

EVALUATION NEUER AUSSETZUNGSORTE FÜR BARTGEIER IN DEN NORDALPEN DER SCHWEIZ



**Raumanalyse und Beurteilung
ausgewählter Geländekammern**

Bericht im Auftrag der Stiftung Pro Bartgeier

20.08.2009

EVALUATION NEUER AUSSETZUNGSORTE FÜR BARTGEIER IN DEN NORDALPEN DER SCHWEIZ

**Raumanalyse und Beurteilung
ausgewählter Geländekammern**

Bericht im Auftrag der Stiftung Pro Bartgeier

20.08.2009

ZUSAMMENFASSUNG

Der Stiftungsrat der Stiftung Pro Bartgeier hat am 26.10.2007 auf Grundlage des Berichts seiner Fachkommission beschlossen, mögliche Auswilderungsgebiete in den nordöstlichen Alpen zu evaluieren, und am 16.12.2008 entschieden, weitere Auswilderungen ab 2010 in diesem Gebiet anzustreben. Für die Standortabklärungen hat er eine Arbeitsgruppe beauftragt, das Lebensraumpotenzial für den Bartgeier in einem definierten Perimeter zu prüfen, in den bestgeeigneten Räumen nach Ansiedlungsorten zu suchen, sie in Begleitung kant. Wildhüter an Ort zu untersuchen und dem Stiftungsrat Empfehlungen zu folgenden Fragen abzugeben:

1. Gibt es im definierten Raum südlich des Walensees, nördlich und westlich des Bündner Rheintals und östlich des Urner Reusstals ausreichend und gut ausgestatteten Lebensraum für den Bartgeier?
2. Falls ja, gibt es in den geeigneten Lebensräumen Geländekammern mit geeigneten Horstnischen für die Ansiedlung?
3. Falls ja, wie muss technisch vorgegangen werden, um Ansiedlungen in den nächsten Jahren sicherzustellen?
4. Welches sind die nächsten Schritte?

Als Resultat der vorliegenden Studie kann Folgendes festgehalten werden:

1. Gestützt auf bestehende Daten zu historischer Verbreitung, Topografie und Lebensraumqualitäten, auf erprobte Modelle zum Vorkommen von Gämse und Rothirsch, auf Angaben zur Verbreitung des Alpensteinbocks und zur Eignung der Landschaft für Kleinviehhaltung hat sich der untersuchte Lebensraum als für den Bartgeier sehr gut geeignet dargestellt.
2. In allen vier im Perimeter liegenden Kantonen GL, SG, SZ und UR kommen Geländekammern vor, die für die Ansiedlung von Bartgeiern geeignet sind.
3. In den Kantonen GL, SG und UR haben wir zumindest je eine gut geeignete potenzielle Ansiedlungsnische gefunden, im Kanton Schwyz bisher eine weniger gut geeignete.
4. Vorausgesetzt, die rechtlichen Bedingungen für eine Fortführung von Bartgeieransiedlungen sind erfüllt, schlagen wir vor, Bartgeier alternierend im Calfeisental - Kanton St. Gallen - und im Raum Zentralschweiz - Kantone Glarus, Schwyz und Uri anzusiedeln.
5. Ob in den drei Standortkantonen GL, SZ und UR Aussetzungen alternieren sollen, ist biologisch nicht relevant, kann aber politisch sowie im Hinblick auf eine zielführende Öffentlichkeitsarbeit und effiziente Mittelbeschaffung bedeutungsvoll sein. Darüber hat der Stiftungsrat zu entscheiden.
6. Waren bei den bisherigen Ansiedlungen aus Gründen der beschränkten Stückzahl jeweils zumeist zwei Bartgeier pro Standort und Jahr ausgesetzt worden, empfehlen wir, die Anzahl jährlich anzusiedelnder Bartgeier auf 2 bis 4 pro Standort festzulegen, dies mit dem Ziel, die Ansiedlung im Nordalpenraum zu beschleunigen.

7. Als frühesten Ansiedlungszeitpunkt empfehlen wir das Jahr 2010. Sollte der Stiftungsrat dieser Terminierung zustimmen, sind bereits 2009 erste Vorarbeiten im Feld zu leisten (Anpassungen der Ansiedlungsnische, Platzieren und Sichern des Beobachtungscontainers, Bereitstellung von Zaunmaterial; Vorbereitung des Futterdepots usf.)
8. Wir empfehlen, das Projektes für einen Zeitraum von 15 Jahren zu planen und, in Abhängigkeit von der Bestandesentwicklung, allenfalls zu verkürzen oder zu verlängern.

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	4
Inhaltsverzeichnis	6
1 Einleitung	7
1.1 Ausgangslage.....	7
1.2 Ziel und Vorgehen	8
2 Rückblick	9
3 Analyse der Aussetzungsregion	11
3.1 Einleitung	11
3.2 Faktoren, Methoden und Systeme.....	11
3.3 Ergebnisse.....	12
3.3.1 Historische Verbreitung und aktuelle Beobachtungen.....	12
3.3.2 Natürliches Nistplatzpotenzial	13
3.3.3 Nahrungsangebot	14
3.3.4 Steinadlervorkommen	15
3.4 Ergebnisse der Raumanalyse und der Begehungen.....	16
3.4.1 Allgemeine Übersicht.....	16
3.4.2 Auswahl möglicher Aussetzungsplätze	17
3.4.3 Besuchte potenzielle Aussetzungsplätze.....	18
4 Sachlage und Empfehlungen	32
4.1 Qualität des Lebensraums.....	32
4.2 Qualität der Geländekammern und Nischen.....	32
4.3 Vorgehen.....	32
4.4 Einbezug der Wildhüter im Monitoring	32
4.5 Anzahl auszusetzender Vögel pro Jahr.....	32
4.6 Projektdauer	33
5 Dank	34
6 Quellen	35
7 Impressum	36

1 EINLEITUNG

1.1 AUSGANGSLAGE

Der Stiftungsrat der Stiftung Pro Bartgeier hat am 26.10.2007 beschlossen, mögliche Ansiedlungsgebiete in den nordöstlichen Alpen zu evaluieren und damit das Projekt „Fortführung von Ansiedlungen des Bartgeiers in den Schweizer Alpen“ gestartet. In seiner Sitzung 16.12.2008 hat er entschieden, in diesem Gebiet ab 2010 weitere Ansiedlungen anzustreben.

In seiner Entscheidungsfindung stützte sich der Stiftungsrat auf die Ergebnisse, welche die Fachkommission bei einem Treffen am 18. Oktober 2007 erarbeitet hat. Folgende Überlegungen stehen dabei im Vordergrund:

Nach der Populationsmodellierung von Michael Schaub et al. 2008, welche an der Besprechung vom Oktober 2007 in einem Entwurf bereits vorlag, erfordert die bisherige Entwicklung des Bartgeierbrutbestandes keine weiteren Ansiedlungen, sofern die Mortalität der Altvögel gering bleibt. Hingegen besteht betr. genetischer Repräsentanz – die aktuell im Alpenraum brütenden Bartgeier gehen mehrheitlich auf nur wenige Gründertiere aus der Zootierhaltung zurück – und der Geschlechterverteilung ein Ungleichgewicht. Deshalb sind aus genetischer Sicht gemäss Barbara Hefti-Gautschi eine breitere genetische Variabilität der Alpenpopulation und somit weitere Freilassungen erwünscht, und zur Ausschöpfung des Reproduktionspotenzials der Wildpopulation ist mit zusätzlichen Aussetzungen ein ausgewogeneres Geschlechterverhältnis anzustreben. Kommt hinzu, dass ein Reproduktionserfolg in den Ostalpen bisher völlig ausgeblieben ist und er in den Südalpen nicht jenes Niveau erreicht hat, das aufgrund der Anzahl angesiedelter Vögel und des Lebensraumpotenzial zu erwarten gewesen wäre. Die Gründe hierfür sind nicht klar. Die Schweiz als zentralem Teil des Alpenbogens trägt deshalb eine besonders hohe Verantwortung für die Bestandesentwicklung des Bartgeiers. Zudem ist zu erwarten, dass mit der Bildung eines zusätzlichen Populationskeims am Nordalpenrand eine flächige Besiedlung des Alpenraums entscheidend beschleunigt werden kann.

Nach ihrem Grundsatzentscheid beauftragte die Stiftung Pro Bartgeier eine Fachgruppe - in der vorliegenden Arbeit als „Kerngruppe Evaluation“ bezeichnet – unter der Leitung von Klaus Robin mit folgenden Aufgaben:

1. Der zuvor festgelegte Perimeter im Raum Zentral-/Nordostschweiz soll auf seine Eignung als Bartgeierhabitat geprüft werden.
2. Im Perimeter sollen Geländekammern gesucht werden, die sich für die Ansiedelung des Bartgeiers eignen.
3. In diesen Geländekammern sollen Felsnischen gesucht werden, die sich als Ansiedlungsplätze eignen.
4. Die in Frage kommenden Felsnischen sollen in Begleitung des zuständigen kantonalen Wildhüters aufgesucht und nach einheitlichen Kriterien beurteilt werden.
5. Nach Möglichkeit sollen solche Geländekammern und Nischen in allen vier im Untersuchungsperimeter liegenden Kantonen gesucht und beurteilt werden.

6. Die Ergebnisse sind dem Stiftungsrat in einem Erstentwurf bis August 2009 vorzulegen.

1.2 ZIEL UND VORGEHEN

Ziel der Arbeit ist die Beantwortung der Frage, ob es in den Nordalpen Lebensräume gibt, welche sich dafür eignen, Bartgeier anzusiedeln, um damit die Wahrscheinlichkeit zu steigern, dass der Nordalpenraum schneller besiedelt wird, als aufgrund der heutigen Entwicklung anzunehmen ist.

Die Fachgruppe unterteilte diese Zielsetzung in 3 Teilschritte und entschied sich für das folgende methodische Vorgehen:

1. Eine Raumanalyse des gesamten Gebietes liefert eine Beurteilung der potenziellen Aussetzungsregion und damit einen generellen Überblick, welche Faktoren die Ansiedlung des Bartgeiers begünstigen oder beeinträchtigen können. Die Analyse und Visualisierung erfolgt mit Hilfe eines geographischen Informationssystems.
2. Mittels Expertenbeurteilung werden anschliessend einige Geländekammern in den verschiedenen betroffenen Kantonen ausgewählt.
3. Die Geländekammern werden von der Expertengruppe und unter Beizug lokaler Kenner der Gebiete begangen, um mögliche Ansiedlungsnischen und die nächste Umgebung der ausgewählten Orte zu beurteilen.

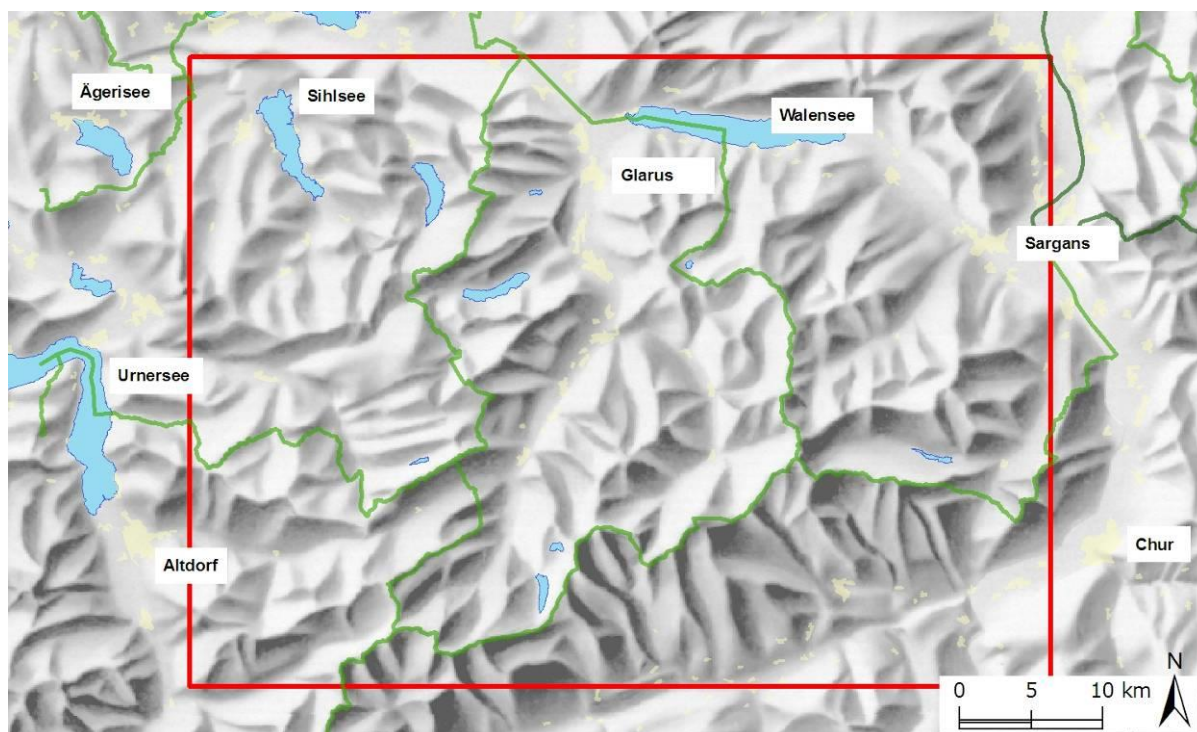


Abbildung 1: Mögliche Freilassungsorte sollen innerhalb des rot eingezeichneten Perimeters liegen. Die Untersuchungen des vorliegenden Berichtes beschränken sich auf diesen Raum.

2 RÜCKBLICK

Zu Beginn des 18. Jahrhunderts brütete der Bartgeier in allen grösseren Gebirgen des europäischen Festlandes sowie auf vielen Mittelmeerinseln. 100 Jahre später war er als Brutvogel aus den Alpen verschwunden (Abb. 2), nachdem er aus verschiedensten Gründen verfolgt worden war.

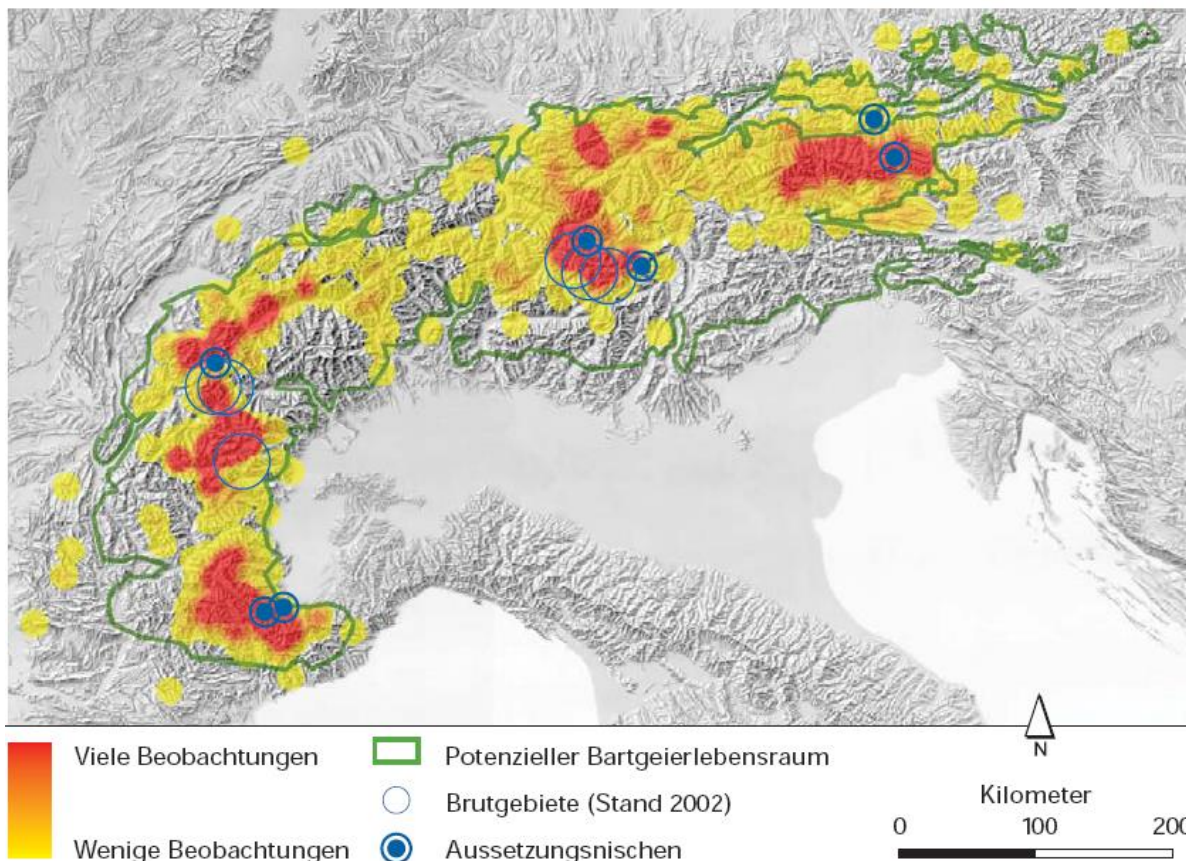


Abbildung 2: Historischer und potenzieller Bartgeierlebensraum (grün umrandet) in den Alpen (Abb. 124 von Haller R. aus Robin et al. 2003)

Erwähnenswerte ursprüngliche Bestände gibt es in Alpennähe noch in den Pyrenäen und auf Korsika. Dank den Bemühungen zur Wiederansiedlung des Bartgeiers ist in den Alpen ein neuer Bestand im Aufbau.

1986 bis 2009 sind in den Alpen folgende Bartgeier ausgesetzt worden:

Österreich (Rauris und Mallnitz)	49 Vögel
Frankreich (Hoch-Savoyen, bis 2007)	39 Vögel
Frankreich/Italien (Argentera/Mercantour)	35 Vögel
Schweiz (SNP am Ofenpass, bis 2007)	26 Vögel
Italien (Nationalpark Stilfserjoch im Martelltal)	11 Vögel
Gesamthaft im Projekt freigelassene Vögel	160 Vögel

Einer der wichtigsten Meilensteine im Wiederansiedlungsprojekt war die erste Brut 1997 in der Natur.

Zu den freigelassenen Vögeln kommen ab 1997 alle in freier Wildbahn geschlüpften und ausgeflogenen Bartgeier hinzu.

Erfolgreiche Freilandbruten mit ausgeflogenen Vögeln fanden statt:

In Frankreich seit 1997	27 Vögel
In Norditalien seit 1998	24 Vögel
In der Schweiz seit 2007	7 Vögel
Total erfolgreiche Naturbruten bis 2009	58 Vögel

3 ANALYSE DER AUSSETZUNGSREGION

3.1 EINLEITUNG

Die intensive Auseinandersetzung mit dem Bartgeier in den letzten Jahrzehnten hat dazu geführt, dass ein grosses Expertenwissen zu dieser Art entstand. Teilweise sind diese Befunde mit modernen wissenschaftlichen Erkenntnissen belegt (z.B. die fundamentalen Arbeiten des Grupo de Estudio y Protección del Quebrantahuesos (GEPT) in den Pyrenäen), teilweise beruhen sie auf empirischen Daten, die aufgrund der Vertrauenswürdigkeit des Beobachters als allgemeine Erkenntnisse zum Bartgeier Anerkennung finden.

Solche Kenntnisse über die Lebensräume und das Verhalten des Bartgeiers bilden auch heute die Grundlagen zur Evaluation von Freilassungsorten und sind massgebend für diese Arbeit. Bei der allgemeinen Raumanalyse wurde eine Reihe solcher Erkenntnisse räumlich explizit zusammengestellt und evaluiert. Heute sind die erwähnten Informationen zum Teil bei Bund und Kantonen digital gelagert.

3.2 FAKTOREN, METHODEN UND SYSTEME

In die Raumanalyse wurden folgende Faktoren integriert:

- Aktuelle Beobachtungen der Bartgeier, basierend auf den Beobachtungsdaten des internationalen Bartgeiermonitorings
- Historische Verbreitung, basierend auf historischen Quellen (zusammengefasst bei Maumary et al. 2007).
- Natürliches Nistplatzpotenzial, basierend auf der Diplomarbeit von Andrea Ryffel (2008), welche diese Fragestellung am Geografischen Institut der Universität Zürich für die ganze Schweiz analysiert hat. Darin sind weitere positive und störende Faktoren in Bezug auf den Bartgeier bearbeitet worden.
- Nahrungsangebot basierend
 - a. auf Angaben zu den Steinbockkolonien und den Jagdbanngeländen des BAFU,
 - b. auf dem Lebensraumpotenzial der grossen Ungulaten (Graf et al. 2008; Robin et al. 1999)
 - c. auf dem potenziellen Nahrungsangebot für Kleinvieh, das sich stützt auf eine Potenzialanalyse des Bundesamtes für Statistik
- Das Vorkommen des Steinadlers, basierend auf einer Horstaufnahme von 1998 der Vogelwarte Sempach
- Die geologischen Verhältnisse (Swisstopo)

Die Wertung stützt sich auf Literaturangaben sowie persönliche Kenntnisse des Projektteams.

3.3 ERGEBNISSE

3.3.1 Historische Verbreitung und aktuelle Beobachtungen

Im Rahmen des alpenweiten Monitorings wurden Bartgeiern in den letzten Jahren auch im Projektperimeter beobachtet. Verschiedene Individuen haben diesen Raum mehrfach besucht, zuletzt Ikarus im Bisistal im Juli 2009. Diese Beobachtungen korrespondieren teilweise mit den nachgewiesenen historischen Quellen über Bartgeiervorkommen (zusammengefasst von Maumary et al. 2007).

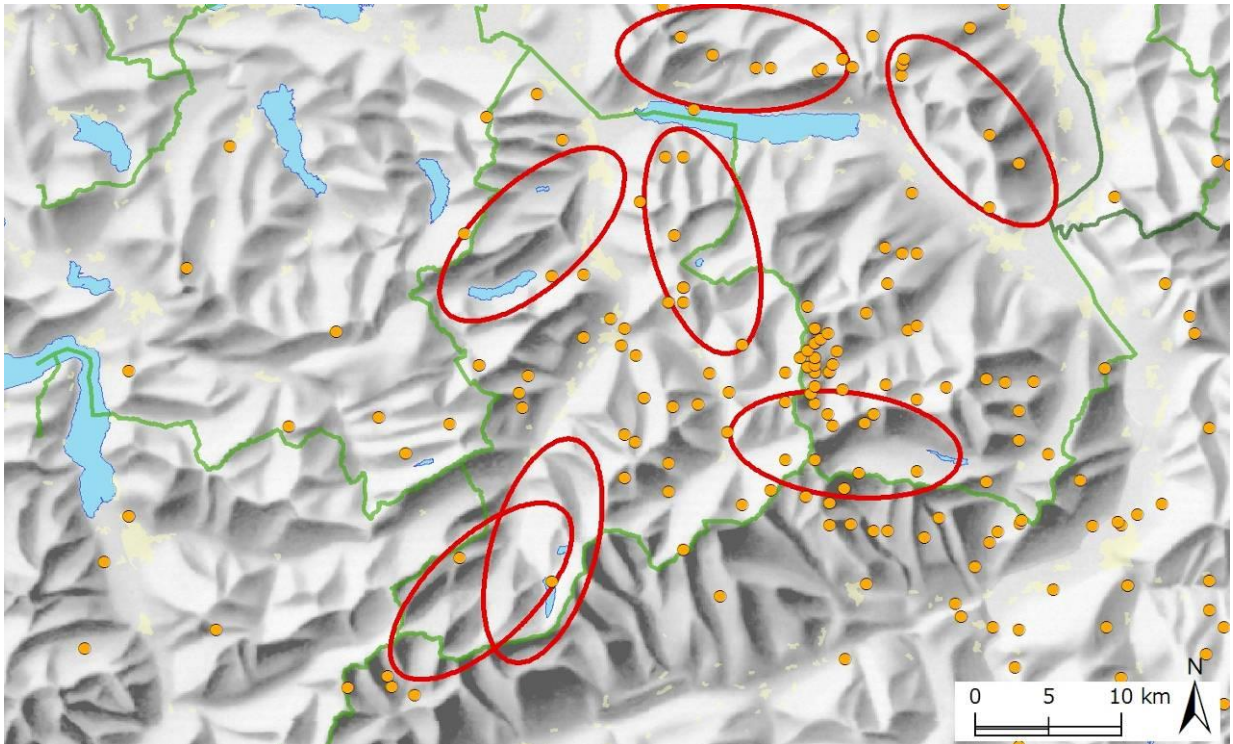


Abbildung 3: Bartgeierbeobachtungen im Projektperimeter seit Beginn der Wiederansiedlung (gelbe Punkte; Stand 2008) und historische Verbreitung (rote Ellipsoide).

3.3.2 Natürliches Nistplatzpotenzial

In der Abwägung zahlreicher Faktoren hat Andrea Ryffel (2008), wie schon erwähnt, das Nistplatzpotenzial der Schweizer Alpen für den Bartgeier errechnet (Abb. 4). Im Untersuchungsgebiet ist ein sehr gutes und gutes Nistplatzpotenzial in grossem Umfang vorhanden. Dieser Faktor ist im Hinblick auf künftige Brutvorkommen in einem geografischen Raum Voraussetzung für die Eignung einer Landschaftskammer für eine Ansiedlung. Für die konkrete Ansiedlung wird aber nicht nach einer Stelle gesucht, die ein hohes natürliches Nistplatzpotenzial aufweist, sondern andere Kriterien erfüllt, wie z.B. Zugänglichkeit usf., aber im Hinblick auf die Philopatrie in einer Geländekammer liegt, die ein hohes natürliches Nistplatzpotenzial aufweist, um für die spätere Horstplatzwahl einladend auf Bartgeier zu wirken. Dieser Sachverhalt hat immer wieder zu Missverständnissen geführt.

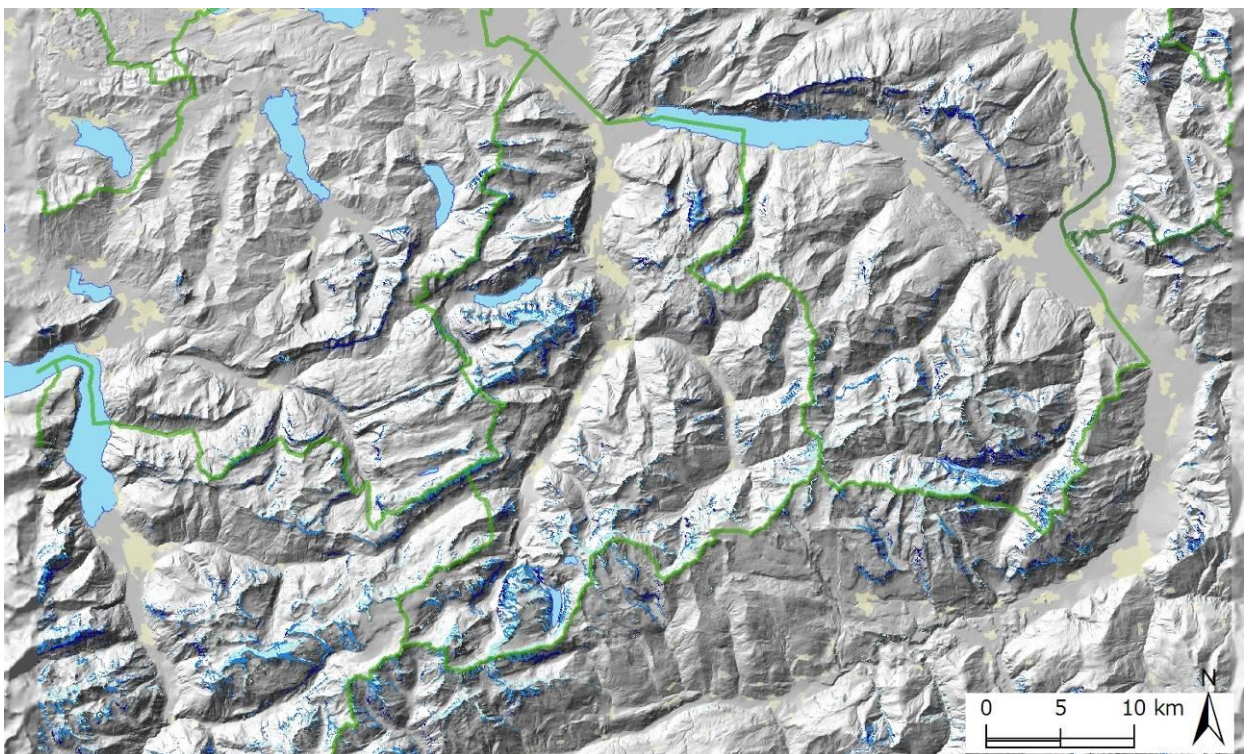


Abbildung 4: Nistplatzpotenzial (gut= hellblau, sehr gut= dunkelblau (©Andrea Ryffel 2008).

3.3.3 Nahrungsangebot

Bartgeier ernähren sich von toten Wildtieren und Vieh. Zur Beurteilung des Nahrungsangebotes wurden deshalb die potenziellen Kleinviehweiden, die Jagdbannbezirke mit einem hohen Wildbestand, die Steinbockkolonien und die Lebensraumpotenziale für Gämse und Rothirsch überlagert (Abb. 5). Wie bereits bei der Ansiedlung im Raum des Schweizerischen Nationalparks festgestellt, ist das heutige Nahrungsangebot aufgrund der intensiven Kleinviehbestossung der Alpen sowie der hohen Wilddichten kein limitierender Faktor für den Bartgeier. Zu diesem Ergebnis kommen auch wir in der vorliegenden Arbeit.



Abbildung 5: Nahrungsangebot im Untersuchungsgebiet. Die Karte zeigt eine Überlagerung der Faktoren potenzielle Kleinviehweiden (gelb; ©BFS), potenzielle Huftierstandorte (hellgrün bis dunkelgrün; © Robin Habitat AG & ZHAW), die Steinbockkolonien (rot; © BAFU) sowie die eidgenössischen Jagdbanngebiete (grün schraffiert; © BAFU).

3.3.4 Steinadlervorkommen

Steinadler und Bartgeier stehen in Bezug auf Nahrung und Horstwahl teilweise in Konkurrenz und zeigen hin und wieder agonistisches Verhalten, das zu Verletzungen und zum Tode führen kann. Diese Überlegungen haben insbesondere David Jenny (briefl.) dazu veranlasst, die Nähe zu Steinadlerhorsten als ein sehr wichtiges Kriterium für die Auswahl neuer Bartgeieransiedlungsplätze zu werten.

Das Evaluationsteam hat sich mit dieser Sichtweise befasst und die Überlegung angestellt, dass in der ursprünglichen alpinen Avifauna Bartgeier und Steinadler stets sympatrisch vorkamen und beide Arten sich erfolgreich halten können. Dies zeigt sich u.a. auch in den Pyrenäen, wo die Konkurrenz beider Arten gut belegt ist (Margalida & Bertran 2005). Aus diesem Grund wurde der Nähe von Steinadlerhorsten wohl Beachtung geschenkt; sie war aber kein Ausschlusskriterium für die Wahl von Ansiedlungsplätzen.

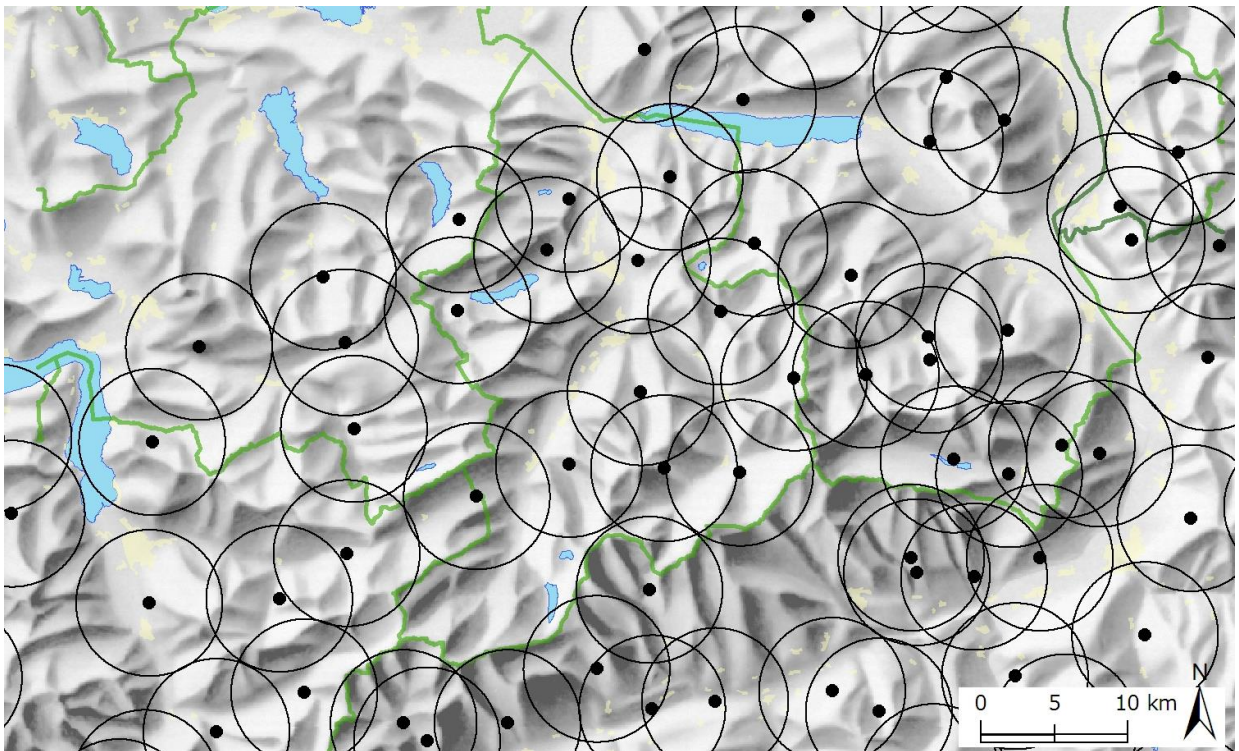


Abbildung 6: 1998 bekannte Steinadlerhorste (schwarze Punkte), ergänzt mit einem angenommenen Aktionsradius des Paares von 5km (schwarzer Kreis) (© Schweizerische Vogelwarte, Sempach).

3.4 ERGEBNISSE DER RAUMANALYSE UND DER BEGEHUNGEN

3.4.1 Allgemeine Übersicht

Grundsätzlich kommt die Expertengruppe zum Schluss, dass eine Aussetzung von Bartgeiern im vorgeschlagenen Perimeter gut möglich ist. Die historischen Nachweise sind dafür ebenso ein Indiz wie die Präsenz von Bartgeiern aus dem Wiederansiedlungsprojekt. Das Futterangebot ist ausreichend und flächendeckend vorhanden. An verschiedenen Orten kann ein gutes bis sehr gutes Nistplatzpotenzial ausgewiesen werden. Es zeigt sich, dass praktisch das ganze Untersuchungsgebiet von Steinadlern bewohnt ist. Dies ist sicherlich nicht optimal, da bekannt ist, dass es zu Auseinandersetzungen zwischen den beiden Arten kommen kann. Allerdings muss erwähnt werden, dass auch im bisherigen Nukleus Engadin/Münstertal/Stelvio der Steinadler flächendeckend lebt.

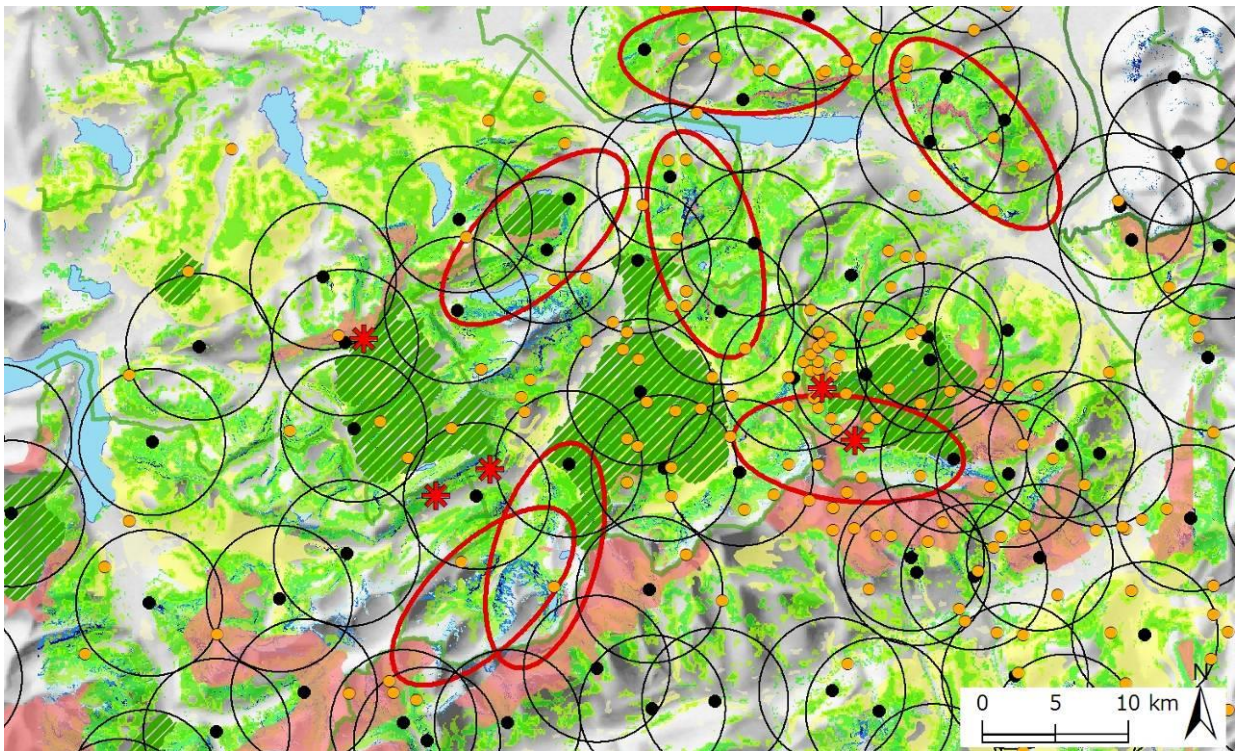


Abbildung 7: 5 mögliche Freisetzungsorte (rote Sterne), die aufgrund der Raumanalyse als geeignet betrachtet werden.

3.4.2 Auswahl möglicher Aussetzungsplätze

Der Analyse mit ArcGIS und Google-Earth-Betrachtungen folgten Begehungen in den verschiedenen Regionen und Geländekammern. Die Expertengruppe setzte sich zum Ziel, für jeden Kanton des Perimeters mindestens einen Aussetzungsplatz zu finden. Dabei richtete sie ein besonderes Augenmerk auf die folgenden Merkmale:

- **Nähe zu natürlichen Brutnischen**
Damit kann sichergestellt werden, dass die im Raum Engadin/Münstertal/Stelvio festgestellte Philopatrie möglich ist, indem die nach ein paar Jahren zurückkehrenden adulten Bartgeier ausreichend Brutnischen finden.
- **Randlage zu bestehenden Steinadlerterritorien**
Vor allem in unmittelbarer Nähe des Aussetzungsortes soll die Wahrscheinlichkeit von Auseinandersetzungen zwischen Steinadler und Bartgeier zumindest reduziert werden.
- **Lage in oder in der Nähe von Jagdbanngebieten**
Einerseits kann damit ein gute Angebot von Wildtierkadavern sichergestellt werden, andererseits bietet das Jagdbanngebiet am ehesten vergleichbare Schutz- und Überwachungsmöglichkeiten wie beim bisherigen Aussetzungsort im Schweizerischen Nationalpark. Zudem ist der Einfluss des Bundes auf diese Gebiete grösser als in anderen Gebieten.
- **Gute Erreichbarkeit**
Die Erreichbarkeit für die Aufsicht und die Öffentlichkeit muss mit vertretbarem Aufwand gewährleistet sein. Als Richtwert diene dafür das Beispiel im SNP.
- **Mindestens je einen Ansiedlungsplatz in den Kantonen GL, SG, SZ, UR**
Damit wird die Ausgangslage geschaffen werden, mit allen Kantonen die notwendigen Gespräche zu führen.
- **Detailkriterien**
Die ausgewählten Freisetzungsorte sollen von der *Kerngruppe Evaluation* - in Begleitung der jeweils zuständigen kantonalen Wildhüter - aufgesucht und anhand eines zuvor erstellten Kriterienkatalogs untersucht werden.

Die Expertengruppe kam zum Ergebnis, dass aufgrund der zur Verfügung stehenden Unterlagen geeignete Aussetzungsorte **im Calfeisental, im Weisstannental, am Klausenpass (auf Glarner und Urner Seite) und am Pragelpass/ im Rätschtal/ im Grossen Melchtal** möglich sein müssten. In diesen Landschaften fanden Begehungen statt.

In der Folge werden alle im Feld untersuchten Standorte in chronologischer Reihenfolge der Besuche beschrieben und kommentiert.

3.4.3 Besuchte potenzielle Aussetzungsplätze

- Calfeisental SG
- Weisstannental SG
- Rieter Ort GL
- Urner Boden UR
- Pragelpass SZ 2008
- Pragelpass SZ 2009
- Grosses Melchtal SZ
- Rätischtal SZ
- Grosses Melchtal / Tor SZ
- Chamkli UR

Calfeisental SG

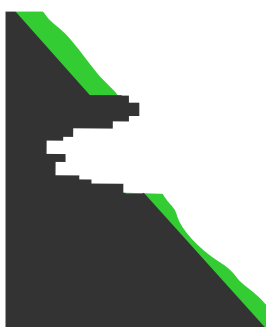
Detailbezeichnung: Malanser Alp/Dachsstein

Koordinaten: 743.175/200.000

Geprüft am: 25.8.2008

Begangen von: Ruedi Haller, Daniel Hegglin, Mario Negri, Klaus Robin, Rolf Wildhaber

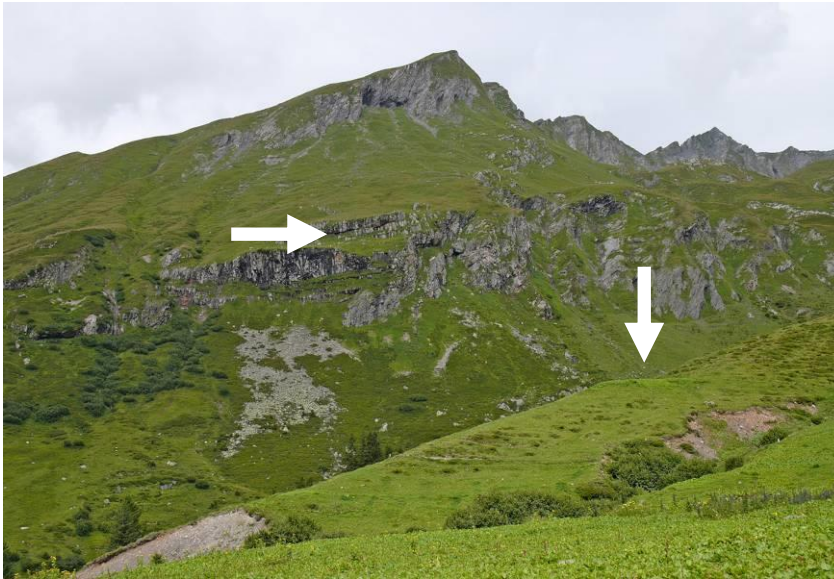
Nischentyp:



horizontal geschichteter Kalk

Kriterien und Qualifikation

Kriterien	Eignung					Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Erreichbarkeit						Öffnung der Zufahrtsstrasse ab 1. Juni: zu klären
Übernachtungsmöglichkeiten						Schutzhütte, im Besitz des Kantons und des Bundes
Standort für Beobachtungsposten						Günstig; auf einem Plateau 743.973/199.793; zweiter Beobachtungspunkt ca. 100 m höher gelegen.
Lagerung von Futter						zu klären; ev. Tiefkühler auf Malanser Alp
Sicherheit für die Bartgeier						EJBG; Zufahrt verboten; wenig Wanderer
Absturzgefahr						durch Bau von Zäunen erheblich zu verbessern
Adlerpräsenz						nächster Horst 2008: ca. 3 km
Lawinengefahr						keine
Nähe Banngebiet						Im EJBG Graue Hörner
Störungen						Wenig frequentierter Wanderweg (Juni/Juli ev. sperren)
Kabel						durch Wildhut zu überprüfen
Futtertransport durch Armee						Lässt sich organisieren
Wasser						Bach in der Nähe
Besonnung						Schatten ab ca. 1300
Allgemeine Bemerkungen						Horstplattform kann deutlich verbessert werden, indem sie mit Steinen begrenzt und hinterfüllt wird und, indem die Nische durch Ausbrechen von Fels vergrössert wird.
Empfehlung						Weiterverfolgen



Situation auf der Malanser Alp/ Dachsstein im Calfeisental; horizontaler Pfeil: Nische; vertikaler Pfeil: Standort für den Beobachtungsposten



Blick auf die Nische; sie muss noch etwas ausgebrochen werden. Als Schutz vor der Abwanderung sind Zäune zu erstellen.



Blick von der Nische aus Richtung Osten; unten ist der Gigerwaldsee sichtbar.

Weisstannental

Detailbezeichnung: Heubergchamm; Fansfurggla

Koordinaten: 738.600/207.200

Geprüft am: 25.8.2008

Begangen von: Ruedi Haller, Daniel Hegglin, Mario Negri, Klaus Robin, Rolf Wildhaber

Nischentyp:



Kriterien und Qualifikation

Kriterien	Eignung					Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Erreichbarkeit	■					Langer Anfahrtsweg; langer Fussweg
Übernachtungsmöglichkeiten			■			Benutzung Chammhüttli (privat) ungeklärt; eher unwahrscheinlich
Standort für Beobachtungsposten		■				Ungünstig; Blockhalde behindert Einsicht
Lagerung von Futter						zu klären; Kooperation mit Alpbewirtschafter schwierig
Sicherheit für die Bartgeier			■			Wegen hoher Murmeltierbestände oftmals Füchse anwesend; extreme Schneelage und späte Ausaperung, sehr wetterexponiert; „Wetterscheide“; oft Nebel
Absturzgefahr				■		durch Bau von Zäunen erheblich zu verbessern
Adlerpräsenz						Details ungeklärt
Lawinengefahr	■					Hoch
Nähe Bannggebiet		■				Im offenen Jagdgebiet; EJBG Graue Hörner in einiger Entfernung
Störungen					■	Wenig frequentierter Wanderweg in der Nähe
Kabel					■	Keine; durch Wildhut zu überprüfen
Futtertransport durch Armee					■	Lässt sich organisieren
Wasser					■	Bach in der Nähe
Besonnung						Keine Angaben
Allgemeine Bemerkungen	Die Stelle ist für eine Ansiedlung insgesamt ungünstig; das Gebiet wird bereits heute regelmässig von einem Bartgeier befliegen.					
Empfehlung	Nicht weiterverfolgen					

Ortstock/Linthal/Glarus Süd

Detailbezeichnung: Rieter Ort

Koordinaten: 716.630/198.412

Geprüft am: 26.8.2008

Begangen von: Ruedi Haller, Daniel Hegglin, Mario Negri, Klaus Robin, Andreas Stüssi

Nischentyp:



Kriterien und Qualifikation

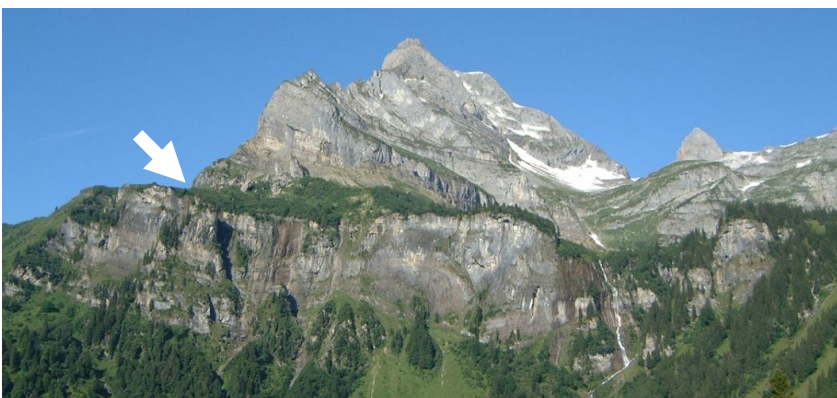
Kriterien	Eignung					Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Erreichbarkeit					5	Fussweg ab Strassenendpunkt Rietberg ¾ h
Übernachtungsmöglichkeiten				5		Benutzung Alpgebäude Rieter Ortstaffel; Privatbesitz; vermutlich zu organisieren
Standort für Beobachtungsposten					5	Gute Einsicht; Platz muss hergerichtet werden
Lagerung von Futter					5	Keine Elektrizität; Schneemulden bis in den Sommer
Sicherheit für die Bartgeier					5	Zäune gegen Abwanderung erforderlich
Absturzgefahr					5	Keine
Adlerpräsenz				5		Adlerpräsenz hoch; nächster Horst 2.5 km
Lawinengefahr					5	keine
Nähe Banngebiet					5	EJBG Silberen > 1 km; EJBG Kärfp > 4 km
Störungen					5	Wenig frequentierter Wanderweg in der Nähe; Vieh erst ab Mitte Juli;
Kabel			5			Nächstes, deutlich tiefer gelegenes in ca. 1 km Entfernung; weitere im Raum Braunwald (in 1.5 km und 2 km Entfernung); Details durch Wildhut zu überprüfen
Futtertransport durch Arme					5	Lässt sich organisieren
Wasser					5	Bach in der Nähe
Besonnung					5	Schatten ab ca. 14.00
Allgemeine Bemerkungen						Horstnische muss angepasst werden (Boden); Schutzzaune gegen Abwanderung erforderlich.
Empfehlung						Weiterverfolgen



Nische auf der Alp Rieter Ort/Linthal-Glarus Süd



Blick von der Nische auf die Alp Rieter Ort, der Pfeil zeigt die Stelle, wo der Beobachtungsposten zu errichten ist.



Ortstock im Grenzgebiet Glarus/Schwyz/Uri von Braunwald aus. Der Pfeil zeigt in etwa auf die Stelle, wo sich die Nische befindet.

Urner Boden

Geprüft am 26.8.2008 von Ruedi Haller, Daniel Hegglin, Mario Negri, Klaus Robin, Nochmals geprüft am 29.7.2009 von Klaus Robin: naturräumlich günstige Voraussetzungen, doch zu viele Kabel → von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

Empfehlung

Nicht weiterverfolgen

Hängst/Bisistal

Von Pius Reichlin empfohlene Stelle am Hängst (ca. 708.200/197.800) am 26.8.2008 mit ihm und Fredy Arnold besprochen; keine Begehung, da zu viele Kabel am Ort → fällt ausser Betracht.

Empfehlung

Nicht weiterverfolgen

Pragelpass

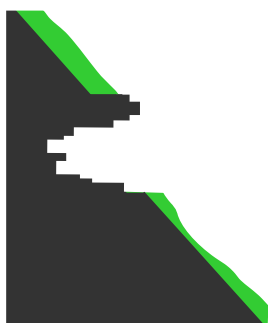
Detailbezeichnung: Prigelchöpf

Koordinaten: 708.002/206.753

Erste Begehung am 26.8.2008 (wegen Nebels nicht mit dem erforderlichen Detaillierungsgrad); begangen von Ruedi Haller, Daniel Hegglin, Mario Negri, Pius Reichlin, Klaus Robin

Zweite Begehung am 28.7.2009, begangen von Ruedi Haller, Daniel Hegglin, Pius Reichlin, Klaus Robin

Nischentyp:



horizontal geschichteter Kalk

Kriterien und Qualifikation

Kriterien	Eignung					Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Erreichbarkeit					5	Unweit der Pragelpasshöhe; Passstrasse Ende Mai mit Hilfe des Kantons zu öffnen
Übernachtungsmöglichkeiten					5	Mehrere Möglichkeiten; Details zu prüfen
Standort für Beobachtungsposten			3			Ziemlich günstig während der Horstphase, nach dem Ausfliegen ungünstig wegen Geländekante
Lagerung von Futter			3			zu klären; ev. Tiefkühler auf Alp
Sicherheit für die Bartgeier		2				EJBG; Steinschlag-Gefahr
Absturzgefahr					5	Keine; Abwanderung verhindern mit Zäunen
Adlerpräsenz			3			nächste Horste 2-5 km entfernt
Lawinengefahr			3			besteht
Nähe Banngebiet					5	Im EJBG Silberer-Jägern-Bödmeren Wald
Störungen		2				Durch Nähe zur Passstrasse viel Tourismus; täglich Helikopterflüge in unmittelbarer Nähe
Kabel		2				Mehrere; nächstes ca. 600 m; durch Wildhut zu überprüfen
Futtertransport durch Arme					5	Lässt sich organisieren
Wasser			3			Bach in ca. 300 m Distanz
Besonnung				3		Schatten am frühen Vormittag und späten Nachmittag
Allgemeine Bemerkungen	Horstnische ist klein; Zäune gegen die Abwanderung sind technisch schwierig zu erstellen und lang; die Nähe zur Passstrasse wird insgesamt positiv gewertet → günstig für Öffentlichkeitsarbeit; Gefahr des „Rummels“ besteht, wird aber nicht als besonders gefährdend beurteilt.					
Empfehlung	Nicht weiterverfolgen					

Grosses Melchtal

Detailbezeichnung: Kiesgrube

Koordinaten: 709.642/202.863

Geprüft am: 28.7.2009

Begangen von: Ruedi Haller, Daniel Hegglin, Pius Reichlin, Klaus Robin

Nischentyp:



Kriterien und Qualifikation

Kriterien	Eignung					Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Erreichbarkeit					5	Unmittelbar am Strassenendpunkt (Kiesgrubenpiste → ausser Betrieb)
Übernachtungsmöglichkeiten				5		Benutzung Alpgebäude zu klären; Privatbesitz
Standort für Beobachtungsposten				5		Gute Einsicht während Horstphase; Platz muss hergerichtet werden; ungünstig nach dem Ausfliegen: sehr enges Tal → BG nach dem Ausfliegen schnell ausser Kontrolle
Lagerung von Futter					5	Schneemulden bis in den Sommer
Sicherheit für die Bartgeier			5			Abwanderungsrisiko hoch; lange Zäune erforderlich; sehr enges Tal → BG nach dem Ausfliegen schnell ausser Kontrolle
Absturzgefahr					5	Keine
Adlerpräsenz				5		nächster Horst ca. 3 km
Lawinengefahr					5	keine
Nähe Banngebiet					5	Im EJBG Silbernen-Jägern-Bödmeren Wald
Störungen				5		Wenig frequentierter Wanderweg in der Nähe; Nische „ebenerdig“ erreichbar
Kabel					5	keine
Futtertransport durch Arme					5	Lässt sich organisieren (falls erforderlich)
Wasser		5				Kein Bach in der Nähe
Besonnung					5	Schatten ab ca. 15.00
Allgemeine Bemerkungen						Enges U-Tal; Horstnische eher klein, feucht; muss angepasst werden (Boden); lange Schutzzäune gegen Abwanderung erforderlich.
Empfehlung						Weiterverfolgen, aber bessere Nische suchen



Doppelnische, die von Schutt befreit werden muss. Ausserdem ist es zielführend, vor der Nische eine Plattform zu errichten.



Eine weitere, domähnliche Nische liegt nur wenige Meter neben der Doppelnische. Auch diese Nische muss bearbeitet werden; es ist eine Plattform zu errichten, indem ein Sims aus Steinen aufgeschichtet wird, das zu hinterfüllen ist; zudem ist möglicherweise ein Dach zu errichten, um ausreichend Schutz vor der Witterung zu bieten.



Blick in das Grosse Melchtal mit senkrecht stehenden Schichten und schroffen Wänden.

Rätschtal

Detailbezeichnung: Torloch

Koordinaten: 709.075/202.227

Geprüft am: 28.7.2009

Begangen von: Ruedi Haller, Daniel Hegglin, Pius Reichlin, Klaus Robin

Im Rätschtal haben wir entlang der nördlichen Wand nur eine Nische gefunden. Sie liegt unmittelbar am Wanderweg durch das Torloch und ist somit wegen Störungen nicht nutzbar. Weitere Möglichkeiten haben sich nicht ergeben.

Empfehlung	Nicht weiterverfolgen
-------------------	------------------------------

Grosses Melchtal

Detailbezeichnung: Tor

Koordinaten: 708.970/202.559

Geprüft am: 28.7.2009

Begangen von: Ruedi Haller, Daniel Hegglin, Pius Reichlin, Klaus Robin

Nischentyp:



Kriterien und Qualifikation

Kriterien	Eignung					Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Erreichbarkeit					5	200 m von Alpstrasse
Übernachtungsmöglichkeiten					5	Benutzung Alpgebäude zu klären; Privatbesitz
Standort für Beobachtungsposten					5	Gute Einsicht während Horstphase; Platz muss hergerichtet werden
Lagerung von Futter				4		Alpgebäude ohne Strom; Schnee bis Juni
Sicherheit für die Bartgeier			3			Abwanderungsrisiko besteht; Zäune erforderlich; nach dem Ausfliegen ist ein BG nicht mehr zu kontrollieren
Absturzgefahr					5	Keine
Adlerpräsenz				4		nächster Horst ca. 3 km
Lawinengefahr					5	keine
Nähe Banngebiet					5	Im EJBG Silbernen-Jägern-Bödmeren Wald
Störungen				4		Wenig frequentierter Wanderweg in der Nähe; Nische „ebenerdig“ erreichbar
Kabel					5	keine
Futtertransport durch Arme					5	Nicht erforderlich
Wasser					5	Bach in der Nähe
Besonnung					5	Schatten bis ca. 1200
Allgemeine Bemerkungen						Zwei geprüfte Horstnischen sind zu klein und zu wetterexponiert → Standort fällt ausser Betracht.
Empfehlung						Nicht weiterverfolgen

Klausenpass / Chamkli

Detailbezeichnung: Laucheren
 Koordinaten: 706.953/190.444
 Geprüft am: 29.7.2009

Begangen von: Fredy Arnold, Ruedi Haller, Daniel Hegglin, Klaus Robin

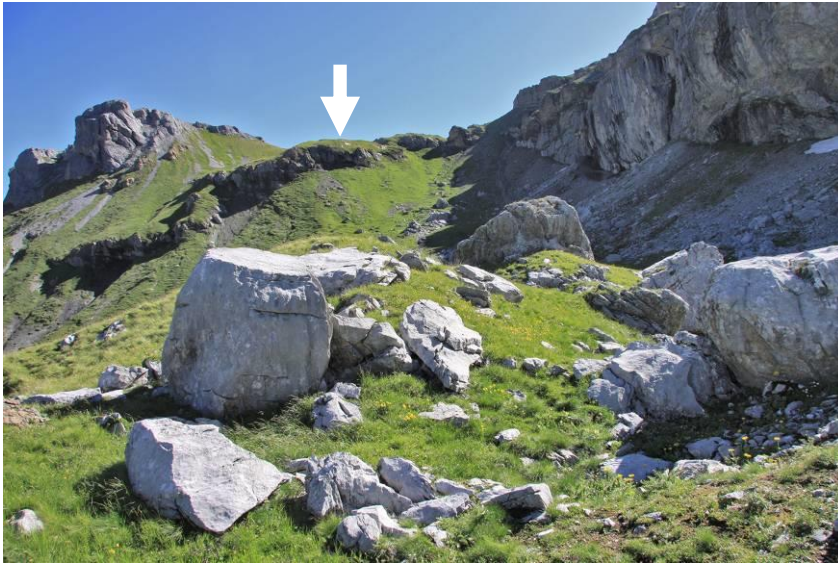
Nischantyp:



abfallend geschichteter Kalk

Kriterien und Qualifikation

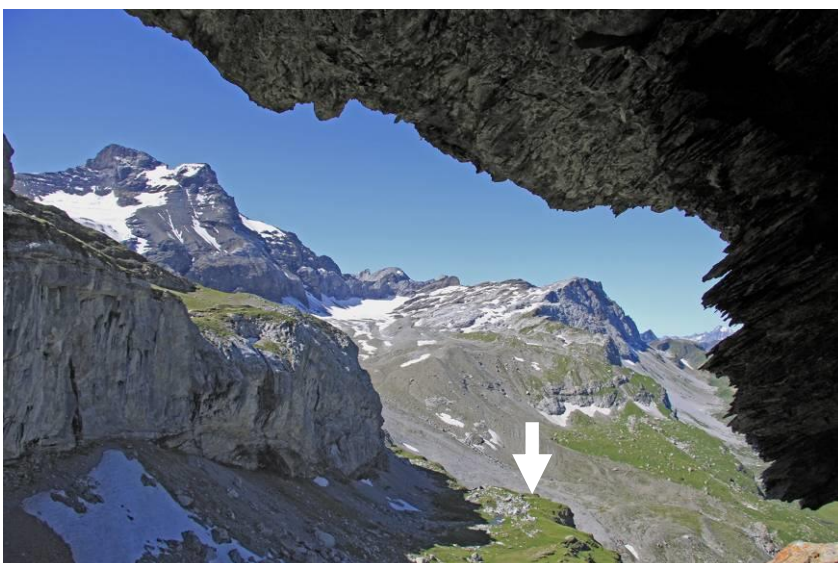
Kriterien	Eignung					Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Erreichbarkeit						Alphütte und Beobachtungsstandort Anfang Juni zu Fuss (Schneeschuhe, Skis) erreichbar; Klausenpass gefräst im Juni; Alphütte wird Ende Juni bezogen
Übernachtungsmöglichkeiten						Benutzung Alpgebäude zu klären, Privatbesitz; sonst am Klausenpass
Standort für Beobachtungsposten						Technisch geeigneter Platz (706.588/190.168); während Horstphase sehr gute Einsicht (5); während Flugphase etwas weniger gut (4)
Lagerung von Futter						Schnee in der Nähe bis Juli
Sicherheit für die Bartgeier						Relativ tiefe Doppelhöhle; Lockergestein an der Nischendecke ist zu entfernen; Abwanderungsrisiko besteht; Zäune sind erforderlich (gut aufzubauen)
Absturzgefahr						Keine
Adlerpräsenz						nächster Horst ca. 5 km
Lawinengefahr						keine
Nähe Banngebiet						Jetzt in kantonalem JBG; ab 2010 draussen
Störungen						Kaum Wanderer; Distanz zu „Flugkorridor“ über den Klausen ca. 1 km.
Kabel						Elektroleitungen (Niederspannung) ca. 1 km entfernt; Kabinenbahnkabel im Wald ca. 3 und 5 km entfernt.
Futtertransport durch Arme						Möglich
Wasser						Bach und Teich in der Nähe
Besonnung						Höhle tief genug, um sich vor Sonne und Regen/Schnee zu schützen
Allgemeine Bemerkungen						Grossräumiger Kessel mit sehr guten Gesamtqualitäten; positive Einstellung der Alpbewirtschafter. Kritisch: lange Schneelage, bevorstehende Ausgliederung des Standortes aus dem Jagdbanngebiet
Empfehlung						Weiterverfolgen



Blick vom Beobachtungsposten beim Laucherenseeli auf das Felsband mit der Doppelnische



Doppelnische, die eine hohe Ähnlichkeit mit der Situation im Schweizerischen Nationalpark aufweist.



Blick aus der Nische auf den Beobachtungsposten und das Schärhorn im Hintergrund; beide Teile der Doppelnische sind von Lockergestein zu säubern. Die schräg stehenden Kalkplatten sind an der Nischenwand gut zu erkennen.

4 SACHLAGE UND EMPFEHLUNGEN

4.1 QUALITÄT DES LEBENSRAUMS

Gestützt auf bestehende Daten zu Topografie und Lebensraumqualitäten, auf erprobte Modelle zum Vorkommen von Gämse und Rothirsch, auf Angaben zur Verbreitung des Alpensteinbocks und zur Eignung der Landschaft für die Kleinviehhaltung hat sich der untersuchte Lebensraum als für den Bartgeier sehr gut geeignet dargestellt.

4.2 QUALITÄT DER GELÄNDEKAMMERN UND NISCHEN

In allen vier im Perimeter liegenden Kantonen GL, SG, SZ und UR kommen Geländekammern vor, die für die Ansiedlung von Bartgeiern geeignet sind.

In den Kantonen GL, SG und UR haben wir zumindest je eine geeignete potenzielle Ansiedlungsnische gefunden, im Kanton Schwyz bisher eine mit Einschränkungen.

4.3 VORGEHEN

Vorausgesetzt, die rechtlichen Bedingungen für eine Fortführung von Bartgeieransiedlungen sind erfüllt, schlagen wir vor, Bartgeier alternierend im Kanton St. Gallen und im Raum Zentralschweiz anzusiedeln.

Ob in den drei Standortkantonen GL, SZ und UR Aussetzungen alternieren sollen, ist biologisch nicht relevant, kann aber politisch sowie im Hinblick auf eine zielführende Öffentlichkeitsarbeit und eine effiziente Mittelbeschaffung bedeutungsvoll sein. Darüber hat der Stiftungsrat zu entscheiden.

Als frühesten Ansiedlungszeitpunkt empfehlen wir das Jahr 2010. Sollte der Stiftungsrat dieser Terminierung zustimmen, sind bereits 2009 erste Vorarbeiten im Feld zu leisten (Anpassungen der Ansiedlungsnische, Platzieren und Sichern des Beobachtungscontainers, Bereitstellung von Zaunmaterial; Vorbereitung des Futterdepots usf.

Auch ist die Öffentlichkeitsarbeit zu konzipieren und voranzutreiben.

4.4 EINBEZUG DER WILDHÜTER IM MONITORING

Zur Sicherung des Monitorings empfehlen wir, die kant. Wildhüter vertieft mit der Art vertraut zu machen und sie, im Einverständnis mit den kantonalen Verwaltungsstellen, verstärkt mit der Bestandesüberwachung zu beauftragen.

4.5 ANZAHL AUSZUSETZENDER VÖGEL PRO JAHR

Waren bei den bisherigen Ansiedlungen aus Gründen der beschränkten Stückzahl jeweils zumeist zwei Bartgeier pro Standort und Jahr ausgesetzt worden, empfehlen wir, die Anzahl jährlich anzusiedelnder Bartgeier auf 2 bis 4 pro Standort festzulegen, dies mit dem Ziel, die Ansiedlung im Nordalpenraum zu beschleunigen.

4.6 PROJEKTDAUER

Wir empfehlen, das Projekt für einen Zeitraum von 15 Jahren zu planen und, in Abhängigkeit von der Bestandesentwicklung, allenfalls zu verkürzen oder zu verlängern.

5 DANK

Die Kerngruppe Evaluation dankt der Auftraggeberin, der Stiftung Pro Bartgeier, für den spannenden Auftrag. Zu danken ist zudem den vier Wildhütern, Fredy Arnold, Amt für Forst und Jagd des Kantons Uri, Pius Reichlin, Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons Schwyz, Andreas Stüssi, Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Glarus, Rolf Wildhaber, Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons St. Gallen, die uns mit grossen Engagement in ihre Aufsichtsgebiete begleitet und bereitwillig unsere zahlreichen Fragen beantwortet haben. Auch den Leitern der Fischerei- und Jagdverwaltungen der Kantone GL, SG, SZ und UR danken wir für ihre Zustimmung zur Inanspruchnahme ihrer Wildhüter in diesem Projekt. Danken wollen wir den Experten Roland Graf, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW in Wädenswil, David Jenny, Schweizerische Vogelwarte, Sempach, Andrea Ryffel, Geographisches Institut, Universität Zürich und Birgit Schwabe, Schweizerischer Nationalpark, Zernez, die uns als Auskunftspersonen in verschiedenen Sachbereichen unterstützt haben. Unser Dank geht ausserdem an die Institutionen, die uns bei der Ausführung dieser Analyse tatkräftig unterstützt haben, an den Schweizerischen Nationalpark in Zernez (Ruedi Haller und Mario Negri) und das Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW in Wädenswil (Klaus Robin).

6 QUELLEN

- Graf R.F., Bächtiger M., Scherrer D. & Robin K. 2008. Lebensraumanalyse und Entwicklung der Schalenwildbestände im Kanton Schwyz. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Fachstellen Wildtier- und Landschaftsmanagement WILMA und Bodenökologie, Bericht für die Dienststelle Jagd und Fischerei des Kantons Schwyz. pp. 90.
- Haller R. 2003: Abbildung 2 aus Robin et al. 2003.
- Margalida A. & Bertran J. 2005. Territorial defence and agonistic behaviour of breeding bearded vultures *Gypaetus barbatus* toward conspecifics and heterospecifics. *Ethology Ecology & Evolution* 17: 51-63
- Maumary, L., Valloton, L., Knaus P. 2007: Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Nos Oiseaux, Montmollin; pp. 848.
- Robin K., Müller J.P., Pachlatko T. 2003: Der Bartgeier. Edition r., Robin Habitat AG; pp. 224.
- Robin K., Nufer A., Lienhard A., Ernste H. 1999: Projekt Neubewertung der Jagdreviere im Kanton St. Gallen für die Pachtperiode 2000-2008. Auftrag: Amt für Jagd und Fischerei St. Gallen. Habitat, Uznach; NuferScience, Basel; LandPlanInfo, Uster, ETHZ. Schlussbericht; pp. 13 + Projektordner.
- Ryffel A. 2008: Der Knochenbrecher kehrt zurück. Charakterisierung und Modellierung von Bartgeier-Lebensräumen in den Schweizer Alpen. Diplomarbeit. Geogr. Inst. Universität Zürich; pp. 94 mit Anhängen.
- Schaub M., Zink R., Beissmann H., Sarrazin F., Arlettaz R. 2008: When to end releases in reintroduction programmes: demographic rates and population viability analysis of bearded vultures in the Alps. *Journal of Applied Ecology*; 10.1111/j.1365-2664.2008.01585.x

7 IMPRESSUM

Auftraggeberin und ©

Stiftung Pro Bartgeier - Fondation Pro Gypaète - Fondazione Pro Gipeto - Fundaziun Pro Girun
Wuhrstr. 12
CH - 8003 Zürich

Projektausführende: Kerngruppe Evaluation, bestehend aus:

Chasper Buchli
Fornat AG
CH-7530 Zerne

Ruedi Haller, Mario Negri
Schweizerischer Nationalpark
Chastè Planta-Wildenberg
CH-7530 Zerne

Daniel Hegglin
Stiftung Pro Bartgeier - Fondation Pro Gypaète - Fondazione Pro Gipeto - Fundaziun Pro Girun
Wuhrstr. 12
CH - 8003 Zürich

Klaus Robin; Projektleitung
Fachstelle Wildtier- und Landschaftsmanagement WILMA
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW
CH-8820 Wädenswil
klaus.robin@zhaw.ch
T direkt +41 (0)58 934 57 88

Weitere konsultierte Expertinnen und Experten in alphabetischer Reihenfolge:

Roland Graf, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW
David Jenny, Schweizerische Vogelwarte, Sempach
Andrea Ryffel, Geographisches Institut, Universität Zürich
Birgit Schwabe, Schweizerischer Nationalpark, Zerne

Wildhüter, welche das Expertenteam begleitet haben:

Fredy Arnold, Amt für Forst und Jagd des Kantons Uri
Pius Reichlin, Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons Schwyz
Andreas Stüssi, Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Glarus
Rolf Wildhaber, Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons St. Gallen

Fotos © Klaus Robin

Zitiervorschlag:

Robin K., Haller R., Hegglin D., Negri M., Buchli Ch. 2009: Evaluation neuer Aussetzungsorte für Bartgeier in den Nordalpen der Schweiz – Raumanalyse und Beurteilung ausgewählter Geländekammern. Bericht im Auftrag der Stiftung Pro Bartgeier. © Fornat AG, Zerne, Schweizerischer Nationalpark, Zerne, Stiftung Pro Bartgeier, Zürich, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil; pp. 36.

