

# Alpenkrähe in den Ostalpen

## Vorstudie im Hinblick auf ein Artenförderprojekt

Roland Graf, Lisa Bitterlin  
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
Forschungsgruppe Wildtiermanagement WILMA/ZHAW

### Zusammenfassung

Die Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) ist ein felsentrübender Standvogel, der schnee-arme Gebirgslagen besiedelt und seine Insektennahrung am bzw. im Boden in offenen Lebensräumen mit kurzer Vegetation findet. Im 20. Jahrhundert ist sie in Europa lokal selten geworden oder ganz verschwunden und gilt somit als verletzlich. In der Schweiz ist die Verbreitung auf eine Restpopulation im Wallis geschrumpft und die Alpenkrähe wird als stark gefährdet eingestuft. Von der Landschaftsveränderung bis zur direkten Verfolgung werden verschiedene Rückgangsursachen genannt, aber die Gründe für das Verschwinden der Alpenkrähe aus den Ostalpen sind nicht restlos geklärt. Vor diesem Hintergrund hat der Verein Monticola zusammen mit dem Natur- und Tierpark Goldau, dem Alpenzoo Innsbruck und dem Tierpark Dählhölzli ein Förderprojekt der Alpenkrähe mit allfälliger Wiederansiedlung in den Ostalpen lanciert. Diese Vorstudie verfolgt das Ziel, eine Auslegeordnung für das Förderprojekt zu erarbeiten und weiteren Klärungs- und Forschungsbedarf auszuweisen.

Die verfügbaren historischen Verbreitungsdaten der Alpenkrähe in den Ostalpen erlauben nur unscharfe Schlüsse über die Populationsentwicklung. Die spärlichen Daten lassen darauf schliessen, dass die Art in den Ostalpen zwar weiter verbreitet, aber immer selten war. Lebensraumveränderungen durch Intensivierung bzw. Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung beeinflussten mit Sicherheit das Vorkommen und die Qualität der Nahrungshabitate, insbesondere im Winter. Der Ackerbau im Unterengadin stellte der Alpenkrähe ideale Nahrungshabitate zur Verfügung, in denen sie auch noch im Winter eine stochebare Oberfläche und somit Nahrung fanden. Im Gegensatz zu den tief eingeschnittenen Tälern der Westalpen konnten die Alpenkrähen im Hochtal Engadin keine täglichen Ausweichflüge in nahegelegene, mildere bzw. tiefere Lagen unternehmen. Ein weiterer nachteiliger Faktor für die Alpenkrähe in den Ostalpen ist die fehlende Anbindung an südlichere Populationen. Im Gegensatz dazu steht die Walliser Population in engem Kontakt zu den südlicheren Populationen in Italien und Frankreich, welche in Phasen winterkalter Bedingungen als Refugien wirken könnten. Ob die Bejagung und das Ausnehmen der Nester eine Rolle gespielt hat, ist schwierig abzuschätzen. Es ist jedoch gut vorstellbar, dass sie, wenn sie vermutlich auch in kleinem Rahmen geschah, einen Beitrag zum Verschwinden der schon geschwächten Alpenkrähenpopulation in den Ostalpen leistete. Konkurrenz und Hybridisierung mit der Alpendohle (*Pyrrhocorax graculus*) sowie Krankheiten dürften kaum einen entscheidenden Einfluss auf die Alpenkrähe haben. Hingegen könnte das in der Nutztiersömmerung eingesetzte Entwurmungsmittel Ivermectin zu einer Reduktion oder gar zum Ausfall der Invertebraten im Viehdung führen, so dass eine je nach Literatur bedeutsame Nahrungsquelle für die Alpenkrähe wegfallen würde. Ivermectin war jedoch erst seit den 1980er Jahren im Einsatz und kann somit nicht der alleinige Grund für das Verschwinden der Alpenkrähe aus den Ostalpen sein.

Unsere Abklärungen lassen besonders im Bereich der Habitatsprüche der Alpenkrähe ein paar Fragen offen. Wir empfehlen deshalb, die Habitatsprüche der Alpenkrähe in der Westalpenpopulation eingehend zu untersuchen, um die Schlüsselfaktoren für die Reproduktion und das Überleben der Alpenkrähen im Winter zu identifizieren. Diese Studien sollten auf die Ostalpensituation übertragen werden, um dort Regionen mit genügend großen Flächen an potenziellem Habitat zu finden und deren tatsächliche Eignung betreffend Struktur und Nahrungsangebot zu überprüfen. In solchen Regionen könnten in einem späteren Schritt auch Habitataufwertungen zu Gunsten der Alpenkrähe zielführend sein.

Aktuell gibt es Hinweise auf einen positiven Bestandstrend in den Westalpen. Dieser Trend sollte jedoch in einem mehrjährigen Monitoring verifiziert werden. Denn bei positiver Entwicklung wäre eine spontane Wiederbesiedlung der Ostalpen realistisch – die Alpenkrähennachweise im Kanton Graubünden der letzten Jahre könnten auf eine solche Entwicklung hindeuten. Sollten für eine aktive Ansiedlung in den Ostalpen, resp. für die Zucht Wildfänge aus den Westalpen erfolgen, wären gesicherte Daten über die Populationsentwicklung ebenfalls eine Voraussetzung. Solche Fangaktionen sind nur möglich, wenn die Quell-Population dadurch nachweislich nicht gefährdet würde.

## Abstract

*The Red-billed Cough in the Eastern Alps – Preliminary study in view of a species conservation project.*

*The red-billed cough (Pyrrhocorax pyrrhocorax) occurs in alpine habitats with low winter precipitation. It nests in crevices and finds its insect food on and in the ground of open habitats with short vegetation. In the 20th century, it turned to be locally rare in Europe or even disappeared. Therefore, it has been categorised as vulnerable in Europe. In Switzerland there is one remnant population in the Valais and the red-billed cough is categorised as critically endangered. Several factors are potentially responsible for the decline: altered agricultural practices, changing climatic conditions, direct persecution, and others. However, the process of extinction of the red-billed cough in the Eastern Alps is not fully understood. Therefore, Monticola together with the Natur- und Tierpark Goldau, the Alpenzoo Innsbruck and the Tierpark Dählhölzli started a project to further the red-billed cough and support a range expansion of the species in the Alps. The pre-study presented here aimed at compiling all available baseline information and defining further steps and research need.*

*The available historical data on the distribution of the red-billed cough in the Eastern Alps only provides a diffuse picture of the development of the population. The species used to have a wider distribution in the Eastern Alps but has probably always been rare. Changes in the habitat caused by intensification or, in contrast, land abandonment influenced the amount and the quality of the feeding habitats specially in winter. The formerly abundant agricultural areas in the lower Engadin offered ideal feeding habitats to the red-billed cough during cold winter periods with frozen ground. The former role of hunting and nest plundering is difficult to evaluate. However, it potentially contributed to the disappearance of the already weakened population of red-billed cough in the Eastern Alps. Competition and hybridization with the yellow-billed cough as well as diseases probably did not have a critical influence. On the contrary, the prophylactic worming treatment of livestock with the agent Ivermectin before*

*summering could lead to a reduction or even a drop out of invertebrates in cattle dung thus limiting food availability. However, Ivermectin was not used till the 1980s and therefore can not be the only reason for the disappearance of the red-billed chough in the Eastern Alps. Some questions remain unanswered especially regarding the specific small-scale habitat requirements. We therefore suggest to investigate the habitat requirements of the chough in the Western population to identify the key factors for reproduction and survival of the chough in winter. These studies should then be transferred to the situation in the Eastern Alps. This may further explain the past development and help to identify regions with large areas of potential habitat, where measures to improve habitat suitability for red-billed chough could make sense.*

*Lately, there is evidence of a positive population trend in the Western Alps. If this positive trend was real and lasted for several years, a spontaneous recolonisation of the Eastern Alps is realistic. Recent observations of red-billed choughs in the Grisons support this perception. Nevertheless, should there be plans to catch red-billed choughs from the population of the Western Alps for breeding and an active reintroduction in the Eastern Alps, reliable data on the population size and trend are indispensable to verify that the source population is not endangered by such action.*

## **Einleitung**

Die Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) besiedelt schneearme Gebirgslagen von der Atlantikküste Westeuropas bis nach Westsibirien und Zentralasien sowie von Nordafrika bis auf die Britischen Inseln. In den Alpen brütet die Alpenkrähe heute in Felsen in großer Höhe. Die Insektennahrung sucht sie am bzw. im Boden in offenen Lebensräumen mit kurzer Vegetation. Sie ist Standvogel und weicht bei hoher Schneelage in tiefer gelegene, landwirtschaftlich genutzte Flächen aus (Oggier 2014).

Im 20. Jahrhundert ist die Art lokal selten geworden oder ganz verschwunden und wird deshalb in Europa als verletzlich klassiert (Maumary et al. 2007). In der Schweiz ist die Verbreitung der Alpenkrähe im letzten Jahrhundert auf eine Restpopulation im Wallis geschrumpft (Schmid et al. 1998). Mit 40-60 Brutpaaren (Schmid et al. 1998) gilt die Art in der Schweiz als stark gefährdet (Keller et al. 2010) und ist deshalb auf der Liste der 50 Prioritätsarten der Schweiz (Keller et al. 2010b). Sie ist jedoch nicht Teil der 50 Prioritätsarten Artenförderung (Keller et al. 2010). Denn der Maßnahmenbedarf bei der Alpenkrähe wurde als unsicher eingestuft; das heißt, dass allenfalls bereits allgemeine Biotopschutz- bzw. -fördermaßnahmen genügen (BAFU 2011). Der Anteil der Schweizer Alpenkrähen am europäischen Bestand ist kleiner als aufgrund des Flächenanteils der Schweiz an Europa berechneten Erwartungswert, weshalb sie als Art mit geringer internationaler Verantwortung eingestuft wurde (Posse et al. 2011).

Die Ursachen für den Rückgang der Alpenkrähe werden meist in der intensivierten landwirtschaftlichen Nutzung, resp. der Nutzungsaufgabe und der anschließenden Vergandung gesucht. In den ehemaligen Brutgebieten der Ostalpen wird auch der Sanierung alter, für Brutpaare genutzter Gebäude, ein negativer Einfluss zugeordnet (Maumary et al. 2007). Auch direkte Verfolgung, klimatische Gründe sowie Störungen werden genannt. Die Gründe für das Verschwinden der Alpenkrähe aus den Ostalpen sind aber nicht restlos geklärt (Denkinger 2011).

## Auftrag

Vor diesem Hintergrund hat der Verein Monticola, die Internationale Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, die Idee eines Förderprojekts der Alpenkrähe mit allfälliger Wiederansiedlung in den Ostalpen lanciert. Projektpartner sind der Natur- und Tierpark Goldau, der Alpenzoo Innsbruck und der Tierpark Dählhölzli. Um das Projekt zu starten und eine Auslegeordnung zu erstellen, wurde die Forschungsgruppe WILMA der ZHAW mit einer Vorstudie beauftragt.

In diesem Auftrag sollten möglichst umfassende Informationen zur Alpenkrähe zusammengestellt werden, welche als Grundlage für ein Förderprojekt der Art in den Ostalpen dienen können. Gleichzeitig sollte er Entscheidungsgrundlagen im Hinblick auf ein mögliches Wiederansiedlungsprojekt liefern, resp. Forschungsbedarf ausweisen, um einen definitiven Entscheid abzustützen und um die für solche Projekte geforderte Machbarkeitsstudie zu vervollständigen.

- Konkret sollten aus dem Auftrag Informationen zu folgenden Aspekten resultieren:
- Ökologische Ansprüche der Alpenkrähe (Literaturstudium)
- Historische Entwicklung der Verbreitung und des Bestands der Alpenkrähe in den Ostalpen
- Kenntnis der Aussterbensgeschichte in den Ostalpen (Rückgangursachen)
- Bestandssituation in den nächsten, heute noch bestehenden Populationen
- Genetische Ausstattung der ausgestorbenen Population und mögliche Quellpopulationen
- Analyse früherer Aussetzungen

## Rahmenbedingungen

Kommt man zum Schluss, dass Maßnahmen zur Restauration/Wiederherstellung von Populationen unerlässlich sind, gilt heute ein Prozess als verbindlich, der von der IUCN

vorgegeben und von zahlreichen Staaten als Standard übernommen worden ist, so auch von großen Teilen von der Schweiz (IUCN 1998). In diesem Rahmen haben die IUCN und einige Fördervereine in der Schweiz Richtlinien für Wiederansiedlungen und Umsiedlungen entwickelt (BAFU 2012). Basierend auf diesen Richtlinien und den rechtlichen Vorgaben legte das Bundesamt für Umwelt folgende Grundsätze fest (BAFU 2012):

Wiederansiedlung, Stärkung von Populationen oder Umsiedlung kommen nur in Frage, wenn:

- das Ziel-Gebiet zum natürlichen historischen Verbreitungsgebiet der Art gehört.
- die Ursachen für das Aussterben bzw. die Gefährdung der Art im Ziel-Gebiet bekannt und behoben sind.
- eine natürliche Wiederbesiedlung des Gebiets kurz- und mittelfristig nicht plausibel ist.
- die natürlichen Bedingungen, die Nutzung und Pflege des Gebiets für die Art günstig sind.
- die Maßnahme nicht auf Kosten anderer prioritärer Schutzziele im Ziel-Gebiet geht.
- die Herkunftspopulation nachgewiesenermaßen nicht geschädigt wird.
- der Gesundheitszustand der Herkunftspopulation einwandfrei ist.
- die Herkunfts- und die Zielpopulation (auch die historische) genetisch identisch oder sehr nahe verwandt sind.
- die Maßnahme Teil eines offiziellen Plans zur Erhaltung der Art ist.
- die Maßnahme im Rahmen der Prioritätensetzung und des aktuellen landschaftlichen Kontexts verhältnismäßig und erfolgsversprechend ist.

## Vorgehensweise und Datenverfügbarkeit

Ein Schwerpunkt dieses Auftrags ist eine umfassende Literaturrecherche, bei der wir uns einer Reihe uns verfügbarer Daten-

banken bedienten (NEBIS, Science Direct, Springer Link, Web of Science, Wildlife & Ecology Studies Worldwide), eine Abfrage in der SWIS-Datenbank durchführten und gezielt in älteren Veröffentlichungen nachforschten. Mit dieser Literaturrecherche deckten wir alle Teilbereiche des Auftrags ab. Nachfolgend liefern wir ergänzende Methodenangaben zu den einzelnen Teilbereichen.

### **Ökologische Ansprüche der Alpenkrähe:**

In der Literaturrecherche berücksichtigten wir möglichst die gesamte Verbreitung der Alpenkrähe, um die ökologische Flexibilität dieser Art zu erfassen. Ergänzend visualisierten wir ausgewählte Klima- und Witterungsbedingungen sowie die grobe Landschaftsstruktur, welche für die Alpenkrähe relevant sein dürften (Esri ArcGIS Version 10.2.2).

### **Verbreitung und Bestände:**

Den Hauptteil der Daten erhielten wir über Datenbankabfragen bei nationalen Datenzentren oder regionalen Verwaltungsstellen (Kantonen, Ländern). Weitere Daten kamen über die Literaturrecherche sowie über gezielte Befragung. Unser Ziel war, möglichst vollständige Informationen über die Vorkommen der Alpenkrähe zu sammeln. Hierbei konzentrierten wir uns auf diejenigen Gebiete, welche nahe den Ostalpen liegen. Diese Grundlagen wurden nach Möglichkeit vereinheitlicht, digitalisiert und in einem geografischen Informationssystem (Esri ArcGIS Version 10.2.2) visualisiert. Für die Visualisierung teilten wir die Daten in vier Zeitperioden ein: 19. Jahrhundert, 1901 bis 1950, 1951 bis 2000 und 2001 bis 2014. Da der Fokus dieser Studie auf die Verbreitung der Alpenkrähe in den Ostalpen liegt, haben wir die Verbreitung in den Westalpen nicht genau recherchiert. Wir haben in den Westalpen anhand der vorhandenen Angaben eine

grobes Verbreitungsgebiet angenommen und dieses in den Verbreitungskarten flächig dargestellt.

### **Rückgangsursachen / Aussterbensgeschichte in den Ostalpen:**

Diesen Bereich gingen wir über Literaturrecherche und gezielte Befragungen ausgewählter Fachpersonen (OrnithologInnen, WildtierbiologInnen, Forschungsinstitutionen, Parks, Behörden) an. Dabei beschränkten wir uns nicht auf Angaben zur Alpenkrähe, sondern recherchierten auch relevante Aspekte der Nutzungsgeschichte des subalpinen und alpinen Raums in den Ostalpen.

Die landschaftlichen und klimatischen Bedingungen untersuchten wir über eine grobe räumliche Analyse (Esri ArcGIS Version 10.2.2.). Als potenzielle Winternahrungshabitate identifizierten wir offene, gut besonnete Hänge in tieferen Lagen. Diese definierten wir folgendermaßen: Als offene Flächen definierten wir die Kategorien 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 26, 32 aus dem mittels Satellitenbildern erstellten Corine Landcover Datensatz aus dem Jahr 2006. Hanglagen hatten eine Neigung größer als 20°, ermittelt aus dem Höhenmodell ASTER\_GDEM (ASTER GDEM is a product of METI and NASA<sup>4</sup>). Aus demselben Höhenmodell errechneten wir die potenzielle Sonneneinstrahlung (Area solar radiation, Wintermonate Dezember bis Februar, Zeitintervall 1h, z-Faktor: 0.0000128) und verwendeten einen Grenzwert von 100'000. Um die höchsten Berghänge auszuschließen, wählten wir einen Temperaturgrenzwert von -6°C (Worldclim, mittlere Januartemperatur tmean\_01). Weiter visualisierten wir die Winterbedingungen über mittlere Niederschlagsmengen und Temperaturen in den Monaten Dezember bis Februar (Worldclim, Bioclimatic Variables). Die langjährigen Mittelwerte von Worldclim basieren auf Messwerten für die

Periode 1950-2000 (Hijmans R.J. 2005). In dieser räumlichen Analyse stellten wir Vergleiche zwischen verschiedenen Regionen des Alpenraums dar.

Die Vorkommen im Engadin könnten auf Grund mehrerer Jahre mit ungünstigen Witterungsbedingungen während der Winterperiode oder während der Brut und Jungenaufzucht verschwunden sein. Um diese Frage zu prüfen, stellten wir die Niederschlagsmengen und mittleren Temperaturen der Station Scuol im Unterengadin für die verfügbare Zeitperiode von 1900-2014 dar. Hierfür verwendeten wir Daten der Wetterstation Scuol im Unterengadin (Standort 10°17'46"48' / resp. 817135/186393; Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie, MeteoSchweiz).

### **Genetik der Alpenkrähe:**

Sollte eine Wiederansiedlung in Erwägung gezogen werden, müsste eine geeignete Quellpopulation vorhanden sein, aus welcher eine genügende Anzahl Individuen für eine Zucht oder für die Umsiedlung entnommen werden könnte, ohne die Quellpopulation zu gefährden. Gleichzeitig müsste die Quellpopulation genetisch genügend nah an den Nachbarvorkommen in den Westalpen liegen, um die genetische Integrität jener Populationen nicht zu gefährden. Über Literaturrecherchen und Expertenbefragung untersuchten wir die genetische Struktur der in Frage kommenden, resp. betroffenen Populationen / Subspezies.

### **Analyse früherer Aussetzungen:**

Bereits in der Vergangenheit gab es Bestrebungen, Alpenkrähen aktiv anzusiedeln. Wir analysieren die Voraussetzungen, Strukturen und den Verlauf dieser Aktivitäten und evaluieren diese im Hinblick auf eine mögliche Wiederansiedlung in den Ostalpen.

## **Ökologische Ansprüche**

Die Alpenkrähe ist ein Bewohner der montanen bis nivalen Stufe mit höhlenreichen oder zerklüfteten Felswänden (Glutz von Blotzheim 1993, Maumary et al. 2007). Sie kommt aber auch auf Meereshöhe an Küstenklippen mit Grotten und tiefen Spalten vor (Svensson et al. 2011).

Die Alpenkrähe wählt dunkle, überdachte Stellen als Neststandorte, die für Bodenfeinde nicht oder schwer zugänglich sind (Guggisberg 1954, Glutz von Blotzheim 1993). Sie platziert ihre Nester deshalb zehn bis 60 m ab Boden in nicht zu kleinen Höhlungen in Felswänden, Felsspalten, Kaminen, auf von Felsbändern oder Vegetation überdachten Simsen, in Seiten- oder Deckennischen von Höhlen und seltener frei auf von Überhängen etwas geschützten Felsbändern (Glutz von Blotzheim 1993).

In der Schweiz nistete sie früher im Kanton Graubünden zudem in etwa 700 bis 1700 m Höhe auch in Gebäuden bzw. in Burgen, Ruinen und Kirchtürmen (Maumary et al. 2007). Dabei wählte sie Standorte außen in Fensterluken, Balkennischen und Schießscharten oder innen in Nischen, auf Böden und in Dachstühlen (Maumary et al. 2007). Im Wallis und im Aostatal hingegen, gibt es keinerlei Hinweise auf Gebäudebruten (pers. Mitt. Johannes Denking, 2014). Da die von der Alpenkrähe gewählten Standorte regelmäßig weiter und offener sind, als von der Alpendohle (*Pyrrhocorax graculus*) bevorzugte Löcher und Höhlungen, geht man davon aus, dass keine Nistplatzkonkurrenz vorkommt. Die Nester beider Arten sind zwar ähnlich schwer zugänglich, aber die Nester der Alpenkrähe sind oft exponierter und nicht selten direkt einsehbar (Glutz von Blotzheim 1993).

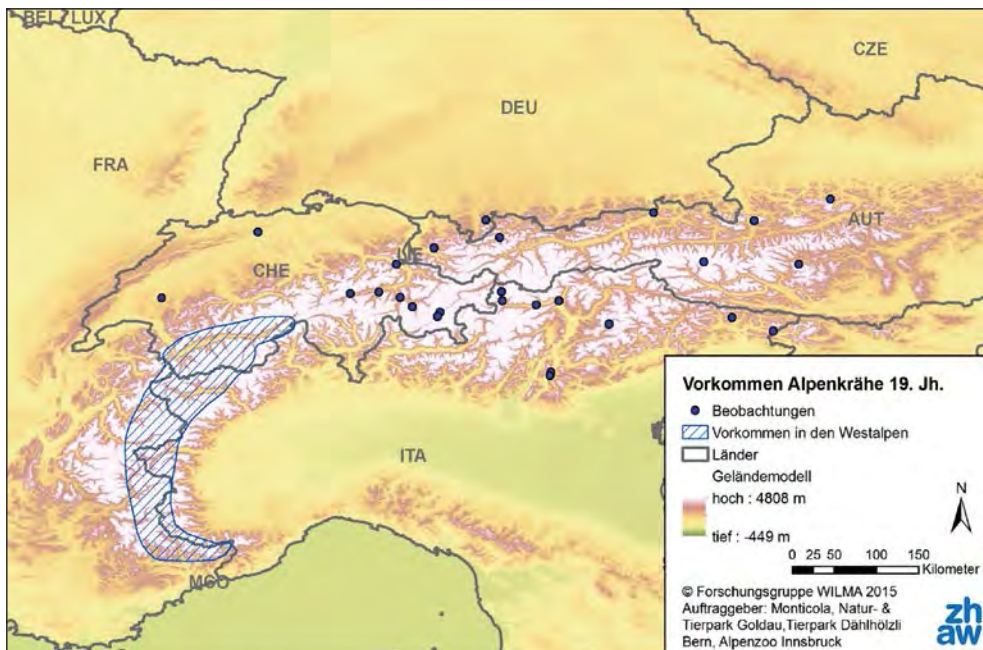
Betreffend Nahrung bezeichnet Glutz von Blotzheim (1993) die Alpenkrähe als ziemlich omnivor, in erster Linie jedoch insekti-



vor. Sie frisst Insekten wie Heuschrecken, Käfer, Ameisen, Schmetterlingslarven und Zweiflügler, aber auch Spinnen, Regenwürmer, Schnecken, vereinzelt kleine Eidechsen, Eier, Nestlinge und Aas (Glutz von Blotzheim 1993, Maumary et al. 2007). Larven koprophager und phytophager Käfer wie dem Dungkäfer und dem Gartenlaubkäfer sind ganzjährig speziell wichtige Beutetiere (Glutz von Blotzheim 1993). Im Winter und Herbst wird die tierische Nahrung durch Getreidekörner, andere Samen, Beeren und Früchte ergänzt (Glutz von Blotzheim 1993).

Für die Nahrungssuche zur Brutzeit legen die Alpenkrähen im Wallis Strecken von bis zu zwei Kilometern, vereinzelt sogar bis zu fünf Kilometer zurück (Maumary et al. 2007). Während dieser Zeit nutzen die

Walliser Vögel einen Aufenthaltsraum von etwa sechs Quadratkilometer (Maumary et al. 2007). Zur Nahrungssuche sind sie auf mehr oder weniger trocken-warme, schnee-arme oder früh ausapernde alpine oder nivale Rasen, Weiden, Wiesen oder trockenes Ackerland angewiesen (Glutz von Blotzheim 1993). Dabei handelt es sich um Böden, die auch im Winter stochebar sind, mit kurzrasiger oder offener Vegetation bedeckt sind oder steinige, nur sparsam begrünte Halden (Glutz von Blotzheim 1993). Bevorzugt werden dabei Flächen mit nur zwei bis drei Zentimeter (selten bis acht Zentimeter) hoher Vegetation und Schafweiden (Glutz von Blotzheim 1993). Schafweiden sind gemäß Glutz von Blotzheim (1993) nicht nur wegen ihrer Schurwirkung und wegen des Offenhaltens beliebt, son-



■ Abbildung 1: Verbreitung der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) im Alpenbogen im 19. Jahrhundert. Die blauen Punkte symbolisieren Beobachtungen (Quelle: siehe Tab. 1). Blau schraffiert ist das von uns angenommene, grobe Vorkommen der Alpenkrähe in den Westalpen. In grau sind die Ländergrenzen dargestellt. Das Geländemodell zeigt Höhenverteilung von ganz hoch gelegenen Gebieten (in weiss) bis tief gelegenen Gebieten (grün) (Daten: ASTER GDEM is a product of METI and NASA).

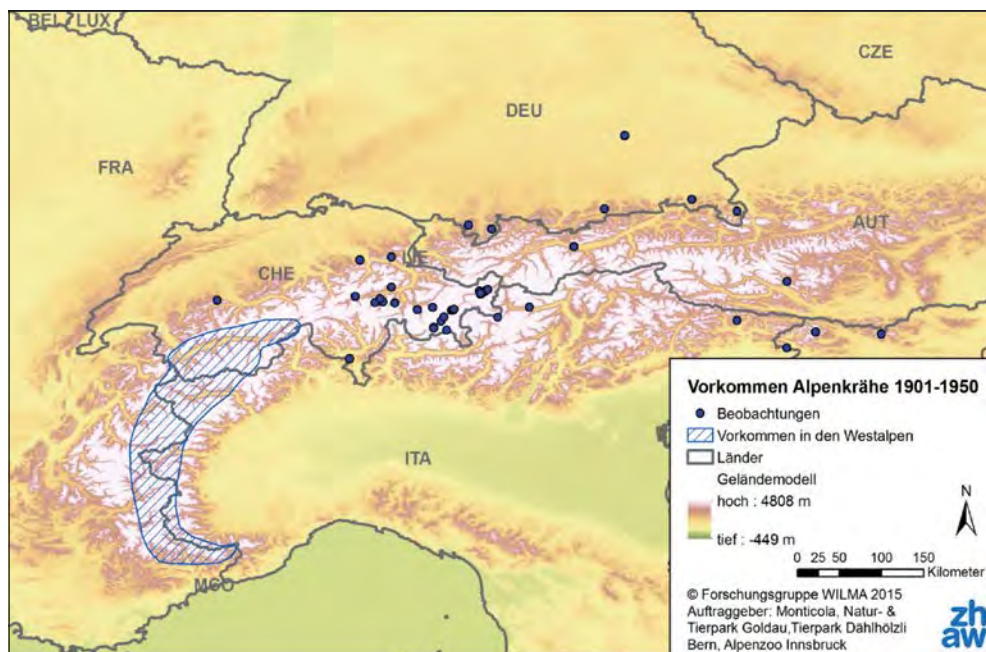
dern auch wegen der erhöhten Arthropoden-Biomasse (Ameisen, koprophage Käfer und Dipteren).

Winternahrungshabitate bestehen bevorzugt aus südexponierten, schneearmen oder früh ausapernden Kreten, Weiden und Rasen (Maumary et al. 2007). Bei Schneefällen müssen die Alpenkrähen Nahrung in tieferen Lagen auf Wiesen und Weiden entlang von Siedlungen suchen und können dann vereinzelt auch in Städten anzutreffen sein (Maumary et al. 2007).

### Verbreitung und Bestände

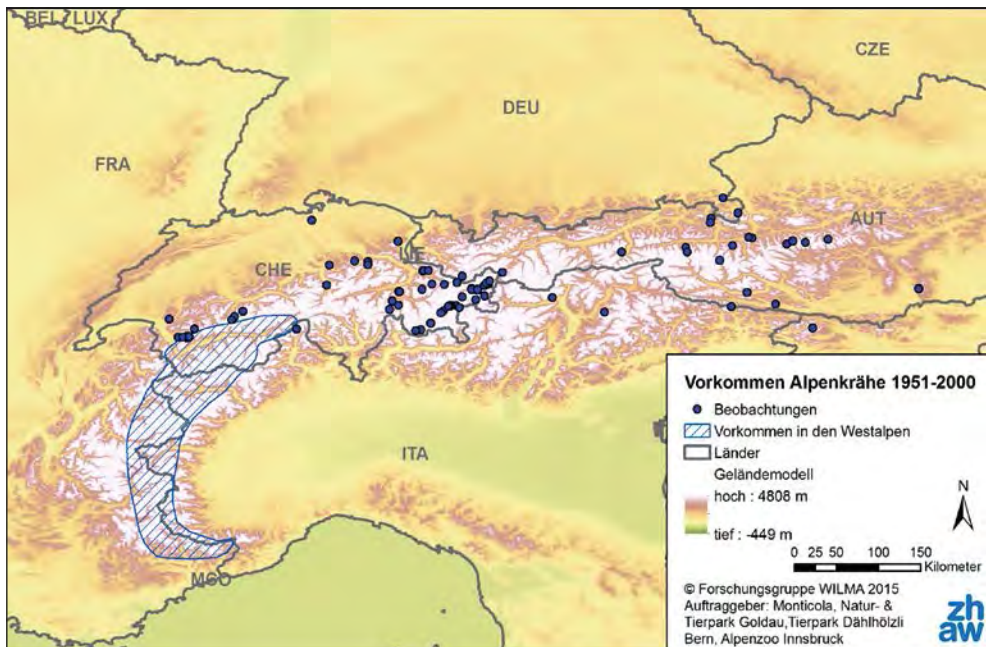
Ein nicht zu unterschätzendes Problem bei der Interpretation historischer Daten war die Verwechslung bzw. der unterschiedliche Gebrauch der Artnamen der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) und der Al-

pendohle (*Pyrrhocorax graculus*). In Naumanns Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas (Band IV; 1897) wird die Alpenkrähe je nach Nomenklatur nach Naumann *Pyrrhocorax graculus* und nach Peterson *Pyrrhocorax pyrrhocorax* genannt. Von Tschudi (1868) bezeichnet die Alpenkrähe als *Fregilus graculus*. Zusätzlich gibt es auch im Deutschen eine große Anzahl, je nach Region verschiedener Artbezeichnungen für die Alpenkrähe (Naumann 1897, von Tschudi 1868). Steinkrähe wurde bzw. wird neben Alpenkrähe auch heute noch am häufigsten benutzt. Gemäß dem Deutschen Landesbund für Vogelschutz (LBV) wird jedoch auch die Alpendohle (*Pyrrhocorax graculus*) heute noch oft als Steinkrähe bezeichnet und in Bayern auch als Alpenkrähe (<http://wiki.lbv.de/alpendohle.html>).



■ Abbildung 2: Verbreitung der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) im Alpenbogen von 1901 bis 1950. Die blauen Punkte symbolisieren Beobachtungen (Quelle: siehe Tab. 1). Blau schraffiert ist das von uns angenommene, grobe Vorkommen der Alpenkrähe in den Westalpen. In grau sind die Ländergrenzen dargestellt. Das Geländemodell zeigt Höhenverteilung von ganz hoch gelegenen Gebieten (in weiss) bis tief gelegenen Gebieten (grün) (Daten: ASTER GDEM is a product of METI and NASA).





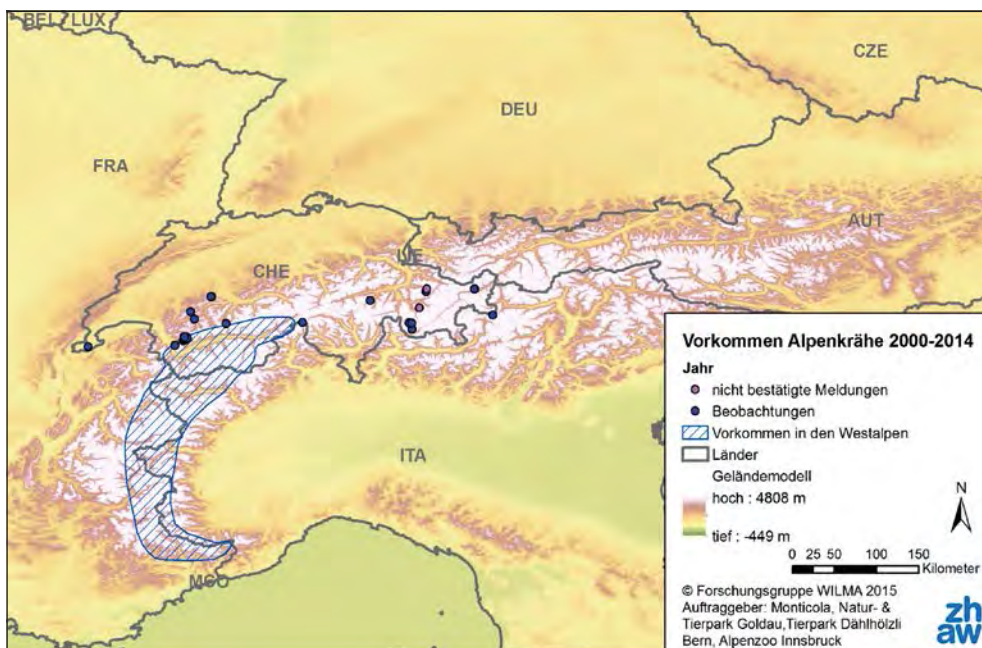
■ Abbildung 3: Verbreitung der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) im Alpenbogen von 1951 bis 2000. Die blauen Punkte symbolisieren Beobachtungen (Quelle: siehe Tab. 1). Blau schraffiert ist das von uns angenommene, grobe Vorkommen der Alpenkrähe in den Westalpen. In grau sind die Ländergrenzen dargestellt. Das Geländemodell zeigt Höhenverteilung von ganz hoch gelegenen Gebieten (in weiss) bis tief gelegenen Gebieten (grün) (Daten: ASTER GDEM is a product of METI and NASA).

Abgesehen von den verwirrenden Artbezeichnungen bleibt offen, wie oft die Alpenkrähe bei Beobachtungen optisch mit der Alpendohle verwechselt wurde.

### Historische Entwicklung der Verbreitung

Die Alpenkrähe hat in Hochsavoyen seit dem 19. Jahrhundert abgenommen, sich im restlichen französischen Alpenteil aber sehr gut gehalten, ebenso wie die westalpinen Vorkommen im italienischen Aostatal und im Wallis (Glutz von Blotzheim 1993, 1 & 4). Laut Glutz (1993) hat sie zu Beginn des 19. Jahrhunderts auch noch im angrenzenden Kanton Waadt gebrütet, wo sie in unserem Datensatz ab 1951 bis heute regelmäßig auftaucht und z.T. auch brütete (siehe 4). In den Nordalpen gab es im Sü-

den des Kantons St. Gallen (Toggenburg, Speer, Churfürsten, Säntis) sporadische Brutindizien (Studer & Fatio 1901, Glutz von Blotzheim 1993). Was die Ostalpen betrifft, so ist vor allem die ehemalige Verbreitung der Alpenkrähe im Kanton Graubünden gut dokumentiert. Sie war dort bis 1925 recht verbreitet, verschwand dann aber aus dem Prättigau, der Lenzerheide, dem Domleschg, aus dem Lugnez und dem Oberengadin (Glutz von Blotzheim 1993). Einzig in Riom auf der Burg Raetia Ampla brütete die Alpenkrähe bis 1952 (Denkinger 2011). Im Unterengadin konnte sich die Art länger halten. Sie brütete bis in die 1960er-Jahre an der Ruine Steinsberg bei Ardez, bis 1966 am Schloss Tarasp und bis 1967 an der Ruine Tschanüff bei Ramosch (Glutz



■ Abbildung 4: Verbreitung der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) im Alpenbogen von 2001 bis 2014. Die violetten Punkte stehen für nicht bestätigte Meldungen, die blauen Punkte symbolisieren Beobachtungen (Quelle: siehe Tab. 1). Blau schraffiert ist das von uns angenommene, grobe Vorkommen der Alpenkrähe in den Westalpen. In grau sind die Ländergrenzen dargestellt. Das Geländemodell zeigt Höhenverteilung von ganz hoch gelegenen Gebieten (in weiss) bis tief gelegenen Gebieten (grün) (Daten: ASTER GDEM is a product of METI and NASA).

von Blotzheim 1993, Denking 2011). Es wird angenommen, dass die Alpenkrähe in den Ostalpen einmal weiter verbreitet war, Glutz von Blotzheim (1993) konnte jedoch im italienischen Teil der Ostalpen keine Brutvorkommen mehr ausfindig machen und in Slowenien wird die Art in der Roten Liste der gefährdeten Vögel als wahrscheinlich nicht mehr vorkommend geführt (Glutz von Blotzheim 1993). In Österreich lässt sich bei unserem Datensatz sehen, dass sich die Beobachtungen ab 1951 Richtung Osten verschieben mit Konzentration im Teil Salzburg-Kärnten (pers. Mitt. Johannes Denking, 3). Außerdem lagen uns ab 2000 keine Beobachtungen für Österreich mehr vor (4). Bezüglich Alpenkrähen-Bruten im Tirol gibt es keine Daten, die auch nur auf ei-

nen Brutverdacht hinweisen, obwohl ein früheres gelegentliches Brüten in Westtirol im Anschluss an die Unterengadiner Brutplätze möglich gewesen wären (Landmann 1996). Gemäß Landmann (1996) ist die Alpenkrähe daher aus der Liste der in Tirol ausgestorbenen Brutvögel zu streichen. Gemäß persönlicher Mitteilung von Dr. Reinhard Lentner an Johannes Denking ist das Tirol jedoch ornithologisch schlecht erfasst. In Bayern (Deutschland) wurde die Alpenkrähe seit 1994 nicht mehr nachgewiesen (pers. Mitt. H.-J. Fünfstück 2014).

Die Alpenkrähe war in der Schweiz auch früher eher spärlich, war jedoch weiter verbreitet, lokal zahlreicher und die untere Verbreitungsgrenze lag tiefer als heute (Knaus et al. 2011).

| Land                | Datenquelle                        | Art der Quelle                                                     |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Schweiz             | Fatio 1899                         | Literatur                                                          |
|                     | Studer&Fatio 1901                  | Literatur                                                          |
|                     | Corti 1935                         | Literatur                                                          |
|                     | Sargent 1916-1924                  | Notizen                                                            |
|                     | Corti 1945                         | Literatur                                                          |
|                     | Corti 1947                         | Literatur                                                          |
|                     | Corti 1949                         | Literatur                                                          |
|                     | Corti 1952                         | Literatur                                                          |
|                     | Guggisberg 1954                    | Literatur                                                          |
|                     | Corti et al. 1968                  | Literatur                                                          |
|                     | Ch. Fanzun 1958                    | Brief an Dr. Melcher vom 22.04.1958                                |
|                     | Ch. Fanzun 1960                    | Brief an U. Glutz von Blotzheim vom 22.04.1960                     |
|                     | Ch. Fanzun 1970                    | pers. Mitteilung an J. Denkinger & R. Gambon vom 6.08. & 8.08.1970 |
|                     | Ch. Fanzun 1970                    | Brief an R. Gambon & J. Denkinger vom 19.08.1970                   |
|                     | Denkinger 2011                     | Literatur                                                          |
|                     | Schweiz. Vogelwarte Sempach 2014   | Datenbank-Abfrage vom 27.08.2014                                   |
|                     | Johannes Denkinger 2014            | pers. Mitteilung von Ende 2014/Anfangs 2015                        |
| Wolfram Bürkli 2014 | pers. Mitteilung vom Dezember 2014 |                                                                    |
| Italien             | Ch. Fanzun 1958                    | Brief an Dr. Melcher vom 22.04.1958                                |
|                     | Niederfriniger et al. 1996         | Literatur                                                          |
|                     | Paolo Pedrini 2014                 | pers. Mitteilung vom 3.12.2014                                     |
|                     | Oskar Niederfriniger 2014          | pers. Mitteilung vom 3.12.2014                                     |
|                     | Gressel 2014                       | Literatur                                                          |
| Österreich          | Massimo Bocca 2014                 | pers. Mitteilung vom 17.12.2014                                    |
|                     | Ch. Fanzun 1958                    | Brief an Dr. Melcher vom 22.04.1958                                |
|                     | Wendland 1972                      | Literatur                                                          |
|                     | Glutz von Blotzheim 1993           | Literatur                                                          |
|                     | Feldner et al. 2006                | Literatur                                                          |
| Deutschland         | Feldner&Petutschnig 2008           | Literatur                                                          |
|                     | Gressel 2014                       | Literatur                                                          |
|                     | Sellmayr 1938                      | Literatur                                                          |
|                     | Forstmeister Troitzsch 1949        | Brief an Tietze vom 23.10.1949                                     |
|                     | K. Gugg 1983                       | schriftliche Mitteilung vom 17.05.1983                             |
| Slowenien           | Wüst 1986                          | Literatur                                                          |
|                     | Glutz von Blotzheim 1993           | Literatur                                                          |

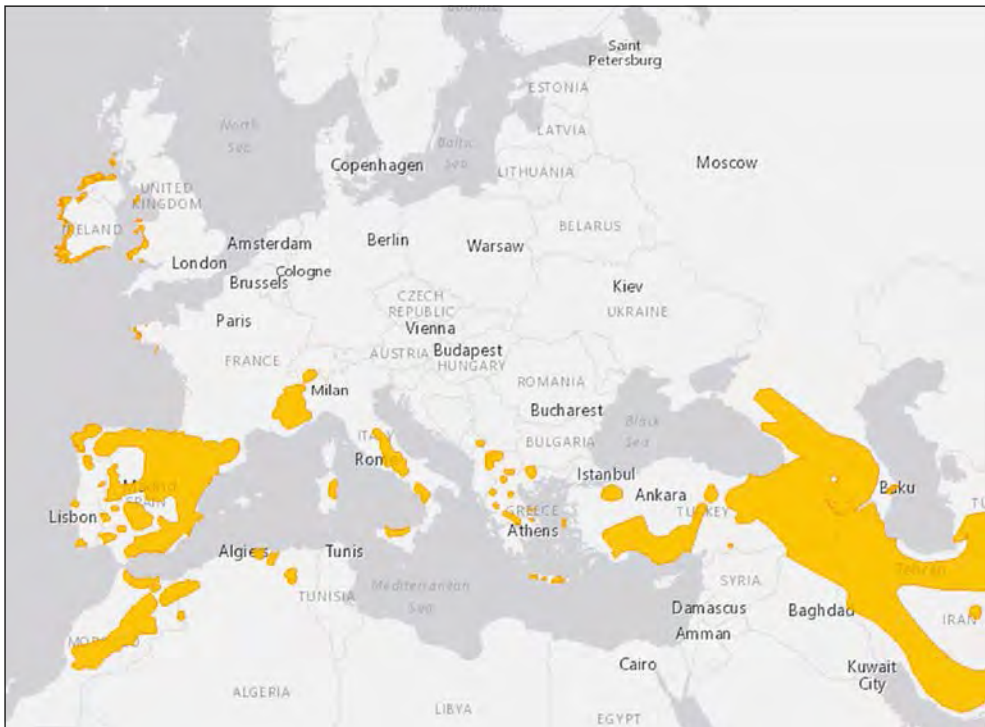
Tabelle 1: Quellenangaben zu den Beobachtungsdaten in den Verbreitungskarten.

### Aktuelle Bestandssituation der Alpenkrähe in Mitteleuropa

Die Alpenkrähenpopulation der Westalpen erstreckt sich vom Kanton Wallis (Schweiz) über das Piemont und das Aostatal (Italien), den französischen Teil der Westalpen bis ans Mittelmeer (). Diese Bestände dürften aktuell stabil sein und gewisse Hinweise deuten sogar auf einen Populationsanstieg (Posse et al. 2011, pers. Mitt. Dr. Massimo Bocca 2014). Aktuelle Beobachtungen der Alpenkrähen im Wallis sprechen für eine Zunahme sowohl beim Areal wie auch beim Bestand (pers. Mitt. Hans Schmid, 2014). Auch die aktuelleren Nachweise in Avers (Brutzeitnachweise im 2013 & 2014), Lumbréin (2014), Ftan (2012) und Davos (2012) dürften auf dispergierende Individuen aus

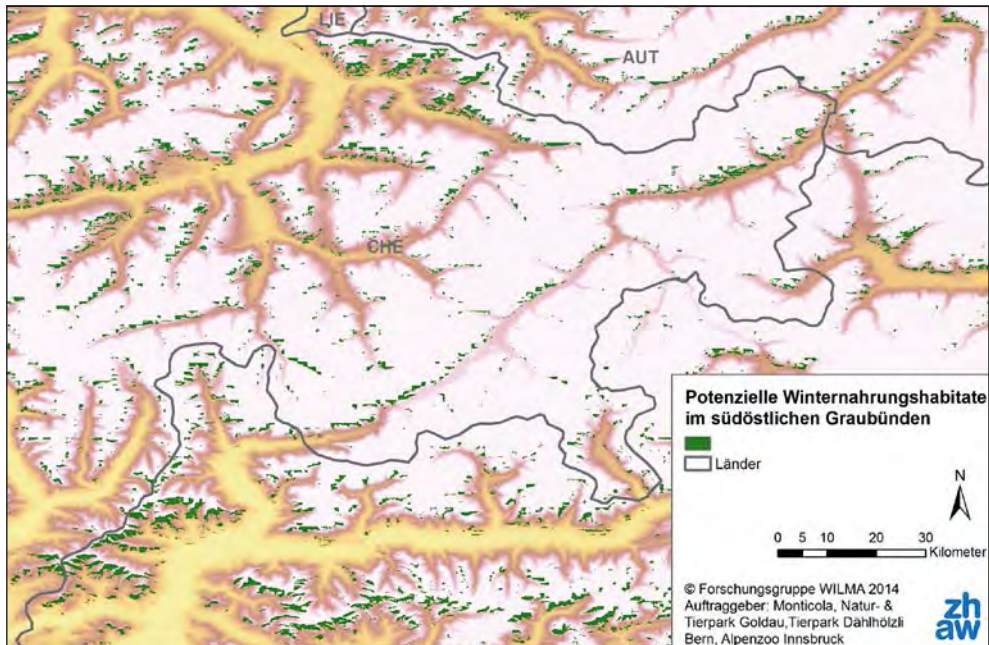
der gesunden Population der Westalpen zurückgehen.

Betrachtet man die Alpenkrähenpopulationen weltweit, so ist die europäische Brutpopulation mit weniger als 110'000 Paaren relativ klein (BirdLife International 2004). Einen großen Rückgang verzeichneten die europäischen Alpenkrähen gemäß BirdLife International (2004) zwischen 1970 und 1990, während die Population in den meisten Teilen Europas zwischen 1990 und 2000 stabil blieb. Die Schlüsselpopulationen in Spanien und in der Türkei hingegen nahmen in dieser Zeit stark ab, was schlussendlich zu einer europaweiten, moderaten Abnahme von über 10% führte und die europäische Population als abnehmend klassifizierte (BirdLife International 2004).



■ Abbildung 5: Ausschnitt der aktuellen IUCN-Verbreitungskarte der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) (iucn.redlist.org, powered by esri).





■ Abbildung 6: Grobe Visualisierung potenzieller Winternahrungsgebiete für die Alpenkrähe im Engadin; als potenzielle Winternahrungshabitate wurden offene, stark besonnte Hänge in tieferen Lagen ausgewählt (Details siehe Kapitel 2).

## Rückgangsursachen in den Ostalpen

### Fehlende Anbindung an südlichere Populationen

Die Population der Alpenkrähe in den Ostalpen könnte temporärer Natur sein und auf Neubesiedlung während längerer Perioden mit günstigen Bedingungen zurückgehen (Perioden mit schneearmen, warmen Winter). Die Individuen für eine Neubesiedlung müssten aus der Westalpen-Population kommen, da auf dem Balkan keine Populationen vorkommen, die als Quellpopulationen wirken könnten (Abbildung ). Die Walliser Population hingegen steht in engem Kontakt mit den Alpenkrähenpopulationen in Italien und Frankreich (Schmid et al. 1998; Abbildung )

### Lebensraumveränderungen

Lebensraumveränderungen dürften die Alpenkrähe vor allem in tieferen Lagen betreffen, welche die Vögel im Winter zur Nahrungssuche aufsuchen. Je nach Zugänglichkeit und Eignung wurde die Nutzung dieser Lagen im 20. Jahrhundert entweder intensiviert (Düngereinsatz, Bewässerung, Schnittrhythmus, Beweidung) oder aus der Bewirtschaftung entlassen. Eine Folge dieser Entwicklung zeigt sich bei den Trockenwiesen und –weiden (TWW), welche schweizweit in den letzten hundert Jahren sehr stark zurückgegangen sind, jedoch mit regionalen Unterschieden (Lachat et al. 2010). Während in den westlichen Zentralalpen heute noch

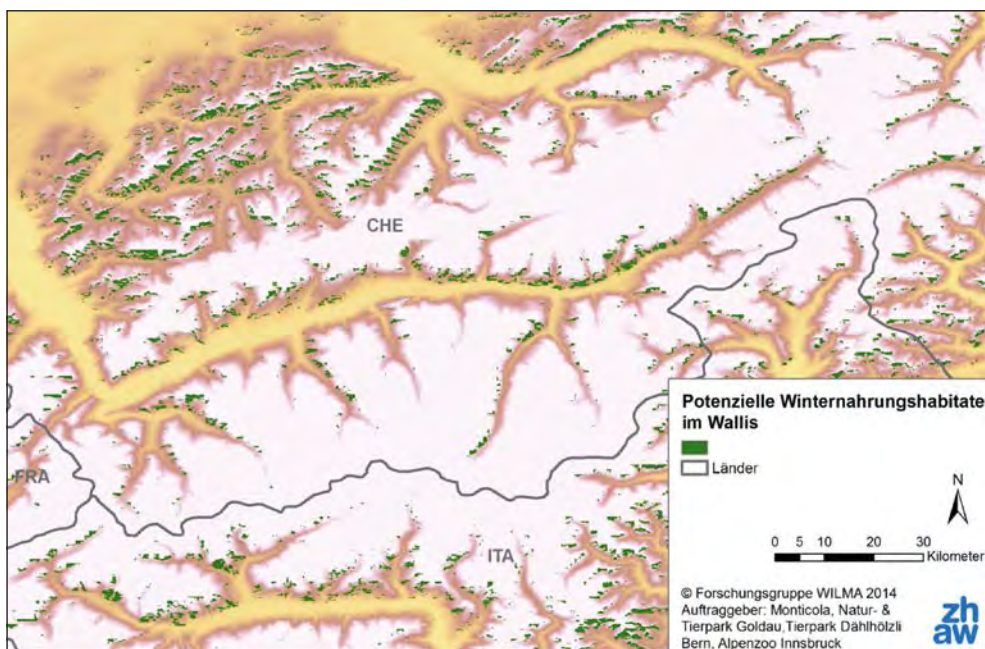


10 % der TWW-Flächen von 1900 existieren, sind es in den östlichen Zentralalpen sogar nur noch 6 % (Lachat et al. 2010). Die Nutzungsaufgabe der Grenzertragsflächen (ertragsarme und schwierig zu bewirtschaftende Flächen) in den Berggebieten seit Mitte des 20. Jahrhunderts führte außerdem zur Wiederbewaldung vieler geeigneter Nahrungsflächen (Lachat et al. 2010). Zudem gibt es vermehrt Hochhecken und somit bessere Jagdmöglichkeiten für den Habicht (pers. Mitt. Hans Schmid 2015).

Die Fläche an extensiven Weiden und Wiesen dürfte also in den Ostalpen stärker abgenommen haben als in den Westalpen (zumindest für die Schweiz), und damit dürften vor allem die günstigen Nahrungshabitate für das Winterhalbjahr selten geworden sein. Im Winter wechseln die Alpenkrähen im Wallis teilweise täglich von ihren Brutgebieten in

tieferegelegene Nahrungshabitate und wieder zurück (pers. Mitt. Prof. Dr. Raphaël Arlettaz 2014). Sollten im Engadin nur relativ wenige günstige Winternahrungshabitate zur Verfügung stehen, könnte erwartet werden, dass Nahrungsflüge weiter ausfallen müssten. Dies könnte der Grund sein, weshalb es keine Bruten im Hochgebirge des Engadins mehr gibt. In einer groben räumlichen Analyse unterschieden sich die Gebiete Wallis und Engadin jedoch nicht wesentlich bezüglich des Vorkommens offener, gut besonnener Hänge in tieferen Lagen (Abb.6 & Abb. 7). Allerdings wissen wir nicht, welche Vegetation auf diesen Flächen wächst und wie das Futterangebot dort aussieht.

Die große Landschaftsveränderung im Kanton Graubünden, insbesondere im Unterengadin, war die Aufgabe des Ackerbaus nach dem zweiten Weltkrieg (Haller et al. 2013,

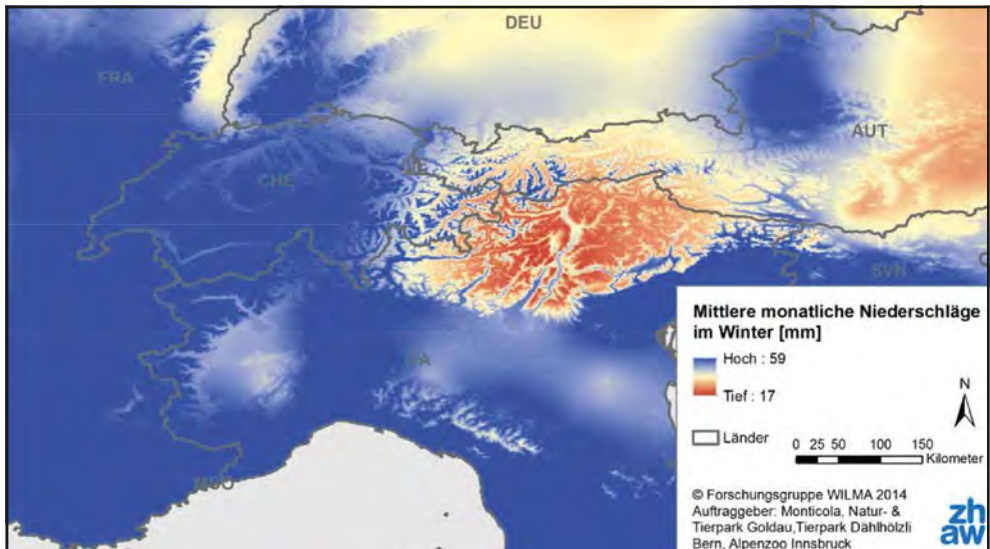


■ Abbildung 7: Grobe Visualisierung potenzieller Winternahrungsgebiete für die Alpenkrähe im Wallis; als potenzielle Winternahrungshabitate wurden offene, stark besonnene Hänge in tieferen Lagen ausgewählt (Details siehe Kapitel 2).

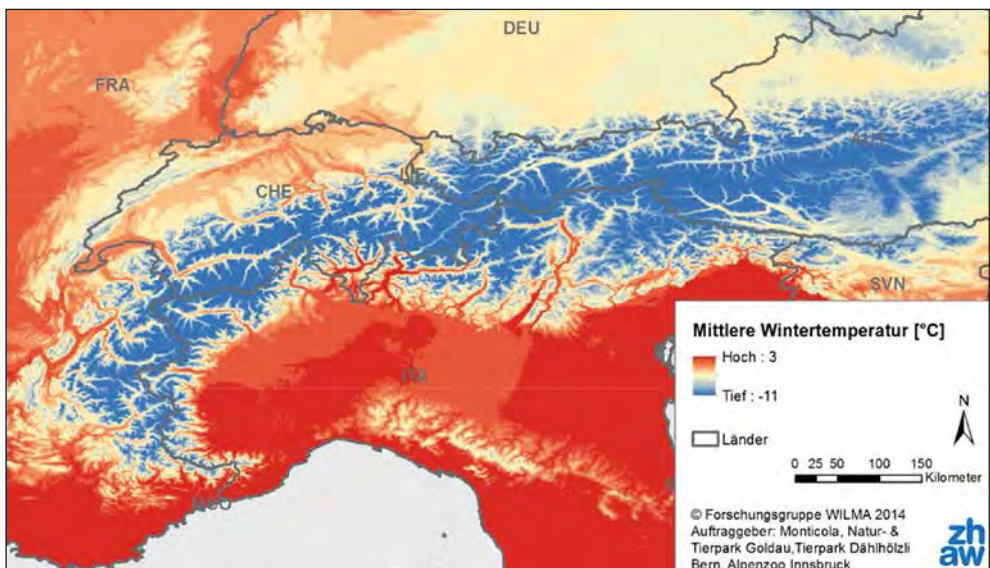
pers. Mitt. Dr. Dr. J.P. Müller, 2014). Vor allem in den Unterengadiner Gemeinden Sent, Ramosch und Tschlin war der Ackerbau früher die Haupteinnahmequelle der Landwirtschaft (sent-online.ch). Zeitlich stimmt diese Veränderung gut mit dem Verschwinden der Alpenkrähe aus dem Bündnerland überein (Haller et al. 2013). 1925 war sie in Graubünden noch recht weit verbreitet (Prättigau, Lenzerheide, Domleschg, Oberhalbstein, Val Lugnez und Oberengadin), 1973 wurden dann das letzte Mal zwei Alpenkrähen bei Ramosch gesehen (Maumary et al. 2007, Denkinger 2011). Mit dem Verschwinden der Äcker gingen wichtige Nahrungshabitate der Alpenkrähe verloren. Heiner Haller vermutet, dass das Angebot gepflügter Flächen mit krümeliger und somit auch im Winter stocherbarer Bodenoberfläche für die Existenz der Alpenkrähen im Engadin entscheidend war (Haller et al. 2013). Dazu kommt, dass im Hochtal des Engadins keine Ausweichflüge in mildere bzw. tiefere Lagen möglich sind, wie dies in den tief eingeschnittenen Tälern der Westalpen der Fall ist (Haller et al. 2013; Abbildungen 6 & 7). Dies deckt sich mit der Einschätzung von Prof. Dr. Raphaël Arlettaz (pers. Mitteilung 2014), dass die Nahrungshabitate im Winter im Engadin der limitierende Faktor sind. Ebenso deutet das geklumpte Erscheinen von zehn bis 40 Vögeln an traditionellen Wintereinständen auf den Mangel gut erreichbarer Nahrungsplätze mit reichhaltigem Insektenangebot hin (Schmid et al. 1998). Aufzeichnungen des Verhaltens der Alpenkrähe im Winter im Bündnerland beschreiben jedoch den teilweisen Wegzug der Alpenkrähen während der Zeit der Nahrungsknappheit (Corti 1947, Guggisberg 1954). Auch Glutz von Blotzheim 1993 beschreibt das Abwandern der Brutvögel mancher Hochgebirgsregionen über den Winter in tiefere Lagen oder Vorgebirge.

Eine weitere Landschaftsveränderung, die jedoch erst später (ungefähr in den 80er-Jahren) begonnen hat, ist die Abnahme der gezielten Beweidung abgelegener, magerer Weiden (pers. Mitt. Prof. Dr. B. Krüsi, 2014). Dies hatte bzw. hat zur Folge, dass immer mehr Weiden mit Zwergsträuchern zuwachsen und dementsprechend für die Alpenkrähe kein geeignetes Nahrungshabitat mehr darstellen (pers. Mitt. Prof. Dr. B. Krüsi, 2014). Nach Graf et al. (2014a) nahmen aufgrund der Aufgabe der Bewirtschaftung zwischen 1978/1988 und 2009/2010 trocken-warme Wiesen um 19 % und nährstoffarme Weiden um 8 % ab. Ein weiterer Grund der Abnahme extensiv bis wenig intensiv genutzter Wiesen im Engadin ist die Bewässerung (Graf et al. 2014b). Jedoch auch hier zeigt sich die Abnahme erst deutlich bei den Wiesen, die seit den 1980er-Jahren bewässert werden (Graf et al. 2014b). Trotz all dieser Veränderungen ist Wolfram Bürkli (pers. Mitt. 2014) überzeugt, dass die Alpenkrähe im Engadin auch heute noch genügend guten Lebensraum zur Verfügung hat und dies nicht der Hauptgrund für ihr Verschwinden sein kann.

Stickstoffeintrag dürfte keine Erklärung dafür sein, dass die Alpenkrähe in den Ostalpen verschwand, im Wallis jedoch noch vorkommt. Denn der Stickstoffeintrag dürfte sich zwischen dem Wallis und dem Engadin nicht wesentlich unterscheiden (EKL 2005). Bisher haben wir uns auf die Winternahrungshabitate konzentriert. Im Gegensatz dazu sollten sich die potenziellen Brutgebiete in höheren Lagen kaum entscheidend verändert haben und wären mit hoher Wahrscheinlichkeit auch heute nutzbar. Denn diesbezüglich stellt die Alpenkrähe keine hohen Ansprüche an den Lebensraum und die Ostalpen bieten großflächig geeignete Nahrungshabitate in unterschiedlicher Exposition und Neigung.



■ Abbildung 8: Mittlere monatliche Niederschläge im Winter (Langfristige Mittelwerte für die Jahre 1950-2000); Datenquelle: WorldClim- Global Climate Data (Hijmans et al. 2005).



■ Abbildung 9: Mittlere monatliche Temperatur im Winter (Langfristige Mittelwerte für die Jahre 1950-2000); Datenquelle: WorldClim - Global Climate Data (Hijmans et al. 2005).

### Klimatische Bedingungen

Die Alpenkrähe brütet heute in der Schweiz ausschließlich noch im Wallis zwischen Fiesch und Martigny, am Rand des trockensten Teils unseres Landes (Schmid et al. 1998). Aus den restlichen Schweizer Brutgebieten im Osten des Landes ist sie zwischen 1972 und 1976 verschwunden (Schmid et al. 1998). Dieses Verschwinden aus den feuchteren äusseren Teilen der Alpen wurde außerdem auch in Österreich und Italien festgestellt (Schmid

et al. 1998).

Geht man davon aus, dass die Winterbedingungen ein entscheidender Faktor für das Überleben der Alpenkrähe ist, dann sieht die Sachlage folgendermaßen aus: In den tieferen Lagen des Walliser Haupttales herrschen im Winter tatsächlich relativ trockene und warme Bedingungen. Die Ostalpen weisen jedoch noch trockenere Gebiete auf (Abb. 8). Auch das Engadin ist im Winter im langjährigen Schnitt ähnlich trocken, jedoch können die Alpenkrähen dort bei winterlichen

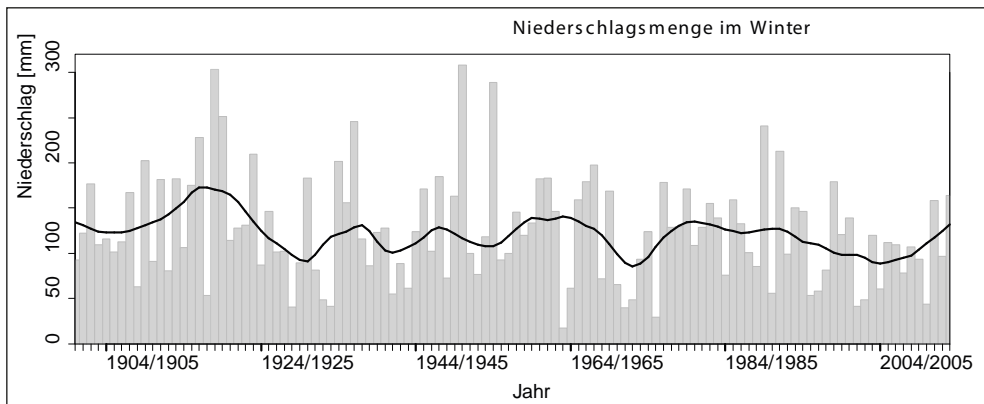


Abbildung 10: Summe der Niederschlagsmenge von Dezember bis Februar über die Jahre 1900 bis 2013 für die Messstation Scuol im Unterengadin (MeteoSchweiz).

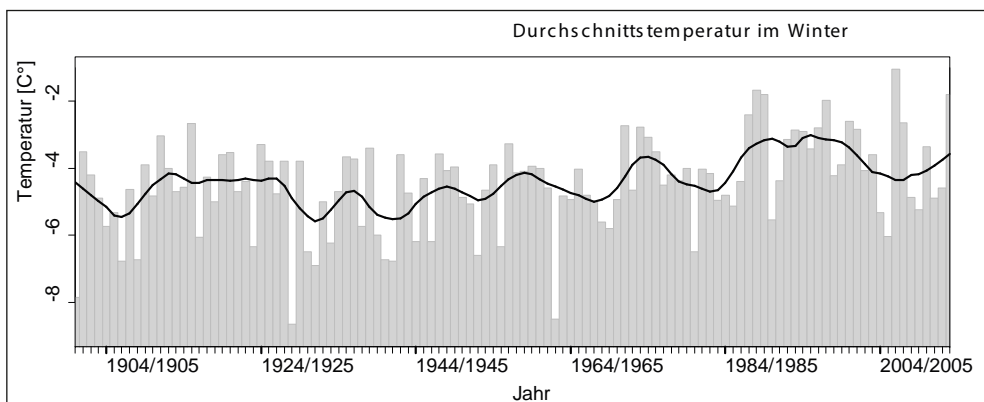


Abbildung 11: Mittlere Wintertemperatur (Dezember bis Februar) über die Jahre 1900 bis 2013 für die Messstation Scuol im Unterengadin (MeteoSchweiz).

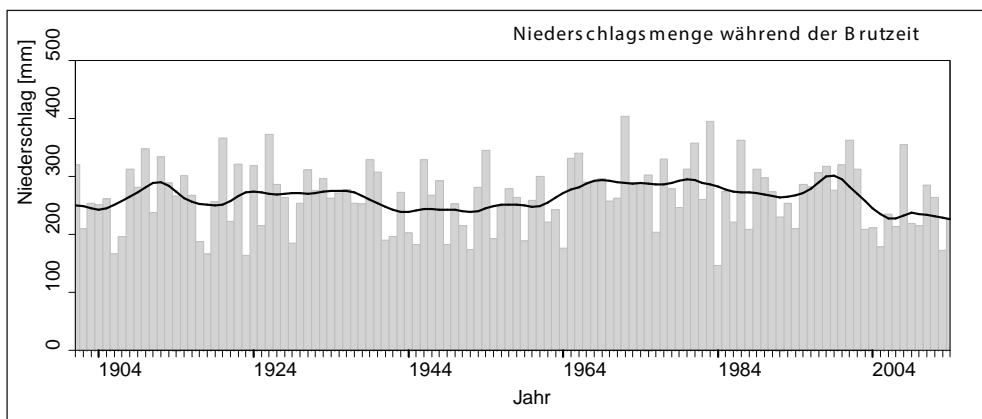


Abbildung 12: Mittlere Niederschlagsmenge zwischen April und Juli über die Jahre 1900 bis 2013 für die Messstation Scuol im Unterengadin (MeteoSchweiz).

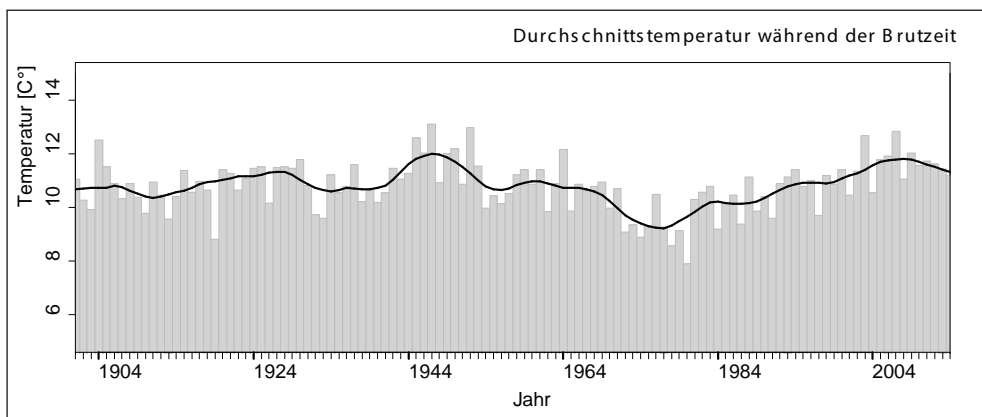


Abbildung 13: Mittlere Temperatur zwischen April und Juli über die Jahre 1900 bis 2013 für die Messstation Scuol im Unterengadin (MeteoSchweiz).

Bedingungen nicht in nahegelegene, tiefere Lagen ausweichen. Dieses Ausweichen in tiefere Lagen müsste jedoch beispielsweise in den Regionen Prättigau, Südtirol und Trentino möglich sein (9). Dort müssten andere Faktoren wie der Lebensraum als Erklärung herhalten, weshalb die Alpenkrähe heute dort fehlt.

Die Vorkommen im Engadin könnten auf Grund gehäufte, ungünstiger Witterungsbedingungen während der Winterperiode oder

während der Brut und Jungenaufzucht verschwunden sein. Um diese Frage zu prüfen, haben wir die Niederschlagsmengen (Abb. 10 & Abb. 12) und mittleren Temperaturen (Abb. 11 & Abb. 13) der Station Scuol im Unterengadin für die verfügbare Zeitperiode von 1900-2014 dargestellt. Das Auftreten der Alpenkrähe in den 1970er-Jahren könnte auf mehrere trockene und warme Winter zurückgehen, welche 1971-1976 auftraten. In der Periode 1972-1980 war jedoch fast gleich-



zeitig eine Ansammlung relativ kühler Sommerperioden, welche sich allenfalls negativ auf den Reproduktionserfolg auswirkten und damit vielleicht das Verschwinden der restlichen Brutpaare im Engadin auslöste.

Da sich der Rückgang der Alpenkrähe in den übrigen Ostalpen auf Grund der spärlichen Informationen nicht datieren lässt, kann die Entwicklung der Alpenkrähe jedoch nur schwer mit den Witterungsverhältnissen gekoppelt werden. Hierfür wären Daten über Reproduktionserfolg und Überleben nötig.

### **Bejagung / Ausnahmen der Nester**

Aufgrund der Langlebigkeit der Alpenkrähe müssten gelegentliche Abschüsse einen starken Einfluss auf die Populationsdynamik haben. In England gibt es Hinweise, dass Abschüsse von Alpenkrähen auch aktuell noch vorkommen (Burgess et al. 2011).

Im Alpenraum dürften Abschüsse jedoch kaum ein Problem gewesen sein, da dort lediglich der Kolkrabe von der Jägerschaft gezielt verfolgt wurde, da er als Prädator für Feld- und Schneehasen sowie Hühnervogel bekannt war (pers. Mitt. Prof. Dr. Klaus Robin, 2014 & Dr. J.P. Müller, 2014). Ebenso gejagt wurde die Alpendohle, die Schaden verursachte, in dem sie über Kirschbäume und frisch gesäte Hanffelder herfiel (Naumann 1897). Die Alpenkrähe hingegen verursachte keinen Schaden, wurde aber dennoch in manchen Gegenden für schädlich gehalten (Naumann 1897). Durch die Lage ihrer Nester im Hochgebirge und ihre Vorsicht bzw. Scheu während ihrer Nahrungssuche im Winter war sie jedoch schwierig zu bejagen (Naumann 1897, pers. Mitt. Prof. Dr. Raphaël Arletta 2014). Gemäß Guggisberg (1954) hingegen war das Ausnehmen der Nester und das „Sammeln“ von Bälgen für Museen und Sammler im 19. Jahrhundert der Grund für die Abnahme der Alpenkrähen in den Schweizer Ostalpen und schon einiges früher wurden

Jungtiere aus den Nestern geholt (Naumann 1897). Auch wurde laut Thomas Conrad v. Baldenstein (1981) am 4. April 1818 von seinem Bruder eine Alpenkrähe geschossen und der Apotheker

Bovelin in Bevers war in Besitz von zwei ausgestopften Alpenkrähen. Außerdem wurden gemäß Ringfund-Meldungen der Schweizerischen Vogelwarte Sempach fünf Alpenkrähen, die im Schloss Tarasp beringt wurden, zwischen 1936 und 1965 in Italien erlegt. Es ist also schon vorstellbar, dass die Jagd, wenn sie vermutlich auch in kleinem Rahmen geschah, einen Beitrag zum Verschwinden der Alpenkrähen in den Ostalpen leistete (pers. Mitt. Prof. Dr. Heinrich Haller 2014).

### **Konkurrenz mit der Alpendohle**

Alpenkrähe und Alpendohle nutzen denselben Lebensraum, haben jedoch andere Nahrungspräferenzen (Glutz von Blotzheim 1993, Rolando & Laiolo 1997). An ihrer Schnabelformologie ist außerdem die unterschiedliche Art der Nahrungsaufnahme ersichtlich. Die kurzschnäblige Alpendohle nimmt ihre Nahrung fast ausschließlich von der Oberfläche auf, während die Alpenkrähe mit ihrem langen, gebogenen Schnabel normalerweise tief im Substrat nach Nahrung gräbt (Glutz vom Blotzheim 1993, Rolando / Laiolo 1997). Anhand der unterschiedlichen Nahrungspräferenzen lässt sich nicht wirklich erklären, wieso sich der Populationsstatus der beiden Arten so stark unterscheidet. Einzig, dass die Alpendohle betreffend Nahrung und Nahrungshabitat etwas flexibler ist und zur Brutzeit geselliger, könnte ihr im Gebirge einen Vorteil verschaffen, indem sie sich den verändernden Umständen besser anpassen kann (Rolando / Laiolo 1997).

Die Alpenkrähe und die Alpendohle unterscheiden sich zudem betreffend der Nistplatz-Wahl und des Brut-Zeitpunktes (Laiolo / Rolando 2001). Dabei zeigt sich,

dass die Alpendohle auch was die Wahl des Nistplatzes angeht, eine größere Variabilität aufweist (Laiolo / Rolando 2001). Die Alpenkrähe brütet früher als die Alpendohle, was vermutlich mit ihrer bevorzugten Nahrung zusammenhängt. Der Großteil der Alpenkrähen-Nahrung im Frühling und Sommer besteht aus bodenbewohnenden *Diptera* und *Lepidoptera* Larven, die schon früh im Jahr vorhanden sind (Laiolo / Rolando 2001). Die bevorzugte Nahrung der Alpendohle hingegen sind Heuschrecken, die erst später im Jahr häufig werden (Laiolo / Rolando 2001).

Schlussendlich wurden auch zwischenartliche Aggressionen nur selten beobachtet und wenn sie auftraten, setzten sich die Alpenkrähen in den meisten Fällen durch (Laiolo / Rolando 2001).

Interessant ist, dass sich der Populationsstatus von Alpenkrähen und Alpendohlen in anderen Regionen der Welt genau gegenteilig verhält: „In Osttibet verhalten sich Alpendohle und Alpenkrähe in Bezug auf ihre Häufigkeit ebenfalls umgekehrt wie in den Alpen (anscheinend auch im Kaukasus selten), indem die Alpendohle als ein durchaus seltener Vogel bezeichnet werden muss, der nur die höchsten Zonen bis zur Grenze des ewigen Schnees bewohnt“ (Guggisberg 1954).

### Hybridisierung mit der Alpendohle

In der Literatur tauchen immer wieder Angaben über Hybride auf (z.B. Mattes / Bürkli 1979). Im Winter 1974/75 wurden in Zuoz erstmals eine Alpenkrähe und zwei vermutlich orangeschnäblige Vögel an Futterhäusern beobachtet (Mattes et al. 2005). Der erste Hybride Alpenkrähe x Alpendohle konnte am 6.02.1976 in Zuoz bestätigt werden (Mattes / Bürkli 1979). Auf Grund der Beobachtungsorte und -zeitpunkte kann in diesen Fällen davon aus-

gegangen werden, dass die Beobachtungsbedingungen gut waren. Ansonsten ist jedoch die Erkennung von Hybriden auf Grund äußerlicher Merkmale als schwierig zu erachten. Junge Alpenkrähen sind besonders bis Mitte August heikel zu bestimmen, weil ihre Schnäbel dann orange sind. Im Bestimmungsbuch von Svensson (2011) wird das Jugendkleid der Alpenkrähe wie folgt beschrieben: „Schnabel matt orangegelb, kürzer als bei Adulten, Gefieder matter rußschwarz, Beine oft matter rot“.

Die Hybridbeobachtungen aus dem Engadin stammen aus einer Zeit, als die Alpenkrähe im Engadin sehr selten war. Das Auftreten dieser Hybride könnte deshalb ein Hinweis darauf sein, dass die verbleibenden Individuen keine geeigneten, arteigenen Partner fanden. Bei gesunden Beständen würden wir auf Grund der Unterschiede im Verhalten und der Ökologie (Nahrungswahl, etc.) erwarten, dass Hybridisierung kein entscheidender Faktor in der Populationsdynamik ist.

### Entwurmungsmittel bei Nutztieren in Sömmerungsgebieten

Im Jahr 1981 wurde die Parasitenbekämpfung in der Veterinärmedizin durch die Einführung der Avermectine revolutioniert. Avermectine sind natürliche Stoffwechselprodukte des in Japan vorkommenden Bodenorganismus *Streptomyces avermitilis*, die in noch wirksamer Form mit dem Kot ausgeschieden und unter Umständen sehr langsam abgebaut werden (Frey / Löscher 2007). Gemäß Frey / Löscher (2007) betrug die längste in der Außenwelt gefundene Halbwertszeit 240 Tage. Ivermectin ist eines dieser Avermectine, das bei Nutztieren häufig eingesetzt wird und dessen Ausscheidung unabhängig von der Applikationsart zu 98% über den Kot stattfindet (Frey / Löscher 2007). Im Kot wird dadurch ein großer Teil der Koprophagenfauna in seiner

Entwicklung gehemmt oder sogar gehindert (Strong et al. 1996). Diese Reduktion oder gar das Fehlen der Invertebraten im Viehdung auf den Weiden, kann das Nahrungsangebot der Alpenkrähe je nach Situation vermutlich deutlich einschränken. Glutz von Blotzheim (1993) geht sogar so weit, dass er in diesem Zusammenhang von einer Gefährdung der Nahrungsbasis der Alpenkrähe spricht. Auch in England (Cornwall) ist diese Problematik bekannt und die Verwendung von Entwurmungsmitteln, die auf Avermectinen basieren, wird im Management der Alpenkrähen-Lebensräume berücksichtigt (Rylands et al. 2012).

### **Krankheiten**

Angaben über Krankheiten bei der Alpenkrähe liegen vorwiegend aus der Volierensituation vor. Blanco et al. (1997) wiesen zwei Blutparasiten bei zwei Alpenkrähenpopulationen in Spanien nach, sahen diese aber nicht als relevante Faktoren für die Populationsdynamik. Weiter gab es die Vermutung, dass Alpenkrähen im Vergleich zu Alpendohlen anfälliger gegenüber Infektionen der Atemwege sind (Mattes / Bürkli 1979). Da jedoch unseres Wissens aus den Westalpen keine krankheitsbedingten Rückgänge der Alpenkrähe bekannt sind, dürften Krankheiten kaum der entscheidende Faktor für das Verschwinden der Alpenkrähe aus den Ostalpen sein.

### **Abklärungen im Hinblick auf eine Wiederansiedlung Frühere Aussetzungen**

Aktuell ist ein Wiederansiedlungsprojekt in Jersey am Laufen mit Vögeln vom Durrell Wildlife Conservation Trust in Jersey und dem Paradise Park Wildlife Sanctuary in Hayle. Im August 2013 entliessen sie die ersten 16 Vögel im Rahmen einer „sanften Freilassung“ in die Freiheit. Dabei bewohnten die Tiere zuerst eine Voliere am Freilassungsort, die dann

geöffnet wurde, in die die Vögel aber wieder zurückfliegen konnten und in der sie auch noch gefüttert wurden. Um den Alpenkrähen einen bestmöglichen Start in der Freiheit zu ermöglichen, wurden sie trainiert auf visuelle und akustische Signale zu reagieren, mit denen sie angelockt und anschließend gefüttert wurden. Momentan sieht es gut aus und die Vögel beginnen die Insel zu entdecken ([birdsontheedge.org](http://birdsontheedge.org)).

Nachfolgend die Wiederansiedlungs-Geschichte aus Cornwall in England, publiziert von Burgess et al. (2011): In Cornwall verschwand die Alpenkrähe im Jahr 1952 vermutlich durch Veränderungen in der Landwirtschaft zusammen mit der Verfolgung durch den Menschen. 2001 rekolonisierte eine sich natürlicherweise ausbreitende Gruppe Alpenkrähen Cornwall und seither brüten sie wieder dort. Im Jahr 2003 wurden zusätzlich sechs in Gefangenschaft gezogene Tiere ausgesetzt, die zuvor in einer am Freilassungsort errichteten Voliere gehalten wurden. Die Zuchttiere stammten aus einem Zuchtprogramm, welches während den 1980er-Jahren ins Leben gerufen wurde. Zusätzlich finanzierte der Paradise Park eine Doktorarbeit, welche die Nahrungsökologie und das Potential zur Wiederansiedlung der Alpenkrähe in Cornwall untersuchte. Nach der Freilassung wurden die Vögel durch Telemetry und direkte Beobachtungen überwacht. Drei der sechs Tiere starben während den ersten vier Monaten nach der Freilassung, wobei eines davon erschossen wurde. Von den verbleibenden drei Tieren verschwanden zwei schon während dem zweiten Monat nach der Freilassung und eine einzige Alpenkrähe überlebte ein halbes Jahr in der Freiheit und wurde danach nicht mehr gesehen. Eines der großen Probleme in diesem Wiederansiedlungs-Projekt war somit die geringe Überlebensrate der Vögel. Dazu beigetragen hat vermutlich das ungewöhnlich heiße, tro-

ckene Wetter kurz nach der Freilassung, welches den Tieren den Zugang zur Nahrung und zum Wasser erschwerte. Außerdem wurde der Monitoring-Aufwand unterschätzt und somit die Alpenkrähen während der Phase nach der Freilassung zu wenig überwacht. Zusätzliche Schwierigkeiten beim Telemetrieren der Vögel und negative Schlagzeilen in den Medien machten dem Projekt zu schaffen. Burgess et al. (2011) schließen aus ihren Erfahrungen, dass idealerweise auch junge Vögel freigelassen werden, da sie eine größere Anzahl an Brutversuchen machen als ältere Tiere. Um eine lebensfähige Population zu etablieren, bräuchte es eine viel größere Anzahl Vögel, die über mehrere Jahre freigelassen werden. Außerdem muss klar kommuniziert werden, dass man strikt nach den IUCN-Kriterien vorgeht und diese auch einhält, um die Akzeptanz des Projektes sicherzustellen. Schlussendlich wurde das Pilot-Projekt in Cornwall als“ teilweise erfolgreich“ eingestuft.

Eine weitere Alpenkrähen-Aussetzung fand in Österreich im Alpenzoo Innsbruck statt und wurde von Thaler (1990) in einem Artikel beschrieben: Dabei wurden im Rahmen einer Doktorarbeit 1983 fünf Alpenkrähen ausgebrütet und von Hand aufgezogen. Von diesen Tieren wurde ein Paar auf Freiflug konditioniert und anschließend freigelassen. Die beiden Vögel kamen bis 1987 fast täglich in den Alpenzoo zurück, um sich kraulen zu lassen. Sie wurden bei der Aufzucht gezielt nur von zwei Personen betreut, was dazu führte, dass sie fremde Menschen mieden. Beide Tiere wurden auch danach noch sporadisch gesehen bzw. zeigten sich bis 1988 bzw. 1990 immer mal wieder im Alpenzoo

### **Nachzucht in Zoos**

Die nachfolgenden Informationen zur Aufzucht von Alpenkrähen stammen vom Christiane Böhm vom Alpenzoo Innsbruck: Die

Zucht von Alpenkrähen ist zumindest mittels Handaufzucht gut möglich, aber aufwändig. Bei der Handaufzucht ist gutes Futter, das heißt viele Insekten wie Grillen und Heimchen, sehr wichtig. Beim Mangel an Insekten hat der Alpenzoo Innsbruck die Erfahrung gemacht, dass die Beine und besonders die Zehen schief wachsen, auch wenn ausreichend Kalk (kein Futterkalk) verwendet wird. Im Alpenzoo Innsbruck wurden auch viele Insekten gefüttert, um die adulten Alpenkrähen in Brutstimmung zu bekommen. Die Gelegegröße unterschied sich nicht zu freilebenden Alpenkrähen und betrug drei bis fünf Eier, die ab dem ersten Ei bebrütet wurden. Nicht zu empfehlen ist wohl das Entfernen und Fremdplatzieren von Alpenkräheneiern, da die Elterntiere anscheinend jegliche Manipulation am Nest sehr übel nehmen.

Die Alpenkrähen brauchen in Gefangenschaft eine großzügige Voliere mit reichlich Struktur zum Stochern, mit der Möglichkeit an Felsen zu hängen und einer ungestörten Nestbox. Außerhalb der Brutzeit können mehrere Paare zusammen gehalten werden, doch während der Brutzeit ist dies aufgrund von intraspezifischen Aggressionen bis hin zum Töten nicht möglich. Alpenkrähen werden in Gefangenschaft mit ungefähr 15 bis 25 Jahren sehr alt. Aktuell züchten die Durrell Wildlife Conservation Trust in Jersey und die Paradise Park Wildlife Sanctuary in Hayle Alpenkrähen u.a. zur Wiederansiedlung in Jersey. Dem Durrell Wildlife Conservation Trust gelang es aus mehreren Gründen nicht, dass die Eltern ihre Jungen in Gefangenschaft selber aufzogen (Zooaquaria 2014). Im Paradise Park Wildlife Sanctuary hingegen wurden schon einige Brut von den Elternvögeln erfolgreich aufgezogen (Burgess et al. 2012). Nachfolgend ein Einblick in die Alpenkrähen-Zucht des Paradise Park (Burgess et al. 2012): Außerhalb der Brutzeit (September bis März) wer-

den die Vögel in Familiengruppen mit bis zu 16 Tieren gehalten, damit die Jungtiere von den Erwachsenen lernen können, wie sie zu Nahrung kommen. In der Brutsaison sind die Paare jeweils getrennt untergebracht und bewohnen eine Voliere mit kameraüberwachter Nestbox. Die besten Bruterfolge werden erzielt, wenn die Vögel ihren Partner selber aussuchen können. Gefüttert werden die Alpenkrähen zweimal täglich mit einem Insektenmix, Rindshackfleisch, fein gehacktem Herz, geriebenen und gekochten Eiern inkl. Schale, Vollkornbrot-Krümel und gewürfelten Früchten. Der Proteingehalt der Nahrung wurde mittels lebenden Mehlwürmern, Mottenlarven und Grillen zur Brutzeit hin gesteigert. Schlussendlich wird während den entscheidenden ersten vier Tagen nach dem Schlüpfen während 12 Stunden alle vier Stunden gefüttert und zusätzlich lebende Ameisen und Ameisennester als wichtige Nahrungsquelle in der Wildnis zugefüttert. Allgemein wird der Alpenkrähen-Nahrung täglich etwas Sand/Kies, ein Kalzium- und ein Vitaminpräparat beigemischt. Was die Gesundheit der Vögel in Gefangenschaft betrifft, so war der Befall mit dem Luftröhrenwurm (*Syngamus trachea*), der vermutlich jedes Jahr durch wilde Stare (*Sturnus vulgaris*) und Regenwürmer eingeschleppt wurde, das Hauptproblem. Seit die Alpenkrähen jedoch prophylaktisch entwurmt und bei Befall gezielt behandelt werden, hat die Aufzuchtstation das Problem im Griff. Total gab es im Paradise Park in 34 Jahren (1977-2011) 77 Versuche, Nester zu bauen und Eier zu legen wovon bei 27 Nestern mindestens ein Junges flügge geworden ist. Total sind 48 Jungvögel flügge geworden (Burgess et al. 2012).

Aktuell werden in Europa 81 Alpenkrähen in 16 Zoos gehalten bzw. zur Zucht verwendet (pers. Mitt. William Van Lint 2014). Sollten solche Vögel für ein Wiederansiedlungsprojekt in den Ostalpen verwendet werden, müss-

te ihre Herkunft geprüft werden, um die genetische Integrität der Westalpenpopulation nicht zu gefährden.

### **Populationsgenetik der Alpenkrähe**

Wenzel et al. (2012) untersuchten die genetische Struktur der Alpenkrähe in Europa. Diese Studie hat ihren Schwerpunkt jedoch in den Populationen Großbritanniens und die Westlichen Alpen sind nur mit einer kleinen Stichprobe eingeflossen. Aktuell laufen keine Studien zur Genetik der Alpenkrähe (pers. Mitt. Dr. Gernot Segelbacher, 2014). Zwischen dem Wallis, dem Aostatal und den französischen Alpen würde Gernot Segelbacher kaum große Unterschiede erwarten. Räumlich liegen diese Populationen nicht sehr weit auseinander und gerade auch die sporadisch beobachteten Vögel in ehemaligen Brutgebieten Graubündens lassen annehmen, dass die angesprochenen Populationen in regelmäßigem Austausch stehen dürften. Bei Sardinien und Sizilien sieht es etwas anders aus. Hier sind typische Inseleffekte (Isolierung) und eine entsprechende Differenzierung zu erwarten. Auch die spanischen Populationen dürften sich genetisch klar unterscheiden. Hier könnten Eiszeitrefugien und postglaziale Wiederausbreitung eine Rolle spielen, wie das beispielsweise auch beim Auerhuhn beobachtet werden kann (Vergleich mitteleuropäische Vorkommen mit Pyrenäen und Kantabrien; Segelbacher / Piertney 2007).

In einer genetischen Vorstudie könnte geprüft werden, welche Populationen für allfällige Wiederansiedlungen in den Ostalpen verwendet werden könnten. Für eine solche Studie müssten rund 100 Proben zur Verfügung stehen, die Laborkosten von rund 5000 CHF verursachen würden. Diese Vorstudie könnte im Rahmen einer Masterarbeit erfolgen (Pers. Mitt. Dr. Gernot Segelbacher, 2014).

So lange jedoch eine autochthone Population vorhanden ist, aus der eine spontane Besiedlung hervorgehen könnte, ist eine aktive Wie-



deransiedlung nicht erste Option. Die stabile oder sogar leicht positive Bestandsentwicklung im Wallis (Posse et al. 2011) sowie die sporadisch im Kanton Graubünden angetroffenen Vögel könnten auf einen natürlichen Expansionsprozess hindeuten. In einem solchen Fall wäre dieser nach Möglichkeit zu unterstützen.

### Schlussfolgerungen

Aus der historischen Entwicklung der Verbreitung in den Ostalpen kann geschlossen werden, dass die Alpenkrähe zwar einmal weiter verbreitet, jedoch immer ein eher seltener Brutvogel war. Aktuell gibt es im Kanton Graubünden wieder Nachweise einzelner Alpenkrähen, teilweise auch während der Brutzeit. Dies könnte ein Hinweis auf eine positive Bestandsentwicklung in den Westalpen sein und stellt eine mögliche Ausbreitungstendenz dar. Wie diese sporadischen Beobachtungen zeigen, liegen die Ostalpen im Einzugsbereich der Westalpenpopulation (Distanz Engadin-Wallis ca. 150 km Luftlinie). Die Rückgangsursachen der Alpenkrähe in den Ostalpen konnten nicht restlos geklärt werden, sondern es bleiben offene Fragen. Gewisse negativ wirkende Faktoren wären auch heute noch aktuell. Sollte die Lebensraumsituation durch die Veränderung und Aufgabe der Landwirtschaft Ursache für den Rückgang gewesen sein, dann dürfte die Situation nicht besser, sondern im Gegenteil eher schlechter geworden sein. Das Klima hingegen könnte durch die Klimaerwärmung günstiger werden und deshalb eine natürliche Wiederbesiedlung fördern. Die direkte Verfolgung ist heute kaum noch ein Thema. Auch die Konkurrenz und die Hybridisierung mit der Alpendohle waren kaum ein Grund für den Rückgang der Alpenkrähe und wären auch heute keine limitierenden Faktoren. Außerdem gibt es keinen Hinweis auf Krankheiten als Auslöser für den Rückgang. Bestimm-

te Entwurmungsmittel hingegen, die seit den 1980er-Jahren in der Nutztiersömmerung eingesetzt werden, haben negative Auswirkungen auf die Koprophenfauna und könnten das Nahrungsangebot für die Alpenkrähe reduzieren.

Die aktive Wiederansiedlung der Alpenkrähe sollte als letzte Option gesehen werden. Davor sollte man Fördermaßnahmen für die autochthone Population im Wallis ergreifen und auf die spontane Besiedlung östlicherer Gebiete setzen. Das sporadische Auftreten einzelner Vögel zeigt, dass dies realistisch wäre, sofern die Habitatansprüche der Alpenkrähe erfüllt wären. Auch die Beobachtungen aus dem Wallis, dass gewisse Standorte über Jahre besiedelt sind, dann verwaist sind und später wiederbesiedelt werden zeigt, dass spontane Ansiedlungen möglich sind, wenn die Bedingungen stimmen. Außerdem ist bekannt, dass Alpenkrähen mit wenigen Individuen sich selber tragende Populationen etablieren können (Johnstone et al. 2011). Dagegen wäre der Aufwand für ein Wiederansiedlungsprojekt enorm und mit Risiken verbunden.

Sollte eine aktive Wiederansiedlung in Erwägung gezogen werden, dann müsste dies prioritär mit Vögeln aus der Westalpenpopulation geschehen. Sollten Vögel aus anderen Gebieten ausgewildert werden, müssten vorgängig genetische Analysen erfolgen, um auszuschließen, dass dadurch die genetische Integrität und langfristige Erhaltung der Westalpenpopulation gefährdet wäre. Zusätzlich müssten detaillierte Lebensraumabklärungen und ökologische Vergleiche zwischen besiedelten Gebieten der Westalpen und potenziellen Ansiedlungsregionen durchgeführt werden. Dabei wäre ein spezielles Augenmerk auf die Winternahrungshabitate zu richten.

**Empfehlungen  
und Forschungsbedarf  
Kurzfristiger Klärungsbedarf**

Habitatansprüche klären: Auch nach dieser Auslegeordnung ist die Rolle der Habitat-eignung für die Alpenkrähe in den Ostalpen nicht restlos geklärt. Diese Fragen sollten in gezielten Studien an der Alpenkrähenpopulation der Westalpen untersucht und nachher auf die Ostalpensituation übertragen werden:

Welche Rolle spielen die Winternahrungshabitate für die Populationsentwicklung der Alpenkrähe? Welches Nahrungsangebot bieten günstige Winternahrungshabitate und wie sind sie strukturiert? Wie weit von den Brutplätzen, resp. von Nachtruheplätzen dürfen diese Nahrungshabitate liegen?

Diesen Fragen wird die Gruppe Conservation Biology (Prof. Dr. Raphaël Arlettaz, Universität Bern) in studentischen Arbeiten unter anderem mittels Habitatmodellen nachgehen. Gibt es in klimatisch günstigen Gebieten der Ostalpen geeignete extensive, kurzgrasige Winternahrungshabitate? Bieten diese ein genügendes Nahrungsangebot? Wie weit liegen sie von potenziellen, evtl. früheren Bruthabitaten entfernt? Mit welchen Mitteln könnten gut geeignete Nahrungsflächen bereitgestellt werden?

Für die Beantwortung dieser Fragen bräuchte es in einem ersten Schritt großräumige Analysen mit GIS, um potenziell günstige Habitate zu eruieren. Danach müssten Erhebungen im Feld stattfinden, um die Struktur der Flächen sowie das Nahrungsangebot zu prüfen.

Brutzeitnachweisen nachgehen: In den letzten Jahren gab es im Kanton Graubünden einzelne Brutzeitnachweise der Alpenkrähe. Dabei kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass diese auf Bruten zurückgehen. Wir empfehlen deshalb, in den kommenden Jahren solchen Nachweisen gezielt nachzugehen, um allfällige Bruten außerhalb der bisher bekannten Brutgebiete zu verifizieren. Hierbei könnten Synergien zu Arbeiten im Rah-

men des Brutvogelatlas auftreten (Kontakt zur Schweizerischen Vogelwarte Sempach aufnehmen).

### **Mittelfristige Empfehlungen**

Monitoring der Westalpenpopulation: Die Entwicklung der Alpenkrähenpopulation in den Westalpen ist zentral für jegliche Aktivitäten zur Förderung der Alpenkrähe in den Ostalpen. Einerseits würde eine spontane Besiedlung der Ostalpen durch Individuen aus den Westalpen erfolgen. Andererseits wäre auch ein aktives Ansiedlungsprojekt auf Vögel aus den Westalpen angewiesen und nur durchführbar bei stabiler oder positiver Bestandsentwicklung. Deshalb empfehlen wir, ein systematisches, langjähriges Monitoring der Westalpenpopulation anzustreben.

Habitataufwertungen in den Ostalpen: Sind die Schlüsselfaktoren der Habitatansprüche der Alpenkrähe in den Westalpen geklärt und potenziell günstige Gebiete in den Ostalpen identifiziert, können je nach Resultat der Abklärungen gezielte Habitataufwertungen Sinn machen. Hierfür sollten Schwerpunktregionen definiert werden, wo die Chancen für eine natürliche Wiederbesiedlung maximal sind (Kriterien: frühere Vorkommen, aktuelle Brutzeitbeobachtungen, günstige Landschaftsstruktur). Solche Maßnahmen müssten mit bereits bestehenden Naturschutzprojekten der Region kompatibel sein und nach Möglichkeit Synergien bieten.

Potenzielle Quellpopulationen für Wiederansiedlung: Sollten Aktivitäten zur Zucht von Alpenkrähen im Hinblick auf eine Wiederansiedlung in den Ostalpen eingeleitet werden, dann müssten hierfür Tiere aus den Westalpen verwendet werden können. Vor einem solchen Schritt müsste jedoch klar sein, dass dies ohne Gefährdung der Source-Population erfolgen kann (siehe oben).

### **Dank**

Johannes Denkinger hat einen wesentlichen

Beitrag zu den Literatur- und Datenrecherchen geleistet. Folgende Personen lieferten uns wertvolle Informationen zur Ökologie der Alpenkrähe, teilten uns ihre Einschätzung zu spezifischen Fragen mit oder lieferten uns Hinweise zu historischen Vorkommen:

Prof. Dr. Raphael Arlettaz, Massimo Bocca, Dr. Vero Braunisch, Christiane Böhm, Wolfgang Bürkli,

H.-J. Fünfstück, Prof. Dr. Heinrich Haller, David Jeggo, Hannes Jenny, Matthias Luy, Dr. Jürg Paul Müller, Oskar Niederfriniger, Paolo Pedrini, Hans Schmid, Dr. Gernot Segelbacher, William van Lint,

Marco Viglezio und David Woolcock. Die Schweizerische Vogelwarte Sempach lieferte uns alle verfügbaren Angaben über Vorkommen der Alpenkrähe in der Schweiz und Liechtenstein sowie grenznahen Gebieten der umliegenden Länder. Pascal Ochsner bereitete die europaweiten GIS-Daten auf.

Den spannenden Auftrag ermöglichten uns der Verein Monticola (vertreten durch Johannes Denkinger), der Natur- und Tierpark Goldau (Anna Baumann und Dr. Martin Wehrle), der Tierpark Dählhölzli

(Dr. Marc Rosset) sowie der Alpenzoo Innsbruck (Dr. Dirk Ullrich).

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:

Verbreitung der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) im Alpenbogen im 19. Jahrhundert. Die blauen Punkte symbolisieren Beobachtungen und blau schraffiert ist das Vorkommen der Alpenkrähe in den Westalpen flächig dargestellt (Quelle: siehe Tab. 1). In grau sind die Ländergrenzen dargestellt. Das Geländemodell zeigt Höhenverteilung von ganz hoch gelegenen Gebieten (in weiss) bis tief gelegenen Gebieten (grün) (Daten: ASTER GDEM is a product of METI and NASA).

Abbildung 2:

Verbreitung der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) im Alpenbogen von 1901 bis 1950. Die blauen Punkte symbolisieren Beobachtungen und blau schraffiert ist das Vorkommen der Alpenkrähe in den Westalpen flächig dargestellt (Quelle: siehe Tab. 1). In grau sind die Ländergrenzen dargestellt. Das Geländemodell zeigt Höhenverteilung von ganz hoch gelegenen Gebieten (in weiss) bis tief gelegenen Gebieten (grün) (Daten: ASTER GDEM is a product of METI and NASA).

Abbildung 3:

Verbreitung der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) im Alpenbogen von 1951 bis 2000. Die blauen Punkte symbolisieren Beobachtungen und blau schraffiert ist das Vorkommen der Alpenkrähe in den Westalpen flächig dargestellt (Quelle: siehe Tab. 1). In grau sind die Ländergrenzen dargestellt. Das Geländemodell zeigt Höhenverteilung von ganz hoch gelegenen Gebieten (in weiss) bis tief gelegenen Gebieten (grün) (Daten: ASTER GDEM is a product of METI and NASA).

Abbildung 4:

Verbreitung der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) im Alpenbogen von 2001 bis 2014. Die blauen Punkte symbolisieren Beobachtungen und blau schraffiert ist das Vorkommen der Alpenkrähe in den Westalpen flächig dargestellt (Quelle: siehe Tab. 1). In grau sind die Ländergrenzen dargestellt. Das Geländemodell zeigt Höhenverteilung von ganz hoch gelegenen Gebieten (in weiss) bis tief gelegenen Gebieten (grün) (Daten: ASTER GDEM is a product of METI and NASA).

Abbildung 5:

Ausschnitt der aktuellen IUCN-Verbreitungs-

karte der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) (BirdLife International and NatureServe 2014).

Abbildung 6:

Grobe Visualisierung potenzieller Winter Nahrungsgebiete für die Alpenkrähe im Engadin; als potenzielle Winterhabitate wurden offene, stark besonnte Hänge in tieferen Lagen ausgewählt (Details siehe Kapitel 2).

Abbildung 7:

Grobe Visualisierung potenzieller Winter Nahrungsgebiete für die Alpenkrähe im Wallis; als potenzielle Winterhabitate wurden offene, stark besonnte Hänge in tieferen Lagen ausgewählt (Details siehe Kapitel 2).

Abbildung 8:

Mittlere monatliche Niederschläge im Winter (Langfristige Mittelwerte für die Jahre 1950-2000); Datenquelle: WorldClim - Global Climate Data (Hijmans et al. 2005).

Abbildung 9:

Mittlere monatliche Temperatur im Winter (Langfristige Mittelwerte für die Jahre 1950-2000); Datenquelle: WorldClim - Global Climate Data (Hijmans et al. 2005).

Abbildung 10:

Summe der Niederschlagsmenge von Dezember bis Februar über die Jahre 1900 bis 2013 für die Messstation Scuol im Unterengadin (MeteoSchweiz).

Abbildung 11:

Mittlere Wintertemperatur (Dezember bis Februar) über die Jahre 1900 bis 2013 für die Messstation Scuol im Unterengadin (MeteoSchweiz).

Abbildung 12:

Mittlere Niederschlagsmenge zwischen April

und Juli über die Jahre 1900 bis 2013 für die Messstation Scuol im Unterengadin (MeteoSchweiz).

Abbildung 13:

Mittlere Temperatur zwischen April und Juli über die Jahre 1900 bis 2013 für die Messstation Scuol im Unterengadin (MeteoSchweiz).

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Quellenangaben zu den Beobachtungsdaten in den Verbreitungskarten.

## Quellenverzeichnis

- BAFU 2011 Liste der Nationalen Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.
- BAFU 2012 Konzept Artenförderung Schweiz. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. 64 S.
- Baldenstein T. C. v. 1981 Vogelbauer. Calven-Verlag, Chur.
- BirdLife International 2004 Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK.
- BirdLife International and NatureServe 2014 Bird Species Distribution Maps of the World. 2012. *Pyrrhocorax pyrrhocorax*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3.
- Blanco G., Merino S., Tella J.L., Fargallo J.A. & Gajón A. 1997. Hematozoa in Two Populations of the Threatened Red-billed Chough in Spain. *Journal of Wildlife Diseases* 33(3): 642-645.
- Burgess M., Woolcock D., Hales R. & Hales A. 2011 A Pilot release of captive-bred red-billed choughs into Cornwall, UK. IUCN Global Re-introduction perspectives.
- Burgess M. D., Woolcock D., Hales R. B., Waite R. & Hales A. J. 2012 Captive Hus-

- bandry and Socialization of the Red-Billed Chough (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). *Zoo Biology* 31: 725-735.
- Corti U. A. 1935 Bergvögel. Eine Einführung in die Vogelwelt der schweizerischen Gebirge. Kommissionsverlag der ALA. Buchdruckerei Emil Flück, Bern.
- Corti U. A. 1945 Die Vögel des Kantons Tessin. Sonderabdruck aus dem Boll. Soc. Tic. Sci. Nat. XXXIX. Buchdruckerei „Grafica Bellinzona“ S. A., Bellinzona.
- Corti U. A. 1947 Führer durch die Vogelwelt Graubündens. Verlag Bischofberger / Co., Chur.
- Corti U. A. 1949 Vogelwelt des Kantons Valais. Verlag Bischofberger & Co., Chur.
- Corti U. A. 1952 Die Vogelwelt der Schweizerischen Nordalpenzone. Verlag Bischofberger & Co., Chur.
- Corti U. A., Lenggenhager C., Melcher R. & Schmidt M. 1968 Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt Graubündens. Separatabdruck aus dem Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, Band XCII. Bischofberger & Co., Buchdruckerei Untertor, Chur.
- EKL, 2005: Stickstoffhaltige Luftschadstoffe in der Schweiz. Status-Bericht der Eidg. Kommission für Lufthygiene (EKL). Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, Ed.), Schriftenreihe Umwelt Nr. 384, Bern. 168 S.
- Fatio V. 1899 Faune des vertébrés de la Suisse. Histoire naturelle des oiseaux, première partie. Georg & Co., Libraires- Éditeurs, Genève et Bale.
- Feldner J., Rass P., Petutschnig W., Wagner S., Buschenreiter R. K., Wiedner P. & Probst R. 2006 Avifauna Kärntens: Die Brutvögel. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt. 423 S.
- Feldner J., Petutschnig W., Wagner S., Probst R., Malle G. & Buschenreiter R. K. 2008 Avifauna Kärntens: Die Gastvögel. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt. 464 S.
- Frey H.-H. & Löscher W. 2007 Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für die Veterinärmedizin. Enke Verlag, 2. Auflage. Stuttgart.
- Glutz von Blotzheim U. N. 1993 Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 13/III: Passeriformes (4. Teil). Wiesbaden.
- Graf R., Müller M., Jenny M. & Jenni L. 2014a 20% loss of unimproved farmland in 22 years in the Engadin, Swiss Alps. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 185: 48-58.
- Graf R., Korner P. & Birrer S. 2014b Bewässerungsanlagen als Ursache für die Nutzungsintensivierung von Grünland im Engadin. *Agrarforschung Schweiz* 5(10): 406-413.
- Gressel H. 2014 Die Alpenkrähe in Obertauern und im Land Salzburg (Österreich). *Monticola* 106: 27-30.
- Guggisberg C. A. W. 1954 Das Tierleben der Alpen. Bern.
- Haller H., Eisenhut A. & Haller R. (Hrsg.) 2013 Atlas des Schweizerischen Nationalparks. Die ersten 100 Jahre. *Nat.park-Forsch. Schweiz* 99/I. Bern: Haupt Verlag.
- Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G. & Jarvis A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.
- IUCN 1998: Guidelines for Re-introductions. Prepared by the IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 10 pp.
- Johnstone I., Mucklow C., Cross T., Lock L. & Carter I. 2011 The return of the red-billed chough to Cornwall: a review of the first 10 years and prospects for the future. *Brit. Birds* 104: 416-431.
- Denkinger J. 2011 Das Verschwinden der Alpenkrähe *Pyrrhocorax pyrrhocorax erythro-*



- roamphos (Vieillot, 1817) aus dem Kanton Graubünden in der Schweiz. *Monticola* 104: 24-31.
- Keller V., Gerber A., Schmid H., Volet B. & Zbinden N. 2010a Rote Liste Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach. Umwelt-Vollzug Nr. 1019. 53 S.
- Keller V., Ayé R., Müller W., Spaar R. & Zbinden N. 2010b. Die prioritären Vogelarten der Schweiz: Revision 2010. *Ornitholog. Beobachter* 107. 265-285.
- Knaus P., Graf R., Guélat J., Keller V., Schmid H. & Zbinden N. 2011 Historischer Brutvogelatlas. Die Verbreitung der Schweizer Brutvögel seit 1950. Schweizer. Vogelwarte, Sempach.
- Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P. & Walter T. 2010 Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Zürich, Bristol-Stiftung. Bern, Stuttgart, Wien. Haupt. 435 S.
- Laiolo P. & Rolando A. 2001 A comparative analysis of the breeding biology of the Red-billed Chough *Pyrrhocorax pyrrhocorax* and the Alpine Chough *P. graculus* coexisting in the Alps. *Ibis* 143: 33-40.
- Landmann A. 1996 Artenliste und Statusübersicht der Vögel Tirols. *Egretta* 39: 71-108.
- Mattes H. & Bürkli W. 1979 Nachweis eines freilebenden Alpenkrähen-Hybriden (*Pyrrhocorax pyrrhocorax* × *graculus*) im Oberengadin. *Ornitholog. Beobachter* 76: 317-320.
- Mattes H., Maurizio R. & Bürkli W. 2005 Die Vogelwelt im Oberengadin, Bergell und Puschlav. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Maumary L., Vallotton L. & Knaus P. 2007 Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Nos Oiseaux. Montmolin.
- Meyer R. M. 2000 The return of the Redbilled Chough to England. *British Birds* 93: 249-252.
- Naumann J. F. 1897 Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas, Band IV.
- Niederfriniger O., Schreiner P. & Unterholzer L. 1996 Aus der Luft gegriffen: Atlas der Vogelwelt Südtirols. Arbeitsgemeinschaft für Vogelkunde und Vogelschutz Südtirol.
- Oggier P. A. 2014 Vom Schnee vertrieben. *Ornis* 2: 18-21.
- Posse, B., Keusch P., Keller V. & Spaar R. 2011 Artenförderungskonzept Vögel Wallis. Concept pour la sauvegarde des oiseaux en Valais. Schweizerische Vogelwarte und Dienststelle für Wald und Landschaft des Kantons Wallis, Sempach und Sitten. 152 S.
- Rolando A. & Laiolo P. 1997 A comparative analysis of the diets of the Chough *Pyrrhocorax pyrrhocorax* and the Alpine Chough *Pyrrhocorax graculus* coexisting in the Alps. *Ibis* 139: 388-395.
- Rylands K., Mucklow C. & Lock L. 2012 Management for choughs and coastal biodiversity in Cornwall: the need for grazing. The RSPB South West England Regional Office Keble House, Southernhay Gardens, Exeter.
- Sargent H. C. 1916-1924 Notizen über die Alpenkrähe im Unterengadin, eingetragen im Verzeichnis der schweizerischen Vögel von 1916 von Studer & von Burg und auf losen Blättern „Die Kulm Hotels, St. Moritz (Engadin)“.
- Schmid H., Luder R., Naef-Daenzer B., Graf R. & Zbinden N. 1998 Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993-1996. Schweiz. Vogelwarte Sempach.
- Segelbacher G. & Piertney S. 2007. Phylogeography of the European capercaillie

- (*Tetrao urogallus*) and its implications for conservation. *Journal of Ornithology* 148: 269-274.
- Sellmayr 1938 Materialien zur Avifauna Bayerns: Materialien aus Oberbayern. Zum Vorkommen der Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) in Bayern. *Ornithologischer Anzeiger* 3\_1.
- Strong L., Wall R., Woolford A. & Djeddour D. 1996 The effect of faecally excreted ivermectin and fenbendazole on the insect colonisation of cattle dung following the oral administration of sustained-release boluses. *Veterinary Parasitology* 62: 253-266.
- Studer Th. & Fatio V. 1901 Katalog der Schweizerischen Vögel. Buchdruckerei Stämpfli & Cie., Bern.
- Svensson L., Mullarney K., & Zetterström D. 2011 *Der Kosmos Vogelführer*. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart.
- Thaler E. 1990 Freifliegende, zahme Alpenkrähen *Pyrrhocorax pyrrhocorax* im Großraum Innsbruck. *Monticola* 6: 138-139.
- Von Tschudi F. 1865 *Das Thierleben der Alpenwelt*. Verlagsbuchhandlung von I. I. Weber, Leipzig.
- Wendland V. 1972 Die Vögel des Rauristal (Hohe Tauern), Nachtrag. *Egretta* 2: 41-48.
- Wenzel M.A., Webster L.M.I., Blanco G., Burgess M.D., Kerbiriou C., Segelbacher G., Piertney S.B. & Reid J.M. 2012. Pronounced genetic structure and low genetic diversity in European red-billed chough (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) populations. *Conservation Genetics* 13: 1213-1230.
- Wüst W. 1986 *Avifauna Bavariae: die Vogelwelt Bayerns im Wandel der Zeit*. Ornithologische Gesellschaft in Bayern, München.
- Zooaquaria 87 Autumn 2014 Case studies of European conservation. 18-19.