockermaterial <sup>4</sup>
Soil	Vegetationsloser Oberboden
Herbs	Gräser, Krautschicht
Dwarf	Zwergsträucher, grosswüchsige Stauden, Hochstauden, Farne
Sealed Area	Versiegelte Fläche
Building Coverage	Gebäudegrundfläche
Shrubs	Sträucher
Trees	Bäume

Tabelle 4: Attributfelder für die Deckungsanteile der Oberflächenbedeckungstypen.

Der Anteil verschiedener Oberflächenbedeckungstypen (Tabelle 4) sowie der Deckungsgrad von Sträuchern und Bäumen wird in 10%-Stufen erfasst. Im Freiland und im Wald betragen die Anteile der Bodenvegetation und der Nicht-Vegetation summiert grundsätzlich 100%. Bei anthropogenen Objekten zählen die versiegelte Fläche sowie die Gebäudegrundfläche zur Summe von 100%.

Die Summe der Deckungsanteile der Bäume und Sträucher kann bis zu 100 % betragen. Im Wald kann infolge der Verdeckung durch Baumkronen und Schattenwurf der Untergrund nicht immer mit hinreichender Sicherheit eingesehen werden. Deshalb ist für die Schätzung der Deckungsanteile eine differenzierte Betrachtung nötig (Tabelle 5). Infolge gewisser Unstetigkeiten bei der Systematik der Habitat Typen gibt es zu den grundsätzlichen Regeln in der Tabelle 5 Ausnahmen.

Im Stereoluftbild besteht bei der Differenzierung der verschiedenen Oberflächenbedeckungstypen immer eine gewisse Unsicherheit. Deshalb folgt man bei der Schätzung der Deckungsanteile am besten einem systematischen Schema, bei welchem zuerst die Hauptgruppen geschätzt werden (Abbildung 10 und Abbildung 11). Folglich muss auch die Sichtbarkeit, bzw. die Unsichtbarkeit von Deckungsanteilen in Gruppen vorkommen (Tabelle 6).

Spaltenname	Anthropogene Objekte	Freiland	Waldboden	
			einsehbar	verdeckt
Water	Σ = 100 %	Σ = 100 %	Σ = 100 %	Σ ≤ 40 %
Rock				
Scree				
Soil				Not visible
Herbs				
Dwarf				
Sealed Area	Not defined	Not defined	Not defined	Not defined
Building Coverage		Not defined	Not defined	Not defined
Shrubs	Σ = 0 – 30 %	Σ = 0 – 30 %	Σ 0 – 80 %	Σ = 30 – 100 %
Trees				

Tabelle 5: Grundsätzliche Summenregeln für die Quantifizierung der Deckungsanteile.

**Fall A:** Im Freiland oder wenn die Bodenbedeckung im Wald hinreichend erkannt werden kann, wird bei der Quantifizierung zuerst die Unterscheidung von Bodenvegetation und Nicht-Vegetation (Wasser, Fels, Schutt, Boden) vorgenommen (Summe = 100%). Diese beiden Anteile werden dann weiter in Gras / Zwergsträucher bzw. Wasser / Fels / Geröll / Boden differenziert.

Wenn die Bodenbedeckung nicht repräsentativ für die ganze Fläche mit hinreichender Sicherheit erkannt werden kann, werden die Bodenvegetation und der Bodenanteil als „nicht sichtbar“ gesetzt. Diese Anteile variieren räumlich und zeitlich viel stärker als Wasser, Fels und Geröll, welche mit einer

<sup>4</sup> Im Folgenden wird die Bezeichnung „Geröll“ stellvertretend für „Scree“; Schutt, Geröll, Lockermaterial, verwendet.

grösseren Sicherheit räumlich inter-/extrapoliert werden können. Das Vorhandensein von Wasser, Fels und Geröll sind wichtige Indikatoren für besondere Lebensräume.

Der Wasseranteil wird durch Interpolation von den darüber und den darunter liegenden Nachbarflächen bestimmt. Aufgrund der lokalen topographischen, geologischen und geomorphologischen Situation und ggf. aufgrund von Vergleichen mit einem zweiten Luftbildjahrgang mit besserem Einblick auf die Bodenbedeckung ist es oftmals möglich, die Anteile Geröll und Fels an der Gesamtfläche abzuschätzen (**Fall B**). Wenn die Übertragung von Geröll und Fels nicht möglich ist, wird der Geröllanteil als „nicht sichtbar“ gesetzt. Wenn das Vorkommen von Fels an der Oberfläche aufgrund der räumlichen Gegebenheiten ausgeschlossen werden kann, so wird der Felsanteil als Null angegeben (**Fall C**), ansonsten wird auch der Felsanteil als „nicht sichtbar“ attribuiert (**Fall D**).

Bei anthropogenen Objekten wird zuerst die Unterscheidung von versiegelter und bebauter Fläche zur unversiegelten und unbebauten Fläche vorgenommen. Diese Anteile werden danach weiter differenziert in versiegelte Fläche bzw. Gebäudegrundfläche und die unversiegelte und unbebaute Fläche wird weiter in Vegetation und Nicht-Vegetation aufgeteilt und wie bereits beschrieben weiter unterteilt.

In einem Jungwuchs- oder Dickungsbestand mit fehlender Oberschicht können Sträucher trotz hohem Deckungsgrad der Bäume gesehen werden. Ausserdem können Sträucher auch waldbildend sein. Wenn Sträucher sichtbar sind (**Fall A** in Abbildung 11) wird der Deckungsgrad der Bäume und Sträucher quantifiziert. Dieser wird danach weiter in Bäume und Sträucher differenziert. Die Sichtbarkeit von Sträuchern kann in einem Wald mit einer ausgeprägten Oberschicht jedoch durch die Bäume oder deren Schatten eingeschränkt sein. In diesem Fall wird der Deckungsanteil der Sträucher als „nicht sichtbar“ deklariert.

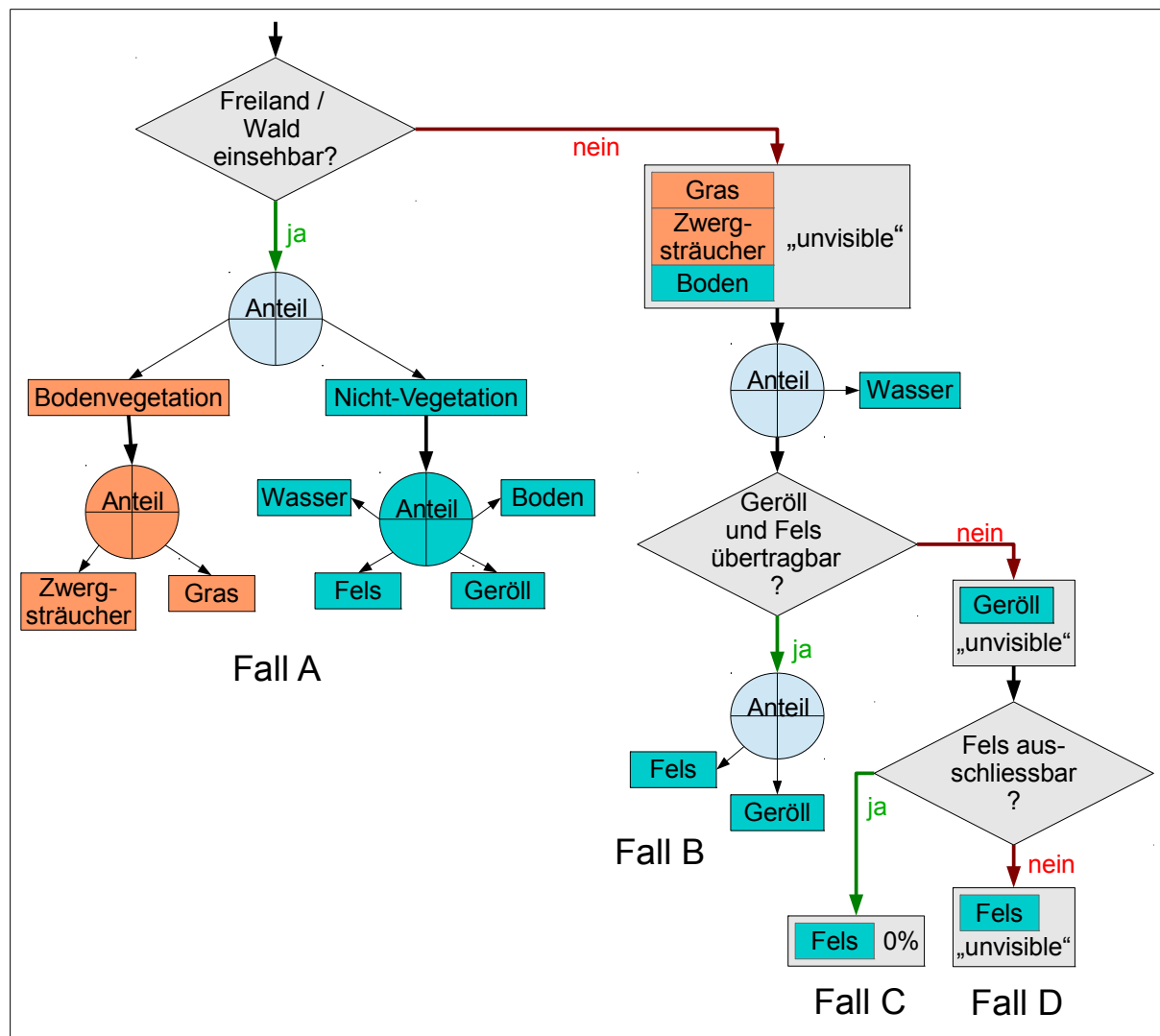


Abbildung 10: Ablaufschema für die Beurteilung der Deckungsanteile der Bodenbedeckung (ohne anthropogene Objekte).

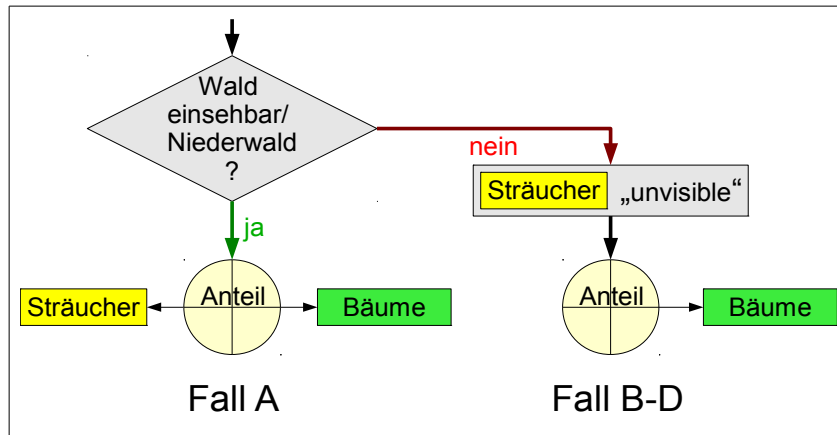


Abbildung 11: Ablaufschema für die Beurteilung der Deckungsanteile von Bäumen und Sträucher.

Fall	Wald einsehbar	Waldboden verdeckt						
		Stangen- bis Altholz, stufig			Jungwuchs / Dickung			
	A	B	C	D	B	C	D	
Water	+	+	+	+	+	+	+	
Rock			0	*	*		0	*
Scree			+	*	*	+	*	*
Soil			*	*	*	*	*	*
Herbs			*	*	*	*	*	*
Dwarf			*	*	*	*	*	*
Shrubs	+				+	+	+	
Trees		+	+	+				

Tabelle 6: Quantifizierung der Deckungsanteile in Wäldern.

- + Deckungsanteil 0 – 100%
- \* nicht sichtbar
- 0 0%

Die Abbildung 12 zeigt ein Hilfsmittel für die Schätzungen der Deckungsanteile. Täuschungen können bei bestimmten Bedingungen auftreten:

- Am Bildrand kann der Deckungsgrad von Bäumen infolge des Kippeffektes überschätzt werden,
- Der Baumdeckungsgrad an steilen, dem Bildmittelpunkt zugewandten Hängen am Bildrand kann infolge des seitlichen Einblicks unterschätzt werden, bei dem Bildmittelpunkt abgewandten Hängen kann eine Überschätzung erfolgen.
- Bei starkem Schattenwurf kann infolge der „Unsichtbarkeit“ des Untergrundes der Baumdeckungsgrad überschätzt werden.
- Der Anteil der Bodenvegetation auf hellem Untergrund wird bei geringen Anteilen infolge der Lichthofbildung und Überblendung oft unterschätzt.

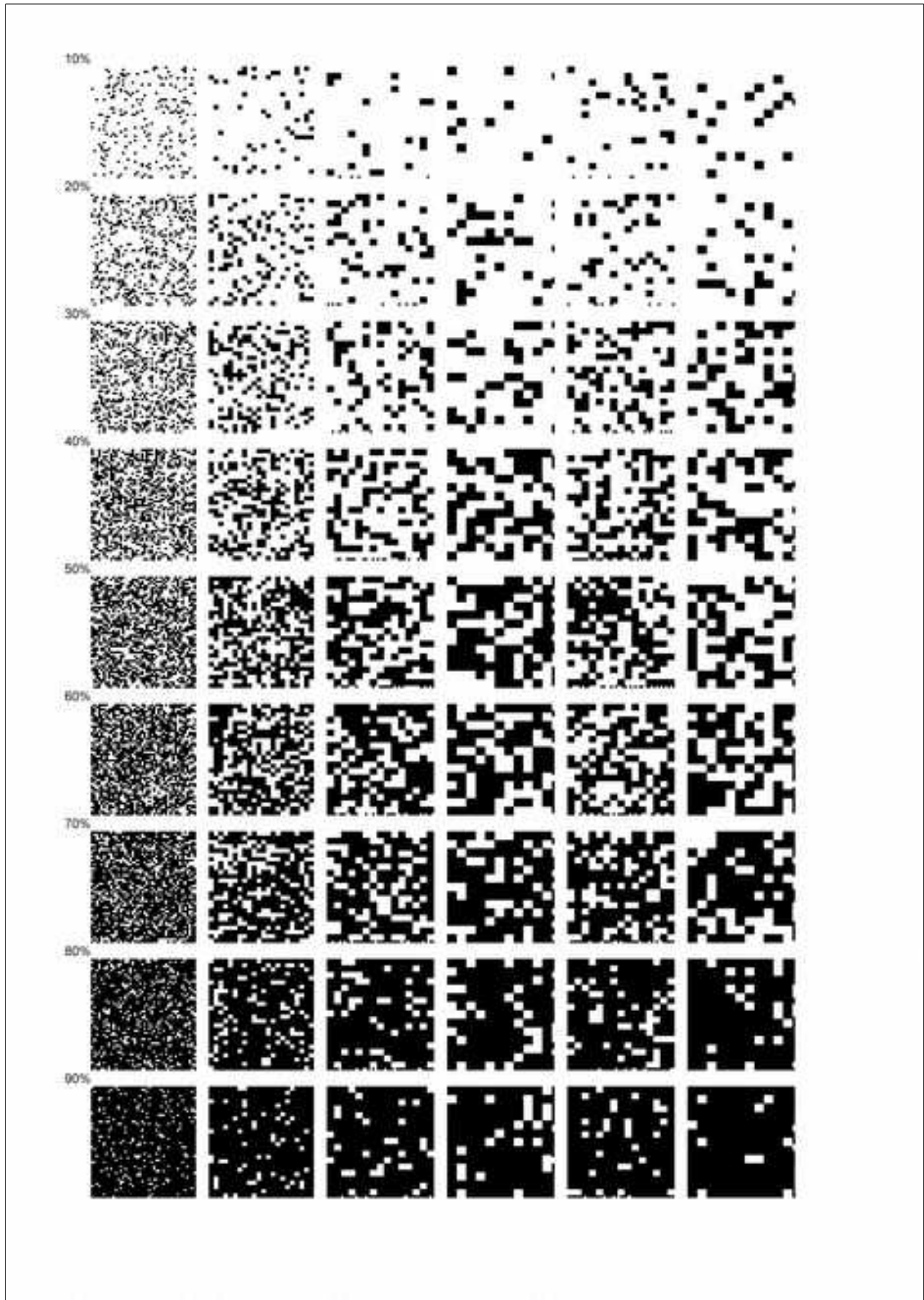


Abbildung 12: Deckungsgradskala, Abstufung in 10%-Schritten

### 3.2.4 Dominante Pflanzenarten

Die dominante Art der Bodenvegetation und Strauchschicht kann bei jedem Habitattyp erfasst werden. Sind auf Nicht-Waldflächen Bäume vorhanden, wird die dominante Laub- resp. Nadelholzart erfasst. Die Einstufung „dominierend“ erfolgt nach dem Deckungsgrad (Tabelle 7).

Die Auswahlliste für die Spalte "Herbaceous Vegetation ..." (*SP\_Herbs*)<sup>5</sup> enthält sowohl Wasserpflanzen als auch Gräser, Kräuter, Stauden, Zwergsträucher und landwirtschaftliche Kulturpflanzen. Speziell in dieser Vegetationsschicht können Arten normalerweise nicht direkt im Luftbild erkannt werden. Mit Hilfe des Gesamtaspekts des Habitats und lokalen Kenntnissen können jedoch wichtige dominante Arten oder Artengruppen bestimmt werden. "Schwimmbblattgesellschaften" oder "Schilfröhrichte" sind in vielen Fällen gut erkennbar. Flächen mit Präsenz von Arten, die stark unterschiedliche ökologische Ansprüche aufweisen, sollten durch geeignete Abgrenzungen (kleinere Flächen) vermieden werden oder sind als Mischhabitats zu interpretieren (siehe Kap. 3.1.2 Mischhabitats).

Spaltenname	Beschreibung
SP_Herbs	Dominante Art / Artengruppe der Wasserpflanzen, Krautschicht, Stauden, Hochstauden, Zwergstrauchschicht
SP_Shrubs	Dominante Art der Strauchschicht
SP_Trees_D	Dominante Laubholzart
SP_Trees_C	Dominante Nadelholzart

Tabelle 7: Felder für die Erfassung dominanter Arten

### 3.2.5 Baumartenanteile im Wald

Im Wald werden die Baumartenanteile in 10%-Schritten angegeben (Tabelle 8). Die Summe muss immer 100% ergeben. Minimal müssen die „L\_000“ (Trees Deciduous, Laubbäume) und „C\_000“ (Trees Conifers, Nadelbäume) verwendet werden. Empfohlen sind weitere "Tree Species"-Spalten für die wichtigsten luftbildkartierbaren Baumarten in einem Gebiet. Die Namen der Spalten entsprechen den Arten-Codes laut Kartierschlüssel. Auch hier sind Artengruppen möglich.

Spaltenname	Beschreibung	Regel
L_000	Laubbäume	$\Sigma = 100\%$
C_000	Nadelbäume	
L_100	Buche ( <i>Fagus sylvatica</i> )	$\Sigma = L\_000$
L_200	Eiche ( <i>Quercus</i> sp.)	
etc.	etc.	
L_001	sonstige Laubbaumarten	
C_100	Fichte ( <i>Picea abies</i> )	$\Sigma = C\_000$
C_200	Tanne ( <i>Abies alba</i> )	
etc.	etc.	
C_001	sonstige Nadelbaumarten	

Tabelle 8: Spalten für die Baumartenanteile im Wald (Beispiel)

### 3.2.6 Zusatzmerkmale

Mit diesen Spalten können den Flächen weitere Merkmale zugeordnet werden. Damit können allgemeine oder spezifische Eigenschaften von Habitats, welche variabel auftreten, systematisch erfasst werden. Das Zusatzmerkmal beschreibt eine Charakteristik des angegebenen Habitattyps und bezieht sich damit auf die Gesamtfläche. Eingestreute, zum Haupttyp stark abweichende Habitats werden als

<sup>5</sup> Die Bezeichnung der Spalte ist etwas unzutreffend, wurde aber aus Gründen der Rückwärtskompatibilität so belassen.

sogenannte Sekundärhabitats ebenfalls hier eingetragen (Kap. 3.1.9.13). Zusatzmerkmale zu Sekundärhabitats werden nicht erfasst.

Die Liste der Zusatzmerkmale ist lang und vielseitig. Die Systematik ist ebenfalls hierarchisch aufgebaut. Die höheren Hierarchiestufen sind teilweise nur aus systematischen Gründen vorhanden und können nicht zugewiesen werden und teilweise stellen sie verwendbare generalisierte Ausprägungen dar. Bestimmte Zusatzmerkmale können prinzipiell bei allen Habitattypen verwendet werden, für andere Zusatzmerkmale müssen bestimmte Voraussetzungen beim Habitattyp oder anderen Charakteristiken vorliegen (Tabelle 9).

Code-Hierarchie			Beschreibung	Anwendung
BS_100			Erosionserscheinungen	Nein
	BS_110		Felsturm, Felsnadel, Gendarm	Ja, allgemein
	BS_120		Erdpyramide	Ja, allgemein
	BS_130		Karsterscheinung	Ja, allgemein
		BS_131	Karrenfeld	Ja, allgemein
		BS_132	Doline	Ja, allgemein
GW_100			Gewässerregime	Nein
	GW_110		Enthält permanent Wasser	Nur bei HT in (2311, 2312 ...) und DC_WATER > 0

Tabelle 9: Systematik der Zusatzmerkmale (Beispiel).

### 3.2.7 Attribut-Konsistenz

Aus der Logik der natürlichen Gegebenheiten und dem vorliegenden Klassierungsschema sind verschiedenste Attributkombinationen möglich, unmöglich oder sehr selten. Wo die Logik mehrere Kombinationsmöglichkeiten zulassen würde, sind Konventionen anzuwenden. Diese Konsistenzregeln sind elementar für ein einheitliches Verständnis der Daten und Analysen.

Die Konsistenzregeln (Tabelle 10) sind im Interpretationsschlüssel (Teilbericht B) zusammengestellt. Das Original dieser Regeln befindet sich im Steuerungsfile des QS-Tools (Teilbericht E). Bei der Unterteilung in einzelne Regeln wird versucht, zwischen Kompaktheit (wenige Regeln) und Verständlichkeit (einfache Regeln) zu optimieren.

Es wird unterschieden zwischen

- *weichen* Regeln, welche Ausnahmen zulassen (Stringency = W) und
- *harten* Regeln, welche in keinem Fall eine Ausnahme zulassen (Stringency = H).

Bevor jedoch bei weichen Regeln eine Ausnahme eingetragen wird, ist der Interpret aufgefordert, das entsprechende Polygon in den Stereobildern nochmals zu überprüfen. Die ausgenommenen Regeln werden bei allen folgenden Kontroll-Durchläufen ignoriert.

Nr	Application	Stringency	Definition	SQL-Condition
101	A	W	Zu kleine Polygone	[Shape_Area] < 50
104	A	H	Enthält noch Deckungsgrad-Stufen (alte Codierung) von HIK-2	[DC_Water] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Rock] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Soil] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Scree] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Herbs] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Dwarf] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Shrubs] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Trees] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Sealed] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Buildng] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5)
205	B	H	Einzelgebäude ohne Nutzungsangabe	[HT] = 9130 and ([AC1]&[AC2]) not like 'GN_***'
401	C	W	Deckungsgrad der Bäume im Wald hat 30% oder mehr (Jungwuchs >= 50%) zugenommen	(([PI1_AB]&[PI2_AB]) not like '*VV_510*' and (([HT] > 7011 and [HT] <= 7030 and [B_HT] > 7011 and [B_HT] <= 7030 and [B_HT] >= [HT] and [B_DC_Trees] - [DC_Trees] >= 3) or ([HT] = 7011 and [HT] <= 7030 and [B_HT] >= 7011 and [B_HT] <= 7030 and [B_HT] >= [HT] and [B_DC_Trees] - [DC_Trees] >= 5))
9999	P	H	Noch nicht oder nicht fertig bearbeitete Flächen	[WF_Status] is NULL or [WF_Status] in (0,1)

Tabelle 10: Auszug aus den Konsistenzregeln.

## 4 Veränderungsdetektion

### 4.1 Grundsätze

#### 4.1.1 Veränderungsdetektion

Die Veränderung zwischen zwei Zuständen wird durch visuellen Vergleich zweier Stereoluftbilder und Bezug der Abgrenzungen und Charakterisierung einer vorhandenen Zustandsinventur ausfindig gemacht.

#### 4.1.2 Objektbildung

Die Erfassung der Veränderungen erfolgt auf der Basis der grössten gemeinsamen Geometrie mit gleicher Veränderung nach den Attributen von HIK-CD. Ein Objekt ist eine Einheit bezüglich Zustand und Entwicklung. Ist ein Objekt nicht auf der gesamten Fläche von der (gleichen) Veränderung betroffen, muss es geteilt werden.

#### 4.1.3 Schwellenwerte für Veränderungen

Geometrische Veränderungen werden ab einer Grenzverschiebung von ca.  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  der kleineren Minimalbreite der beteiligten Habitattypen erfasst.

Für attributive Veränderungen bildet die Granularität der Ausprägungen im Schlüssel die Schwellenwerte.

#### 4.1.4 Erfassung der Veränderungen

Ausgehend von der vorhandenen Zustandsinventur wird der zweite Zustand charakterisiert. Die Veränderungen ergeben sich rechnerisch aus den beiden Zuständen. Können Symptome von Verände-



rungsprozessen auf den Luftbildern erkannt werden, welche sich nicht mit den Zustandsinformationen repräsentieren lassen, werden diese als Prozessinformationen zwischen zwei Zuständen erfasst.

Die Unterteilung eines Objektes (Kap. 4.1.2) kann bei der für eine Zustandserfassung tolerierten Heterogenität zur Folge haben, dass die Charakterisierung des Ausgangszustand (Basisinventur) angepasst werden muss.

#### 4.1.5 Geometrische Übersichtlichkeit

In geometrisch komplexen Situationen (intensive Verzahnung und Überlagerung von Veränderungsvorgängen) ist – soweit notwendig und möglich – mit Nachbesserungen der Grenzverläufe ein klareres, übersichtlicheres und topologisch korrektes Mosaik zu schaffen.

Dies schafft günstigere Voraussetzungen für weitere Veränderungsinventuren, topologiebasierende Analysen und kartographische Darstellungen.

#### 4.1.6 Vorgehensweise

Für die Detektion und Erfassung von Veränderungen müssen sämtliche Polygone individuell beurteilt und bearbeitet werden. Ein Überspringen bestimmter Habitattypen reduziert lediglich die Zuverlässigkeit der Inventur. Nur mit einer Reduktion des zu bearbeitenden Perimeters kann eine sinnvolle Reduktion des Aufwandes erreicht werden.

### 4.2 Prozessinformationen

#### 4.2.1 Allgemeines

Prozessinformationen<sup>6</sup> sind Veränderungen mit Prozesscharakter, welche

- bei der Luftbildinterpretation identifizierbar sind,
- sich in einem begrenztem Zeitraum abspielen und
- sich nicht bereits durch Differenzbildung von zwei Zustandsinventuren ermitteln lassen.

Beispielsweise ist es möglich, dass eine Fläche in zwei Zustandsinventuren genau dem gleichen HT und denselben AC's zugewiesen wird, obwohl dazwischen eine Veränderung wie z.B. eine Aufschüttung, stattgefunden hat. Im Gegensatz dazu lassen sich die folgenden Beispiele durch Differenzbildung ermitteln: Entwicklung von Stangenholz zu Baumholz, Habitattypenwechsel wie Wiese zu Strasse oder Differenzen der AC wie z.B: unversiegelte zu versiegelte Strasse. Auch komplexere Zusammenhänge können mittels Differenzbildung ermittelt werden. Wird beispielsweise im neueren Zustand das AC rezente Murgangablagerungen attribuiert, wo im alten Zustand kein AC war, muss zwischen den beiden Zuständen ein Murgang stattgefunden haben. Die zusätzliche Angabe der Prozessinformation *Murgang* wäre in diesem Fall redundant und somit unnötig.

Mithilfe der Prozessinformationen (Abbildung 9) sind Ereignisse einem bestimmten Zeitabschnitt (zwischen zwei Zustandsinventuren) zuweisbar. In die Prozessinformations-Spalten ([PI\_AB], [PI\_Z]) gehören nur Prozesse mit „Event“-Charakter, also Veränderungen, die sich in einem gewissen, begrenztem Zeitraum abspielen. Dies im Gegensatz zu kontinuierlich ablaufenden Veränderungen wie z.B. Zunahme der Grasbedeckung auf einer ehemaligen Deponie oder allg. Sukzession.

Beispiel: Ablagerungen eines Murgangs sind auf mehreren Zustandsinventuren (z.B. A, B und C) eindeutig als solche zu erkennen und werden dementsprechend als Zustand in [AC] präzisiert (z.B. BS\_451). Hat das Murgangereignis jedoch eindeutig nur zwischen A und B stattgefunden, wird es als Prozessinformation dem Zeitraum zwischen A und B [PI\_AB] zugewiesen.

Für eine Prozessinformation ist i.d.R. ein Vergleich zwischen zwei Zuständen notwendig. So ist beispielsweise eine Durchforstung nur an einer Auflichtung der Bestockung zu erkennen. Ein aufgelockertes Wald allein, ist noch kein Hinweis auf eine Durchforstung. Gewisse Prozesse hinterlassen aber Spuren, aufgrund welcher eindeutig auf den Vorgang geschlossen werden kann. So können also auch bestimmte Prozesse nur anhand eines Bildes erfasst werden. In einer Sequenz von Veränderungsinventuren besteht daher ebenfalls die Möglichkeit, Informationen zu Prozessen zu erfassen, welche vor dem ältesten Luftbild (resp. Erhebungsjahr) stattgefunden haben [PI\_Z].

Insbesondere für die Erhebung von Prozessinformationen muss die Struktur objektübergreifend analysiert und in ein logisches Gesamtgefüge gebracht werden (z.B. Anriss – Transit – Ablagerung).

<sup>6</sup> Prozessinformationen sind nicht mit kausalen Ursachen gleichzusetzen. Ein Prozess ist ein Vorgang, welcher aus seiner Natur auf einem statischen Bild nicht dargestellt werden kann. Die hier erfassten Prozessinformationen basieren auf Phänomene, welche auf Prozesse hindeuten.

## 4.2.2 Spezielle Regeln

### 4.2.2.1 Anthropogene Eingriffe

Falls es nicht genügend deutliche Indizien für anthropogene Massnahmen gibt (z.B. Aufschüttung, Rodung, Neu-Aufforstung, Renaturierung, ...) sollten im Zweifelsfalle keine entsprechenden Prozessinformationen vergeben werden.

Beispiel: Im Zustand A weist eine Waldfläche Bäume im Baumholzalter auf, im Zustand B sind auf derselben Flächen nur noch Bäume im Jungwuchsalter. Ohne entsprechende Zusatzinformationen ist die Annahme einer Rodung mit anschliessender Jungwuchs-Pflanzung zu spekulativ, denn es hätte vor der Pflanzung auch ein nicht-anthropogener Prozess stattfinden können wie z.B. ein Windwurf mit anschliessender Schadenflächenräumung, ein Käferbefall, bei dem das Totholz weggeräumt wurde oder ein Lawinenereignis. Auch für die Prozessinformation, ob es eine Jungwuchs-Pflanzung war, müssen genügend Indizien vorliegen (z.B. Bäumchen stehen alle in Reihen), ansonsten ist auf die Prozessinformation „neue Generation“ zurückzugreifen, welche eine Pflanzung nicht ausschliesst.

Renaturierung (AE\_600) ist Wiederherstellung eines naturnahen Lebensraumes mit konkreten, aktiven Rückbau-Massnahmen z.B. Rückbau von Infrastruktur (Versiegelung entfernen, Verdichtung auflockern und Humusisierung, Massnahmen zur Wiederherstellung des ursprünglich nicht verbauten Flussbetts). Renaturierung ist nur möglich, wenn das Objekt im älteren Zustand anthropogene Elemente enthält, welche im neueren Zustand nicht mehr vorhanden sind. Die Prozessinformation „Renaturierung“ wird nicht vergeben, wenn

- Flächen unbewusst oder bewusst sich selbst überlassen werden (Nutzungsaufgabe),
- es sich um natürliche Verschwindeprozesse (z.B. völlig zerfallene Ruine, übermurate Strasse) handelt.

## 4.3 Korrekturen der Basisinventur

Wie jede andere Arbeit kann auch die Basisinventur trotz Qualitätssicherungsmassnahmen noch Fehler enthalten. Werden solche Fehler erkannt, sind sie zu korrigieren.

Die Inventur eines Zustandes allein aufgrund einer Befliegung weist den Nachteil auf, dass abhängig vom Befliegungszeitpunkt, der Fluglinien- und Bildmittelpunktsanordnung, der Belichtung, der Phänologie, der kurzfristigen Feuchtigkeits- und Niederschlagsverhältnisse, bestimmte Objekte gut oder schlecht eingesehen und erkannt werden können. Im Weiteren dürfen Objekte ein bestimmtes Mass an Heterogenität aufweisen, ohne dass sie geteilt werden müssen. Manchmal hängt diese Heterogenität mit einer unterschiedlichen Entwicklung zusammen, welche aber auf der Basis einer einzelnen Befliegung und ohne weitere Hintergrunddaten nicht erkannt werden kann. Wird eine Veränderungskartierung durchgeführt, kann es an diesen Stellen zu scheinbaren Veränderungen oder Verzerrungen (Geometrie u/o Attribute) führen, wenn nicht anhand der nun verfügbaren Zusatzinformationen eine Bereinigung vorgenommen wird.

Ergänzungen (Geometrie u/o Attribute) der Basisinventur auf der Basis der zusätzlichen Informationsquellen werden vorgenommen, wenn sie wesentlich sind und eine inhaltliche Verbesserung darstellen, zeitlich der Basisinventur zugeordnet werden und mit hinreichender Sicherheit beurteilt werden können

## 4.4 Attribut-Konsistenz

(Siehe dazu Kap. 3.2.7)

# 5 Arbeitsablauf

## 5.1 Aufbereitung der 1. Zustandsinventur

Die Ausgangslage für die Veränderungsinventur ist eine Zustandsinventur, welche den HABITALP HIK2-Standard bezüglich räumlicher Genauigkeit, räumlicher und inhaltlicher Auflösung (= Feinheitsgrad) und attributiver Vollständigkeit komplett erfüllt. Ist diese Voraussetzung nicht gegeben, müssen die notwendigen Ergänzungen und Anpassungen vorgenommen werden. Dieser Schritt wird als *Homologisierung* bezeichnet.

### 5.1.1 Datenmodell

Das Datenmodell von HIK-CD musste gegenüber HIK-2 etwas geändert und erweitert werden. Die Änderungen betreffen die Attributfelder und einzelne Codierungen. Die Konvertierung erfolgt mit einem Skript (siehe Teilbericht E).

### 5.1.2 Interpretationsschlüssel

Der Interpretationsschlüssel wurde gegenüber HIK-2 in einem Bereich erweitert (Siehe Teilbericht B):

- Neue Spalte für den Anteil unbewachsener Boden (Soil)
- Schätzung der Bodenbedeckungsanteile in 10%-Stufen
- Schätzung des Totholzanteils
- Prozessinformationen (für Prozesse vor der Basisinventur)

Diese Ergänzungen müssen nicht in einem separaten Arbeitsgang erhoben sondern können direkt bei der Veränderungsdetektion erfasst werden.

### 5.1.3 Allfällige Homologisierungsarbeiten

Ob und welche Homologisierungsarbeiten notwendig sind, muss bei jedem Projekt individuell geprüft werden. Die im Folgenden zusammen gestellten Defizite und deren Behebung wurden im Rahmen der Test- und Pilotkartierungen festgestellt und bearbeitet. Die Zusammenstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und es sind durchaus auch andere Vorgehensweisen denkbar.

#### 5.1.3.1 3D-Konvertierung

Die Geometrie von HABITALP-Zustandsinventuren, welche nach dem Verfahren „Stereoskop + Orthophoto“ erfasst worden sind, weisen ausschliesslich eine 2D-Geometrie auf. Damit diese Objektbegrenzungen auf dem Stereobild der beiden Luftbildjahrgänge betrachtet werden können, müssen sie in 3D konvertiert werden (siehe Teilbericht D).

Ist die Auflösung des DTM im Verhältnis zur Rauigkeit des Reliefs zu grob, können die Grenzlinien erhebliche Z-Fehler aufweisen. Können mögliche Veränderungen infolge dieser Fehler nicht eindeutig detektiert werden, müssen die Linien manuell angepasst werden. Diese Korrekturen müssen nicht in einem separaten Arbeitsgang durchgeführt werden, sondern können direkt bei der Veränderungsdetektion erfolgen.

#### 5.1.3.2 Systematische Lagefehler der Grenzen

HABITALP-Zustandsinventuren, welche ab mangelhaften Orthophotos digitalisiert worden sind, können erhebliche Lagefehler aufweisen. Überschreiten diese Lagefehler den Schwellenwert für die Erfassung von Veränderungen, muss die Basisinventur geometrisch korrigiert werden. Die Chancen stehen gut, dass es sich um variierende aber lokal systematische Fehler handelt. Damit besteht die Möglichkeit, die Fehler in einem ersten Schritt mittels einer Transformation höherer Ordnung oder einem Rubbersheeting zu korrigieren (Abbildung 13).

Grenzlinien im Wald und am Waldrand, welche auf einem mittels eines Terrainmodell erstellten Orthophotos erfasst worden sind, können infolge der baumhöhenbedingten Verschiebung Lagefehler bis zu 15 m aufweisen.

#### 5.1.3.3 Zufällige Lagefehler der Grenzen

Die Ursachen zufälliger Lagefehler der Grenzen können Bearbeitungsfehler, bildbedingte Interpretationsfehler oder lokale geometrische Verzerrungen des Bildmaterials sein. In einem geringen Umfang ist immer mit den ersten beiden Fehlertypen zu rechnen. Der dritte Fehlertyp sollte bei geeignetem Luftbildmaterial höchstens bei einer Digitalisierung ab Orthophoto vorkommen.

Zufällige Lagefehler müssen nicht in einem separaten Arbeitsgang, sondern können direkt bei der Veränderungsdetektion korrigiert werden. Trotzdem können diese Korrekturarbeiten zu einem enormen zusätzlichen Zeitaufwand führen. Daher ist es wichtig, nur dort Korrekturen vorzunehmen, wo es für das Ergebnis notwendig ist und das optimale Editier-Vorgehen zu wählen.

#### 5.1.3.4 Attributdefizite

Wurde die Basisinventur nach einer früheren Version des Interpretationsschlüssels als HIK-2.2.x gemacht oder wurden alle Optionen weggelassen, bestehen teilweise erhebliche Defizite bei der Charak-

terisierung der Objekte. Es ist auch anzunehmen, dass dadurch die räumliche Auflösung gröber als erforderlich ist. Diese Defizite können direkt bei der Veränderungsinventur ergänzt werden.

Beim Import der Daten in das Datenmodell HIK-CD sollte dafür gesorgt werden, dass fehlende Werte oder geringere Differenzierungen mittels geeigneter Codierung für den Interpreten deutlich sichtbar werden (z.B. Verwendung der DomainClasses dDC10A und dTSPA, s. Teilbericht E).

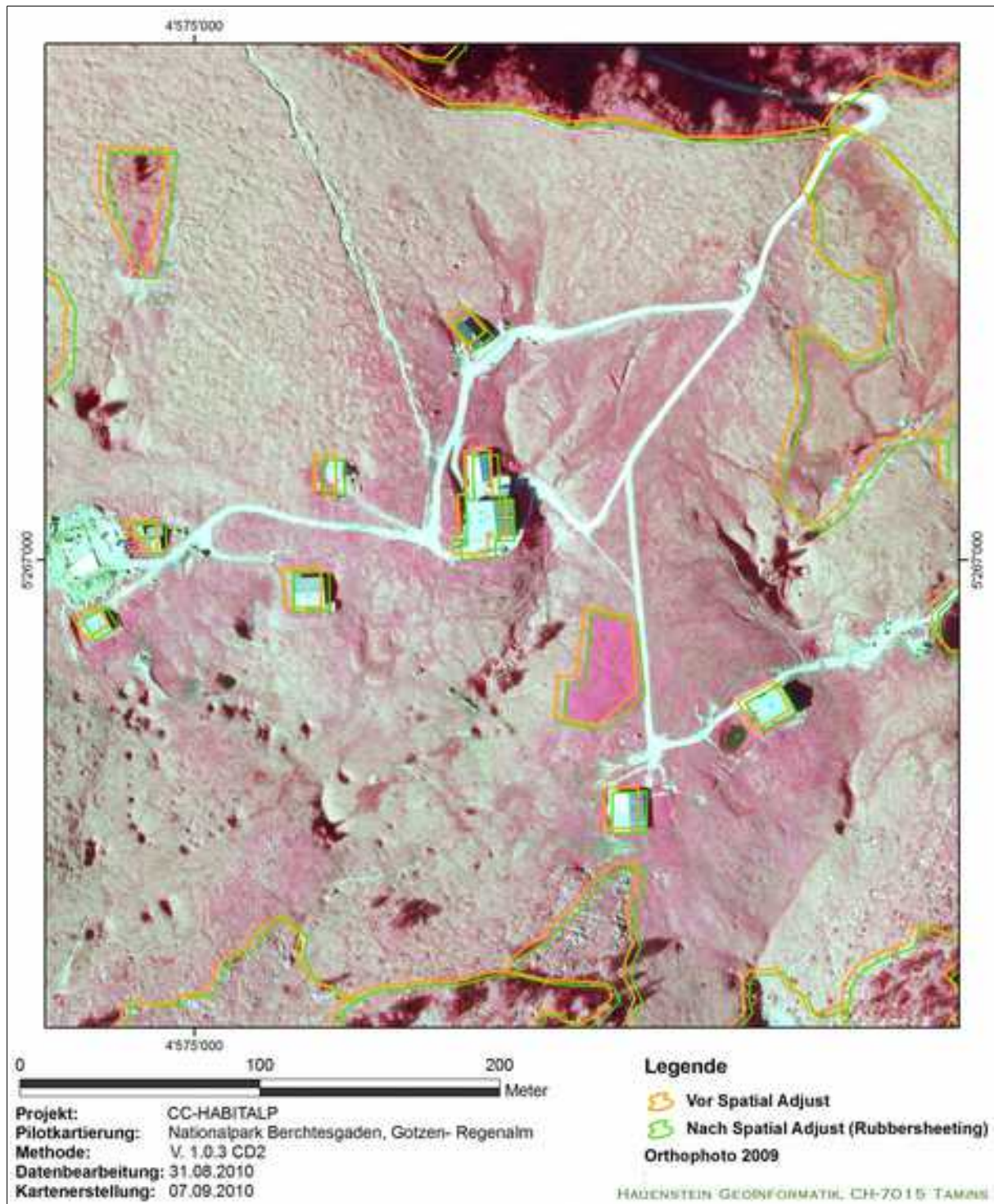


Abbildung 13: Korrektur systematischer Lagefehler mittels Rubbersheeting

## 5.2 Eichung der Interpretation

Der Interpretationsschlüssel und die Kartieranleitung allein reichen für eine erfolgreiche Interpretation noch nicht aus. Die Eichung der Interpretation mit den realen Verhältnissen im Untersuchungsgebiet ist als wichtiger Lernprozess des Interpretieren zu verstehen, den er selbst durchführen sollte.

Trotz hohen Qualitätsanforderungen und technischen Spezifikationen an die Befliegung, zeigt das Luftbildmaterial eine beachtliche v.a. farbliche Variationsbreite zwischen verschiedenen Chargen auf. Diese Variationsbreite wird v.a. verursacht durch unterschiedliche Beleuchtungsbedingungen (Sonnensstand, Atmosphäre) und unterschiedliche Rückstrahlungsverhältnisse (dunkle oder helle Gesteine, genereller Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, dichte oder lockere Vegetationbedeckung, Schnee etc.). Um auf den Bildern möglichst zuverlässig die Habitattypen und (Baum-)arten erkennen und die Deckungsgrade (insbesondere Kraut- und Zwergstrauchschicht) schätzen zu können, ist eine lokale Eichung des Interpretieren notwendig.

Dazu empfiehlt es sich, zuerst mit einer flächenmässig überschaubaren aber möglichst repräsentativen Testfläche zu beginnen. Das Ergebnis ist im Gelände zu verifizieren. Dabei sind nicht nur die Interpretationsergebnisse der abgegrenzten Flächen entsprechend den Typen, Klassen und Anteilen im Schlüssel zu überprüfen, sondern auch Einzelobjekte zu identifizieren (Spezies von Einzelbäumen, Zwergsträuchern, Sträuchern; Geröll, Fels, landwirtschaftliche Nutzung etc.). Im Gelände angefertigte lokalisierte und dokumentierte Fotos helfen bei der anschliessenden Nachinterpretation. Eine Begutachtung durch Gebietskenner ist ebenfalls sehr hilfreich. Das Ergebnis dieser Testflächen dient anschliessend als Vorbild für die weitere Arbeit.

Wie viele Testflächen notwendig sind hängt von den lokalen Gegebenheiten ab. Folgende Faktoren spielen eine wichtige Rolle:

- Sind alle Luftbilder am selben Tag oder an unterschiedlichen Tagen gemacht worden?
- Höhenstufen: collin, montan, subalpin, alpin
- Kammerung des Landschaft, unterschiedliche Himmelsrichtung der Täler
- Geologie/Hydrologie: Kristallin, Sedimentgesteine; oberflächliche Entwässerung oder durchlässige Gesteine
- Klimagrenzen, Luv- und Leeseiten, Nord- und Südtaulagen
- Beleuchtung: Sonnenseite, Schattenseite
- Landnutzung : Landwirtschaft/Forstwirtschaft, extensiv/intensiv, Totalschutzgebiete
- Informationen aus den Sekundärdaten

Erfolgt die Veränderungsinventur zeitlich rückwärtsblickend liegt es auf der Hand, dass für den älteren Bildjahrgang keine Verifikation gemacht werden kann. Auf der Basis verifizierter Objekte der Gegenwart kann zwar in einem gewissen Masse auf der Basis logischer Schlüsse auf den Zustand im älteren Bild geschlossen werden. Je weiter die älteren Bilder zeitlich zurückliegen und umso mehr sich die photographischen Eigenschaften zu den neuen Bildern unterscheiden umso unsicherer werden diese Rückschlüsse.

Alte Inventare (z.B. Forstkarten), langfristig angelegte wissenschaftliche Dauerbeobachtungsflächen und alte und dokumentierte grossmassstäbliche terrestrische Photos können hier weiterhelfen und sollten in der Vorbereitungsphase unbedingt bereitgestellt werden. Damit sich die Nutzung dieser Sekundärinformationen jedoch nicht kontraproduktiv auswirkt, ist sicher zu stellen, dass

- die Quelle zuverlässig ist,
- die Georeferenzierung einwandfrei ist,
- der zeitgemässe und fachliche Sprachgebrauch verstanden wird
- bei Photos Täuschungen ausgeschlossen werden können.

## 5.3 Basisinventur

Die Abgrenzung der Flächen und die Interpretation bilden im Grunde genommen eine Gesamtheit, denn die beiden Schritte beeinflussen einander gegenseitig. Es ist deshalb wichtig, dass diese beiden Schritte als eine Gesamtheit durchgeführt werden und keine Phasenaufteilung oder Arbeitsteilung gemacht wird. Mit den in Kapitel (Kapitel 6) dargestellten Arbeitsplätzen ist dieses Vorgehen in der Praxis möglich.

### 5.3.1 Gebietseinteilung

Es soll jeweils eine Arbeitseinheit in Angriff genommen werden, welche in einigen Stunden bis maximal einem Tag fertig bearbeitet werden kann. Diese Arbeitseinheit soll möglichst auch eine standörtliche Einheit (z.B. Tal) bilden, denn dadurch reduziert sich die Anzahl momentan zu bearbeitender Habitattypen



pen. Da gleiche Flächen auch gleich interpretiert und codiert werden müssen, helfen das Gedächtnis und der lokale Vergleich dazu wesentlich.

Für das Verständnis der Situation und der Prozesse in der Arbeitseinheit ist es aber trotzdem notwendig, sich auch noch einen Überblick über das Umfeld zu verschaffen.

### 5.3.2 Überblick verschaffen

Ziel dieses ersten Schrittes ist es, die Landschaft, die Prozesse, die Habitate und besonderen Objekte in der Arbeitseinheit als Ganzes zu verstehen. Dazu werden in Betracht gezogen:

- Höhenlagen, Expositionen
- Wie ist die Geomorphologie entstanden, welche Prozesse waren / sind daran beteiligt?
- Landnutzung
- Erschliessung
- Hydrologische Verhältnisse
- Welche Habitate und Objekte kommen vor?

In diesem Schritt werden auch die vorhandenen Zusatzinformationen ausgewertet, um Hinweise auf besondere Objekte und Verhältnisse zu bekommen und auch um den eigenen Gesamteindruck zu verifizieren.

### 5.3.3 Einstellungen des Stereo Analyst

Bevor mit der Abgrenzung und Interpretation begonnen wird, ist darauf zu achten, dass das optimale Stereomodell geladen ist. Bei erschwerten Bedingungen (Schatten / Überblendungen, ungünstige Einblickswinkel), kann es notwendig sein, die Abgrenzung und Interpretation auf einem anderen Stereomodell zu überprüfen. Eine Alternative dazu ist auch das synchrone Betrachten zweier Stereomodelle der selben Befliegung im Dual-Stereo-Modus.

Der zweite wichtige Vorbereitungsschritt ist die lokale und eventuell sogar objektbezogene Optimierung der Farbeinstellung. Dem Luftbildinterpreten stehen drei Möglichkeiten zur Beeinflussung der Farbdarstellung des Stereoluftbildes zur Verfügung:

- Stereo Analyst Options → Stereo Display → Contrast Stretch
- Toolbar Stereo Enhancement
- Control Panel der Bildschirmeigenschaften

Durch die Farboptimierung können einerseits reine farbbezogene Eigenschaften hervorgehoben werden und andererseits werden auch Strukturen und Texturen besser erkennbar. Dies erleichtert und verbessert die Identifikation der Arten und die korrekte Schätzung von Deckungsgraden, verbessert aber auch generell die Erkennbarkeit in verschatteten oder überblendeten Stellen (Abbildung 14).

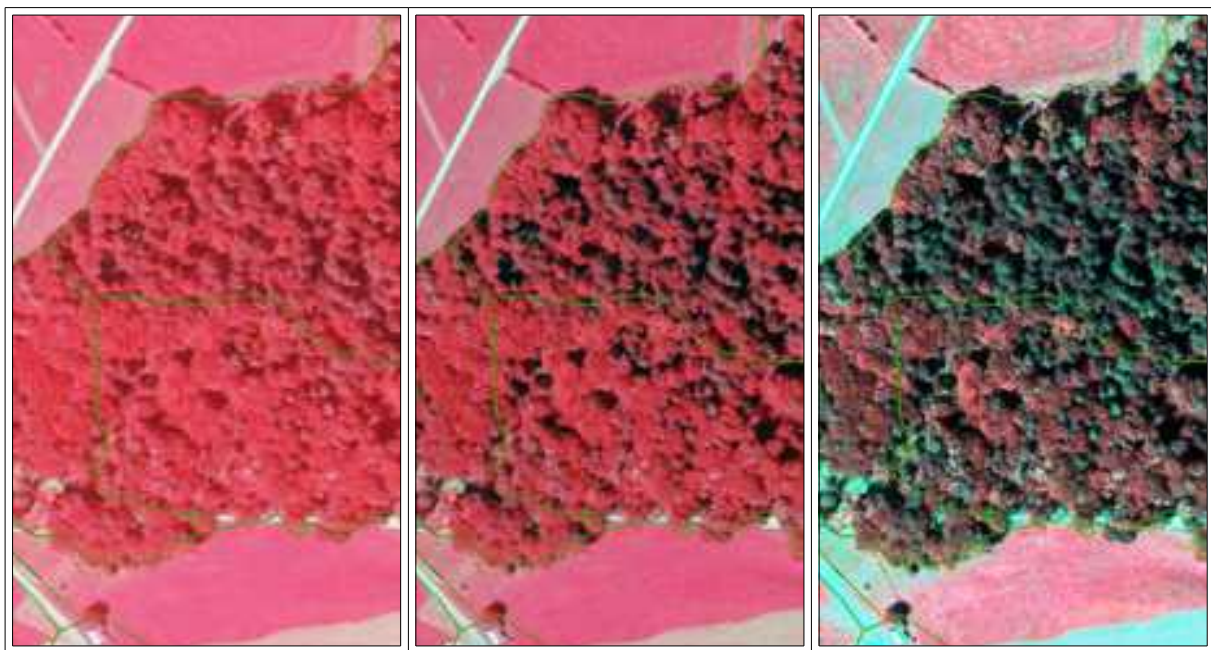


Abbildung 14: Effekt der Farboptimierung des Luftbildes (Bild: NPB 109030\_0\_0091, 2009)

Der Arbeitsmassstab richtet sich vor allem nach den für ein Betrachtungsobjekt definierten Mindestmassen und Abgrenzungsgenauigkeiten. Die Homogenität bzw. Heterogenität der Flächen soll in verschiedenen Massstäben betrachtet und überprüft werden. Um jedoch trotzdem einen möglichst homogenen Abgrenzungsstil und Feinheitsgrad (räumliche Auflösung) zu erhalten, kann als guter Erfahrungswert ein Bildmassstab von 1:800 bis 1:1'000 empfohlen werden. Die Kartendarstellung (Map View) weist immer einen kleineren Massstab auf (1:2000 – 1:5000).

### 5.3.4 Abgrenzung

Bei der Identifikation, Abgrenzung und Digitalisierung der Grenzen der Objekte soll in dieser Reihenfolge vorgegangen werden. Diese Reihenfolge wird wesentlich durch das Grundprinzip der funktionalen Kartierung bestimmt, bei der die funktionalen Beziehungen der verschiedenen Habitate und Objekte in der Realität bei der Kartierung abgebildet werden sollen.

- Das Skelett der Landschaft bildende Elemente: Fliessgewässer, Stillgewässer, Verkehrsnetz, Rinnen, Felsgebiete und –riegel, ev. Schutt und Geröllflächen. Fluviale Schotterflächen können ebenfalls in diesem Schritt abgegrenzt werden.
- Anthropogene Objekte und einfache Objekte mit scharfen Grenzen: Gebäude, Siedlungen, Ver- und Entsorgungsflächen, Schnee.
- Scharf abgegrenzte landwirtschaftliche Nutzflächen: Äcker, Reben, Obstkulturen.
- Identifikation geomorphologisch und ökologisch wichtiger Formen und Prozessräume sowie der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung. Die eigentliche Abgrenzung erfolgt in den nächsten Schritten
  - Murkegel, Verlandungsflächen, fluviale Schotterflächen, Hangschutt, Lawinenbahnen etc.
  - Mähwiesen, Weiden, Durchforstungsflächen, Kahlhiebe u.ä.m.
- Abgrenzung der einzelnen 1000er Klassen: Es wird von den scharfen und klaren Grenzen zu den weniger scharfen Grenzen hin gearbeitet.
- Unterteilung der 1000er Klassen bis zur notwendigen Feinheit.

Die Digitalisierung im GIS erfolgt direkt als Polygone. Dadurch muss jedes Objekt sofort als allseitig geschlossene Fläche erstellt werden. Dies kann beispielsweise bei wechselnden Nachbarschaftsflächen und unterschiedlich scharfen oder unscharfen Grenzen ein schwieriges Unterfangen sein, welches sich oft nicht in einem Arbeitsgang erledigen lässt. Diesem Problem kann begegnet werden, in dem temporäre Abschlusslinien gezogen werden oder Polygone später nochmals geteilt oder zusammengefügt werden.

### 5.3.5 Interpretation

Je nach Erfahrung und Lokalkenntnisse des Interpreten sind die Objekte im Luftbild mehr oder weniger eindeutig sofort und direkt zu erkennen. Interpretieren bedeutet dagegen, dass ein Objekt erst durch zusätzliche Überlegungen oder Nachforschungen erkannt werden kann.

- Folgende Vorgehensweisen – welche auch kombiniert werden dürfen - können dabei helfen:
- Analogieverfahren (Vergleich mit Referenzflächen)
- Eliminationsverfahren (Ausschluss, was es nicht sein kann)
- Hinzuziehen zusätzlicher Quellen und Hintergrundinformationen

Nach der Abgrenzung müssen den Flächen entsprechend dem Kartierschlüssel Attribute zugewiesen werden. Damit ähnliche Objekte ähnlich und unterschiedliche Charakteristika unterschiedlich interpretiert werden, eignen sich häufige Vergleiche der verschiedenen Flächen gut.

#### Habitattyp

Als erstes wird der Habitattyp bestimmt. Der hierarchisch aufgebaute Schlüssel hilft in vielen Fällen, in dem vom Groben (1000er Klasse) zum Feinen (1er Klasse) navigiert wird. Es ist jedoch darauf zu achten, dass viele funktional verwandte bzw. räumlich häufig benachbarte Flächen sich an sehr verschiedenen Stellen im hierarchischen Schlüssel befinden, beispielsweise „stark strukturierte Fliessgewässer“ (2313) und „fluvialer Schotter“ (5410) oder „subalpiner Rasen“ (4240) und Zwergstrauchheide (5710).

#### Bestimmung der Arten

Als nächster Zwischenschritt müssen die dominierenden Arten und im Wald die zu differenzierenden Baumarten identifiziert werden. Dies stellt häufig einer der schwierigsten Schritte dar. Auch hier können die Analogie-, Eliminations- und Zusatzinformationsverfahren helfen.

## Schätzen von Deckungsgraden

Nach der Bestimmung des Habitattyps erfolgen die Schätzungen der Deckungsgrade der verschiedenen Schichten und die Schätzung der Baumartenanteile. Das Schätzen von Deckungsgraden kann z.B. durch Vergleich mit einer künstlichen Dichteskala trainiert werden (Abbildung 1).

### Zusätzliche Charakteristiken

Die Spalte der Additional Characteristics dient einerseits der Erfassung weiterführender, d.h. noch detaillierender Informationen zu einem Habitat (z.B. Blockgletscher, Art der Gebäudenutzung) oder überlagernder Besonderheiten, welche auch in verschiedenen Habitaten vorkommen können (z.B. Lawinenverbauungen können im Wald, auf Rasen, Geröll oder Fels vorkommen; anthropogene Terrainveränderungen können auf Wiesen-, Rasen-, Geröllflächen durchgeführt worden sein).

Um diesen Interpretationsschritt durchführen zu können, ist ebenso wie bei den Habitattypen eine gute Kenntnis der Liste notwendig.

## 5.3.6 Spezielle Attributfelder

### 5.3.6.1 Bemerkungen

Das Feld für Bemerkungen (Spalte: REMARK) dient zur Aufnahme von Informationen zur Abgrenzung und Zustands- und Veränderungscharakterisierung (für Bemerkungen, welche den Workflow betreffen siehe Kap. 5.3.6.2). Da Bemerkungen bei kartographischen Ausgaben oder Datenanalysen nie berücksichtigt werden, sollten sie auf Informationen beschränkt bleiben, welche bei einer weiteren Veränderungsinventur oder sonstigen individuellen Bearbeitung der Fläche besondere Hinweise liefern. Bemerkungen sollten die Ausnahme darstellen und daher auf Sonderfälle beschränkt bleiben.

Damit der zeitliche Bezug der Bemerkung definiert ist, muss eine besondere Syntax befolgt werden:

#<Zeit 1>#<Bem. 1.1>;<Bem. 1.n> #<Zeit 2>#<Bem. 2.1>;<Bem. 2.n>

#### Beispiel

#2000# Tränkeplatz für Weidevieh; #1946 - 2000#Lawine 1951

### 5.3.6.2 WorkFlow Attribute

Zur Unterstützung der Bearbeitung und Qualitätssicherung (QS) sind 5 Spalten vorgesehen (Tabelle 11). Am Schluss der Veränderungsinventur muss WF\_STATUS = und WF\_REMARK leer sein.

Nicht immer alle Merkmale können bei der Luftbildinterpretation sofort beurteilt und erfasst werden. Für deren Markierung und Dokumentation der Bearbeitung stehen die Codes der Tabelle 11 zur Verfügung. Um die Bearbeitung zu erleichtern, ist eine entsprechende Anmerkung in der Spalte WF\_Remark ratsam.

Diese Felder können nicht zur Qualitätskontrolle nach Abschluss der Inventur oder späteren Analysen verwendet werden. Dies deshalb nicht, weil der Interpret nur bei einer Unsicherheit einen Eintrag macht. In den Fällen in denen er sich sicher fühlt, aber falsch liegt, sind keine Einträge vorhanden. Es wird empfohlen, nach Abschluss der Inventur die Codes 1 – 4 auf 0 zu setzen. Die Codes 8 und 9 sind beizubehalten, da diese Flächen für weitere Arbeiten als Referenzflächen dienen können. Die Handhabung dieser Codes ist unbedingt in der Projektdokumentation aufzuführen.

Feld	Beschreibung und Anwendung
DQ	Datenqualität für den älteren Zustand (Codierte Liste)
B_DQ	Datenqualität für den neueren Zustand (Codierte Liste)
WF_Status	Status der Bearbeitung (Codierte Liste)
WF_Remark	Bemerkungen zum Bearbeitungsstand, z.B. Grund der Unklarheit oder Abklärungsbedarf
QS-EXCEPTION	Nummer(n) der Qualitätssicherungs-Abfragen, welche nicht beachtet werden soll (=Ausnahme). Leerschlag, Semikolon oder Komma – getrennte Liste mit Nummern gemäss QS-Regeln. (Details siehe Kapitel 7)

Tabelle 11: WorkFlow Attribute



Code	Beschreibung	Handlungsbedarf
0	Keine Angabe, Fläche in Ordnung (default)	keiner
1	Habitattyp unsicher	Kontrolle im Gelände oder durch Experten
2	Deckungsgrade Spalten 2 – 10 unsicher (Nähere Angaben in WF_Remark)	Kontrolle im Gelände oder durch Experten
3	Dominierende Art (Spalten 11 – 15) unsicher (Nähere Angaben in WF_Remark)	Kontrolle im Gelände oder durch Experten
4	Zusätzliche Merkmale unsicher (Nähere Angaben in WF_Remark)	Kontrolle im Gelände oder durch Experten
7	Fläche verschattet	keiner
8	Fläche im Gelände verifiziert	keiner
9	Fläche durch Experten verifiziert (Nähere Angaben in WF_Remark)	keiner

Tabelle 12: Codes für die Datenqualität

Verschattete Flächen, auf denen gar nichts zu erkennen ist, treten bei neueren Luftbildern und Betrachtung am Stereobildschirm mit Farboptimierungsmöglichkeiten kaum mehr auf. Möglicherweise müssen nur einzelne Attribute als „invisible“ gekennzeichnet werden.

## 5.4 Veränderungsinventur

Die einzelnen Schritte der Luftbildinterpretation bei der Veränderungsinventur folgen grundsätzlich einem Schema (Abbildung 15). Auf den Seiten 36 bis 42 (Abbildung 16) ist dieser Ablauf an einem konkreten Beispiel illustriert. Für jedes einzelne Objekt wird wie folgt vorgegangen:

- 1) Die Abgrenzung und Attribute der vorhandenen Basisinventur wird mit dazugehörendem Stereobild (A) verglichen.
- 2) Passt die Geometrie nicht, wird ein Korrekturvorschlag gesucht
- 3) Die Abgrenzung (ev. mit Korrekturvorschlag) wird mit dem zweiten Stereomodell (B) verglichen.
- 4) Passt die Geometrie nicht zu (B), wird ein weiterer Korrekturvorschlag gesucht
- 5) Passt die Geometrie nun für beide Bildjahrgänge wird überprüft, ob die Fläche im Luftbild B ebenfalls einen homogenen Zustand aufweist. Ist dies nicht der Fall wird der Entscheid für eine Teilung der Fläche getroffen.
- 6) Nun wird überprüft, ob das Mosaik den Anforderungen () noch genügt.
- 7) Wenn keine geometrischen Änderungen mehr notwendig sind werden die Attribute beider Zustände der (Teil-)Fläche(n) überprüft, ergänzt (Attributergänzung HIK-2 --> HIK-CD) resp. erfasst (Zustand B)

Da bei jeder Änderung einer bestehenden Grenze mindestens zwei Flächen beteiligt sind, kann dies zu einem iterativen Prozess führen, bis eine gute Lösung fertiggestellt ist. Bei sehr grossen und verzahnten Flächen (Rinnen und Gewässer, Felsgebiete, ausgedehnte alpine Rasen etc.) kann es vorkommen, dass erst eine teilweise Bearbeitung erfolgt. Die Sicherstellung einer vollständigen und gleichmässig zuverlässigen Bearbeitung der Veränderungsinventur erfordert besonders in diesen Situationen

- ein systematisches Vorgehen
- hohe Konzentration
- eine Nutzung der Work-Flow Attribute (Kap. 5.3.6.2).

Eventuell muss eine Fläche künstlich geteilt werden, um den bearbeiteten Teil vom unbearbeiteten unterscheiden zu können. Wird die Aufhebung dieser Hilfsunterteilung später vergessen, entsteht kein inhaltlicher Fehler und die Reduktion kann allenfalls später auch mit „Dissolve“ automatisch bereinigt werden.

Während der Veränderungserfassung erfolgen am besten alle geometrischen Änderungen mit den Funktionen

- Cut (schneiden, teilen),
- Merge (vereinigen) und
- gelegentlich mit topologischem Verschieben von Knoten.

Die Bearbeitung einzelner Vertexpunkte ist sehr zeitraubend und fehleranfällig.

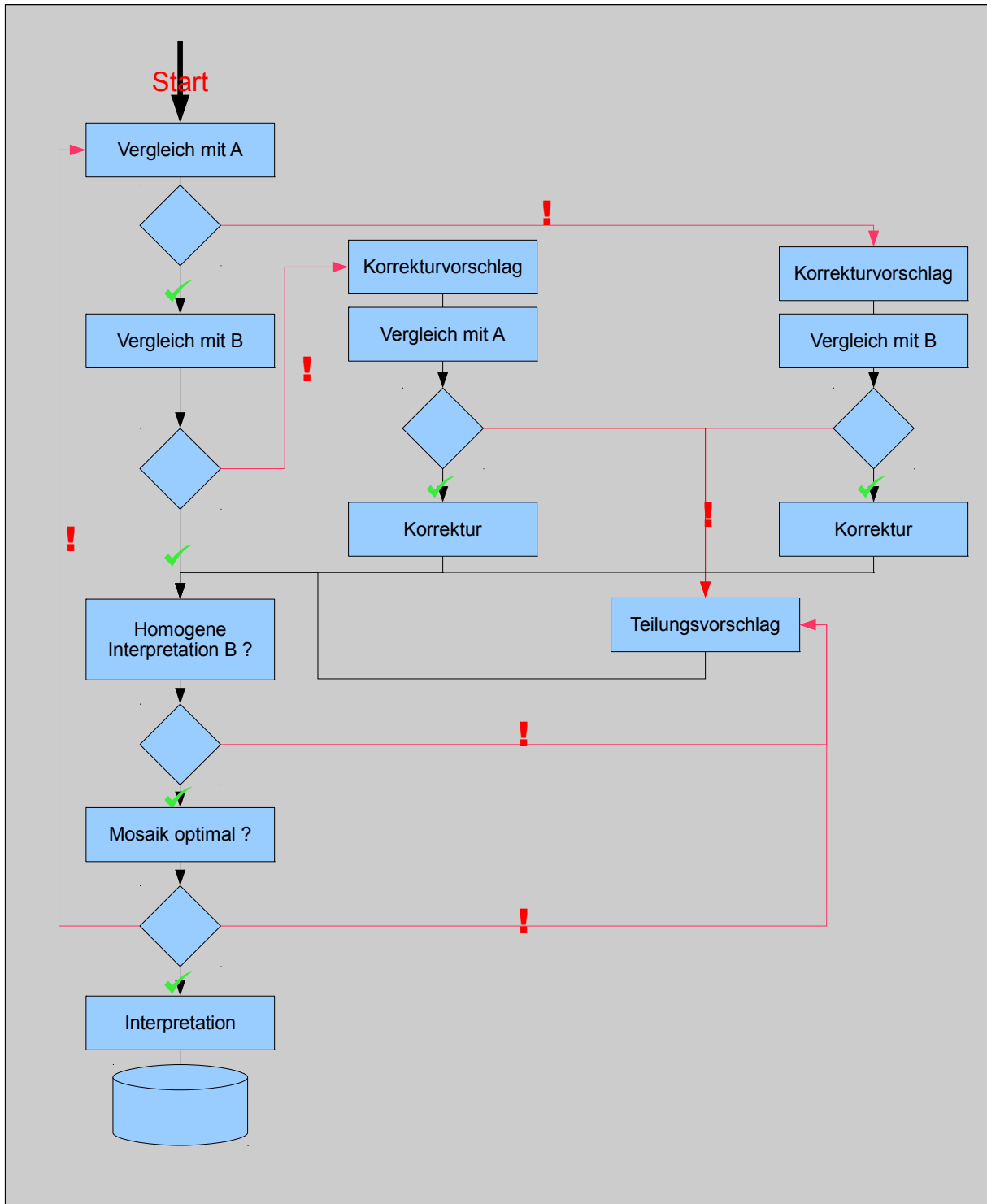


Abbildung 15: Grundschemata bei der Bearbeitung eines Objektes bei der Veränderungsinventur (A: Luftbild 1. Zustandserfassung, B: Luftbild für Veränderungsinventur)

Abbildung 16: Korrekturen und Veränderungserfassung schrittweise dargestellt an einem Beispiel (folgende Seiten).

Es handelt sich um Anaglyphenbilder, welche mit einer entsprechenden Brille (links rot, rechts cyan) dreidimensional betrachtet werden können.

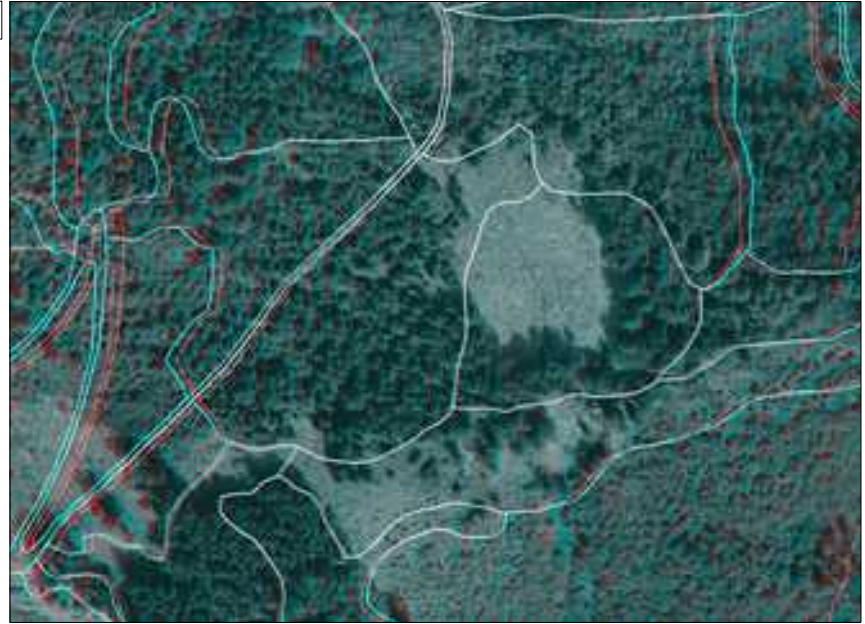
Gebiet: Nationalpark Gesäuse, Koordinaten: 104100/ 274450;

Bilder: 1954\_PAN\_D\_8563/1954\_PAN\_D\_8564, 2003\_RGB\_0070/2003\_RGB\_0069.

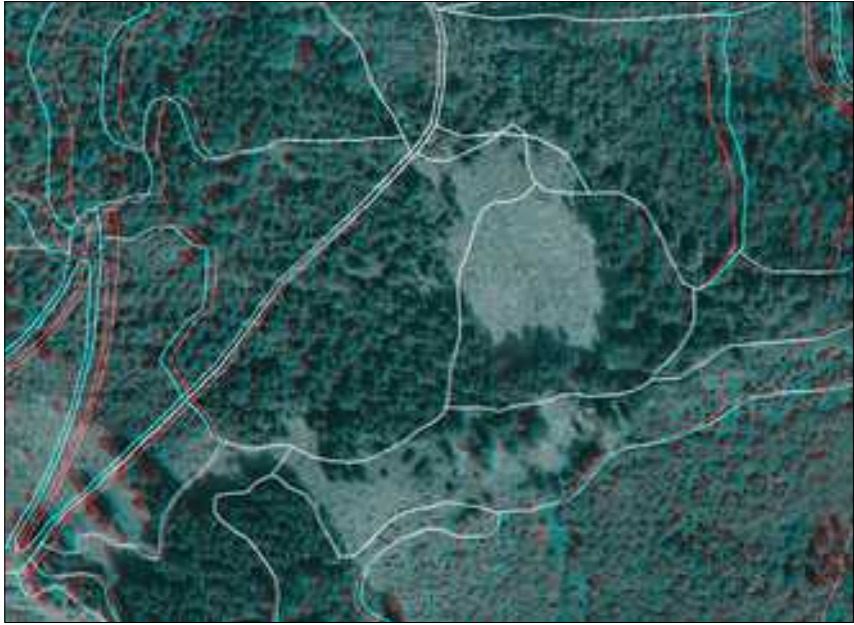
1



2



3



4

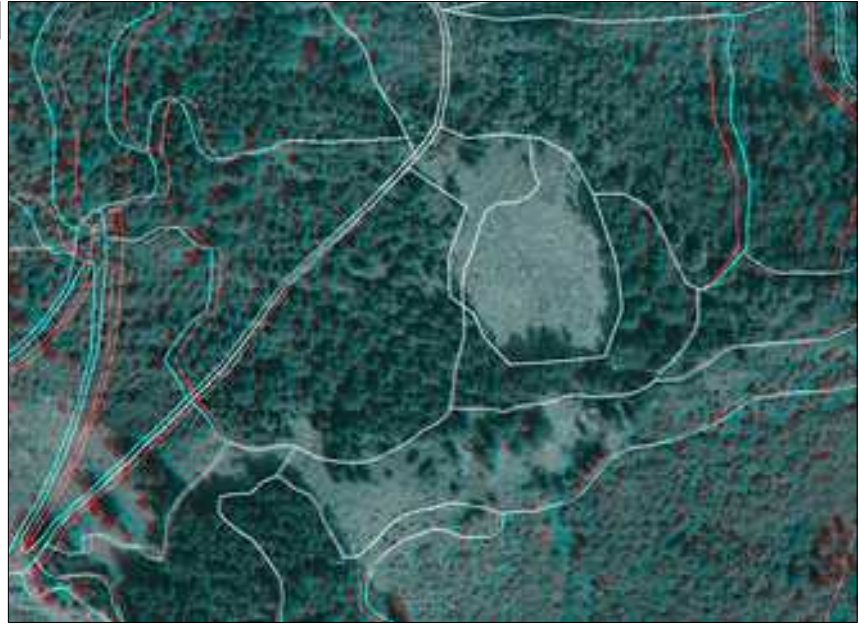




5

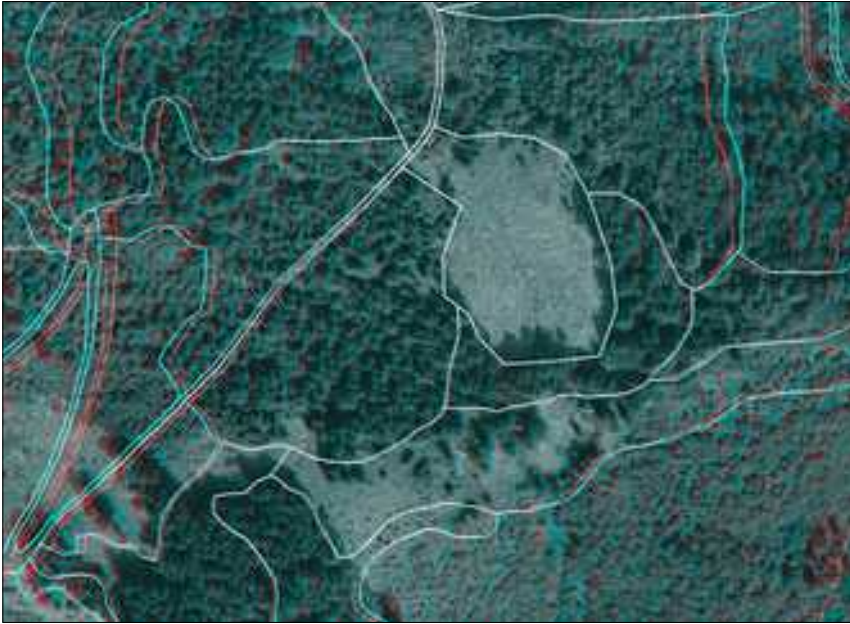


6





7



8



9

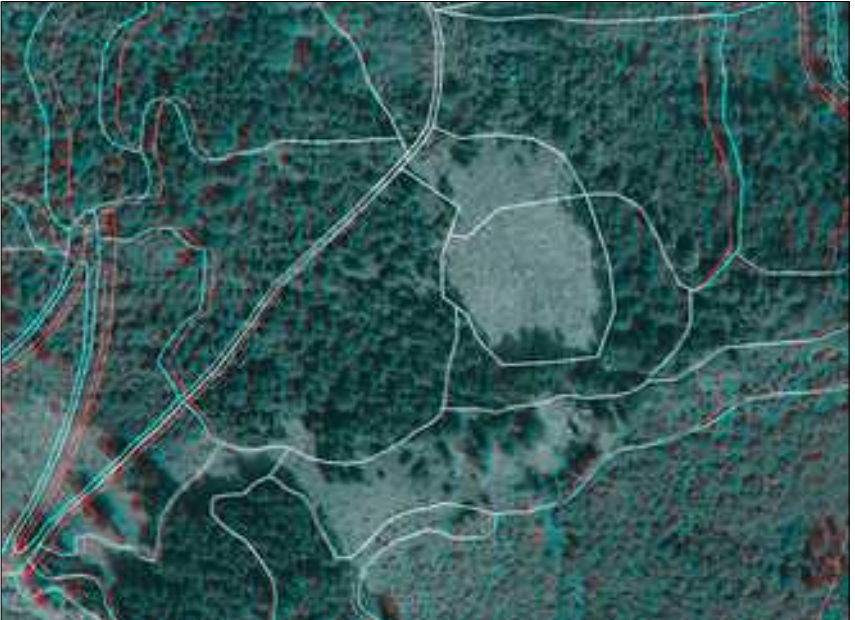


10





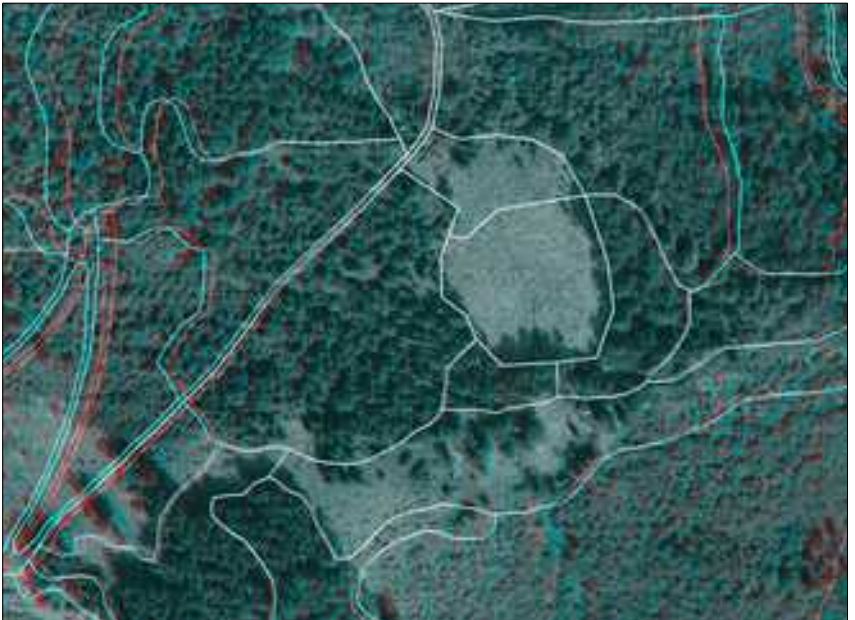
11



12



13



14

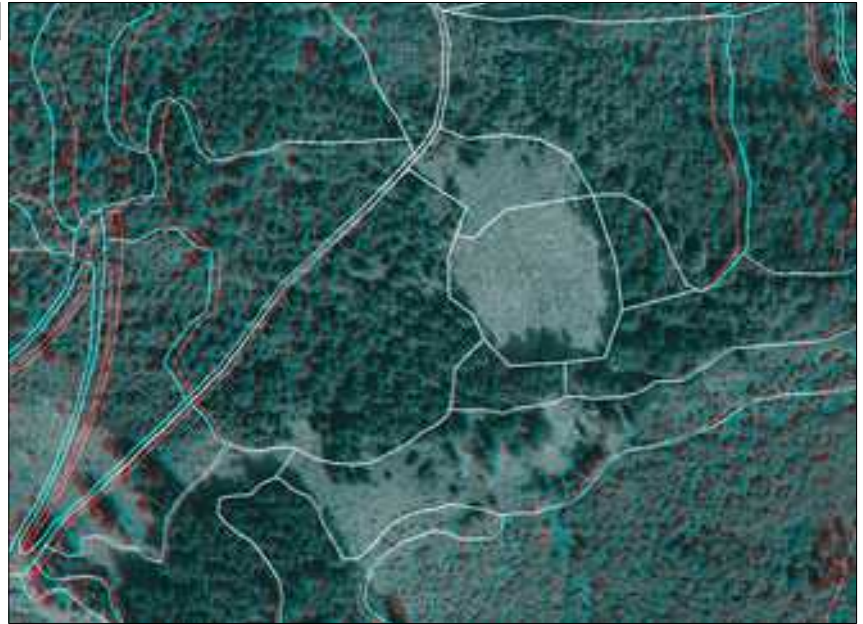




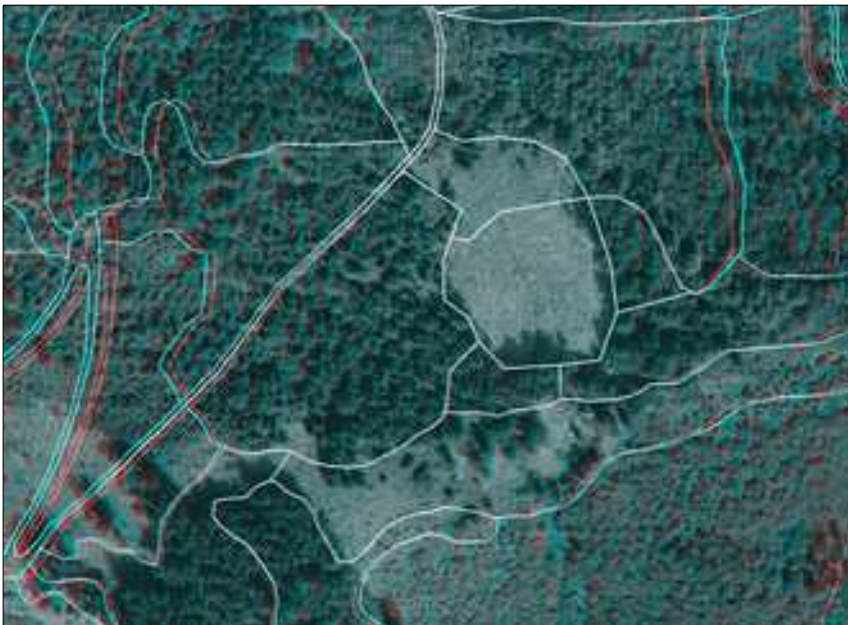
15



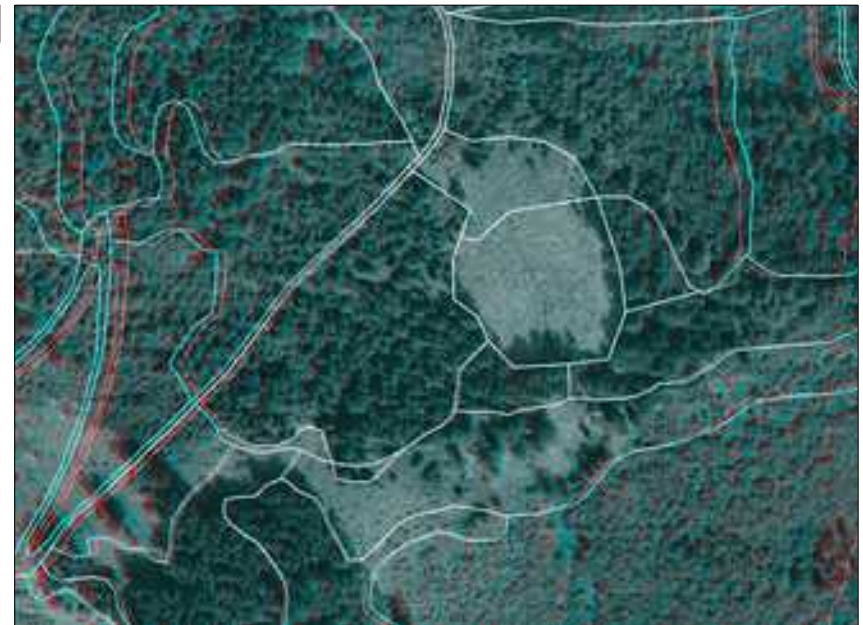
16



17



18





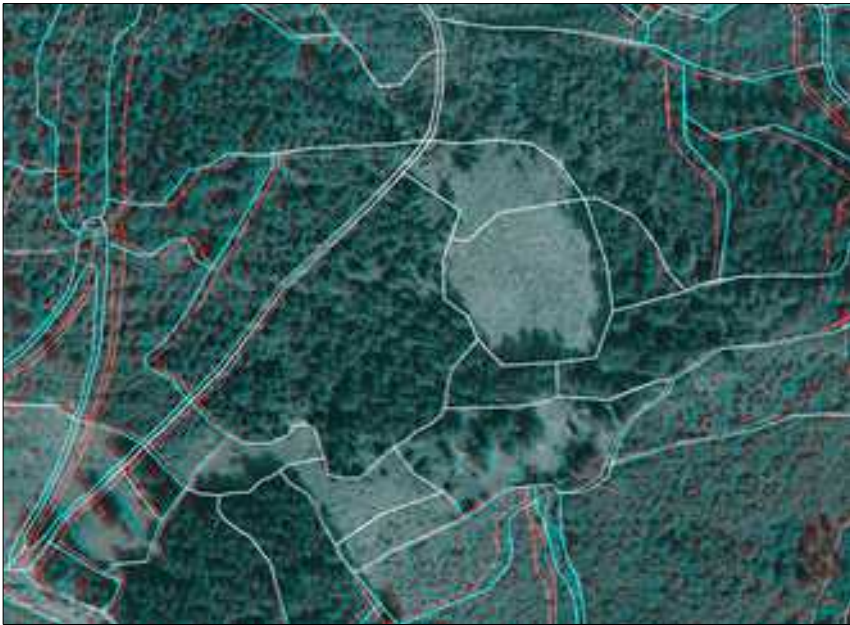
19



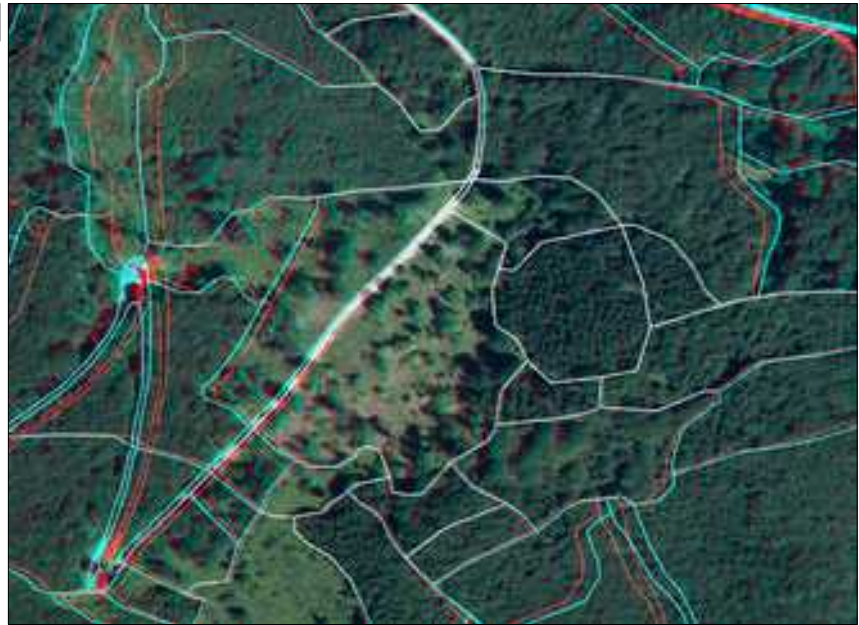
20



21

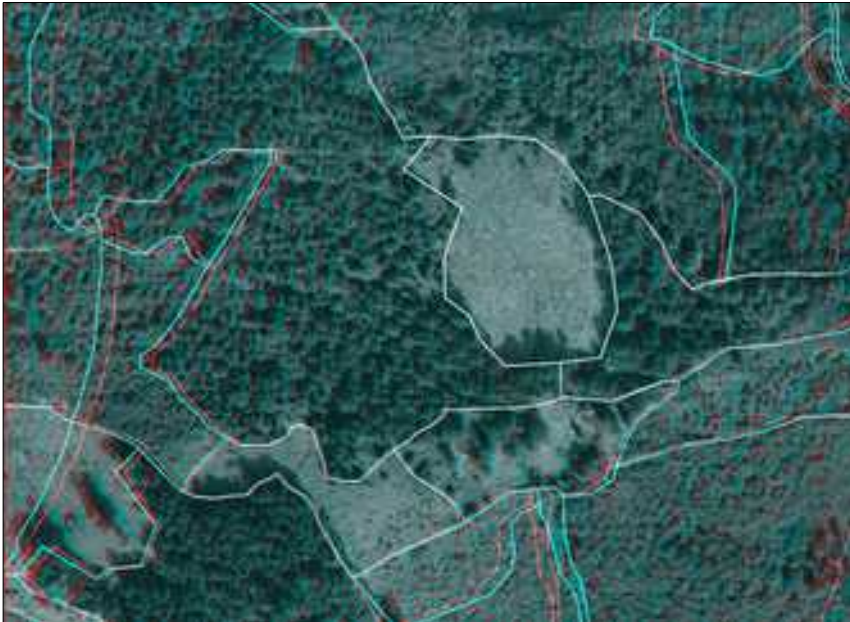


22

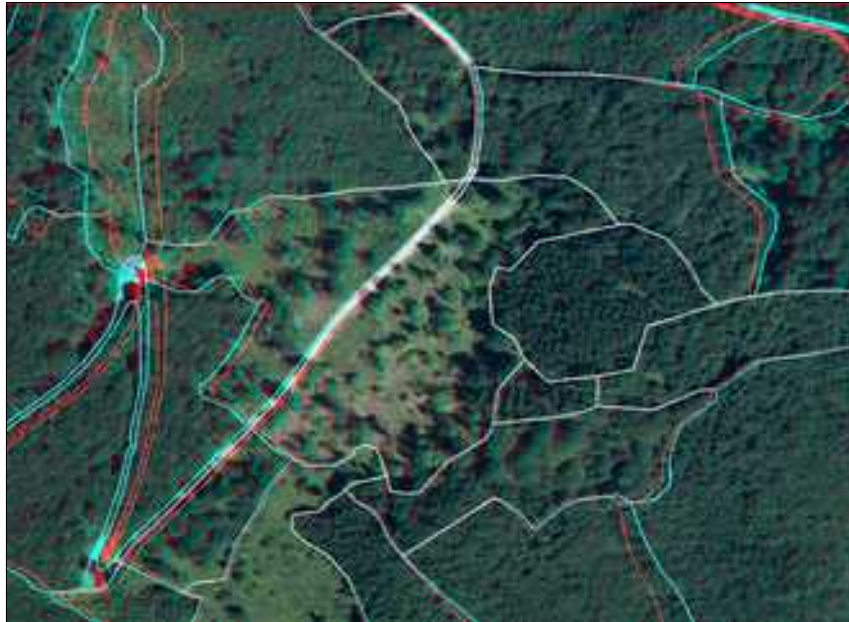




23



24



## 5.5 Qualitätssicherung

### 5.5.1 Homogenität der Objektbildung (Abgrenzung)

Es ist unseres Wissens bis jetzt nicht gelungen, die Homogenität einer manuellen Luftbildkartierung und -interpretation in einer reproduzierbaren und verallgemeinernden Form zu messen. Homogenität darf nicht mit absoluter Identität der Lage und der Interpretation gleichgesetzt werden. Die verschiedenen Randbedingungen (z.B. die Minimalfläche) aber auch die Natur des Kartiergegenstandes lassen in vielen Fällen mehrere Lösungen zu. Zudem ist die Ermittlung der Deckungsgrade eine Schätzung, welche ebenso natürlicherweise einen statistischen Fehler zulässt. Das Ziehen von Abgrenzungslinien entspricht technisch ebenfalls einem Messprozess, welcher seinerseits mit statistischen Messfehlern behaftet ist.

In der Praxis können identifiziert werden:

- Die generelle Feinheit der Kartierung: der Detaillierungsgrad der Kartierung beeinflusst die durchschnittliche Flächengrösse. Sie bildet eine sehr wichtige Qualität, da sie einen wesentlichen Einfluss auf räumliche Datenanalysen hat.
- Die Lagegenauigkeit: betrifft häufig systematische Fehler: z.B. bei Waldrändern im Schatten.
- Die Abgrenzung: der Detaillierungsgrad der Linie findet ebenfalls Eingang in die räumliche statistische Analyse (Grenzlängen, Verzahnung).
- Die Mosaikierung: folgende Fehlersituationen können unterschieden werden:
  - Situationen, für die es nur eine Lösung gibt und alles andere falsch ist.
  - Situationen mit mehr als einer guten Lösung, bei der aber auch eindeutig falsche Lösungen festgestellt werden können.
  - Situationen mit vielen verschiedenen Lösungen, wobei häufig keine wirklich zu befriedigen vermag.
- Interpretationsspielraum.

Die Feinheit und der Detaillierungsgrad ist ein wesentlicher Kostenfaktor der Kartierung. Ihr ist insbesondere auch vom Auftraggeber eine grosse Bedeutung beizumessen.

Die Beurteilung der Qualität und Homogenität der Kartierung kann nur unter Hinzunahme des Luftbildmaterials und durch mit dem Schlüssel intensiv vertrauter Personen erfolgen.

### 5.5.2 Homogenität über die Zeit

Ermüdungserscheinungen im Tagesablauf, Motivationsprobleme aber auch Lerneffekte über längere Arbeitsperioden finden ihren Niederschlag in der Kartierung und führen zu Heterogenitäten. Jeder Interpret muss daher darum besorgt sein, seine Arbeit immer wieder kritisch zu betrachten und Vergleiche mit früher kartierten Gebieten vorzunehmen (Morgen – Abend, Anfang Woche – Ende Woche, etc.).

### 5.5.3 Homogenität bei mehreren Interpreten

Arbeiten mehrere Interpreten gleichzeitig an einem Gebiet, so kann die Vergleichbarkeit der Qualität durch folgende Vorgehensweise verbessert werden: zunächst wird ein gemeinsames Testgebiet bearbeitet. Anschliessend wird gegenseitig kontrolliert und regelmässig gegenseitige Korrekturen der Arbeiten durchgeführt.

Ein regelmässiger Gedankenaustausch, die gemeinsame Behandlung von Spezialfällen oder auch gelegentliche gemeinsame Geländebegehungen tragen als flankierende Massnahmen ebenfalls wesentlich zur Homogenität bei.

### 5.5.4 Kontrollmassnahmen bei der Inventur

Generell können zu den Qualitätskontrollen folgende Empfehlungen gemacht werden:

- Die Kontrolle sollte möglichst durch einen anderen Interpreten erfolgen. Der selbe Interpret „sieht“ an der selben Stelle oft wieder das Gleiche und gesteht sich selbst auch weniger gerne Fehler ein.
- Fehler sind oft räumlich korreliert. Die Ursachen dafür sind lokal erschwerte Bedingungen (z.B. Bildmaterial, Topographie) oder Müdigkeit oder schlechte Tagesform des Interpreten.
- Kontrollen sollten sehr zeitnah durchgeführt werden. So können einerseits Trends früh aufgefangen und korrigiert werden und andererseits ist es sehr zeitraubend, verteilt über ein grösseres Gebiet einzelnen Fehlern nachzugehen (häufiger Bildwechsel und Einarbeitung in die lokalen Verhältnisse).

- Fehler sollten grundsätzlich selten sein. Findet der Kontrolleur in kurzer Zeit viele Fehler, besteht der Verdacht auf unsachgemässe Bearbeitung oder ungenügende Ausbildung.

#### 5.5.4.1 Kontrolle der Flächenabgrenzung

Ausser Topografiefehlern und zu kleinen/grossen Flächen lässt sich bislang die Geometrie nicht automatisch kontrollieren. Nach der Fertigstellung eines Teilgebietes ist daher von einem (zweiten) Interpreten zu kontrollieren:

- Topologie korrekt?
  - Gibt es keine Lücken (= nicht kartierte Flächen)?
  - Gibt es Überlappungen der Polygone?
- Wurden alle zu erfassenden Objekte kartiert?
  - Mindestgrösse (zu grosse oder zu kleine Polygone)
  - Funktionale Gesichtspunkte (Durchgängigkeit von Strassen etc.)
- Wurden die Objekte in vergleichbarem Stil erfasst?
  - Stützpunktstand (zu gross, zu klein)
  - Einzelpolygone oder Komplexe (z.B. Siedlungen)
  - Rechte Winkel bei Gebäuden, möglichst parallele Linien bei Strassen etc.
- Systematische Lagefehler
  - Z-Werte zu hoch/ zu tief
  - Lage bei abgewandten Waldrändern
  - Fehlende Berücksichtigung der Bodenvegetation und -bedeckung bei lockeren Wäldern

Möglicherweise können statistische Werte über Flächengrössen Hinweise auf negative Trends bei der Flächenabgrenzung liefern. Erfahrungswerte dazu fehlen allerdings noch.

#### 5.5.4.2 Kontrolle der Interpretation

Neben der Vollständigkeit der Zeichnung ist auch darauf zu achten, dass alle Flächen vollständig mit Attributen versehen sind. Dazu steht das QS-Tool zur Verfügung (Kapitel 7).

Eine weitere Kontrollmöglichkeit besteht darin, im GIS die einzelnen Attribute symbolisiert darzustellen und im Überblick mit dem Luftbild und der Erinnerung aus den lokalen Kenntnissen, welche man sich bei der Interpretation angeeignet hat, zu vergleichen. Dabei wird auf „weisse Flächen“, Extremwerte und (Un-) Ähnlichkeiten geachtet.

Eine weitere Kontrollmöglichkeit besteht darin, alle Fälle auszuschliessen, welche nicht vorkommen:

- Welche Habitattypen können in bestimmten Meereshöhen (Kontrolle mit DGM) gar nicht vorkommen (z.B. biogeographische Gründe)?
- Welche Arten kommen in diesem Gebiet gar nicht vor?



Nationalpark  
Berchtesgaden



# CC-HABITALP

## Change-Check of the Habitats of the Alps

*Semantik, Logik und technischer Aufbau eines  
Änderungskartierschlüssels auf Stufe Landschaft für  
Schutzgebiete in den Alpen*

### Teilbericht B

## Interpretationsschlüssel

	<b>HAUENSTEIN GEOINFORMATIK</b>
Zemez / Tamins 1. Mai 2013 Version: 1.1.3 Datei: HIK-CD_1.1.3_Key.pdf	Waidagurt 6 CH-7015 Tamins Phone ++41 81 641 25 85 <a href="mailto:Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch">Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch</a>



# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Grundsätze für die Codierungen.....	3
3	Änderungen von HIK-2 zu HIK-CD-1.1.3.....	4
3.1	Struktur.....	4
3.2	Habitattyp.....	4
3.3	Deckungsgrade.....	4
3.4	Species.....	4
3.5	Additional Characteristics.....	4
3.6	Prozessinformation.....	6
3.7	Quantifizierung.....	6
3.8	Übergangscodes.....	6
3.9	Konsistenzregeln.....	6
4	Tabellen des Intepretationsschlüssels.....	7
4.1	Nomenklatur in den Tabellen.....	7
4.2	Habitattypen.....	8
4.3	Artenlisten.....	9
4.4	Additional Characteristics.....	10
4.5	Prozessinformationen.....	11
4.6	Quantifizierungscodes.....	12
4.7	Konsistenzregeln.....	13

## 1 Einleitung

Der Interpretationsschlüssel i.e.S. beinhaltet das Codierungs-Schema und damit auch die Definition der explizit erfassten Informationen. Der Interpretationsschlüssel bildet damit sowohl für die Erfassung wie für die Nutzung der Daten ein zentrales Element.

Die aus dem Projekt CC-HABITALP hervorgegangene vorliegende Version des Schlüssel **HIK-CD 1.1.3** basiert auf dem Schlüssel **HIK 2.2.2**, welcher aus dem Projekt HABITALP hervorgegangen ist. Grundlage dafür bildete der Kartierschlüssel des BfN.

In HIK-CD 1.1.3 sind sowohl die theoretischen Überlegungen und Erkenntnisse aus den Test- und Pilotkartierungen des Projektes CC-HABITALP eingeflossen, wie auch die Erfahrungen aus HABITALP-Kartierungen nach Abschluss des eigentlichen HABITALP-Projektes (Kartierungen Sihlwald, Val Müstair, Nationalpark Gesäuse).

Zusammenfassend hat der Schlüssel folgende Änderungen erfahren:

- Einführung von Prozessinformationen
- Einführung des Deckungsgrades für unbewachsenen Boden
- Erfassung der Deckungsgrade in 10%-Stufen
- Einführung einiger neuer Habitattypen, Additional Characteristics, Zwergstrauchgruppen (nach Möglichkeit gemäss BfN-Schlüssel)
- Definitive Elimination des Mischungsgrades des Waldes aus dem Habitattyp
- Änderung resp. Präzisierung von Bezeichnungen ohne wesentliche Inhaltsänderung
- Ergänzung resp. Präzisierung von Definitionen
- Erfassung von Totholz, Deckungsgrad-Stufen für Totholz

## 2 Grundsätze für die Codierungen

Für eine hohe inhaltliche Sicherheit der Daten wurden bei der Codierung folgende Regeln angewandt:

- Die Codierung ist über alle Wertelisten und Felder eindeutig, d.h. jeder Code hat immer die selbe Bedeutung, unabhängig in welchem Feld er steht.
- In allen Feldern, welche Codes beinhalten ist <NULL> nicht erlaubt.
- Um Unklarheiten zu vermeiden werden die sachbezogenen Codierungen generell gemäss Tabelle 1 verwendet.
- „Optional nicht interpretiert“ dient als Platzhalter, wenn zur Aufwandreduktion bestimmte Informationen nicht erfasst werden. Allerdings müssen für diesen Fall alle Objekte (Features) in dieser Spalte den Wert „-3“ aufweisen. Der Code wird v.a. dann verwendet, wenn die Daten verschiedener Gebiete (Pärke) in einer Datenbank zusammengefügt werden. Bei der Datenerfassung ist es jedoch einfacher, wenn einfach die entsprechende(n) Spalten(n) weggelassen werden. Es muss jedoch eindrücklich darauf hingewiesen werden, dass vor der Weglassung bestimmter Spalten das gesamte Inventursystem beachtet und die inhaltliche Ausgewogenheit überprüft werden muss.

Code	Bedeutung
0	0% (Deckungsgrad oder Anteil), keine
-1	nicht sichtbar (z.B. Deckungsgrad Grasschicht in einem stark beschatteten Wald)
-2	nicht definiert resp. obsolet aus logischen Gründen anderer Attribute oder infolge einer speziellen Regel (z.B. bei einem Strassenpolygon)
-3	optional nicht interpretiert

Tabelle 1: Allgemein verwendete Codes

## 3 Änderungen von HIK-2 zu HIK-CD-1.1.3

### 3.1 Struktur

Die einzigen strukturellen Änderungen betreffen

- die Einführung der Felder für Prozessinformationen und damit auch die Aufteilung der „Zusätzlichen Charakteristiken“ in Zustands- und Prozessinformationen,
- die Einführung des Feldes „SOIL“ für den Anteil des nicht bewachsenen Bodens, damit die 100%-Regel für die Summe der Bodenbedeckung eingeführt werden konnte,
- die Einführung der Felder „DW\_U“ und „DW\_L“ für die Totholzerfassung im Wald.

### 3.2 Habitattyp

Baumartenmischungsgrad aus Habitattyp entfernt:

- Bei Luftbildinterpretationen nach den früheren Interpretationsschlüsseln HIK-0 und HIK-1 wurde die Baumartenmischung als Mischungsgradklasse (Habitattypen 7\*xx) erfasst oder auch die Wald-Entwicklungsstufe weggelassen (Habitattypen 7x00). Seit mit HIK-2.x die Baumartenanteile prozentual erfasst werden, ist die Codierung der Baumartenmischung im Habitattyp bei der Datenerfassung obsolet.
- Bei Auswertungen können die Klassen von HIK-0/-1 oder auch andere Gruppierungen berechnet werden (Teilbericht E, Kap. 5.1.1).
- 71\*\*, 72\*\*, 73\*\*, 74\*\*, 75\*\*, 76\*\* wurden aufgehoben dafür wurden die Codes 70\*\* neu erstellt.

Erfassung der Waldentwicklungsstufe ist zwingend:

- Für die Erfassung von Veränderungen ist die Erfassung der Entwicklungsstufe erforderlich. Dies steht auch im Zusammenhang mit der Prozessinformation Neue Generation. Die Codes 7[1..6]00 gibt es daher nicht mehr.
- Für bestehende Zustandsinventuren, wo keine Entwicklungsstufen erfasst worden sind, wurde der Übergangscodex 7099 (Hochwald ohne Entwicklungsstufendifferenzierung) eingeführt.

Einführung des Gebüschwaldes

- 7800: Andere Waldformen; neue Obergruppe von:
- 7810 Waldrand (ehem. 7800)<sup>1</sup>
- 7850 Gebüschwald (neuer Code!)

Aufspaltung des Codes 2314: Graben, Rinne, Kanal in:

- 2314: Kanal
- 2315: Graben, Rinne

### 3.3 Deckungsgrade

In HIK-0/1/2 gab es keine klare Regelung zur Summenbildung der Anteile der Oberflächenbedeckungsgrade. Diese Spalten konnten daher insbesondere im Wald nicht für Auswertung und Vergleiche verwendet werden. Mit der Einführung der 10%-Abstufung wurde auch der Oberflächenbedeckungstyp vegetationsloser Oberboden („Soil“) sowie klare Regeln für die Summenbildung im Wald und bei beschränkter Einsicht eingeführt (Teilbericht A, Kap. 3.2.3).

### 3.4 Species

Neue Zwergstrauchartengruppe:

- K01 Rhododendron spec. und / oder Juniperus communis ssp.alpina  
Komplex dient dazu, die beiden schlecht unterscheidbaren Arten D\_330 und D\_400 zu bezeichnen, andernfalls müsste D\_010 gewählt werden.
- K02 Vaccinium, Empetrum, Rhododendron und Juniperus  
K02: Häufig vorkommende Artengesellschaft, Komplex soll diesem Umstand Rechnung tragen.

### 3.5 Additional Characteristics

Einzelne Code wurden gelöscht, weil die Information u.a. mit den nun verfügbaren Prozessinformationen genügend abgedeckt wird:

---

<sup>1</sup> Im BfN-Schlüssel war der Waldrand auch bereits unter 7810

- BS\_511: Planierung, Terrainveränderung für Skipiste, Transportanlagen
- BS\_512: Planierung und Bodenverbesserungen
- VZ\_211: Lawinenbahn im Waldbereich

Codes gelöscht mit Reduktion auf Obergruppe:

- EW\_210 (Wasserkraftwerk klein), EW\_220 (Wasserkraftwerk gross) → EW\_200
- VZ\_621: Rasenverlegung, VZ\_622: Begrünungsmatten, 623: Mulchsaaten → VZ\_620 Deckbauweisen

„unversiegelt“, „versiegelt“ und „Brücke“ sind AC, darum wurden folgende AC gelöscht:

- VK\_111, VK\_112, VK\_113
- VK\_121, VK\_122, VK\_123
- VK\_203
- VK\_313, VK\_323, VK\_333

Codes, welche von den Additional Characteristics zu den Prozessinformationen transferiert wurden:

- BS\_510: Planierung → PI: AE\_110
- BS\_511: Planierung, Terrainveränderung für Skipiste, Transportanlagen --> PI: AE\_111
- BS\_512: Planierung und Bodenverbesserungen --> PI AE\_112 Planierung, Terrainveränderung für Grünlandnutzung
- BS\_531: Künstliche Böschung bergseits, Abtrag → PI: AE\_130 Abtrag
- BS\_532: Künstliche Böschung talseitig, Auftrag -> PI: AE\_120 Aufschüttung
- VZ\_112: Waldbrand, VZ\_113 Gebüschbrand, VZ\_114 Flurbrand → PI: VV\_100 Brand
- VZ\_12\* Zoogene Kalamität (1: Wildschwein, 2: Insekten) → PI: VV\_2\*\*
- VZ\_300 Windwurf → PI: VV\_300
- VZ\_400 Schneebruch → PI: VV\_400
- VZ\_710 Bodenveränderung & VZ\_711 temporäre Störung der Bodenvegetation durch intensives Befahren → PI: AE\_140
- FN\_100 Jungwuchs & FN\_120 Pflanzung & FN\_130 Neu-Aufforstung → PI: AE\_230
- FN\_200 Durchforstung → PI: AE\_210
- FN\_300 Verjüngungshieb → PI: AE\_220

Codes, die sich (u.a.) durch Einführung der Prozessinformationen erübrigt haben:

- VZ\_22\* Lawinenschaden (1: geräumt/2: nicht geräumt)
- (kann durch PI „GM\_200 Lawine“ und weitere Attribute wie z.B. Totholz und Geröll abgebildet werden)
- VZ\_211: Lawinenbahn im Waldbereich
- (wird durch PI „GM\_200 Lawine“, AC „VZ\_210 Lawinensturzbahn, Lavinar“ sowie HT der Nachbarflächen (=Wald) charakterisiert)
- FN\_110: Naturverjüngung
- (wird durch Angabe der Entwicklungsstufe Jungwuchs/Dickung und ohne Angabe von PI AE\_230 Jungwuchs Pflanzung, Neu-Aufforstung ausgedrückt )
- VZ\_110: Abgestorben/tot (Übergruppe)
- (wird durch Prozessinformationen sowie Angabe von Totholz ersetzt)
- VZ\_111: Ursache unbekannt
- (wird durch PI „UP\_100: Strukturveränderung durch unbekanntem Prozess“ ersetzt VZ\_22\* Lawinenschaden (1: geräumt/2: nicht geräumt)
- (kann durch PI „GM\_200 Lawine“ und weitere Attribute wie z.B. Totholz und Geröll abgebildet werden)

Verschiebungen von Codes in andere Gliederungsgruppe ohne Umcodierung (Logik/ Schlüsselverbesserung):

- VZ\_5\*\* Schneise; von Gliederungsgruppe „Vegetationszustand“ nach „Bewirtschaftungsmassnahmen im Wald“
- VZ\_6\*\* Ingenieurbiologische Massnahmen; von Gliederungsgruppe „Vegetationszustand“ nach „Schutz vor Naturgefahren“

Differenzierung nach Arten nicht notwendig, da dazu die Artenspalten genutzt werden können:

- LW\_510, LW\_520 (horstbildende Gräser)
- A\_741 (Erdbeeren)<sup>2</sup>

### **3.6 Prozessinformation**

Diese Tabelle ist komplett neu. Sie enthält teilweise Informationen, welche in HIK-2 in den „Zusätzlichen Charakteristiken“ enthalten waren. Damit die Grundregel der Eindeutigkeit aller Codes gewahrt bleibt, erhielten die übertragenen Prozessinformationen einen neuen Code.

Ein Teil der Prozessinformationen können mit einem einzigen Zeitschnitt erkannt werden, für die Detektion anderer Prozesse sind zwingend zwei Bilder und damit ein Bildvergleich notwendig. Diejenigen Prozessetypen, die erfasst werden können auch wenn sie vor dem ältesten Luftbild stattgefunden haben, sind in der Spalte PI\_Z markiert.

### **3.7 Quantifizierung**

Neu wird der Deckungsgrad Stufen von Wasser, Fels, Geröll, (Boden), Gras, Zwergsträucher, Sträucher und Bäume in 10% Stufen erfasst. Damit eine Unterscheidung der alten Stufeneinteilung (0-10%, 10-40% ...) möglich ist, mussten neue Codes (11 – 20) gewählt werden.

### **3.8 Übergangscodes**

Einzelne Codes wurden ausschliesslich für die Verwendung in der Übergangsphase von HIK-2 auf HIK-CD-1.1.3 neu eingeführt, um die Attribute in der Eingabemaske und in Tabellenansichten sichtbar machen zu können (z.B. HT 7099, verschiedene Codes für die Quantifizierung wie z.B. die alten Deckungsgrad-Stufen). Diese Übergangscodes sind nach der vollständigen Umstellung auf HIK-CD-1.1.3 überflüssig und sollten entfernt werden (s. Beilage 5).

### **3.9 Konsistenzregeln**

Die Konsistenzregeln bilden nun einen integrierenden Bestandteil des Interpretationsschlüssels und der Interpretationsanleitung. Die Regeln wurden ergänzt und weiterentwickelt (Kap. 4.7).

---

<sup>2</sup> A\_741 wurde ursprünglich als Spezialfall für die HABITALP-Kartierung des Nationalparks Stilfser Joch in die AC-Spalte integriert, da dort keine Spalte für Gras- und Zwergstraucharten vorgesehen war.

## 4 Tabellen des Interpretationsschlüssels

### 4.1 Nomenklatur in den Tabellen

Der Schlüssel enthält zur Verdeutlichung und Strukturierung Hintergrundfärbungen (Tabelle 2). Die Änderungen gegenüber HIK-2 sind in einer Zusatzspalte deklariert (Tabelle 3). Aufgehobene Typen und Kategorien sind im „Gebrauchsschlüssel“ nicht mehr enthalten. Im originalen Key-Tabellendokument sind neben allen aufgehobenen Typen auch alte Versionen des Schlüssels sowie die vorhandenen französischen und italienischen Übersetzungen in Form von ausgeblendeten Spalten und Zeilen enthalten.





Farbe	Bedeutung
	Obergruppe, welche aus systematischen und hierarchischen Gründen gebildet wurde, welche aber nicht in den Daten verwendet werden darf.
	Thematische Gliederungen ohne Code
	Hintergrundfarbe zur Verdeutlichung der Hierarchiestufen
	Übergangscodes (U, Kap. 3.8)

Tabelle 2: Bedeutung der farblichen Hervorhebungen

Code	Bedeutung
B	Bezeichnung verändert (ohne wesentliche Inhaltsveränderung)
D	Definition neu, ergänzt, präzisiert, korrigiert <sup>3</sup>
H	Hierarchiestufe verändert
N	Neu
Z	Zusammenfassung von Unterkategorien zu Oberkategorie oder mehrere Codes zu einem zusammengefasst
U	Übergangscodes (Kap. 3.8), wird nur in der Übergangsphase verwendet, bis Umstellung von HIK-2 auf HIK-CD vollständig erfolgt ist.

Tabelle 3: Markierung der Änderungen in den Schlüsseltabellen

<sup>3</sup> Reine orthographische und grammatikalische Korrekturen wurden nicht vermerkt.

## HABITALP Interpretation Key HIK-CD 1.1.3

### Habitattypen

Habitattyp	Definition	Änderungen
<b>2000 Gewässer</b>	Mindestbreite: 3 m, Mindestfläche: laut Angabe, sonst: 1000 m <sup>2</sup>	
<b>2100 Quelle</b>	Ohne Mindestfläche	
2110 Quelle, unverbaut		
2120 Quellflur, moosreich	auch Quellhorizonte (mehrere kleine Quellaustritte mit diffusem Abfluss)	
2130 Ausgebaute Quelle		
<b>2300 Fliessgewässer</b>	Nicht wasserführende Strukturen sind in der Kategorie 54xx / 5700 / 5800 abzulegen.	
<b>2310 Fliessgewässer</b>		
2311 Fliessgewässer, strukturreich	Fliessgewässer mit vielfältiger Strukturierung seines Verlaufs und Querschnitts; je nach Typ bzw. Landschaftsraum mehr oder weniger vielgestaltige Morphologie (Prall- und Gleitufer, Kolke, unterschiedliche Fliessgeschwindigkeiten, unterschiedliche Tiefen, verschiedene Substratkörnung usw.); keine oder nur vereinzelte und kleinräumige anthropogene Strukturänderungen (in Brückenbereichen, an Furten, an Viehtränken o.ä.).	B, D
2312 Fliessgewässer mit mittlerer Strukturdichte	Ursprüngliches Fliessgewässer mit geschwungenem oder ± geradlinigem Verlauf; Ufer relativ strukturarm und punktuell oder durchgehend befestigt (nicht verbaut); Sohle strukturarm bis mässig strukturreich.	B, D
2313 Fliessgewässer, strukturarm, stark ausgebaut	Fliessgewässer mit Regelprofil, Verlauf meist geradlinig; Ufer bzw. Böschungsfuss oft mit toten Baustoffen (Steinschüttung, Pflasterung, Holzverbau) befestigt oder verbaut; Wasservegetation schlecht entwickelt, Sohle strukturarm.	B, D
2314 Kanal	Künstlich geschaffener Wasserlauf, der als Schifffahrtsweg genutzt wird oder der Zu- und Ableitung von Wasser dient. Meist vollständig verbaute Ufer (Beton).	B
2315 Graben, Rinne	Schmalere, temporär oder permanent wasserführender Graben oder Rinne, kann auch ein künstlich geschaffener Wasserlauf für Be- oder Entwässerung sein. Das Polygon enthält infolge der geringen Breite auch die Ufer- und Böschungsbereiche und kann deshalb auch Anteile von Gras, Büschen und kleineren Bäumen enthalten. Abschnittsweise kann das Gewässer unterirdisch geführt sein (diese Abschnitte werden NICHT als 2315 sonder entspr. der Bodenbedeckung kartiert).	N
<b>2320 Besonderes Objekt in Fliessgewässer</b>		
2321 Wasserfall	Senkrechter Abfall von Wassermassen über eine Stufe im Gerinnebett oder über eine Felswand. Das Tosbecken ist als Teil des Wasserfall-Polygons zu erfassen.	
2322 Stromschnelle	Flussstrecke mit besonders starkem Gefälle und somit höherer Strömungsgeschwindigkeit und oft auch geringerer Wassertiefe.	
<b>2330 Bauwerk in Fliessgewässer</b>	z.B. Wehr, Damm, im Zusammenhang mit Fliessgewässern, keine Mindestflächenbegrenzung.	D
2331 Wehr	Querbauwerk zur Wasserrückhaltung und zur Regulierung des Wasserstandes, Wasser kann permanent oder temporär über einen Sohlabsturz fließen.	B, D
2332 Sohlrampe, Sohlschwelle	Bauwerk zur Stabilisierung des Gewässerbetts und Verringerung der Abflussgeschwindigkeit, ohne Abstürze.	
2333 Deich/Damm	Längsbauwerk zum Hochwasserschutz.	
2334 Schöpfwerk	Bauwerk zur Wasserentnahme (immer mit Niveauehebung, z.B. für Be- oder Entwässerung).	
2335 Ein-/Auslaufbauwerk für unterirdische Wasserführung	Ein- resp. Auslaufbauwerk bei Fliessgewässern in die unterirdische Wasserführung durch Kanäle oder Röhren. Beinhaltet das eigentliche Bauwerk sowie auch dazugehörige Böschungen.	N
2336 Geschiebesammler	Becken zur Zurückhaltung grosser Geschiebefrachten; inkl. dazugehörigen Bauwerke wie Ufermauern, Überfallbauwerk, Einfahrtsrampe etc..	N
2337 Wasserentnahmebauwerk	Bauwerk zur Ableitung von Wasser aus einem natürlichen Fliessgewässer zur Energiegewinnung, Bewässerung oder zum Hochwasserschutz	
2339 Flussperre, Querverbauung mit Wasserüberfall	Querverbauung (i.d.R. trapezförmiges Profil) im Gerinne zur Reduktion der Erosion und der Fliessgeschwindigkeit durch Abtreppung des Gefälles (=Wildbachsperre). Durch die Abtreppung entsteht ein Sohlabsturz. Ist der Kolk verbaut, wird er mit der Sperre zusammengenommen.	D
<b>2350 Uferbereich, Verlandungsbereich von Fliessgewässer</b>	Bereiche von Fliessgewässern mit Röhricht-, Schwimmblatt oder (bis an die Wasseroberfläche reichender) Unterwasservegetation, sonstigen flutenden Pflanzenbeständen sowie Uferhochstauden und Ufergehölzen. Mindestbreite durchschnittlich > 3 - 5 m, Mindestfläche > 500 m <sup>2</sup> , immer mit erkennbarer Vegetation > 5%, die Vegetation muss standorttypisch sein z.B. Weidengebüsch oder Röhricht	
2351 Stabiler Uferbereich von Fliessgewässer	Uferbereich von Fliessgewässer, befindet sich im normalen Schwankungsbereich des Wasserpegels, zeigt keine Verlandungsphänomene; besteht meist aus Steinen und Blöcken und kann Vegetation (Gras, Weidengebüsche u. Dgl.) aufweisen.	



Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Habitattyp	Definition	Änderungen
2370 Fischtrappe/Fischpass		
2400 Auenstillgewässer, Altwasser	Durch Bettverlagerung eines Fließgewässers entstandene Hohlform in einer Flussaue, die von stehendem Wasser erfüllt ist. Mindestfläche > 100 m <sup>2</sup>	
2410 Auenstillgewässer	Durch Laufverlegung oder Korrektur nicht mehr durchflossenes ehemaliges Flussbett, das mit stehendem Wasser erfüllt ist. Einschliesslich von Altwasser, das durch Deichung oder Ähnliches vom Wasserregime abgekoppelt ist (Totarm).	
2411 Altarm	Der Altarm steht ganzjährig mit dem Fluss bzw. Bach in Verbindung.	
2412 Altwasser	Altwasser sind bei normalen Abflusszuständen vom Fluss getrennt, nur bei Hochwasser kann es durchströmt werden, sodass temporär Verbindung zum Fluss herrscht.	D
2450 Uferbereich, Verlandungsbereich von Auenstillgewässer	Bereiche von Stillgewässern mit Röhricht-, Schwimmblatt oder (bis an die Wasseroberfläche reichender) Unterwasservegetation, sonstigen flutenden Pflanzenbeständen sowie Uferhochstauden und Ufergehölzen. Mindestbreite durchschnittlich > 3 - 5 m, Mindestfläche > 500 m <sup>2</sup> , immer mit erkennbarer, typischer Vegetation > 5% z.B. Weidengebüsch oder Röhricht.	D
2500 Stillgewässer		
2510 Stillgewässer	Mindestfläche > 100 m <sup>2</sup> , temporäre Stillgewässer > 1000 m <sup>2</sup> , keine kleineren Schmelzwasserseen.	
2511 Stillgewässer, strukturreich	in der Regel, aber nicht unbedingt „natürliche“ (wenig oder nicht veränderte) Seen	
2512 Stillgewässer, mittlere Strukturdichte		
2513 Stillgewässer, strukturarmer	Mindestfläche > 100 m <sup>2</sup> , z.B. Stausee, Wasserrückhaltebecken für Beschneigungsanlagen, nur bei erkennbarer Staumauer.	
2514 Fischteich, intensiv genutzt	Mindestfläche > 100 m <sup>2</sup>	
2515 Rückhaltebecken	zur Reduzierung von Hochwasser	
2530 Bauwerk an Stillgewässer	Bauwerke wie Sohlschwellen, Wehre und Staumauern, die im Zusammenhang mit Stillgewässern stehen. Keine Mindestflächenbegrenzung. Die Bauwerke sind vollständig zu erfassen.	D
2533 Staumauer	Schwergewichtsmauern sind auf der wasserabgewandten Seite wie üblich nach ihrer Bodenbedeckung zu kartieren.	
2534 Flusskraftwerk	inkl. dazugehörige Maschinenteile wie Turbinen	N
2550 Ufer- und Verlandungsbereich von Stillgewässer	Bereiche von Stillgewässern mit Röhricht-, Schwimmblatt oder (bis an die Wasseroberfläche reichender) Unterwasservegetation, sonstigen flutenden Pflanzenbeständen sowie Uferhochstauden und Ufergehölzen. Mindestbreite durchschnittlich > 3 - 5 m, Mindestfläche > 500 m <sup>2</sup> , immer mit erkennbarer, typischer Vegetation > 5% z.B. Weidengebüsch oder Röhricht.	D
3000 Moore	Mindestbreite: 5 m, Mindestfläche: 200 m <sup>2</sup>	
3100 Hochmoor, Übergangsmoor	Standort und Lebensraum einer wachsenden, dicht geschlossenen Vegetationsdecke, die sich unabhängig vom Grundwasserspiegel nur vom Niederschlagswasser (Regenwasser) und vom Flugstaub versorgt.	D
3200 Flachmoor, Anmoor, Sumpf	Standort und Lebensraum für eine Sumpfvegetationsdecke mit hohem Grundwasserstand. Das nährstoffreiche Wasser des Niedermoors entstammt dem Oberflächenwasser, Grundwasser oder der Überrieselung mit Fremdwasser und begünstigt das Wachstum einer artenreichen, an die speziellen Verhältnisse angepassten Sumpfvegetation. Typische Arten Phragmites australis, Carex-, Typha-, Juncus-, Eleocharis-Arten, zahlreiche Hochstauden und Moose.	
3210 Kleinseggen- und Binsenbestand	Nasse bis sehr nasse Standorte mit Klein- und Grosseggengrieden, Binsen und / oder Hochstaudenfluren ausserhalb von Gewässern; auf Niedermoor oder sumpfigen mineralischen Böden des Binnenlandes; i.d.R. nicht (mehr) oder sehr extensiv genutzt. Der Anteil von Gräsern ist gering.	
3220 Grosseggengried	Nasse bis sehr nasse Standorte mit Grosseggengrieden ausserhalb von Gewässern; auf Niedermoor oder sumpfigen mineralischen Böden.	
3230 Röhricht, Landröhricht	Feuchte bis nasse Standorte mit Röhricht (meist Phragmites australis) ausserhalb von Gewässern; auf Flachmoor oder sumpfigen mineralischen Böden des Binnenlandes.	
3300 Regenerations- und starke Degenerationstadien von Moor und Sumpf	Artenarme Pfeifengras- und / oder Besenheidenbestände stärker entwässerter Hochmoore, Anmoorheiden und nährstoffarmer Flachmoore; z.T. mehr oder weniger starkes, aber noch junges Gehölzaufkommen.	
3310 Niedermoor, Durchströmungsmoor		
3320 Hochmoor, mehr oder weniger reliefiert		
3400 Abtorfungsfläche		
3410 Handtorfstich, jung		
3420 Handtorfstich, alt, aufgelassen		
3430 industrieller Torfabbau, in Abbau		

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Habitattyp	Definition	Änderungen
3440 industrieller Torfabbau, aufgelassen		
<b>4000 Landwirtschaft, Staudenfluren</b>	Mindestbreite: 5 m, Mindestfläche: 1000 m <sup>2</sup> , wichtig: ab 30% Beschirmung durch Bäume: 7xxx !	
4100 Acker		
4110 Getreide-Anbaufläche	Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Triticale, Dinkel, Hirse	
4120 Mais-Anbaufläche		
4130 Hackfrucht-Anbaufläche	Kartoffel, Rüben, Zuckerrüben, Futterrüben	
4140 Öl- und Faserpflanzen- Anbaufläche	Körnerraps, Sonnenblumen, Lein	
4150 Körnerleguminosen- und Feldfutter-Anbaufläche	Ackerbohnen, Speisebohnen, Erbsen, Wicken, Kleearten, Futtergräser, Futterpflanzengemenge, sonstige Arten, Gründüngung	
4160 Ackerland mit Sonderkulturen	Aromatische Pflanzen oder Schmuckpflanzen, Wacholder, Hopfen, Tabak, Spargel, Gemüse, Erdbeeren	
<b>4200 Wiese, Weiden, Grünland, Rasen</b>	Rasenteil ≥ 40% sonst HT 5***.	
4210 Trockenes Grünland	Grünländer mit geringer Wasserversorgung. Sie sind meist beweidet (worden). Bsp. Kalkhalbtrockenrasen, Borstgrasrasen, Sandmagerrasen, Schwermetallrasen, Steppenrasen sowie im subalpinen Bereich Blaugras-, Horstseggenrasen, Polsterseggenrasen, Silberwurzteppiche, Nacktried-Windhecken, Rostseggenrasen, Krummseggenrasen, Buntschwingelhalden.	
4220 Grünland mittleren Feuchtegrades	Grünland auf mässig trockenen bis feuchten Standorten. Montane Wiesen und Weiden, "Standard"-Biotoptyp für Grünland im Talbereich ("Dauersiedlungsraum" bis inklusive Waldstufe). Siehe auch Erklärung zu 4240.	D
4230 Feucht- und Nassgrünland	Grünland auf nassen Standorten, die durch hoch anstehendes Grund-, Stau- oder Quellwasser, z.T. auch durch zeitweilige Überflutung, geprägt sind. Der Anteil von Seggen, Binsen und/oder Hochstauden ist gering.	
4240 montane/subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide	Flächen ab Waldgrenzbereich und darüber, bestehend aus Gräsern, Kräutern und einem untergeordneten Anteil an Zwergsträuchern. Die Nutzung ist zweitrangig, so dass in diesem Typ beweidete Almflächen bis hin zu ungenutzten Rasen auf Extremstandorten zusammengefasst sind. Eingeschlossen sind auch hochstaudenreiche Varianten (bis zu 40% Anteil an Rumex, Veratrum ...); bei Dominanz von Hochstauden: 4700. Wenn im Luftbild subdominierende Hochstauden erkannt werden, so sollten diese mit "G_100" als dominante Art in der Spalte "Herbaceous ..." gekennzeichnet werden. Zusammenfassend eine systematische Aufstellung der Ausschlusskriterien für den Code 4240: - die Fläche befindet sich im Bereich der Waldgrenze oder darunter (-> 4220) - die Fläche ist feucht/nass (-> 4230) - die Fläche weist mehr als 60% Trittschäden auf (-> 4260) - die Fläche weist mehr als 60% Hochstauden auf (-> 4700) - die Fläche ist zu mehr als 60% verheidet (-> 56xx) - die Fläche ist zu mehr als 60% verbuscht (-> 622x) - die Fläche ist zu mehr als 30% mit Bäumen bestanden (-> 7xxx) - die Fläche weist mehr als 60% Felsen/Steine auf (-> 5xxx)	D
4260 Weidefläche, stark verändert, Lagerflur	Flächen mit starkem Viehbesatz, die vegetationslos oder nur spärlich bewachsen bzw. deren Grasnarbe ständig sehr kurzgefressen oder zerwühlt wird. Beispielsweise intensiv genutzte Schweine- oder Geflügelweiden, kleinflächige Standweiden mit Zusatzfütterung. Eingeschlossen sind intensiv genutzte Weideflächen des Berglandes (Lagerfluren). Diese sind i.d.R. geprägt durch Krautbestand mit mehr oder minder starkem Hochstaudenanteil (z.B. Rumex, Urtica). Stellt sich auch an Liegeplätzen von Gemsen und anderem Grosswild ein. Spärlich bewachsen, stark vertreten, verzahnt mit Lagerfluren (4700), in der Regel in Hüttennähe; durch Tritt vollkommen "abgeschürfte" Stellen ohne Vegetation siehe 5430.	
<b>4300 Erwerbsgartenbau</b>	Flächen, die dem gewerblichen Gartenbau dienen (inklusive Betriebsgebäude). Darunter fallen auch Gartenflächen von Landwirtschaftsbetrieben (meist für Gemüse und Beeren), welche entfernt von den Betriebsgebäuden lokalisiert sind. Im Code inbegriffen sind kleinteilige Felder und Gewächshäuser. Diese müssen genauso wie die restlichen Betriebsgebäude nicht eigens digitalisiert werden.	D
4310 Erwerbsgartenbau, Freiland-Gartenbau	Flächen, die dem gewerblichen Freiland-Gartenbau dienen und durch deutliche Beetstrukturen, Frühbeet-/Wanderkästen, kleine Folientunnel, Flachfolien- oder Vlieseindeckungen geprägt sind.	
4320 Erwerbsgartenbau unter Glas oder Plastik	Flächen, die dem gewerblichen Unterglas-Gartenbau dienen und durch begehbare Gewächshäuser oder begehbare Folientunnel geprägt sind.	
<b>4400 Weinbaufläche</b>		
4410 Weinbaufläche, unterrassiert		
4420 Weinbaufläche mit Kleinterrassen	Terrassenbreite bis 10 m (Projektionsfläche)	
4430 Weinbaufläche mit Grossterrassen	Terrassenbreite über 10 m (Projektionsfläche)	
<b>4500 Obstplantage</b>		
4510 Mittel- und Hochstamm	Stammhöhe > 4 m	

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Habitattyp	Definition	Änderungen
4520 Niederstamm	Stammhöhe > 2 m und < 4 m	
4530 Spalierobst	Diese Spalierbäume unterscheiden sich vom Pyramidenanbau durch die Stellung ihrer Äste, welche nicht in einer Spirallinie um den Stamm stehen, sondern paarweise, möglichst einander gegenüber rechts und links die möglichst waagerechten Leitäste bilden. Stammhöhe bis Augenhöhe (< 2 m)	D
4540 Fruchtstrauchkultur		
4600 Baumschule	Flächen, die der gewerblichen Aufzucht und Vermehrung von Bäumen und Sträuchern dienen; inklusive Betriebsgebäude. Auffallend ist die regelmässige Anordnung der Pflanzen, die i.d.R. nach Arten und Altersstufen gestaffelt sind.	D
4700 Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum	Gehölzfreier bis -armer Vegetationsbestand aus mehrjährigen Pflanzen (Staudenflur) und / oder strukturreicher Übergangsbereich (Saum) ohne Waldränder.	
4710 Trockene Kraut-, Stauden- und Grasflur, Saum		
4711 Halbruderaler Saum, trocken	Vegetationsbestand aus mehrjährigen Pflanzen (Stauden; abgestorbene Gräser) im Offenland.	
4712 Ruderalvegetation, trocken	Krautige Vegetation im gestörten Umfeld von Siedlungen und Verkehrswegen.	
4713 Hochstaudenflur des subalpinen/ alpinen Bereichs, trocken	Nicht beweidete Flächen oder „brachgefallene“ Lägerfluren, die von Hochstauden und Hochgräsern bestimmt ist; z.T. Locker mit Gebüsch durchsetzt. Meist in der Nähe der Waldgrenze oder in Lawenbahnen. Häufig in Nordexposition und auf Mergel.	
4720 Mittelfeuchte Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum		
4721 Halbruderaler Saum, mittelfeucht	Vegetationsbestand aus mehrjährigen Pflanzen (Stauden; abgestorbene Gräser) im Offenland.	
4722 Ruderalvegetation, mittelfeucht	Krautige Vegetation im gestörten Umfeld von Siedlungen und Verkehrswegen.	
4723 Hochstaudenflur des subalpinen/ alpinen Bereichs, mittelfeucht	Nicht beweidete Flächen oder „brachgefallene“ Lägerfluren, die von Hochstauden und Hochgräsern bestimmt ist; z.T. Locker mit Gebüsch durchsetzt. Meist in der Nähe der Waldgrenze oder in Lawenbahnen. Häufig in Nordexposition und auf Mergel.	
4730 Nasse Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum		
4731 Halbruderaler Saum, nass	Vegetationsbestand aus mehrjährigen Pflanzen (Stauden; abgestorbene Gräser) im Offenland.	
4732 Ruderalvegetation, nass	Krautige Vegetation im gestörten Umfeld von Siedlungen und Verkehrswegen.	
4733 Hochstaudenflur des subalpinen/ alpinen Bereichs, nass	Nicht beweidete Flächen oder „brachgefallene“ Lägerfluren, die von Hochstauden und Hochgräsern bestimmt ist; z.T. Locker mit Gebüsch durchsetzt. Meist in der Nähe der Waldgrenze oder in Lawenbahnen. Häufig in Nordexposition und auf Mergel.	
4800 Weihnachtsbaumkultur	Nadelholzanpflanzung in Reihen, z.T. gestaffelt nach mehreren Arten und Altersstufen.	D
4900 Sonstige Fläche der Landwirtschaft	Flächen der Landwirtschaft, die in der offenen Landschaft liegen und nicht unmittelbar den Anbauflächen (4100 – 4600) und den landwirtschaftlichen Gebäuden (9130, 9143) zuzuordnen sind.	
4903 Jauchebehälter, -sammelbecken, -vergärungsanlagen		N
4904 Befestigte Lagerfläche		
4905 Temporäre Lagerfläche	Temporäre Lagerflächen in der offenen Landschaft (z.B. Silageplätze).	D
5000 Rohbodenstandorte, Zwergstrauchheiden, Extremstandorte	Mindestbreite: 5m Mindestfläche: 1000m <sup>2</sup>	
5100 Höhle, Stollen	in der Regel punktförmig, es wird nur der Eingang erfasst	
5110 Höhle		
5111 Höhle mit Tageslichteinfluss		
5112 Höhle ohne Tageslichteinfluss		
5113 Balme	Von natürlichem Felsvorsprung überdachte Fläche. Kann nur als Sekundärhabitat SH_5113 in den AC-Feldern verwendet werden.	D
5120 Stollen, Schacht	Künstliche Hohlräume im geologischen Untergrund.	
5121 Stollen, Schacht mit Tageslichteinfluss		

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Habitattyp	Definition	Änderungen
5122 Stollen, Schacht ohne Tageslichteinfluss		
5200 Binnendüne	Vom Wind aufgewehte, kalkarme Sandhügel im Binnenland, die nur von sehr spärlicher Vegetation bzw. völlig vegetationsfrei sind.	
5400 Offene Fläche, Rohboden, natürlich	Grössere vegetationslose Fläche aus sandigem, lehmigem, tonigem oder humosem Material, die natürlich entstanden ist z.B. Brandfläche, abgeschürfte, erodierte Flächen durch Wasser, Schnee, Bodenflüssen, auch (tierische) Trittbelastung	
5410 Kiesbank, Sandbank, fluvial	Weitgehend vegetationslose Fläche aus kiesigem oder sandigem Material im Bett eines Fließgewässers (z.B. natürliche Alpenflüsse), auch trockene Bettabschnitte. Kleinflächiges Mosaik zwischen Kiesbänken und Wasser kann als gemischte Fläche mit Angabe des Wasser bzw. Schutt/Geröllanteils kartiert werden. Vegetationsbedeckte Schwemmufer alpiner Wildbäche mit typischen Schwemmufergesellschaften werden mit BS_472 angegeben.	D
5420 Brenne, altes Gewässerbett	Vegetationsarme (> 5% und < 40%) Fläche mit oberflächlich kiesigem Material in der Aue eines Flusses; auch alluviale Kies- und Schotterterrassen solange die Vegetation < 40%; typischerweise im flachen Gelände.	
5430 Erosionsfläche	Rezente Erosionsschäden auf Vegetationsflächen wie Rasen oder Wäldern. Die Erosionsflächen selbst sind so gut wie vegetationsfrei; Rutschung, Hangmuren, Fließerutschungen, Blaiken etc.; nicht in der unmittelbaren Nähe von Fließgewässern. Differenzierung in Abtrag und Ablagerung mit AC.	D
5440 Rinne, Runse	Schmale meist steile Rinne im Gebirge, selten wasserführend; bildet einen markanten Schnitt zwischen anderen Habitaten. Bestimmend ist die Dynamik in der Rinne resp. die besonderen Standortbedingungen. Die Zusammengehörigkeit der linearen Objekte ist zu beachten.	D
5500 Steinriegel, freistehende Mauer, Stützmauer, Lesesteinhaufen		D
5510 Steinriegel, Trockenmauer	Im Gegensatz zum Lesesteinhaufen, -mauer primärer Zweck zur Trennung von Bewirtschaftungseinheiten oder Terrassierung (Rebberge). Steinriegel sind typisch für bestimmte Ackerbau-Kulturlandschaften ( <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Steinriegel">http://de.wikipedia.org/wiki/Steinriegel</a> ).	N
5520 Lesesteinmauer, Lesesteinhaufen	Lesesteinhaufen und -mauern sind das Ergebnis der Gewinnung von Produktionsfläche (Weide, Gras, teilw. Ackerbau) und sind nach dem Prinzip des geringsten Energieaufwandes angelegt. Sie können ohne oder mit Vegetation sein.	D
5530 Freistehende Mauer	Auch Schutzmauern gegen Naturgefahren.	
5540 Stützmauer	Auch Terrassenstützmauern.	D
5600 Zwergstrauchheide, Schneetälchen	Von Zwergsträuchern geprägte, ansonsten gehölzfreie oder von lockerem Strauch- oder Baumbestand durchsetzte Heiden auf trockenen bis mässig feuchten Böden, einschliesslich lückige Initialstadien und grasreicher Degenerationsstadien. Eingeschlossen sind alpine und subalpine Heiden wie z.B. Rauschbeerheide oder Schneetälchen. ab 40% Rasenanteil: 42xx Wiesen / Weiden / Rasen.	B
5610 Zwergstrauchheide	Anteil Zwergstrauchheiden über 60%. Auf den montanen oder subalpinen-alpinen Rasen und Wiesen (4240) dürfen Zwergstrauchheiden einen Flächenanteil von bis zu 60% einnehmen. Bei gleichmässig fließend ineinander übergehenden Verteilungsmustern sind eher grössere Flächen zu bilden.	D
5620 Schneetälchen	Mulden, welche nur eine kurze Aperaturzeit haben, während derer der Boden permanent von Schmelzwasser durchtränkt bleibt. In der Vegetation dominieren die bodenkriechenden Weiden ( <i>Salix herbacea</i> , <i>Salix repens</i> u.a.) und krautige zweikeimblättrige Gewächse. Der Pflanzenteppich ist ganz flach.	
5700 Schutt/Geröll/Blöcke/Schuttflur	Flächen mit grobem und kantigem Lockermaterial, die vegetationsfrei oder -arm (unter 40% Deckung) sind. Ihre Vegetationsfreiheit bzw. -armut ist entweder klimatisch oder durch rezente Massenverlagerungsprozesse bedingt.	B, D
5701 Schutt/Geröll fein [cm], Feinschutthalde	Feinkörniger Schutt und Geröll, Gesteinsgrösse kleiner 20 cm (im Luftbild als amorphe Textur erkennbar), Feinschutthalde bestehen aus Steinen und hohem Feinerdeanteil. Bei hohem Grasanteil Übergang zu alpinem Rasen.	B, D
5702 Schutt/Geröll mittel [dm], Grobschutthalde	Grobschutthalde mit vorherrschenden Gesteinsgrößen über 20 cm. Infolge des geringeren Wasserspeichervermögens weisen diese Flächen tendenziell weniger Vegetation als 5701 auf.	B, D
5703 Schutt/Geröll/Blöcke grob [m], Blockhalden	Blockhalden (auch Blockmeere genannt), Blockgrößen über 1 – 2 m. Infolge des geringeren Wasserspeichervermögens weisen diese Flächen tendenziell weniger Vegetation als 5701 auf.	B, D
5800 Fels	Natürliche Felsen und Steilwände in anstehendem Festgestein.	
5900 Gletscher, Firn, Schnee		D
5910 Gletscher	Von geschlossener Eismasse bedeckte Fläche, die sich – dem allgemeinen Gefälle entsprechend – talwärts bewegt. Mindestfläche 10'000m <sup>2</sup>	D
5920 Firn, Schnee	Dauerschneegebiet, das durch mehrjährigen Schnee, der durch Gefrieren und Wiederauftauen körnig geworden und verdichtet ist, gekennzeichnet ist. Von ihm geht keine Gletscherzunge aus. Mindestfläche von 2500m <sup>2</sup> ; auf Gletschern selbst werden keine Schneeflächen abgegrenzt.	D
6000 Bäume, Feldgehölze, Gebüsche	Vom Wald isolierte, in der freien Landschaft vorkommende von Bäumen und Sträuchern dominierte Biotope, welche aber keinen Waldcharakter aufweisen. Mindestbreite: 5m Mindestfläche: 1000m <sup>2</sup>	
6100 Feldhecke, Wallhecke	Von Sträuchern dominierte Struktur im Acker- und Grünland oder anderen Habitattypen. Nicht abgegrenzt werden Kleinhecken im Siedlungsbereich (z.B. Grenzhecken zwischen Grundstücken) oder in Habitattypen, welche naturgemäss Hecken beinhalten können (z.B. Parkanlagen). Meist linear.	N
6200 Feldgehölz	Mit Bäumen und Sträuchern bestandene Fläche des Offenlandes. Nur für den Dauersiedlungsraum vorgesehen. I.d.R. von Laubholzarten dominierte Gehölzbestände bis zu 1 ha Grösse, die frei (inseltig) in der Landschaft liegen und aus Bäumen und Sträuchern zusammengesetzt sind. Der Baumanteil (Beschirmung) muss analog zum Wald über 30% liegen, so dass von einer Baumschicht gesprochen werden kann. Die Fläche weist jedoch noch keinen Waldcharakter (Waldklima) auf.	B, D

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Habitattyp	Definition	Änderungen
<b>6300</b> Baumgruppe, Baumreihe	Baumdominanz, typischerweise Hochstammexemplare (bei deutlichem Strauchanteil ist 6200 zu verwenden). Dieser Typ ist nur für den Dauersiedlungsraum vorgesehen und gilt beispielsweise für Alleen. Charakterisiert sich durch gepflegte Hochstammexemplare und einen ebenfalls gepflegten Untergrund (gemähter Rasen, Wiese, Weg, usw.) Der Abstand der Baumkronen darf nicht grösser als der Kronendurchmesser sein. (Deckungsgrad mind. 50%). Typusbildend sind z.B. einzelne oder Gruppen mächtiger Linden, Eichen, Kastanien im Landwirtschaftsland.	D
<b>6400</b> Einzelbaum	Einzelbäume werden nicht als eigene Polygone kartiert. Dieser Habitattyp dient dazu, in Obstbaumkulturen eingestreute andere Bäume mittels Sekundärem Habitat (SH_*) angeben zu können. Kann nur als Sekundärhabitat in den AC-Feldern verwendet werden.	D
<b>6410</b> Einzelbaum: Laubholz	Kann nur als Sekundärhabitat SH_6410 in den AC-Feldern verwendet werden.	B, D
<b>6420</b> Einzelbaum: Nadelholz	Kann nur als Sekundärhabitat SH_6420 in den AC-Feldern verwendet werden.	B, D
<b>6500</b> Streuobstbestand	Extensiv bewirtschaftet, verstreute Einzelbäume, oft nicht in Reihen angeordnet. Mindestfläche: 3000 m <sup>2</sup> , Baumdichte: mind. 3 Bäume / 1000 m <sup>2</sup> .	
<b>6510</b> Streuobst: Untergrund trockenes Grünland		
<b>6520</b> Streuobst: Untergrund Grünland mittleren Feuchtgrades		
<b>6530</b> Streuobst: Untergrund Acker		
<b>6540</b> Streuobst: Untergrund Kraut-/Stauden-/Grasflur		
<b>6550</b> Streuobst: Untergrund stark verbuscht		
<b>7000</b> Wald	Ab 30% Deckungsgrad (Beschirmung) sind Flächen als Wald zu erfassen. Mindestbreite: 5m, Mindestfläche: 3000m <sup>2</sup> .	
<b>7010</b> Kronendach homogen	Einschichtige Bestände und solche, bei der im Luftbild nur eine Schicht erkennbar ist.	
<b>7011</b> Jungwuchs	Jugendstadium, kleine Baumkronen erkennbar, aber noch kein Bestandesschluss erreicht, maximale Baumhöhe: ca. 1,5m, Naturverjüngung, Pflanzung, Aufforstung.	N
<b>7012</b> Dickung	Jungbestand vom Beginn des Bestandesschlusses bis zum Erreichen der Derbholzstärke (je nach Baumarten und Höhenlage 7 – 12cm), maximale Baumhöhe: ca. 5 – 10m.	N
<b>7013</b> Stangenholz, Wachstumsstadium	Wachstumsstadium (grösstes Höhenwachstum), 5-20 cm Durchmesser, Bestandesschluss erreicht, einzelne Baumkronen z.T. nur noch schwer erkennbar, Baumhöhe: > 10m, Bäume typischerweise schlank.	N
<b>7014</b> Baumholz	Phase mit dem grössten Volumen-/Wertzuwachs, Höhenwachstum nur noch gering, Mittlere Stammstärke 14-50cm (Brusthöhendurchmesser, BHD), einzelne Kronen (wieder) gut erkennbar, Kronendurchmesser grösser als 7013.	N
<b>7015</b> Altbestand, Altersstadium/Reifestadium	Altersstadium, > 50 cm Durchmesser; Kronen teilweise nicht mehr kompakt, häufig Äste und Stamm erkennbar, Kronendach aufgelockert, einzelne Baumkronen gut erkennbar.	N
<b>7016</b> Wachstumsstadium, nicht weiter differenziert	Alternativcode, welcher bei Kartierungen verwendet wird, bei denen 7011, 7012, 7013 nicht unterschieden werden (können).	N
<b>7017</b> Alters-/Reifestadium, nicht weiter differenziert	Alternativcode, welcher bei Kartierungen verwendet wird, bei denen 7014, 7015 nicht unterschieden werden (können).	N
<b>7020</b> Kronendach zweischichtig	Die Bäume des Waldbestandes gliedern sich in ihrem vertikalen Aufbau in zwei unterscheidbare Schichten.	N
<b>7021</b> Kronendach zweischichtig, Altholzbestand mit Verjüngung	Altholzbestand mit Verjüngung, Oberschicht: Altholz, Unterschicht: Verjüngung	N
<b>7022</b> Kronendach zweischichtig, sonstige Ober- und Unterschicht	Sonstige zweischichtige Bestände, z. B. Oberschicht: Lärche, Unterschicht: Legföhre oder Oberschicht: Eiche, Unterschicht: Hagebuche oder gleichartige Bestände mit 2 dominanten Schichten (Entwicklungsstufen sind AC-Spalte mit TA_1** zu präzisieren).	N
<b>7030</b> Kronendach vielschichtig, gestuft, Plenterstadium	Der Vertikalaufbau ist stufig, eine nach Schichten trennbare Altersstruktur ist nicht erkennbar. Es müssen mindestens jeweils 20% der bestockten Fläche im Jugendstadium, im Wachstumsstadium und im Baumholz/Reifestadium sein.	N
<b>7090</b> Hochwald, Spezialfälle	Hochwald-Bestände mit speziellen Zuständen oder Interpretationsgeschichte.	N, U
<b>7099</b> Hochwald ohne Entwicklungsstufendifferenzierung	Hochwald-Bestand ohne Interpretation der Entwicklungsstufe (reduzierte Datenerfassung)	N, U
<b>7700</b> Übrige Waldfläche	Mindestfläche: 1000 m <sup>2</sup>	
<b>7710</b> Holzschlag, vorübergehend baumfrei	Fläche, welche zur Zeit einen Deckungsgrad der Bäume unter 30% hat, auf der aber aufgrund der Standorts- und Nutzungsverhältnisse mit einer Waldbestockung zu rechnen ist. Wenn ein andere Habitattyp (z.B. Erosionsfläche, bestockte Weide, Moor etc.) eindeutig erkennbar ist und dominiert, ist dieser zu verwenden.	D
<b>7750</b> Holzlagerplatz	Lagerplatz für unverarbeitetes Rundholz, Schichtholz (Brennholz) aus der forstlichen Produktion.	D

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Habitattyp	Definition	Änderungen
<b>7800</b> Andere Waldformen		H, B
<b>7810</b> Waldrand	Charakteristische Übergangsstruktur zwischen Wald und Offenland bzw. grösseren Freiflächen im Wald. Ein gut aufgebauter Waldrand ist stufig und weist einen Waldmantel (Randbäume, in der Regel erkennbar am Schiefstand oder den einseitigen, gegen aussen tiefer beasteten Kronen) mit Strauchgürtel und Krautsaum auf.	H, D
<b>7850</b> Gebüschwald	Fläche mit Waldcharakter, bei der Gebüscharten dominieren (insb. Haselstrauch). Der Deckungsgrad der Gebüscharten muss höher sein als derjenige der Baumarten, ansonsten ist HT 70** zu nehmen. Offenland-Typen sind unter 6100 abzulegen.	N
<b>8000</b> Stark veränderte, gestörte Standorte, Ver- und Entsorgungsflächen	Mindestbreite: 5m, Mindestfläche: 1000m <sup>2</sup> . Inkl. Betriebsgebäude, Zufahrtsrampen und sonstigen Einrichtungen, welche eindeutig der Anlage zugeordnet werden können.	
<b>8100</b> Entnahmefläche		
<b>8120</b> Sandgrube		
<b>8130</b> Kiesgrube, Kieswerk	Inklusive Anlagen an Gewässern.	
<b>8140</b> Steinbruch		
<b>8200</b> Aufschüttungsfläche		
<b>8300</b> Ver- und Entsorgungsfläche		
<b>8310</b> Fläche der Abfallwirtschaft		
<b>8311</b> Müllablagerung, geordnet		
<b>8312</b> Müllablagerung, ungeordnet		
<b>8313</b> Müllsammelstelle, Müllzwischenlager		
<b>8314</b> Recyclinghof		
<b>8315</b> Müllverbrennungsanlage		
<b>8316</b> Gründeponie, Kompostierungsanlage	Fläche, auf der biologischer Müll gesammelt, aufbereitet und ggf. zu Kompost verarbeitet und gelagert wird.	N
<b>8320</b> Fläche der Wasserwirtschaft	keine Mindestfläche	
<b>8321</b> Brunnen, Pumpwerk		N
<b>8322</b> Wasserbehälter		
<b>8323</b> Wasserleitung		
<b>8324</b> Kläranlage		
<b>8325</b> Abwasserkanal		N
<b>8328</b> Sonstige Wasserversorgungsfläche		N
<b>8330</b> Fläche der Stromwirtschaft	z.B. Umspannwerk, Strommasten, keine Mindestfläche	
<b>8331</b> Kraftwerk		
<b>8332</b> Umspannwerk		
<b>8333</b> E-Leitung	Nur die Gittermasten sind zu erfassen, ab 220kV (Hochspannung).	
<b>8334</b> Druckwasserleitung	Oberirdisch verlegte Hochdruckwasserleitungen im Zusammenhang mit Hochdruck-Speicherkraftwerken.	
<b>8339</b> Sonstige Fläche der Stromwirtschaft		
<b>8340</b> Fläche der Gaswirtschaft		
<b>8350</b> Fläche der Ölwirtschaft		
<b>8360</b> Fläche der Fernwärmeversorgung		



Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Habitattyp	Definition	Änderungen
8370 Fläche mit Sendeeinrichtungen	Rundfunk, Mobilfunk u.ä.	
8400 Offene Fläche ohne Oberboden	Künstlich geschaffene Flächen ohne Oberboden (durch Oberbodenabschub oder Versiegelung), z.B. im Bereich von Industriebrachen, (aufgelassener) militärischer Anlagen u.ä.	
8410 Baustelle	Baustellenbereiche mit offenen Flächen, deren zukünftige Nutzung noch nicht bestimmt werden kann.	D
8420 Lagerfläche	Mit Baustoffen (z.B. Rohre, Bauschutt) bedeckte Flächen in der freien Landschaft (z.B. Zwischenlager für Baustoffe), auch Holzlagerplätze ausserhalb des Waldes einschliesslich Berieselungsanlagen.	
9000 Siedlung, Verkehr, Freizeit	Flächen, die von baulichen Anlagen und Verkehrseinrichtungen mehr oder minder stark geprägt sind und Flächen, die von Freizeit- und Erholungseinrichtungen bestimmt sind. Mindestbreite: 3 m, Mindestfläche: laut Angabe, sonst: 1000 m <sup>2</sup> .	
9100 Siedlung, Gewerbe, Industrie	Durch Bauten geprägte oder bestimmte Flächen, die dem Wohnen, dem Arbeiten in Gewerben, Industrie, Verwaltung oder Forschung und Lehre dienen, einschliesslich Flächen mit Einrichtungen, die der Versorgung des Gebiets dienen.	
9110 Wohnfläche		
9120 Fläche mit gemischter Nutzung		
9121 Städtische Prägung	keine Mindestfläche	
9122 Ländliche Prägung	Insbesondere für Dörfer typische Flächen, auf denen eine Mischnutzung durch Wirtschaftsstellen landwirtschaftlicher und / oder forstwirtschaftlicher Betriebe, nicht dominierender Handwerks- und Gewerbebetriebe sowie Wohnhäuser vorzufinden ist. keine Mindestfläche. U.a. typisch für ländliche Siedlungen sind: - mehrere Höfe (1 Hof kann aber mehrere Gebäude haben, trotzdem 9130) - keine Industrie, höchstens Handwerk (Sägewerk, Gärtnerei, u. ä.) - keine städtische Infrastruktur (Parkanlagen, Einkaufszentren, u. ä.)	D
9130 Einzelgebäude, Einzelanwesen	Fläche geprägt durch ein oder mehrere Gebäude, Bauwerke oder sonstige bauliche Einrichtungen, die in einem funktionalen Zusammenhang stehen. Nur ausserhalb geschlossener Ortschaften, keine Mindestfläche. Nur dann verwenden, wenn kein anderer Nutzungstyp zugeordnet werden kann.	D
9140 Industrie- und Gewerbefläche	Flächen, die vorwiegend durch Gewerbebetriebe geprägt sind. Lagerflächen u.ä. sind eingeschlossen, keine Mindestfläche	
9150 Fläche mit besonderer bauliche Prägung	Wohnnutzung möglich, aber nicht vorwiegend, z.B. Kirche, Gasthof, Hütte, Befestigungsanlage, Schloss, keine Mindestfläche	
9160 Ruine		
9170 Baustelle Siedlung, Gewerbe, Industrie	Baustellenbereiche künftiger Siedlungs- Gewerbe oder Industrieflächen, solange keine eindeutige Zuordnung der künftigen Bodennutzung möglich ist oder die geometrischen Abgrenzungen der betreffenden Nutzungseinheiten noch nicht erkennbar sind.	N
9200 Verkehrsfläche	Flächen, die der Abwicklung von Verkehr und dem ruhenden Verkehr dienen sowie Einrichtungen zum Unterhalt der Verkehrsmittel. Mit eingeschlossen werden direkt an die Fahrbahn oder das Trasse an grenzende, der Verkehrsanlage dienende Stützmauern, Verkehrsleiteneinrichtungen und dgl. Mindestbreite 3m	
9210 Strassenverkehrsfläche		
9211 Autobahn	Strasse mit zwei, meist durch Grünstreifen getrennten Fahrbahnen. In beiden Fahrtrichtungen stehen mindestens 2 Spuren zur Verfügung.	N
9212 Land-/Hauptstrasse	Bundesstrasse, Landstrasse, wichtige Verbindungsstrassen, zweispurig mit ungehinderten Kreuzungsmöglichkeiten auch für Lastwagen, inkl. nicht abgetrennte Parkplätze entlang des Strassenverlaufs.	D
9213 Sonstige Strasse	Einfache Ortsverbindungsstrassen, meist zweispurig, Kreuzungsmöglichkeiten für Personenwagen und stellenweise auch für Lastwagen., i.d.R. Mit festem Oberbau (Asphalt, Beton); inkl. nicht abgetrennte Parkplätze entlang des Strassenverlaufs.	D
9214 Weg	Land- und forstwirtschaftliche Erschliessungswege (AC = VK_100), Fuss-, Rad- und sonstige Wege, Trottoir (AC = VK_200, VK_210); einspurig; inkl. Ausweichstellen und Wendepunkte; Oberbau Naturbelag, Asphalt oder Beton, selten bis keine Kreuzungsmöglichkeit.	D
9215 Parkplatz	Vom fahrenden Verkehr abgetrennte Fläche zum Abstellen von Fahrzeugen. Mindestbreite 5 m. Parkplätze ohne Abtrennung zum fahrenden Verkehr längs einer Strasse (Abstellrichtung der Fahrzeuge längs oder auch schräg und quer dazu) werden nicht separat ausgeschieden.	D
9216 Parkhaus		
9217 Tunnelportal an Strassenverkehrsweg, Lüftungsanlage	Tunnelportal mit den dazugehörenden Einrichtungen wie Stützmauern, Steinschlagschutz, Betriebsgebäude oder Lüftungsanlagen wie Abluftkamine inklusive dazugehörende Bauten und Betriebseinrichtungen.	
9218 Galerie an Strassenverkehrsweg	Durch ein Schutzdach auf längerer Strecke geschützte Strasse. Talseitig ist der Fahrbahnraum mehrheitlich offen. Das Schutzdach kann mit oder ohne Vegetationsbedeckung sein. Entsprechende Angaben in Degree of Cover.	
9219 Sonstige Strassenverkehrsfläche	Flächen, die dem fließenden Kraftfahrzeugverkehr dienen und nicht unter den Strassentypen erfasst sind. Z.B. Autobahnraststätten oder -plätze.	D
9220 Bahngelände	inklusive Gleise, Bahnhöfe etc., keine Mindestfläche	

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Habitattyp	Definition	Änderungen
9221 Schienenverkehrsfläche	Flächen mit Gleisanlagen.	
9222 Personenbahnhof		
9223 Güterbahnhof		
9224 Rangierbahnhof		
9225 Ausbesserungswerk		
9226 Depot		
9227 Tunnelportal an Schienenverkehrsweg, Lüftungsanlage	Tunnelportal mit den dazugehörigen Einrichtungen wie Stützmauern, Steinschlagschutz, Betriebsgebäude oder Lüftungsanlagen wie Abluftkamine inklusive dazugehörige Bauten und Betriebseinrichtungen.	
9228 Galerie an Schienenverkehrsweg	Durch ein Schutzdach auf längerer Strecke geschützter Gleisabschnitt. Talseitig ist der Fahrbahnraum mehrheitlich offen. Das Schutzdach kann mit oder ohne Vegetationsbedeckung sein. Entsprechende Angaben in Degree of Cover.	
9229 Sonstige Schienenverkehrsfläche		
9230 Schiffsverkehrsfläche	Inklusive Anlegestellen, Bootshäuser etc., keine Mindestfläche.	
9240 Luftverkehrsfläche	keine Mindestfläche	
9241 Flughafen		
9242 Landeplatz		
9243 Segelfluggelände		
9244 Hubschrauberlandeplatz		
9249 Sonstige Luftverkehrsfläche	z.B. Gleitschirme, Drachen, Leichtflugzeuge ...	
9250 Historisches Verkehrs-Trasse	Trasse eines aufgegebenen meist historischen Verkehrsweges (Strasse, Bahnlinie). Das Trasse wird nicht mehr als Verkehrsverbindung genutzt und wächst ein resp. renaturiert wieder (Ruderalvegetation, Wald etc.). Bei den AC's das neue (sekundäre) Habitat angeben. Damit bei Bedarf das linke/rechte Habitat zusammengeschlossen werden können.	N
9270 Baustelle von Verkehrsstrasse	Baustellenbereiche künftiger Strassen, Schienenverkehrsflächen, solange keine eindeutige Zuordnung der künftigen Bodennutzung möglich ist oder die geometrischen Abgrenzungen der betreffenden Nutzungseinheiten noch nicht erkennbar sind.	D
9280 Verkehrsbegleitgrün	Böschungen, Verkehrsinseln etc. mit unterschiedlichster Bepflanzung, intensiv gepflegt, z.B. Kreiselsel. Mindestfläche 500 m².	D
9290 Sonstige Verkehrsfläche		
9291 Fussgängerzone		
9292 Trampelpfad, Trampelfläche	Durch anthropogene Übernutzung hervorgerufene Schadflächen, z.B. rund um die Berghütten und auf stark besuchten Standorten.	D
9293 Seilbahnanlage	Tal-, Bergstation und Stützen sind zu erfassen, keine Mindestfläche.	D
9300 Freizeit-, Erholungs- und Grünfläche		
9310 Park- und Grünanlage, Grünfläche	Inkl. Rastplätze und Ruheplätze.	
9311 Parkanlage	Parkanlagen sind nach den Regeln der Gartenkunst gestaltete Landschaftsflächen; Gartencharakter dominiert, sonst z.B. 9392.	
9312 Gartenanlage	Historische Gartenanlage, insbesondere um Schlösser.	
9313 Zoologischer Garten, Tierpark		
9314 Wildgehege, Wildpark		
9315 Botanischer Garten		
9320 Sportplatz		
9322 Fussball		
9323 Sportplatz mit Laufbahn		

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Habitattyp		Definition	Änderungen
	9324 Minigolf		
	9325 Sporthalle	Keine Mindestfläche.	
	9326 Reitplatz	Dressurplätze, Springgärten, Longenplätzen, Reithallen, Ställe und dazugehörige Anlagen und Gebäude.	N
	9328 Schiessplatz	Schiessplatz inkl. dazugehörende Anlagen, sofern diese flächige Nutzung überwiegt und nicht nur auf ein einzelnes Gebäude (Schiessstand) beschränkt ist.	N
	9329 Sonstiger Sportplatz	Z.B. Tennis-, Basketball- und andere Plätze oder bei nicht eindeutig erkennbarem Verwendungszweck des Platzes.	
	9330 Grossflächige Sportanlage	Sportanlagen, die einen grossen Flächenanspruch haben, inkl. baulicher Anlagen jedoch exkl. umgebende Verkehrsflächen (z.B. Parkplätze). Unter 9339 sind auch kombinierte Anlagen (Fussball, Tennis, Halle, Schwimmbad) einzuordnen.	D
	9332 Golfplatz	Inkl. Sandbunker, Weiher, Gebäude. Inkl. Wege soweit sie nicht für andere Funktionen durch das Gelände durchführen	D
	9335 Stadion		
	9336 Bob- und Rodelbahn, Sprungschanze, Sommerrodelbahn	Typische Wettkampfanlagen inklusive baulicher Anlagen.	
	9340 Spielplatz	Inkl. Abenteuerspielplätze und Fitnessanlagen.	
	9350 Dauerkleingarten	Familiengärten, Schrebergärten, Grabeland, am Rande oder räumlich getrennt von Siedlungsflächen (mit oder ohne bauliche Einrichtungen).	D
	9360 Zeltplatz, Campingplatz	Bei Plätzen mit verstreuten Gemeinschaftseinrichtungen sind die Flächenanteile der Gebäude, Strassen und Grünflächen im Deckungsgrad anzugeben.	
	9361 Zeltplatz, Campingplatz: Stellbereich		
	9362 Zeltplatz, Campingplatz: Gemeinschaftseinrichtungen	Minimalfäche: 1000 m2	
	9363 Zeltplatz, Campingplatz ohne Einrichtungen	Mehr oder weniger naturbelassenes Gelände, ohne bauliche Einrichtungen.	
	9370 Schwimmbad		
	9371 Freibad		
	9372 Hallenbad		
	9373 Badeplatz	Auch überwachte und nicht überwachte Strände, sonstiges Wassersportgelände.	
	9380 Friedhof		
	9390 Sonstige Freizeit, Erholungs- und Grünfläche		
	9391 Informationspunkt, Aussichtspunkt	Z.B. Einrichtungen zur Umweltbildung, Lehrpfade, grosse Informationstafeln.	
	9392 Rastplatz, Feuerstelle	Rastplatz in der freien Natur, kann mit Feuerstelle, Bänken, kleinem Unterstand etc. ausgestattet sein, Einzäunung möglich.	

## HABITALP Interpretation Key HIK-CD 1.1.3

### Vegetation/ Artenliste

Thematik	Präfix	Arten	Erkennungsmerkmale und Bemerkungen	Änderungen
<b>Wasservegetation</b>				
	WV_	100 Unterwasser- und Schwimmblattvegetation		
	WV_	200 Röhrichtvegetation	Die Unterscheidung zwischen Röhricht (2350/2550 WV_200) und Seggen/Binsen (2350/2550 WV_300) ist i.d.R. nur bei entsprechendem Schattenwurf grösserer Röhrichtbestände möglich.	
	WV_	210 Schilfröhricht		
	WV_	220 Teichröhricht		
	WV_	230 Rohrkolbenröhricht		
	WV_	240 Flussuferröhricht, Rohrglanzgrasröhricht		
	WV_	250 Schneidenröhricht		
	WV_	260 Strandsimsenröhricht		
	WV_	270 Strandbinsenröhricht		
	WV_	290 Sonstige Röhrichte		
	WV_	300 Seggen, Binsen		
	WV_	310 Grosseggen, Magnocaricion		
	WV_	400 Torfmoosschwingrasen		
	WV_	001 Wasserpflanzen undifferenziert		
<b>Zwergsträucher, grosswüchsige Stauden, Hochstauden, Farne</b>				
	G_	100 Hochstaudenfluren		
	G_	110 Epilobium spec.		
	G_	111 Epilobium angustifolium		
	G_	120 Atropa spec.		
	G_	121 Atropa bella-donna		
	G_	130 Pteridophyta		
	G_	131 Pteridium aquilinum		
	G_	140 Breitblättrige Dikotylen		
	G_	141 Adenostyles alliariae		
	G_	142 Veratrum album		
	G_	143 Gentiana punctata		
	G_	150 Aconitum spec.		
	G_	151 Aconitum napellus ssp. vulgare		
	G_	200 Lägerflur		
	G_	210 Rumex spec.		
	G_	211 Rumex alpinus		
	G_	220 Cirsium spec.		
	G_	221 Cirsiums spinosissimum		
	G_	230 Urtica spec.		
	G_	300 Gräser		
	G_	310 Brachypodium spec.		
	G_	311 Brachypodium rupestre		
	G_	320 Festuca spec.		
	G_	321 Festuca acuminata		
	G_	322 Festuca paniculata		
	G_	400 Schachtelhalme		
	G_	001 Krautpflanzen undifferenziert		
	D_	100 Heiden		
	D_	110 Calluna spec.		
	D_	111 Calluna vulgaris		
	D_	120 Erica spec.		
	D_	121 Erica carnea		

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Arten	Erkennungsmerkmale und Bemerkungen	Änderungen
D_		200 Genista, Cytisus		
D_		210 Genista spec.		
D_		211 Genista germanica		
D_		212 Genista radiata		
D_		213 Genista sagittalis		
D_		214 Genista tinctoria		
D_		220 Cytisus spec.		
D_		221 Cytisus nigricans		
D_		230 Hippocrepis spec.		
D_		231 Hippocrepis emerus		
D_		300 Vaccinium, Empetrum, Rhododendron		
D_		310 Vaccinium spec.		
D_		311 Vaccinium myrtillus		
D_		312 Vaccinium uliginosum		
D_		313 Vaccinium vitis-idaea		
D_		320 Empetrum spec.		
D_		321 Empetrum nigrum ssp. nigrum		
D_		322 Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum		
D_		330 Rhododendron spec.		
D_		331 Rhododendron ferrugineum		
D_		332 Rhododendron hirsutum		
D_		340 Arctostaphylos spec.		
D_		341 Arctostaphylos alpina		
D_		342 Arctostaphylos uva-ursi		
D_		350 Loiseleuria spec.		
D_		351 Loiseleuria procumbens		
D_		400 Juniperus		
D_		410 Juniperus spec.		
D_		411 Juniperus communis ssp. communis		
D_		412 Juniperus communis ssp. alpina		
D_		413 Juniperus sabina		
D_		500 Daphne		
D_		510 Daphne spec.		
D_		511 Daphne alpina		
D_		512 Daphne mezereum		
D_		513 Daphne striata		
D_		600 Dryas, Polygala		
D_		620 Dryas spec.		
D_		621 Dryas octopetala		
D_		630 Polygala spec.		
D_		631 Polygala chamaebuxus		
D_		900 Übrige Zwergsträucher		
D_		910 Ruscus spec.		
D_		911 Ruscus aculeatus		
D_		920 Zwergstrauchartige Weiden		
D_		001 Zwergsträucher undifferenziert		
D_		K01 Rhododendron spec. und / oder Juniperus communis ssp. alpina	Komplex dient dazu, die beiden schlecht unterscheidbaren Arten D_330 und D_400 zu bezeichnen, andernfalls müsste D_010 gewählt werden. Falls Indizien auf eine der Art hindeuten, muss D400 bzw. D330 attribuiert werden	N
D_		K02 Vaccinium, Empetrum, Rhododendron und Juniperus	Häufig vorkommende Artengesellschaft, Komplex soll diesem Umstand Rechnung tragen	N
<b>Sträucher</b>				
S_		100 Prunus, Crataegus, Berberis, Hippophaë, Rhamnus		
S_		110 Prunus spec.		

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Arten	Erkennungsmerkmale und Bemerkungen	Änderungen
S_		111 Prunus spinosa		
S_		120 Crataegus spec.		
S_		130 Berberis spec.		
S_		131 Berberis vulgaris		
S_		140 Hippophaë spec.		
S_		141 Hippophaë rhamnoides		
S_		150 Rhamnus spec.		
S_		151 Rhamnus alpina		
S_		152 Rhamnus cathartica		
S_		153 Rhamnus pumila		
S_		200 Cotoneaster, Amelanchier		
S_		210 Cotoneaster spec.		
S_		211 Cotoneaster integerrimus		
S_		212 Cotoneaster tomentosus		
S_		220 Amelanchier spec.		
S_		221 Amelanchier ovalis		
S_		300 Rubus		
S_		310 Rubus spec.		
S_		311 Rubus caesius		
S_		312 Rubus fruticosus		
S_		313 Rubus idaeus		
S_		400 Sambucus		
S_		410 Sambucus spec.		
S_		411 Sambucus ebulus		
S_		412 Sambucus nigra		
S_		413 Sambucus racemosa		
S_		500 Salix spec.		
S_		501 Salix breviserrata		
S_		502 Salix caesia		
S_		503 Salix elaeagnos		
S_		504 Salix foetida		
S_		505 Salix glaucosericea		
S_		506 Salix hastata		
S_		507 Salix helvetica		
S_		508 Salix herbacea		
S_		509 Salix myrsinifolia		
S_		510 Salix reticulata		
S_		511 Salix retusa		
S_		512 Salix serpillifolia		
S_		513 Salix cinerea		
S_		600 Cornus		
S_		610 Cornus spec.		
S_		611 Cornus mas		
S_		700 Rosa		
S_		710 Rosa spec.		
S_		711 Rosa pendulina		
S_		800 Sorbus		
S_		810 Sorbus spec.		
S_		811 Sorbus chamaemespilus		
S_		900 Other shrubs		
S_		910 Corylus spec.		
S_		911 Corylus avellana		
S_		920 Colutea spec.		
S_		921 Colutea arborescens		



Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Arten	Erkennungsmerkmale und Bemerkungen	Änderungen
	S_	930 Cotinus spec.		
	S_	931 Cotinus coggygria		
	S_	940 Euonymus spec.		
	S_	941 Euonymus europaeus		
	S_	950 Ligustrum spec.		
	S_	951 Ligustrum vulgare		
	S_	960 Ribes spec.		
	S_	961 Ribes alpinum		
	S_	962 Ribes petraeum		
	S_	963 Ribes uva-crispa		
	S_	970 Lianenartige Pflanzen		
	S_	971 Clematis vitalba		
	S_	972 Clematis alpina		
	S_	973 Vitis vinifera		
	S_	001 Sträucher undifferenziert		
<b>Laubbaumarten</b>				
	L_	000 Laubbäume		
	L_	100 Fagus sylvatica		
	L_	200 Quercus spec.		
	L_	210 Quercus petraea		
	L_	220 Quercus robur		
	L_	230 Quercus pubescens		
	L_	240 Quercus ilex		
	L_	250 Quercus suber		
	L_	300 Carpinus betulus		
	L_	400 Acer, Tilia, Ulmus		
	L_	410 Acer spec.		
	L_	411 Acer pseudoplatanus		
	L_	412 Acer platanoides		
	L_	413 Acer campestre		
	L_	414 Acer monspessulanum		
	L_	420 Tilia spec.		
	L_	421 Tilia cordata		
	L_	422 Tilia tomentosa		
	L_	423 Tilia platyphyllos		
	L_	430 Ulmus spec.		
	L_	431 Ulmus glabra		
	L_	432 Ulmus laevis		
	L_	433 Ulmus minor		
	L_	500 Betulaceae		
	L_	510 Betula pendula		
	L_	520 Betula pubescens		
	L_	530 Betula humilis		
	L_	590 Sonstige Birkengewächse		
	L_	592 Ostrya carpinifolia.		
	L_	600 Alnus spec.		
	L_	610 Alnus glutinosa		
	L_	620 Alnus incana		
	L_	630 Alnus viridis		
	L_	700 Salix, Populus		
	L_	710 Salix spec.		
	L_	711 Salix alba		
	L_	712 Salix appendiculata		

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Arten	Erkennungsmerkmale und Bemerkungen	Änderungen
L_		713 Salix caprea		
L_		714 Salix daphnoides		
L_		715 Salix pentandra		
L_		716 Salix purpurea		
L_		790 Populus spec.		
L_		791 Populus alba		
L_		792 Populus nigra		
L_		793 Populus tremula		
L_		800 Fraxinus spec.		
L_		810 Fraxinus excelsior		
L_		820 Fraxinus ornus		
L_		900 Übrige Laubbäume		
L_		910 Castanea sativa		
L_		920 Robinia pseudoacacia		
L_		930 Sorbus spec.		
L_		931 Sorbus aria		
L_		932 Sorbus aucuparia		
L_		933 Sorbus domestica		
L_		934 Sorbus intermedia		
L_		935 Sorbus torminalis		
L_		940 Malus, Prunus, Pyrus		
L_		941 Malus spec.		
L_		942 Pyrus spec.		
L_		943 Prunus avium		
L_		944 Prunus mahaleb		
L_		945 Prunus padus		
L_		960 Platanus spec.		
L_		961 Platanus x hispanica		
L_		970 Ilex spec.		
L_		980 Laburnum spec.		
L_		981 Laburnum alpinum		
L_		982 Laburnum anagyroides		
L_		990 Verschiedene Laubbaumarten		
L_		991 Juglans regia		
L_		992 Pistacia terebinthus		
L_		994 Celtis australis		
L_		995 Ficus carica		
L_		996 Rhus typhina		
L_		001 Laubbäume undifferenziert		
<b>Nadelbaumarten</b>				
C_		000 Nadelbäume		
C_		100 Picea abies		
C_		200 Abies alba		
C_		300 Pinus spec.		
C_		310 Pinus sylvestris		
C_		320 Pinus nigra		
C_		330 Pinus cembra		
C_		340 Pinus montana/uncinata-Gruppe		
C_		341 Pinus montana dwarf (Latsche)		
C_		342 Pinus montana upright (Spirke)		
C_		350 Pinus strobus		
C_		500 Pseudotsuga menziesii		
C_		700 Larix decidua		

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Arten	Erkennungsmerkmale und Bemerkungen	Änderungen
	C_	900 Übrige Nadelbäume		
	C_	910 Taxus baccata		
	C_	920 Thuja spec.		
	C_	930 Tsuga spec.		
	C_	001 Nadelbäume undifferenziert		
<b>Landwirtschaftliche Kulturen</b>				
	A_	100 Getreide		
	A_	110 Weizen		
	A_	111 Winterweizen		
	A_	112 Sommerweizen		
	A_	180 Mais		
	A_	200 Hackfrüchte		
	A_	210 Kartoffeln		
	A_	220 Rüben		
	A_	300 Öl- und Faserpflanzen		
	A_	310 Körnererbsen		
	A_	320 Sonnenblumen		
	A_	400 Leguminosen		
	A_	410 Ackerbohnen		
	A_	420 Speisebohnen		
	A_	460 Luzerne		
	A_	500 Sonderkulturen		
	A_	510 Hopfen		
	A_	520 Tabak		
	A_	600 Obstbäume		
	A_	610 Apfel		
	A_	620 Birne		
	A_	700 Fruchtsträucher		
	A_	710 Johannisbeere		
	A_	720 Himbeere		
	A_	730 Brombeere		
	A_	740 Zwergstrauchartige Beeren		
	A_	741 Erdbeere		
	A_	742 Blaubeere		
	A_	743 Preiselbeere		

## HABITALP Interpretation Key HIK-CD 1.1.3

### Additional Characteristics

Thematik	Präfix	Additional Characteristic	Definition	Änderungen
<b>Sekundär-Habitate</b>				
	SH_	<Habitat-Typ> "Sekundärer Habitat-Typ", entsprechend der Tabelle mit den Habitattypen	Nur verwenden, wenn z.B. kleinflächig (unterhalb der Erfassungsgrenze) andere, ökologisch besonders wertvolle Habitattypen in einer Fläche vorkommen, z.B. Moore in einer ansonsten nahezu vegetationsfreien Felslandschaft.	
<b>Gewässer</b>				
	<b>GW_</b>	<b>100 Wasserregime</b>		
	GW_	101 Wasserführung nicht erkennbar		N
	GW_	110 Enthält permanent Wasser (Fließ- oder Stillgewässer)		B
	GW_	120 Enthält temporär Wasser (Fließ- oder Stillgewässer)		B
	GW_	130 Im Schwankungsbereich von Stillgewässer		
	GW_	131 Im Schwankungsbereich von künstlichem Stillgewässer		
	GW_	140 Künstliches Stillgewässer		
	GW_	141 Speicherstausee		
	GW_	142 Reservoir	Passt zu HT = 8322	N
	GW_	143 Künstlicher Biotop Weiher	Meist im Siedlungs- und Verkehrsbereich künstlich angelegter Weiher	N
	GW_	150 Verschlammtes Stillgewässer		N
	GW_	160 Im Einflussbereich von Sprühwasser	Gischt- bzw. sprühwasserbeeinflusste Areale in Nachbarschaft eines (grösseren) Wasserfalls	N
	<b>GW_</b>	<b>200 Quelle</b>		
	GW_	210 Kalktuffquelle		
<b>Ver- und Entsorgung</b>				
	EW_	200 Wasserkraftwerk	Nur zuweisen, wenn Kraftwerk isoliert vom Gewässer steht	Z: EW_210; EW_220
<b>(Gebäude)nutzung</b>				
	GN_	000 Gebäudenutzung nicht sichtbar		N
	GN_	100 Wohnen		
	GN_	101 Wohnen, 1 - 2 Geschosse		
	GN_	102 Wohnen, 3 - 5 Geschosse		
	GN_	103 Wohnen, 6 - 8 Geschosse		
	GN_	104 Wohnen, 9 - 15 Geschosse		
	GN_	105 Wohnen, > 15 Geschosse		
	GN_	200 Militär/Polizei		
	GN_	201 Militär/Polizei, 1 - 2 Geschosse		
	GN_	202 Militär/Polizei, 3 - 5 Geschosse		
	GN_	203 Militär/Polizei, 6 - 8 Geschosse		
	GN_	204 Militär/Polizei, 9 - 15 Geschosse		
	GN_	205 Militär/Polizei, > 15 Geschosse		
	GN_	300 Kultur/Religion/Historische Gebäude		
	GN_	301 Kultur/Religion/Historische Gebäude, 1 - 2 Geschosse		
	GN_	302 Kultur/Religion/Historische Gebäude, 3 - 5 Geschosse		
	GN_	303 Kultur/Religion/Historische Gebäude, 6 - 8 Geschosse		

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Additional Characteristic	Definition	Änderungen
	GN_	304 Kultur/Religion/Historische Gebäude, 9 - 15 Geschosse		
	GN_	305 Kultur/Religion/Historische Gebäude, > 15 Geschosse		
	GN_	400 Bildung/Forschung/Verwaltung		
	GN_	401 Bildung/Forschung/Verwaltung, 1 - 2 Geschosse		
	GN_	402 Bildung/Forschung/Verwaltung, 3 - 5 Geschosse		
	GN_	403 Bildung/Forschung/Verwaltung, 6 - 8 Geschosse		
	GN_	404 Bildung/Forschung/Verwaltung, 9 - 15 Geschosse		
	GN_	405 Bildung/Forschung/Verwaltung, > 15 Geschosse		
	GN_	410 Parkverwaltung		N
	GN_	411 Parkverwaltung, 1 - 2 Geschosse		N
	GN_	412 Parkverwaltung, 3 - 5 Geschosse		N
	GN_	413 Parkverwaltung, 6 - 8 Geschosse		N
	GN_	414 Parkverwaltung, 9 - 15 Geschosse		N
	GN_	415 Parkverwaltung, > 15 Geschosse		N
	GN_	500 Gesundheit		
	GN_	501 Gesundheit, 1 - 2 Geschosse		
	GN_	502 Gesundheit, 3 - 5 Geschosse		
	GN_	503 Gesundheit, 6 - 8 Geschosse		
	GN_	504 Gesundheit, 9 - 15 Geschosse		
	GN_	505 Gesundheit, > 15 Geschosse		
	GN_	600 Tourismus/Sport/Freizeit		
	GN_	601 Tourismus/Sport/Freizeit, 1 - 2 Geschosse		
	GN_	602 Tourismus/Sport/Freizeit, 3 - 5 Geschosse		
	GN_	603 Tourismus/Sport/Freizeit, 6 - 8 Geschosse		
	GN_	604 Tourismus/Sport/Freizeit, 9 - 15 Geschosse		
	GN_	605 Tourismus/Sport/Freizeit, > 15 Geschosse		
	GN_	700 Land-/Forstwirtschaft		
	GN_	701 Land-/Forstwirtschaft, 1 - 2 Geschosse		
	GN_	702 Land-/Forstwirtschaft, 3 - 5 Geschosse		
	GN_	703 Land-/Forstwirtschaft, 6 - 8 Geschosse		
	GN_	704 Land-/Forstwirtschaft, 9 - 15 Geschosse		
	GN_	705 Land-/Forstwirtschaft, > 15 Geschosse		
	GN_	800 Industrie		
	GN_	801 Industrie, 1 - 2 Geschosse		
	GN_	802 Industrie, 3 - 5 Geschosse		
	GN_	803 Industrie, 6 - 8 Geschosse		
	GN_	804 Industrie, 9 - 15 Geschosse		
	GN_	805 Industrie, > 15 Geschosse		

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Additional Characteristic	Definition	Änderungen
	GN_	<b>900 Ruine</b>		
	GN_	910 vorchristliche Anlage		
	GN_	920 römische Anlage		
	GN_	930 mittelalterliche Anlage		
	GN_	940 neuzeitliche bis klassizistische Anlage		
	GN_	950 zeitgenössische Anlage		
	GN_	999 unbekannter Entstehungszeitraum		N
<b>Besondere bauliche Prägung</b>				
	BP_	200 Militär/Polizei		
	BP_	210 Verteidigungseinrichtung		
	BP_	211 Panzersperre		
	BP_	220 Übungs- und Trainingseinrichtung		
	BP_	221 Schiessstand-Zielgelände/Kugelfang		
<b>Verkehr</b>				
	VK_	000 Versiegelung nicht erkennbar		N
	VK_	001 Unversiegelt		
	VK_	002 Versiegelt		
	VK_	003 Brücke	Brücken haben Vorrang vor den Gewässern und werden durchgezeichnet.	D
	VK_	100 Wirtschaftsweg		
	VK_	110 Wirtschaftsweg, befahren		Z (VK_ 111, VK_ 112, VK_ 113)
	VK_	120 Wirtschaftsweg, gesperrt, befahren nicht erlaubt		Z (VK_ 121, VK_ 122, VK_ 123)
	VK_	200 Fussweg		Z (VK_ 203)
	VK_	210 Trottoir, Fuss- und/oder Radweg	Trottoir, Fuss- und/oder Radweg, welcher explizit vom motorisierten Verkehr abgetrennt ist.	N
	VK_	<b>300 Eisenbahn</b>		
	VK_	310 Strecke elektrifiziert		Z (VK_ 313)
	VK_	320 Strecke nicht elektrifiziert		Z (VK_ 323)
	VK_	330 Standseilbahn		Z (VK_ 333)
	VK_	<b>400 Seilbahn</b>		
	VK_	410 Gondel		
	VK_	420 Sessel		
	VK_	430 Schleplift, Skilift	Für die bodengebundenen Aufstiegshilfen sind gelegentlich Terrainveränderungen (Trasseplanierungen) notwendig. Dieses AC wird vergeben, wenn die entsprechende Terrainveränderung auf einer Länge von mind. 100 – 200m erfolgte. Kleine Unterbrücke sind zu überbrücken. Damit wird dieses AC zu einem Abgrenzungskriterium.	
	VK_	440 Transport-/Versorgungsbahn		
	VK_	490 übrige Seilbahnen		B
<b>Besondere Strukturen</b>				
	BS_	<b>100 Erosionserscheinungen</b>		B
	BS_	110 Felsturm, Felsnadel, Gendarm		
	BS_	120 Erdpyramide		
	BS_	130 Karsterscheinung		
	BS_	131 Karrenfeld		
	BS_	132 Doline		
	BS_	<b>140 Erosionsformen</b>		



Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Additional Characteristic	Definition	Änderungen
	BS_	141 Hanganriss infolge Abteufung des angrenzenden Gerinnes (Fluss)	Rezente Seitenerosion durch Hochwasser	D
	BS_	142 Hangrutschung, Bodengleiten	Meist infolge hoher Wassersättigung im Boden. Code bezieht sich auf die gesamte Rutschungsmasse (nicht nur Erosion), welche vegetationsbedeckt sein kann. Tiefgründiger und grossräumiger als BS_455 und BS_456	D
	BS_	143 Anthropogene Trittbelastung	z.B. Wanderwege, welche „mehrgleisig“ ausgetreten sind und zusammen mit den Niederschlägen zu grösseren vegetationsfreien Gräben oder Flächen geführt haben.	N
	BS_	150 Gletscherschliff, Rundhöcker		
	BS_	160 Spülrinnen/Schuttrippen, Runsenfeld	Ein Hang wird durch Spülrinnen in Schuttrippen aufgegliedert	N
	BS_	200 Soliflukts- u. a. Frostbodenformen		
	BS_	210 Girlandenrasen	Struktur quer zur Hangrichtung	D
	BS_	220 Streifenrasen	Struktur in Hangrichtung	D
	BS_	230 Kreisförmige Strukturen, Steinringe		B
	BS_	240 Erdströme	Solifluktsloben	N
	BS_	250 Thufur	Büthenböden, Fläche mit rundlichen bis ovalen Buckeln mit Durchmesser bis 1 m und 50 cm Höhe, Entstehung als Folge der Frostdynamik in feinkörnigen, stark durchfeuchteten, ebenen bis wenig geneigten Böden mit geschlossener Vegetationsdecke aus Gräsern, Moosen, Flechten und Zwergsträuchern. Kann durch Weidevieh verstärkt werden.	N
	BS_	300 Zoogene Beeinträchtigung der Vegetation oder Bodenoberfläche	Zerwühlte oder verscharrte, meist vegetationsfreie Plätze, die deutlich zoogenen Ursprungs sind. Der konkrete Verursacher (Weide- oder Wildtiere / Kleinsäuger) ist jedoch nicht zuweisbar.	B, D
	<b>BS_</b>	<b>310 Weidevieh</b>		
	BS_	311 Weidevieh-Gangeln	Horizontal und parallel verlaufende Wege.	B
	BS_	312 Netzartige Trampelpfade von Weidevieh		B
	BS_	313 Suhlen, durch Weidevieh verursachte vegetationsfreie Mulden, meist feucht	Durch Wühlen, Scharren etc. entstandene vegetationsfreie, meist feuchte oder nasse Plätze. Dieser Code wird angegeben, wenn es auf einer Fläche solche Stellen hat. Der Habitat-Typ wird i.d.R. aus der Umgebung übernommen.	N
	BS_	314 Sehr starke Bodenbeeinträchtigung durch Tritt von Weidevieh		N
	<b>BS_</b>	<b>320 Wildtiere</b>		
	BS_	321 Wildtierringeln	Horizontal und parallel verlaufende Wege.	B
	BS_	322 Netzartige Trampelpfade von Wildtieren		B
	BS_	323 Suhlen, durch Wildtiere verursachte vegetationsfreie Mulden, meist feucht	Durch wühlen, scharren etc. entstandene vegetationsfreie, meist feuchte oder nasse Plätze. Dieser Code wird angegeben, wenn es auf einer Fläche solche Stellen hat. Der Habitat-Typ wird i.d.R. aus der Umgebung übernommen.	N
	BS_	324 Sehr starke Bodenbeeinträchtigung durch Tritt von Wildtieren		N
	BS_	330 Kleinsäuger		
	BS_	331 Erdhaufen von bodenbewohnenden, wühlenden Säugern	Gehäuftes Auftreten von Erdhaufen von Wühlmäusen, Maulwürfen u. dgl.	N
	BS_	400 Schutt/ Geröll/ Blöcke – besondere Formen	Dieser übergeordnete Code darf vergeben werden für seltene geomorphologische Formen, welche besondere Standortbedingungen schaffen. Sind sie jedoch typisch für eine bestimmte Region, ist ein neuer Code zu vergeben.	
	BS_	410 Moräne	Umfasst als Oberbegriff alle Arten von Moränen wie zB. Seiten-, End- oder Grundmoränen (Code kann bei Bedarf erweitert werden). Wird für rezente Moränen verwendet (noch weitgehend vegetationsfrei und/oder markante Reliefformen, typischerweise unsortiertes und ungeschichtetes Material aller Korngrößen).	D
	BS_	420 Felssturz-, Bergsturzablagerungen	Ungeordnete Anhäufung grosser Blöcke.	B
	BS_	430 Gehängeschutt	Schutthalden und Schuttkegel, durch Steinschlag, Blockschlag oder Felssturz entstandenes Material, im oberen Steilhangbereich unter Felswänden.	D
	BS_	440 Schuttstrom/Gries	Permanente Massenbewegung von Lockermaterial, Geschwindigkeit: Zentimeter bis Meter pro Tag.	B

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Additional Characteristic	Definition	Änderungen
	BS_	450 Erosions- und Akkumulationsformen von Murgängen, Hangmuren und Wildbachablagerungen	Polygonübergreifende Struktur analysieren für Erfassung des logischen Gefüge des Prozesses!	B
	BS_	451 Murganggraben/-rinne	Wenig bis stark mit Schutt gefüllte Rinne, mehrheitlich im Erosionsbereich des Murgangs. Auch zugehörige, kleinere Murdämme können dazu gezählt werden, deren Grösse für eine separate Ausscheidung zu klein sind. Bereiche oberhalb der potentiellen Ausbruchsstelle, die topographisch eher dem Einzugsgebiet zuzuordnen sind, gehören nicht dazu, auch wenn minimale murgangähnliche Ereignissen in ihnen stattfinden können.	B, D
	BS_	452 Rezente Murgangablagerungen	Rezente Ablagerungen von unsortiertem Murgangmaterial ausserhalb des Gerinnes. Im Ggs. Zu BS_454 sind typische Formen wie Murköpfe und Murgängen sichtbar. Das Material ist unsortiert abgelagert worden. Siehe auch: BS_454. Die Murgangablagerungen können auch bereits einen Grasanteil von bis zu 40% aufweisen, sowie vereinzelt Zwergsträucher, Sträucher und Jungbäume (max 10%). Wenn auf der Fläche ältere Bäume stehen, sind die Ablagerungen nicht rezent, ausser wenn sie den Murgang überdauert haben, also bereits vorher da waren.	B, D
	BS_	453 Murkegel	Kegelartiges Ablagerungsgebiet, das durch wiederkehrende Murgangereignisse geformt wurde. Da die Murgänge längere Zeit zurückliegen können, können Teilbereiche des Murkegels stark bewachsen sein. Die Oberflächenform des Murkegels ist massgeblich durch Murgangprozesse geprägt. Im Gegensatz zum fluvialen Schwemmkegel bzw. zur Sturzschutthalde ist ein Murkegel durch eine deutlich strukturierte (unruhig erscheinende) Oberfläche und unsortiertes Geröll charakterisiert.	D
	BS_	454 Übersarung	Ablagerung von Wildbachschutt und Murgangmaterial ausserhalb des Gerinnes (meist grobe Komponenten enthaltend). Kann also nur bei einer dynamischen Überschwemmung entstanden sein. Sind typische Murgangsformen sichtbar, wird BS_452 attribuiert. Für die Unterscheidung von BS_454 (durch Überschwemmung entstanden) und BS_452 (durch Murgang entstanden) ist es unerlässlich, dass die Polygonübergreifende Struktur überprüft wird, um das logische Gefüge des Prozesses überhaupt erfassen zu können.	D
	BS_	455 Abriss-, Rutsch-, Gleitbahnbereich von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen	Abriss-, Rutsch-, Gleitbahnbereich von Hangmuren, oberflächlichen Rutschungen etc.	N
	BS_	456 Akkumulationsbereich von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen	Ablagerungsbereich von Hangmuren, oberflächlichen Rutschungen etc.	N
	BS_	457 Murgangerosions- und Akkumulationsformen auf gleicher Fläche	Auftreten von Erosion- und Akkumulationsformen von Murgängen nebeneinander, das nicht unterschieden werden kann (Interpretation unklar oder Einzelformen geometrisch zu klein für Ausscheidung).	N
	BS_	458 Einzelne, kleine, Murrinnen	Mit einzelnen, kleinen Murrinnen durchsetzte Fläche, welche im Gegensatz zu BS_451, BS_452 und BS_454 nicht von Murgangsformen dominiert ist. Z.B. Schutthang/ Geröllhang durchsetzt mit kleinen Murrinnen.	N
	BS_	459 Einzelne, kleine Hangmuren/ oberflächliche Rutschungen	Mit einzelnen, kleinen Hangmuren durchsetzte Fläche, welche im Gegensatz zu BS_451, BS_452 und BS_454 nicht von Murgangsformen dominiert ist.	N
	BS_	460 Blockgletscher	Blockgletscher sind loben- oder zungenförmige Körper aus ganzjährig gefrorenem unkonsolidiertem Material, übersättigt mit Poren- und Zwischenraumeis und Eislinsen. Sie bewegen sich aufgrund der plastischen Deformierbarkeit des enthaltenen Eises hangabwärts (steady-state creep) und sind daher Ausdruck kohäsiven Fließens. Dabei bilden sich die für aktive Blockgletscher charakteristische Frontalstirn und oberflächliche Wülste (Anzeichen der Bewegung). Auch fossilen (überwachsenen) Blockgletschern kann AC attribuiert werden, wenn die typischen Merkmale des Blockgletschers deutlich erkennbar sind. Problematisch bei der Abgrenzung im Luftbild ist v.a. die Frage, wo ein Blockgletscher genau beginnt: Während die talabwärts gerichtete Seite meist recht gut erkannt werden kann, ist die „Bergseite“ mit ihrem in vielen Fällen nahtlosen Übergang in eisfreie Schuttfuren kaum festzulegen.	D
	BS_	470 Glazio-fluviatile Entstehung		B
	BS_	471 Alpine Schwemmebene, Sander etc.		
	BS_	472 Vegetationsbedeckte fluviatile Schotter-/ Sandbank	Nächste Sukzessionsstufe von Habitattyp 5410 (hoher Vegetationsanteil). Die fluviatile Herkunft und die potentielle Überschwemmung müssen eindeutig erkennbar sein. Liegt noch im Einflussbereich von Spitzenhochwasser (Aufschüttungsterrassen). Schwemmufervegetation alpiner Wildbäche	B, D
	BS_	500 Anthropogene Geländegestaltung		B
	BS_	520 Aufschüttungs- und Abtragsformen		
	BS_	521 Aufschüttung durch historischen Bergbau		B
	BS_	522 Historische Ackerterrassen		N
	BS_	523 Lesesteinhaufen		N

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Additional Characteristic	Definition	Änderungen
	BS_	524 Abraumhalde, Deponie	Bereits stark vegetationsbedeckt, sonst HT 8200 (Aufschüttungsfläche).	N
	BS_	525 Stollen oder sonstige Einrichtung von historischem Bergbau		N
	BS_	530 Künstliche Böschung	Beispielsweise berg- und talwärts von Strassen oder Bahnlinien. Je nach Alter des Baus kann die Böschung keine, künstliche oder natürliche Vegetation beinhalten. Meist werden die Böschungen in irgendeiner Form gepflegt (→ s. P/ AE_520) oder sind durch Schneeräumung und Salz belastet.	
	BS_	<b>600 Gletscher</b>		
	BS_	610 Séracs, Gletscherbrüche		
<b>Landwirtschaft</b>				
	LW_	<b>100 Wasser</b>		
	LW_	110 Bewässerung		
	LW_	111 Waale, Suonen, Bissen	Gräben zur Bewässerung von Wiesen und Feldern.	N
	LW_	112 Sprinkleranlagen		N
	LW_	120 Entwässerung	Vorhandensein von Entwässerungsgräben.	
	LW_	<b>200 Infrastrukturen</b>		
	LW_	210 Lagerfläche		
	LW_	211 Stalldünger, Misthaufen		
	LW_	212 Stellplatz für mobile Melkmaschine		N
	LW_	213 Parkplatz für landw. Maschinen und Geräte		
	LW_	214 Silageplatz	Siloballen (Fahrsilos sind dauerhafte landwirtschaftliche Lagerflächen und befestigt).	D
	LW_	215 Temporärer Arbeitsplatz für landwirtschaftliche oder Nebenerwerbs-Arbeiten	z.B. für Brennholzaufarbeitung	N
	LW_	<b>300 Landwirtschaftliche Nutzung</b>		
	LW_	310 Beweidet	Erkennbar durch Tiere, Zäune, Futtertröge. Einzelne Viehgangeln möglich, sonst BS_31*.	
	LW_	320 Gemäht		
	LW_	321 Intensive Mahd	Fettwiese mit mehreren Schnitten pro Jahr, keine Beweidung, evtl. Bewässerung, oft befahren. Im Alpbereich meist eingezäunt und i.d.R. in Hofnähe.	D
	LW_	322 Extensive Mahd	Erkennbar durch Mahdspuren, Fahrzeuge oder Schnittgrenzen. Meist einschürig sowie zeitweise beweidet.	
	LW_	330 Brach	Landwirtschaftliche Flächen, die nicht (mehr) in Nutzung befindlich sind. Neben Ackerwildkräutern treten vor allem Ruderal- und Grünpflanzen auf. Je nach Stadium finden sich noch die vormaligen Kulturarten z.B. Getreide. Spuren der Bewirtschaftung sind noch erkennbar, eine Gehölzsukzession ist nicht oder kaum eingetreten. Brachflächen sind je nach Sukzessionsstadium sehr unregelmäßig in Struktur und Farbe. Im fortgeschrittenen Stadium (aufkommender Strauch- oder Baumbewuchs) sind sie eindeutig als solche erkennbar.	D
	LW_	340 Waldweide	Beweidung des Waldes durch Vieh (Kühe, Rinder, Pferde, Schweine, Schafe oder Ziegen). Die Waldweide stellt eine kombinierte land- und forstwirtschaftliche Nutzung dar. Kann entsprechend des Deckungsgrades der Bäume sowohl auf 42xx wie 7xxx angewandt werden. Mindestdeckungsgrad der Bäume 20%.	N
	LW_	341 Lärchen-Weidwald	Viehweide in einem hallenartigen, meist nur aus grossen Lärchen bestehenden Wald. Typisch für das Engadin und Südtirol.	N
	LW_	350 Landwirtschaftliche Bodenbearbeitung		N
	LW_	351 Bodenumbau, gepflügt		N
	LW_	<b>400 Bodenfeuchtigkeit</b>		
	LW_	410 Trocken		N
	LW_	420 Mittlerer Feuchtegrad		N
	LW_	430 Feucht bis nass		N
	LW_	440 Uferbereich, Ufergehölz	z.B. Weidengebüsch	N
	LW_	500 Durch horstbildende Gräser dominiert		Z(LW_510, LW_520)

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Additional Characteristic	Definition	Änderungen
<b>Moore</b>				
	MO_	<b>200 Entwicklungsstadium</b>		
	MO_	210 Übergangsmoor vom Flachmoor zum Hochmoor		
	MO_	220 Übergangsmoor vom Hochmoor zum Flachmoor		
<b>Vegetationszustand</b>				
	VZ_	<b>100 Vitalität/Kalamität</b>		
	VZ_	<b>130 Pflanzliche Parasiten/ Epiphyten</b>		N
	VZ_	131 Mistelbefall ( <i>Viscum album</i> )	Mistelbefall tritt meist gehäuft auf. Die Erkennung von einzelnen befallenen Bäumen deutet deshalb meist auf ein gehäuftes Vorkommen hin.	N
	VZ_	132 Efeubefall ( <i>Hedera helix</i> )	Efeubefall tritt meist gehäuft auf. Die Erkennung von einzelnen befallenen Bäumen deutet deshalb meist auf ein gehäuftes Vorkommen hin.	N
	VZ_	133 Flechtenbesatz	Flechten im Kronenbereich sind im Luftbild sichtbar bei entsprechend grossem Massstab. Verifikation im Gelände nötig.	N
	VZ_	<b>140 Krank/ beschädigt</b>	Attribuieren nur wenn ein signifikanter Anteil der Vegetation im Polygon betroffen ist.	N
	VZ_	141 Nadel-/ Blattverfärbung	Verschiedene Ursachen.	N
	VZ_	<b>200 Lavinar, Lawinenablagerungen</b>		N
	VZ_	210 Lawinensturzbahn, Lavinar	Entspricht einem Dauerzustand, durch welchen die Vegetation geprägt ist.	
	VZ_	230 Lawinenschuttablagerung	Ablagerung von Fremdstoffen (Holz, Steine) auf einem anderen Untergrund.	
	VZ_	<b>700 Anthropogene Störungen</b>		N
	VZ_	720 Überdüngung/Eutrophierung	Überlauf von Kläranlagen, Güllegruben, Hofdünger u. ä.	N
	VZ_	<b>800 Waldstruktur/Entwicklungsphasen</b>		N
	VZ_	<b>810 Generationenwechsel/Verjüngungszentren</b>		N
	VZ_	811 Maladie du rond	Durch Pilzbefall entstandene „Friedhöfe“, markantes Totholzloch mit typischer Struktur.	N
<b>Baumalter, Entwicklungsstufe</b>				
	TA_	<b>100 Altersstruktur von Bäumen</b>	Für Nicht-Waldflächen (Baumanteil < 30%) oder zur Ergänzung bei zweischichtigen Waldbestockungen oder als Hinweis für in geringem Mass (zu wenig für zweischichtigen oder stufigen Bestand) vorkommende andere Baumschichten in einschichtigen Waldbeständen.	D
	TA_	111 Jungwuchs	Jugendstadium, kleine Baumkronen erkennbar, aber noch kein Bestandesschluss erreicht, maximale Baumhöhe: ca. 1,5m, Naturverjüngung, Pflanzung, Aufforstung.	D
	TA_	112 Dichtung	Jungbestand vom Beginn des Bestandsschlusses bis zum Erreichen der Derbholzstärke (je nach Baumarten und Höhenlage 7 – 12cm), maximale Baumhöhe: ca. 5 – 10m.	D
	TA_	113 Stangenholz, Wachstumsstadium	Wachstumsstadium (grösstes Höhenwachstum), 5-20 cm Durchmesser, Bestandesschluss erreicht, einzelne Baumkronen z.T. nur noch schwer erkennbar, Baumhöhe: > 10m, Bäume typischerweise schlank.	D
	TA_	114 Baumholz	Phase mit dem grössten Volumen-/Wertzuwachs, Höhenwachstum nur noch gering, Mittlere Stammstärke 14-50cm (Brusthöhen-durchmesser, BHD), einzelne Kronen (wieder) gut erkennbar, Kronendurchmesser grösser als 7013.	D
	TA_	115 Altbestand, Alters-/Reifestadium	Altersstadium, > 50 cm Durchmesser; Kronen teilweise nicht mehr kompakt, häufig Äste und Stamm erkennbar, Kronendach aufgelockert, einzelne Baumkronen gut erkennbar.	D
	TA_	116 Wachstumsstadium, nicht weiter differenzierbar	Alternativcode, welcher bei Kartierungen verwendet wird, bei denen 7011, 7012, 7013 nicht unterschieden werden (können).	D
	TA_	117 Alters-/Reifestadium, nicht weiter differenzierbar	Alternativcode, welcher bei Kartierungen verwendet wird, bei denen 7014, 7015 nicht unterschieden werden (können).	D
	TA_	<b>120 Kronendach zweischichtig</b>	Die Bäume des Waldbestandes gliedern sich in ihrem vertikalen Aufbau in zwei unterscheidbare Schichten.	D
	TA_	121 Altholzbestand mit Verjüngung	Altholzbestand mit Verjüngung, Oberschicht: Altholz, Unterschicht: Verjüngung	D
	TA_	122 Kronendach zweischichtig, sonstige Ober-und Unterschicht	Sonstige zweischichtige Bestände, z. B. Oberschicht: Lärche, Unterschicht: Legföhre oder Oberschicht: Eiche, Unterschicht: Hagebuche oder gleichartige Bestände mit 2 dominanten Schichten (Entwicklungsstufen sind AC-Spalte mit TA_1** zu präzisieren).	N

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Additional Characteristic	Definition	Änderungen
	TA_	130 Kronendach vielschichtig, gestuft, Pienterstadium	Der Vertikalaufbau ist stufig, eine nach Schichten trennbare Altersstruktur ist nicht erkennbar. Es müssen mindestens jeweils 20% der bestockten Fläche im Jugendstadium, im Wachstumsstadium und im Baumholz/Reifestadium sein.	D
	TA_	<b>200 Besondere Waldformationen und -gesellschaften</b>		N
	TA_	210 Auenwald		N
<b>Bewirtschaftungsmassnahmen im Wald</b>				
	VZ_	500 Schneise	Künstliche angelegte Schneisen im Wald, welche dauerhaft (z. B. Niederhaltung unter Hochspannungsleitung) oder auch temporär (z. B. neu verlegte Leitung im Boden) sein können.	
	VZ_	510 Grenzschnaise		
	VZ_	520 Feuerschnaise	z. B. Feuerschutz	
	VZ_	530 Leitungsschnaise	Unter Hochspannungsleitungen und Bergbahnen.	N
	VZ_	540 Schneisen für Holztransport	z. B. Seilbahn, Seilkran	N
	VZ_	550 Schneisen für Skilifte	Für bodengebundene Aufstiegshilfen ist (mind. in der Schweiz) eine Rodungsbewilligung notwendig. Dieses AC wird zwar bei den dafür typischen Waldschnaisen verwendet. Diese Waldschnaisen sind dann aber kein Wald (HT=7xxx) sondern ein anderer Habitattyp.	N
	FN_	<b>400 Spezielle Strukturen im Wald</b>		N
	FN_	410 Asthaufen		N
	FN_	500 Einzäunung für Jungwuchs		N
<b>Schutz vor Naturgefahren</b>				
	NG_	100 Schutzeinrichtung im Anrissbereich	Aktive Abwehr = Bauwerk zur Modifizierung der Auslösebedingungen für Lawinenabgänge, z.B. Windbrechvorrichtungen (Verwirbler, Schneeauskämmer), Stützvorrichtungen (Schneebrücken, Rechen, Netze), Vorrichtungen zur künstlichen Lawinenauslösung (Rohrleitungen für Gasexplosiva, Sprengseilbahnen).	D
	NG_	200 Schutzeinrichtung in der Auslaufzone	Passive Abwehr = Bauwerk zur Modifizierung der Laufbahn von Lawinen z.B. Abbremsvorrichtungen (Bremsaufhaufen, Bremszacken, Dämme und Mauern) und Ablenkeinrichtungen (Lawinenkeile, Umlenkmauern, künstliche oder modifizierte Lawinengraben), auch Auffangbecken und Ablagerungsflächen.	D
	NG_	300 Schutzeinrichtung an Einzelobjekt	z.B. Ablenkeinrichtungen in unmittelbarer Nähe von Gebäuden: Lawinenkeile, Umlenkmauern, künstliche oder modifizierte Lawinengraben etc.	
	NG_	400 Sonstige Schutzeinrichtung		N
	VZ_	600 Ingenieurbioologische Massnahmen		
	VZ_	610 Stabilbauweisen	Flechtzäune, Cordonbau, Hangfaschinen, Lagenbau	N
	VZ_	620 Deckbauweisen	z.B. Rasenverlegung, Begrünungsmatten, Mulchsaaten	N
<b>Parkeinrichtungen</b>				
	PI_	100 Infrastruktur der Parkverwaltung	Gebäude, Informationstafeln, Pavillon etc.	
	PI_	200 Forschungseinrichtung		
	PI_	210 Einzäunung		
	PI_	220 Messeinrichtung		
	PI_	230 Versuchsanlage		
<b>Freizeit und Tourismus</b>				
	FT_	100 Skipiste	Gelegentlich ist der Verlauf einer Skipiste erkennbar (Schneise im Wald, Beschneiungsanlagen, Bauarbeiten, Vegetationszustand). Der Code sollte nur in eindeutigen Fällen angewandt werden. Mit einer Selektion nach diesem Kriterium wird man jedoch kein Skipistenkataster bekommen können.	



## HABITALP Interpretation Key HIK-CD 1.1.3

### Prozessinformationen

Thematik	Präfix	Prozessinformation	Definition	PI_Z	Verschiebung von AC
<b>Geomorphologische Prozesse</b>					
	GM_	100 Murgang / Hangmure / Rutschung / Überschwemmung	Murgang: Schnell fließendes (bis 15 m/s) Gemisch aus Wasser und Feststoffen (30-60%: Erde, Schutt, Gesteinsbrocken, Pflanzen, ...). Auslösung durch Verflüssigung des Lockermaterials oder Bruch einer Verkläusung bei Starkniederschlag oder Schneeschmelze. Eine Hangmure ist ein an steilen Hängen erfolgendes, schnelles Abfahren eines Gemisches aus Lockergestein (Steine, Holz, Boden und Vegetationsbedeckung) und viel Wasser. Hangmuren: Gelegentlich werden Hangmuren auch durch oberflächliche Rutschungen ausgelöst, sehr oft jedoch auch ohne Vorhandensein einer Gleitfläche. Rutschungen sind hangabwärts gerichtete Bewegungen von Gesteinspaketen auf einer Gleitfläche.	ja	BS_450; BS_451; BS_452; BS_454; BS_455; BS_456; BS_457; BS_458; BS_459; BS_141; BS_142
	GM_	200 Lawine	Lawineneignis, welches eine markante Veränderung (Schaden) des bisherigen Habitats zur Folge hatte, z.B. Hochwald, welcher von einer Lawine geworfen wurde.	ja	VZ_200; VZ_230
	GM_	300 Sturzprozesse	Steinschlag, Blockschlag und Felssturz. Gilt für Ausbruchs-, Transfer- und Ablagerungsbereich. Im Ausbruchs- und Ablagerungsbereich kann es zur Präzisierung mit UP_120 Reliefänderung kombiniert werden.	ja	BS_420; (BS_430)
<b>Vegetationsveränderungen</b>					
	VV_	100 Brand	Bezieht sich ausschliesslich auf Vegetation (nicht auf anthropogene Bauten): Waldbrand, Gebüschbrand, Flurbrand.	ja	VZ_112; VZ_113; VZ_114
	VV_	200 Beeinträchtigung durch Lebewesen	Grossflächige Beeinträchtigung an der Vegetation durch Lebewesen, mit Ausnahme von anthropogenen Veränderungen. Im Luftbild nicht direkt sichtbar, kann nur durch Zusatzinformationen eruiert werden.	ja	VZ_120
	VV_	210 Insekten	z.B. Borkenkäfer	ja	VZ_122
	VV_	220 Pilz	z.B. Hallimasch	ja	
	VV_	230 Säugetiere	z.B. Wildtiere (z.B. Verbiss), Wildschwein (z.B. massive Schäden an Ackerbauflächen).	ja	VZ_121
	VV_	300 Windwurf		ja	VZ_300
	VV_	400 Schneebruch		ja	VZ_400
	VV_	<b>500 Generationswechsel</b>			
	VV_	510 Neue Generation	Eine neue Generation Bäume ist durch natürliche oder künstliche Verjüngung aufgewachsen.	nein	
<b>Anthropogene Eingriffe</b>					
	AE_	100 Anthropogene Terrain- und Bodenveränderung		ja	BS_500
	AE_	110 Planierung	Planierungen für Skipiste, Transportanlagen oder Grünlandnutzung.	ja	BS_510
	AE_	111 Planierung, Terrainveränderung für Skipiste, Transportanlagen		ja	BS_511
	AE_	112 Planierung, Terrainveränderung für Grünlandnutzung		ja	BS_512
	AE_	120 Aufschüttung		ja	(BS_532)
	AE_	130 Abtrag		ja	(BS_531)
	AE_	140 Bodenveränderungen		ja	VZ_710
	AE_	141 Temporäre Störung der Bodenvegetation durch intensives Befahren		ja	VZ_711
	AE_	142 Bau von Entwässerungen	Eindeutig erkennbarer Bau von Drainageinstallationen, z.B. Drainagerohrverlegung (zugeschüttete Gräben, typische Struktur).	ja	LW_111
	AE_	149 Diffuse Bodenveränderung	z.B. an Struktur- oder Texturänderungen erkenntlich, nicht zuordnungsbar.	ja	
	AE_	<b>200 Forstliche Eingriffe</b>			
	AE_	210 Durchforstung		ja	FN_200
	AE_	211 Flächig diffuse Durchforstung		ja	
	AE_	212 Durchforstung mit Seilkran/ Seilbahn	Anlagen für die Holznutzung sichtbar.	ja	

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

Thematik	Präfix	Prozessinformation	Definition	PI_Z	Verschiebung von AC
	AE_	213 Waldweide Unterhalt	Massnahmen für den Unterhalt bestehender Waldweideflächen.	ja	
	AE_	214 Waldweide Rekonstruktion	Förderung der Waldweide durch Ausholzung auf Fläche, die vor dem Eingriff nicht mehr als Waldweide genutzt worden ist.	ja	
	AE_	220 Verjüngungshieb		ja	FN_300
	AE_	230 Jungwuchs Pflanzung, Neu-Aufforstung		ja	FN_100
	AE_	240 Rodung, Schwendung	Die Entfernung von Bäumen und Sträuchern zwecks Nutzungsänderung oder -verbesserung. Bei HT Wald ist Habitatwechsel Voraussetzung. Z.B. Rodung für Gewinnung oder Verbesserung von Weideland, (temporäre) Rodungen für Bauten.	ja	
	AE_	250 Schadenflächenräumung	Räumung nach Windwurf, Schneebruch, Schneedruck, Lawine, Brand.	ja	(VZ_221)
	AE_	300 Bauliche Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren	z.B. bestehende Bauten erneuern, verdichten	ja	
	AE_	400 Bautätigkeit in Flächen mit bestehenden Bauten u/o Anlagen	Bautätigkeit in bestehender Siedlungs-, Versorgungs-, Entsorgungs-, Verkehrsfläche und sonstigen Bauten und Anlagen.	ja	
	AE_	<b>500 Besondere Bewirtschaftungseingriffe</b>			
	AE_	510 Heckenpflege	z.B. Rodung auf Teilabschnitten der Hecke, welche als Hecke bestehen bleiben sollen	ja	
	AE_	520 Böschungunterhalt	z.B. Hohe Bäume ausholzen, typischerweise an Bahn, oder Autobahnböschungen	ja	
	AE_	600 Renaturierung	Wiederherstellung eines naturnahen Lebensraumes mit geeigneten, aktiven Massnahmen. Z. B. Revitalisierungsmassnahmen an Gewässern und -ufern (Z.B. Massnahmen, um das ursprüngliche nicht verbaute Flussbett wiederherzustellen), Revitalisierung von Kiesgruben mit aktiven Massnahmen oder Rückbau von Infrastruktur.	ja	
<b>Prozess unbekannt</b>					
	UP_	100 Strukturveränderung durch unbekanntem Prozess	Im Luftbild sichtbare Strukturveränderung, welche sich in keinem Attribut manifestiert (nicht quantifizierbar) und die sich nicht eindeutig einem bestimmten Prozess zuordnen lässt.	nein	
	UP_	110 Änderung der Horizontalstruktur	Veränderung der horizontalen räumlichen Verteilung (Mosaikstruktur) der Vegetation wie „Patches“ von Gras, Zwergsträuchern, Sträuchern, Gebüsch (z.B. Legföhren, Hasel, Wacholder, ...), Jungbäumen oder von Sekundärhabitaten (z.B. feines/ gröberes Geröll, Wasser/Geröll,) sowie im Falle von speziellen AC's (z.B. BS_458: Einzelne, kleine Murrinnen).	nein	
	UP_	120 Reliefänderung	Messbare Veränderungen des Reliefs (mind. ca. 3 m). Bei kleinen Höhenunterschieden müssen mehr/stärkere Indizien für das logische Gefüge eines Veränderungsprozesses vorliegen.	nein	
	UP_	121 Relieferhöhung		nein	
	UP_	122 Reliefabsenkung		nein	

## HABITALP Interpretation Key HIK-CD 1.1.3

### Quantification Codes

Anwendung	Code	Definition	Bemerkung	Änderung
<b>Deckungsgrad-Stufen</b>				
	0	0%		
	1	1 – 10%	Alte Abstufung von HIK-0, HIK-1, HIK-2	U
	2	10 – 40%	Alte Abstufung von HIK-0, HIK-1, HIK-2	U
	3	40 – 60%	Alte Abstufung von HIK-0, HIK-1, HIK-2	U
	4	60 – 90%	Alte Abstufung von HIK-0, HIK-1, HIK-2	U
	5	90 – 100%	Alte Abstufung von HIK-0, HIK-1, HIK-2	U
	11	10%		N
	12	20%		N
	13	30%		N
	14	40%		N
	15	50%		N
	16	60%		N
	17	70%		N
	18	80%		N
	19	90%		N
	20	100%		N
	-4	> 0%		U
	-5	> 40%		U
	-6	0 - 60%		U
<b>Artenanteile</b>				
	-4	Art identifiziert, Anteil nicht geschätzt		U
	0	0%	Bereich: 0 – 4%	
	1	10%	Bereich: 5 - 14%	
	2	20%	Bereich: 15 - 24%	
	3	30%	Bereich: 25 - 34%	
	4	40%	Bereich: 35 - 44%	
	5	50%	Bereich: 45 - 54%	
	6	60%	Bereich: 55 - 64%	
	7	70%	Bereich: 65 - 74%	
	8	80%	Bereich: 75 - 84%	
	9	90%	Bereich: 85 - 94%	
	10	100%	Bereich: 95 - 100%	
	-10	1 - 10%		U
	-20	10 – 40%		U
	-30	40 - 60%		U
	-40	60 - 90%		U
	-50	90 – 100%		U
	-9	10 - 90%		U
	-7	60 - 100%		U
<b>Totholzanteil</b>				
	0	kein		N
	1	einzelne (1-5%)		N
	2	einige (5-10%)		N
	3	wenige (10-40%)		N
	4	mittel (40-60%)		N
	5	sehr viel (60-90%)		N
	6	alle (90-100%)		N

## HABITALP Interpretation Key HIK-CD 1.1.3

### Consistency Rules

Nr	Application	Stringency	Definition	SQL-Code
0	X	H	Keine Kontrolle, da noch nicht bearbeitet	[WF_Status] is NULL
101	A	W	Zu "kleine" Polygone	{Shape_Area} < 50
102	A	H	Irgendwo noch ein <NULL> in den Feldern PI*, *_DQ, WF_Status	[PI1_AB] is null or [PI2_AB] is null or [PI1_Z] is null or [PI2_Z] is null or [DQ] is null or [B_DQ] is null or [WF_Status] is null
103	A	H	Noch nicht fertig bearbeitet (Feld WF_Status)	[WF_Status] in (0, 1)
104	A	H	Enthält noch Deckungsgrad-Stufen (alte Codierung) von HIK-2	[DC_Water] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Rock] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Soil] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Scree] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Herbs] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Dwarf] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Shrubs] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Trees] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Sealed] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5) or [DC_Buildng] in (-4, -5, -6, -7, -8, 1, 2, 3, 4, 5)
200	B	H	Irgendwo noch ein <NULL> in den A_* oder B_* - Feldern	[HT] is null or [DC_WATER] is null or [DC_ROCK] is null or [DC_SOIL] is null or [DC_SCRREE] is null or [DC_HERBS] is null or [DC_DWARF] is null or [DC_SHRUBS] is null or [DC_TREES] is null or [DC_SEALED] is null or [DC_BUILDNG] is null or [AC1] is null or [AC2] is null or [SP_HERBS] is null or [SP_SHRUBS] is null or [SP_TREES_D] is null or [SP_TREES_C] is null or [L_100] is null or [L_100] is null or [L_200] is null or [L_400] is null or [L_410] is null or [L_420] is null or [L_430] is null or [L_500] is null or [L_620] is null or [L_630] is null or [L_710] is null or [L_793] is null or [L_810] is null or [L_932] is null or [L_001] is null or [C_100] is null or [C_200] is null or [C_310] is null or [C_330] is null or [C_341] is null or [C_342] is null or [C_700] is null or [C_001] is null
201	B	H	Umstellung auf 10% DC_* - Stufen noch unvollständig	[DC_Water] not in (0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, -1, -2) or [DC_Rock] not in (0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, -1, -2) or [DC_Soil] not in (0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, -1, -2) or [DC_Scree] not in (0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, -1, -2) or [DC_Herbs] not in (0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, -1, -2) or [DC_Dwarf] not in (0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, -1, -2) or [DC_Shrubs] not in (0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, -1, -2) or [DC_Trees] not in (0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, -1, -2) or [DC_Sealed] not in (0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, -1, -2) or [DC_Buildng] not in (0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, -1, -2)
202	B	H	Habitat-Typ zu wenig differenziert	[HT] in (2000, 2300, 2320, 2500, 3000, 4000, 4200, 4700, 4900, 5000, 5400, 5500, 5600, 6000, 6400, 6410, 6420, 7000, 7010, 7020, 7700, 8000, 9000, 9100, 9200, 9210, 9220, 9240, 9300)
203	B	W	Gewässer mit permanenter Wasserführung aber fehlendem Wasser-Deckungsgrad	[HT] in (2311, 2312, 2313, 2314, 2321, 2322, 2411, 2412, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2110, 2120) and ([AC1]&[AC2]) like '*GW_110*' and [DC_WATER] < 1
204	B	H	Gewässer ohne Status	[HT] in (2311, 2312, 2313, 2314, 2321, 2322, 2411, 2412, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2110, 2120) and ([AC1]&[AC2]) not like '*GW_110*' and ([AC1]&[AC2]) not like '*GW_120*' and ([AC1]&[AC2]) not like '*GW_101*'
205	B	H	Einzelgebäude ohne Nutzungsangabe	[HT] = 9130 and ([AC1]&[AC2]) not like 'GN_***'
206	B	H	Deckungsgrad DC_SEALED und DC_BUILDNG muss bei Infrastrukturen vergeben sein (ausg. Strassen und Bahntrasse)	(([HT] > 8000 or [HT] in (2130, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2339, 2370, 2515, 2530, 2533, 2534) or [HT] in (4300, 4310, 4320, 4903, 4904) or [HT] in (5530, 5540)) and [HT] not in (9211, 9212, 9213, 9214, 9221) and ([DC_SEALED] < 0 or [DC_BUILDNG] < 0)
207	B	H	Doppelt vorkommende AC's	[AC1] <> '0' and [AC2] <> '0' and [AC1] = [AC2]
208	B	H	Deckungsgrad DC_SEALED und DC_BUILDNG muss bei NICHT-Infrastrukturen "not defined" sein	((([HT] < 8000 and [HT] not in (2130, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2339, 2370, 2515, 2530, 2533, 2534) and [HT] not in (4300, 4310, 4320, 4903, 4904) and [HT] not in (5530, 5540))) and ([DC_SEALED] <> -2 or [DC_BUILDNG] <> -2)

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

209	B	H	<p>Unsichtbarkeit der Deckungsanteile muss in Gruppen vorkommen (Wald, ohne Niederwald). Z.B. Soil, Herbs, Dwarfs und Shrubs sind entweder alle sichtbar oder nicht sichtbar. ^ Water + + + +^ Rock + * 0 +^ Scree + * * +^ Soil + * * + * * ^ Herbs + * * + * * ^ Dwarf + * * ^ Shrubs + * * ^ Trees + + + +: DC Angabe, *: nicht sichtbar, 0: 0%</p>	<pre>[HT] in (7011, 7012, 7810, 7850) andnot ((switch([DC_WATER] = -1,-1, [DC_WATER] = 0,0, [DC_WATER] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_ROCK] = -1,-1, [DC_ROCK] = 0,0, [DC_ROCK] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SCREE] = -1,-1, [DC_SCREE] = 0,0, [DC_SCREE] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SOIL] = -1,-1, [DC_SOIL] = 0,0, [DC_SOIL] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_HERBS] = -1,-1, [DC_HERBS] = 0,0, [DC_HERBS] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_DWARF] = -1,-1, [DC_DWARF] = 0,0, [DC_DWARF] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SHRUBS] = -1,-1, [DC_SHRUBS] = 0,0, [DC_SHRUBS] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_TREES] = -1,-1, [DC_TREES] = 0,0, [DC_TREES] &lt;= 20, 1) in (0,1)) or (switch([DC_WATER] = -1,-1, [DC_WATER] = 0,0, [DC_WATER] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_ROCK] = -1,-1, [DC_ROCK] = 0,0, [DC_ROCK] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SCREE] = -1,-1, [DC_SCREE] = 0,0, [DC_SCREE] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SOIL] = -1,-1, [DC_SOIL] = 0,0, [DC_SOIL] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_HERBS] = -1,-1, [DC_HERBS] = 0,0, [DC_HERBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_DWARF] = -1,-1, [DC_DWARF] = 0,0, [DC_DWARF] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SHRUBS] = -1,-1, [DC_SHRUBS] = 0,0, [DC_SHRUBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_TREES] = -1,-1, [DC_TREES] = 0,0, [DC_TREES] &lt;= 20, 1) in (0,1)) or (switch([DC_WATER] = -1,-1, [DC_WATER] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_ROCK] = -1,-1, [DC_ROCK] = 0,0, [DC_ROCK] &lt;= 20, 1) = 0 andswitch([DC_SCREE] = -1,-1, [DC_SCREE] = 0,0, [DC_SCREE] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SOIL] = -1,-1, [DC_SOIL] = 0,0, [DC_SOIL] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_HERBS] = -1,-1, [DC_HERBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_DWARF] = -1,-1, [DC_DWARF] = 0,0, [DC_DWARF] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SHRUBS] = -1,-1, [DC_SHRUBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_TREES] = -1,-1, [DC_TREES] &lt;= 20, 1) in (0,1)) or (switch([DC_WATER] = -1,-1, [DC_WATER] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_ROCK] = -1,-1, [DC_ROCK] = 0,0, [DC_ROCK] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SCREE] = -1,-1, [DC_SCREE] = 0,0, [DC_SCREE] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SOIL] = -1,-1, [DC_SOIL] = 0,0, [DC_SOIL] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_HERBS] = -1,-1, [DC_HERBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_DWARF] = -1,-1, [DC_DWARF] = 0,0, [DC_DWARF] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SHRUBS] = -1,-1, [DC_SHRUBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_TREES] = -1,-1, [DC_TREES] = 0,0, [DC_TREES] &lt;= 20, 1) in (0,1)))</pre>
210	B	H	<p>Nicht sichtbare Deckungsanteile kommen in Gruppen vor (Niederwald: 7011, 7012, 7810, 7850). z.B. Soil, Herbs und Dwarfs sind entweder alle sichtbar oder nicht sichtbar. Water + + + + Rock + * 0 + Scree + * * + Soil + * * * Herbs + * * * Dwarf + * * * Shrubs + + + + Trees + + + + +: DC Angabe, *: nicht sichtbar, 0: 0%</p>	<pre>[HT] in (7011, 7012, 7810, 7850) andnot ((switch([DC_WATER] = -1,-1, [DC_WATER] = 0,0, [DC_WATER] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_ROCK] = -1,-1, [DC_ROCK] = 0,0, [DC_ROCK] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SCREE] = -1,-1, [DC_SCREE] = 0,0, [DC_SCREE] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SOIL] = -1,-1, [DC_SOIL] = 0,0, [DC_SOIL] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_HERBS] = -1,-1, [DC_HERBS] = 0,0, [DC_HERBS] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_DWARF] = -1,-1, [DC_DWARF] = 0,0, [DC_DWARF] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SHRUBS] = -1,-1, [DC_SHRUBS] = 0,0, [DC_SHRUBS] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_TREES] = -1,-1, [DC_TREES] = 0,0, [DC_TREES] &lt;= 20, 1) in (0,1)) or (switch([DC_WATER] = -1,-1, [DC_WATER] = 0,0, [DC_WATER] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_ROCK] = -1,-1, [DC_ROCK] = 0,0, [DC_ROCK] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SCREE] = -1,-1, [DC_SCREE] = 0,0, [DC_SCREE] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SOIL] = -1,-1, [DC_SOIL] = 0,0, [DC_SOIL] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_HERBS] = -1,-1, [DC_HERBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_DWARF] = -1,-1, [DC_DWARF] = 0,0, [DC_DWARF] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SHRUBS] = -1,-1, [DC_SHRUBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_TREES] = -1,-1, [DC_TREES] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_TREES] = -1,-1, [DC_TREES] = 0,0, [DC_TREES] &lt;= 20, 1) in (0,1)) or (switch([DC_WATER] = -1,-1, [DC_WATER] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_ROCK] = -1,-1, [DC_ROCK] = 0,0, [DC_ROCK] &lt;= 20, 1) = 0 andswitch([DC_SCREE] = -1,-1, [DC_SCREE] = 0,0, [DC_SCREE] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SOIL] = -1,-1, [DC_SOIL] = 0,0, [DC_SOIL] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_HERBS] = -1,-1, [DC_HERBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_DWARF] = -1,-1, [DC_DWARF] = 0,0, [DC_DWARF] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SHRUBS] = -1,-1, [DC_SHRUBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_TREES] = -1,-1, [DC_TREES] &lt;= 20, 1) in (0,1)) or (switch([DC_WATER] = -1,-1, [DC_WATER] &lt;= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_ROCK] = -1,-1, [DC_ROCK] = 0,0, [DC_ROCK] &lt;= 20, 1) = 0 andswitch([DC_SCREE] = -1,-1, [DC_SCREE] = 0,0, [DC_SCREE] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SOIL] = -1,-1, [DC_SOIL] = 0,0, [DC_SOIL] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_HERBS] = -1,-1, [DC_HERBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_DWARF] = -1,-1, [DC_DWARF] = 0,0, [DC_DWARF] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_SHRUBS] = -1,-1, [DC_SHRUBS] &lt;= 20, 1) = -1 andswitch([DC_TREES] = -1,-1, [DC_TREES] = 0,0, [DC_TREES] &lt;= 20, 1) in (0,1)))</pre>



Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

212	B	W	Die Summe der DC muss immer 100% geben, wenn alle DC sichtbar (DC >= 0%) sind	((switch([DC_WATER] <= -1,-1, [DC_WATER] = 0,0, [DC_WATER] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_ROCK] <= -1,-1, [DC_ROCK] = 0,0, [DC_ROCK] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SCREE] <= -1,-1, [DC_SCREE] = 0,0, [DC_SCREE] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SOIL] <= -1,-1, [DC_SOIL] = 0,0, [DC_SOIL] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_HERBS] <= -1,-1, [DC_HERBS] = 0,0, [DC_HERBS] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_DWARF] <= -1,-1, [DC_DWARF] = 0,0, [DC_DWARF] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SHRUBS] <= -1,-1, [DC_SHRUBS] = 0,0, [DC_SHRUBS] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_TREES] <= -1,-1, [DC_TREES] = 0,0, [DC_TREES] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SEALED] <= -1,-1, [DC_SEALED] = 0,0, [DC_SEALED] <= 20, 1) = -1 andswitch([DC_BUILDNG] <= -1,-1, [DC_BUILDNG] = 0,0, [DC_BUILDNG] <= 20, 1) = -1)and( switch([DC_WATER] <= 0,0, [DC_WATER] = 20,10, [DC_WATER] < 20, [DC_WATER] mod 10)+ switch([DC_ROCK] <= 0,0, [DC_ROCK] = 20,10, [DC_ROCK] < 20, [DC_ROCK] mod 10)+ switch([DC_SOIL] <= 0,0, [DC_SOIL] = 20,10, [DC_SOIL] < 20, [DC_SOIL] mod 10)+ switch([DC_SCREE] <= 0,0, [DC_SCREE] = 20,10, [DC_SCREE] < 20, [DC_SCREE] mod 10)+ switch([DC_HERBS] <= 0,0, [DC_HERBS] = 20,10, [DC_HERBS] < 20, [DC_HERBS] Mod 10)+ switch([DC_DWARF] <= 0,0, [DC_DWARF] = 20,10, [DC_DWARF] < 20, [DC_DWARF] mod 10) <> 10)or((switch([DC_WATER] <= -1,-1, [DC_WATER] = 0,0, [DC_WATER] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_ROCK] <= -1,-1, [DC_ROCK] = 0,0, [DC_ROCK] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SCREE] <= -1,-1, [DC_SCREE] = 0,0, [DC_SCREE] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SOIL] <= -1,-1, [DC_SOIL] = 0,0, [DC_SOIL] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_HERBS] <= -1,-1, [DC_HERBS] = 0,0, [DC_HERBS] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_DWARF] <= -1,-1, [DC_DWARF] = 0,0, [DC_DWARF] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SHRUBS] <= -1,-1, [DC_SHRUBS] = 0,0, [DC_SHRUBS] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_TREES] <= -1,-1, [DC_TREES] = 0,0, [DC_TREES] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_SEALED] <= -1,-1, [DC_SEALED] = 0,0, [DC_SEALED] <= 20, 1) in (0,1) andswitch([DC_BUILDNG] <= -1,-1, [DC_BUILDNG] = 0,0, [DC_BUILDNG] <= 20, 1) in (0,1))and( switch([DC_WATER] <= 0,0, [DC_WATER] = 20,10, [DC_WATER] < 20, [DC_WATER] mod 10)+ switch([DC_ROCK] <= 0,0, [DC_ROCK] = 20,10, [DC_ROCK] < 20, [DC_ROCK] mod 10)+ switch([DC_SOIL] <= 0,0, [DC_SOIL] = 20,10, [DC_SOIL] < 20, [DC_SOIL] mod 10)+ switch([DC_SCREE] <= 0,0, [DC_SCREE] = 20,10, [DC_SCREE] < 20, [DC_SCREE] mod 10)+ switch([DC_HERBS] <= 0,0, [DC_HERBS] = 20,10, [DC_HERBS] < 20, [DC_HERBS] Mod 10)+ switch([DC_DWARF] <= 0,0, [DC_DWARF] = 20,10, [DC_DWARF] < 20, [DC_DWARF] mod 10)+ switch([DC_SEALED] <= 0,0, [DC_SEALED] = 20,10, [DC_SEALED] mod 10)+ switch([DC_BUILDNG] <= 0,0, [DC_BUILDNG] = 20,10, [DC_BUILDNG] < 20, [DC_BUILDNG] mod 10) <> 10))
213	B	H	Bei DC_TREES > 80% müssen DC von Boden, Gras, Zwergstr., Sträucher unsichtbar sein, bei JW/Di darf es Sträucher haben	(([DC_TREES] >= 19)and((([HT] in (7013, 7014, 7015, 7022, 7030) and not ([DC_Soil] = -1 and [DC_Herbs] = -1 and [DC_Dwarf] = -1 and [DC_Shrubs] = -1 ))or([HT] in (7011, 7012, 7021) and not ([DC_Soil] = -1 and [DC_Herbs] = -1 and [DC_Dwarf] = -1 ))))
214	B	W	Bei teilw. Unsichtbarkeit darf die Summe Wasser, Fels, Geröll 40% nicht überschreiten	(([DC_Soil] = -1 and [DC_Herbs] = -1 and [DC_Dwarf] = -1 and [DC_Shrubs] = -1) and([DC_WATER] > 0 or [DC_ROCK] > 0 or [DC_SCREE] > 0) and( switch([DC_WATER] <= 0,0, [DC_WATER] = 20,10, [DC_WATER] < 20, [DC_WATER] mod 10)+ switch([DC_ROCK] <= 0,0, [DC_ROCK] = 20,10, [DC_ROCK] < 20, [DC_ROCK] mod 10)+ switch([DC_SCREE] <= 0,0, [DC_SCREE] = 20,10, [DC_SCREE] < 20, [DC_SCREE] mod 10) >= 14
215	B	H	"Not defined" bei den DC ist nur in bestimmten Fällen erlaubt und verlangt: ^ - Bei HT > 8000, muss Dwarf not defined sein ^ - Bei Strassen und Bahntrasse (ausg. Galerie) muss alles "not defined" sein	(([HT] >= 8000 and [HT] not in (9218, 9228, 9160) and [DC_DWARF] <> -2)or([HT] in (9210, 9211, 9212, 9213, 9214, 9221) and((([DC_WATER] <> -2 or [DC_ROCK] <> -2 or [DC_SOIL] <> -2 or [DC_SCREE] <> -2 or [DC_HERBS] <> -2 or [DC_DWARF] <> -2 or [DC_SHRUBS] <> -2 or [DC_TREES] <> -2) or [DC_SEALED] <> -2 or [DC_BUILDNG] <> -2))or([HT] < 8000 and [HT] not in (2130, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2339, 2370, 2515, 2530, 2533, 2534, 4300, 4310, 4320, 4903, 4904, 5530, 5540) and([DC_WATER] = -2 or [DC_ROCK] = -2 or [DC_SOIL] = -2 or [DC_SCREE] = -2 or [DC_HERBS] = -2 or [DC_DWARF] = -2 or [DC_SHRUBS] = -2 or [DC_TREES] = -2 or [DC_SEALED] <> -2 or [DC_BUILDNG] <> -2))or([HT] in (2130, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2339, 2370, 2515, 2530, 2533, 2534, 4300, 4310, 4320, 4903, 4904, 5530, 5540) and([DC_WATER] = -2 or [DC_ROCK] = -2 or [DC_SOIL] = -2 or [DC_SCREE] = -2 or [DC_HERBS] = -2 or [DC_DWARF] = -2 or [DC_SHRUBS] = -2 or [DC_TREES] = -2 or [DC_SEALED] = -2 or [DC_BUILDNG] = -2))
219	B	W	5410, 570x oder 5800 benötigen Rock + Scree + Soil > 60% und Trees < 30%	[HT] in (5410, 5700, 5701, 5702, 5703, 5800) and(switch([DC_ROCK] <= 0,0, [DC_ROCK] = 20,10, [DC_ROCK] < 20, [DC_ROCK] mod 10)+switch([DC_SCREE] <= 0,0, [DC_SCREE] = 20, 10, [DC_SCREE] < 20, [DC_SCREE] Mod 10)+ switch([DC_SOIL] <= 0,0, [DC_SOIL] = 20,10, [DC_SOIL] < 20, [DC_SOIL] mod 10) < 7)or([DC_TREES] > 12)
220	B	H	Wenn HT Fels dann DC Fels >= DC Schutt, Geröll ^ Wenn HT Schutt, Geröll, dann DC Schutt, Geröll >= DC Fels	(([HT] in (5701, 5702, 5703, 5410) andswitch([DC_ROCK] <= 0,0, [DC_ROCK] = 20,10, [DC_ROCK] < 20, [DC_ROCK] mod 10) >(switch([DC_SCREE] <= 0,0, [DC_SCREE] = 20, 10, [DC_SCREE] < 20, [DC_SCREE] Mod 10)+ switch([DC_SOIL] <= 0,0, [DC_SOIL] = 20,10, [DC_SOIL] < 20, [DC_SOIL] mod 10))or([HT] in (5800) andswitch([DC_ROCK] <= 0,0, [DC_ROCK] = 20,10, [DC_ROCK] < 20, [DC_ROCK] mod 10) <(switch([DC_SCREE] <= 0,0, [DC_SCREE] = 20, 10, [DC_SCREE] < 20, [DC_SCREE] Mod 10)+ switch([DC_SOIL] <= 0,0, [DC_SOIL] = 20,10, [DC_SOIL] < 20, [DC_SOIL] mod 10)))
221	B	W	Wiesen, Rasen (42xx) müssen einen Grasanteil >= 40% haben (Ausnahmen möglich: vorübergehende Bodenbearbeitung)	(([HT] >= 4200 and [HT] < 4260 ) and (switch([DC_HERBS] <= 0,0, [DC_HERBS] = 20, 10, [DC_HERBS] < 20, [DC_HERBS] Mod 10)+ switch([DC_DWARF] <= 0,0, [DC_DWARF] = 20,10, [DC_DWARF] < 20, [DC_DWARF] mod 10) < 4
222	B	H	Staudenfluren (47xx) müssen einen Gras-/Zwergstrauchanteil >= 40% haben	((([HT] >= 4700 and [HT] < 4800 ) and ([DC_HERBS] + [DC_DWARF]) < 14) or([HT] in (4713, 4723, 4733) and [DC_DWARF] < 14)

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

223	B	H	Zwergstrauchheiden müssen einen Zwergstrauchanteil >= 60% haben	{[HT] = 5610 and [DC_DWARF] < 16}
224	B	H	Wald mit Bäumen: Baumartenanteile fehlend/unvollständig	((([HT] > 7000 and [HT] < 8000 and [DC_TREES] > 0) and not ([L_000] = -1 and [L_100] = -1 and [L_200] = -1 and [L_400] = -1 and [L_410] = -1 and [L_420] = -1 and [L_430] = -1 and [L_500] = -1 and [L_620] = -1 and [L_630] = -1 and [L_710] = -1 and [L_793] = -1 and [L_810] = -1 and [L_932] = -1 and [L_001] = -1 and [C_000] = -1 and [C_100] = -1 and [C_200] = -1 and [C_310] = -1 and [C_330] = -1 and [C_341] = -1 and [C_342] = -1 and [C_700] = -1 and [C_001] = -1)) and ((([L_000] + [C_000]) < 10) or ((([L_100] + [L_200] + [L_400] + [L_410] + [L_420] + [L_430] + [L_500] + [L_620] + [L_630] + [L_710] + [L_793] + [L_810] + [L_932] + [L_001]) < [L_000]) or ((([C_100] + [C_200] + [C_310] + [C_330] + [C_341] + [C_342] + [C_700] + [C_001]) < [C_000])))
225	B	H	Kein TA_1** in AC	[DC_TREES] > 0 and [HT] not in (7011, 7012, 7013, 7014, 7015, 7016, 7017, 7021, 7030) and ([AC1]&[AC2]) not like '*TA_11*' and ([AC1]&[AC2]) not like '*TA_12*' and ([AC1]&[AC2]) not like '*TA_130*'
226	B	H	Zweischichtige Bestände benötigen in AC genau zwei und unterschiedliche TA_1*	{[HT] = 7022 and InStr([AC1]&[AC2], "TA_1") = 0}
227	B	H	Holzschlagflächen: DC_TREE = 0 --> kein AC = TA_*, DC_TREE 10 - 20% --> AC = TA_*	{[HT] = 7710 and (([DC_TREES] = 0 and ([AC1]&[AC2]) like '*TA_*') or ([DC_TREES] in (11,12) and ([AC1]&[AC2]) not like '*TA_*') or [DC_TREES] not in (0,11,12))
228	B	H	Bäume vorhanden aber keine dominanten Arten	((([HT] < 7000 or [HT] >= 8000) and [HT] not in (4510, 4520, 4530) and [DC_TREES] > 0) and (([SP_TREES_D] not LIKE 'L_***' and [SP_TREES_C] not LIKE 'C_***' and [SP_TREES_D] <> '-1' and [SP_TREES_C] <> '-1') or [SP_TREES_D] = '-2' or [SP_TREES_C] = '-2'))
229	B	H	Altersangaben für Bäume oder Artangaben für Bäume ohne Deckungsgrad	((([AC1]&[AC2]) like 'TA_***' or [SP_TREES_D] LIKE 'L_**' or [SP_TREES_C] LIKE 'C_**') and [DC_TREES] <= 0
230	B	H	Wald-Entwicklungsstufe in [HT] und AC* identisch	(([DC_TREES] > 0 and [HT] = 7011 and ([AC1]&[AC2]) like 'TA_111') or ([DC_TREES] > 0 and [HT] = 7012 and ([AC1]&[AC2]) like 'TA_112') or ([DC_TREES] > 0 and [HT] = 7013 and ([AC1]&[AC2]) like 'TA_113') or ([DC_TREES] > 0 and [HT] = 7014 and ([AC1]&[AC2]) like 'TA_114') or ([DC_TREES] > 0 and [HT] = 7015 and ([AC1]&[AC2]) like 'TA_115') or ([DC_TREES] > 0 and [HT] = 7021 and ([AC1]&[AC2]) like 'TA_121') or ([DC_TREES] > 0 and [HT] = 7022 and ([AC1]&[AC2]) like 'TA_122') or ([DC_TREES] > 0 and [HT] = 7030 and ([AC1]&[AC2]) like 'TA_130'))
231	B	H	Bei Wald: SP_TREES_* muss "not defined sein"	{[HT] > 7000 and [HT] < 8000 and ([SP_Trees_D] <> '-2' or [SP_Trees_C] <> '-2')}
232	B	H	Totholzerfassung fehlt	(([HT] < 8000) and ([DW_L] not in (-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) or [DW_U] not in (-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6))
233	B	W	Totholzmenge unwahrscheinlich oder unmöglich: DC_TREES + liegendes und stehendes Totholz > 100%	(([HT] < 8000) and ((([DW_U] + [DW_L] > 7) or (switch([DC_TREES] <= 0, 0, [DC_TREES] = 20, 10, [DC_TREES] < 20, [DC_TREES] mod 10) + switch([DW_U] = 0, 0, [DW_U] = 1, 0, [DW_U] = 2, 1, [DW_U] = 3, 2, [DW_U] = 4, 5, [DW_U] = 5, 7, [DW_U] = 6, 9) + switch([DW_L] = 0, 0, [DW_L] = 1, 0, [DW_L] = 2, 1, [DW_L] = 3, 2, [DW_L] = 4, 5, [DW_L] = 5, 7, [DW_L] = 6, 9) > 10))
234	B	H	Gebüschdeckungsgrad > 0 und keine Artangaben	[DC_SHRUBS] > 0 and [SP_SHRUBS] not LIKE 'S_***' and [SP_SHRUBS] not LIKE 'L_***' and [SP_SHRUBS] <> '-1'
235	B	H	Zwergstrauch-/Hochstaudendeckungsgrad > 0 und keine Artangaben	{[DC_DWARF] > 0 and [SP_HERBS] not LIKE '**_***' and [SP_HERBS] <> '-1'
236	B	H	Zwergstrauch-/Hochstaudendeckungsgrad Artangaben ohne Deckungsgrad [DC_DWARF]	(([SP_HERBS] LIKE 'D_***' or [SP_HERBS] LIKE 'G_***') and [DC_DWARF] <= 0 and [SP_HERBS] not LIKE 'D_6**')
237	B	H	Logik der Sekundärhabitats: Wenn Sekundärhabitat Schutt, Geröll, dann DC Schutt, Geröll > 0	((([AC1]&[AC2]) like '*SH_5702*' or ([AC1]&[AC2]) like '*SH_5703*') and [DC_SCHUTT] < 1) or (([AC1]&[AC2]) like '*SH_' & [HT] & '*')
238	B	H	Erosionsfläche ohne Angabe der Entstehung und vice versa	(([HT] = 5430 and [AC1] not in ('BS_141', 'BS_142', 'BS_143', 'BS_311', 'BS_312', 'BS_313', 'BS_314', 'BS_321', 'BS_322', 'BS_323', 'BS_324') and [AC2] not in ('BS_141', 'BS_142', 'BS_143', 'BS_311', 'BS_312', 'BS_313', 'BS_314', 'BS_321', 'BS_322', 'BS_323', 'BS_324')) or (([AC1]&[AC2]) like '*BS_141*' or ([AC1]&[AC2]) like '*BS_142*' or ([AC1]&[AC2]) like '*BS_143*' and [HT] <> 5430)
239	B	H	Unerlaubte Kombinationen bei Mooren	(([HT] >= 3000 and [HT] < 4000) and (switch([DC_HERBS] <= 0, 0, [DC_HERBS] = 20, 10, [DC_HERBS] < 20, [DC_HERBS] mod 10) + switch([DC_DWARF] <= 0, 0, [DC_DWARF] = 20, 10, [DC_DWARF] < 20, [DC_DWARF] mod 10) < 6) or ([HT] = 3100 and [DC_DWARF] not in (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18)) or ([HT] = 3210 and ([DC_DWARF] > 10 or ([DC_DWARF] in (11, 12, 13) and [SP_HERBS] <> 'WV_300')) or ([HT] = 3220 and [DC_DWARF] not in (14, 15, 16, 17, 18) and [SP_HERBS] <> 'WV_310') or ([HT] = 3230 and [DC_DWARF] not in (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) and [SP_HERBS] not LIKE 'WV_2**'))

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

240	B	W	Widersprüchliche AC	<pre> ((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_110*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_120*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_111*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_120*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_112*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_120*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_320*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_310*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_321*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_310*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_322*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_310*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_320*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*BS_250*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_321*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*BS_250*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_322*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*BS_250*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_320*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_341*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_321*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_341*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_322*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_341*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_410*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_420*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_410*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_430*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_410*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_440*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_420*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_430*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_420*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_440*') or((([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_430*' and ([AC1]&amp;[AC2]) like '*LW_440*') </pre>
241	B	W	Deckungsgrad der Bäume und Sträucher von >= 30% sind Wald oder besondere Habitattypen. All-fällige 8000er und 9000 müssen als Ausnahmen behandelt werden	<pre> ([DC_TREES] &gt;= 13and[HT] not in (7011, 7012, 7013, 7014, 7015, 7021, 7022, 7030)or(switch([DC_SHRUBS] &lt;= 0,0, [DC_SHRUBS] = 20,10, [DC_SHRUBS] &lt; 20, [DC_SHRUBS] mod 10) +switch([DC_TREES] &lt;= 0,0, [DC_TREES] = 20,10, [DC_TREES] &lt; 20, [DC_TREES] mod 10) &gt;= 3andswitch([DC_SHRUBS] &lt;= 0,0, [DC_SHRUBS] = 20,10, [DC_SHRUBS] &lt; 20, [DC_SHRUBS] mod 10) &gt;switch([DC_TREES] &lt;= 0,0, [DC_TREES] = 20,10, [DC_TREES] &lt; 20, [DC_TREES] mod 10)and[HT] not in (7810, 7850, 6100, 6200, 6300)) </pre>
242	B	H	Wald, Gebüschwald, Gebüsche, Hecken müssen mind 30% Bäume (ev. + Sträucher), vorübergehend unbestockte Waldflächen, müssen weniger als 30% Bäume haben	<pre> ([HT] in (7011, 7012, 7013, 7014, 7015, 7021, 7022, 7030)andnot([DC_TREES] &gt;= 13or[DC_TREES] = 12 and [DC_SHRUBS] in (11,12))or([HT] in (7810, 7850, 6100, 6200, 6300) and(switch([DC_SHRUBS] &lt;= 0,0, [DC_SHRUBS] = 20,10, [DC_SHRUBS] &lt; 20, [DC_SHRUBS] mod 10) +switch([DC_TREES] &lt;= 0,0, [DC_TREES] = 20,10, [DC_TREES] &lt; 20, [DC_TREES] mod 10) &lt; 3))or([HT] in (7710, 7750) and(switch([DC_SHRUBS] &lt;= 0,0, [DC_SHRUBS] = 20,10, [DC_SHRUBS] &lt; 20, [DC_SHRUBS] mod 10) +switch([DC_TREES] &lt;= 0,0, [DC_TREES] = 20,10, [DC_TREES] &lt; 20, [DC_TREES] mod 10) &gt;= 3)) </pre>
243	B	H	Gebüschwälder und Hecken müssen mehr Sträucher als Bäume, Feldgehölze und Wald mehr Bäume als Sträucher haben	<pre> ([HT] in (6200, 6300, 7011, 7012, 7013, 7014, 7015, 7021, 7022, 7030, 7810) and([DC_SHRUBS] &gt; [DC_TREES])or([HT] in (6100, 7850) and[DC_TREES] &gt; [DC_SHRUBS]) </pre>
244	B	H	Bei Gletscher und Firn/Schnee wird nur der Eis-/Schnee- (=Wasser DC) und Geröllanteil unterschieden	<pre> [HT] in (5910, 5920) and([DC_ROCK] &lt;&gt; 0 or [DC_SOIL] &lt;&gt; 0 or [DC_HERBS] &lt;&gt; 0 or [DC_DWARF] &lt;&gt; 0 or [DC_SHRUBS] &lt;&gt; 0 or [DC_TREES] &lt;&gt; 0) </pre>
401	C	W	Deckungsgrad der Bäume im Wald hat 30% oder mehr (Jungwuchs >= 50%) zugenommen	<pre> ([PI1_AB]&amp;[PI2_AB]) not like '*VV_510*'and((([HT] &gt; 7011 and [HT] &lt;= 7030 and [B_HT] &gt; 7011 and [B_HT] &lt;= 7030 and [B_HT] &gt;= [HT] and [B_DC_Trees] - [DC_Trees] &gt;= 3)or([HT] = 7011 and [HT] &lt;= 7030 and [B_HT] &gt;= 7011 and [B_HT] &lt;= 7030 and [B_HT] &gt;= [HT] and [B_DC_Trees] - [DC_Trees] &gt;= 5)) </pre>
402	C	W	Deckungsgrad der Büsche hat mehr als 30% zugenommen	<pre> ([HT] = [B_HT] and [B_DC_SHRUBS] - [DC_SHRUBS] &gt;= 14)and([PI1_AB]&amp;[PI2_AB]) not like '*VV_510*' </pre>
403	C	W	Wald-Entwicklungsstufe rückläufig	<pre> ([B_HT] &lt; [HT] and [HT] in (7012, 7013, 7014, 7015) and [B_HT] in (7011, 7012, 7013, 7014)and((([PI1_AB]&amp;[PI2_AB]) not like '*VV_510*') </pre>
404	C	W	Starke Änderung der Baumartenanteile: Ndh/Lbh: > 20%, einz. Arten > 10%	<pre> ([HT] &gt;= 7011 and [HT] &lt;= 7030 and [B_HT] &gt;= 7011 and [B_HT] &lt;= 7030 and [B_HT] - [HT] &gt;= 0)and(abs([L_000] - [B_L_000]) &gt; 2 orabs([L_100] - [B_L_100]) &gt; 1 orabs([L_200] - [B_L_200]) &gt; 1 orabs([L_400] - [B_L_400]) &gt; 1 orabs([L_410] - [B_L_410]) &gt; 1 orabs([L_420] - [B_L_420]) &gt; 1 orabs([L_430] - [B_L_430]) &gt; 1 orabs([L_500] - [B_L_500]) &gt; 1 orabs([L_620] - [B_L_620]) &gt; 1 orabs([L_630] - [B_L_630]) &gt; 1 orabs([L_710] - [B_L_710]) &gt; 1 orabs([L_793] - [B_L_793]) &gt; 1 orabs([L_810] - [B_L_810]) &gt; 1 orabs([L_932] - [B_L_932]) &gt; 1 orabs([L_001] - [B_L_001]) &gt; 1 orabs([C_000] - [B_C_000]) &gt; 2 orabs([C_100] - [B_C_100]) &gt; 1 orabs([C_200] - [B_C_200]) &gt; 1 orabs([C_310] - [B_C_310]) &gt; 1 orabs([C_330] - [B_C_330]) &gt; 1 orabs([C_341] - [B_C_341]) &gt; 1 orabs([C_342] - [B_C_342]) &gt; 1 orabs([C_700] - [B_C_700]) &gt; 1 orabs([C_001] - [B_C_001]) &gt; 1)and([PI1_AB] not in ('VV_510', 'AE_220') and [PI2_AB] not in ('VV_510', 'AE_220')) </pre>
405	C	W	Im Zustand B darf es nicht mehr Bäume + Totholz haben als vorher Bäume + Totholz. Es handelt sich dabei nicht um eine neue Generation. Eine Zunahme um eine 10%-Stufe wird toleriert	<pre> ([HT] &gt; 7000 and [HT] &lt; 8000 and[DW_U] &gt;= 0 and [DW_L] &gt;= 0 and [B_DW_U] &gt; 0 and [B_DW_L] &gt; 0and ([PI1_AB]&amp;[PI2_AB]) not like '*VV_510*'and((switch([B_DC_TREES] &lt;= 0,0, [B_DC_TREES] = 20,10, [B_DC_TREES] &lt; 20, [B_DC_TREES] mod 10) +switch([B_DW_U] = 0, 0, [B_DW_U] = 1, 0, [B_DW_U] = 2, 1, [B_DW_U] = 3, 2, [B_DW_U] = 4, 5, [B_DW_U] = 5, 7, [B_DW_U] = 6, 9) +switch([B_DW_L] = 0, 0, [B_DW_L] = 1, 0, [B_DW_L] = 2, 1, [B_DW_L] = 3, 2, [B_DW_L] = 4, 5, [B_DW_L] = 5, 7, [B_DW_L] = 6, 9))- (switch([DC_TREES] &lt;= 0,0, [DC_TREES] = 20,10, [DC_TREES] &lt; 20, [DC_TREES] mod 10) +switch([DW_U] = 0, 0, [DW_U] = 1, 0, [DW_U] = 2, 1, [DW_U] = 3, 2, [DW_U] = 4, 5, [DW_U] = 5, 7, [DW_U] = 6, 9) +switch([DW_L] = 0, 0, [DW_L] = 1, 0, [DW_L] = 2, 1, [DW_L] = 3, 2, [DW_L] = 4, 5, [DW_L] = 5, 7, [DW_L] = 6, 9)) &gt; 1) </pre>
406	C	W	Totholz muss gleich oder zugenommen haben	<pre> ([HT] &gt; 7000 and [HT] &lt; 8000 )and((switch([B_DW_U] = 0, 0, [B_DW_U] = 1, 0, [B_DW_U] = 2, 1, [B_DW_U] = 3, 2, [B_DW_U] = 4, 5, [B_DW_U] = 5, 7, [B_DW_U] = 6, 9) +switch([B_DW_L] = 0, 0, [B_DW_L] = 1, 0, [B_DW_L] = 2, 1, [B_DW_L] = 3, 2, [B_DW_L] = 4, 5, [B_DW_L] = 5, 7, [B_DW_L] = 6, 9))&lt;(switch([DW_U] = 0, 0, [DW_U] = 1, 0, [DW_U] = 2, 1, [DW_U] = 3, 2, [DW_U] = 4, 5, [DW_U] = 5, 7, [DW_U] = 6, 9) +switch([DW_L] = 0, 0, [DW_L] = 1, 0, [DW_L] = 2, 1, [DW_L] = 3, 2, [DW_L] = 4, 5, [DW_L] = 5, 7, [DW_L] = 6, 9)) </pre>

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

407	C	H	Bei Durchforstungen und Verjüngungshieben sowie bei Generationswechsel muss in beiden Zustandsinventuren HT Wald sein	(([PI1_AB] in ('AE_210', 'AE_211', 'AE_212', 'AE_213', 'AE_214', 'AE_220', 'VV_510') or [PI2_AB] in ('AE_210', 'AE_211', 'AE_212', 'AE_213', 'AE_214', 'AE_220', 'VV_510')) and ([HT] < 7000 or [HT] > 8000 or [B_HT] < 7000 or [B_HT] > 8000))
408	C	H	Waldweide nicht in AC vor und nach der Waldweideunterhaltseingriff	(([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_213*' and ((([AC1]&[AC2]) not like '*LW_340*' and ([AC1]&[AC2]) not like '*LW_341*' or (([B_AC1]&[B_AC2]) not like '*LW_340*' and ([B_AC1]&[B_AC2]) not like '*LW_341*'))
409	C	H	Waldweide nicht in AC nach der Waldweide-Rekonstruktion	(([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_214*' and ((([AC1]&[AC2]) like '*LW_340*' and ([AC1]&[AC2]) not like '*LW_341*' and (([B_AC1]&[B_AC2]) not like '*LW_340*' and ([B_AC1]&[B_AC2]) not like '*LW_341*'))
410	C	W	Nach Rodung muss Nichtwald sein und keine Bäume mehr vorhanden	[PI1_AB]&[PI2_AB] like '*AE_240*' and (([B_HT] >= 7000 and [B_HT] < 8000) or [B_DC_TREES] > 10)
411	C	H	Zustand nach Veränderung ist nicht HT 4***	(([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_112*' and ([B_HT] < 4000 or [B_HT] > 5000))
413	C	H	Nach Veränderung keine Skipiste oder Transportanlagen in AC	(([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_111*' and ([B_AC1]&[B_AC2]) not like '*FT_100*' and ([B_AC1]&[B_AC2]) not like '*VK_4**')
414	C	W	Bau von Entwässerungen macht nur in bestimmten Habitaten Sinn	(([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_142*' and ([HT] not in (3100, 3200, 3210, 3210, 3230, 330, 3310, 3320, 3400, 3410, 3420, 3430, 3440, 4100, 4230, 4730, 4731, 4732, 4733)) and ([AC1]&[AC2]) not like '*LW_430*')
415	C	W	Vor oder nach Veränderung keine Bauwerke zum Schutz vor Naturgefahren in AC	(([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_300*' and ((([AC1]&[AC2]) not like '*NG_***' and ([AC1]&[AC2]) not like '*VZ_6**' and ([B_AC1]&[B_AC2]) not like '*NG_***' and ([B_AC1]&[B_AC2]) not like '*VZ_6**'))
416	C	H	Bautätigkeit in bestehender Siedlungsfläche oder Nichtverkehrsfläche zugeordnet	(([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_400*' and ([HT] < 8000 or [B_HT] < 8000) and [HT] not in (2130, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2339, 2370, 2515, 2530, 2533, 2534, 4300, 4310, 4320, 4903, 4904, 5530, 5540))
417	C	H	Vor oder nach Heckenpflege keine Hecke als HT	(([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_510*' and ([HT] not in (6100, 6200, 6300) or [B_HT] not in (6100, 6200, 6300))
418	C	H	Vor oder nach Böschungunterhalt keine Böschung in AC	(([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_520*' and ((([AC1]&[AC2]) not like '*BS_530*' or ([B_AC1]&[B_AC2]) not like '*BS_530*'))
419	C	W	Vor Windwurf, Schneebruch, Lawine muss Wald oder Bäume vorh. sein, danach Totholznahme oder Schadenflächenräumung	((([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*VV_300*' or ([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*VV_400*' or ([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*GM_200*') and ([DW_L] >= [B_DW_L] or ([DW_L] >= [B_DW_L] and ([PI1_AB]&[PI2_AB]) not like '*AE_250*') or (([HT] < 7000 or [HT] > 8000) and [DC_TREES] <= 0))
420	C	H	Bei Pilzen, Insektenbefall muss vorher und nachher Wald sein	((([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*VV_210*' or ([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*VV_220*') and ([HT] < 7000 or [HT] > 8000 or [B_HT] < 7000 or [B_HT] > 8000))
421	C	H	Widersprüchliche AC, PI_AB, PI_Z	((([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*VV_300*' and ([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*GM_200*') or (([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*VV_300*' and ([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*GM_200*') or (([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*VV_400*' and ([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*GM_200*') or (([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*VV_400*' and ([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*GM_200*') or (([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*VV_500*' and ([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*GM_200*') or (([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*VV_500*' and ([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*GM_200*') or (([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_120*' and ([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_130*') or (([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*AE_120*' and ([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*AE_130*') or (([AC1]&[AC2]) like '*VZ_210*' or [B_AC1]&[B_AC2] like '*VZ_210*') and ([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*GM_200*' or [PI1_AB]&[PI2_AB] like '*GM_200*') or (([AC1]&[AC2]) like '*VZ_230*' or [B_AC1]&[B_AC2] like '*VZ_230*') and ([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*GM_200*' or [PI1_AB]&[PI2_AB] like '*GM_200*') or ([AC1]&[AC2]) like '*LW_34*' and ([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*AE_210*' or [PI1_Z]&[PI2_Z] like '*AE_211*' or [PI1_Z]&[PI2_Z] like '*AE_212*') or ([B_AC1]&[B_AC2]) like '*LW_34*' and ([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_210*' or [PI1_AB]&[PI2_AB] like '*AE_211*' or [PI1_AB]&[PI2_AB] like '*AE_212*') or (([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_213*' or [PI1_AB]&[PI2_AB] like '*AE_214*') and ([B_AC1]&[B_AC2]) not like '*LW_34*') or (([PI1_Z]&[PI2_Z]) like '*AE_213*' or [PI1_Z]&[PI2_Z] like '*AE_214*') and ([AC1]&[AC2]) not like '*LW_34*'))
422	C	H	Bei UP_100: Unbestimmter geomorphologischer Prozess braucht eine Präzisierung in der Spalte Remark	([AC1]&[AC2]) like '*UP_100*' and len([Remark]) < 10
423	C	W	Nach Murgang etc. und Sturzprozessen muss DC_SCREE > 20% sein	(([AC1]&[AC2]) like '*GM_100*' or ([AC1]&[AC2]) like '*GM_300*') and [DC_Scree] < 13
424	C	H	Renaturierung ist nur möglich, wenn es im älteren Zustand ein anthropogenes Objekt ist und im neueren Zustand kein anthropogenes Objekt mehr ist	((([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_600*' and [HT] < 8000 and [HT] not in (2130, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2339, 2370, 2515, 2530, 2533, 2534, 4300, 4310, 4320, 4903, 4904, 5530, 5540)) or (([PI1_AB]&[PI2_AB]) like '*AE_600*' and ([B_HT] > 8000 or [B_HT] in (2130, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2339, 2370, 2515, 2530, 2533, 2534, 4300, 4310, 4320, 4903, 4904, 5530, 5540))))

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

501	U	H	Unveränderte Flächen	<pre>[HT]=[B_HT] andswitch([DC_Water] = -1, [B_DC_Water] , True, [DC_Water] ) = switch([B_DC_Water] = -1, [DC_Water] , True, [B_DC_Water] ) andswitch([DC_Rock] = -1, [B_DC_Rock] , True, [DC_Rock] ) = switch([B_DC_Rock] = -1, [DC_Rock] , True, [B_DC_Rock] ) andswitch([DC_Scree] = -1, [B_DC_Scree] , True, [DC_Scree] ) = switch([B_DC_Scree] = -1, [DC_Scree] , True, [B_DC_Scree] ) andswitch([DC_Soil] = -1, [B_DC_Soil] , True, [DC_Soil] ) = switch([B_DC_Soil] = -1, [DC_Soil] , True, [B_DC_Soil] ) andswitch([DC_Herbs] = -1, [B_DC_Herbs] , True, [DC_Herbs] ) = switch([B_DC_Herbs] = -1, [DC_Herbs] , True, [B_DC_Herbs] ) andswitch([DC_Dwarf] = -1, [B_DC_Dwarf] , True, [DC_Dwarf] ) = switch([B_DC_Dwarf] = -1, [DC_Dwarf] , True, [B_DC_Dwarf] ) andswitch([DC_Shrebs] = -1, [B_DC_Shrebs] , True, [DC_Shrebs] ) = switch([B_DC_Shrebs] = -1, [DC_Shrebs] , True, [B_DC_Shrebs] ) andswitch([DC_Trees] = -1, [B_DC_Trees] , True, [DC_Trees] ) = switch([B_DC_Trees] = -1, [DC_Trees] , True, [B_DC_Trees] ) andswitch([DC_Sealed] = -1, [B_DC_Sealed] , True, [DC_Sealed] ) = switch([B_DC_Sealed] = -1, [DC_Sealed] , True, [B_DC_Sealed] ) andswitch([DC_Buildng]= -1, [B_DC_Buildng], True, [DC_Buildng]) = switch([B_DC_Buildng]= -1, [DC_Buildng], True, [B_DC_Buildng]) andswitch([SP_Herbs] = '-1', [B_SP_Herbs] , True, [SP_Herbs] ) = switch([B_SP_Herbs] = '-1', [SP_Herbs] , True, [B_SP_Herbs] ) andswitch([SP_Shrebs] = '-1', [B_SP_Shrebs] , True, [SP_Shrebs] ) = switch([B_SP_Shrebs] = '-1', [SP_Shrebs] , True, [B_SP_Shrebs] ) andswitch([SP_Trees D]= '-1', [B_SP_Trees D], True, [SP_Trees D]) = switch([B_SP_Trees D]= '-1', [SP_Trees D], True, [B_SP_Trees D]) andswitch([SP_Trees C]= '-1', [B_SP_Trees C], True, [SP_Trees C]) = switch([B_SP_Trees C]= '-1', [SP_Trees C], True, [B_SP_Trees C]) and[AC1] = [B_AC1] and[AC2] = [B_AC2] andswitch([L_000] = -1, [B_L_000], True, [L_000]) = switch([B_L_000] = -1, [L_000], True, [B_L_000]) andswitch([L_100] = -1, [B_L_100], True, [L_100]) = switch([B_L_100] = -1, [L_100], True, [B_L_100]) andswitch([L_200] = -1, [B_L_200], True, [L_200]) = switch([B_L_200] = -1, [L_200], True, [B_L_200]) andswitch([L_400] = -1, [B_L_400], True, [L_400]) = switch([B_L_400] = -1, [L_400], True, [B_L_400]) andswitch([L_410] = -1, [B_L_410], True, [L_410]) = switch([B_L_410] = -1, [L_410], True, [B_L_410]) andswitch([L_420] = -1, [B_L_420], True, [L_420]) = switch([B_L_420] = -1, [L_420], True, [B_L_420]) andswitch([L_430] = -1, [B_L_430], True, [L_430]) = switch([B_L_430] = -1, [L_430], True, [B_L_430]) andswitch([L_500] = -1, [B_L_500], True, [L_500]) = switch([B_L_500] = -1, [L_500], True, [B_L_500]) andswitch([L_620] = -1, [B_L_620], True, [L_620]) = switch([B_L_620] = -1, [L_620], True, [B_L_620]) andswitch([L_630] = -1, [B_L_630], True, [L_630]) = switch([B_L_630] = -1, [L_630], True, [B_L_630]) andswitch([L_710] = -1, [B_L_710], True, [L_710]) = switch([B_L_710] = -1, [L_710], True, [B_L_710]) andswitch([L_793] = -1, [B_L_793], True, [L_793]) = switch([B_L_793] = -1, [L_793], True, [B_L_793]) andswitch([L_810] = -1, [B_L_810], True, [L_810]) = switch([B_L_810] = -1, [L_810], True, [B_L_810]) andswitch([L_932] = -1, [B_L_932], True, [L_932]) = switch([B_L_932] = -1, [L_932], True, [B_L_932]) andswitch([L_001] = -1, [B_L_001], True, [L_001]) = switch([B_L_001] = -1, [L_001], True, [B_L_001]) andswitch([C_000] = -1, [B_C_000], True, [C_000]) = switch([B_C_000] = -1, [C_000], True, [B_C_000]) andswitch([C_100] = -1, [B_C_100], True, [C_100]) = switch([B_C_100] = -1, [C_100], True, [B_C_100]) andswitch([C_200] = -1, [B_C_200], True, [C_200]) = switch([B_C_200] = -1, [C_200], True, [B_C_200]) andswitch([C_310] = -1, [B_C_310], True, [C_310]) = switch([B_C_310] = -1, [C_310], True, [B_C_310]) andswitch([C_330] = -1, [B_C_330], True, [C_330]) = switch([B_C_330] = -1, [C_330], True, [B_C_330]) andswitch([C_341] = -1, [B_C_341], True, [C_341]) = switch([B_C_341] = -1, [C_341], True, [B_C_341]) andswitch([C_342] = -1, [B_C_342], True, [C_342]) = switch([B_C_342] = -1, [C_342], True, [B_C_342]) andswitch([C_700] = -1, [B_C_700], True, [C_700]) = switch([B_C_700] = -1, [C_700], True, [B_C_700]) andswitch([C_001] = -1, [B_C_001], True, [C_001]) = switch([B_C_001] = -1, [C_001], True, [B_C_001]) andswitch([DW_U] = -1, [B_DW_U] , True, [DW_U] ) = switch([B_DW_U] = -1, [DW_U] , True, [B_DW_U] ) andswitch([DW_L] = -1, [B_DW_L] , True, [DW_L] ) = switch([B_DW_L] = -1, [DW_L] , True, [B_DW_L] ) and[WF_Status] = 2</pre>
-----	---	---	----------------------	---

Interpretationsschlüssel HIK-CD 1.1.3  
Codeliste

				<pre> NOT ([HT]=[B_HT] andswitch([DC Water] = -1, [B_DC Water] , True, [DC Water] ) = switch([B_DC Water] = -1, [DC Water] , True, [B_DC Water] ) andswitch([DC Rock] = -1, [B_DC Rock] , True, [DC Rock] ) = switch([B_DC Rock] = -1, [DC Rock] , True, [B_DC Rock] ) andswitch([DC Scree] = -1, [B_DC Scree] , True, [DC Scree] ) = switch([B_DC Scree] = -1, [DC Scree] , True, [B_DC Scree] ) andswitch([DC Herbs] = -1, [B_DC Herbs] , True, [DC Herbs] ) = switch([B_DC Herbs] = -1, [DC Herbs] , True, [B_DC Herbs] ) andswitch([DC Dwarf] = -1, [B_DC Dwarf] , True, [DC Dwarf] ) = switch([B_DC Dwarf] = -1, [DC Dwarf] , True, [B_DC Dwarf] ) andswitch([DC Shrubs] = -1, [B_DC Shrubs] , True, [DC Shrubs] ) = switch([B_DC Shrubs] = -1, [DC Shrubs] , True, [B_DC Shrubs] ) andswitch([DC Trees] = -1, [B_DC Trees] , True, [DC Trees] ) = switch([B_DC Trees] = -1, [DC Trees] , True, [B_DC Trees] ) andswitch([DC Sealed] = -1, [B_DC Sealed] , True, [DC Sealed] ) = switch([B_DC Sealed] = -1, [DC Sealed] , True, [B_DC Sealed] ) andswitch([DC Buildng]= -1, [B_DC Buildng], True, [DC Buildng]) = switch([B_DC Buildng]= -1, [DC Buildng], True, [B_DC Buildng]) andswitch([SP Herbs] = '-1', [B_SP Herbs] , True, [SP Herbs] ) = switch([B_SP Herbs] = '-1', [SP Herbs] , True, [B_SP Herbs] ) andswitch([SP Shrubs] = '-1', [B_SP Shrubs] , True, [SP Shrubs] ) = switch([B_SP Shrubs] = '-1', [SP Shrubs] , True, [B_SP Shrubs] ) andswitch([SP Trees D]= '-1', [B_SP Trees D], True, [SP Trees D]) = switch([B_SP Trees D]= '-1', [SP Trees D], True, [B_SP Trees D]) andswitch([SP Trees C]= '-1', [B_SP Trees C], True, [SP Trees C]) = switch([B_SP Trees C]= '-1', [SP Trees C], True, [B_SP Trees C]) and[AC1] = [B_AC1] and[AC2] = [B_AC2] andswitch([L_000] = -1, [B_L_000], True, [L_000]) = switch([B_L_000] = -1, [L_000], True, [B_L_000]) andswitch([L_100] = -1, [B_L_100], True, [L_100]) = switch([B_L_100] = -1, [L_100], True, [B_L_100]) andswitch([L_200] = -1, [B_L_200], True, [L_200]) = switch([B_L_200] = -1, [L_200], True, [B_L_200]) andswitch([L_400] = -1, [B_L_400], True, [L_400]) = switch([B_L_400] = -1, [L_400], True, [B_L_400]) andswitch([L_410] = -1, [B_L_410], True, [L_410]) = switch([B_L_410] = -1, [L_410], True, [B_L_410]) andswitch([L_420] = -1, [B_L_420], True, [L_420]) = switch([B_L_420] = -1, [L_420], True, [B_L_420]) andswitch([L_430] = -1, [B_L_430], True, [L_430]) = switch([B_L_430] = -1, [L_430], True, [B_L_430]) andswitch([L_500] = -1, [B_L_500], True, [L_500]) = switch([B_L_500] = -1, [L_500], True, [B_L_500]) andswitch([L_620] = -1, [B_L_620], True, [L_620]) = switch([B_L_620] = -1, [L_620], True, [B_L_620]) andswitch([L_630] = -1, [B_L_630], True, [L_630]) = switch([B_L_630] = -1, [L_630], True, [B_L_630]) andswitch([L_710] = -1, [B_L_710], True, [L_710]) = switch([B_L_710] = -1, [L_710], True, [B_L_710]) andswitch([L_793] = -1, [B_L_793], True, [L_793]) = switch([B_L_793] = -1, [L_793], True, [B_L_793]) andswitch([L_810] = -1, [B_L_810], True, [L_810]) = switch([B_L_810] = -1, [L_810], True, [B_L_810]) andswitch([L_932] = -1, [B_L_932], True, [L_932]) = switch([B_L_932] = -1, [L_932], True, [B_L_932]) andswitch([L_001] = -1, [B_L_001], True, [L_001]) = switch([B_L_001] = -1, [L_001], True, [B_L_001]) andswitch([C_000] = -1, [B_C_000], True, [C_000]) = switch([B_C_000] = -1, [C_000], True, [B_C_000]) andswitch([C_100] = -1, [B_C_100], True, [C_100]) = switch([B_C_100] = -1, [C_100], True, [B_C_100]) andswitch([C_200] = -1, [B_C_200], True, [C_200]) = switch([B_C_200] = -1, [C_200], True, [B_C_200]) andswitch([C_310] = -1, [B_C_310], True, [C_310]) = switch([B_C_310] = -1, [C_310], True, [B_C_310]) andswitch([C_330] = -1, [B_C_330], True, [C_330]) = switch([B_C_330] = -1, [C_330], True, [B_C_330]) andswitch([C_341] = -1, [B_C_341], True, [C_341]) = switch([B_C_341] = -1, [C_341], True, [B_C_341]) andswitch([C_342] = -1, [B_C_342], True, [C_342]) = switch([B_C_342] = -1, [C_342], True, [B_C_342]) andswitch([C_700] = -1, [B_C_700], True, [C_700]) = switch([B_C_700] = -1, [C_700], True, [B_C_700]) andswitch([C_001] = -1, [B_C_001], True, [C_001]) = switch([B_C_001] = -1, [C_001], True, [B_C_001]) andswitch([DW_U] = -1, [B_DW_U] , True, [DW_U] ) = switch([B_DW_U] = -1, [DW_U] , True, [B_DW_U] ) andswitch([DW_L] = -1, [B_DW_L] , True, [DW_L] ) = switch([B_DW_L] = -1, [DW_L] , True, [B_DW_L] )) and[WF_Status] = 2 </pre>
601	V	H	Veränderte Flächen	
9999	P	H	Noch nicht oder nicht fertig bearbeitete Flächen	[WF_Status] is NULL or [WF_Status] in (0,1)





Nationalpark  
Berchtesgaden



# CC-HABITALP

## Change-Check of the Habitats of the Alps

*Semantik, Logik und technischer Aufbau eines  
Änderungskartierschlüssels auf Stufe Landschaft für  
Schutzgebiete in den Alpen*

### Teilbericht C

## Technisches Datenmodell

	<b>HAUENSTEIN GEOINFORMATIK</b>
Zernez / Tamins 1. Mai 2013 Version: 1.1.3 Datei: HIK-CD_1.1.3_Datenmodell.pdf	Waidagurt 6 CH-7015 Tamins Phone ++41 81 641 25 85 <a href="mailto:Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch">Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch</a>

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Datenmodell für Veränderungsinventur.....	3
2.1	Rahmenbedingungen.....	3
2.2	Semantisches Modell.....	3
2.3	Logisches Modell.....	3
2.4	Technisches Datenmodell.....	3
2.5	Anpassungsmöglichkeiten.....	7
3	Erstellung der Datenbank.....	7
4	Technische Details des Datenmodells.....	10

## 1 Einleitung

Ein Datenmodell ist die generalisierte, benutzerdefinierte Darstellung von Daten, die die reale Welt abbilden. Im Falle von CC-HABITALP definiert primär das Wissensbedürfnis der Pärke über den Zustand und die Veränderungen der Landschaft und Lebensräume die „reale Welt“, welche im Datenmodell abgebildet werden soll. Dieses Wissensbedürfnis wurde unter Berücksichtigung der Datenerfassung mittels Stereoluftbildern in einem ersten Schritt in einen Interpretationsschlüssel resp. -anleitung umgesetzt, welche die zu erhebenden Objekte, Merkmale, geometrischen und logischen Bedingungen umfasst. Für die technische Realisierung müssen nun zusätzlich die Rahmenbedingungen der verfügbaren Software und Datenbanken, der Workflow, die Qualitätssicherung, Arbeitsergonomie und die Performance berücksichtigt werden. Die Rückwärtskompatibilität, Schnittstellen und bereits vorhandene Datenbestände und Datenbanken sind ebenfalls in die Modellgestaltung einzubeziehen.

Ein Datenmodell, welches den Ansprüchen für eine Langfristspeicherung mit einer beliebigen Anzahl Zeitschnitten (Veränderungsinventuren), die in beliebiger Reihenfolge erfasst werden, gerecht wird, weist eine hohe Komplexität auf. Ein solches Datenmodell eignet sich nicht für eine einfache und praktikable Datenerfassung. Daher muss zwischen einem **Langfristedatenmodell** und einem Datenmodell für die Veränderungsinventur (**Inventurdatenmodell**) unterschieden werden. Im Rahmen des Projektes CC-HABITALP wurde nur ein Datenmodell für die Veränderungsinventur entwickelt.

## 2 Datenmodell für Veränderungsinventur

### 2.1 Rahmenbedingungen

Die folgenden speziellen Rahmenbedingungen waren bei der Gestaltung des technischen Datenmodells zu berücksichtigen:

- Software für die Datenerfassung: Stereo Analyst for ArcGIS Version 9.3.1
- Datenbank: ESRI personal oder filebased Geodatabase Version 2.3
- Datenmodell HIK-2<sup>1</sup>
  - 1 Geometrielayer mit flächendeckenden, lückenlosen, nicht überlappenden Polygonen (= Surface)
  - Polygonkanten als Polylines, keine parametrisierten Kurven
  - Bisherige Feldstruktur und Codierungen von HIK-2
  - 1 Geometrie FeatureClass mit einer flachen Tabelle
- 3D-Koordinaten
- Das Projektionssystem bzw. Koordinatensystem muss dem Standard des jeweiligen Parkgebiet entsprechen.
- Sicherstellung der Attribut-Logik und Konsistenz

### 2.2 Semantisches Modell

Das Ergebnis der Veränderung wird in der Form zweier zeitlich unterschiedlicher Zustände erfasst. Die Veränderung muss jeweils als Differenz ermittelt werden.

### 2.3 Logisches Modell

Der Datensatz, welcher bei der Inventur bearbeitet wird, besteht aus einem einzigen Layer (Feature Class) mit einem kompletten Set der Attributspalten nach HIK2 für beide Luftbildjahrgänge, sowie zusätzlichen Spalten für spezielle Veränderungsinformationen und weiteren technisch-administrativen Spalten. Die Topologieregeln sind „No Gaps“ und „No Overlaps“.

### 2.4 Technisches Datenmodell

Die wesentlichen Eckwerte des entwickelten technischen Datenmodells sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Die Abbildung 1 zeigt das UML-Datenmodell, im Kapitel 4 sind alle technischen Details aufgeführt.

---

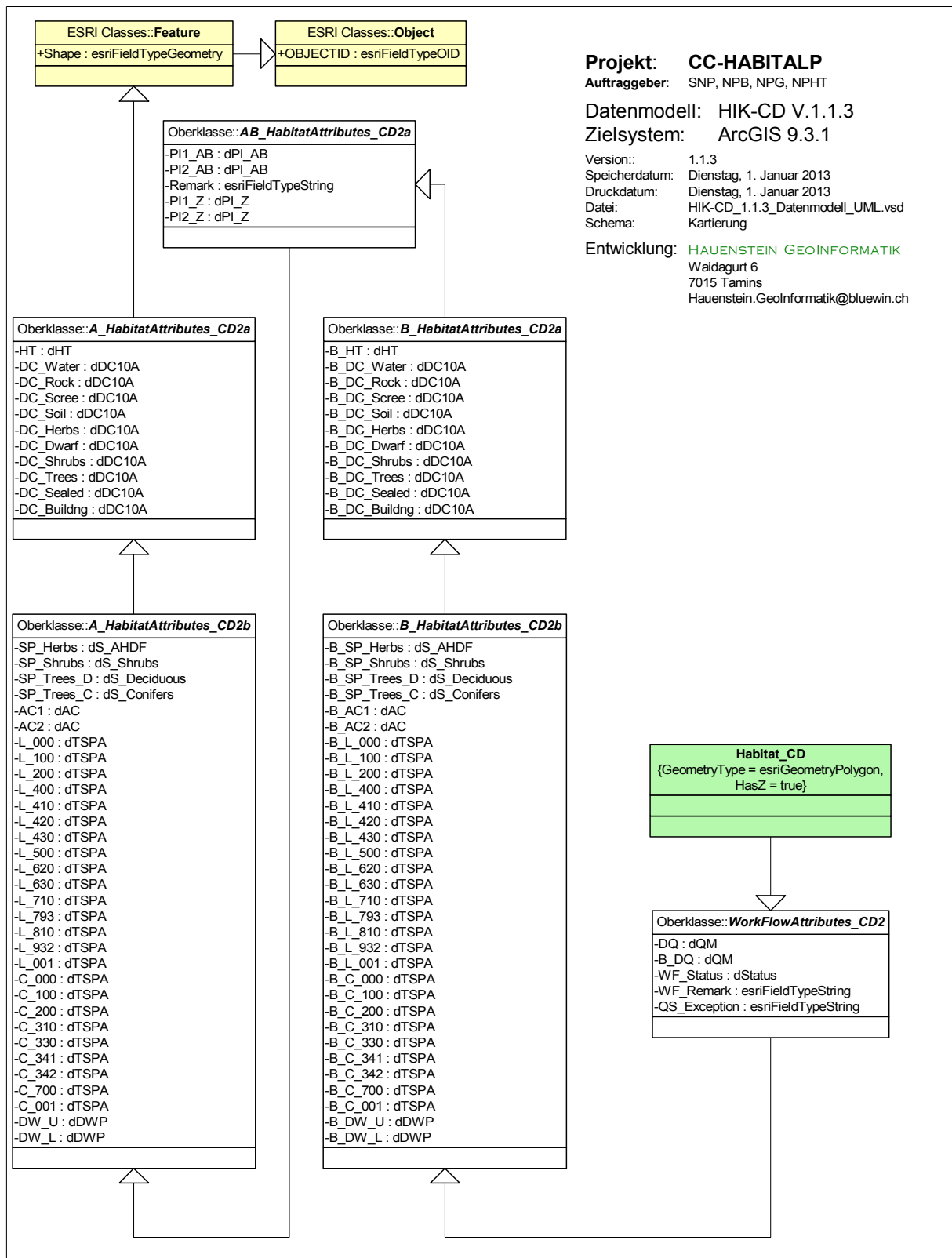
<sup>1</sup> Die auf die den Habitat-Klassen (Gruppierung der Habitat-Typen) basierenden Subtypes im Datenmodell HIK-2 fallen generell im Datenmodell HIK-CD 1.x weg, weil ein Objekt im Laufe der Zeit den Habitattyp und damit den Subtype wechseln kann und damit die Logik von Subtypes durchbricht. Subtypes dienen in HIK-2 bei der Datenerfassung zur Integritätskontrolle der Attributkombinationen. Als Ersatz dafür wurde in HIK-CD das QS-Tool ausgebaut.

Element	Erläuterung
personal Geodatabase (*.mdb)	Microsoft Jet 4.0 Datenbanken (Microsoft Access-Datenbanken) enthalten wesentlich mehr Abfragefunktionen als filebased Geodatabases von ESRI. Die tieferen Limiten von pGDB gegenüber fGDB fallen nicht ins Gewicht, da bereits lange vor dem Erreichen der Speicher-Limiten die Editier-Performance von SAfA / ArcGIS eine Aufteilung der Daten erfordert.
1 Polygon-FeatureClass mit	
• Z-Values	3D-Koordinaten sind für Stereodarstellungen zwingend
• Dataset und TopologyClass	Sicherstellung der Bedingungen „No Gaps“ und „No Overlaps“
• 1 flache Tabelle für alle Attribute	Einfaches Handling, kein Management eines Key-Feldes für den Bezug zu relationalen Tabellen. Für die Übersichtlichkeit beim Editieren der Attribute wurde eine entsprechende Maske entwickelt.
• Projektionssystem	Das Koordinatensystem muss im für das jeweilige Parkgebiet vorgesehenen Projektionssystem bzw. Koordinatensystem sein. Die allgemeine Vorlage enthält daher kein Projektionssystem.
Attribute (Felder)	
• Feldnamen	Analog HIK-2 (Rückwärtskompatibilität, Wiedererkennungseffekt)
• Aliasnamen der Felder	Die Aliasnamen wurden so gewählt, dass sie den Feldinhalt präziser umschreiben. <sup>2</sup>
• 2 Gruppen für Zustandsmerkmale	Für die Zustandsmerkmale der beiden zu vergleichenden Zeitschnitten wurde je eine Gruppe mit ähnlich lautenden Attributnamen erstellt.
• 2 Gruppen für Prozessmerkmale	Eine Gruppe für die Prozessmerkmale bezieht sich auf die Zeitspanne zwischen den beiden Zeitschnitten. Die andere Gruppe wird nur für den ältesten Zustand benötigt, für Prozesse, welche vorher stattgefunden haben und nur mit einem Zustand erkannt werden können.
• 1 Gruppe für zusätzliche Informationen	Angaben zur Interpretationsqualität (analog HIK-2) und Bemerkungen zur Interpretation.
• 1 Gruppe für technisch-administrative Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bemerkungen zum Arbeitsablauf und Qualitätssicherung</li> <li>• Stand der Bearbeitung</li> <li>• Ausnahmeliste für Regeln des QS-Tools</li> </ul> Diese Felder können nach Abschluss eines Projektes gelöscht werden.
Code-Listen / DomainClasses	Für sämtliche Codelisten wurden DomainClasses (coded Domains) erstellt und den entsprechenden Feldern zugewiesen. Diese sind in die Attribut-Eingabemaske integriert und stellen ein wesentliches Element der Qualitätssicherung dar. Werte, deren Vorkommen in einem Projektgebiet ausgeschlossen werden kann, können für die Vereinfachung der Datenerfassung aus den DomainClasses gelöscht werden.
• <a href="#">dDC10</a> , <a href="#">dDC10A</a> dTSP, dTSPA	Diese DomainClasses enthalten die Abstufungen der Deckungsgrade, bzw. der Baumartenanteile. Da HIK-2 noch andere Abstufungen als HIK-CD-1.1.3 beinhaltet, werden in der Übergangsphase für die Datenerfassung die DomainClasses dDC10A und dTSPA verwendet. Diese enthalten auch noch die alte Abstufung damit sie in den Tabellenansichten und Eingabemasken sichtbar gemacht werden können. Nach Abschluss eines Projektes mit vollständiger Umstellung auf 10%-Stufen kann die DomainClass dDC10, bzw. dTSP zugewiesen werden, welche nur noch die neue Abstufung enthält.

<sup>2</sup> Bei den Baumartenanteilen beginnt der Aliasnamen mit einem Prozentzeichen (%). Bei gewissen Geoprocessing Vorgängen führt dies bis und mit ArcGIS 10.0 SP3 zu einer Vervielfachung der Felder.

Element	Erläuterung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Default-Werte</li> </ul>	<p>Das Datenmodell in seiner Grundform enthält keine Defaultwerte. Diese können vom Benutzer selbst definiert werden und müssen dem jeweiligen Projektgebiet und ggf. dem Workflow angepasst werden.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constraints</li> </ul>	<p>Die Konsistenzbedingungen leiten sich implizit aus der Interpretationsanleitung resp. den Codelisten ab. Ausser den Domainclasses beinhaltet die Datenbank keine Constraints. Da die meisten Konsistenzbedingungen felderübergreifend sind und während des Editierprozesses vorübergehend auch verletzt werden können, sind keine weiteren Bedingungen in der Datenbank selbst enthalten. Die Einhaltung von Konsistenzbedingungen bilden ein wesentliches Element der Qualitätssicherung. Die Bedingungen werden prozedural mittels eines externen Tools geprüft (Teilbericht B, Kap. 4.7 und Teilbericht E, Kap. 8).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präfixe für bestimmte Codes</li> </ul>	<p>Um eine rasche Eingabe über den Zahlenblock der Tastatur zu ermöglichen, wurde den Namen für einige Codes spezielle Präfixe vergeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* nicht sichtbar</li> <li>/ nicht definiert</li> <li>- keine</li> </ul> <p>Bei allen übrigen nicht quantitativen Codes, wurde der Bezeichnung der Code vorangesetzt, was dem routinierten Interpretieren ebenfalls eine rasche Eingabe ermöglicht (Sprungziele).</p>

Tabelle 1: Eckwerte des technischen Datenmodells für die Veränderungsinventur



**Projekt: CC-HABITALP**

Auftraggeber: SNP, NPB, NPG, NPHT

Datenmodell: HIK-CD V.1.1.3

Zielsystem: ArcGIS 9.3.1

Version: 1.1.3

Speicherdatum: Dienstag, 1. Januar 2013

Druckdatum: Dienstag, 1. Januar 2013

Datei: HIK-CD\_1.1.3\_Datenmodell\_UML.vsd

Schema: Kartierung

Entwicklung: HAUENSTEIN GEOINFORMATIK

Waidagurt 6

7015 Tamins

Hauenstein.Geoinformatik@bluewin.ch

Abbildung 1: UML- Darstellung des Datenmodell HIK-CD 1.1.3



## 2.5 Anpassungsmöglichkeiten

Das Datenerhebungs- und Interpretationskonzept lässt gewisse Anpassungsmöglichkeiten des Datenmodells zu. Diese Anpassungsmöglichkeit bezweckt

- die Berücksichtigung der regionalen Klima- und Standortbedingungen
- die Erweiterung oder Reduktion des Datenumfangs.

Konkret betrifft dies die Spalten

- für die Baumartenanteile (andere Baumarten, stärkere/geringere Differenzierung, mehr oder weniger Felder )
- für die Zusätzlichen Charakteristiken und Prozessinformation (mehr oder weniger Felder).

Eine alpenweit verbindliche und für alle beteiligten Projektpartner eindeutige Nummerierung bzw. Identifizierung der Flächen ist nicht vorgesehen. Es steht aber jedem Projektpartner frei, für lokale Zwecke (z.B. Ausdrucke oder Referenzierung in Dokumenten) eine Nummerierung einzufügen.

Das hier dargestellte „Standard-Datenmodell“ korrespondiert mit den entwickelten Tools. Wenn Änderungen an den Spalten vorgenommen werden, müssen zwingend auch die Tools angepasst werden.

## 3 Erstellung der Datenbank

Die primären Dokumente für die Erstellung der Datenbank sind das UML-Schema, der Interpretationsschlüssel und die Interpretationsanleitung (Abbildung 2: (1), (2), (3)). Das Management der Codelisten ist eine sehr wichtige aber auch heikle Aufgabe. Das effektive Original der Code-Listen ist eine Open Document Tabelle. Aus diesem Dokument lassen sich beim derzeitigen Stand automatisch noch keine DomainClasses erstellen. Zu diesem Zweck wird als Zwischenlösung noch manuell eine Access-Datenbank (6) mit den Codelisten geführt.

Die Erstellung der Datenbank erfolgt mit UML-Schema resp. dem UML-Repository (4) mittels ArcCatalog. Der Import der Codelisten als DomainClasses, die Erstellung der TopologyClass und die Indexierung der Felder erfolgt anschliessend mit einer Toolbox (7).

Nach der Erstellung der pGDB muss dem Dataset „Kartierung“ das entsprechende Koordinatensystem noch manuell zugewiesen werden.

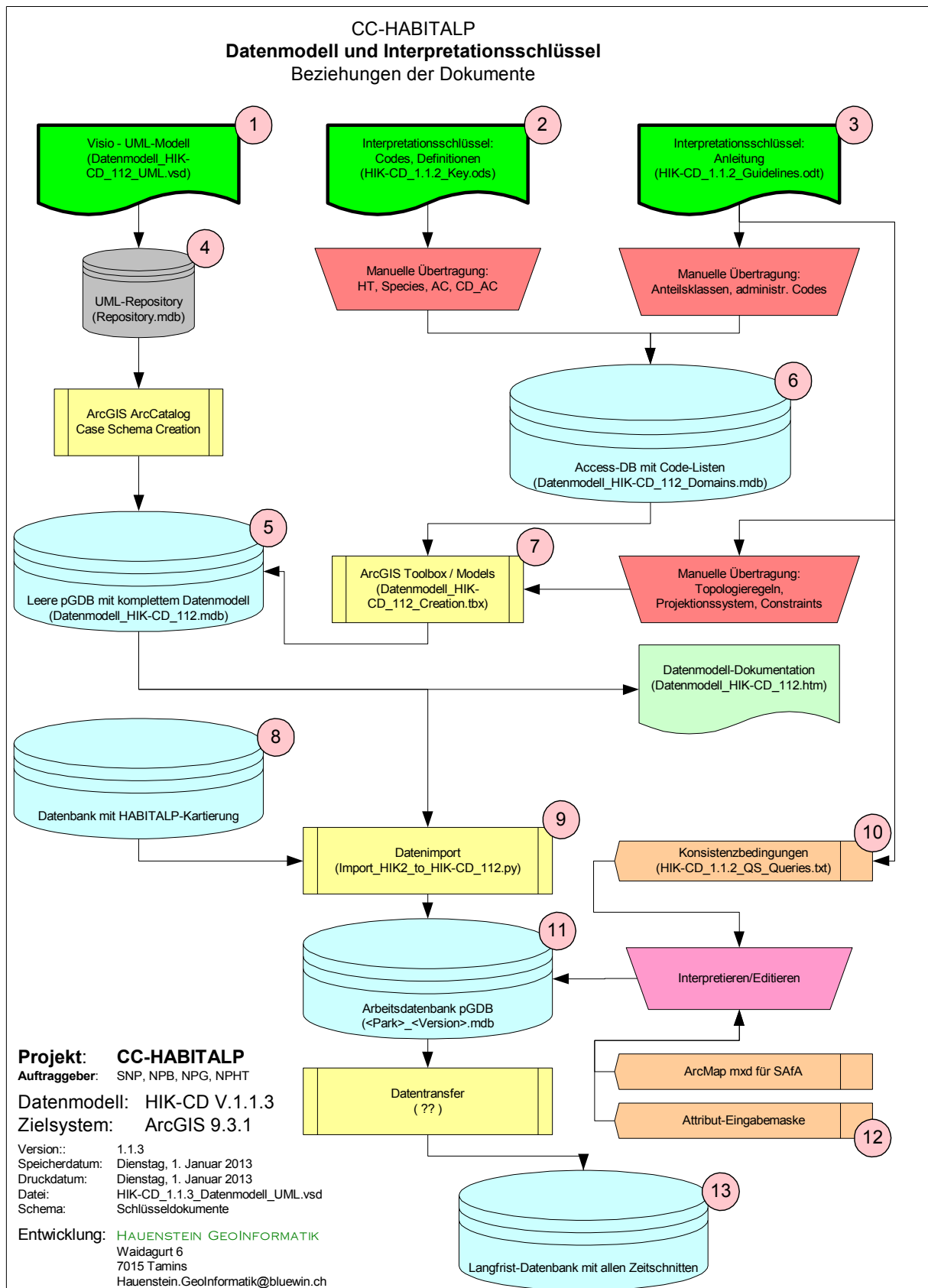


Abbildung 2: Beziehungen der Dokumente des Datenmodell HIK-CD 1.1.3

<b>ID</b>	<b>Dokument / Datei</b>	<b>Inhalt</b>
1	HIK-CD_1.1.3_Datenmodell_UML.vsd	Visio-UML Datenmodell
2	HIK-CD_1.1.3_Key.pdf	Interpretationsschlüssel (Codierungsliste)
3	HIK-CD_1.1.3_Guidelines.pdf	Interpretationskonzept und -anleitung
4	Repository.mdb	UML-Repository für die Generierung der pGDB
5	HIK-CD_1.1.3_Datenmodell.mdb	pGDB mit leerem Datenmodell
6	HIK-CD_1.1.3_Datenmodell_Domains.mdb	Access-Datenbank mit den Code-Listen
7	HIK-CD_1.1.3_Datenmodell_Creation.tbx	Toolbox für die Vervollständigung des Datenmodells mit Topologieregeln, Domains, Indexe
8		Originaldatenbank mit Zustandskartierung nach HIK-2
9	Import_HIK2_to_HIK-CD-1.1.3.py	Import-Tool für HABITALP-Kartierungen von Datenmodell HIK-2 in das Datenmodell HIK-CD 1.1.3 (Teilbericht E, Kap. 6)
10	HIK-CD_1.1.3_QS_Conditions.txt	Formalisierte (SQL) Konsistenzbedingungen der Attribute für das QS-Tool (Teilbericht E, Kap. 8)
11		Arbeitsdatenbank für die Interpretation mit Stereo Analyst for ArcGIS
12		Attribut-Eingabemaske
13		Langzeitdatenbank

Tabelle 2 Legende zu Abbildung 2

## 4 Technische Details des Datenmodells

**Geodatabase Designer**  
Developed by The Applications Prototype Lab, [ESRI®](#) Redlands

### Schema Creation

Creation Date 2013-01-01 17:21:20  
Creator Pius Hauenstein on URSUS

### Geodatabase

Workspace Type Personal  
Flavor Access  
Version 2.3.0

### Connection Properties

DATABASE HIK-CD\_1.1.3\_Datenmodell.mdb

## Table Of Contents

### [Domains](#)

*Listing of Coded Value and Range Domains.*

### [ObjectClasses](#)

*Listing of Tables and FeatureClasses.*

### [Topologies](#)

*Listing of Topology Datasets.*

### [Spatial References](#)

*Listing of Standalone and FeatureDataset Spatial References.*

[Back to Top](#)

## Domains

Domain Name	Description	Domain Type
<a href="#">dAC</a>	Zusätzliche Charakteristiken Zustandsbeschreibung	Coded Value
<a href="#">dDC10</a>	10% Deckungsgradstufen	Coded Value
<a href="#">dDC10A</a>	alte (0-10-40-60-90%) und neue (10%) Deckungsgradstufen, werden nur während der Ergänzungsinterpretation benötigt	Coded Value
<a href="#">dDWP</a>	Abstufung Totholzanteil	Coded Value
<a href="#">dHT</a>	Habitattypen	Coded Value
<a href="#">dPI_AB</a>	Zusätzliche Charakteristik zur Veränderung in dieser Periode, welche nicht aus den Zustands-Informationen abgeleitet werden können.	Coded Value
<a href="#">dPI_Z</a>	Zusätzliche Charakteristik des ältesten Zustands, welche Prozesscharakter haben. Entspricht mit Ausnahmen dPI_AB.	Coded Value
<a href="#">dQM</a>	Qualitätsangaben zur Interpretation	Coded Value
<a href="#">dS_AHDF</a>	Artenliste Landwirtschaft, Kräuter, Gräser, Zwergsträucher, Farne	Coded Value
<a href="#">dS_Conifers</a>	Artenliste Nadelbäume	Coded Value
<a href="#">dS_Deciduous</a>	Artenliste Laubbäume	Coded Value
<a href="#">dS_Shrebs</a>	Artenliste Sträucher	Coded Value
<a href="#">dStatus</a>	Status der Bearbeitung	Coded Value
<a href="#">dTSP</a>	Baumartenanteile in 10%-Stufen	Coded Value
<a href="#">dTSPA</a>	Baumartenanteile in 10% Stufen inkl. HIK1->HIK2 - "Übersetzungsbe-reichen"	Coded Value

[Back to Top](#)

## dAC

### Owner

<b>Description</b>	Zusätzliche Charakteristiken Zustandsbeschreibung
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	String
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

### Domain Members

<b>Name</b>	<b>Value</b>
- keine	0
BS_110: Felsturm, Felsnadel, Gendarm	BS_110
BS_120: Erdpyramide	BS_120
BS_130: Karsterscheinung	BS_130
BS_131: Karrenfeld	BS_131
BS_132: Doline	BS_132
BS_141: Hanganriss infolge Abteufung des angrenzenden Gerinnes	BS_141
BS_142: Hangrutschung, Bodengleiten	BS_142
BS_143: Anthropogene Trittbelastung	BS_143
BS_150: Gletscherschliff, Rundhöcker	BS_150
BS_160: Spülrinnen/ Schuttrippen, Runsenfeld	BS_160
BS_200: Solifluktion u.a. Frostprozesse	BS_200
BS_210: Girlandenrasen	BS_210
BS_220: Streifenrasen	BS_220
BS_230: Kreisförmige Strukturen, Steinringe	BS_230
BS_240: Erdströme	BS_240
BS_250: Thufur	BS_250
BS_300: Zoogene Beeinträchtigung der Vegetation oder Bodenoberfläche	BS_300
BS_310: Weidevieh	BS_310
BS_311: Weidevieh-Gangeln	BS_311
BS_312: Netzartige Trampelpfade von Weidevieh	BS_312
BS_313: Suhlen, durch Weidevieh verursachte vegetationsfreie Mulden, meist feucht	BS_313
BS_314: Sehr starke Bodenbeeinträchtigung durch Tritt von Weidevieh	BS_314
BS_320: Wildtiere	BS_320
BS_321: Wildtiergangeln	BS_321
BS_322: Netzartige Trampelpfade von Wildtieren	BS_322
BS_323: Suhlen, durch Wildtiere verursachte vegetationsfreie Mulden, meist feucht	BS_323
BS_324: Sehr starke Bodenbeeinträchtigung durch Tritt von Wildtieren	BS_324
BS_330: Kleinsäuger	BS_330
BS_331: Erdhaufen von bodenbewohnenden, wühlenden Säugern	BS_331
BS_400: Schutt/ Geröll/ Blöcke - besondere Formen	BS_400
BS_410: Moräne	BS_410
BS_420: Felssturz-, Bergsturzablagerungen	BS_420
BS_430: Gehängeschutt	BS_430
BS_440: Schuttstrom/Gries	BS_440
BS_450: Erosions- und Akkumulationsformen von Murgängen, Hangmuren und Wildbachablagerungen	BS_450
BS_451: Murganggraben/ -rinne	BS_451
BS_452: Rezente Murgangablagerungen	BS_452
BS_453: Murkegel	BS_453
BS_454: Übersarung	BS_454
BS_455: Abriss-, Rutsch-, Gleitbahnbereich von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen	BS_455
BS_456: Akkumulationsbereich von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen	BS_456
BS_457: Murgangserosions- und Akkumulationsformen auf gleicher Fläche	BS_457
BS_458: Einzelne, kleine Murrinnen	BS_458
BS_459: Einzelne, kleine Hangmuren/ oberflächliche Rutschungen	BS_459
BS_460: Blockgletscher	BS_460
BS_470: Glazio-fluviatile Entstehung	BS_470
BS_471: Alpine Schwemmebene, Sander etc.	BS_471
BS_472: Vegetationsbedeckte fluviatile Schotter-/Sandbank	BS_472
BS_500: Anthropogene Terrainveränderung	BS_500
BS_520: Aufschüttungs- und Abtragsformen	BS_520
BS_521: Aufschüttung durch historischen Bergbau	BS_521

BS_522: Historische Ackerterrassen	BS_522
BS_523: Lesesteinhaufen	BS_523
BS_524: Abraumhalde, Deponie	BS_524
BS_525: Stollen oder sonstige Einrichtung von historischem Bergbau	BS_525
BS_530: Künstliche Böschung	BS_530
BS_610: Séracs, Gletscherbrüche	BS_610
EW_200: Wasserkraftwerk	EW_200
FN_410: Asthaufen	FN_410
FN_500: Einzäunung für Jungwuchs	FN_500
GW_101: Wasserführung nicht erkennbar	GW_101
GW_110: Enthält permanent Wasser (Fließ- oder Stillgewässer)	GW_110
GW_120: Enthält temporär Wasser (fließ- oder Stillgewässer)	GW_120
GW_130: Im Schwankungsbereich von Stillgewässer	GW_130
GW_131: Im Schwankungsbereich von künstlichem Stillgewässer	GW_131
GW_140: Künstliches Stillgewässer	GW_140
GW_141: Speicherstausee	GW_141
GW_142: Reservoir	GW_142
GW_143: Künstlicher Biotop Weiher	GW_143
GW_150: Verschlammtes Stillgewässer	GW_150
GW_160: Im Einflussbereich von Sprühwasser	GW_160
GW_200: Quelle	GW_200
GW_210: Kalktuffquelle	GW_210
LW_110: Bewässerung	LW_110
LW_111: Waale, Suonen, Bissen	LW_111
LW_112: Sprinkleranlagen	LW_112
LW_120: Entwässerung	LW_120
LW_210: Lagerflächen	LW_210
LW_211: Stalldünger, Misthaufen	LW_211
LW_212: Stellplatz für mobile Melkmaschine	LW_212
LW_213: Parkplatz für landw. Maschinen und Geräte	LW_213
LW_214: Silageplatz	LW_214
LW_215: Temporärer Arbeitsplatz für landwirtschaftliche oder nebenerwerbs Arbeiten	LW_215
LW_310: Beweidet	LW_310
LW_320: Gemäht	LW_320
LW_321: Intensive Mahd	LW_321
LW_322: Extensive Mahd	LW_322
LW_330: Brach	LW_330
LW_340: Waldweide	LW_340
LW_341: Lärchen-Weidwald	LW_341
LW_350: Landwirtschaftliche Bodenbearbeitung	LW_350
LW_351: Bodenumbruch, gepflügt	LW_351
LW_410: Trocken	LW_410
LW_420: Mittlerer Feuchtegrad	LW_420
LW_430: Feucht bis nass	LW_430
LW_440: Uferbereich, Ufergehölz	LW_440
LW_500: Durch horstbildende Gräser dominiert	LW_500
MO_210: Übergangsmoor vom Flachmoor zum Hochmoor	MO_210
MO_220: Übergangsmoor vom Hochmoor zum Flachmoor	MO_220
NG_100: Schutzeinrichtung im Anrissbereich	NG_100
NG_200: Schutzeinrichtung in der Auslaufzone	NG_200
NG_300: Schutzeinrichtung an Einzelobjekt	NG_300
NG_400: Sonstige Schutzeinrichtung	NG_400
PI_100: Infrastruktur der Parkverwaltung	PI_100
PI_200: Forschungseinrichtung	PI_200
PI_210: Einzäunung	PI_210
PI_220: Messeinrichtungen	PI_220
PI_230: Versuchsanlage	PI_230
SH_2120: Quellflur, moosreich	SH_2120
SH_2311: Fließgewässer, strukturreich	SH_2311
SH_2550: Ufer- und Verlandungsbereich von Stillgewässer	SH_2550
SH_3200: Flachmoor, Anmoor, Sumpf	SH_3200
SH_3210: Flachmoor	SH_3210
SH_3320: Hochmoor, mehr oder weniger reliefiert	SH_3320
SH_4210: Trockenes Gründland	SH_4210



SH_4220: Mittelfeuchtes Grünland	SH_4220
SH_4230: Feucht- und Nassgrünland	SH_4230
SH_4240: montane/subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide	SH_4240
SH_4260: Weidefläche, stark verändert, Lägerflur	SH_4260
SH_4700: Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum	SH_4700
SH_4710: Trockene Kraut-, Stauden- und Grasflur, Saum	SH_4710
SH_4720: Mittelfeuchte Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum	SH_4720
SH_4730: Nasse Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum	SH_4730
SH_5430: Erosionsfläche	SH_5430
SH_5440: Rinne, Runse	SH_5440
SH_5701: Schutt/Geröll fein [cm], Feinschutthalden	SH_5701
SH_5702: Schutt/Geröll mittel [dm], Grobschutthalden	SH_5702
SH_5703: Schutt/Geröll/Blöcke grob [m], Blockhalden	SH_5703
SH_5910: Gletscher	SH_5910
SH_5920: Firn, Schnee	SH_5920
SH_7710: Holzschlag, vorübergehend baumfrei	SH_7710
SH_8130: Kiesgrube	SH_8130
SH_9292: Rastplatz, Feuerstelle	SH_9292
TA_111: Jungwuchs, Aufforstung	TA_111
TA_112: Dickung	TA_112
TA_113: Stangenholz, Wachstumsstadium	TA_113
TA_114: Baumholz	TA_114
TA_115: Altbestand, Alters-/Reifestadium	TA_115
TA_116: Wachstumsstadium, nicht weiter differenzierbar	TA_116
TA_117: Alters-/Reifestadium, nicht weiter differenzierbar	TA_117
TA_121: Altholzbestand mit Verjüngung	TA_121
TA_122: Kronendach zweischichtig, sonstige Ober- und Unterschicht	TA_122
TA_130: Kronendach vielschichtig, gestuft, Plenterstadium	TA_130
TA_210: Auenwald	TA_210
VK_000: Versiegelung nicht erkennbar	VK_000
VK_001: Unversiegelt	VK_001
VK_002: Versiegelt	VK_002
VK_003: Brücke	VK_003
VK_100: Wirtschaftsweg	VK_100
VK_110: Wirtschaftsweg, befahren	VK_110
VK_120: Wirtschaftsweg, gesperrt, befahren nicht erlaubt	VK_120
VK_200: Fussweg	VK_200
VK_210: Trottoir, Fuss- und/oder Radweg	VK_210
VK_310: Strecke elektrifiziert	VK_310
VK_320: Strecke nicht elektrifiziert	VK_320
VK_330: Standseilbahn	VK_330
VK_410: Gondel	VK_410
VK_420: Sessel	VK_420
VK_430: Schlepplift	VK_430
VK_440: Transport-/Versorgungsbahn	VK_440
VK_490: übrige Seilbahnen	VK_490
VZ_131: Mistelbefall ( <i>Viscum album</i> )	VZ_131
VZ_132: Efeubefall ( <i>Hedera helix</i> )	VZ_132
VZ_133: Flechtenbesatz	VZ_133
VZ_141: Nadel-/Blattverfärbung	VZ_141
VZ_210: Lawinensturzbahn, Lavinar	VZ_210
VZ_230: Lawinenschuttablagerung	VZ_230
VZ_500: Schneise	VZ_500
VZ_510: Grenzschneise	VZ_510
VZ_520: Feuerschneise	VZ_520
VZ_530: Leitungsschneise	VZ_530
VZ_540: Schneisen für Holztransport	VZ_540
VZ_550: Schneisen für Skilifte	VZ_550
VZ_600: Ingenieurbiologische Massnahmen	VZ_600
VZ_610: Stabilbauweisen	VZ_610
VZ_620: Deckbauweisen	VZ_620
VZ_720: Überdüngung, Eutrophierung	VZ_720
VZ_811: Maladie du rond	VZ_811
BP_200: Militär/Polizei	BP_200

BP_210: Verteidigungseinrichtung	BP_210
BP_211: Panzersperre	BP_211
BP_220: Übungs- und Trainingseinrichtung	BP_220
BP_221: Schiessstand-Zielgelände/Kugelfang	BP_221
FT_100: Skipiste	FT_100
GN_000: Gebäudenutzung nicht sichtbar	GN_000
GN_100: Wohnen	GN_100
GN_101: Wohnen, 1 - 2 Geschosse	GN_101
GN_102: Wohnen, 3 - 5 Geschosse	GN_102
GN_103: Wohnen, 6 - 8 Geschosse	GN_103
GN_104: Wohnen, 9 - 15 Geschosse	GN_104
GN_105: Wohnen, > 15 Geschosse	GN_105
GN_200: Militär/Polizei	GN_200
GN_201: Militär/Polizei, 1 - 2 Geschosse	GN_201
GN_202: Militär/Polizei, 3 - 5 Geschosse	GN_202
GN_203: Militär/Polizei, 6 - 8 Geschosse	GN_203
GN_204: Militär/Polizei, 9 - 15 Geschosse	GN_204
GN_205: Militär/Polizei, > 15 Geschosse	GN_205
GN_300: Kultur/Religion/Historische Gebäude	GN_300
GN_301: Kultur/Religion/Historische Gebäude, 1 - 2 Geschosse	GN_301
GN_302: Kultur/Religion/Historische Gebäude, 3 - 5 Geschosse	GN_302
GN_303: Kultur/Religion/Historische Gebäude, 6 - 8 Geschosse	GN_303
GN_304: Kultur/Religion/Historische Gebäude, 9 - 15 Geschosse	GN_304
GN_305: Kultur/Religion/Historische Gebäude, > 15 Geschosse	GN_305
GN_400: Bildung/Forschung/Verwaltung	GN_400
GN_401: Bildung/Forschung/Verwaltung, 1 - 2 Geschosse	GN_401
GN_402: Bildung/Forschung/Verwaltung, 3 - 5 Geschosse	GN_402
GN_403: Bildung/Forschung/Verwaltung, 6 - 8 Geschosse	GN_403
GN_404: Bildung/Forschung/Verwaltung, 9 - 15 Geschosse	GN_404
GN_405: Bildung/Forschung/Verwaltung, > 15 Geschosse	GN_405
GN_410: Parkverwaltung	GN_410
GN_411: Parkverwaltung: 1 - 2 Geschosse	GN_411
GN_412: Parkverwaltung: 3 - 5 Geschosse	GN_412
GN_413: Parkverwaltung: 6 - 8 Geschosse	GN_413
GN_414: Parkverwaltung: 9 - 15 Geschosse	GN_414
GN_415: Parkverwaltung: > 15 Geschosse	GN_415
GN_500: Gesundheit	GN_500
GN_501: Gesundheit, 1 - 2 Geschosse	GN_501
GN_502: Gesundheit, 3 - 5 Geschosse	GN_502
GN_503: Gesundheit, 6 - 8 Geschosse	GN_503
GN_504: Gesundheit, 9 - 15 Geschosse	GN_504
GN_505: Gesundheit, > 15 Geschosse	GN_505
GN_600: Tourismus/Sport/Freizeit	GN_600
GN_601: Tourismus/Sport/Freizeit, 1 - 2 Geschosse	GN_601
GN_602: Tourismus/Sport/Freizeit, 3 - 5 Geschosse	GN_602
GN_603: Tourismus/Sport/Freizeit, 6 - 8 Geschosse	GN_603
GN_604: Tourismus/Sport/Freizeit, 9 - 15 Geschosse	GN_604
GN_605: Tourismus/Sport/Freizeit, > 15 Geschosse	GN_605
GN_700: Land-/Forstwirtschaft	GN_700
GN_701: Land-/Forstwirtschaft, 1 - 2 Geschosse	GN_701
GN_702: Land-/Forstwirtschaft, 3 - 5 Geschosse	GN_702
GN_703: Land-/Forstwirtschaft, 6 - 8 Geschosse	GN_703
GN_704: Land-/Forstwirtschaft, 9 - 15 Geschosse	GN_704
GN_705: Land-/Forstwirtschaft, > 15 Geschosse	GN_705
GN_800: Industrie	GN_800
GN_801: Industrie, 1 - 2 Geschosse	GN_801
GN_802: Industrie, 3 - 5 Geschosse	GN_802
GN_803: Industrie, 6 - 8 Geschosse	GN_803
GN_804: Industrie, 9 - 15 Geschosse	GN_804
GN_805: Industrie, > 15 Geschosse	GN_805
GN_910: Vorchristliche Anlage	GN_910
GN_920: Römische Anlage	GN_920
GN_930: Mittelalterliche Anlage	GN_930
GN_940: Neuzeitliche bis klassizistische Anlage	GN_940

GN_950: Zeitgenössische Anlage	GN_950
GN_999: unbekannter Entstehungszeitraum	GN_999

### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	AC1
Habitat_CD	-	AC2
Habitat_CD	-	B_AC1
Habitat_CD	-	B_AC2

[Back to Top](#)

## dDC10

### Owner

**Description** 10% Deckungsgradstufen  
**Domain Type** Coded Value  
**Field Type** Integer  
**Merge Policy** Default Value  
**Split Policy** Duplicate

### Domain Members

Name	Value
* nicht sichtbar	-1
/ nicht definiert	-2
0%	0
10%	11
20%	12
30%	13
40%	14
50%	15
60%	16
70%	17
80%	18
90%	19
100%	20

[Back to Top](#)

## dDC10A

### Owner

**Description** alte (0-10-40-60-90%) und neue (10%) Deckungsgradstufen, werden nur während der Ergänzungsinterpretation benötigt  
**Domain Type** Coded Value  
**Field Type** Integer  
**Merge Policy** Default Value  
**Split Policy** Duplicate

### Domain Members

Name	Value
0%	0
10%	11
20%	12
30%	13
40%	14
50%	15
60%	16
70%	17
80%	18
90%	19
100%	20
* nicht sichtbar	-1
/ nicht definiert	-2
A: 1 - 10%	1
A: 10 - 40%	2
A: 40 - 60%	3
A: 60 - 90%	4
A: 90 - 100%	5
A: > 0%	-4
A: > 40%	-5
A: 0 - 60%	-6

A: 60 - 100%	-7
A: 30 - 100%	-8

### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	B_DC_Buildng
Habitat_CD	-	B_DC_Dwarf
Habitat_CD	-	B_DC_Herbs
Habitat_CD	-	B_DC_Rock
Habitat_CD	-	B_DC_Scree
Habitat_CD	-	B_DC_Sealed
Habitat_CD	-	B_DC_Shrebs
Habitat_CD	-	B_DC_Soil
Habitat_CD	-	B_DC_Trees
Habitat_CD	-	B_DC_Water
Habitat_CD	-	DC_Buildng
Habitat_CD	-	DC_Dwarf
Habitat_CD	-	DC_Herbs
Habitat_CD	-	DC_Rock
Habitat_CD	-	DC_Scree
Habitat_CD	-	DC_Sealed
Habitat_CD	-	DC_Shrebs
Habitat_CD	-	DC_Soil
Habitat_CD	-	DC_Trees
Habitat_CD	-	DC_Water

[Back to Top](#)

## dDWP

### Owner

<b>Description</b>	Abstufung Totholzanteil
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	Integer
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

### Domain Members

Name	Value
0 kein	0
1 einzelne (1-5%)	1
2 einige (5 - 10%)	2
3 wenige (10 - 40%)	3
4 Mittel (40 - 60%)	4
5 sehr viel (60 - 90%)	5
6 alle (90 - 100%)	6
* nicht sichtbar	-1
/ nicht definiert	-2
optional nicht interpretiert	-3

### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	B_DW_L
Habitat_CD	-	B_DW_U
Habitat_CD	-	DW_L
Habitat_CD	-	DW_U

[Back to Top](#)

## dHT

### Owner

<b>Description</b>	Habitattypen
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	Integer
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

### Domain Members

Name	Value
2100: Quelle	2100
2110: Quelle, unverbaut	2110
2120: Quellflur, moosreich	2120
2130: Ausgebaute Quelle	2130
2310: Fliessgewässer	2310
2311: Fluss, struktureich	2311
2312: Fluss mit mittlerer Strukturdichte	2312
2313: Fluss, strukturarm/stark ausgebaut	2313

2314: Graben, Rinne, Kanal	2314
2321: Wasserfall	2321
2322: Stromschnelle	2322
2330: Bauwerk in Fliessgewässer	2330
2331: Wehr, Sohlabsturz	2331
2332: Sohlrampe, Sohlschwelle	2332
2333: Deich/Damm, ohne oder mit geringer Vegetation	2333
2334: Schöpfwerk	2334
2337: Wasserentnahmebauwerk	2337
2339: Flusssperre, Querverbauung mit Wasserüberfall	2339
2350: Uferbereich, Verlandungsbereich von Fliessgewässer	2350
2370: Fischtreppe/Fischpass	2370
2400: Auenstillgewässer, Altwasser	2400
2410: Auenstillgewässer	2410
2411: Altarm	2411
2412: Altwasser	2412
2450: Uferbereich, Verlandungsbereich von Auenstillgewässer	2450
2510: Stillgewässer	2510
2511: Stillgewässer, struktureich	2511
2512: Stillgewässer, mittlere Strukturdichte	2512
2513: Stillgewässer, strukturarm	2513
2514: Fischteich, intensiv genutzt	2514
2515: Rückhaltebecken	2515
2530: Bauwerk an Stillgewässer	2530
2533: Staumauer	2533
2534: Flusskraftwerk	2534
2550: Ufer- und Verlandungsbereich von Stillgewässer	2550
3100: Hochmoor, Übergangsmoor	3100
3200: Flachmoor, Anmoor, Sumpf	3200
3210: Kleinseggen- und Binsenbestand	3210
3220: Grosseggenried	3220
3230: Röhrlicht, Landröhrlicht	3230
3300: Regenerations- und starke Degenerationsstadien von Moor und Sumpf	3300
3310: Niedermoor, Durchströmungsmoor	3310
3320: Hochmoor, mehr oder weniger reliefiert	3320
3400: Abtorfungsfläche	3400
3410: Handtorfstich, jung	3410
3420: Handtorfstich, alt, aufgelassen	3420
3430: industrieller Torfabbau, in Abbau	3430
3440: industrieller Torfabbau, aufgelassen	3440
4100: Acker	4100
4110: Getreide-Anbaufläche	4110
4120: Mais-Anbaufläche	4120
4130: Hackfrucht-Anbaufläche	4130
4140: Öl- und Faserpflanzen-Anbaufläche	4140
4150: Körnerleguminosen- und Feldfutter-Anbaufläche	4150
4160: Ackerland mit Sonderkulturen	4160
4210: Trockenes Grünland	4210
4220: Grünland mittleren Feuchtegrades	4220
4230: Feucht- und Nassgrünland	4230
4240: montane/subalpine/alpine Rasen, Wiese, Weide	4240
4260: Weidefläche, stark verändert, Lägerflur	4260
4300: Erwerbsgartenbau	4300
4310: Erwerbsgartenbau, Freiland-Gartenbau	4310
4320: Erwerbsgartenbau, unter Glas oder Plastik	4320
4400: Weinbaufläche	4400
4410: Weinbaufläche, unterterrasiert	4410
4420: Weinbaufläche mit Kleinterrassen	4420
4430: Weinbaufläche mit Grossterrassen	4430
4500: Obstplantage	4500
4510: Mittel- und Hochstamm	4510
4520: Niederstamm	4520
4530: Spalierobst	4530
4540: Fruchtstrauchkultur	4540

4600: Baumschule	4600
4710: Trockene Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum	4710
4711: Halbruderaler Saum, trocken	4711
4712: Ruderalvegetation, trocken	4712
4713: Hochstaudenflur des subalpinen/alpinen Bereichs, trocken	4713
4720: Mittelfeuchte Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum	4720
4721: Halbruderaler Saum, mittelfeucht	4721
4722: Ruderalvegetation, mittelfeucht	4722
4723: Hochstaudenflur des subalpinen/alpinen Bereichs, mittelfeucht	4723
4730: nasse Kraut-, Stauden-, Grasflur, Saum	4730
4731: Halbruderaler Saum, nass	4731
4732: Ruderalvegetation, nass	4732
4733: Hochstaudenflur des subalpinen/alpinen Bereichs, nass	4733
4800: Weihnachtsbaumkultur	4800
4904: Befestigte Lagerfläche	4904
4905: Temporäre Lagerfläche	4905
5100: Höhle, Stollen	5100
5110: Höhle	5110
5111: Höhle mit Tageslichteinfluss	5111
5112: Höhle ohne Tageslichteinfluss	5112
5113: Balme	5113
5120: Stollen, Schacht	5120
5121: Stollen, Schacht mit Tageslichteinfluss	5121
5122: Stollen, Schacht ohne Tageslichteinfluss	5122
5200: Binnendüne	5200
5410: Kiesbank/Sandbank, fluviatil	5410
5420: Brenne, altes Gewässerbett	5420
5430: Erosionsfläche	5430
5440: Rinne, Runse	5440
5510: Steinriegel, Trockenmauer	5510
5520: Lesesteinmauer, Lesesteinhaufen	5520
5530: Freistehende Mauer	5530
5540: Stützmauer	5540
5610: Zwergstrauchheide	5610
5620: Schneetälchen	5620
5700: Schutt/Geröll/Blöcke/Schuttflur	5700
5701: Schutt/Geröll fein [cm], Feinschutthalden	5701
5702: Schutt/Geröll mittel [dm], Grobschutthalden	5702
5703: Schutt/Geröll/Blöcke grob [m], Blockhalden	5703
5800: Fels	5800
5900: Gletscher, Firn, Schnee	5900
5910: Gletscher	5910
5920: Firn, Schnee	5920
6100: Feldhecke, Wallhecke	6100
6200: Feldgehölz	6200
6300: Baumgruppe, Baumreihe	6300
6500: Streuobstbestand	6500
6510: Streuobstbestand, Untergrund trockenes Grünland	6510
6520: Streuobstbestand, Untergrund Grünland mittleren Feuchtegrades	6520
6530: Streuobstbestand, Untergrund Acker	6530
6540: Streuobstbestand, Untergrund Kraut-/Stauden-/Grasflur	6540
6550: Streuobstbestand, Untergrund stark verbuscht	6550
7011: Jungwuchs	7011
7012: Dickung	7012
7013: Stangenholz, Wachstumsstadium	7013
7014: Baumholz	7014
7015: Altbestand, Altersstadium/Reifestadium	7015
7021: Kronendach zweischichtig, Altholzbestand mit Verjüngung	7021
7022: Kronendach zweischichtig, sonstige Oberschicht und Unterschicht	7022
7030: Kronendach vielschichtig, gestuft, Plenterstadium	7030
7710: Holzschlag, vorübergehend baumfrei	7710
7750: Holzlagerplatz	7750
7810: Waldrand	7810
7850: Gebüschwald	7850



8100: Entnahmefläche	8100
8120: Sandgrube	8120
8130: Kiesgrube, Kieswerk	8130
8140: Steinbruch	8140
8200: Aufschüttungsfläche	8200
8300: Ver- und Entsorgungsfläche	8300
8310: Fläche der Abfallwirtschaft	8310
8311: Müllablagerung, geordnet	8311
8312: Müllablagerung, ungeordnet	8312
8313: Müllsammelstelle, Müllzwischenlager	8313
8314: Recyclinghof	8314
8315: Müllverbrennungsanlage	8315
8316: Gründeponie, Kompostierungsanlage	8316
8320: Fläche der Wasserwirtschaft	8320
8322: Wasserbehälter	8322
8323: Wasserleitung	8323
8324: Kläranlage	8324
8330: Fläche der Stromwirtschaft	8330
8331: Kraftwerk	8331
8332: Umspannwerk	8332
8333: E-Leitung	8333
8334: Druckwasserleitung	8334
8339: Sonstige Fläche der Stromwirtschaft	8339
8340: Fläche der Gaswirtschaft	8340
8350: Fläche der Ölwirtschaft	8350
8360: Fläche der Fernwärmeversorgung	8360
8370: Fläche mit Sendeeinrichtungen	8370
8400: Offene Fläche ohne Oberboden	8400
8410: Baustelle	8410
8420: Lagerfläche	8420
9110: Wohnfläche	9110
9120: Fläche mit gemischter Nutzung	9120
9121: Städtische Prägung	9121
9122: Ländliche Prägung	9122
9130: Einzelgebäude, Einzelanwesen	9130
9140: Industrie- und Gewerbefläche	9140
9150: Fläche mit besonderer baulicher Prägung	9150
9160: Ruine	9160
9170: Baustelle Siedlung, Gewerbe, Industrie	9170
9212: Land-/Hauptstrasse	9212
9213: Sonstige Strasse	9213
9214: Weg	9214
9215: Parkplatz	9215
9216: Parkhaus	9216
9217: Tunnelportal an Strassenverkehrsweg, Lüftungsanlage	9217
9218: Galerie an Strassenverkehrsweg	9218
9219: Sonstige Strassenverkehrsfläche	9219
9221: Schienenverkehrsfläche	9221
9222: Personenbahnhof	9222
9223: Güterbahnhof	9223
9224: Rangierbahnhof	9224
9225: Ausbesserungswerk	9225
9226: Depot	9226
9227: Tunnelportal an Schienenverkehrsweg, Lüftungsanlage	9227
9228: Galerie an Schienenverkehrsweg	9228
9229: Sonstige Schienenverkehrsfläche	9229
9230: Schiffsverkehrsfläche	9230
9241: Flughafen	9241
9242: Landeplatz	9242
9243: Segelfluggelände	9243
9244: Hubschrauberlandeplatz	9244
9249: Sonstige Luftverkehrsfläche	9249
9270: Baustelle von Verkehrsstrasse	9270
9280: Verkehrsbegleitgrün	9280

9290: Sonstige Verkehrsfläche	9290
9291: Fussgängerzone	9291
9292: Trampelweg, Trampelfläche	9292
9293: Seilbahnanlage	9293
9310: Park- und Grünanlage, Grünfläche	9310
9311: Parkanlage	9311
9312: Gartenanlage	9312
9313: Zoologischer Garten, Tierpark	9313
9314: Wildgehege, Wildpark	9314
9315: Botanischer Garten	9315
9320: Sportplatz	9320
9322: Fussball	9322
9323: Sportplatz mit Laufbahn	9323
9324: Minigolf	9324
9325: Sporthalle	9325
9328: Schiessplatz	9328
9329: Sonstiger Sportplatz	9329
9330: Grossflächige Sportanlage	9330
9332: Golfplatz	9332
9335: Stadion	9335
9336: Bob- und Rodelbahn, Sprungschanze, Sommerrodelbahn	9336
9340: Spielplatz	9340
9350: Dauerkleingarten	9350
9360: Zeltplatz, Campingplatz	9360
9361: Zeltplatz, Campingplatz: Stellbereich	9361
9362: Zeltplatz, Campingplatz: Gemeinschaftseinrichtungen	9362
9363: Zeltplatz, Campingplatz ohne Einrichtungen	9363
9370: Schwimmbad	9370
9371: Freibad	9371
9372: Hallenbad	9372
9373: Badeplatz	9373
9380: Friedhof	9380
9390: Sonstige Freizeit, Erholungs- und Grünfläche	9390
9391: Informationspunkt, Aussichtspunkt	9391
9392: Rastplatz, Feuerstelle	9392
* nicht sichtbar	-1

#### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	B_HT
Habitat_CD	-	HT

[Back to Top](#)

#### dPI\_AB

##### Owner

<b>Description</b>	Zusätzliche Charakteristik zur Veränderung in dieser Periode, welche nicht aus den Zustands-Informationen abgeleitet werden können.
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	String
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

##### Domain Members

Name	Value
- keine	0
AE_100: Anthropogene Terrain- und Bodenveränderung	AE_100
AE_110: Planierung	AE_110
AE_111: Planierung, Terrainveränderung für Skipiste, Transportanlagen	AE_111
AE_112: Planierung, Terrainveränderung für Grünlandnutzung	AE_112
AE_120: Aufschüttung	AE_120
AE_130: Abtrag	AE_130
AE_141: Temporäre Störung der Bodenvegetation durch intensives Befahren	AE_141
AE_142: Bau von Entwässerungen	AE_142
AE_149: Diffuse Bodenveränderung	AE_149
AE_210: Durchforstung	AE_210
AE_211: Flächig diffuse Durchforstung	AE_211
AE_212: Durchforstung mit Seilkran/ Seilbahn	AE_212

AE_213: Waldweide Unterhalt	AE_213
AE_214: Waldweide Rekonstruktion	AE_214
AE_220: Verjüngungshieb	AE_220
AE_230: Jungwuchs Pflanzung, Neu-Aufforstung	AE_230
AE_240: Rodung	AE_240
AE_250: Schadenflächenräumung	AE_250
AE_300: Bauliche Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren	AE_300
AE_400: Bautätigkeit in bestehender Siedlungs- oder Verkehrsfläche	AE_400
AE_510: Heckenpflege	AE_510
AE_520: Böschungsunterhalt	AE_520
AE_600: Renaturierung	AE_600
GM_100: Murgang/ Hangmure/ Rutschung/ Überschwemmung	GM_100
GM_200: Lawine	GM_200
GM_300: Sturzprozesse	GM_300
UP_100: Strukturveränderung durch unbekanntem Prozess	UP_100
UP_110: Änderung der Horizontalstruktur	UP_110
VV_100: Brand	VV_100
VV_200: Kalamität durch Lebewesen	VV_200
VV_210: Insekten	VV_210
VV_220: Pilz	VV_220
VV_230: Säugetiere	VV_230
VV_300: Windwurf	VV_300
VV_400: Schneebruch	VV_400
VV_510: Neue Generation	VV_510

#### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	PI1_AB
Habitat_CD	-	PI2_AB

[Back to Top](#)

## dPI\_Z

### Owner

**Description** Zusätzliche Charakteristik des ältesten Zustands, welche Prozesscharakter haben. Entspricht mit Ausnahmen dDC\_PI\_AB.

**Domain Type** Coded Value

**Field Type** String

**Merge Policy** Default Value

**Split Policy** Duplicate

### Domain Members

Name	Value
- keine	0
AE_100: Anthropogene Terrain- und Bodenveränderung	AE_100
AE_110: Planierung	AE_110
AE_111: Planierung, Terrainveränderung für Skipiste, Transportanlagen	AE_111
AE_112: Planierung, Terrainveränderung für Grünlandnutzung	AE_112
AE_120: Aufschüttung	AE_120
AE_130: Abtrag	AE_130
AE_141: Temporäre Störung der Bodenvegetation durch intensives Befahren	AE_141
AE_142: Bau von Entwässerungen	AE_142
AE_149: Diffuse Bodenveränderung	AE_149
AE_210: Durchforstung	AE_210
AE_211: Flächig diffuse Durchforstung	AE_211
AE_212: Durchforstung mit Seilkran/ Seilbahn	AE_212
AE_213: Waldweide Unterhalt	AE_213
AE_214: Waldweide Rekonstruktion	AE_214
AE_220: Verjüngungshieb	AE_220
AE_230: Jungwuchs Pflanzung, Neu-Aufforstung	AE_230
AE_240: Rodung	AE_240
AE_250: Schadenflächenräumung	AE_250
AE_300: Bauliche Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren	AE_300
AE_400: Bautätigkeit in bestehender Siedlungs- oder Verkehrsfläche	AE_400
AE_510: Heckenpflege	AE_510
AE_520: Böschungsunterhalt	AE_520
AE_600: Renaturierung	AE_600
GM_100: Murgang/ Hangmure/ Rutschung/ Überschwemmung	GM_100

GM_200: Lawine	GM_200
GM_300: Sturzprozesse	GM_300
VV_100: Brand	VV_100
VV_200: Kalamität durch Lebewesen	VV_200
VV_210: Insekten	VV_210
VV_220: Pilz	VV_220
VV_230: Säugetiere	VV_230
VV_300: Windwurf	VV_300
VV_400: Schneebruch	VV_400

#### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	PI1_Z
Habitat_CD	-	PI2_Z

[Back to Top](#)

## dQM

#### Owner

<b>Description</b>	Qualitätsangaben zur Interpretation
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	Integer
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

#### Domain Members

Name	Value
0 Keine Kontrolle notwendig	0
1 Habitattyp unsicher	1
2 Arten (Vegetation) unsicher	2
3 Struktur unsicher	3
4 Baumarten unsicher	4
7 Schatten	7
8 Verifiziert im Gelände	8
9 Verifiziert durch Experten	9

#### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	A_DQ
Habitat_CD	-	B_DQ

[Back to Top](#)

## dS\_AHDF

#### Owner

<b>Description</b>	Artenliste Landwirtschaft, Kräuter, Gräser, Zwergsträucher, Farne
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	String
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

#### Domain Members

Name	Value
optional nicht interpretiert	-3
/ nicht definiert	-2
* nicht sichtbar	-1
- keine	0
D_001: Zwergsträucher undifferenziert	D_001
D_100: Heiden	D_100
D_110: Calluna spec.	D_110
D_111: Calluna vulgaris	D_111
D_120: Erica spec.	D_120
D_121: Erica carnea	D_121
D_200: Genista, Cytisus	D_200
D_210: Genista spec.	D_210
D_211: Genista germanica	D_211
D_212: Genista radiata	D_212
D_213: Genista sagittalis	D_213
D_214: Genista tinctoria	D_214
D_220: Cytisus spec.	D_220
D_221: Cytisus nigricans	D_221

D_230: Hippocrepis spec.	D_230
D_231: Hippocrepis emerus	D_231
D_300: Vaccinium, Empetrum, Rhododendron	D_300
D_310: Vaccinium spec.	D_310
D_311: Vaccinium myrtillus	D_311
D_312: Vaccinium uliginosum	D_312
D_313: Vaccinium vitis-idaea	D_313
D_320: Empetrum spec.	D_320
D_321: Empetrum nigrum ssp. Nigrum	D_321
D_322: Empetrum nigrum ssp. Hermaphroditum	D_322
D_330: Rhododendron spec.	D_330
D_331: Rhododendron ferrugineum	D_331
D_332: Rhododendron hirsutum	D_332
D_340: Arctostaphylos spec.	D_340
D_341: Arctostaphylos alpina	D_341
D_342: Arctostaphylos uva-ursi	D_342
D_350: Loiseleuria spec.	D_350
D_351: Loiseleuria procumbens	D_351
D_400: Juniperus	D_400
D_410: Juniperus spec.	D_410
D_411: Juniperus communis ssp. communis	D_411
D_412: Juniperus communis ssp. alpina	D_412
D_413: Juniperus sabina	D_413
D_500: Daphne	D_500
D_510: Daphne spec.	D_510
D_511: Daphne alpina	D_511
D_512: Daphne mezereum	D_512
D_513: Daphne striata	D_513
D_600: Dryas, Polygala	D_600
D_620: Dryas spec.	D_620
D_621: Dryas octopetala	D_621
D_630: Polygala sp.	D_630
D_631: Polygala chamaebuxus	D_631
D_911: Ruscus aculeatus	D_911
D_920: Zwergstrauchartige Weiden	D_920
D_K01: Rhododendron spec. und/ oder Juniperus communis ssp. alpina	D_K01
D_K02: Vaccinium, Empetrum, Rhododendron und Juniperus	D_K02
G_001: Krautpflanzen undifferenziert	G_001
G_100: Hochstaudenfluren	G_100
G_110: Epilobium spec.	G_110
G_111: Epilobium angustifolium	G_111
G_120: Atropa spec.	G_120
G_121: Atropa bella-donna	G_121
G_130: Pteridophyta	G_130
G_131: Pteridium aquilinum	G_131
G_140: Breitblättrige Dikotylen	G_140
G_141: Adenostyles alliariae	G_141
G_142: Veratrum album	G_142
G_143: Gentiana punctata	G_143
G_150: Aconitum spec.	G_150
G_151: Aconitum napellus ssp. vulgare	G_151
G_200: Lägerflur	G_200
G_210: Rumex spec.	G_210
G_211: Rumex alpinus	G_211
G_220: Cirsium spec.	G_220
G_221: Cirsium spinosissimum	G_221
G_230: Urtica spec.	G_230
G_300: Gräser	G_300
G_310: Brachypodium spec.	G_310
G_311: Brachypodium rupestre	G_311
G_320: Festuca spec.	G_320
G_321: Festuca acuminata	G_321
G_322: Festuca paniculata	G_322
WV_001: Wasserpflanzen undifferenziert	WV_001

WV_100: Unterwasser- und Schwimmblattvegetation	WV_100
WV_200: Röhrichtvegetation	WV_200
WV_210: Schilfröhricht	WV_210
WV_220: Teichröhricht	WV_220
WV_230: Rohrkolbenröhricht	WV_230
WV_240: Flussuferröhricht, Rohrglanzgrasröhricht	WV_240
WV_250: Schneidenröhricht	WV_250
WV_260: Strandsimsenröhricht	WV_260
WV_270: Strandbinsenröhricht	WV_270
WV_290: Sonstige Röhrichte	WV_290
WV_300: Seggen, Binsen	WV_300
WV_400: Torfmooschwingrasen	WV_400
A_100: Getreide	A_100
A_110: Weizen	A_110
A_111: Winterweizen	A_111
A_112: Sommerweizen	A_112
A_180: Mais	A_180
A_200: Hackfrüchte	A_200
A_210: Kartoffeln	A_210
A_220: Rüben	A_220
A_300: Öl- und Faserpflanzen	A_300
A_310: Körnerapps	A_310
A_320: Sonnenblumen	A_320
A_400: Leguminosen	A_400
A_410: Ackerbohnen	A_410
A_420: Speisebohnen	A_420
A_430: Luzerne	A_430
A_500: Sonderkulturen	A_500
A_510: Hopfen	A_510
A_520: Tabak	A_520
A_600: Obstbäume	A_600
A_610: Apfel	A_610
A_620: Birne	A_620
A_700: Fruchtsträucher	A_700
A_710: Johannisbeere	A_710
A_720: Himbeere	A_720
A_730: Brombeere	A_730
A_740: Zwergstrauchartige Beeren	A_740
A_741: Erdbeere	A_741
A_742: Blaubeere	A_742
A_743: Preiselbeere	A_743

### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	B_SP_Herbs
Habitat_CD	-	SP_Herbs

[Back to Top](#)

## dS\_Conifers

### Owner

<b>Description</b>	Artenliste Nadelbäume
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	String
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

### Domain Members

Name	Value
optional nicht interpretiert	-3
/ nicht definiert	-2
* nicht sichtbar	-1
- keine	0
C_001: Nadelbäume undifferenziert	C_001
C_100: Picea abies	C_100
C_200: Abies alba	C_200
C_300: Pinus spec.	C_300
C_310: Pinus sylvestris	C_310



C_320: Pinus nigra	C_320
C_330: Pinus cembra	C_330
C_340: Pinus montana/uncinata-Gruppe	C_340
C_341: Pinus montana dwarf (Latsche)	C_341
C_342: Pinus montana upright (Spirke)	C_342
C_350: Pinus strobus	C_350
C_500: Pseudotsuga menziesii	C_500
C_700: Larix decidua	C_700
C_900: Übrige Nadelbäume	C_900
C_910: Taxus baccata	C_910
C_920: Thuja spec.	C_920
C_930: Tsuga spec.	C_930

### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	B_SP_Trees_C
Habitat_CD	-	SP_Trees_C

[Back to Top](#)

## dS\_Deciduous

### Owner

<b>Description</b>	Artenliste Laubbäume
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	String
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

### Domain Members

Name	Value
optional nicht interpretiert	-3
/ nicht definiert	-2
* nicht sichtbar	-1
- keine	0
L_001: Laubbäume undifferenziert	L_001
L_100: Fagus sylvatica	L_100
L_200: Quercus spec.	L_200
L_210: Quercus petraea	L_210
L_220: Quercus robur	L_220
L_230: Quercus pubescens	L_230
L_240: Quercus ilex	L_240
L_250: Quercus suber	L_250
L_300: Carpinus betulus	L_300
L_400: Acer, Tilia, Ulmus	L_400
L_410: Acer spec.	L_410
L_411: Acer pseudoplatanus	L_411
L_412: Acer platanoides	L_412
L_413: Acer campestre	L_413
L_414: Acer monspessulanum	L_414
L_420: Tilia spec.	L_420
L_421: Tilia cordata	L_421
L_422: Tilia tomentosa	L_422
L_423: Tilia platyphyllos	L_423
L_430: Ulmus spec.	L_430
L_431: Ulmus glabra	L_431
L_432: Ulmus laevis	L_432
L_433: Ulmus minor	L_433
L_500: Betula spec.	L_500
L_510: Betula pendula	L_510
L_520: Betula pubescens	L_520
L_530: Betula humilis	L_530
L_590: Sonstige Birkengewächse	L_590
L_592: Ostrya spec.	L_592
L_600: Alnus spec.	L_600
L_610: Alnus glutinosa	L_610
L_620: Alnus incana	L_620
L_630: Alnus viridis	L_630
L_700: Salix, Populus	L_700

L_710: Salix spec.	L_710
L_711: Salix alba	L_711
L_712: Salix appendiculata	L_712
L_713: Salix caprea	L_713
L_714: Salix daphnoides	L_714
L_715: Salix pentandra	L_715
L_716: Salix purpurea	L_716
L_790: Populus spec.	L_790
L_791: Populus alba	L_791
L_792: Populus nigra	L_792
L_793: Populus tremula	L_793
L_800: Fraxinus spec.	L_800
L_810: Fraxinus excelsior	L_810
L_820: Fraxinus ornus	L_820
L_900: Übrige Laubbäume	L_900
L_910: Castanea sativa	L_910
L_920: Robinia pseudoacacia	L_920
L_930: Sorbus spec.	L_930
L_931: Sorbus aria	L_931
L_932: Sorbus aucuparia	L_932
L_933: Sorbus domestica	L_933
L_934: Sorbus intermedia	L_934
L_935: Sorbus torminalis	L_935
L_940: Malus, Prunus, Pyrus	L_940
L_941: Malus spec.	L_941
L_942: Pyrus spec.	L_942
L_943: Prunus avium	L_943
L_944: Prunus mahaleb	L_944
L_945: Prunus padus	L_945
L_960: Platanus spec.	L_960
L_961: Platanus x hispanica	L_961
L_970: Ilex spec.	L_970
L_980: Laburnum spec.	L_980
L_981: Laburnum alpinum	L_981
L_982: Laburnum anagyroides	L_982
L_990: Verschiedene Laubbaumarten	L_990
L_991: Juglans regia	L_991
L_992: Pistacia terebinthus	L_992
L_994: Celtis australis	L_994
L_995: Ficus carica	L_995
L_996: Rhus typhina	L_996

#### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	B_SP_Trees_D
Habitat_CD	-	SP_Trees_D

[Back to Top](#)

## dS\_Shrubs

<b>Owner</b>	
<b>Description</b>	Artenliste Sträucher
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	String
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

#### Domain Members

Name	Value
optional nicht interpretiert	-3
/ nicht definiert	-2
* nicht sichtbar	-1
- keine	0
S_001: Sträucher undifferenziert	S_001
S_100: Prunus, Crataegus, Berberis, Hippophaë, Rhamnus	S_100
S_110: Prunus spec.	S_110
S_111: Prunus spinosa	S_111
S_120: Crataegus spec.	S_120

S_130: Berberis spec.	S_130
S_131: Berberis vulgaris	S_131
S_140: Hippophaë spec.	S_140
S_141: Hippophaë rhamnoides	S_141
S_150: Rhamnus spec.	S_150
S_151: Rhamnus alpina	S_151
S_152: Rhamnus cathartica	S_152
S_153: Rhamnus pumila	S_153
S_200: Cotoneaster, Amelanchier	S_200
S_211: Cotoneaster integerimus	S_211
S_212: Cotoneaster tomentosus	S_212
S_220: Amelanchier spec.	S_220
S_221: Amelanchier ovalis	S_221
S_300: Rubus	S_300
S_310: Rubus spec.	S_310
S_311: Rubus caesius	S_311
S_312: Rubus fruticosus	S_312
S_313: Rubus idaeus	S_313
S_400: Sambucus	S_400
S_410: Sambucus spec.	S_410
S_411: Sambucus ebulus	S_411
S_412: Sambucus nigra	S_412
S_413: Sambucus racemosa	S_413
S_500: Salix spec.	S_500
S_501: Salix breviserrata	S_501
S_502: Salix caesia	S_502
S_503: Salix elaeagnos	S_503
S_504: Salix foetida	S_504
S_505: Salix glaucosericea	S_505
S_506: Salix hastata	S_506
S_507: Salix helvetica	S_507
S_508: Salix herbacea	S_508
S_509: Salix myrsinifolia	S_509
S_510: Salix reticulata	S_510
S_511: Salix retusa	S_511
S_512: Salix serpillifolia	S_512
S_600: Cornus	S_600
S_610: Cornus spec.	S_610
S_611: Cornus mas	S_611
S_700: Rosa	S_700
S_710: Rosa spec.	S_710
S_711: Rosa pendulina	S_711
S_800: Sorbus	S_800
S_810: Sorbus spec.	S_810
S_811: Sorbus chamaemespilus	S_811
S_900: Übrige Sträucher	S_900
S_910: Corylus spec.	S_910
S_911: Corylus avellana	S_911
S_920: Colutea spec.	S_920
S_921: Colutea arborescens	S_921
S_930: Cotinus spec.	S_930
S_931: Cotinus coggygria	S_931
S_940: Euonymus spec.	S_940
S_941: Euonymus europaeus	S_941
S_950: Ligustrum spec.	S_950
S_951: Ligustrum vulgare	S_951
S_960: Ribes spec.	S_960
S_961: Ribes alpinum	S_961
S_962: Ribes petraeum	S_962
S_963: Ribes uva-crispa	S_963
S_970: Lianenartige Pflanzen	S_970
S_971: Clematis vitalba	S_971
S_972: Clematis alpina	S_972
S_973: Vitis vinifera	S_973

L_713: Salix caprea	L_713
S_513: Salix cinerea	S_513

### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	B_SP_Shrebs
Habitat_CD	-	SP_Shrebs

[Back to Top](#)

### dStatus

<b>Owner</b>	
<b>Description</b>	Status der Bearbeitung
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	Integer
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Default Value

### Domain Members

Name	Value
0 In Arbeit	0
1 Abklärungsbedarf	1
2 erledigt	2
3 kontrolliert	3

### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	WF_Status

[Back to Top](#)

### dTSP

<b>Owner</b>	
<b>Description</b>	Baumartenanteile in 10%-Stufen
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	Integer
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

### Domain Members

Name	Value
0%	0
10%	1
20%	2
30%	3
40%	4
50%	5
60%	6
70%	7
80%	8
90%	9
100%	10
* nicht sichtbar	-1
/ nicht definiert	-2
optional nicht interpretiert	-3
A: Art identifiziert, Anteil nicht geschätzt	-4

[Back to Top](#)

## dTSPA

<b>Owner</b>	
<b>Description</b>	Baumartenanteile in 10% Stufen inkl. HIK1->HIK2 - "Übersetzungsbereichen"
<b>Domain Type</b>	Coded Value
<b>Field Type</b>	Integer
<b>Merge Policy</b>	Default Value
<b>Split Policy</b>	Duplicate

### Domain Members

Name	Value
0%	0
10%	1
20%	2
30%	3
40%	4
50%	5
60%	6
70%	7
80%	8
90%	9
100%	10
* nicht sichtbar	-1
/ nicht definiert	-2
optional nicht interpretiert	-3
A: 1 - 10%	-10
A: 10 - 40%	-20
A: 40 - 60%	-30
A: 60 - 90%	-40
A: 90 - 100%	-50
A: 10 - 90%	-9
A: 60 - 100%	-7

### Associations

ObjectClass	Subtype	Field
Habitat_CD	-	B_C_000
Habitat_CD	-	B_C_001
Habitat_CD	-	B_C_100
Habitat_CD	-	B_C_200
Habitat_CD	-	B_C_310
Habitat_CD	-	B_C_330
Habitat_CD	-	B_C_341
Habitat_CD	-	B_C_342
Habitat_CD	-	B_C_350
Habitat_CD	-	B_C_700
Habitat_CD	-	B_L_000
Habitat_CD	-	B_L_001
Habitat_CD	-	B_L_100
Habitat_CD	-	B_L_200
Habitat_CD	-	B_L_300
Habitat_CD	-	B_L_400
Habitat_CD	-	B_L_410
Habitat_CD	-	B_L_420
Habitat_CD	-	B_L_430
Habitat_CD	-	B_L_500
Habitat_CD	-	B_L_600
Habitat_CD	-	B_L_620
Habitat_CD	-	B_L_630
Habitat_CD	-	B_L_700
Habitat_CD	-	B_L_710
Habitat_CD	-	B_L_793
Habitat_CD	-	B_L_800
Habitat_CD	-	B_L_810
Habitat_CD	-	B_L_820
Habitat_CD	-	B_L_910
Habitat_CD	-	C_000
Habitat_CD	-	C_001
Habitat_CD	-	C_100
Habitat_CD	-	C_200
Habitat_CD	-	C_310
Habitat_CD	-	C_330
Habitat_CD	-	C_341
Habitat_CD	-	C_342
Habitat_CD	-	C_350
Habitat_CD	-	C_700
Habitat_CD	-	L_000
Habitat_CD	-	L_001
Habitat_CD	-	L_100
Habitat_CD	-	L_200

Habitat_CD	-	L_300
Habitat_CD	-	L_400
Habitat_CD	-	L_410
Habitat_CD	-	L_420
Habitat_CD	-	L_430
Habitat_CD	-	L_500
Habitat_CD	-	L_600
Habitat_CD	-	L_620
Habitat_CD	-	L_630
Habitat_CD	-	L_700
Habitat_CD	-	L_710
Habitat_CD	-	L_793
Habitat_CD	-	L_800
Habitat_CD	-	L_810
Habitat_CD	-	L_820
Habitat_CD	-	L_910

[Back to Top](#)

## ObjectClasses

ObjectClass Name	Type	Geometry	Subtype	SR
<b>Kartierung</b>				<a href="#">SR</a>
<a href="#">Habitat_CD</a>	FeatureClass	Polygon	-	

### Stand Alone ObjectClass(s)

[Back to Top](#)

## Habitat\_CD

<b>Alias</b>	Habitat_CD	<b>Geometry:</b> Polygon
<b>Dataset Type</b>	FeatureClass	<b>Average Number of Points:</b> 0
<b>FeatureType</b>	Simple	<b>Has M:</b> No
		<b>Has Z:</b> No
		<b>Grid Size:</b> 419.430400195312

Field Name	Alias	Type	Precn.	Scale	LengthEdit	Null	Req.	Do-main Fixed
OBJECTID	OBJECTID	OID	0	0	4	No	No	No
Shape	Shape	Geometry	0	0	0	No	No	No
HT	A: Habitattyp	Integer	0	0	4	No	No	No
DC_Water	A: DG Wasser	Integer	0	0	4	No	No	No
DC_Rock	A: DG Fels	Integer	0	0	4	No	No	No
DC_Scree	A: DG Geröll, Schutt	Integer	0	0	4	No	No	No
DC_Soil	A: DG Erdboden	Integer	0	0	4	No	No	No
DC_Herbs	A: DG Gras, Krautschicht	Integer	0	0	4	No	No	No
DC_Dwarf	A: DG Zwergsträucher	Integer	0	0	4	No	No	No
DC_Shrebs	A: DG Sträucher	Integer	0	0	4	No	No	No
DC_Trees	A: DG Bäume	Integer	0	0	4	No	No	No
DC_Sealed	A: DG versiegelt	Integer	0	0	4	No	No	No
DC_Buildng	A: DG Gebäude	Integer	0	0	4	No	No	No
SP_Herbs	A: Dom. Art Gras-, Kraut-, Zwergsträucher	String	0	0	6	No	No	No
SP_Shrebs	A: Dom. Art Sträucher	String	0	0	6	No	No	No
SP_Trees_D	A: Dom. Art Laubholz	String	0	0	6	No	No	No
SP_Trees_C	A: Dom. Art Nadelholz	String	0	0	6	No	No	No
AC1	A: Zusätzl. Charact. 1	String	0	0	7	No	No	No
AC2	A: Zusätzl. Charact. 2	String	0	0	7	No	No	No
L_000	A: Anteil Laubholz	Integer	0	0	4	No	No	No
L_100	A: % Buche	Integer	0	0	4	No	No	No
L_200	A: % Eiche	Integer	0	0	4	No	No	No
L_300	A: % Hainbuche	Integer	0	0	4	No	No	No
L_400	A: % Ahorn, Linde, Ulme	Integer	0	0	4	No	No	No
L_410	A: % Ahorn	Integer	0	0	4	No	No	No
L_420	A: % Linde	Integer	0	0	4	No	No	No
L_430	A: % Ulme	Integer	0	0	4	No	No	No
L_500	A: % Birkengewächse	Integer	0	0	4	No	No	No
L_600	A: % Erlen	Integer	0	0	4	No	No	No
L_620	A: % Grauerle	Integer	0	0	4	No	No	No
L_630	A: % Grünerle	Integer	0	0	4	No	No	No
L_700	A: % Weiden, Pappeln	Integer	0	0	4	No	No	No
L_710	A: % Weiden	Integer	0	0	4	No	No	No
L_793	A: % Zitterpappel	Integer	0	0	4	No	No	No
L_800	A: % Eschen	Integer	0	0	4	No	No	No
L_810	A: % Gem. Esche	Integer	0	0	4	No	No	No
L_820	A: % Manna-Esche	Integer	0	0	4	No	No	No
L_910	A: % Edelkastanie	Integer	0	0	4	No	No	No
L_001	A: % Undiff. Laubholz	Integer	0	0	4	No	No	No
C_000	A: Anteil Nadelholz	Integer	0	0	4	No	No	No
C_100	A: % Fichte	Integer	0	0	4	No	No	No



C_200	A: % Tanne	Integer	0	0	4	No	No	No	No
C_310	A: % Waldföhre	Integer	0	0	4	No	No	No	No
C_330	A: % Arve	Integer	0	0	4	No	No	No	No
C_341	A: % Latsche (niederliegend)	Integer	0	0	4	No	No	No	No
C_342	A: % Bergföhre (aufrecht)	Integer	0	0	4	No	No	No	No
C_350	A: % Weymouth-Föhre	Integer	0	0	4	No	No	No	No
C_700	A: % Lärche	Integer	0	0	4	No	No	No	No
C_001	A: % Undiff. Nadelholz	Integer	0	0	4	No	No	No	No
DW_U	A: Totholzanteil stehend	Integer	0	0	4	No	No	No	No
DW_L	A: Totholzanteil liegend	Integer	0	0	4	No	No	No	No
PI1_AB	Prozess1 AB	String	0	0	17	No	No	No	No
PI2_AB	Prozess2 AB	String	0	0	17	No	No	No	No
Remark	Bemerkung	String	0	0	250	No	No	No	No
PI1_Z	Prozess1 Z	String	0	0	17	No	No	No	No
PI2_Z	Prozess2 Z	String	0	0	17	No	No	No	No
B_HT	B: Habitattyp	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DC_Water	B: DG Wasser	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DC_Rock	B: DG Fels	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DC_Scree	B: DG Geröll, Schutt	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DC_Soil	B: DG Erdboden	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DC_Herbs	B: DG Gras, Krautschicht	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DC_Dwarf	B: DG Zwergsträucher	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DC_Shrebs	B: DG Sträucher	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DC_Trees	B: DG Bäume	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DC_Sealed	B: DG versiegelt	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DC_Buildng	B: DG Gebäude	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_SP_Herbs	B: Dom. Art Gras-, Kraut-, Zwergsträucher	String	0	0	6	No	No	No	No
B_SP_Shrebs	B: Dom. Art Sträucher	String	0	0	6	No	No	No	No
B_SP_Trees_D	B: Dom. Art Laubholz	String	0	0	6	No	No	No	No
B_SP_Trees_C	B: Dom. Art Nadelholz	String	0	0	6	No	No	No	No
B_AC1	B: Zusätzl. Charact. 1	String	0	0	7	No	No	No	No
B_AC2	B: Zusätzl. Charact. 2	String	0	0	7	No	No	No	No
B_L_000	B: Anteil Laubholz	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_100	B: % Buche	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_200	B: % Eiche	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_300	B: % Hainbuche	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_400	B: % Ahorn, Linde, Ulme	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_410	B: % Ahorn	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_420	B: % Linde	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_430	B: % Ulme	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_500	B: % Birkengewächse	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_600	B: % Erlen	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_620	B: % Grauerle	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_630	B: % Grünerle	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_700	B: % Weiden, Pappeln	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_710	B: % Weiden	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_793	B: % Zitterpappel	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_800	B: % Eschen	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_810	B: % Gem. Esche	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_820	B: % Manna-Esche	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_910	B: % Edelkastanie	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_L_001	B: % Undiff. Laubholz	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_C_000	B: Anteil Nadelholz	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_C_100	B: % Fichte	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_C_200	B: % Tanne	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_C_310	B: % Waldföhre	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_C_330	B: % Arve	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_C_341	B: % Latsche (niederliegend)	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_C_342	B: % Bergföhre (aufrecht)	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_C_350	B: % Weymouth-Föhre	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_C_700	B: % Lärche	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_C_001	B: % Undiff. Nadelholz	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DW_U	B: Totholzanteil stehend	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DW_L	B: Totholzanteil liegend	Integer	0	0	4	No	No	No	No
A_DQ	A: Qualität	Integer	0	0	4	No	No	No	No
B_DQ	B: Qualität	Integer	0	0	4	No	No	No	No
WF_Status	Status Bearbeitung	Integer	0	0	4	No	No	No	No
WF_Remark	Bearbeitungsbemerkung	String	0	0	200	No	No	No	No
QS_Exception	QS-Ausnahme	String	0	0	20	No	No	No	No
<b>Subtype Name</b>	<b>Default Value</b>					<b>Domain</b>			
<b>ObjectClass</b>									
HT						dHT			
DC_Water						dDC10A			
DC_Rock						dDC10A			
DC_Scree						dDC10A			
DC_Soil						dDC10A			
DC_Herbs						dDC10A			
DC_Dwarf						dDC10A			
DC_Shrebs						dDC10A			
DC_Trees						dDC10A			
DC_Sealed						dDC10A			
DC_Buildng						dDC10A			
SP_Herbs						dS_AHDF			
SP_Shrebs						dS_Shrebs			
SP_Trees_D						dS_Deciduous			
SP_Trees_C						dS_Conifers			
AC1						dAC			
AC2						dAC			
L_000						dTSPA			
L_100						dTSPA			

L_200		dTSPA
L_300		dTSPA
L_400		dTSPA
L_410		dTSPA
L_420		dTSPA
L_430		dTSPA
L_500		dTSPA
L_600		dTSPA
L_620		dTSPA
L_630		dTSPA
L_700		dTSPA
L_710		dTSPA
L_793		dTSPA
L_800		dTSPA
L_810		dTSPA
L_820		dTSPA
L_910		dTSPA
L_001		dTSPA
C_000		dTSPA
C_100		dTSPA
C_200		dTSPA
C_310		dTSPA
C_330		dTSPA
C_341		dTSPA
C_342		dTSPA
C_350		dTSPA
C_700		dTSPA
C_001		dTSPA
DW_U		dDWP
DW_L		dDWP
PI1_AB		dPI_AB
PI2_AB		dPI_AB
PI1_Z		dPI_Z
PI2_Z		dPI_Z
B_HT		dHT
B_DC_Water		dDC10A
B_DC_Rock		dDC10A
B_DC_Scree		dDC10A
B_DC_Soil		dDC10A
B_DC_Herbs		dDC10A
B_DC_Dwarf		dDC10A
B_DC_Shrebs		dDC10A
B_DC_Trees		dDC10A
B_DC_Sealed		dDC10A
B_DC_Buildng		dDC10A
B_SP_Herbs		dS_AHDF
B_SP_Shrebs		dS_Shrebs
B_SP_Trees_D		dS_Deciduous
B_SP_Trees_C		dS_Conifers
B_AC1		dAC
B_AC2		dAC
B_L_000		dTSPA
B_L_100		dTSPA
B_L_200		dTSPA
B_L_300		dTSPA
B_L_400		dTSPA
B_L_410		dTSPA
B_L_420		dTSPA
B_L_430		dTSPA
B_L_500		dTSPA
B_L_600		dTSPA
B_L_620		dTSPA
B_L_630		dTSPA
B_L_700		dTSPA
B_L_710		dTSPA
B_L_793		dTSPA
B_L_800		dTSPA
B_L_810		dTSPA
B_L_820		dTSPA
B_L_910		dTSPA
B_L_001		dTSPA
B_C_000		dTSPA
B_C_100		dTSPA
B_C_200		dTSPA
B_C_310		dTSPA
B_C_330		dTSPA
B_C_341		dTSPA
B_C_342		dTSPA
B_C_350		dTSPA
B_C_700		dTSPA
B_C_001		dTSPA
B_DW_U		dDWP
B_DW_L		dDWP
A_DQ	0	dQM
B_DQ	0	dQM
WF_Status	0	dStatus

Index Name	Ascending	Unique	Fields
FDO_OBJECTID	No	Yes	OBJECTID
Idx_01	No	No	AC1

Idx_02	No	No	PI1_AB
Idx_03	No	No	PI2_Z
Idx_04	No	No	B_AC2
Idx_05	No	No	B_HT
Idx_06	No	No	WF_Status
Idx_07	No	No	PI2_AB
Idx_08	No	No	B_AC1
Idx_09	No	No	PI1_Z
Idx_10	No	No	AC2
Idx_11	No	No	HT
Idx_12	No	No	QS_Exception
Shape_INDEX	No	No	Shape

[Back to Top](#)

## Topologies

**Name: Kartierung\_Topology**

Cluster Tolerance: 0.001  
Maximum Generated Error Count: Undefined  
State: Analyzed without errors

Feature Class	Weight	XY Rank	Z Rank	Event Notification
Habitat_CD	5	1	1	No

### Topology Rules

Name	Rule Type	Trigger Event	Origin (FeatureClass::Subty- pe)	Destination (FeatureClass::Subtype)
-	The rule is an area-no gap rule	No	Habitat_CD::	Habitat_CD::
-	The rule is an area-no overlap rule	No	Habitat_CD::	Habitat_CD::

[Back to Top](#)

## Spatial References<sup>3</sup>

Dimension	Minimum	Precision
Kartierung		
X	-450359962737.05	10000
Y	-450359962737.05	
M	0	100000
Z	0	100000

Coordinate System Description

[Back to Top](#)

<sup>3</sup> Die Vorlage der Datenbank enthält kein geodätische Referenzsystem, dieses muss individuell zugeordnet werden.



Nationalpark  
Berchtesgaden



# CC-HABITALP

## Change-Check of the Habitats of the Alps

*Semantik, Logik und technischer Aufbau eines  
Änderungskartierschlüssels auf Stufe Landschaft für  
Schutzgebiete in den Alpen*

### Teilbericht D

## Anforderungen an das Datenmaterial

	<b>HAUENSTEIN GEOINFORMATIK</b>
Zernez / Tamins 1. Mai 2013 Version: 1.1.3 Datei: HIK-CD_1.1.3_Daten.pdf	Waidagurt 6 CH-7015 Tamins Phone ++41 81 641 25 85 <a href="mailto:Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch">Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch</a>

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Luftbilder.....	3
2.1	Allgemeines.....	3
2.2	Digitalaufnahmen.....	3
2.3	Digitalisierung analoger Luftbilder.....	3
2.3.1	Geometrie.....	3
2.3.2	Radiometrie.....	4
2.3.3	Nachbearbeitung.....	4
2.3.4	Fileformat.....	4
2.3.5	Vergleich analoger und digitaler Kameras.....	8
2.4	Luftbildorientierung.....	9
2.4.1	Grundlagen.....	9
2.4.2	Ergebnis.....	9
2.5	Orthophotos.....	9
3	DTM / DOM.....	10
3.1	Grundlagen.....	10
3.2	Verwendung.....	10
3.3	Anforderungen.....	11
4	Erste HABITALP-Kartierung.....	11
5	Sekundärinformationen.....	11
6	Datenbereitstellung und Qualitätskontrolle.....	12

# 1 Einleitung

Für die Detektion und Erfassung von Veränderungen auf der Basis von Luftbildern (Change Detection) nach der Methode des Projektes *CC-HABITALP* müssen im ersten Schritt Luftbilder, bestehende Kartierungen und weitere Hilfsdaten bereitgestellt werden. Die Sicherstellung zuverlässiger, qualitativ hochstehender Daten ist eine wesentliche Voraussetzung für ein effizientes Arbeiten und ein gutes Ergebnis.

Besteht die Absicht, eine rückblickende Veränderungsinventur zu machen, muss man auf bestehendes Material (ältere Luftbilder und Daten) zurückgreifen. Es ist damit zu rechnen, dass die Eigenschaften und Qualität dieses älteren Materials nicht vollständig diesem Anforderungskatalog entspricht. Die Eignung des Materials muss fallweise geprüft werden, generelle Aussagen sind nicht möglich. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit dem älteren Luftbildmaterial nur eine geringere als mit dem HIK-CD Interpretationsschlüssel vorgegebene inhaltliche und räumliche Differenzierung möglich ist. Es wird dringend davon abgeraten, nur punktuelle Abstriche bei der Veränderungsinventur zu machen. Nur eine komplette Anpassung (Reduktion) des Interpretationskonzeptes und -schlüssels an das schlechtere Bildmaterial kann zu einem konsistenten Ergebnis – wenn auch mit vermindertem Informationsgehalt – führen.

## 2 Luftbilder

### 2.1 Allgemeines

Der generelle methodische Ansatz für Inventuren der Methode HABITALP geht von Infrarot-Luftbildern im Abbildungsmaßstab von 1:10'000 aus. Die seither erfolgte technologische Entwicklung (digitalisierte Luftbilder, digitale Luftbildkameras, höhere radiometrische und geometrische Auflösung), erfordern andere Parameter für die Definition der Minimalanforderungen an das Luftbildmaterial.

Geometrische Auflösung<sup>1</sup>: Bodenauflösung besser als 15 – 20 cm

Maximaler Blickwinkel<sup>2</sup>: ~ 40°

Spektralbereich: ~ 400 – 900 nm (CIR Film 500 – 900 nm)

### 2.2 Digitalaufnahmen

Digitalkameras (Leica ADS40, Leica ADS 80, Leica RCD100, Microsoft Ultracam-Xp, Microsoft Ultracam-Eagle, Intergraph DMC, DiMAC Wide+) liefern direkt digitale Bilddaten. Die radiometrischen und geometrischen Eigenschaften der Bilder werden direkt von der Kamera definiert.

### 2.3 Digitalisierung analoger Luftbilder

Luftbilder, welche mit einer analogen Kamera (z.B. Wild/Leica RC-3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10, -20, -30, Zeiss RMK A, Zeiss RMK TOP, Zeiss LMK 1000 ) gemacht wurden, müssen mit einem photogrammetrischen Scanner (z.B. Vexcel VX 4000HT/DT, UltraScan 5000; ERDAS/Leica DSW500, DSW600, DSW700; ZI Imaging PhotoScan2000, PhotoScan2002; ISM, Scan XL-10; Wehrli and Assoc. Inc.RM-2 Rastermaster) gescannt und so in digitale Form gebracht werden.

#### 2.3.1 Geometrie

Während für Orthophotoerstellungen eine geometrische Auflösung (Tabelle 1) von 25 - 30 µm genügt, ist für Luftbildinterpretationen eine Auflösung von 10 - 15 µm notwendig. Soll das gescannte Bild auch als Ersatz resp. zur Archivierung des Originalbildes dienen, wird eine Auflösung von 6 - 12 µm empfohlen.

---

<sup>1</sup> Ground Sampling Distance (GSD)

<sup>2</sup> Field of view (FOV), angle of coverage, angle of view: Winkel über den Objekte mit der Kamera aufgenommen werden. Er wird bestimmt durch die Brennweite und die physische Grösse des Films oder Sensors. Für eine bestimmte Kombination von Brennweite und Film/Sensor können drei FOV (horizontal, vertikal, diagonal) angegeben werden. Je grösser der Winkel umso mehr „kippen“ die Objekte gegen den Bildrand hin. Der maximale Blickwinkel entspricht dem Bildausschnitt, welcher auf einem Bild genutzt werden muss. 40° entspricht einer 23x23 cm Filmrahmenkamera mit einer Brennweite von 210 mm und einer Querüberdeckung von 30%.



dpi	lp/mm	µm Auflösung
5080	100	5
3629	71	7
2032	40	12.5
1814	36	14
1693	33	15
1210	24	21

Tabelle 1: Konvertierungstabelle typischer Masse für die geometrische Auflösung

Zum Vergleich, die Luftbildfilme weisen etwa folgendes Auflösungsvermögen auf (abhängig vom Kontrast):

KODAK Aerochrome Infrared 1443 (CIR)	60 - 100 Lp/mm, RMS 23 Lp/mm
KODAK AEROCHROME III MS Film 2427 (RGB)	80 – 100 Lp/mm, RMS 13 Lp/mm
KODAK PLUS-X AEROGRAPHIC Film 2402 (Pan)	55 – 130 Lp/mm, RMS 20 Lp/mm

Die geforderte Auflösung muss auf optischem Weg und nicht durch Interpolation erreicht werden. Die geometrische Genauigkeit des Scanners muss  $< 3 \mu\text{m RMS}$ , keine Abweichung darf  $> 10 \mu\text{m}$  sein.

Für das Scannen ist immer das beste vorhandene Material zu verwenden. Grundsätzlich ist dies der Originalfilm oder eine Glasplatte. Bei panchromatischen (Schwarz-Weiss) oder Farbnegativfilmen sind die Negative zu verwenden. Die Umsetzung in eine Positiv-Darstellung erfolgt nachträglich digital.

Sind die Originalfilme nicht mehr greifbar, eignen sich andere Grundlagen in dieser Reihenfolge: Kontaktkopie/Duplikat, Positiv-Film (Dia), Papierabzug.

Erwünscht ist ein Scannen direkt ab Filmrolle. Bei älteren Aufnahmen, welche schon geschnitten sind, erfolgt das Einscannen einzelbildweise. Die Bilder müssen für das Scannen zwingend aus den Hüllen genommen werden. Die Nebenabbildungen (Rahmenmarken, Bildnummern, Datum, Belichtungsangaben etc.) sind ebenfalls zu scannen. Die gescannten Bilder müssen beim Scannen so ausgerichtet sein, dass die Zeilen im Rasterfile der Flugrichtung entsprechen.

### 2.3.2 Radiometrie

Infrarot und Normalfarbfilme werden mindestens mit 24 Bit (RGB-Kanäle mit je 8 Bit), panchromatische Filme mit 16 Bit gescannt. Die radiometrischen Einstellungen sind so zu wählen, dass überproportionale Häufungen vermieden werden und keine Sättigungen der Randbereiche ( $< 0.5\%$ ) vorliegen (gilt für den Bildinhalt ohne Randbereich). Die Farbstatistik resp. Histogramme sind ein einfaches Mittel um einen raschen Überblick über die radiometrische Qualität zu erhalten (Abbildung 1).

### 2.3.3 Nachbearbeitung

Ausser der Analog-Digital-Umwandlung (ADC) sollen gescannte Luftbilder keiner Bildverbesserung unterzogen werden (Image Correction Enhancement ICE).

### 2.3.4 Fileformat

Die Lieferung der gescannten Bilder erfolgt erfahrungsgemäss am besten als Tiff 6.0 – Files. Die Tiff-Files müssen auf direktem Weg aus dem Scan-Prozess entstanden sein und nicht über einen Umweg über verlustbehaftete Komprimierungen (z.B. JPEG oder ECW).

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass oft gescannte Luftbilder zwar als TIFF-Files geliefert werden, der Inhalt jedoch zwischen dem Scannprozess und der Auslieferung mit JPEG verlustbehaftet komprimiert worden sind. Die Bilddaten können zudem in TIFF-Files mit JPEG-Komprimierung abgelegt sein. Dies ist direkt bei den Bildeigenschaften (z.B. mit ArcCatalog in den Image Properties) erkennbar. Liegen die Bilddaten nicht mehr als JPEG-Komprimierung vor, kann dies nur noch visuell anhand der Bildqualität (Abbildung 2) oder des Farbhistogramms (Abbildung 3) ermittelt werden.

Die Anforderungen an die TIFF-Files sind:

- Die Bilddaten müssen als Ganzzahlen (unsigned integer) abgelegt sein.
- Die Farbtiefe muss für panchromatische 1 Sample / Pixel und 16 Bit/Sample, für farbige Bilder 3 Sample / Pixel und 8 Bit / Sample betragen.
- Die Files können unkomprimiert oder verlustfrei komprimiert (z.B. LZW) sein.

- Die Speicherung der Bilddaten kann in Streifen- (Stripes) oder in Kachel-Speicherung (Tiles, z.B. 256 x 256) vorliegen.
- Die TIFF\_Files können auch Sub-Files mit Bildern mit reduzierter Auflösung (Pyramiden) enthalten.
- Das File kann optionale Tags (~ Metadaten) enthalten, es sind jedoch keine speziellen Tags erforderlich.

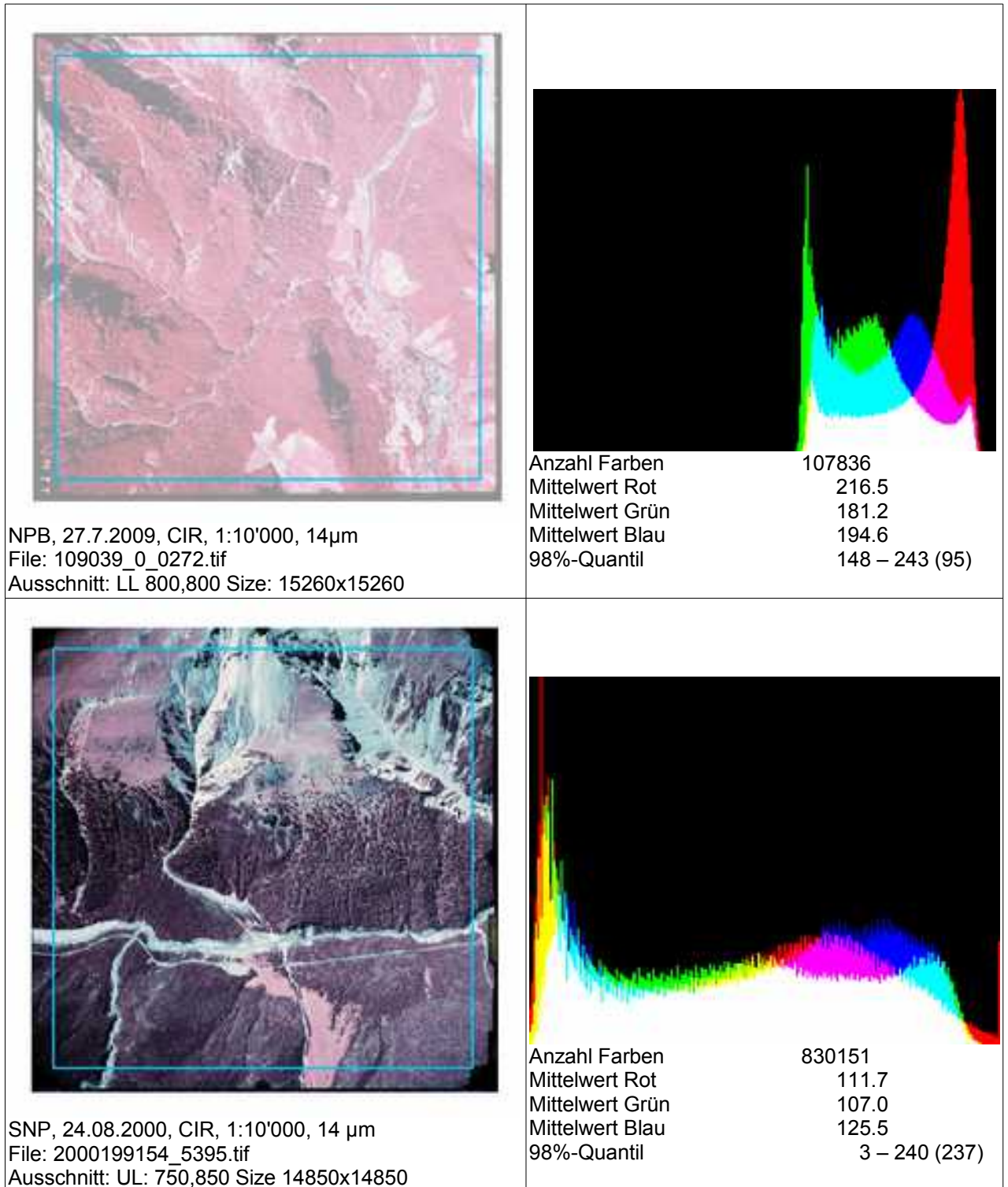


Abbildung 1: Luftbildscan mit ungenügender (oben) und mit guter (unten) radiometrischer Auflösung.

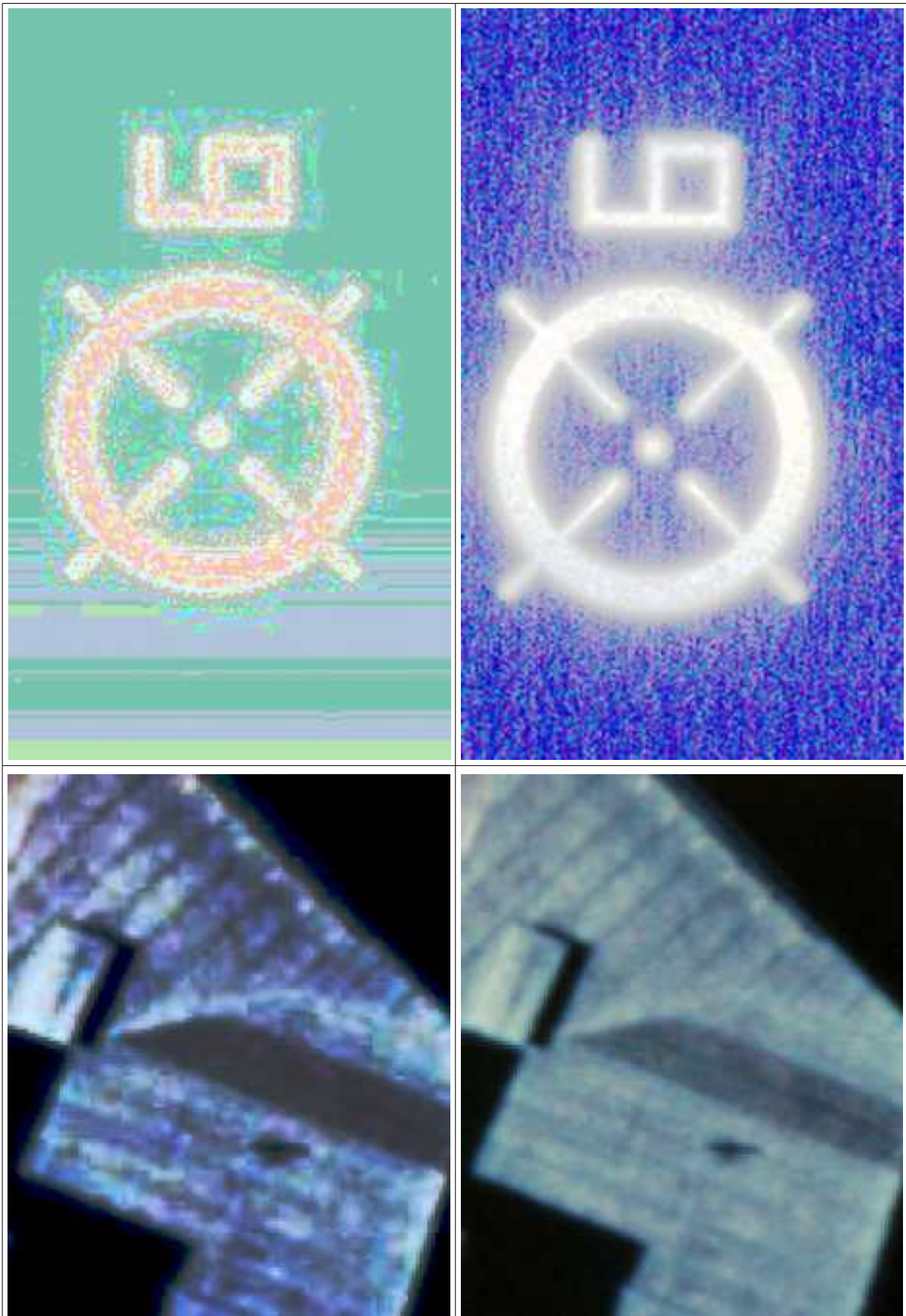


Abbildung 2: Vergleich von Bildausschnitten mit JPEG-Komprimierung (links) und ohne verlustbehaftete Komprimierung (rechts). Die mathematischen Verfahren der JPEG-Komprimierung führen einerseits zu neuen, horizontal/vertikal orientierten Strukturen oder verwischen bestehende Strukturen. Die vom Luftbildinterpretierten wahrgenommenen Bildtexturen werden daher spürbar verändert.



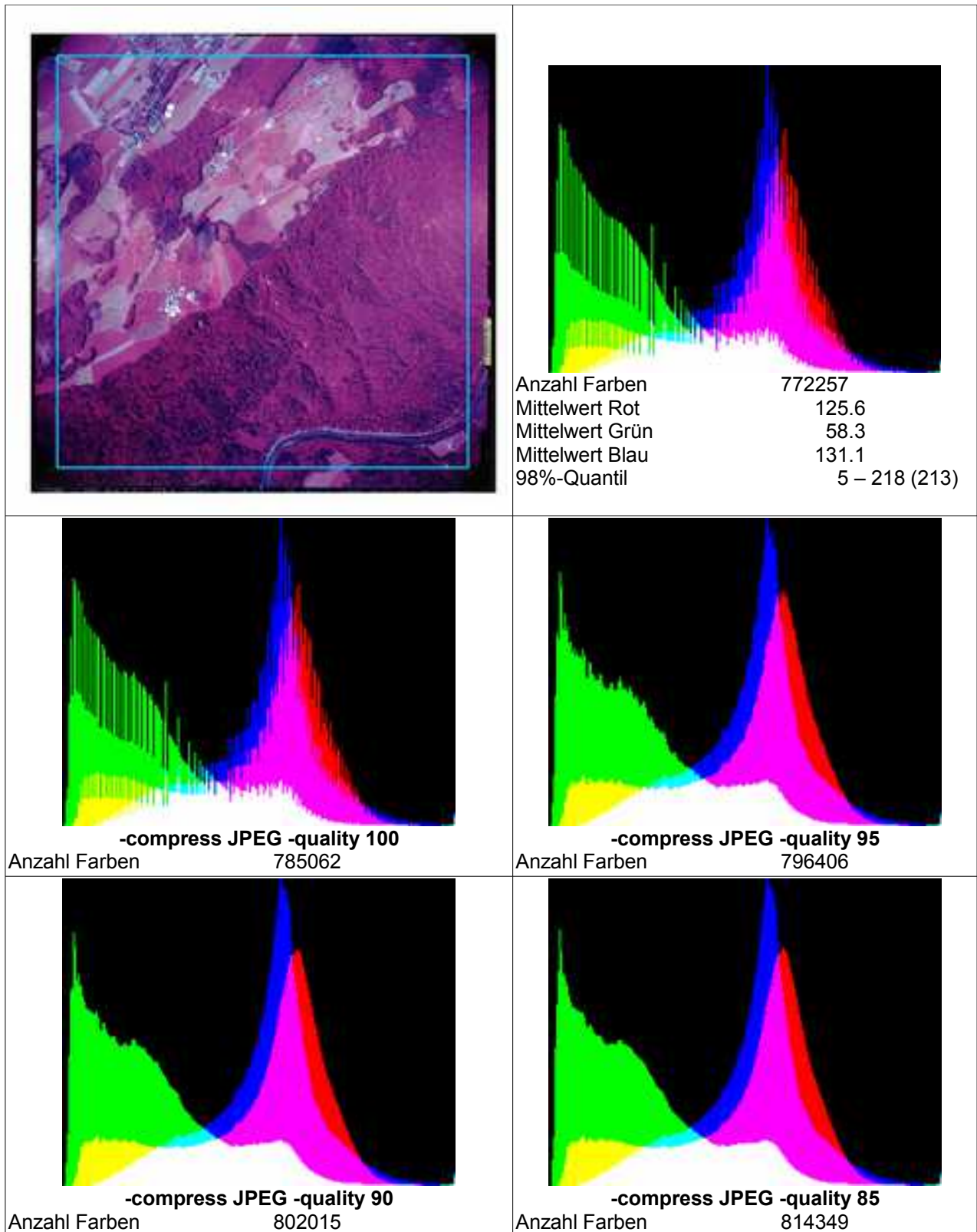


Abbildung 3: Auswirkung verschiedener JPEG-Kompressionsraten auf das Farbhistogramm: Je stärker die Komprimierung umso geglätteter erscheinen die Histogramme (Sihlwald, CIR, 27.7.2001, 1:10'000, 14µm, File: 4\_4708.tif Ausschnitt: UL:950, 770 Size:14850x14900 ).

### 2.3.5 Vergleich analoger und digitaler Kameras

2009 wurde im Nationalpark Berchtesgaden eine Luftbildbefliegung mit einer herkömmlichen Analogkamera und eine Befliegung mit einer Digitalkamera gemacht. Der Vergleich der beiden Befliegungen (Abbildung 4) zeigt, dass auf den digitalen Bildern

- eine allgemeine besser Kantenschärfe besteht,
- in den beschatteten Flächen deutlich mehr zu sehen ist und
- generell mehr Strukturen und Texturen zu erkennen sind.



Abbildung 4: Vergleich digitaler (links) und analoger (rechts) Luftbilder (Bilder: 109030\_0\_0091 / 109039\_0\_0235 oben, 109030\_1\_0339 / 109039\_0\_0339 unten)

## 2.4 Luftbildorientierung

### 2.4.1 Grundlagen

Um die zentralperspektivischen Luftbilder messtechnisch auswerten zu können, muss der Bildinhalt mit der Erdoberfläche resp. mit dem dazugehörenden geodätischen Bezugssystem in Verbindung gebracht werden. Dieser Vorgang wird gewöhnlich als Luftbildorientierung bezeichnet. Die Luftbildorientierung besteht aus den zwei Teilen *innere Orientierung* und *äussere Orientierung*.

Die *Innere Orientierung* definiert die interne Geometrie der Kamera zum Zeitpunkt der Aufnahme. Sie wird primär dazu verwendet, das Koordinatensystem der Bildpixel (Zeilen, Spalten) in Beziehung zum räumlichen Koordinaten System der Kamera zu bringen. Die Interne Geometrie der Kamera wird bestimmt durch den Bildhauptpunkt, die Brennweite des Objektivs, die Rahmenmarken und die Verzeichnung des Objektivs.

Die *äussere Orientierung* definiert die Position und Ausrichtung der Kamera zum Zeitpunkt der Aufnahme in Bezug auf das geodätische Bezugssystem am Boden. Die Elemente sind die geodätischen Koordinaten (X, Y, Z) des Projektionszentrums der Kamera und die drei für die Definition der Lage der optischen Achse benötigten Winkel ( $\omega$  [omega],  $\phi$  [phi],  $\kappa$  [kappa]).

Die innere Geometrie der Kamera und die Verzeichnung des Objektivs wird mittels einer periodischen (z.B. jährlichen) Kalibrierung durch ein besonders eingerichtetes Eich- und Messungsinstitut ermittelt. Das Ergebnis ist das Kalibrierungsprotokoll. Für die innere Orientierung werden Messungen am gescannten Bild vorgenommen. Für die äussere Orientierung werden auf den Bildern gut definierbare Objekte mit bekannten geodätischen Koordinaten (Passpunkte) benötigt. Heute werden bei der Befliegung laufend GPS-Messungen vorgenommen, welche ebenfalls dazu verwendet werden, die Lagekoordinaten der Kamera zum Zeitpunkt der Aufnahme zu bestimmen.

Die innere und äussere Orientierung muss für jedes einzelne Bild vorgenommen werden. Zwischen den einzelnen Bildern sollten möglichst keine Spannungen (Lage- und Höhendifferenzen) bestehen. Dazu werden alle Bilder miteinander in Beziehung gebracht und nach einem speziellen mathematischen Verfahren wird der Fehler minimiert und verteilt. Dieses Verfahren wird Aerotriangulation oder Blockbündelausgleich genannt.

### 2.4.2 Ergebnis

Das Ergebnis der Luftbildorientierung ist eine Serie von Parametern zu jedem einzelnen Bild. Diese benötigten Parameter können in sehr unterschiedlicher Weise definiert und in Dateien abgespeichert werden. Für die Luftbildorientierung sind heute verschiedene Softwareprodukte auf dem Markt. Meist sind sie in der Lage, die Orientierungselemente in verschiedenen Formaten zu exportieren. Folgende Formate haben sich für den Import in StereoAnalyst for ArcGIS bewährt:

- LPS block (.blk) file  
Leica Photogrammetry Suite Block-Files sind binäre Files und enthalten die Orientierungselemente von einem oder mehreren Bildern.
- SOCET SET (BAE Systems)  
Dieses System umfasst für ein oder mehrere Bilder umfassendes Projekt ein Projekt-File (\*.prj) und für jedes einzelne Bild ein Supportfile (\*.sup) im ASCII-Format.
- ImageStation® Automatic Triangulation (ISAT) project files (Intergraph)  
Diese ASCII-Files enthalten die Orientierungselemente von Standard Rahmenkamera-Bilder oder RPC-basierenden Bildern.
- MATCH-AT™ projects (inpho's digital photogrammetric system)  
Diese ASCII-files enthalten die Orientierungselemente von Standard Rahmenkamera-Bildern oder RPC-basierenden Bildern. Hierzu wird noch ein spezielles Kamera-Kalibrierungsfile benötigt.

## 2.5 Orthophotos

Die Projektion der Geländeoberfläche auf die Film-/Aufnahmeebene wird durch Geländehöhen und den Abstand zur Bildmitte verzerrt. Für die Erstellung massstäblicher Luftbildkarten – geläufig als Orthophoto bezeichnet – müssen die Abweichungen in den zuvor georeferenzierten Luftbildern anhand eines Höhenmodells korrigiert und zu einer Kartenfläche zusammengesetzt (Mosaik) werden.

Obwohl Orthophotos eine lückenlose, massstabs- und winkelgetreue und farblich ausgeglichene Abbildung der Erdoberfläche verheissen, beinhaltet die Erstellung von Orthophotos in der Praxis einige Schwierigkeiten:

- Infolge der zentralperspektivischen Abbildung auf den Luftbildern können sichttote Räume entstehen (z.B. vom Bildmittelpunkt her gesehen hinter hohen Gebäuden oder Waldrändern).

- Nicht alle auf den Fotos abgebildeten Objekte (Häuser, Vegetation, Masten) werden durch das für die Entzerrung verwendete Höhenmodell korrekt repräsentiert. An diesen Stellen entstehen Lageverschiebungen().
- Infolge der unterschiedlichen relativen Lage zur Sonne und zum Bildmittelpunkt entstehen farblich unterschiedliche Abbildungen, welche bei der Mosaikierung ausgeglichen werden muss.
- Müssen aus geometrischen Gründen Schnittkanten in strukturreiche Objekte gelegt werden, sind diese Kanten infolge der unterschiedlichen Abbildungsperspektive auch noch auf den Orthophotos sichtbar.
- In steilen Geländeabschnitten, welche infolge einer ungünstigen Lage zur Fluglinie stark verkürzt auf den Fotos abgebildet sind, kann dies zu einer geringen Auflösung (Verschmierung) führen.

Die digitalen Orthophotos sind für die Photogrammetrie und Interpretationsarbeit bei CC-HABITALP nicht notwendig. Für die Erstellung von Karten für die Arbeit im Gelände sind sie jedoch sehr hilfreich.

Stehen Orthophotos anderer Zeitpunkte als die benutzten Stereoluftbilder zur Verfügung, können Sie als Zusatzinformation bei der Beurteilung komplexer Prozesse hilfreich sein.

## 3 DTM / DOM

### 3.1 Grundlagen

Ein Höhenmodell (DHM: digitales Höhenmodell) ist eine digitale Repräsentation einer Oberfläche. Es kann sich dabei um das Terrain (DTM: digitales Terrainmodell) oder die Bodenbedeckung (DOM: digitales Oberflächenmodell, DSM: digital Surface Model) handeln. Ein Höhenmodell ist flächig, d.h. an jeder Stelle innerhalb des Perimeters ist die Höhe bezogen auf den Höhenreferenzpunkt definiert. Höhenmodelle werden üblicherweise als Raster (Grid) oder als Dreiecksvermaschung (TIN) gespeichert.

### 3.2 Verwendung

Die Daten der meisten HABITALP-Kartierung sind nur in 2D gespeichert. Dasselbe gilt für die meisten weiteren Hintergrunddaten, welche bei der Luftbildinterpretation beigezogen werden können. Damit diese Vektordaten lagerichtig in die 3D-Ansicht eingeblendet werden können, müssen die Geometrien Höhenwerte aufweisen. Dies kann durch eine temporäre oder permanente Projektion mit einem DTM oder DOM erfolgen.<sup>3</sup> Temporäre 3D-Projektionen sind nicht zu empfehlen, da dies bei der ohnehin schon rechenintensiven Anwendung beim Editieren zu zusätzlichem Rechenaufwand führt. Permanente 3D-Daten werden erreicht, in dem die 2D-Daten mit einem DTM oder DOM zu 3D-Daten konvertiert werden. Diese Umrechnung kann grundsätzlich mit ArcGIS mit dem Geoprocessing Tool "Interpolate Shape" (3D-Analyst Lizenz erforderlich), mit dem „2D to 3D Tool“ von Stereo Analyst oder mit anderer spezialisierter Software gemacht werden. Die Software unterscheidet sich v.a. im Umgang mit Lücken im Höhenmodell, der benötigten Speicherform des DTM, der Interpolationsmöglichkeit und der Berücksichtigung bereits vorhandener Z-Werte. Je nach Art der Vektordaten sollten nur die bestehenden Vertex-Punkte in 3D umgerechnet oder es sollen zusätzliche Punkte interpoliert werden. Eine Interpolation ist nur dann sinnvoll, wenn sich die Linien sonst nur ungenügend an das DTM oder DOM anschmiegen.

Das DTM oder DOM kann ausserdem dazu verwendet werden, bei der photogrammetrischen Auswertung resp. Luftbildinterpretation im sogenannten "Terrain Following Mode" zu arbeiten. Dabei übernimmt die Software die Aufgabe, den 3D-Cursor auf der Bodenoberfläche zu halten. Bei bestimmten Arbeitsschritten kann dieses Vorgehen die Arbeit erleichtern.

Die Abgrenzungslinie der HABITALP-Kartierung liegen grundsätzlich auf dem Terrain. Innerhalb dicht bestockter Waldareale und gelegentlich auch bei dem Betrachter abgewandten Waldrändern werden die Grenzlinien jedoch auf Kronenhöhe gezogen. Zur Zeit fehlen noch Erfahrungen welches Höhenmodell sich unter welchen Umständen besser für die Umrechnung in 3D eignet.

Hochaufgelöste DTM aus LIDAR-Daten enthalten detailreiche Strukturen der Bodenoberfläche. Diese lassen sich mit Reliefschattierungen gut sichtbar machen und können so ebenfalls als Sekundärinformation bei der Luftbildinterpretation genutzt werden.

Aus der Differenz von DTM und DOM lassen sich Baumkronenmodelle berechnen. Diese eignen sich ausgezeichnet zur Sichtbarmachung von Strukturen im Wald und zur Berechnung des Deckungsgrades der Bäume.

<sup>3</sup> Daten, welche bereits photogrammetrisch erhoben worden sind, weisen bereits Z-Werte auf. In der Regel ist es nicht notwendig und sinnvoll, solche Daten mit einem DTM oder DSM neue Höhenwerte zuzuweisen.



### 3.3 Anforderungen

- Höhenmodell: Es kann ein Terrainmodell (Bodenoberfläche) oder ein Oberflächenmodell verwendet werden.
- Das Höhenmodell muss als Rastermodell (Grid) vorliegen.
- Das Rastermodell muss im selben geodätischen System vorliegen wie die Luftbildorientierung.
- Die Auflösung des Höhenmodells muss 10 Meter oder besser sein.
- Die Höhengenaugigkeit sollte 1 Meter oder besser sein.
- Das Höhenmodell muss das gesamte Kartiergebiet abdecken.

## 4 Erste HABITALP-Kartierung

Nebst den Luftbildern ist die erste HABITALP-Kartierung die wichtigste Grundlage für das Change Detection. Diese Kartierung dient sowohl bezüglich der Abgrenzungen (Geometrie) als auch bezüglich der Zustandsbeschreibung (Attribute) als Basis für die Veränderungserfassung.

Die Kartierung muss vollständig dem HIK-2-Standard entsprechen, die Attribute müssen im HIK-2 Codierungsschema, die Geometrie mit 3D-Koordinaten im definierten geodätischen System vorliegen.<sup>4</sup>

Alle Optionen, Besonderheiten und Abweichungen zum HABITALP-Kartier-Standard (HIK-2) müssen in einer Dokumentation vorliegen, damit die volle Bedeutung der Daten erkannt werden kann.

## 5 Sekundärinformationen

Es macht heute keinen Sinn mehr, Luftbildkartierungen und -interpretationen völlig unabhängig von bereits vorhandenem Wissen und Daten durchzuführen. Deshalb sind sämtliche Daten, welche die folgenden Kriterien erfüllen, als weitere Grundlagen und Hilfsinformationen beizuziehen. Welche Daten konkret jeweils genutzt werden, muss von Fall zu Fall entschieden werden.

Beispiele:

- Infrastrukturen: Wege, Strassen, Rastplätze etc.
- Eigentums Grenzen
- Flächennutzungspläne
- Geologie, Vegetation, Boden, Mager-/Trockenwiesen, Moore
- Gewässer
- Bodennutzung
- Bodenbedeckung der amtlichen Vermessung
- Naturgefahren, Schutzbauten
- Ereigniskataster (Überschwemmungen, Lawinen, Waldbrand, Bau / Abriss von Bauten und Anlagen etc.)
- DTM, DOM, Baumkronenmodelle (siehe Kap. 3.2).

Im Weiteren sollten die folgenden technischen Hilfsdaten zur Verfügung stehen:

- Kartierungsperimeter
- Übersicht über Fluglinien und Bildmittelpunkte
- Topographische Hintergrundkarte.

Die Daten müssen die folgenden Kriterien erfüllen um zweckdienlich und effizient verwendet werden zu können:

- Vektordaten müssen im definierten geodätischen System und in 3D-Koordinaten vorliegen.
- Die Rasterdaten müssen im definierten geodätischen System vorliegen.
- Die Daten sollten möglichst lückenlos den gesamten Perimeter oder bestimmte Lebensräume oder Habitattypen lückenlos abdecken.
- Die räumliche Auflösung resp. Lagegenauigkeit sollte ähnlich der HABITALP-Kartierung sein. Vereinfacht entspricht dies einem Kartiermassstab von 1:2500 - 1:25'000 (Ausnahme: Geologie bis 1:50'000).
- Von jedem Datenbestand muss eine vollständige Methodenbeschreibung und Kommentar zur Erhebung und Digitalisierung vorliegen.

---

<sup>4</sup> Weitere Details zu den Voraussetzungen und Datenvorbereitung siehe „Teilbericht A: Kartieranleitung“ Kap. 5.1.

## **6 Datenbereitstellung und Qualitätskontrolle**

Bereits vor einer Verwendung der gelieferten Daten ist eine Vollständigkeits- und Qualitätskontrolle durchzuführen. Werden Mängel oder Fehler erst bei der Weiterverwendung festgestellt, hat dies meist einen unerwünschten Unterbruch der Arbeiten sowie Korrekturaufwand zur Folge. Die Tabelle 2 ist eine Checkliste für die Auftraggeber und Auftragnehmer bei der Bereitstellung, Übernahme und Kontrolle der Grundlagedaten für die Veränderungskartierung CC-HABITALP.

Was	Form	Zweck	Kriterien, Kontrollen
<b>Luftbilder</b>			
Flugplanung	Karte / pdf	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metadaten</li> <li>– Kontrolle bei Datenübernahme</li> <li>– ev. Grundlage für Bestellung weiterer Bilder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Karte mit topographischem Hintergrund</li> <li>– geplante Fluglinien mit Nummer</li> </ul>
Kalibrierungsprotokoll der Kamera	Textdokument / PDF	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wird für Orientierung benötigt</li> <li>– Kontrolle Aktualität der Kalibrierung</li> <li>– Metadaten zur Kamera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kamerakonfiguration</li> <li>– Bei Digitalkameras Spektralbereich der Kanäle</li> </ul>
Protokoll der Befliegung	Textdokument / PDF	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metadaten</li> <li>– Qualitätskontrolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Datum, Zeit der Befliegungen</li> <li>– Wetterbedingungen</li> <li>– besondere Kameraeinstellungen</li> <li>– Besondere Vorkommnisse z.B. bei den GPS-Messungen, Filmrisse, etc.</li> </ul>
Liste der Luftbilder	Tabelle (xls, dbf)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metadaten</li> <li>– Datenablage, Datenorganisation</li> <li>– Kontrolle bei Datenübernahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fluglinie (Nr.) mit Zeitpunkt</li> <li>– Bildnummern</li> </ul>
Protokoll des Scanvorgangs (nur bei analogen Bildern)	Textdokument / pdf	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metadaten</li> <li>– Qualitätskontrolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verwendetes Gerät</li> <li>– Kalibrierungsprotokoll</li> <li>– Einstellungen beim Scannen</li> <li>– Besondere Vorkommnisse</li> </ul>
Luftbilder	gescannt als TIFF-Files	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Photogrammetrie</li> <li>– stereoskopische Betrachtung/Interpretation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alle Files in der Bearbeitungssoftware lesbar</li> <li>– geometrische Auflösung gemäss Anforderungen</li> <li>– radiometrische Auflösung gemäss Anforderungen</li> <li>– Visuelle Kontrolle der Abbildungsqualität</li> <li>– keine verlustbehaftete Komprimierung</li> <li>– keine defekten Files (alle Files kontrollieren)</li> <li>– keine Scanfehler (alle Files kontrollieren)</li> </ul>

Was	Form	Zweck	Kriterien, Kontrollen
<b>Luftbildorientierung</b>			
Orientierungselemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– LPS Blockfile</li> <li>– SOCET SET Projekt Files</li> <li>– ISAT Project Files</li> <li>– MATCH-AT Project Files</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Import in Photogrammetrie und 3D-Interpretations-Gerät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Files mit den Projekt- und Orientierungselementen</li> <li>– ggf. Dokumentation zum Bezug der Dateinamen zu den Bildern</li> <li>– Orientierungsfiles können eingelesen werden</li> <li>– Orientierungselemente für alle Bilder vorhanden</li> <li>– Stichprobenweise Kontrolle der Orientierung: Lagerichtig, paralaxenfrei)</li> <li>– Stichprobenweiser Vergleich der Orientierung der beiden Bildjahrgänge im StereoView</li> </ul>
Protokoll der inneren und äusseren Luftbildorientierung	Textdokument / PDF	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metadaten</li> <li>– Qualitätskontrolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Liste der Ground control Points</li> <li>– Verwendete Software und Methode</li> <li>– Verwendetes geodätisches Bezugssystem</li> <li>– Liste der äusseren Orientierungselemente (px, py, pz, <math>\omega</math>, <math>\phi</math>, <math>\kappa</math>)</li> <li>– Restfehler nach der Aerotriangulation (Blockbündelausgleich)</li> </ul>
Tabelle mit den Bildhauptpunkten	Tabelle (XLS) oder Shapefile	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metadaten</li> <li>– Hintergrundinformationen bei der Photogrammetrischen Auswertung und Luftbildinterpretation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– X, Y, Z, Bildnummer, Fluglinie</li> </ul>
<b>Höhenmodell (DTM / DOM)</b>			
DTM, DOM	TIFF, GRID	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 2D zu 3D-Konvertierung</li> <li>– Terrain Following Mode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Geometrische Auflösung gem. Anforderungen</li> <li>– Stichprobenweiser Vergleich der DTM/DOM Höhen mit Stereoluftbild</li> <li>– keine Anomalien und Unregelmässigkeiten (z.B. In Reliefdarstellung oder statistischen Werten erkennbar)</li> </ul>
Metadaten zum DTM, DOM	Textdokument / pdf	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metadaten</li> <li>– Anwendungsüberprüfung, Fehlerbeurteilung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erstellungsgeschichte</li> <li>– Erstellungsmethode</li> <li>– Genauigkeitsangaben, Fehler</li> </ul>

Was	Form	Zweck	Kriterien, Kontrollen
<b>Grundlagedaten zur Kartierung</b>			
HABITALP-Kartierung	– personal GDB	– Ausgangspunkt für Veränderungskartierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretationsschlüssel HIK-2</li> <li>– definiertes geodätisches System</li> <li>– 3D-Koordinaten</li> <li>– Daten entsprechen streng HIK-2</li> <li>– Logiktests und Plausibilitätstest gemacht</li> <li>– Stichprobenweise Kontrolle der Lagegenauigkeit</li> <li>– Attributlogik vollständig Konsistenz (Kontrollabfragen, Validate domains)</li> <li>– topologisch korrekt (No Gaps, No Overlaps)</li> </ul>
Dokumentation zur HABITALP-Kartierung	– Textdokument / pdf	– Metadaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abweichungen zum Schlüssel HIK-2</li> <li>– Besonderheiten bei der Kartierung</li> <li>– Qualitätsangaben</li> </ul>
Sekundärinformationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ESRI personal GDB</li> <li>– ESRI filebased GDB</li> <li>– ESRI Shapefile</li> <li>– Rasterdaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zusatzinformationen für Luftbildinterpretation</li> <li>– Projektmanagement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiertes geodätisches System</li> <li>– 3D-Koordinaten</li> <li>– Dokumentation über Entstehung und Methoden vorhanden</li> <li>– Qualitätsangaben vorhanden</li> <li>– stichprobenweise Kontrolle der Lagegenauigkeit im Stereoluftbild</li> <li>– stichprobenweise Kontrolle der Plausibilität des Inhaltes im Vergleich zum Luftbild.</li> </ul>

Tabelle 2 Checkliste für Bereitstellung, Übernahme und Kontrolle der Grundlagedaten



Nationalpark  
Berchtesgaden



# CC-HABITALP

## Change-Check of the Habitats of the Alps

*Semantik, Logik und technischer Aufbau eines  
Änderungskartierschlüssels auf Stufe Landschaft für  
Schutzgebiete in den Alpen*

### Teilbericht E

### Infrastruktur

	<b>HAUENSTEIN GEOINFORMATIK</b>
Zernez / Tamins 1. Mai 2013 Version: 1.1.3 Datei: HIK-CD_1.1.3_Infrastruktur.pdf	Waidagurt 6 CH-7015 Tamins Phone ++41 81 641 25 85 <a href="mailto:Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch">Pius.Hauenstein@alumni.ethz.ch</a>



# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Stereo-Arbeitsplatz.....	3
2.1	Ausgangslage.....	3
2.1.1	Anforderungen von CC-HABITALP.....	3
2.2	Technische Infrastruktur.....	4
2.2.1	Herstellerangaben.....	4
2.2.2	Überblick.....	4
2.2.3	Mögliche und geeignete Konfiguration System B1.....	4
2.2.3.1	Hardware.....	4
2.2.3.2	Software.....	7
2.2.3.3	Konfiguration.....	7
2.2.3.4	Tuning.....	9
2.2.4	Mögliche und geeignete Konfiguration System B2.....	9
2.2.5	Praktische Erfahrungen.....	10
2.2.6	Alternative Systeme.....	10
2.2.6.1	Software.....	10
2.2.6.2	Hardware.....	10
2.3	Arbeitsplatzgestaltung.....	11
3	Datenaufbereitung.....	11
3.1	Generierung des Datenmodells.....	11
3.1.1	Funktionsbeschreibung.....	11
3.1.2	Benutzeranleitung.....	11
3.1.3	Technische Informationen.....	11
3.2	Import HIK-2 zu HIK-CD 1.1.3.....	11
3.2.1	Funktionsbeschreibung.....	11
3.2.2	Benutzeranleitung.....	12
3.2.3	Technische Informationen.....	12
3.3	Umrechnung der HIK-2 Waldcodes mit Mischungsgrad in HIK-CD-1.1.3 Codes ohne Mischungsgrad.....	13
3.3.1	Funktionsbeschreibung.....	13
3.3.2	Benutzeranleitung.....	13
4	Editier-Hilfsmittel.....	13
4.1	Attributeingabe Formular.....	13
4.1.1	Funktionsbeschreibung.....	13
4.1.2	Benutzeranleitung.....	13
4.1.2.1	Eingabeformular.....	13
4.1.2.2	Änderung der Aktivierungsreihenfolge beim Eingabeformular.....	14
4.1.2.3	Attribut-Transfer-Tools.....	16
4.1.2.4	Attribut-Autocomplete-Funktionen.....	16
4.1.2.5	Eingebaute Kontrollmechanismen.....	17
4.1.3	Technische Informationen.....	17
4.2	Prüfung der Attributkonsistenz.....	18
4.2.1	Funktionsbeschreibung.....	18
4.2.2	Benutzeranleitung.....	18
4.2.3	Konsistenzregeln.....	20
4.2.4	Technische Informationen.....	20
4.3	Mxd – Vorlage.....	21
5	Analyse-Tools.....	21
5.1	Umrechnungsalgorithmen Waldmischungsgrad.....	21
5.1.1	Calculate 7xEE.....	21
5.1.1.1	Funktionsbeschreibung.....	21
5.1.1.2	Benutzeranleitung.....	22
5.1.1.3	Technische Informationen.....	22

# 1 Einleitung

In der Projektvereinbarung "CC-HABITALP" vom 21.08.2009 wurde in den Kapiteln 6 und 9 implizit festgehalten, dass die Luftbilddauswertung mit dem System ArcGIS erfolgen soll. Hauenstein Geoinformatik arbeitet seit 6 Jahren mit Stereo Analyst for ArcGIS. Dieses System wurde auch vom Auftragnehmer der HABITALP-Kartierung des Parco Nazionale dello Stelvio eingesetzt und hat sich grundsätzlich für diese Art von Luftbilddauswertung recht gut bewährt. Die Software Stereo Analyst for ArcGIS gehört heute der Firma ERDAS (<http://www.erdas.com>) und hat Vertretungen auch in Deutschland (<http://www.geosystems.de>), Österreich (<http://www.erdas.at>) und der Schweiz (<http://www.mfb-geo.com>).

Digitale Systeme für die stereoskopische Auswertung von Luftbildern (Luftbildinterpretation und Photogrammetrie) gibt es schon seit mehr als zwei Jahrzehnten. Obwohl es einen Markt für solche Systeme gibt, handelt es sich nicht um einfache Plug-and-Play-Systeme wie es heute beispielsweise im Office-Bereich zum absolut Normalen gehört, denn einerseits ist der Markt wesentlich kleiner und die Bandbreite der technischen und finanziellen Anforderungen und der zu verarbeitenden Datenmenge ist gross. Bei der Dokumentation des Stereo-Arbeitsplatzes handelt es sich um einen Erfahrungsbericht der Firma Hauenstein Geoinformatik basierend auf verschiedenen Projekten der letzten 6 Jahre mit visueller Luftbildinterpretation und photogrammetrischer Luftbilddauswertung. Es ist keine umfassende Evaluation verschiedenster Systeme.

Im Rahmen des Projektes und insbesondere bei den Pilotkartierungen kristallisierte sich heraus, dass für eine dem Datenmodell entsprechende Aufbereitung der Daten und eine effiziente und qualitativ hochstehende Luftbilddauswertung einige Tools notwendig sind. Der Projektrahmen liess jedoch keine eigentliche Software-Entwicklung zu, weshalb die entwickelten Tools als Prototypen zu verstehen sind.

## 2 Stereo-Arbeitsplatz

### 2.1 Ausgangslage

#### 2.1.1 Anforderungen von CC-HABITALP

Das Konzept von CC-HABITALP (Interpretationsschlüssel und -anleitung) stellt einige Anforderungen an den Arbeitsplatz des Luftbildinterpreteten (Tabelle 1). Die Erfüllung dieser Anforderungen beeinflussen direkt die Effizienz und Qualität der Kartiererergebnisse.

Anforderung	Technische Komponente
Dual Stereo-Arbeitsplatz (2 synchrone Stereomodelle in 3D betrachten können)	<ul style="list-style-type: none"><li>Grosse Bildschirmfläche,</li><li>Seitenverhältnis von ~ 1 : 2</li><li>2. Bildschirm für Kartenteil, Bedienungselemente, Attributerfassung</li></ul>
Detaillierte Interpretation des Luftbildes	<ul style="list-style-type: none"><li>hohe Auflösung des Bildschirms (dpi)</li><li>hohe Farbauflösung (32bit)</li><li>Schneller Zugriff (Echtzeit) auf die Farbdarstellung im Stereobild (Brightness, Contrast, Gamma, möglichst auch getrennt nach Farbkanal)</li></ul>
Ermüdungsfreie Bildbetrachtung des Stereobildes	<ul style="list-style-type: none"><li>Scharfes Bild</li><li>kein Flimmern (beim Stereobildschirm &gt; 100 Hz)</li><li>optimale Arbeitshöhe von Maus und Bildschirmen</li></ul>
Ruckelfreies Roaming in beiden Stereo-Windows (Luftbild und überlagerte Vektoren)	<ul style="list-style-type: none"><li>CPU und GPU – Power</li><li>schneller Zugriff auf Daten (Disk)</li><li>schnelles Netzwerk</li><li>Grosser Cache</li></ul>
Ergonomisches Editieren der Geometrie	<ul style="list-style-type: none"><li>Schneller, effizienter Zugriff auf die häufigsten Editierfunktionen</li><li>Hohe geometrische Auflösung XY und Z des Digitali-</li></ul>

Anforderung	Technische Komponente
	<ul style="list-style-type: none"> <li>siegerätes</li> <li>• 3D-Digitalisiergerät</li> </ul>
Ergonomisches Editieren der Attribute	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf CC-HABITALP zugeschnittene Eingabe-Maske für die Attribute</li> <li>• Bündelung von Attributübertragungen</li> </ul>
Ergonomisches Stereo-Betrachtungssystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angenehm zu tragende Stereo-Brille</li> <li>• Keine Farbbeeinträchtigung durch die Brille</li> <li>• keine Verdunkelung im Mono-Bereich (für ArcMap, Toolbars, Attributmaske, Tastatur)</li> <li>• Eignung auch für Korrekturbrillenträger</li> </ul>
Viele verschiedene Luftbilder, mehrere überlagerte Vektorlayer in den StereoWindows Viele Layer (Raster, Vektor) und Symbolisierungen im ArcMap-Bereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viel und schnelles RAM</li> <li>• Viel System-Cache</li> <li>• Viel CPU-Cache</li> <li>• Schnelle Disk hoher Kapazität</li> </ul>
Keine optischen Störungen aus dem Arbeitsumfeld	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine flimmernde Beleuchtung</li> <li>• keine Front-, Seiten, Rückenlichtstörungen</li> <li>• Keine Spiegelungen auf den Bildschirmen</li> <li>• Ausgewogene Helligkeitsverhältnisse</li> <li>• Keine spiegelnden Mobiliaroberflächen</li> </ul>

Tabelle 1: Anforderungen an den Stereo-Arbeitsplatz

## 2.2 Technische Infrastruktur

### 2.2.1 Herstellerangaben

Die allgemeinen Herstellerangaben zu den Systemanforderungen von Stereo Analyst for ArcGIS sind [hier](#) bei ERDAS zu finden.

Die allgemeinen Herstellerangaben zu den Systemanforderungen von ArcGIS for Desktop sind [hier](#) bei ESRI zu finden.

### 2.2.2 Überblick

Bei Hauenstein GeoInformatik sind derzeit zwei Arbeitsplätze für Stereo Analyst eingerichtet.

Das **System A** basiert auf einer älteren Workstation mit Pentium Prozessoren, einem CRT-Bildschirm für die Stereowindows und einem LCD-Bildschirm für ArcMap, Menues und Attributeingabe. Die Stereobetrachtung erfolgt mittels Crystal Eyes Stereo-Shutter-Brillen. Der CRT-Bildschirm ist ein 21" Dell P1130 und eignet sich grundsätzlich gut für Luftbildauswertungen, ist jedoch infolge der Bildschirmgröße und der Seitenverhältnisse für Dual-Stereo nicht geeignet. Geeignete CRT-Bildschirme sind heute zudem kaum mehr erhältlich und weisen nicht das geeignete Seitenverhältnis von ~ 1 : 2 auf. Crystal Eyes-Shutterbrillen sind nicht tauglich für LCD-Bildschirme. Diese Systemkonfiguration ist damit ein Auslaufmodell und es wird nicht weiter darauf eingegangen.

Das **System B** basiert auf neuen, leistungsfähigen Modellen vom Frühjahr/Sommer 2011 für Workstation, Grafikkarte und Bildschirm mit Windows 7.

Aus Gründen der erheblichen Änderungen von ArcGIS 9.3.1 auf 10.0 und der damit verbundenen zusätzlichen Aufwendungen wird das Projekt CC-HABITALP mit der **ArcGIS-Version 9.3.1** fertig gestellt. Damit ist auch die Version von **Stereo Analyst for ArcGIS Version 2010** definiert.

### 2.2.3 Mögliche und geeignete Konfiguration System B1

#### 2.2.3.1 Hardware

Die Hardwarekomponenten sind in der Tabelle 2 zusammengestellt, die Abbildung 1 zeigt den Arbeitsplatz im Überblick.

System	Komponente	Produkt
Workstation	System	HP Z600 WD059AV
	CPU	Intel Xeon E5645, 2.4 Ghz (5)
	RAM	6 GB, 1333 MHz
	Disk	2 x 1 TB, SATA, 7200 rpm
	Network	1 Gbit
	Grafik	Nvidia Quadro 4000, 2 GB RAM
Bildschirm (2)	Stereobildschirm	ACER GD245HQ mit Dual-Link-DVI-Kabel 1920 x 1080 Pixel, 120 Hz angeschlossen mit Dual-DVI-Kabel
	ArcMap-Bildschirm	DELL 2001FP (1) 1600 x 1200 Pixel, 60 Hz
Stereobetrachtungssystem (3)	Brille	3D Vision wireless active shutter glasses
	Synchronisation	3D Vision USB IR Emitter, USB-Anschluss
3D-Mouse		Leica TopoMouse (USB) (4)(6)

Tabelle 2: System B: Hardware

### Bemerkungen

- (1) Die ungleiche vertikale Auflösung führt zu einem Cursorsprung beim Wechseln des Fensters mit der Maus. Dieses Verhalten ist bei normaler Anwendung störend, bei der Arbeit mit Stereo Analyst gibt es jedoch selten einen Bildschirmwechsel des Cursors. Dieser Bildschirm wird bei Gelegenheit noch ausgetauscht.
- (2) Wichtig bei den beiden Bildschirmen ist eine möglichst gleiche Höhe und ein möglichst geringer Rand ausserhalb der Display-Fläche, damit die beiden Display-Flächen möglichst nahe zueinander zu liegen kommen.
- (3) NVIDIA 3D Vision Wireless Glasses Kit.
- (4) Die TopoMouse gibt es mit seriell oder USB-Anschluss. Neue Workstations weisen aber meist keine seriellen Anschlüsse mehr auf. Details zur TopoMouse sind [hier](#) zu finden.
- (5) Dieser 6-Core 64-Bit Prozessor liegt z.Z. eher an der oberen Grenze, da mit Stereo Analyst for ArcGIS und ArcGIS Desktop – welche beide noch 32-Bit Architekturen aufweisen – diese Hardware-Leistung noch gar nicht vollumfänglich genutzt werden kann. Da mit steigender Prozessorleistung auch der Durchsatz des gesamten Chip-Sets und damit auch des System-Bus und Memory gesteigert wird, profitiert man (mindestens teilweise) schon jetzt davon.
- (6) Die [Stealth](#) S1 wurde ebenfalls in die Evaluation einbezogen (Jan. 2012). Sie ist zwar ~40% günstiger, jedoch wesentlich weniger ergonomisch. Bei grossen Händen kann es zu Verkrampfungen führen, bei sehr kleinen Händen muss für den Wechsel der Bedienung des Z-Rades und der Tasten die Handposition geändert werden.



Abbildung 1: SAfA Arbeitsplatz im Überblick (System B)

- (1) Stereomonitor (ACER GD245HQ)
- (2) Linkes StereoWindow (hier: SNP 1946 PAN)
- (3) Rechtes StereoWindow (hier: SNP 2000 CIR)
- (4) Spezifische Attributeingabemaske für CC-HABITALP
- (5) Toolbar für die spezifischen Übertragungen der CC-HABITALP-Attribute
- (6) ArcMap Standard-Window mit Editier- und SafA-Toolbars
- (7) Monitor für ArcMap und Tools (Dell P2001FP)
- (8) Ladekabel (USB) für 3D-Vision-Brille
- (9) 3D-Vision IR-Emitter (USB-Anschluss)
- (10) TopoMouse mit geeigneter Unterlage
- (11) SAfA-Window für die Einstellung des 2D/3D Snapping
- (12) ArcGIS Info-Window für Abfrage von Attributen beliebiger (Hintergrund)-Layer
- (13) 3D-Vision Shutter-Brille

### 2.2.3.2 Software

System	Produkt
Betriebssystem	Windows7 Professional, 64-bit (Service Pack 1) Windows Update: aktuell
GIS	ArcGIS 9.3.1 SP2, ArcInfo-Lizenz, komplett
Stereo-Software	Stereo Analyst 2010 SP1 for ArcGIS 9.3.1, komplett
Grafiktreiber	nVidia Grafik-Treiber 275.33 (1) nVidia nView Desktop Manager V. 135.85
Leica TopoMouse USB	USBXpress V3.2.2
3D Vision USB IR Emitter	Quadro-3D-Vision-275.33-USB-Driver für Infrarot-Emitter

Tabelle 3: System B: Software

#### Bemerkungen:

- (1) Diese Treiber-Software wird auf der Homepage von nVidia bei den Geforce Grafikkarten gefunden und nicht bei den nVidia Quadro Grafikkarten. Nur mit diesem Treiber wird der Stereo-Emitter korrekt angesprochen. Dies dürfte damit zu tun haben, dass die IR-Variante der 3D-vision Kits eigentlich für die billigeren Grafikkarten gemacht ist und nVidia für die teurere Quadro-Serie die 3D-Vision Professional Kits mit Radiowellen-Synchronisation vorgesehen hat.

### 2.2.3.3 Konfiguration

Die Konfigurationsmöglichkeiten unter Windows sind enorm, der Einfluss auf das Gesamtsystem oft kaum durchblickbar und die Parameter werden je nach Software an unterschiedlichen Stellen abgelegt. Im folgenden werden die Aspekte dokumentiert, bei denen ein Zusammenhang bekannt oder zumindest vermutet wird. Es ist aber nicht auszuschliessen, dass Standardinstallationen eine gewisse „Eigendynamik“ oder bisher nicht beachtete Parameter einen wesentlichen Einfluss auf einen SAfA-Arbeitsplatz haben können.

#### Windows

- Microsoft Security Essentials: ON
- Windows Firewall: OFF
- Windows Features: Alles OFF, ausser:
  - Internet Explorer 9
  - Media Features
  - Remote Differential Compression
  - Windows Search

#### Windows Display / Window-System

Windows 7 bietet verschiedene Varianten der Windows-Darstellung an. Es hat sich gezeigt, dass die Einstellung *Windows Classic* deutlich schneller ist als *Windows 7*.

Einstellung: *Control Panel \ Appearance and Personalization \ Personalization*

#### nVidia Graphics / Display: nVidia Control Panel

Die Tabelle 4 beinhaltet die Einstellungen für die Grafikkarte mit dem dazugehörigen nVidia Control Panel. Ob wirklich alle Parameter oder nur die fett markierten einen wesentlichen Einfluss auf das System haben, ist nicht getestet.



Parameter	Einstellung	
Resolution, Refresh Rate	Acer GD245HQ: 1920 x 1080, 120 Hz Dell 2001FP: 1600 x 1200, 60 Hz	
3D Settings	<b>Base Profile</b>	
	Ambient Occlusion	Off
	Anisotropic filtering	16x
	Antialiasing – Gamma correction	On
	Antialiasing - Mode	Application-controlled
	Antialiasing - Setting	Application-controlled
	Antialiasing - Transparency	8x
	Buffer-flipping mode	Use block transfer
	CUDA – GPUs	All
	Enable Overlay	On
	Exported pixel types	Color indexed overlay (9 bpp)
	Maximum pre-rendered frames	8
	Multi-display/mixed GPU acceleration	Multiple display performance mode
	OpenGL rendering GPU	Quadro 4000
	Power management mode	Prefer maximum performance
	Preferred refresh rate (Acer GD245HQ)	<b>Highest available</b>
	<b>Stereo Display mode</b>	<b>Generic active Stereo</b>
	<b>Stereo - Enable</b>	<b>On</b>
	<b>Stereo . Swap eyes</b>	<b>Off</b>
	Threaded optimization	On
Triple buffering	On	
Vertical sync	Use the 3D application setting	

Tabelle 4: nVidia Control Panel Konfiguration

### nView Desktop Manager: Hotkeys für Farbeinstellungen

Für die schnelle Anpassung der Farbdarstellung in den StereoWindows wurden mittels nView Hotkeys konfiguriert (Tabelle 5). Die Farbanpassungen können so nur pauschal, also nicht für jeden Farbkanal (RGB) getrennt und nur für beide Stereo-Windows zusammen erfolgen.

Farbeinstellung	Tastenkombination	
	+ (Zunahme)	- (Abnahme)
<b>Gamma</b>	Alt + G	Alt + H
<b>Contrast</b>	Alt + C	Alt + V
<b>Brightness</b>	Alt + B	Alt + N
<b>Reset</b>	Alt + Y	

Tabelle 5: nView Desktop Hotkeys

### Stereo Analyst for ArcGIS

Im Verzeichnis C:\Programme\ERDAS\ERDAS Extensions 2010\defaults befindet sich die Datei SAFA.pdf, welche diverse generelle, projektunabhängige Parameter für SAfA beinhaltet (Tabelle 6). Die Werte, können in den SAfA-Options in ArcMap nicht verändert werden.

Parameter	Wert
imagepair_cache_size	2
display_features_in_mono	True
scan_for_digitalglobe_projects	False
stereo_terrain_point_budget	150000
snap_paging_size	10
<b>maximum_multiview_windows</b>	<b>2</b>
override_F8_F9_F10_F11	True
ip_refresh_timer	1000
imagepair_same_viewline	True
bit32_virtual_memory_max	1843
bit32_virtual_memory_green	1024
bit32_virtual_memory_red	1536
pcs_xy_decimal	2
gcs_xy_decimal	6
gcs_xy_decimal_dms	2
z_decimal_size	3
visual_styles	2

Tabelle 6: Konfigurations-Parameter von SAfA

#### 2.2.3.4 Tuning

In der Tabelle 7 wurden Massnahmen zur Verbesserung der Performance zusammengestellt. Der Nutzen der einzelnen Massnahmen wurde jedoch nicht quantifiziert.

Bereich	Massnahme
Windows-Darstellung	Siehe Kap. 2.2.3.3
Visual Effects	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual Effect: Best Performance + Show Window content while dragging, + Smooth edges of screen fonts</li> <li>• Clear Type: ON</li> </ul>
System	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paging File: 9 GB fix</li> <li>• Best Performance for Programs</li> <li>• DEP: on only for essential Windows programs and services</li> </ul>
Filesystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drive C: Indexing ON (only Properties), zusätzlich die Filetypen: mxd, lyr, mdb, gdb, alles andere OFF</li> <li>• Drive C: ist komprimiert, (macht theoretisch weniger Arbeit mit den Schreib/Leseköpfen, für die (De)Komprimierung stehen genügend CPU zur Verfügung)</li> </ul>

Tabelle 7: Tuning-Massnahmen

#### 2.2.4 Mögliche und geeignete Konfiguration System B2

Der Nationalpark Gesäuse beschaffte sich auf der Basis der Zusammenstellung im Kap. 2.2.3 eine eigene Arbeitsstation mit etwas anderer Hardware (Tabelle 8).

System	Komponente	Produkt
Workstation	System	DELL, Precision T3500
	CPU	Intel Xeon W3670, 3,2 Ghz
	RAM	6 GB
	Disk	2 x 1.36 TB
	Network	1 Gbit
	Grafik	Nvidia Quadro 4000
Bildschirm (2)	Stereobildschirm	DELL AW 2310, LCD Monitor, 1920x1080 Pixel, 23" LCD Display DVI, HDMI und 4 Port USB Hub Connectivity
	ArcMap-Bildschirm	DELL U2312HM, LCD Monitor, 1920x1080 Pixel, 23" LCD Display VGA, DVI and DP with USB Hub 4 Ports
Stereobetrachtungssystem (3)	Brille	3D Vision wireless active shutter glasses
	Synchronisation	3D Vision USB IR Emitter, USB-Anschluss
3D-Mouse		Leica TopoMouse (USB) (4)(6)

Tabelle 8: Hardwareausstattung der Arbeitsstation vom NPG

## 2.2.5 Praktische Erfahrungen

- Die nVidia 3D-Vision Stereo-Shutter-Brille ist für Träger von Korrekturbrillen weniger gut geeignet als die Crystal-Eyes-Brille. Dank der offeneren Rahmenkonstruktion ist die Brille zwar leichter zu tragen, schützt aber weniger vor störendem Seitenlicht. Eine Alternative in diesem Preissegment ist jedoch nicht bekannt.
- Je nach Lichteigenschaften des sekundären 2D-Bildschirms (hier rechts) erscheint die Darstellung durch die nVidia 3D-Vision Stereo-Shutter-Brille deutlich abgedunkelt und kontrastärmer. Durch entsprechende BildschirmEinstellung kann etwas Abhilfe geschaffen werden.
- CRT-Monitore zeigen im Stereobild ein „weicheres Bild“. Das Stereobild auf dem LCD-Monitor ist härter und körniger (ähnlicher einem Rasterbild aus der Drucktechnik). Ein wesentlicher Nachteil für die Interpretation konnte noch nicht festgestellt werden.

## 2.2.6 Alternative Systeme

### 2.2.6.1 Software

#### ArcGIS

Die ArcGIS ArcInfo – Lizenz trägt wesentlich zu den Kosten des Arbeitsplatzes bei. Stereo Analyst for ArcGIS kann auch mit den Lizenzen ArcView oder ArcEditor betrieben werden. Wie sich die insbesondere bei ArcView reduzierte Funktionalität auf den Arbeitsablauf bei der Luftbildauswertung auswirkt, wurde nicht geprüft.

Die Erfahrungen aus der Qualitätskontrolle der HABILALP-Kartierung von CPNS zeigen, dass eine ArcEditor oder ArcInfo-Lizenz mindestens zeitweise verfügbar sein muss, damit die Topologie kontrolliert und bereinigt werden kann.

#### Stereo-Betrachtungs- und Photogrammetrie-Software

Alternative Systeme, welche mit ArcGIS integriert sind:

- [PurView for ArcGIS](#)
- [SOCET Set for ArcGIS](#)
- [DAT/EM Capture for ArcGIS](#)
- [ArcGDS for ArcGIS](#)

### 2.2.6.2 Hardware

(siehe Kapitel 2.2.4, 2.2.6)

## 2.3 Arbeitsplatzgestaltung

Die manuelle Luftbildauswertung ist ein anspruchsvoller Arbeitsvorgang und stellt eine hohe Belastung des Sehannes dar und erfordert eine hohe Konzentration. Die stationäre Arbeit vor dem Bildschirm und dem Stereoskop bilden eine zusätzliche physische Belastung. Die Vermeidung von zusätzlichen Belastungen und Störungen tragen wesentlich zur Qualität und Konstanz der Arbeit bei. Bei der Einrichtung des Arbeitsplatzes ist auf folgende Punkte zu achten, die zu allen Arbeitszeiten (Vormittag, Nachmittag ...) erfüllt sein müssen:

- Der Helligkeit der optischen Geräte und Bildschirme entsprechende, farbneutrale Beleuchtung
- Keine Spiegelungen auf den Bildschirmen
- Ergonomische, der individuellen Körpergröße angepasste Arbeits- und Sitzhöhen
- ruhiger, ungestörter Arbeitsplatz
- Nicht benötigte Elemente des User-Interfaces und der Windowsrahmen sind auszublenden oder können im Falle der 3D-Views aus überdeckt oder aus dem Bildschirm geschoben werden. Dies schafft mehr Platz und entlastet die visuelle Belastung.

Der Interpretationsschlüssel für dieses Projekt ist sehr umfangreich. Es ist deshalb von Vorteil, wenn ebenfalls elektronischer Zugriff vom Interpretations-Arbeitsplatz auf diese Dokumente besteht. Vereinfacht wird die Arbeit v.a. in der Anfangsphase, wenn nicht für jeden Blick auf den Schlüssel alle anderen Dokumente auf dem Bildschirm weggeschoben werden müssen.

Für die Feldarbeit (Verifikation) eignen sich heute immer noch ausgedruckte Karten am besten. Dazu muss ein Farbdrucker für Formate von mindestens A3 und einer Auflösung von mindestens 600 x 600 dpi zur Verfügung stehen.

## 3 Datenaufbereitung

### 3.1 Generierung des Datenmodells

#### 3.1.1 Funktionsbeschreibung

Für die Erstellung einer Datenbank, mit der mit ArcGIS gearbeitet werden kann, muss das logische Modell in ein physisches Datenmodell umgesetzt werden. Damit sich bei diesem Schritt keine Fehler einschleichen und bei Änderungen des logischen Modells immer nach strukturierten und dokumentierten top-down-Verfahren gearbeitet werden kann, wurde dies teilautomatisiert.

#### 3.1.2 Benutzeranleitung

- (1) In Visio Datenmodell in Repository ablegen
- (2) Mit ArcCatalog personal Geodatabase anlegen und Modell aus Repository mit Case Schema Creation Wizard erstellen. Dabei muss auch das Koordinatensystem definiert werden.
- (3) Mit HIK-CD\_1.1.3\_Datenmodell\_Creation.tbx1\_Import\_Domains\_HIK-CD\_113 die Domain-Values importieren
- (4) Mit HIK-CD\_1.1.3\_Datenmodell\_Creation.tbx2\_Create\_Topology\_Indices\_HIK-CD\_113 die TopologyClass hinzufügen und die Felder indizieren.

#### 3.1.3 Technische Informationen

- Die Datenmodellgenerierung erfolgt nach dem CASE-Verfahren von ESRI mit Visio und UML.
- Es ist zwingend eine personal Geodatabase zu verwenden, da sonst verschiedene Funktionen des Attribut-Eingabe-Formulars resp. des QS-Tools nicht funktionieren.
- Die beiden Tools in der Toolbox sind einfache Geoprocessing-Models ohne Prüfmechanismen für die Voraussetzungen und spezifischem Fehlerhandling.

### 3.2 Import HIK-2 zu HIK-CD 1.1.3

#### 3.2.1 Funktionsbeschreibung

Bestehende Daten einer HIK-2 Inventur können mit diesem Tool ins HIK-CD 1.1.3 Datenmodell importiert werden.

Es werden diejenigen Spalten importiert, die im HIK-CD 1.1.3 Datenmodell vorgesehen sind. Zusätzlich werden mit dem Tool auch Umkodierungen vorgenommen, die sich aus der Weiterentwicklung und Verbesserung des Interpretationsschlüssels ergeben haben. Insbesondere ist mit Einführung der Prozessinformationen (PI-Spalten) im HIK-CD 1.1.3 die Umkodierung einzelner AC-Codes nötig geworden. Dies aufgrund der leicht geänderten Definition, was in die AC- bzw. PI-Spalten gehört (Zustand vs. Prozess). In Bezug auf die AC-Codes sind ausserdem kleine Verbesserungen vorgenommen worden, welche ebenfalls bei der Umkodierung berücksichtigt werden. Beispielsweise sollten einzelne, gemäss HIK-2 theoretisch zuweisbare AC-Überkategorien nicht attribuiert werden, weshalb sie ebenfalls bei dieser Gelegenheit für die Neubeurteilung im Rahmen der Veränderungskartierung speziell vermerkt werden. Codes, die im HIK-2 noch toleriert sind (z.B. 7100), jedoch im HIK-CD 1.1.3 nicht mehr verwendet werden, werden umkodiert.

In den Zustand-A-Spalten sind immer die Inventurdaten mit den Luftbildern älteren Datums, in den Zustand-B-Spalten die neuere Inventur mit neueren Luftbildern. Dementsprechend werden die Daten der bestehenden Basisinventur in die Zustand-A-Spalten importiert, wenn die zu dieser Kartierung verwendeten Luftbilder älteren Datums sind als die Luftbilder für die Veränderungskartierung, ansonsten in die Zustand-B-Spalten.

Deckungsgrad-Stufen: 1-10% wird zu 10% (alle anderen Stufen nach HIK-2 dürfen nicht automatisch umkodiert werden!)

Das Jahr der Ausgangsinventur wird für die eindeutige Zuweisung vor den jeweiligen Remark-Einträgen eingefügt.

### 3.2.2 Benutzeranleitung

Der Benutzer startet das Tool aus einer ArcGIS-Toolbox heraus. In der Eingabemaske sind die erforderlichen Parameter einzugeben.

Es werden nur diejenigen Spalten importiert, die im HIK-CD 1.1.3 vorgesehen sind, d.h. Daten in Spalten, die es gemäss HIK-2 Datenmodell gab, jedoch nicht mehr im neuem HIK-CD 1.1.3, werden nicht importiert. Eine Anpassung der Programmcodes ist also nötig, wenn bei der Erstkartierung nach HIK-2 der Schlüssel verändert worden ist, wenn beispielsweise neue Spalten eingefügt oder andere als die vorgesehenen Spaltennamen verwendet wurden. Werden andere Spaltennamen verwendet, als die im neuen HIK-CD 1.1.3 Datenmodell vorgesehenen, muss der Programmcode ebenfalls angepasst werden.

Die Umkodierung von AC-Codes in CD\_PI-Codes erfolgt in die PI\_AB-Spalte. Je nach betrachtetem Zeitschnitt, insbesondere bei sehr kleinen Differenzen, kann der automatische Transfer in die PI\_Z-Spalte sinnvoller sein. Auf jeden Fall wird ein Vermerk in die Remark-Spalte gemacht.

Die Umkodierungsliste deckt nicht alle theoretisch möglichen, merkwürdigen Fälle ab. Vorgängig sollte also die Datenlage geprüft, überdacht und bei Bedarf das Skript komplettiert werden.

#### Arbeitsablauf:

- (1) Kopie der Datenmodellvorlage machen (--> pGDB)
- (2) Allfällig vorhandene TopologyClass löschen<sup>1</sup>
- (3) Dem Feature Dataset das entsprechende Projektionssystem zuweisen
- (4) Kopie der Input-Daten machen (--> pGDB)
- (5) Spalten in der Input-FeatureClass überprüfen
- (6) ggf. Spalten in der Input-FeatureClass hinzufügen und mit Inhalt füllen (z.b. mehrere Bemerkungsfelder in eine Spalte zusammenfassen)
- (7) ggf. Übersetzungsprogramm anpassen
- (8) Import durchführen
- (9) TopologyClass wieder erstellen und validieren
- (10) Kontrolle Resultat

### 3.2.3 Technische Informationen

Das Tool ist in Python programmiert und kann als Toolbox-Skript mit Eingabemaske aufgerufen werden. Es enthält verschiedene Queries, welche aufgrund von Beschränkungen der ESRI-Software nur mit personal Geodatabase (\*.mdb) funktionieren.

<sup>1</sup> Das Ein- oder Umstellen des Projektionssystems wird von den internen Strukturen der GDB nicht verkraftet und führt zu unvorhersehbarem Fehlverhalten von ArcGIS resp. der GDB.

Input:

- Daten nach HIK-2 Schlüssel
- Neue, leere GDB im HIK-CD 1.1.3 Datenmodell (d.h. inkl. Feature Dataset mit Feature Class und Topologie), dem Feature Dataset muss das Projektionssystem zugewiesen sein bevor das Tool ausgeführt wird!
- Jahr Basisinventur (bestehende Daten; Luftbild-Datum)
- Jahr Veränderungs-Inventur (Luftbild-Datum)

Mängel / Pendenzen:

- Die notwendigen Voraussetzungen und möglichen Fehler werden nicht abgefangen (Programm prüft z.B. nicht, ob die betroffenen Spalten existieren).
- Das Tool ist nicht performanceoptimiert.

### 3.3 Umrechnung der HIK-2 Waldcodes mit Mischungsgrad in HIK-CD-1.1.3 Codes ohne Mischungsgrad

#### 3.3.1 Funktionsbeschreibung

Der Mischungsgrad wird aus den HT-Codes entfernt, d.h. durch ein „0“ an der zweiten Stelle ersetzt. HT 71\*\*, 72\*\*, 73\*\*, 74\*\*, 75\*\*, 76\*\* wird zu HT 70\*\*.

#### 3.3.2 Benutzeranleitung

(1) Sicherungskopie erstellen

(2) ArcCatalog → Make Feature Layer → Expression: [HT] >7000 AND [HT] <7700

(3) ArcCatalog → Calculate Field:

- Algorithmus für Daten:
- Personal Geodatabase (mdb), Expression Type: VB:  

```
Mid([HT],1,1) & "0" & Mid([HT],3,2)
```
- Filebased Geodatabase (gdb), Expression Type Python:  

```
int(str(!HT!)[0] + "0" + str(!HT!)[2:])
```
- Für die Umrechnung der Zustand-B Spalten „HT“ durch „B\_HT“ ersetzen

## 4 Editier-Hilfsmittel

### 4.1 Attributeingabe Formular

#### 4.1.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem „Feature Inspector“, dem Standard Attribut-Editier-Tool von ArcGIS ist die Erfassung der Attribute von HIK-CD technisch zwar möglich, aber unergonomisch und ineffizient. Im speziell dazu entwickelten Formular sind die einzelnen Felder logisch und übersichtlich angeordnet. Integrierte Funktionen erleichtern das Ausfüllen und in einer dazugehörenden Toolbar sind Funktionen für die anwendungsspezifische Übertragung der Attribute von einem Polygon auf ein anderes Polygon untergebracht.

#### 4.1.2 Benutzeranleitung

##### 4.1.2.1 Eingabeformular

- Das Formular für die Attributeingabe kann erst gestartet werden, wenn in ArcMap der Editor gestartet worden ist.
- In den Auswahllistenfeldern (ComboBox) kann das Mause rad nicht verwendet werden.
- Im Formular können nur die Attribute eines einzigen Features angezeigt werden (im Gegensatz zum standardmässig vorhandenen Feature Inspector). Da bei mehreren selektierten Features nicht defi-



nier ist, von welchem die Attribute angezeigt werden, ist bei der Attributeingabe strikte darauf zu achten, dass nur ein Feature selektiert ist. Sind mehrere Features selektiert, wird der Hintergrund des Formulars rot.

- Mit der Tabulator-Taste kann zum nächsten Feld gewechselt werden
- Drücken der Tasten Shift & Tabulator wechselt zurück zum vorherigen Feld
- Mit Eingabe eines oder mehrerer Anfangsbuchstaben kann zu einem bestimmten Eintrag im Eingabefeld gesprungen werden. Die Navigation mittels Tastaturpfeilen wird nicht empfohlen.
- Die im Eingabeformular veränderten Daten werden erst beim Verlassen des letzten Eingabefeldes oder beim Drücken des „OK“ Buttons gespeichert. Dies muss ausgeführt sein, bevor die Daten durch eine Operation ausserhalb des Eingabeformulars (z.B. QS-Abfragen, Merge) verändert werden, da sonst die Maske abstürzt

#### 4.1.2.2 Änderung der Aktivierungsreihenfolge beim Eingabeformular

In der Eingabemaske der Mxd-Vorlage (Kapitel 4.3) werden die Felder in der folgenden Reihenfolge aktiviert:

- (1) Prozessinformationen Zustand A
- (2) Prozessinformationen Zustand B
- (3) Zustand-A-Spalten
- (4) Qualitätsangaben Zustand A und B
- (5) Bearbeitungsbemerkungen
- (6) Regelausnahme
- (7) Status
- (8) Button „A=>B“
- (9) Button „B=>A“
- (10) Zustand-B-Spalten
- (11) „OK“-Button

Je nach Voraussetzungen der vorhandenen Ausgangsdaten (Qualität, Zeitschnitt) ist eine andere Reihenfolge der Felderaktivierung für effizientes Arbeiten sinnvoller.

#### Vorgehen:

- (1) ArcMap: Vorlagen Mxd öffnen (Kapitel 4.3)
- (2) ArcMap: Tools → Makros → Visual Basic Editor (VBA)
- (3) VBA: Im „Project“ Fenster unter: „Project (HIK-CD\_113\_Edit\_1.6b.mxd)“: Ordner „Forms“: „frmCopyAttributValue“ öffnen (=Eingabemaske VBA)
- (4) Eingabemaske VBA: Rechtsklick in einem grauen Bereich, in dem sich kein Textfeld befindet (am besten eignet sich hierzu der hellgraue Bereich links oben, links von „Zustand alt“) → Tab Order auswählen
- (5) Tab Order: die Position jedes einzelnen Feldes in der Aktivierungsreihenfolge wird mit den Buttons „Move Up“ und „Move Down“ verändert. Die geänderte Reihenfolge mit „OK“ bestätigen.  
Anmerkung: die Felder von Zustand A sind am Zusatz „\_FG1“ erkennbar, die Zustand-B-Felder an „\_FG3“. Die Position der am Schluss der Liste stehenden Labeltexte wird nicht verändert.

CG-HABITALP, Attribute editieren

Zustand Alt      Zustand Neu

Prozesse: --> Alt      Prozesse: Alt -> Neu

- keine      - keine      OK

Habitattyp	7014: Baumholz	7014: Baumholz
DG Wasser	0%	0%
DG Fels	0%	0%
DG Geröll, Schutt	* nicht sichtbar	* nicht sichtbar
DG Boden	* nicht sichtbar	* nicht sichtbar
DG Gras, Kraut	* nicht sichtbar	* nicht sichtbar
DG Zwergstrauch	* nicht sichtbar	* nicht sichtbar
DG Straucher	* nicht sichtbar	* nicht sichtbar
DG Bäume	80%	80%
DG versiegelt	/ nicht definiert	/ nicht definiert
DG Gebäude	/ nicht definiert	/ nicht definiert
DA Gras, Kraut, Zwergstr.	/ not defined	/ not defined
DA Straucher	/ not defined	/ not defined
DA Laubbäume	/ not defined	/ not defined
DA Nadelbäume	/ not defined	/ not defined
Zusätzl. Charact. 1	- keine	- keine
Zusätzl. Charact. 2	- keine	- keine
<b>Anteil Laubholz</b>	10%	10%
Buche	10%	10%
Eiche	0%	0%
Ahorn, Linde, Ulme	0%	0%
Ahorn	0%	0%
Linde	0%	0%
Ulme	0%	0%
Birkengewächse	0%	0%
Grauerle	0%	0%
Grünerle	0%	0%
Zitterpappel	0%	0%
Weiden	0%	0%
Gem. Esche	0%	0%
Vogelbeere	0%	0%
Undiff. Laubholz	0%	0%
<b>Anteil Nadelholz</b>	90%	90%
Fichte	30%	30%
Tanne	0%	0%
Waldföhre	0%	0%
Arve	0%	0%
Legföhre	0%	0%
Bergföhre (aufrecht)	0%	0%
Lärche	60%	60%
Undiff. Nadelholz	0%	0%
Totholzanteil stehend	0 kein	0 kein
Totholzanteil legend	* not visible	* not visible
Change: Bemerkung	<NULL>	
Qualität	0 Keine Kontrolle not	0 Keine Kontrolle not
Bearbeitungsbemerkung	B2	
Regelausnahme(n)	<NULL>	
OID: 682	Status	
F: 3.97 ha	A => N	2 erledigt
		A <= N

Abbildung 2: Formular für die Attributeingabe HIK-CD 1.1.3 Rel. 1.6b

### 4.1.2.3 Attribut-Transfer-Tools

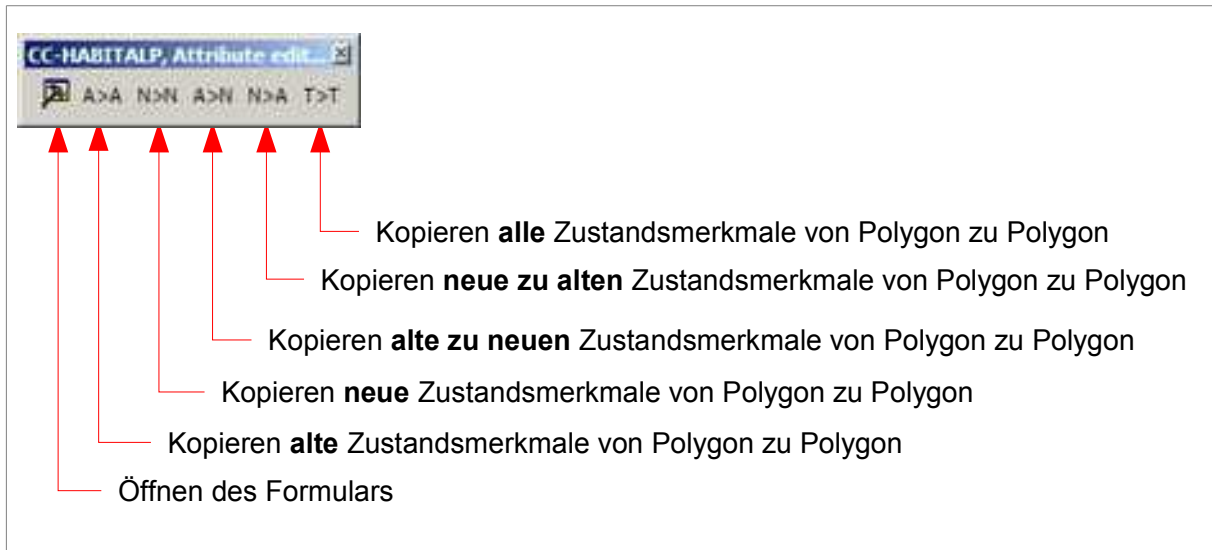


Abbildung 3: Toolbar für den Start des Attribut-Formulars und Attributtransfer-Funktionen

### 4.1.2.4 Attribut-Autocomplete-Funktionen

Zwischen verschiedenen Eingabefeldern bestehen Abhängigkeiten. Ob bestimmte Eingabefelder Interpretationswerte enthalten oder „leer“ sein müssen hängt von Werten in anderen Eingabefeldern ab. Um dem Luftbildinterpretieren v.a. das Eingeben von „0 –“, oder „Not defined –“, Werten, welche in zwingender Abhängigkeit stehen, abzunehmen, wurden einige Autocomplete-Funktionen in das Eingabeformular integriert (Tabelle 9). Die Funktionen werden beim Verlassen des (AfterUpdate) Feldes ausgelöst. Die mit Autocomplete-Funktionen veränderten Felder können jederzeit manuell wieder geändert werden und sind nicht gesperrt. Die Autocomplete-Funktionen verhindern daher die Verletzung von Konsistenzregeln nicht.

Primäre Eingabe		Abhängige	
Eingabefeld	Wert	Eingabefeld	Wert
Habitattyp	< 7000 oder ≥ 8000	Alle Baumartenfelder	→ <i>not defined</i>
	7000 - 8000	DA Laubholz DA Nadelholz Alle Baumartenfelder	→ <i>not defined</i> → <i>not defined</i> → 0
DG Herbs	0	DA Gras, Kraut, Zwergstr.	Keine G_*** sonst → <i>not defined</i>
DG Zwergstrauch	0	DA Gras, Kraut, Zwergstr.	Keine D_*** sonst → <i>not defined</i>
DG Herbs DG Zwergstrauch	0 0	DA Gras, Kraut, Zwergstr.	→ <i>not defined</i>
DG Sträucher	0	DA Sträucher	→ <i>not defined</i>
DG Bäume	0	DA Laubholz DA Nadelholz Alle Baumartenfelder	→ <i>not defined</i> → <i>not defined</i> → <i>not defined</i>
Anteil Laubholz	0	Alle Laubholzfelder	0
Anteil Nadelholz	0	Alle Nadelholzfelder	0

Tabelle 9: Attribut-Autocomplete-Funktionen, gültig jeweils für alten oder neuen Zustand.

#### 4.1.2.5 Eingebaute Kontrollmechanismen

Während der Eingabe werden direkt im Eingabeformular Kontrollen vorgenommen und Fehler angezeigt (Tabelle 10).

Kontrolle	Fehleranzeige
Es darf nur 1 Polygon selektiert sein	Hintergrund des ganzen Formulars wird rot
Die Summe des Nadelholz und Laubholzanteils muss 100% sein	Hintergrund der Baumartenfelder wird magenta
Die Summe der Laubholzarten muss dem Anteil des Laubholzes entsprechen	Hintergrund der Baumartenfelder wird magenta
Die Summe der Nadelholzarten muss dem Anteil des Nadelholzes entsprechen.	Hintergrund der Baumartenfelder wird magenta
Mind. Ein Baumartenfeld ist „not defined“ oder „not visible“	Hintergrund der Baumartenfelder wird grau

Tabelle 10: Kontrollfunktionen im Attribut-Erfassungs-Formular

#### 4.1.3 Technische Informationen

Das Formular, die Attribut-Transfer-Tools und die Autocomplete-Funktionen sind in VBA programmiert und funktionieren in der Laufzeitumgebung von ArcGIS 9.3.1.

Die Programmierung ging von einem Konzept mit Feldgruppen aus (Abbildung 4). Im Rahmen der Projektentwicklung und der gemachten Erfahrungen flossen diverse Änderungen ein.

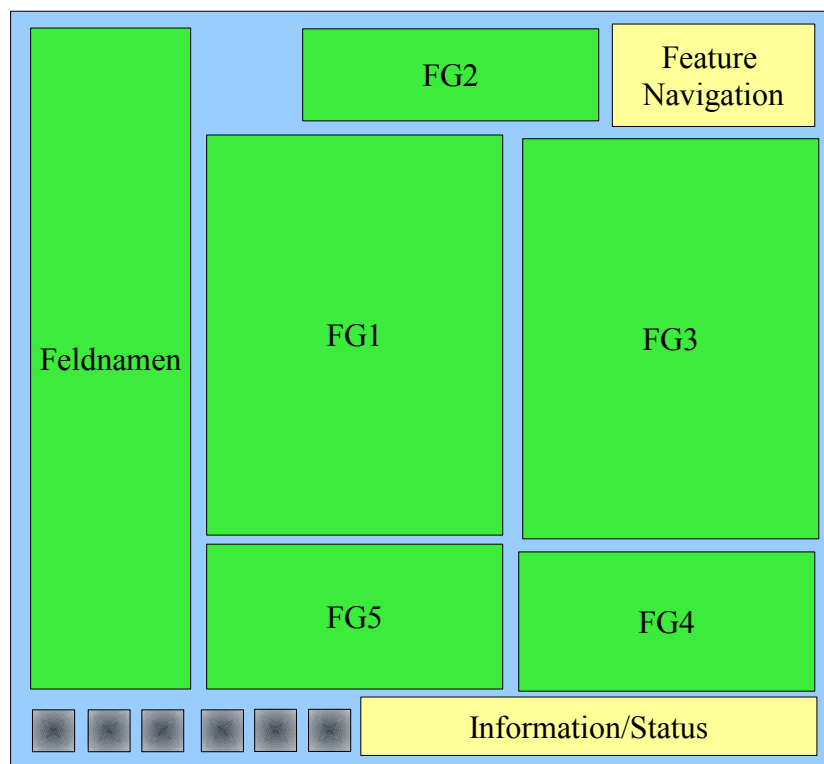


Abbildung 4: Konzeptskizze der Feldgruppen für das Attributformular

**FG1:** Alter Zustand (~ 36 Felder)

**FG2:** Veränderungsprozess ( 3 – 4 Felder)

**FG3:** Neuer Zustand (~ 36 Felder, immer gleich viel wie alter Zustand)

**FG4:** Administrative Informationen (~ 6 Felder)

**FG5:** Administrative Informationen zu Korrekturen am alten Zustand.

Zu Beginn der Entwicklung dieses Tools sprach man von den Original-Attribut-Spalten und den neuen B\_ - Feldern. Dabei sollten die schon vorhandenen Daten in die Original-Spalten oder A\_ - Felder abgelegt werden. Im Laufe der Entwicklung zeigte sich, dass es systematischer ist, wenn die Zeitachse konsequent von Links nach rechts (= Leserichtung) liegt. Die Felder ohne Präfix (eigentlich die A-Felder) enthalten immer den älteren (mit A oder Alt bezeichnet), die B-Felder den neueren (mit N oder Neu bezeichnet) Zustand. Die Objektnamen im Code wurden aber NICHT immer konsequent dieser Syntax angepasst.

## 4.2 Prüfung der Attributkonsistenz

### 4.2.1 Funktionsbeschreibung

Der Interpretationsschlüssel beinhaltet nicht nur definierte Listen von erlaubten Werten pro Attribut-Feld sondern auch noch viele Regeln über erlaubte Attributwerte-Kombinationen und gegenseitige Abhängigkeiten der verschiedenen Felder. Das selbe gilt auch für Veränderungen zwischen den beiden Zeitständen. Zur Erhöhung der Datenqualität trägt ebenfalls bei, wenn nicht nur unerlaubte sondern auch unwahrscheinliche resp. sehr seltene Wertekombinationen abgefragt werden.

Das Regelwerk wurde aus folgenden Gründen nicht in das Attributeingabeformular integriert:

- Im Rahmen des normalen Workflows der Luftbildinterpretation kommt es immer wieder zu vorübergehend unvollständigen und konsistenten Attributkombinationen. Das Regelwerk müsste demnach vorübergehend ebenfalls ausser Kraft gesetzt werden können.
- Die sehr variable Reihenfolge der Attributerfassung würde ein sehr komplexes System der Auslösung (Triggering) der Kontrollen erfordern.
- Die Anzeige der vielen verschiedenen Fehler müsste ergonomisch sein und darf den Workflow nicht behindern.
- Da die Attributwerte nicht nur mit dem spezifischen Eingabeformular verändert werden können, müssen die Kontrollen ohnehin jederzeit auch über den gesamten Datenbestand durchgeführt werden können.

Das Tool für die Überprüfung der Attributkonsistenz wurde daher als eigenständiges Programm entwickelt, welches vom Benutzer jederzeit manuell angestoßen werden kann.

Für jede Regel wurde eine eigene Abfrage (Query) formuliert. So ist es möglich, nicht nur fehlerhafte Polygone anzuzeigen, sondern auch konkret auf die entsprechende Regelverletzung hinzuweisen.

Es wird zwischen harten und weichen Regeln unterschieden:

- Harte Regeln (z.B. Summe der Baumartenprozentage muss 100% ergeben) erlauben keine Ausnahmen
- Weiche Regeln (z.B. Minimalfläche) erlauben Ausnahmen

Aus der Entstehungsgeschichte dieses Tools sind die Abfragen fehlerorientiert formuliert und es ist nicht auszuschließen, dass Fehler und Inkonsistenz vorkommen können, welche noch nicht abgefragt werden. Zur Zeit sind ca. 70 Abfragen enthalten.

### 4.2.2 Benutzeranleitung

Die Attributkonsistenz-Kontrolle wird vom Benutzer nach Bedarf durch Buttons in einer Toolbar ausgelöst (Abbildung 5). Die Kontrollabfragen sind in verschiedene Gruppen unterteilt und mit 3 weiteren Selektionsabfragen zur Unterstützung der Arbeit ergänzt (Tabelle 11). Für eine vollständige Kontrolle müssen die Regelgruppen 1, 2, 3, 5 ausgeführt werden, wobei diese Reihenfolge nicht zwingend aber empfohlen ist.

Werden bei einer Abfragegruppe entsprechende Polygone (Fehler) im aktuellen Kartenausschnitt in ArcMap (DataView) gefunden, werden diese selektiert und es erscheint ein Fenster mit dem entsprechenden Hinweis (Abbildung 6). Werden keine Fehler gefunden, erscheint keine Meldung und der Benutzer kann direkt mit seiner Arbeit weiterfahren.

Es werden nur Polygone überprüft, welche einen Bearbeitungsstatus haben (WF\_Status is not NULL).

Soll bezüglich einer weichen Regel bei einem bestimmten Polygon eine Ausnahme gemacht werden, wird die entsprechende Regelnummer in das Feld für Regelausnahmen eingefügt (Abbildung 2, Feld: Regelausnahme(n)). Müssen mehrere Regelausnahmen bei einem Polygon zugelassen werden, sind die einzelnen Nummern im Regelausnahmefeld mittels Leerzeichen, Komma oder Semikolon voneinander abzutrennen. Beim nächsten Durchlauf der Kontrollabfragen wird bei diesem Polygon der entsprechende Regelverstoss nicht beachtet.

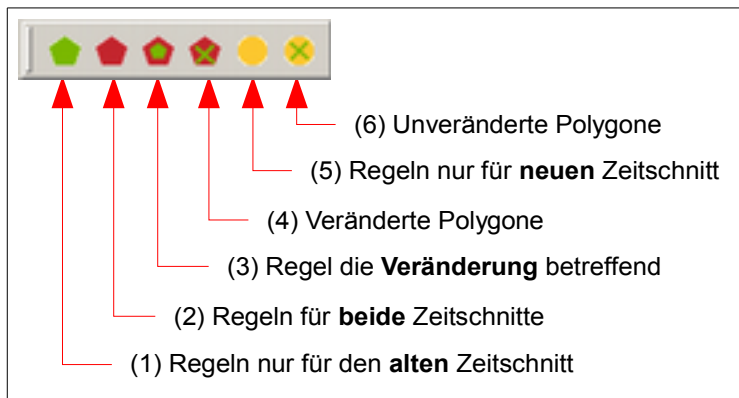


Abbildung 5: Toolbar für die Auslösung der Attributkonsistenz-Kontrolle

Button	Abfragegruppe
1	Regeln, welche sich <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf die Geometrie</li> <li>• &lt;NULL&gt; Values</li> <li>• nur für den alten Zustand beziehen</li> </ul>
2	Regeln, welche in gleicher Form sowohl auf den alten wie auf den neuen Zustand beziehen.
3	Regeln, welche sich auf die Veränderung, also die Differenz zwischen den beiden Zuständen und die dazugehörigen Prozesse beziehen.
4	Selektion aller Polygone, welche keine Veränderung zwischen den beiden Zeitschnitten erfahren haben (Arbeitshilfsmittel).
5	Regeln welche sich nur auf den neuen Zustand beziehen.
6	Selektion aller Polygone, welche zwischen den beiden Zeitschnitten eine Veränderung erfahren haben (Arbeitshilfsmittel).

Tabelle 11: Abfragegruppen der Attributkonsistenz-Regeln

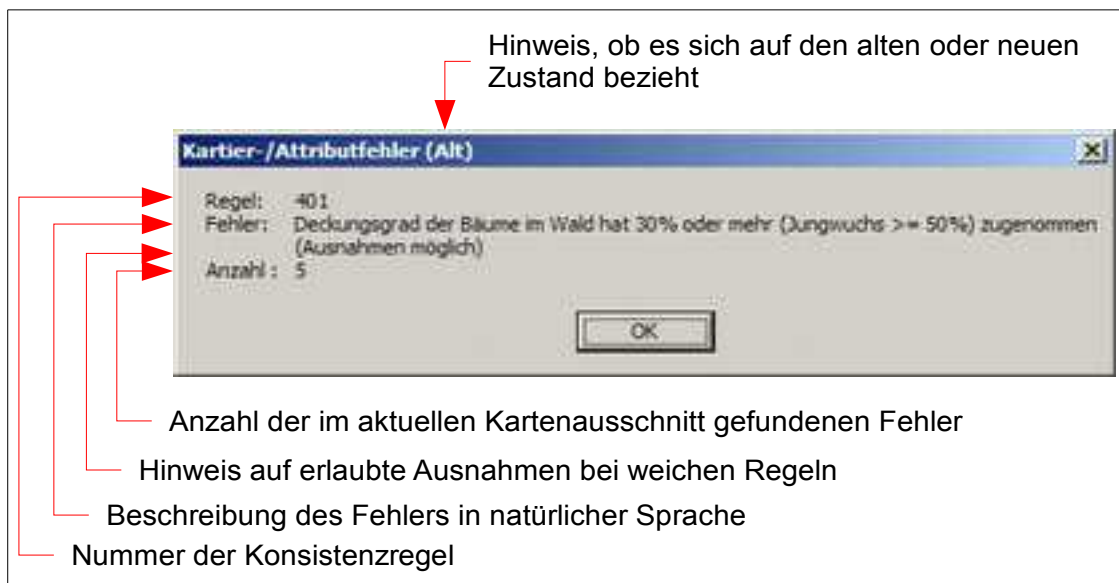


Abbildung 6: Meldungsschema des QS-Tools für die Konsistenzregeln

### 4.2.3 Konsistenzregeln

Die Konsistenzregeln sind im Interpretationsschlüssel (Kapitel 3) zusammengestellt und teilweise auch in der Interpretationsanleitung (Kapitel 4) erläutert.

### 4.2.4 Technische Informationen

Das QS-Tool zur Überprüfung der Attributkonsistenz besteht aus

- einem VBA-Programm und der entsprechenden Einbindung in ArcMap
- einer Datei mit den strukturierten Regeln und Abfragen.

Der Name und Pfad des Regelfiles ist im Code enthalten und muss entsprechend der technischen Arbeitsumgebung angepasst werden (Tools --> Macros --> Visual Basic Editor --> Modul *QS\_Query* -> Variable *pQueryFile*).

Die Regeln können so ergänzt und verändert werden, ohne das Programm ändern zu müssen. Änderungen können zur Laufzeit von ArcMap vorgenommen werden, denn das QS-Tool liest das Regelfile bei jedem Durchgang neu ein.

Das Regelfile ist ein reines ASCII-File und weist folgende Struktur auf:

<p><b>&lt;Nr&gt;;&lt;Anwendung&gt;;&lt;Kriteriumtyp&gt;;&lt;Fehlermeldung&gt;;&lt;Query&gt;;</b></p> <p><b>&lt;Nr&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• dient einerseits zum Auffinden des Queries aufgrund der MessageBox oder beim Debugging und andererseits bei den weichen Kriterien zur Markierung in der Datenbank als Ausnahme ([QS_Exception]).</li><li>• &lt;Nr&gt;: positiver Integer, vorteilhaft für Gruppierungssystematik</li><li>• &gt;= 100</li></ul> <p><b>&lt;Anwendung&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A -&gt; Nur für alter Zustand oder einmalige Abfrage (z.B. Shape_Area) (Fehler)</li><li>• N -&gt; Nur für neuer Zustand (Fehler)</li><li>• B -&gt; Für alter und neuer Zustand (Fehler)</li><li>• C -&gt; Für Veränderung A zu B (Fehler)</li><li>• U -&gt; Alle unveränderten Flächen (Highlight)</li><li>• V -&gt; Alle veränderten Flächen (Highlight)</li><li>• X -&gt; Ausschluss-Kriterien, Objekte welche NICHT geprüft werden</li><li>• P -&gt; Pendente Flächen, noch nicht oder nicht fertig bearbeitete Flächen</li></ul> <p><b>&lt;Kriteriumtyp&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• H -&gt; Hartes Kriterium, Exceptions werden nicht beachtet</li><li>• W -&gt; Weiches Kriterium, Exceptions sind erlaubt</li></ul> <p><b>&lt;Fehlermeldung&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• werden automatisch umgebrochen auf ~70 Zeichen. Werden gezielte Zeilenwechsel zur besseren Darstellung gewünscht, können diese mit [BLANK]^ resp. " ^" am Anfang einer Zeile definiert werden.</li></ul> <p><b>&lt;Query&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Queries dürfen Zeilenumbrüche enthalten und eingerückt sein</li><li>• werden mit Vorteil über verschiedene Zeilen und Einrückungen übersichtlich gegliedert</li></ul> <p><b>Allgemeines</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Leerzeilen sind erlaubt</li><li>• Kommentarzeilen haben als erstes nicht leeres Zeichen (Blank) ein # und können überall eingefügt werden (auch innerhalb eines Query).</li></ul>
---



Für das Regelfile gibt es ein Kontroll- und Hilfsprogramm – geschrieben in Python (HIK-CD\_1.1.3\_QS\_Queries\_Check.py) – welches

- die Syntax kontrolliert
- prüft, ob die Regelnummern einmalig sind
- eine sortierte Liste der verwendeten Nummern ausgibt und
- einen strukturierten Output erzeugt (CSV)

Bei der Bearbeitung des Regelfiles und der Formulierung von Queries ist zu beachten:

- Wenige komplexe und kombinierte Abfragen sind schneller, als viele und einfache Abfragen, da das Lesen der Daten Zeit beansprucht.
- Einfache Abfragen sind besser verständlich und können gezielter kurz beschrieben werden.
- Die Reihenfolge der regeln im Regelfile ist wichtig, da zuerst die Hauptfehler und erst anschliessend die Folgefehler gesucht werden sollten.
- Wenn die Datenstruktur geändert wird (z.B. weniger oder mehr Baumartenfelder, Additional Characteristics etc.), müssen alle Queries überprüft werden.
- Das Regelfile ist eng verbunden mit dem Interpretationsschlüssel und der Interpretationsanleitung. Auch kleinste Änderungen sind immer gegenseitig zu überprüfen.
- Im Laufe eines Projektes darf die Numerierung der Regeln nicht geändert werden, ansonsten werden in den Daten vermerkte Regelausnahmen falsch ausgewertet.

### 4.3 Mxd – Vorlage

Die für die Datenerfassung erstellten Tools „Attributeingabe Formular„ und „Prüfung der Attributkonsistenz„ liegen integriert in einem ESRI ArcMap Document (mxd) vor. Ausser diesen Tools enthält das mxd keine Einstellungen oder Daten. Diese müssen nach Bedarf eingefügt und konfiguriert werden.

**Wichtig:** Der Layer, welcher auf die zu bearbeitende FeatureClass verweist, muss den Namen „Habitat\_CD“ aufweisen.

## 5 Analyse-Tools

### 5.1 Umrechnungsalgorithmen Waldmischungsgrad

Der Mischungsgrad kann aus den einzelnen Baumartenanteilen berechnet werden. Aus diesem Grund wird der Waldmischungsgrad, der im HIK-2 an der zweiten Stelle im HT enthalten ist, für HIK-CD-1.1.3 nicht mehr verwendet. Mit den folgenden Algorithmen kann die Umrechnung der Waldcodes von HIK-CD-1.1.3 nach HIK-2 gemacht werden.

#### 5.1.1 Calculate 7xEE

##### 5.1.1.1 Funktionsbeschreibung

Umrechnung von HIK-CD-1.1.3 Codes ohne Mischungsgrad in HIK-2 Waldcodes mit Mischungsgrad.

HT 70\*\* wird zu HT 71\*\*, 72\*\*, 73\*\*, 74\*\*, 75\*\*, 76\*\*

Berechnung der Mischungsgrade aus den Baumartenanteilen und Zuweisung der entsprechenden HIK-2 HT-Codes. Für die Berechnung werden die Baumarten- und Habitattyp-Spalten verwendet, welche gemäss HIK-CD 1.1.3 Datenmodell vorgesehen sind.

Der Fall, dass weder Laub- noch Nadelholzanteil dominiert, ist im HIK-2 nicht vorgesehen. Bei einem Laub-, bzw. Nadelbaumanteil von je 50 Prozent wird der Code deshalb basierend auf dem Zufallsprinzip entweder zum HIK-2 Code „Mischwald, Laubholz dominant“ oder zum Code „Mischwald, Nadelholz dominant“ zugeteilt.

Annahme, dass alle Baumartenspalten mit Werten zwischen 0 und 100 gefüllt sind. Wichtig: Die Codes -3, -2 und -1 ("optional nicht interpretiert", "nicht sichtbar" und "nicht definiert") dürfen in den Spalteneinträgen der Baumartenanteile nicht vorkommen. Falls also eine Spalte beispielsweise nur „optional nicht interpretiert“-Einträge aufweist, sollte sie vorgängig gelöscht werden.

### **5.1.1.2 Benutzeranleitung**

Der Umrechnungsalgorithmus kann als Python Skript mit Übergabe der erforderlichen Parameter ausgeführt werden. Die Umkodierung wird direkt in der Input-FeatureClass durchgeführt, es wird deshalb empfohlen, vorgängig eine Sicherungskopie der Daten zu erstellen.

Es werden nur diejenigen Baumartenspalten berücksichtigt, die im HIK-CD 1.1.3 vorgesehen sind. Eine Anpassung der Programmcodes ist also nötig, wenn Baumartenspalten eingefügt oder entfernt wurden. Werden andere Spaltennamen als die im neuen HIK-CD 1.1.3 Datenmodell vorgesehenen verwendet, muss der Programmcode ebenfalls angepasst werden.

Für die Umrechnung der Zustand-B Spalten muss [HT] durch [B\_HT] sowie alle Baumartenspalten mit [B\_...] ergänzt werden.

### **5.1.1.3 Technische Informationen**

Das Skript ist als Pythonscript angelegt und es beinhaltet für die Feldberechnung Microsoft Jet-Enginge-Funktionen und funktioniert daher nur mit personal Geodatabase (\*.mdb). Die notwendigen Voraussetzungen und möglichen Fehler werden nicht abgefangen (Programm prüft z.B. nicht, ob die betroffenen Spalten existieren oder ob die Summe der Baumartenanteile 100 ergibt) .