



universität
wien

DISSERTATION

Titel der Dissertation

Rotsternige Blaukehlchen
(*Luscinia svecica svecica*)
in Mitteleuropa

Verfasserin

Mag. rer.nat. Ingrid KOHL, MSc (GIS)

angestrebter akademischer Grad

Doktorin der Naturwissenschaften (Dr.rer.nat.)

Wien, 2012

Studienkennzahl lt. 091 444

Studienblatt:

Dissertationsgebiet (lt. Ökologie

Studienblatt):

Betreuer: Univ.-Prof. Mag. Dr. Georg Grabherr

Eigenständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die den benützten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Aus:

Tschusi zu Schmidhoffen V. (1896): Über das Vorkommen des rothsternigen Blaukehlchens (*Cyanecula caerulecula* (Pall.) in Österreich und Deutschland. Ornith. Jb. 7: 234-237.

234 v. Tschusi: Über das Vorkommen des rothsternig. Blaukehlchens.

Über das Vorkommen des rothsternigen Blaukehlchens (*Cyanecula caerulecula* (Pall.) in Österreich und Deutschland.

Von Victor Ritter v. Tschusi zu Schmidhoffen.

Das Vorkommen des rothsternigen Blaukehlchens galt bisher im südlichen und mittleren Europa als Seltenheit; wenigstens gehört es zu den Ausnahmserscheinungen, wenn man in den faunistischen Arbeiten eine Bemerkung über sein Auftreten findet. Und doch scheint es bei weitem nicht so selten zu sein, als es, nach den dürftigen literarischen Hinweisen zu schliessen, den Anschein hat. Unserer Kenntnis des Vorkommens, bezw. Auftretens desselben während des Zuges stand insbesondere der Umstand hindernd im Wege, dass beide Formen in der Regel nicht als solche unterschieden und nur zu oft auch für die weissternige Form der Linnée'sche Name *suecica* angewendet wurde. Dies hat eine nicht unbedeutende Verwirrung verursacht, wenn auch in manchen Fällen es ersichtlich war, dass es sich um das rothsternige Blaukehlchen handelte, da bei einem derartigen Vogel, der in ornithologischen Kreisen für unsere Breiten als Seltenheit figurierte, der rothe Stern speciell hervorgehoben wurde.

[...]

Es wird nun Aufgabe der Local-Faunisten sein, genauer auf das Vorkommen dieses Vogels zu achten, und dann wird es wohl — ich zweifle nicht daran — auch gelingen, ihn dort zu finden, wo man ihn bisher nicht erwartete. Vielleicht ergeht es mit ihm ähnlich wie mit dem Zwergfliegenfänger (*Muscicapa parva* Bechst.), der gleichfalls lange als Seltenheit bei uns galt und erst, als man nach ihm suchte, sich als local nicht allzu seltene Art entpuppte.

Bei der geringen Zahl Vogelkundiger ist das Übersehen eines Vogels wie das rothsternige Blaukehlchen, das sich ja vermöge seiner versteckten Lebensweise den Augen des Beobachters entzieht, sehr nahe liegend und selbst beim Erblicken der Art wird es in den meisten Fällen ohne bewaffnetem Auge kaum möglich sein, den rothen Stern mit Sicherheit zu erkennen. Da aber die Blaukehlchen zu den beliebten Käfigvögeln gehören, wird man durch controlierbare Nachforschungen bei Vogelfängern und Händlern — wie dieser Bericht beweist — schätzbare Daten zu sammeln in der Lage sein. Hiermit sei die Anregung zu weiteren Nachforschungen gegeben.

Villa Tännenhof b/Hallein, im September 1896.

Gefördert durch: ein Forschungsstipendium der Universität Wien
Fertigstellung und Abgabe der Arbeit: 2012



Die Arbeit wurde am Fakultätszentrum für Biodiversität, Fakultät für
Lebenswissenschaften, an der Universität Wien, am Department für Naturschutzbiologie,
Vegetations- und Landschaftsökologie verfasst.



Departmentsleiter zur Zeit der Durchführung der Arbeit: o.Univ.-Prof. Mag. Dr. Georg
GRABHERR

Kontakt Verfasserin: kohl.ingrid@gmx.at



Widmung

Diese Arbeit widme ich Frau Johanna Gressel †
und meinen Eltern Frau Viktoria Kohl und Herrn Josef Kohl.

Danksagung

Ich danke o.Univ.-Prof. Mag. Dr. Georg Grabherr für die Durchführung der Arbeit am Department für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie (Universität Wien). Meine Eltern Viktoria und Josef Kohl stellten für mich seit jungen Jahren den Bezug zum Untersuchungsgebiet her. Johanna Gressel † überließ mir Daten für meine Diplomarbeit und weitere Publikationen. Johanna Gressel † und Bernhard J. Petersen animierten mich zu den Untersuchungen am Hundsfelder Blaukehlchen. Mag. Brigitte Pobitschka-Pichler (Höflein) beherbergte mich während der schriftlichen Arbeiten. Simone Sommer (ImPulsAkademie Educational Programs for the highest Quality in Life, Neulengbach) half mir über schwierige Momente im Verlauf meiner Arbeit hinweg und trug wesentlich zum Abschluss dieser Arbeit bei. Johanna Gressel † und ihre Familie nahmen mich am Hundsfeldmoor in ihr Haus auf. Das Ehepaar Linde und Adolf Jäger unterstützte mich während der Zeit der Erhebungen im Hundsfeldmoor. Für fachliche Beratung und Unterstützung danke ich Dr. Georg Bieringer (Techn. Büro für Biologie, Leobersdorf), Dr. Franz Boroviczeny (Geologische Bundesanstalt, Hydrogeologie, Wien), Dr. Helwig Brunner (Ökoteam, Graz), Bernd-Olaf Flore (Osnabrück), Bohumír Chutný (Laboratory of Ornithology, Palacký Universität Olomouc, CZ), Dr. Josef Gasch (Universität für Bodenkultur, Forchtenstein), Dr. Karl Hülber (Universität Wien), Dr. Petr Miles (Formica, CZ), PhD Vaclav Pavel (Laboratory of Ornithology, Palacký Universität Olomouc, CZ), Dr. Karl Reiter (Universität Wien) und Aleš Svoboda (Laboratory of Ornithology, Palacký Universität Olomouc, CZ) sowie dem Ökoteam (Graz), dem Amt der Salzburger Landesregierung (Salzburg) und der Schweizerischen Vogelwarte (Sempach, CH). Für Datenüberlassung für die Dissertation danke ich Johanna Gressel †. Für die Fotoüberlassung für die Disseration danke ich Nicolas Auchli, Tobias Feldt, Robert Lindner, Petr Miles, John Parker, Vaclav Pavel und Vinzenz Vonhoff. Erhebungshelfer bei meinen Freilandarbeiten waren Bernhard J. Petersen, Mag. Werner Weißmair und Ronald Wegerer. Katharina Aichhorn, Hans-Martin Berg, Evi Bichlmaier, Franziska Eibenberger, Martin Ellenbroek, Tobias Feldt, Dr. Carl-Heinz Gressel, Dr. Gustav Gressel, Dr. Gusti Gressel, Hemma Gressel, Univ.-Prof. Dr. Günter Hauska, Dr. Josef Hemetsberger, Marianne Hering, Klaus Hering, Mag. Martina Hillbrand, Dr. Hubert Holland, Bernd Hötzer, Wolfgang Kantner, Marianne Kern, Josef Kohl, Viktoria Kohl, Dr. Bernhard Kohler, Robert Lindner, Dr. Clemens Lunczer, Hans Machart, Gerald Malle, Mag. Christine Medicus, Klaus Mieslinger, Dr. Franz Niederwolfsgruber, Mag. Jörg Oberwalder, John Parker, Mag. Katharina Peer, Mag. Jürgen Pollheimer, Dr. Remo Probst, Hans Schmid, Franz Schurtenberger, Dr. Susanne Stadler, Anne Sutter, Harald Sutter, Benedikt Thurner, Vinzenz Vonhoff, Mag. Rainer Windhager, Niklaus Zbinden, Wilfried Zschiegner und viele weitere waren Erhebungshelfer und/oder haben Datenmaterial zur Verfügung gestellt. Marianne Kern, meine Eltern Josef und Viktoria Kohl, und mein Kollege Franz Aigner haben die vorliegende Arbeit stilistisch korrigiert.

Zusammenfassung

Thema dieser Arbeit sind detaillierte Untersuchungen des Habitats der Rotsternigen Blaukehlchen (*Luscinia svecica svecica*) durch Felderhebung, da aus naturschutzfachlicher Sicht das Habitat die Basis für das Vorkommen der Art darstellt. Im letzten Jahrzehnt wurden Verdachtsgebiete und bekannte Brutplätzen in den Alpen (Österreich, der Schweiz, Frankreich und Italien) und im Riesengebirge (Tschechische Republik) von mir aufgesucht, auf ein Vorkommen kontrolliert und entsprechendes Datenmaterial für Habitatanalysen erhoben. Für eine detaillierte Habitatstudie wurde das Brutvorkommen im Hundsfeldmoor bei Obertauern (Salzburg, Österreich) gewählt. Nach den bisherigen sicheren Nachweisen von etwa hundert Brutpaaren von Rotsternigen Blaukehlchen in Mitteleuropa beherbergt Österreich mehr als die Hälfte. In der Brutsaison von Mai bis September 2005 konnten 426 Blaukehlchen-Beobachtungen gemacht werden, die jeweilige Lokalität mit Orthophotos kartiert und das Verhalten der Vögel erhoben werden. Über das Untersuchungsgebiet wurde ein Untersuchungsraaster von 25 x 25 m Flächen gelegt, um Flächen mit Blaukehlchen-Beobachtungen und solche ohne zu vergleichen. Es stellte sich heraus, dass die Rotsternigen Blaukehlchen an Latschenbestände gebunden sind. Offene Flächen werden von Blaukehlchen weitgehend gemieden.

Abstract

The habitat of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) was surveyed in the field due to the importance of the habitat as the basis for the occurrence of the bluethroat. In the last decade localities in The Alps (Austria, Switzerland, France and Italy) and in the Giant Mountains (Czech Republic) were monitored for occurrences of bluethroats and data for habitat analyses were collected. Detailed habitat analyses were carried out for the breeding site Hundsfeldmoor in Obertauern (Salzburg, Austria). Out of the approximate 100 breeding pairs of Redspotted Bluethroats in Central Europe more than the half can be found in Austria. In the breeding season from May until September 2005 426 observations of bluethroats could be mapped in aerial photographs and the behaviour of the birds was surveyed. Raster cells of 25 x 25 m were used to compare areas with and without bluethroat observations. I could find out that the occurrence of the Redspotted Bluethroat is bound to the occurrence of the Mountain Pine. Open areas were avoided widely.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	7
1.1 Zur Herkunft der Rotsternigen Blaukehlchen im Alpen-Karpatenbogen.....	7
1.2 Zur Entdeckungsgeschichte Rotsterniger Blaukehlchen im Alpen-Karpatenbogen.....	9
1.3 Vorkommen, Überwinterung und Wanderung.....	11
 2. Verbreitung.....	 13
2.1 Paläarktis.....	13
2.2 Das Rotsternige Blaukehlchen in Mitteleuropa.....	13
2.3 Erhebung von Rotsternigen Blaukehlchen in den Alpen.....	16
2.4 Untersuchungsgebiet Hundsfeldmoor bei Obertauern.....	16
2.5 Das Kärntner Maltatal.....	17
2.6 Das tschechische Riesengebirge.....	18
 3. Habitatsignung.....	 19
3.1 Das bevorzugte Habitat.....	19
3.2 Bestandserfassung im Hundsfeldmoor.....	20
3.3 Habitatuntersuchungen.....	25
 4. Bestandsentwicklungen bei alpinen Rotsternigen Blaukehlchen.....	 41
4.1 Hundsfeldmoor.....	41
4.2 Stubachtal.....	43
4.3 Vom tschechischen Riesengebirge ins Kärntner Maltatal.....	44
 5. Diskussion	 46
5.1 Habitatansprüche.....	46
5.2 Herkunft der Rotsternigen Blaukehlchen im Alpen-Karpatenbogen.....	47
5.3 Schutzaspekte.....	48
 Literatur.....	 49

1. Einleitung

1.1 Zur Herkunft der Rotsternigen Blaukehlchen im Alpen-Karpatenbogen

Bereits Anfang bis Mitte des 20. Jahrhunderts gibt es Berichte über Rotsternige Blaukehlchen im Alpen-Karpatenbogen (Schinz 1932, Schinz 1935, Schifferli 1958). Bereits Anfang der 1960er Jahre wurden Rotsternige Blaukehlchen im Hundsfeldmoor beobachtet, worunter sich Altvögel befanden und Jungvögel, die vorerst für junge Rotkehlchen gehalten wurden (Gressel J. mdl. 2003). Ab Mitte der 1970er Jahre wurden Rotsternige Blaukehlchen *Luscinia svecica svecica* (Abb. 1a und 1b) als Brutvögel im Alpen-Karpatenbogen mehrfach entdeckt: 1975 im Hundsfeldmoor bei Obertauern (13°33' Ost, 47°15' Nord, 1736 m N.N.) (Gressel 1976a, 1976b, 1977, 1978, 1979a, 1979b, 1981, 1991a, 1991b, 2001, Gressel 2003 mdl., Krösche 1979), danach folgten mehrere Entdeckungen in den österreichischen Alpen auf der Wildalm, in Plannerkessel, in Goldbachkessel, auf der Tauernkarleiten bei Obertauern, am Hochschwab, beim Tauernmoossee im Stubachtal, Im Großglocknergebiet, in der Ankogelgruppe, im Weißenbachkessel bei Gastein, im Maltatal bei Gmünd, im Seidelwinkeltal bei Rauris, auf der Bielerhöhe und beim Kops-Stausee bei Galtür, am Silbertaler Winterjöchle, in den Schweizer Alpen beim Triebtenseeli am Grimselpass, im Averstal, auf der Alpe di Piora, in den französischen Alpen sowie im Riesengebirge auf der Pancava louka (Pantschenwiese) und der Úpská raželina (Aupahochmoor) sowie in den Westkarpaten in der Hohen Tatra (Amt der Salzburger Landesregierung 2010, Blum 1982, Dvorak *et al.* 1993, Glutz & Bauer 1988, Kilzer 1982, Koch 1983, Miles 1978, Müller 1982, Resch K. & R. mdl. 2008, Schmid briefl. 2007, Seitz 1985, Wartmann 1980).

Seit der Entdeckung des Rotsternigen Blaukehlchens als Brutvogel im Alpen-Karpatenbogen wird diskutiert, ob es sich um Glazialrelikte, um ein noch älteres Derivat, das sich schon vor der letzten Eiszeit oder zwischeneiszeitlich abgespalten hat, oder um Neubesiedlung.

Riesengebirge und Karpaten waren nicht vereist. Auffallend ist, dass die Vorkommen von Rotsternigen Blaukehlchen auf Silikatgebiete beschränkt sind, die eiszeitlich nicht vergletschert waren. Die westalpinen glazialen Vergletscherungen reichten bis westlich des Ennstales (Schwarzbach 1993; S. 228). Hier in der damaligen Strauchwaldtundra (Schwarzbach 1993) könnte die Ausgangsform der alpinen Form der Rotsternigen Blaukehlchen während der Eiszeiten so wie heute verbreitet gewesen sein.

An den Silikatstandorten scheinen mit wenigen Ausnahmen Rotsternige Blaukehlchen an mehr oder weniger geschlossene Latschenbestände (*Pinus mugo s. str.* (nach Fischer et al. 2005)) gebunden zu sein. Die derzeit bekannten Vorkommen im Alpen-Karpatenbogen sind in enger Bindung an die Latsche (*Pinus mugo s. str.*) auf Silikatböden.

Die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den einzelnen Formen und Populationen von Rotsternigen Blaukehlchen wurden in letzter Zeit mehrfach versucht anhand von DNA-Analysen zu unterscheiden. Diese Analysen ergaben, dass innerhalb der Rotsternigen Blaukehlchen die alpinen und die nordischen sehr nahe zueinander stehen.

Der Lebensraum der nordischen Blaukehlchen war weit bis nach Ende der letzten Eiszeit für die Vögel nicht besiedelbar. Anzunehmen ist, dass die fennoskandischen und die alpinen eine relativ junge gemeinsame Ausgangsform haben. Bei schon länger bestehender Isolation sollten entsprechend der Anpassungsunterschiede zwischen Blaukehlchen in den südlichen Gebirgen und den fennoskandischen Blaukehlchen bestehen. Weitere Fragen sind: Wo lagen Refugialräume Rotsterniger Blaukehlchen während der Eiszeiten? Unterscheiden sich die Zugwege der verschiedenen Blaukehlchenpopulationen? Wie wirken sich die Unterschiede in den Tageslichtzeiten aus (in Fennoskandien zur Brutzeit 24-Stunden-Lichttag, im Alpen-Karpatenbogen 18-Stunden-Lichttag)? Wann fand die Trennung zwischen den nordischen und den alpinen Blaukehlchen statt: am Ende des letzten Glazials, mit dem Nachrücken der Vegetation in die ehemals vom skandinavischen Inlandseis bedeckten Räume? Die Aufspaltung könnte aber auch von einer Ausgangsform voreiszeitlich oder zwischeneiszeitlich stattgefunden haben. Habitatmäßig scheinen die Rotsternige Blaukehlchen in den südlichen Gebirgen anders eingepasst zu sein als die nordischen. Über Zugwege und Überwinterungsgebiete der verschiedenen Blaukehlchen-Populationen ist nicht viel bekannt.



Männchen



Weibchen

Abb. 1a und 1b: Männchen und Weibchen des Rotsternigen Blaukehlchens im Hundsfeldmoor bei Obertauern (Fotos: Kohl).

1.2 Zur Entdeckungsgeschichte Rotsterniger Blaukehlchen im Alpen-Karpatenbogen

Erstmals wies Tschusi (1896) Ende des 19. Jahrhunderts auf Rotsternige Blaukehlchen in den Ostalpen hin. Fast 100 Jahre vor der Entdeckung im Hundsfeldmoor wurde vor 1894 in Nordostböhmen (nahe des Riesengebirges) mindestens eine Brut des Rotsternigen Blaukehlchens bestätigt (Šťastný & Bejcek 1999).

Tschusi (1896) sammelte einige Rotsternige Blaukehlchen Ende des 19. Jahrhunderts in Hallein am Rande der Alpen. Nogglar (briefl. 1976 an Lindenthaler und Gressel) fing und beringte Anfang des 20. Jahrhunderts im Lungau, Salzburg, nahe des bedeutendsten mitteleuropäischen Brutplatzes über mehrere Jahre mehrere Rotsternige Blaukehlchen. Noll (1941) beringte in den 1930er Jahren in einem Gebiet in der Schweiz Rotsternige Blaukehlchen, wo sie später als Brutvögel bestätigt wurden. Für das Hundsfeldmoor bei Obertauern gibt es bereits für die 1960er Jahre zwei unabhängige Nachweise: eine Brutzeitbeobachtung und Beobachtungen von Jungvögeln, die vorerst als dunkle Rotkehlchenjunge angesprochen wurden (Gressel J. mdl. 2003).

Aus der „Kollektion Tschusi“ sind im Naturhistorischen Museum Wien folgende 5 von 7 Bälgen vorhanden: NMW 58.960 Hallein, Sbg., 7.9.1889; NMW 58.958 Hallein, Sbg., 15.4.1902; NMW 58.959 Hallein, Sbg., 11.9.1893; NMW 58.957 Hallein, Sbg., 24.8.1880; NMW 58.964 Bregenz, Sbg., 10.9.1884. Beispiele für weitere Bälge von Rotsternigen Blaukehlchen im Naturhistorischen Museum Wien sind NMW 58.965 Brunn, Tschechien,

29.9.1887 und NMW 24.157 Prater b. Wien (event. Mannswörth), 6.4.1880 (Berg briefl. 2008, Gamauf briefl. 2012).

Nach Brutzeitbeobachtungen Rotsterniger Blaukehlchen 1974 in Graubünden und 1975 im Hundsfeldmoor, erfolgte 1976 der Brutnachweis im Hundsfeldmoor. Weitere Brutnachweise erfolgten für Mitteleuropa wie 1978 im Riesengebirge und Anfang der 1980er Jahre in der hohen Tatra, in der Steiermark sowie in Vorarlberg (Bauer & Berthold 1997). Mitte der 1970er Jahre wurde das Rotsternige Blaukehlchen in mitteleuropäischen Gebirgen (in den Alpen, im Riesengebirge und in der Hohen Tatra) als Brutvogel entdeckt (Meijer & Štastný 1997, Miles & Formanek 1988 und Fraticelli & Gustin 1985). Miles & Formanek (1988) und Fraticelli & Gustin (1985) berichten: in den österreichische Alpen (seit 1975), dem tschechischen Riesengebirge (Krkonose, 1978), den Schweizer Alpen (1980), der polnischen Hohen Tatra (1981), den italienischen Alpen (1983) und den ukrainischen Karpaten (1986). Dem widersprechen die alten Daten aus 1896 und 1910 bis 1916. Ende des 19. Jahrhunderts beschrieb Tschusi seine Beobachtungen des Rotsternigen Blaukehlchens in den österreichischen Alpen und veröffentlichte seine Vermutung, in den Alpen würden bald brütende Rotsternige Blaukehlchen gefunden werden (Tschusi 1896).

Solange die Zugwege der Rotsternigen Blaukehlchen nicht geklärt sind, ist zu fragen, ob es sich bei Rotsternigen Blaukehlchen, die zu Zugzeiten im Alpenbereich und am Rande der Alpen beobachtet werden, nicht um Brutvögel der alpinen Population handeln könnte.

Noggler jun. aus Mariapfarr im Lungau (Noggler l.c.) – wenige Kilometer vom Hundsfeldmoor entfernt – hatte als Kind mit seinem Vater in den Jahren 1910 bis 1916 Blaukehlchen an mehreren Feuchtstandorten im Lungau gefangen und beringt. Er beschreibt, dass es sich um Rot- als auch um Weißsternige Individuen handelte (Noggler l.c.). Gressel (2001) hatte seit den 1970er Jahren an jenen Standorten der damaligen Beringung nur Rotsternige Exemplare am Herbstzug beobachten können. Im Hundsfeldmoor brüteten seit exakteren Bestandserfassungen bis 2005 10 bis 21 Paare, es ist damit das größte Brutvorkommen innerhalb der Alpen (Abb. 21, Kap. 4.1). Im Großelendtal in Kärnten brüten seit dem Bekanntwerden dieses Vorkommens 2000 jeweils 9 bis 12 Paare (Flore mdl. 2012, Malle mdl. 2010, Probst mdl. 2010).

Im Riesengebirge kommen an zwei benachbarten Stellen 15 bis 20 Brutpaare vor. Die meisten weiteren bekannten Brutgebiete werden regelmäßig oder gelegentlich von kleinen Vorkommen besiedelt (eig. Beob. und Pavel & Chutný 2007).

1.3 Vorkommen, Überwinterung und Wanderung

Rotsternige Blaukehlchen kommen als Brutvogel in Nordfennoskandien und Nordrußland bis zum Yenesei vor (Bauer & Berthold 1997). Die Winterquartiere liegen vom vorderen Orient, über der Arabischen Halbinsel, Ägypten, Sudan, Äthiopien bis Indien. Anfang der 1970er Jahre wurden Rotsternige Blaukehlchen in Senegal im Überschwemmungsgebiet des Niger als nicht seltener Wintergast gefunden (Mackworth-Praed & Grant 1973). Der europäische Gesamtbestand Rotsterniger Blaukehlchen als Brutvögel wird auf etwa 530.000 Brutpaare geschätzt (Meijer & Štastný 1997), wovon 300.000 Brutpaare in Schweden vorkommen (Glutz & Bauer 1988); in Mitteleuropa brüten etwa 100 Brutpaare (Bauer & Berthold 1997, Frühauf 2005). Im tschechischen Riesengebirge brüten Rotsternige Blaukehlchen ebenso in subalpinen Latschen-Mooren und in den Alpen in Latschen- und Zwergstrauchbeständen sowie in Blockhängen mit Quellfluren oder auf Feuchtfächen wie Moore und Tümpel (Bauer & Berthold 1997).

Ungeklärt ist die Frage, ob die alpinen und nordischen Rotsternigen Blaukehlchen unterschiedliche Überwinterungsgebiete aufsuchen. Bekannt sind Überwinterungen vor allem in Ostafrika südlich der Sahara und in Südasien. Dabei handelt es sich soweit durch Ringfunde belegt um nordische Vögel.

Von mitteleuropäischen Rotsternigen Blaukehlchen gibt es noch keine Winterringfunde.

In den mitteleuropäischen Brutgebieten erscheinen die Rotsternigen Blaukehlchen im Mai und ziehen im August / September wieder ab.

2005 harnte ein Blaukehlchen im Hundsfeldmoor bei Obertauern bis 12.9. aus (eig. Beob.). Nach Zink (1973) wandern die meisten europäischen Blaukehlchen in SSW-Richtung und überwintern zum großen Teil südlich der Sahara, wo nicht zwischen *L.s.svecica* und *L.s.cyanecula* unterschieden wurde.

Bei der Wanderung umgehen die Blaukehlchen offensichtlich die Alpen. Das Auftreten von Blaukehlchen in den Alpen und am Nordrand der Alpen könnte ein Hinweis auf Brutvorkommen sein (Tschusi 1896, Noggler briefl. 1976 (über die Jahre 1910 bis 1916), Noll 1941, Gressel 2001).

2. Verbreitung

2.1 Paläarktis

Für Blaukehlchen sind zehn Unterarten in der Paläarktis beschrieben. Das Blaukehlchen ist ein transpalearktisches Faunenelement (Vorkommen über Eurasien). Rotsternige Blaukehlchen haben eine boreale Verbreitung (von Fennoskandien, ostwärts über Sibirien bis ins westliche Alaska) sowie kleine isolierte alpine Vorkommen im Alpen-Karpatenbogen (Franz 1998, Schmidt 1988, Stadie 1983, Stadler 1952, Glutz & Bauer 1988, Sterry *et al.* 1997).

2.2 Das Rotsternige Blaukehlchen in Mitteleuropa

Für Mitteleuropa werden zwei Unterarten – die rotsternigen und die weißsternigen Blaukehlchen – beschrieben (Franz 1998). Die rotsternigen (*Luscinia svecica svecica*) kommen an Feuchtstandorten in mitteleuropäischen Gebirgen und die weißsternigen (*Luscinia svecica cyanecula*) an Feuchtstandorten im Flachland vor (Gressel 1991a, Gressel 1991b, Glutz & Bauer 1988).

Das dem mitteleuropäischen Vorkommen nächste Vorkommen befindet sich in Fennoskandien. Die Brutplätze in den mitteleuropäischen Gebirgen sind sehr disjunkt und verstreut.

Cereda & Posse (2003) geben einen groben Überblick über die Brutvorkommen des Rotsternigen Blaukehlchens in Mitteleuropa. Im Folgenden (Abb. 2) wird ein detaillierteres Bild über das Vorkommen des Rotsternigen Blaukehlchens in mitteleuropäischen Gebirgen gegeben. Es sind alle Vorkommen, die bis zum Zeitpunkt der Kartenerstellung in zufriedenstellender Genauigkeit für die Verortung zur Verfügung standen, berücksichtigt. Nicht berücksichtigt sind zwei Vorkommen in der Slowakei und der Ukraine.

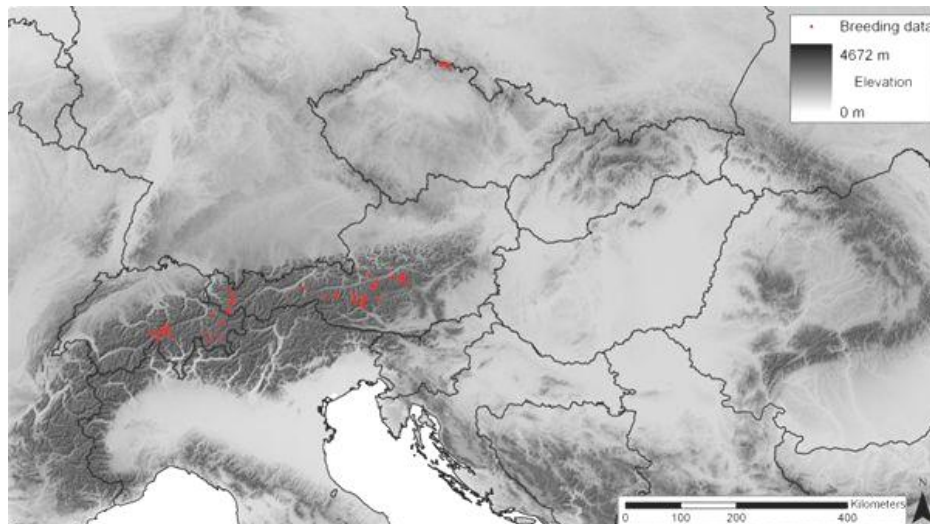


Abb. 2: Blaukehlchenvorkommen in Mitteleuropa (Karte: Kohl; ergänzt nach Kohl 2009, Grundlagendaten: WORLDCLIM (Hijmans *et al.* 2005)).

In einem Vorhersagemodell (Kohl 2009, Kohl & Plutzar 2007a und 2007b) wurden mögliche Vorkommen der Rotsternigen Blaukehlchen in Mitteleuropa (Software MAXENT, Phillips *et al.* 2006) prognostiziert (Abb. 3a bis 3d: habitateignung; Abb. 3a bis 3c: Ausschnitte von Brutgebieten; Abb. 3d: Mitteleuropa) (Datengrundlagen aus: Anderson *et al.* 2003, Guisan & Zimmermann 2000, Hijmans *et al.* 2005, Guisan & Thuiller 2005, Hirzel & Guisan 2002, Kleyer *et al.* 1999, Riedl & Kalasek 2002, Robertson *et al.* 2003).

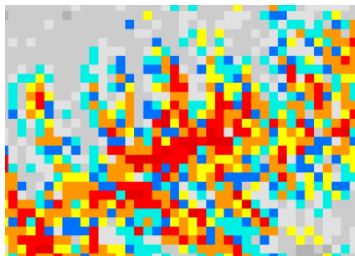


Abb. 3a: Hundsfeldmoor.

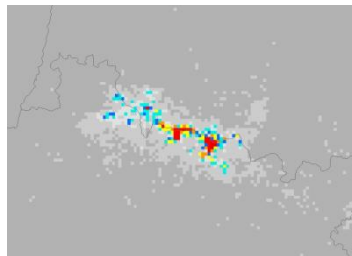


Abb. 3b: Riesengebirge.

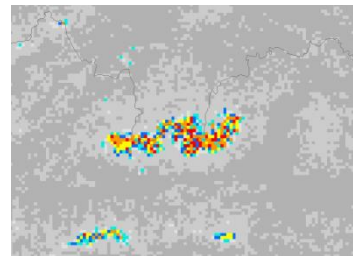


Abb. 3c: Hohe Tatra.

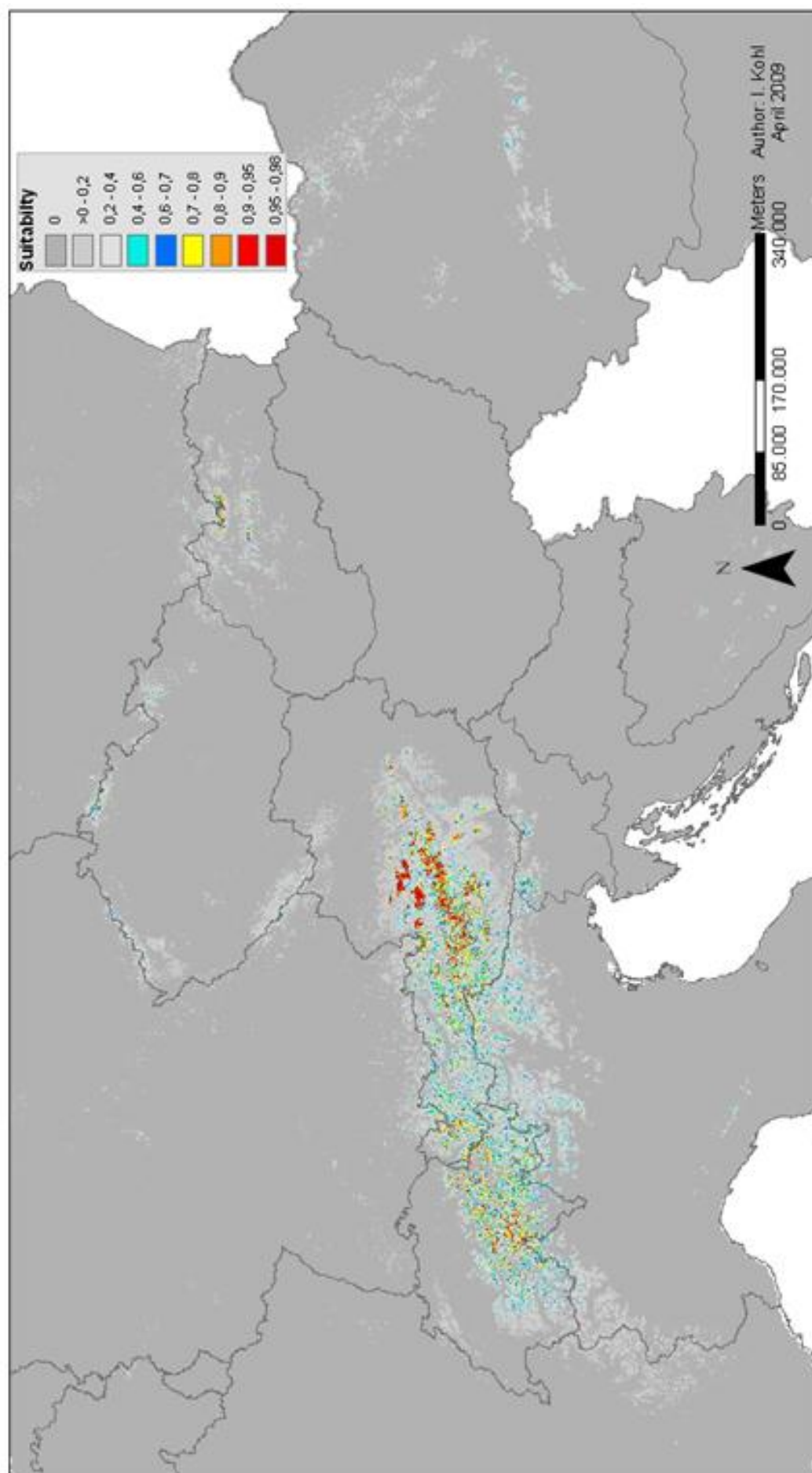


Abb. 3d: Die Eignung des Habitats in Mitteleuropa für Rotsternige Blaukehlchen (Kohl 2009).

2.3. Erhebung von Rotsternigen Blaukehlchen in den Alpen

In den Jahren 2004 bis 2010 wurden Verdachtsgebiete in Österreich, der Schweiz, Frankreich, Italien und Tschechien, die geeignete Habitate aufweisen, auf Brutvorkommen von Rotsternigen Blaukehlchen kontrolliert und bekannte Vorkommen aufgesucht (Kohl 2007a, Kohl 2007b). Die Wahrscheinlichkeit anwesende Blaukehlchen zu erfassen ist stark durch Witterungsbedingungen, Tageszeit und Stand des Brutgeschehens beeinflusst. Während des Nestbaus, der Eiablage und des Brütens sind Sichtkontakte selten. Auffallend sind die Männchen in der Phase der größten Gesangsaktivität ab dem Zeitpunkt ihrer Ankunft im Brutgebiet bis zum Zeitpunkt der Eiablage.

2.4 Untersuchungsgebiet Hundsfeldmoor bei Obertauern

Der Ort Obertauern (Bezirk Pongau, Land Salzburg, Österreich) liegt auf 1738 m N.N. und die höchste Erhebung die Seekarspitze mit 2350 m N.N. Die Seehöhe erstreckte sich im Untersuchungsgebiet – dem Hundsfeldmoor (Abb. 4a) – von 1733 (an der Taurach) bis zum oberen Rand des Latschenfeldes auf 1843 m N.N. (oberhalb der Dikt'n Alm und Kringsalm). Die oberflächliche Bodenbeschaffenheit des Hundsfeldmoores ist zum Teil anmoorig und zum Teil tonig.

Die Offenheit und die Weiträumigkeit des Moores in einem Kessel im Silikatgestein bieten ideale Brutmöglichkeiten für das Rotsternige Blaukehlchen.

Die Freilanderhebungen zur Untersuchung des Habitates des Rotsternigen Blaukehlchens im Hundsfeldmoor wurden von Mai bis Oktober 2005 durchgeführt. Die Arbeit beinhaltet die Kartierung aller Blaukehlchenbeobachtungen, Verhaltensbeobachtungen, die umfassende Erhebung von Habitatparametern und die Untersuchung eines Ausschnittes des Nahrungsangebotes.

Die historische Aufnahmen (Abb. 4b) belegen das Entstehen des Ortes Obertauern im Südsüdwesten des Hundsfeldmoores (Krings & Thallinger 2003).



Abb. 4a: Das Latschenmoor „Hundsfeldmoor“ – im Bild hinter der Ortschaft Obertauern – beherbergte in den letzten Jahrzehnten das größte bekannte mitteleuropäische Brutvorkommen Rotsterniger Blaukehlchen (Foto: Kohl; 2005).

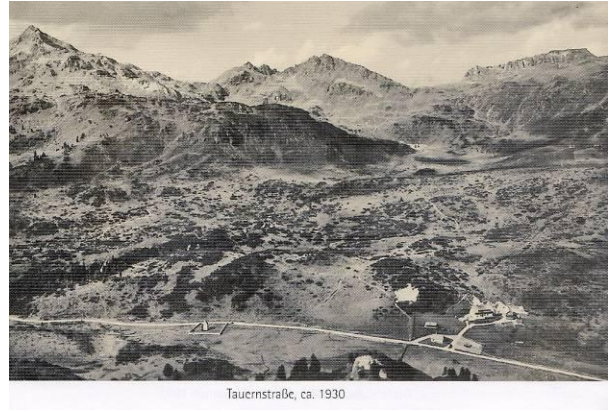


Abb. 4b: Historische Aufnahme des Hundsfeldmoores um 1930 (Krings & Thallinger 2003).

2.5 Das Kärntner Maltatal

Das Vorkommen im Maltatal in Kärnten ist eines der bedeutendsten Brutgebiet des Rotsternigen Blaukehlchens in Mitteleuropa (Abb. 5a bis 5c). Das Vorkommen wurde 1992 vom Ehepaar Unger entdeckt und für das Jahr 2000 von Flore (2000 und 2001) bestätigt. Wie lange dieses Brutvorkommen bereits besteht, ist fraglich (so wie bei den anderen Vorkommen). Der Kolnbreinspeicher reicht bis an das Brutgebiet heran. Am Rande des Stausees balzen Männchen (eig. Beob.; Probst mdl. 2008; Flore 2001). 2008 brütete hier ein farbberingtes Männchen, das 2007 im Riesengebirge als Brutvogel beringt wurde (Kap. 4.3).



Abb. 5a: Der Stausee aus der Sicht des Brutgebietes, Kolnbreinsperre erbaut 1975 (Foto: Kohl; 15.6.2006).



Abb. 5b: Der nordöstliche Teil des Brutgebietes (Foto: Kohl; 15.6.2006).



Abb. 5c: Brutgebiet in südwestlicher Richtung mit Ziegenstall (Foto: Kohl; 15.6.2006).

2.6 Das tschechische Riesengebirge

Zu den bedeutendsten Brutvorkommen Rotsterniger Blaukehlchen in Mitteleuropa zählen die Pančavská louka (die Patschenwiese) und die Úpská raželina (Aupahochmoor) (15°44' Ost, 50° 44' Nord, 1300 m N.N.) (Abb. 6a bis 6c) im Krkonoše Gebirge (Müller 1982, Rochlitzer 1981). Ende der 1970er Jahre wurde hier ein Vorkommen entdeckt (Miles 1978, Miles & Formánek 1988, Šťastný & Bejcek 1999) und bis heute durch die Universität Olomouc untersucht (Chutný 1991, Chutný 1996, Pavel & Chutný 2004, Pavel & Chutný 2007, Pavel *et al.* 2006, Pavel *et al.* 2008).



Abb. 6a: Brutgebiet im Riesengebirge (ca. 1.300 m N.N.), im Hintergrund die Schneekoppe (1.602 m N.N.) (Foto: P. Miles).



Abb. 6b: Futtertragendes Rotsterniges Blaukehlchen im Riesengebirge (Foto: P. Miles).



Abb. 6c: Die niedrige Latschenvegetation im Brutgebiet im Riesengebirge - Moor am Bergrücken mit Wollgrasbeständen (Foto: Kohl).

3. Habitategnung

3.1 Das bevorzugte Habitat

Habitate von Blaukehlchen umfassen offene Bereiche und Strauchbereiche für den Nestbau, als Unterschlupf und als Nahrungsflächen (Abb. 7). In den mitteleuropäischen Gebirgen sind nur Brutvorkommen des Rotsternigen Blaukehlchens auf Silikatböden bekannt. Einzelstehende Bäume werden als Singwarten genutzt.



Abb. 7: Das Hundsfeldmoor, Blick vom zentralen Hundsfeld Richtung Süden, (Foto: Kohl).

Rotsternige Blaukehlchen brüten in den mitteleuropäischen Gebirgslagen in Höhen von 1.300 bis 2.000 m N.N. (in den Alpen von ca. 1.600 bis 2.000 m N.N., und im weiter nördlich gelegenen tschechisch-polnischen Riesengebirge auf ca. 1.300 m N.N.). Sie nutzen anmoorige Bereiche mit aufgelockerter Strauchvegetation ohne oder mit nur wenigen Bäumen. In den Ostalpen und im Riesengebirge besteht die Strauchschicht vorwiegend aus Latschen und in den Westalpen auch aus Grünerlen- und Weidengebüsch, sowie auf der Schweizerischen Alpe di Piora (Kanton Tessin) und auf der Salzburger Seite des Großglockners auch aus hohen Alpenampfer-Beständen (*Rumex alpinus*) (Schmid mdl. 2007, Parker mdl. 2004, Lindner mdl. 2004; Abb. 8a).



Abb. 8a: Brutplatz in der Großglocknerregion, Salzburg (Foto: J. Parker & R. Lindner).



Abb. 8b: Ein Brutgebiet von Rotsternigen Blaukehlchen in der Schweiz im Kanton Uri (Foto: N. Auchli).

Nach geomorphologischen Gesichtspunkten geordnet finden sich Bruthabitate Rotsterniger Blaukehlchen:

- in *Passlagen* zwischen 1700 und 2100 m (z.B. Hundsfeld, Verwallgruppe, Bielerhöhe, Simplonpass),
- in *Karen, Karstufen und Kartreppen* zwischen 1600 und 1900 m (z.B. Plannerkessel, Goldbachkessel, Pusterwald),
- in *Hochtälern* zwischen 1800 und 2050 m (z.B. Maltatal, Sportgastein, Davos),
- auf *Bergrücken und Bergschultern* zwischen 1750 und 2100 m (z.B. Stubachtal, Arlberg, Radstädter Tauern, Schladminger Tauern),
- auf *Berggipfeln* zwischen 1800 und 2200 m (z.B. Bad Hofgastein, Katschberg)
- und an *Bergflanken* oberhalb der Baumgrenze zwischen 1700 und 2000 m (nicht Flanken von Hochtälern).

Nach Petersen (mdl. 2005) gliedern sich hinsichtlich der Vegetation die Habitate der Rotsternigen Blaukehlchen in:

- Latschenbestände (*Pinus mugo*),
- In Grünerlengebüsch (*Alnus viridis*) im Bereich von Latschenbeständen ,
- Alpenrosenbestände (*Rhododendron ferrugineum*) z.T. mit Zwergwacholder in der Nähe von Latschenbeständen
- Und in Vieh-Lägerfluren (hochstaudige Krautpflanzen) (z.B. Alpe di Piora/Tessin) in der Nähe von Latschenbeständen
- Sowie Lorbeerweidengebüsch-Bestände im Urserental/Uri.

3.2 Bestandserfassung im Hundsfeldmoor

In der Brutsaison von Mitte Mai bis Mitte September 2005 wurden im Brutgebiet 426 Beobachtungen von Rotsternigen Blaukehlchen von mir erfasst, auf Orthofotos kartiert und Geschlecht, Alter (juv., ad.), Beobachtungsdauer, Datum und Uhrzeit, Verhalten, Interaktionen mit Artgenossen und mögliche Störungen durch Touristen und Bauarbeiten protokolliert. Die Beobachtungen können 15 Brutrevieren zugerechnet werden.

An Verhalten wurden Singflug, Gesang, Balz, Nahrungssuche, Fütterungsverhalten, (futtertragend oder fütternd), Komfortverhalten und Verweilen in Latschen erfasst (Abb. 11).

Die Reviere wurden in der zweiten Maihälfte besetzt. Von den ersten ankommenden Männchen wurden größere Bereiche als Revier besetzt, die mit der Ankunft weiterer Männchen enger wurden (eig. Beob.).

Der Erfassungsgrad wurde wesentlich durch Schneelage und Witterung, durch Tageszeit und Fortschreiten der Brutsaison beeinflusst. Während Balz- und Territorialaktivitäten der Männchen (Abb. 9) sind diese am ehesten zu erfassen. Nach Merilä & Sorjonen (1994) ist die Gesangsaktivität der Männchen unmittelbar nach der Ankunft im Brutgebiet am höchsten. Männchen mit hoher Singflugrate verpaaren sich am schnellsten. Die Gesangsaktivität nimmt mit der Eiablage rasch ab, nach dem Ausfliegen der Jungen singen verpaarte Männchen nicht mehr (Merilä & Sorjonen 1994). Intensives Warnen bei Weißsternigen Blaukehlchen ist erst mit dem Ausfliegen der Jungvögel zu hören (Grüll 2001).

Singende Männchen wurden von 22. Mai bis 1. Juli 2005 beobachtet. Futtertragende Individuen von 7. bis 28. Juli und flügge Jungvögel am 27. und 28. Juli 2005.

Witterungsbedingt hatte von 15 vorhandenen Paaren nur ein Paar nachgewiesen Bruterfolg. Die meisten Brutpaare erlitten in der frühen Aufzuchtphase nach Schneefall in der ersten Juliwoche totale Verluste ihrer Jungvögel. Das erfolgreiche Brutpaar hatte auf einem steileren Hang mit einer Quelle, in deren Bereich ein Insektenangebot auch während der Schneelage gegeben war, die kritische Phase während des Schneefalles überstehen können (vgl. Smiseth *et al.* 2003, Schmidt-König 1956, Ellegren 1990). Chutný (1991) beschreibt außergewöhnlich große Verluste nach Schneefällen im tschechischen Riesengebirge im Jahr 1989; Bruterfolge sind in allen Jahren stark durch die Witterung beeinflusst, wobei die Bestände weniger schwanken. Järvinen & Pietiäinen (1983) beobachteten in der kalten, schneereichen Brutsaison 1981 in Kilpisjärvi, Finnisch Lappland, kleinere Gelege.

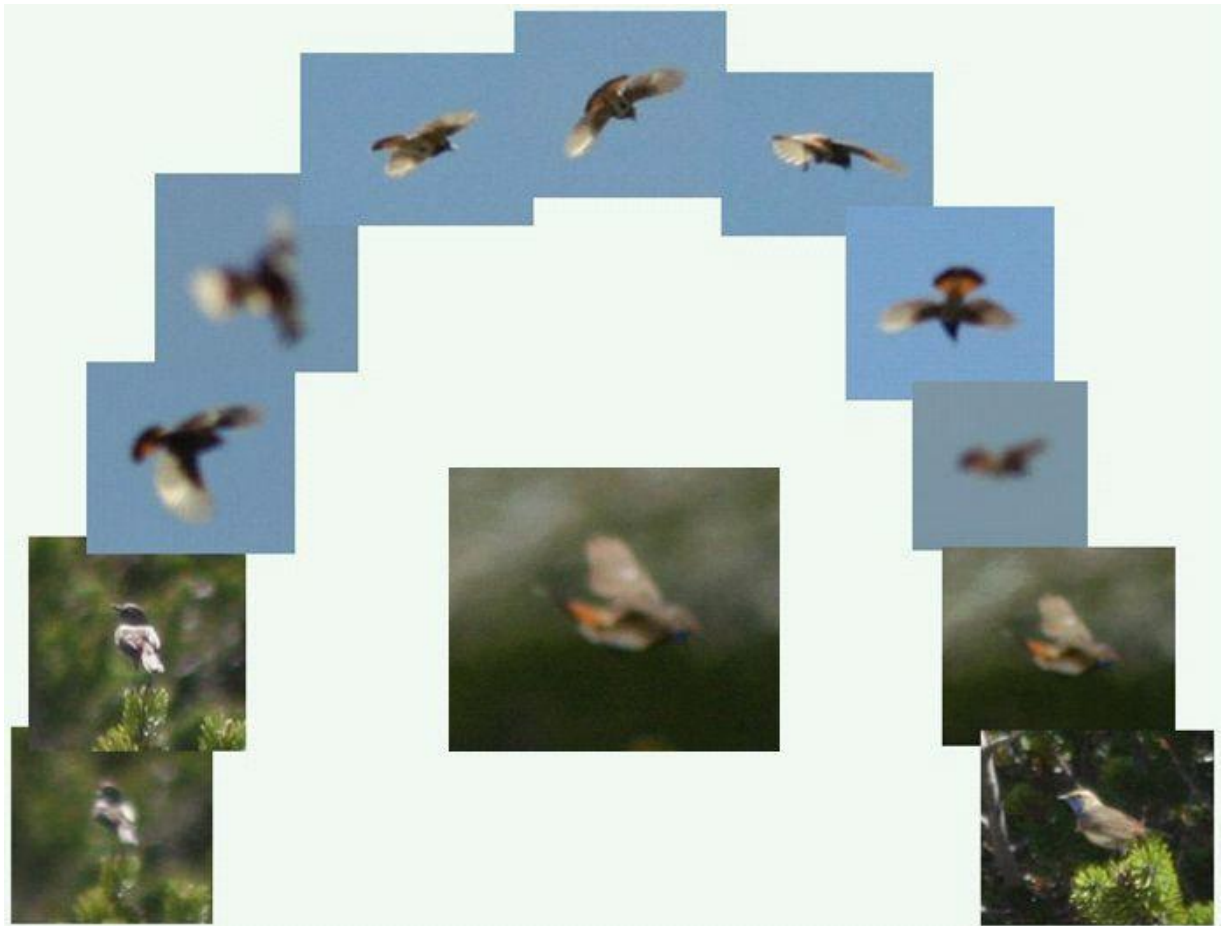


Abb. 9: Singflug (Fotos: Kohl; Maltatal, Kärnten, 2006).

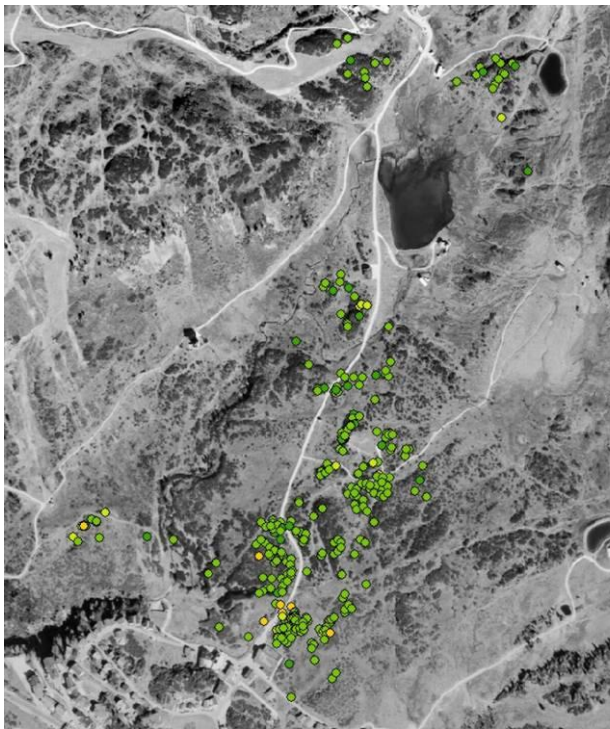


Abb. 10: *Revierbildungsphase*: Punktuelle Verteilung von Verhaltensweisen der Blaukehlchen im Hundsfeldmoor in der Revierbildungsphase von 22.5. bis 20.6.2005 (Signaturen wie in Abb. 11, Karte: Kohl; Kartengrundlage: ©BEV 2005).

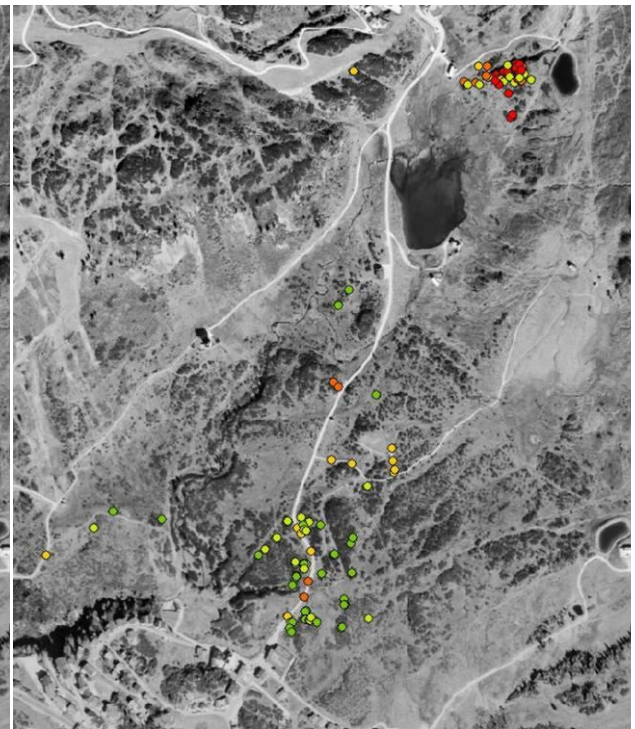


Abb. 10: *Brut- und Nachbrutphase*: Punktuelle Verteilung von Verhaltensweisen der Blaukehlchen im Hundsfeldmoor in der Brut- und Nachbrutphase von 22.6. bis 12.9.2005 (Signaturen wie in Abb. 11, Karte: Kohl; Kartengrundlage: ©BEV 2005).

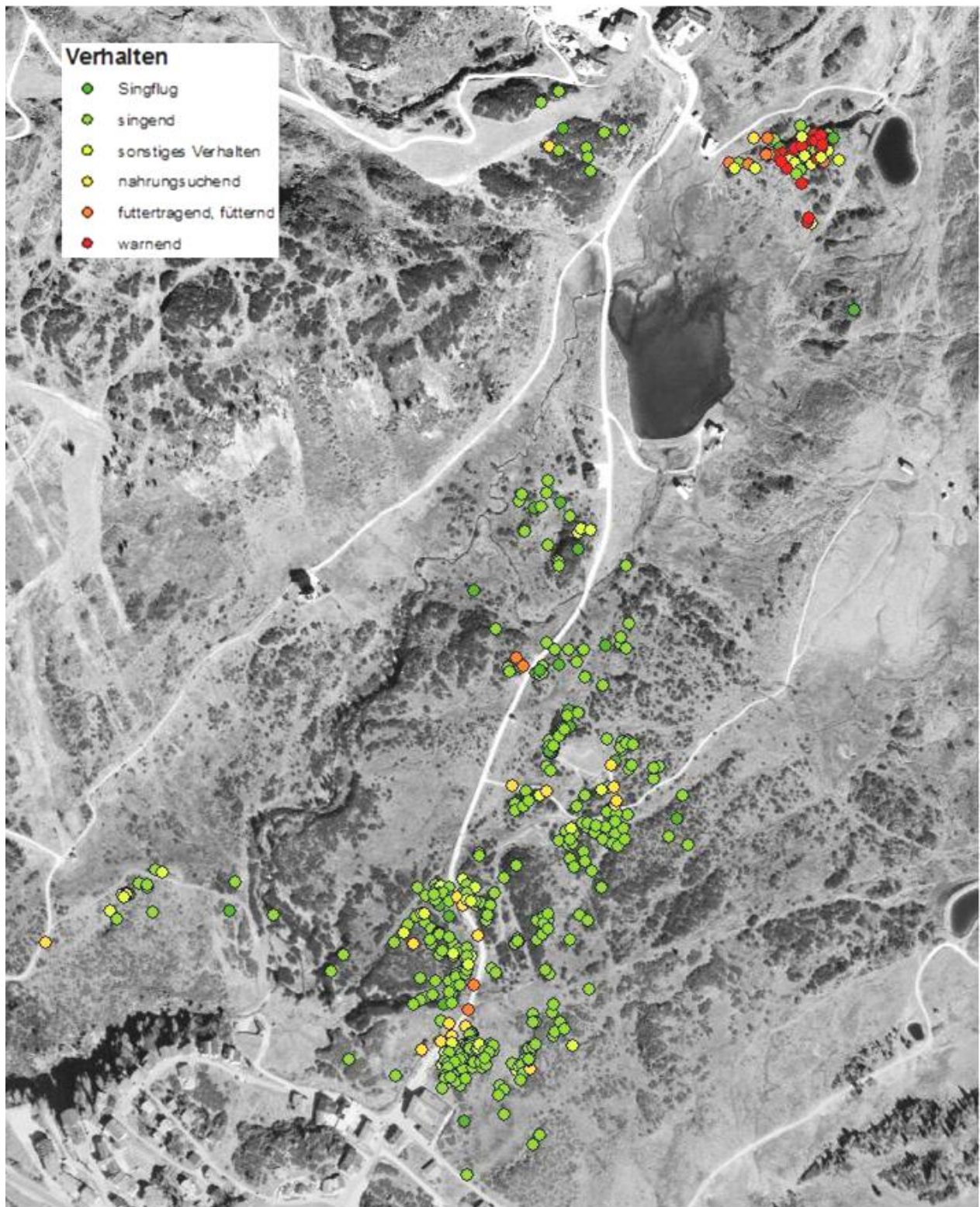


Abb. 11: Punktueller Verteilung von Verhaltensweisen ($n = 426$) der Blaukehlchen im Hunsfeldmoor über die gesamte Fortpflanzungsperiode 2005 (Karte: Kohl; Kartengrundlage: ©BEV 2005).

Brutpaardichten Rotsterniger Blaukehlchen werden in der Literatur für unterschiedliche Standorte zwischen 0,55 bis 40 Brutpaaren pro 10 ha angegeben (Tab. 1).

Unterart	Brutpaardichte BP/10ha	Habitat	Ort	Literatur
<i>L.s.svecica</i>	4,5 - 5,0	Subalpine Birkenmoore in Lappland	Fennoskandien	Järvinen & Pietiäinen 1983, Thingstad 1994
<i>L.s.svecica</i>	0,55	Alle weiteren Habitate in Fennoskandien	Fennoskandien	Järvinen & Pietiäinen 1983, Thingstad 1994
<i>L.s.cyanecula</i>	10 – 25	Bachhabitate	Unteres Isartal	Schlemmer 1988
<i>L.s.cyanecula</i>	30 – 40	Sumpfbereich	Biesbosch (Hauptbrutgebiet in den Niederlanden)	Meijer & van der Nat 1989
<i>L.s.cyanecula</i>	4 – 5	Randzonen	Neusiedlerseegebiet, Österreich	Grüll 1988

Tabelle 1: Brutdichten von Blaukehlchen in Europa.

Bezogen auf die verfügbare Latschenfläche betrug zu Brutbeginn 2005 die Dichte an Brutpaaren ca. 5 Brutpaare pro 10 ha, was durchaus vergleichbar für die in Fennoskandien angegebenen Brutpaardichten in subalpinen Birkenmooren in Lappland übereinstimmt.

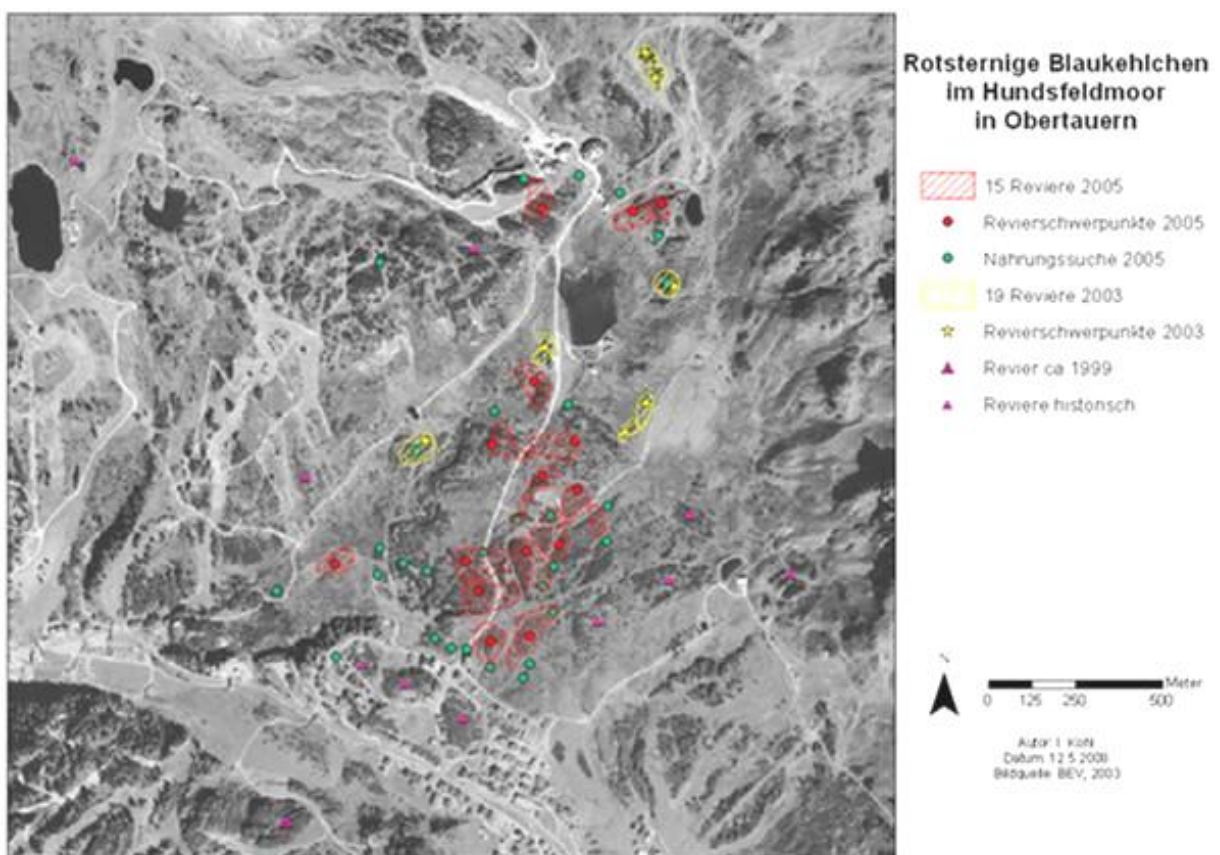


Abb. 12: Karte mit Revieren Rotsterniger Blaukehlchen im Hundsfeldmoor. Reviere aus 2003 werden nur dargestellt, wenn sie mit Revieren aus 2005 nicht überlappen (Karte: Kohl, Kartengrundlage: ©BEV 2005).

3.3 Habitatuntersuchungen

Methode

Über das Orthofoto im Hundsfeldmoor wurde über die gesamte Latschenflächen inklusive Randflächen ein Raster von 25 x 25 m Einheiten gelegt. In Summe sind es 340 Rasterflächen, davon 190 Rasterflächen mit, in denen Sicht- oder Rufkontakte mit Blaukehlchen mit unterschiedlichen Aktivitäten erfasst wurden, und 150 Rasterflächen ohne Blaukehlchenbeobachtungen. Vor Ort wurden die Rasterflächen mit GPS und über Landmarken eingemessen. Für jede auszuwertende Rasterfläche wurde die Flächendeckung von Vegetationselementen, anteilmäßig erhoben und in einer Skizze dargestellt (Abb. 13a bis 13c). Ebenso wurden Anzahl an Bäumen, Kleinbaumgruppen und Ameisenhaufen gezählt. Tümpel und Staunässeflächen wurden flächenmäßig erfasst. Die Flächenanteile von Vegetations- und Strukturbereichen wurden nach vor Ort auf Orthofotos angefertigten Skizzen planimetriert (Abb. 13a). Ergänzend zu den Erhebungen im Feld wurden die Habitatparameter im Brutgebiet durch die Fernerkundungsmethodik für 4480 Rasterflächen erfasst.



Abb. 13a: Beispiel der Struktur- und Vegetationsverteilung auf einer Rasterfläche.

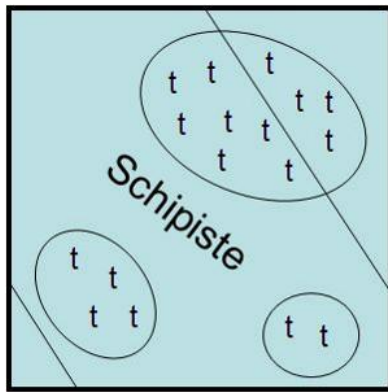


Abb. 13b: Rasterfläche im Bereich einer Schipiste mit geschwendeten Latschenbereichen (t).

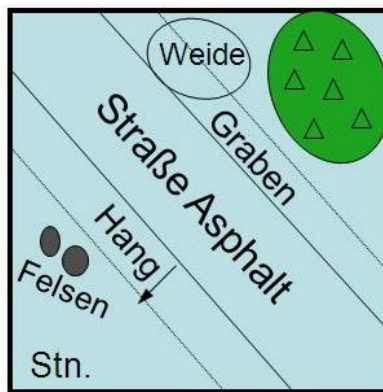


Abb. 13c: Rasterfläche von einer Asphaltstraße durchquert.

Verteilung von Blaukehlchenbeobachtungen

Die 426 erfassten Beobachtungsereignisse verteilen sich auf die 190 Rasterflächen mit Blaukehlchenbeobachtungen (Abb. 14) wie folgt (Tab. 2; Abb. 15a bis 15g).

Tabelle 2: Verteilung auf Anzahl von Rasterflächen von unterschiedlichen Verhaltensweisen bei Rotsternigen Blaukehlchen im Hundsfeldmoor.

Verhalten	Anzahl Beobachtungen	Anzahl Rasterflächen
Gesang gesamt	333	166
davon Singflug	davon 33	davon 26
davon Wartengesang	davon 300	davon 150
Nahrungssuche	23	18
Fütterungsverhalten *	10	10
Warnen	22	9
Fortbewegen & Verweilen in Latschen sowie Komfortverhalten	42	33

* Fütterungsverhalten bei nur 3 Brutpaaren, nur 4 Beobachtungen bei 2 Brutpaaren, die aufgrund von Schneefall die Jungvögel verloren haben und 6 Beobachtungen von nur einem Brutpaar.

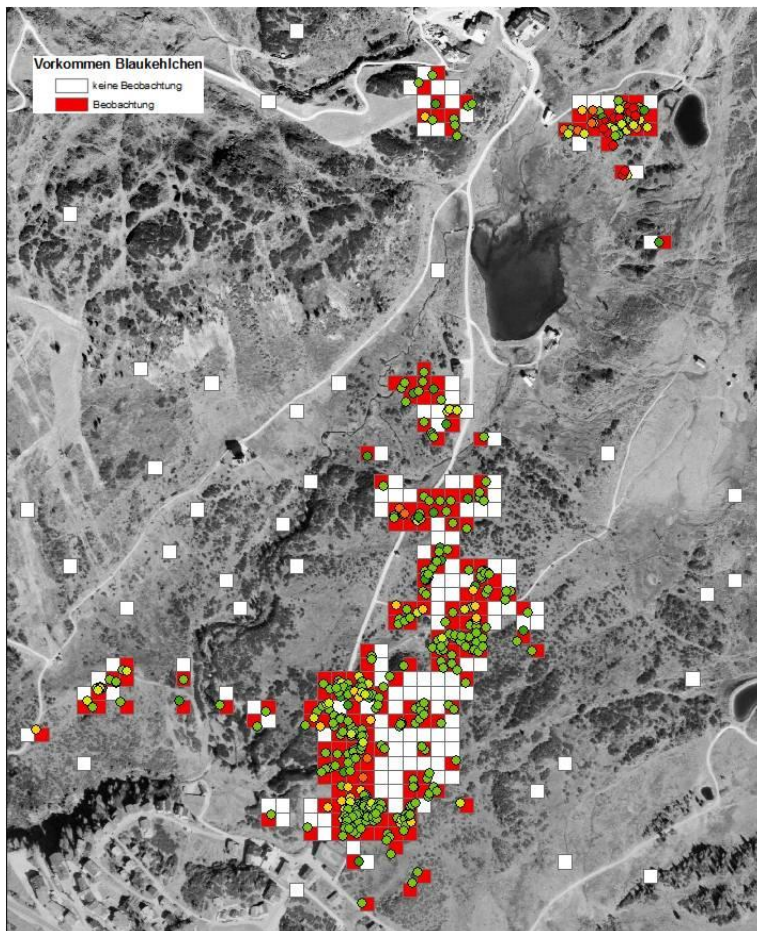


Abb. 14: Erhobene Rasterflächen ohne (weiß) und mit (rot) Blaukehlchenbeobachtungen – dargestellt mit den punktuellen Blaukehlchenbeobachtungen (Signaturen wie in Abb. 11; Karte: Kohl, Kartengrundlage: © BEV 2005).

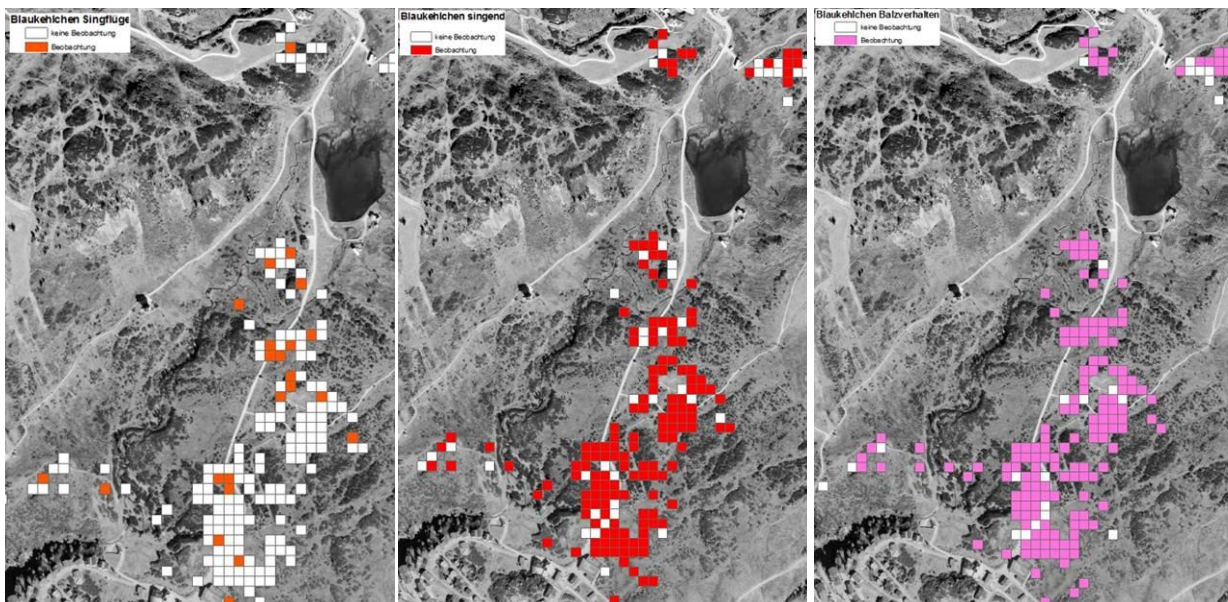


Abb. 15a: Rasterflächen, in denen Singflüge beobachtet wurden (orange; n = 26) und in denen Singflüge nicht beobachtet wurden (weiß).

Abb. 15b: Rasterflächen, in denen Wartengesang beobachtet wurde (rot; n = 150) und in denen dieses Verhalten nicht beobachtet wurde (weiß).

Abb. 15c: Rasterflächen, in denen Gesang (Wartengesang bzw. Singflüge) beobachtet wurde (rosa; n = 166) und in denen dieses Verhalten nicht beobachtet wurde (weiß).

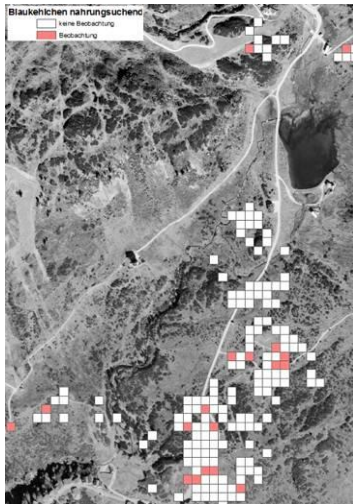


Abb. 15d: Rasterflächen, in denen nahrungssuchende Blaukehlchen beobachtet wurden (rosa; $n = 18$) und in denen Blaukehlchen ohne Nahrungssuche beobachtet wurden (weiß).

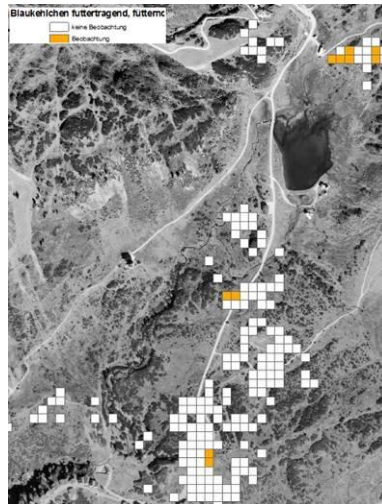


Abb. 15e: Rasterflächen, in denen Blaukehlchen mit Fütterungsverhalten (futtertragend und fütternd) beobachtet wurden (gelb; $n = 10$) und in denen keine futtertragenden und fütternden Blaukehlchen beobachtet wurden (weiß).



Abb. 15f: Rasterflächen, in denen warnende Blaukehlchen beobachtet wurden (violett; $n = 9$) und in denen keine warnenden Blaukehlchen beobachtet wurden (weiß).

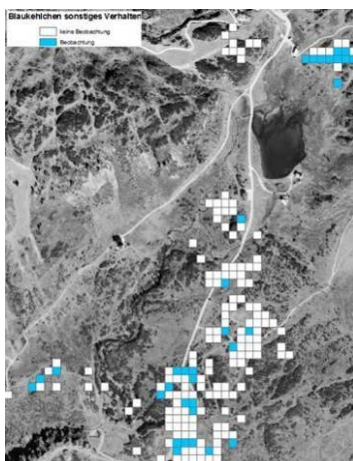


Abb. 15g: Rasterflächen, in denen Blaukehlchen mit Verhalten des Fortbewegens und Verweilens in Latschen sowie Komfortverhalten beobachtet wurden (blau; $n = 33$) und in denen dieses Verhalten nicht beobachtet wurde (weiß).

Habitatparametererhebung

Flächig erhoben wurden Latschenhöhenklassen, krautige Vegetation (Gras, *Sphagnum*) und Tümpel; Hangneigung, zahlenmäßig erfasst wurden Ameisenhaufen, Bäume sowie der Beweidungsdruck (beweidet / nicht beweidet, bei Rindern und Pferden wurde die Anzahl der Faeces am Ende der Beweidungssaison gezählt). Bodenfeuchtigkeit wurde in 4 Feuchteklassen), Gerinne nach ihrer Länge und Durchflussmenge in ihrer Rasterfläche

erfasst. Für die Auswertung wurden Fläche von Krautschicht, Strauchschicht und Zwergstrauchschicht innerhalb einer Rasterfläche jeweils zusammengefasst. Die Kategorien Strauchschicht und Latsche unterscheiden sich kaum, da sich die Kategorie Strauchschicht (ergänzt zur Latsche) nur durch sehr wenige Weiden und sehr wenige Grünerlen von der Kategorie Latsche unterscheidet (Erklärung siehe Strauchschicht). In den Rasterflächen mit Blaukehlchenbeobachtungen beträgt die Latschendeckung durchschnittlich 40,6%. Latschenarme Rasterflächen werden von Blaukehlchen gemieden.

Als Offenflächen werden Gras, *Sphagnum sp.*, Weidenröschen (*Chamerion (Epilobium) angustifolium*) und offener Boden zusammengefasst. Neben der flächigen Ausdehnung der Latschenflächen wurde deren Höhe erhoben (Übersicht der erhobenen Habitatparameter: Tab. 3).

Seehöhe Hangneigung Exposition Boden Strauchschicht Latsche <i>Pinus mugo</i> Latschenhöhenklassen Weiden (als Strauchschicht) <i>Salix sp.</i> Grünerlen <i>Alnus viridis</i> Krautschicht naturnahe Krautschicht anthropogen geprägt (incl. Schipisten) Schipisten Loipe Offenflächen	Gras Torfmoos <i>Sphagnum sp.</i> Alpenampfer <i>Rumex alpinus</i> Weidenröschen <i>Chamerion (Epilobium) angustifolium</i> Offener Boden Zwergsträucher Rostblättrige Alpenrose <i>Rhododendron ferrugineum</i> Heidelbeerartige <i>Vaccinium sp.</i> Echter Wacholder <i>Juniperus communis</i> Gebäude Straße Asphaltstraße Schotterstraße Baumanzahl	Fichte <i>Picea abies</i> Europ. Lärche <i>Larix decidua</i> Eberesche <i>Sorbus aucuparia</i> Weide (als Baum) <i>Salix sp.</i> Bäche Anzahl & Größe Tümpel Anzahl & Größe Staunässeflächen Quellwasserflächen Bodenfeuchtigkeit Beweidung durch Kühe und Pferde Ameisenhügel Anzahl Volumen Oberfläche Dominierende Ameisenart
--	---	---

Tabelle 3: Liste der erfassten Habitatparameter.

Seehöhe, Hangneigung und Exposition

Die Seehöhe der einzelnen untersuchten Rasterflächen wurde jeweils in der Mitte der Rasterfläche mit einem GPS-Gerät (Garmin eTrex Vista 2001) bestimmt. die Steilheit der einzelnen Rasterflächen wurde in den Hangneigungsklassen *eben, leicht ansteigend, mäßig ansteigend, „steil“ ansteigend und „sehr steil“ ansteigend* erfasst. Die Exposition der einzelnen Rasterflächen wurde mittig mit Kompass (Bussole, Eschenbach) in 22,5° Klassen im Uhrzeigersinn von N (Klasse 1 = von -11,25° bis +11,25°) bis NNW (Klasse 16 = von 326,25° bis 348,75°) bestimmt.

Strauchschicht

Da Grünerlen und Weiden in nur geringer Individuendichte vorkommen (9 Rasterflächen mit Weiden und 1 Rasterfläche mit Grünerlen) und werden diese Flächen in der Auswertung mit den Latschenflächen zusammengefasst.

Beweidung

Im Hundsfeldmoor weiden in den Sommermonaten etwa 20 Rinder und 10 Pferde. Die Nutzung durch Vieh der einzelnen Rasterflächen wird in vier Klassen bewertet:

- Unbeweidet, kein Viehtritt, keine Rinder- und Pferdefaeces
- Gering beweidet, vereinzelt Viehtritt und wenig Rinder- und Pferdefaeces
- Mäßig beweidet, flächendeckend Viehtritt und zahlreiche Rinder- und Pferdefaeces
- Überweidet, deutliche Bodenverwundungen

Zum Zeitpunkt des Almagetriebes wurde in den einzelnen Rasterflächen die Anzahl an Rinder- und Pferdefaeces ermittelt.

Vorkommende Ameisenarten

Im Untersuchungsgebiet kommen kleine Ameisenarten (wie *Lasius sp.*), die Schwachbeborstete Gebirgswaldameise (*Formica aquilonia*) und die Starkbeborstete Gebirgswaldameise (*Formica lugubris*) vor (Gösswald 1982; Miles 2005 mdl.).

Ameisenbauten wurden kartiert und ihr Durchmesser und ihre Höhe erfasst. Die Volumina der Ameisenhaufen wurden als Halbkugeln nach $V = (\pi d^3)/(6 \cdot 2)$ geschätzt, deren Oberflächen nach $A = \pi d^2/2$. Befanden sich mehrere Ameisenhaufen in einer Rasterfläche, wurden deren Volumina und Oberflächen summiert.

Ergebnisse

Höhenverteilung revieranzeigender Verhaltensweisen

Die Blaukehlchenbeobachtungen wurden 2005 zwischen 1733 bis 1843 m N.N. gemacht. Singende Vögel wurden über die gesamte Höhererstreckung beobachtet (Häufigkeit von Gesang ist über die gesamte Höhererstreckung gleich (5 Höhenklassen: $df = 4$, $\chi^2 = 2,46$, n.s.). Verteilung der Häufigkeit von Singflügen und Wartengesang unterscheiden sich über die Höhererstreckung nicht ($df = 4$ Höhenklassen, $p = 0,05$, $\chi^2 = 9,49$, n.s.), daher lassen sich Singflug und Wartengesang zusammenfassen. Nahrungssuche wurde von 1749 m N.N. bis 1829 m N.N. beobachtet, Fütterungsverhalten von 1760 m N.N. bis 1826 m N.N., Warnen von 1788 m N.N. bis 1828 m N.N. und Verweilen in Latschen sowie Komfortverhalten von 1749 bis 1829 m N.N.

Nahrungssuche

Nahrungssuche wurde nur 23 Mal in 18 Rasterflächen beobachtet. Diese geringe Anzahl von Beobachtungen ist sicher darauf zurückzuführen, dass die Vögel vor allem in den Latschenbeständen Nahrung suchen. Zur Aufzucht einer Brut sind mehr als 1000 Fütterungsanflüge erforderlich, d.h. ebenso viele Jagden. Blaukehlchen wären dadurch bei Nahrungssuche auf Offenflächen viel häufiger zu beobachten, als sie tatsächlich gesehen werden. Daraus ist zu schließen, dass die Vögel direkt in der Latschenvegetation jagen und deshalb für einen Beobachter nicht zu erfassen sind.

Mehrfach konnte ich beim Eindringen in Latschenbestände beobachten, dass ein Blaukehlchen in unmittelbare Nähe kommt, um nach aufgescheuchten Insekten Ausschau zu halten (wie das auch bei anderen Vogelarten wie Rotkehlchen, Bachstelze, Star, Kuhreiher und Madenhacker beobachtet werden kann). Auf Straßenrändern und Banketten wurden nur viermal nahrungssuchende Blaukehlchen beobachtet, auf einer Schipiste einmal.

Die Latschen (*Pinus mugo*)

In Rasterflächen mit 10% bis >50% Latschendeckung entsprechen die Blaukehlchen-Beobachtungen den Erwartungen nach Anteilen der jeweiligen Latschendeckung; in Rasterflächen mit <10% Latschendeckung werden weniger Blaukehlchen beobachtet als erwartet (Tab. 4).

Latschen [% Deckungsgrad]	n Rasterflächen mit BLK	Erwartungswerte mit BLK	χ^2 mit BLK	n Rasterflächen ohne BLK	Erwartungswerte ohne BLK	χ^2 ohne BLK	Summe
< 10	8	19,2	6,51	28	16,8	7,40	36
10 - 24	37	43,7	1,01	45	38,4	1,15	82
25 - 49	77	67,1	1,47	49	58,9	1,67	126
≥ 50	59	51,1	1,22	37	44,9	1,39	96
	181	181,1	10,21	159	159,0	11,61	340

Tabelle 4: Die Anzahl der Rasterflächen mit und ohne Blaukehlchenbeobachtungen für die unterschiedlichen Klassen des Deckungsgrades der Latsche (*Pinus mugo*), die Erwartungswerte und die χ^2 -Werte (df=3, $\chi^2_{\Sigma}=21,82$, $p<0,0001$).

Flächiges Latschenangebot

Es gibt 215 Beobachtungsfälle mit revieranzeigendem Verhalten, Komfortverhalten und Nahrungssuche. Die Anwesenheitsnachweise beschränken sich zum großen Teil auf das Moor. Die Hauptverbreitung der Latschen liegt auf einer Seehöhe von 1750 bis 1800 m N.N. und das Moor zwischen 1750 und 1824 m N.N. Richtung Ortschaft wird es trockener, und das Moor umgeben trockene Hänge. Die Blaukehlchen brüten sowohl im Moor als auch in den trockeneren umgebenden Hängen (Abb. 16). Unterhalb sowie oberhalb der Latschenhauptverbreitung kommen weniger als die Hälfte Blaukehlchen vor als zu erwarten waren (Abb. 17, Tab. 5). Bis 1824 m N.N. gibt es Anwesenheitsnachweise der Blaukehlchen; die Latschenverbreitung erstreckt sich auch noch in höhere Lagen.

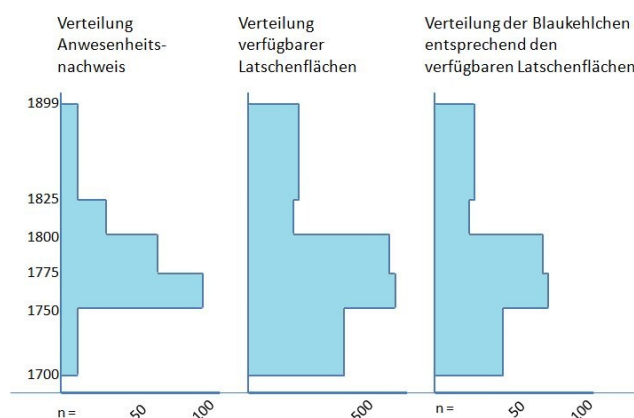


Abb. 16: Verteilung der Anwesenheitsnachweise und der verfügbaren Latschenflächen.

Zwischen 1750 m N.N. und 1774 m N.N. finden sich mehr Blaukehlchen-Kontakte als den verfügbaren Latschenflächen entspricht, unter 1750 m N.N. und über 1825 m N.N. weniger als zu erwarten (Tab. 5).

Seehöhe [m]	Latschenangebot [a]	n Rasterflächen mit BLK		Erwartungswerte mit BLK	χ^2 mit BLK
1700-1749	399,6	16	<	39,30	13,81
1750-1774	712,0	100	>	70,02	12,84
1775-1799	694,1	62		68,26	0,57
1800-1824	183,6	24		18,06	1,95
1825-1899	197,0	13		19,38	2,10
	2186,3	215		215,02	31,27

Tabelle 5: Blaukehlchen bevorzugen im Hunsfeldmoor deutlich die Latschenvegetation in der Höhenklasse 1750-1774 m N.N. ($df = 4$, $\chi^2 = 31,27$, $p < 0,001$).

Randlinien der Latschengruppen

Über Erwartung häufig sind Blaukehlchen in Rasterflächen mit hohen Randlinienwerten anzutreffen. In Rasterflächen mit Latschenanteil von unter 100 m Randlinie ist die Zahl der Blaukehlchen-Beobachtungen nur ein Viertel als zu erwarten. In allen Flächen mit mehr als 100m² Latschenfläche sind in den randlinienreicheren Bereichen stets mehr Blaukehlchenbeobachtungen als zu erwarten wäre (Tab. 6a und 6b)*.

Flächen (m ²)	Randlinien (m)	mehr / weniger	n Rasterflächen mit BLK	Erwartungswerte mit BLK	X ² mit BLK	n Rasterflächen ohne BLK	Erwartungswerte ohne BLK	X ² ohne BLK	Summe
0-99	-100	weniger	31 <	129,1	74,58	3016	2917,9	3,30	3047
	-150		3	0,7	7,22	14	16,3	0,32	17
	>150	mehr							
100-199	-100	weniger	24	14,0	7,09	307	317,0	0,31	331
	-150		21 >	7,7	23,16	160	173,3	1,02	181
	>150	mehr	5 >	1,0	15,60	19	23,0	0,69	24
-299	-100	weniger	5	3,5	0,67	77	78,5	0,03	82
	-150		18 >	7,1	16,85	149	159,9	0,75	167
	>150	mehr	14 >	3,6	30,01	71	81,4	1,33	85
-399	-100	weniger	2	1,5	0,18	33	33,5	0,01	35
	-150		13 >	5,1	12,08	108	115,9	0,53	121
	>150	mehr	14 >	3,8	27,73	75	85,2	1,23	89
-499	-100	weniger	3	1,0	4,21	20	22,0	0,19	23
	-150		6	2,8	3,82	59	62,2	0,17	65
	>150	mehr	5	2,2	3,73	46	48,8	0,16	51
>499	-100	weniger	1	0,8	0,07	17	17,2	0,00	18
	-150		12 >	4,2	14,82	86	93,8	0,66	98
	>150	mehr	13 >	2,1	57,45	36	46,9	2,54	49
			190	190,0	299,28	4293	4293,0	13,25	4483

*

Tabelle 6a: Randlinien der Latschen (df = 16; $\chi^2_{\Sigma} = 312,53$; $p < 0,001$), n = Rasterflächenanzahl, fettgedruckt = hohe χ^2 -Werte*.

Flächen (m²)	Randlinien (m)	mehr / weniger	n Rasterflächen mit BLK	Erwartungswerte mit BLK	X² mit BLK	n Rasterflächen ohne BLK	Erwartungswerte ohne BLK	X² ohne BLK	Summe
100-199	-100	weniger	24	36,4	4,57	307	294,6	0,52	331
	-150		21	19,9	0,06	160	161,1	0,10	181
	>150	mehr	5	2,6	2,11	19	21,4	0,26	24
-299	-100	weniger	5	9,0	1,78	77	73,0	0,22	82
	-150		18	18,4	0,01	149	148,6	0,00	167
	>150	mehr	14	9,3	2,41	71	75,7	0,29	85
-399	-100	weniger	2	3,9	0,89	33	31,2	0,11	35
	-150		13	13,3	0,01	108	107,7	0,00	121
	>150	mehr	14	9,8	1,82	75	79,2	0,22	89
-499	-100	weniger	3	2,5	0,09	20	20,5	0,01	23
	-150		6	7,2	0,18	59	57,9	0,02	65
	>150	mehr	5	5,6	0,07	46	45,4	0,01	51
>499	-100	weniger	1	2,0	0,49	17	16,0	0,06	18
	-150		12	10,8	0,14	86	87,2	0,02	98
	>150	mehr	13	5,4	10,74	36	43,6	1,33	49
			156	156,0	25,37	1263	1263,0	3,17	1419

Tabelle 6b: Die Randlinien der Latschen, nicht berücksichtigt sind Rasterflächen mit weniger als 100m² Latschenanteil ($df = 14$, $\chi^2_{\Sigma} = 28,54$, $p < 0,025$).

*

Latschenhöhenklassen (Abb. 19)

Nutzung von Latschenflächen entspricht ihren Höhenklassen. Flächen mit niedrigen Latschen werden von Blaukehlchen auffällig gemieden, während Flächen mit über 1,5 m hohen Latschen dem Angebot entsprechend genutzt werden (Tab. 7).

Latschenhöhe (m)	n Rasterflächen		Erwartungswerte	χ^2	n Rasterflächen		Erwartungswerte	χ^2	Summe
	mit BLK		mit BLK	mit BLK	ohne BLK		ohne BLK	ohne BLK	
bis 0,5	2	<	8,9	5,39	14	>	7,1	6,83	16
0,51 bis 1,0	12		14,0	0,28	13		11,0	0,35	25
1,01 bis 1,5	69	>	60,9	1,07	40	<	48,1	1,36	109
> 1,5	107		106,2	0,01	83		83,8	0,01	190
	190		190,0	6,75	150		150,0	8,54	340

Tabelle 7: Latschenhöhenklassen ($df = 3$, $\chi^2_{\Sigma} = 15,262$, $p < 0,01$).

Hangneigung

Die Vögel bevorzugten innerhalb des Untersuchungsgebietes ebenere Flächen. Vor allem für die Nahrungssucheereignisse außerhalb der Latschenvegetation wurden ebene Flächen bevorzugt. Die Besetzung der Reviere im Kessel des Hundsfeldmoores ging 2005 so vonstatten, dass zuerst das geeignete Habitat in der ebenen Fläche (innerhalb des Naturschutzgebietes) besetzt wurde und anschließend etwas steilere Reviere am Rande des Kessels. Im Jahr 2003 mit weniger Revieren waren nur Reviere in der ebenen Fläche besetzt. Die Vögel nutzten vor allem die niedrigeren, ebenen Flächen in der Kesselsohle. Die Witterungsverhältnisse der Brutsaison waren für Bruterfolg ungünstig, sodass es nur eine bestätigte erfolgreiche Brut am Rande des Hundsfeldmoores in einem höher gelegenen, steileren Revier gab.

In Latschenbeständen auf ebenen Flächen sind deutlich weniger Blaukehlchen anzutreffen als von den Latschenflächen her zu erwarten.

Hangneigung und Randlinien

Bei Aufteilung der Rasterflächen mit und ohne Blaukehlchen-Beobachtungen entsprechend der Randliniensumme und den Hangneigungsklassen verteilen sich die Rasterflächen mit Blaukehlchen entsprechend den Erwartungen nach Angebot ($df = 15$, $\chi^2_{\Sigma} = 16,748$, n.s.). Deshalb lässt sich keine Wirkung der Randlinien alleine auf das Vorkommen von Blaukehlchen ableiten.

Exposition

Die Exposition wurde in 16 Klassen zu je 22,5° gemessen (Bussole, Eschenbach). Die Hangneigung ist in der gesamten Kesselsohle relativ gering. In den erhobenen Rasterflächen überwiegt die Südwestexposition deutlich (Abb. 17). In 12 von 19 ebenen Rasterflächen wurden Blaukehlchen beobachtet. Die Nutzung durch Blaukehlchen von Latschenflächen entspricht dem Angebot ihrer Expositionen.

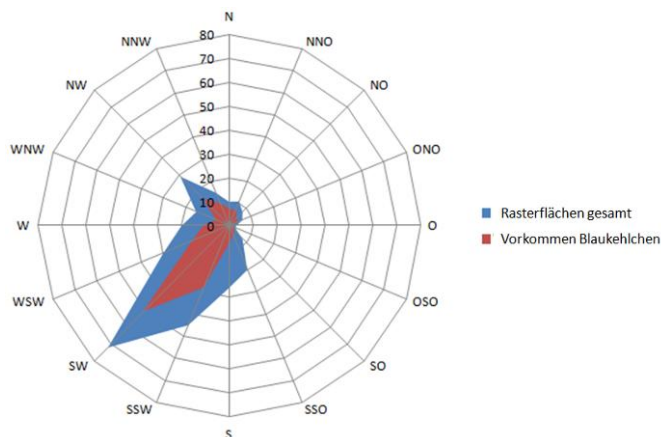


Abb. 17: Das absolute Angebot der Exposition (blaue Fläche) in allen erhobenen Rasterflächen und deren Nutzung durch das Blaukehlchen (rote Fläche) ($df = 8$, $\chi^2_{\Sigma} = 10,42$; $p = 0,2$, n.s.).

Offenflächen (Wiese, Gras, Torfmoos, Alpenampfer, Weidenröschen, offener Boden)

Auf Rasterflächen mit einem Anteil von offenen Flächen von 10 bis 24 % werden mehr Blaukehlchen beobachtet als zu erwarten (Tab. 8). In dichteren Latschenbeständen entspricht die Anzahl der Beobachtungen der Anzahl des Angebotes an Flächen.

Offenfläche [% Deckungsgrad]	n Rasterflächen	Erwartungswerte	χ^2	n Rasterflächen	Erwartungswerte	χ^2	Summe
	mit BLK	mit BLK	mit BLK	ohne BLK	ohne BLK	ohne BLK	
< 10	4	5,3	0,33	6	9,7	0,37	10
10 - 24	38	27,1	3,85	14	24,3	4,38	52
25 - 49	51	49,0	0,08	41	43,0	0,10	92
≥ 50	88	99,0	1,25	98	87,0	1,40	186
	181	180,4	5,51	159	164	6,25	340

Tabelle 8: Die Anzahl der Rasterflächen mit und ohne Blaukehlchenbeobachtungen für die unterschiedlichen Klassen des Deckungsgrades der Offenflächen (Wiese), die Erwartungswerte und die χ^2 -Werte ($df=3$, $\chi^2_{\Sigma}=11,74$, $p<0,01$).

Alpenampfer

Bestandsbildend ist Alpenampfer (*Rumex alpinus*) als Ruderalpflanze auf der „Körnerhöhe“, im zentralen Hundsfeldmoor, im Bereich des in den 1990er Jahren abgerissenen Hotels „Dr.

Theodor Körner Haus“ zu finden. Hier wurden gelegentlich singende und nahrungssuchende Blaukehlchen, die aus den umgebenden Latschenflächen gekommen sind, zu beobachten.

Bäume

294 der insgesamt 340 untersuchten Rasterflächen sind baumfrei. In 46 Rasterzellen wurden 55 Bäume erhoben. Nur in 23 von 190 Rasterflächen mit Blaukehlchen-Beobachtungen standen vereinzelt Bäume von 3 bis 9 m Höhe. Warnen in Bereich von Bäumen wurde nie beobachtet. Baumarten waren: Fichten in 24 Rasterflächen, Lärchen in 11 Rasterflächen, Ebereschen in 6 Rasterflächen und Weiden in 9 Rasterflächen (Abb. 18a und 18b).

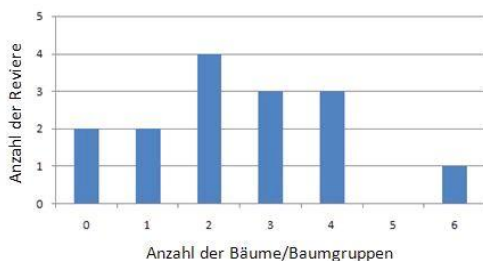


Abb. 18a: Anzahl der Bäume bzw. Kleinstbaumgruppen in den 15 Revieren, die 2005 von Brutpaaren besetzt waren.

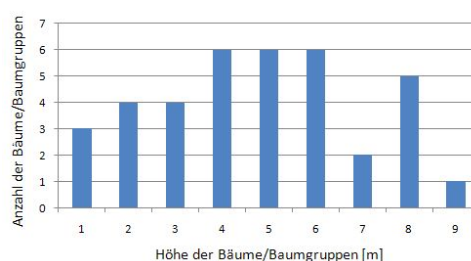


Abb. 18b: Die Höhe der Bäume bzw. Kleinstbaumgruppen in den Revieren.

Gerinne

Die Anzahl der Rasterflächen mit Gerinnen, in denen Blaukehlchen beobachtet wurden ($n = 57$), liegt deutlich unter der Anzahl der erhobenen Rasterflächen mit Wasserläufen ($n = 110$). In den Rasterflächen mit Bächen konnte vor allem Gesangs- ($n = 46$) bzw. Balzverhalten ($n = 50$) beobachtet werden. In der überwiegenden Anzahl der Rasterflächen mit Blaukehlchenbeobachtungen ($n = 133$) kommt kein Bach vor, in 48 Rasterflächen ist ein Bach zu finden, in 7 Rasterflächen sind 2 Bäche und in 2 Rasterflächen 3 Bäche zu finden. In einer Rasterfläche mit 5 Bächen wurde kein Blaukehlchen beobachtet.

Es lässt sich kein Einfluss von Gerinnen auf das Vorkommen von Blaukehlchen nachweisen (Tab. 9).

	mit Bach	e+	ohne Bach	e-	Summe
Mit Blaukehlchen	57	61,47	133	128,53	190
Ohne Blaukehlchen	53	48,53	97	101,47	150
	110	110,00	230	230,00	340

Tabelle 9: Das Vorkommen der Rotsternigen Blaukehlchen ist unabhängig von Gerinnen ($df = 1$, $\chi^2_{\Sigma} = 1,09$, n.s.)

Bodenfeuchtigkeit

Die Bodenfeuchtigkeit wurde in 4 Klassen erhoben:

- trocken
- feucht
- nass
- staunass

In trockenen und auf nassen Flächen waren etwa so viele Beobachtungen wie vom Angebot an solchen Flächen zu erwarten war. Auf feuchten Flächen waren etwas mehr als zu erwarten waren und auf staunassen Flächen weniger als zu erwarten waren (Tab. 10). Es sollte eine gewisse Bodenfeuchte eine Rolle spielen, was einen Hinweis geben könnte, dass die feuchteren Humusflächen innerhalb der Latschenbestände von Bedeutung sind (Abb. 19a und 19b).

Feuchteklassen	n Rasterflächen mit BLK	Erwartungswerte mit BLK	χ^2 mit BLK	n Rasterflächen ohne BLK	Erwartungswerte ohne BLK	χ^2 ohne BLK	Summe
trocken	8	8,7	0,06	7	6,3	0,08	15
feucht	55 >	46,4	1,59	25 <	33,6	2,19	80
nass	112	113,7	0,03	84	82,3	0,04	196
staunass	13 <	19,1	1,97	20 >	13,9	2,73	33
	188	188,0	3,64	136	136,0	5,04	324

Tabelle 10: Bodenfeuchtigkeit in 4 Klassen ($df = 3$, $\chi^2_{\Sigma} = 8,679$, $p < 0,05$).

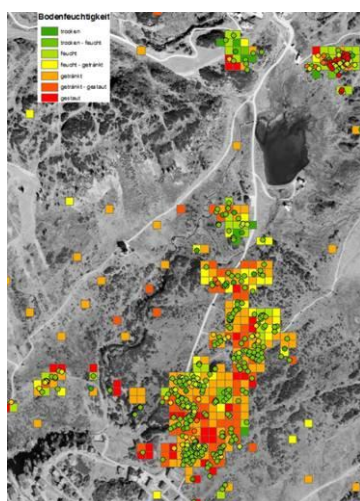


Abb. 19a: Bodenfeuchtigkeit pro Rasterfläche quantifiziert in sieben Klassen – dargestellt mit den punktuellen Blauehlchenbeobachtungen (Signaturen wie in Abb. 11).

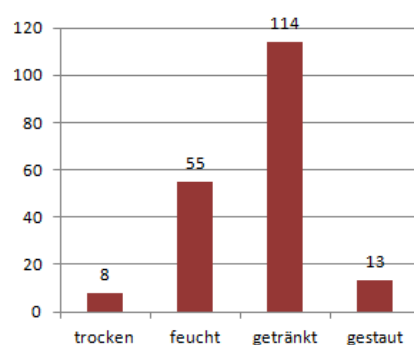


Abb. 19b: Häufigkeit der Rasterflächen mit Blauehlchenbeobachtungen für sieben bzw. vier Bodenfeuchtheitsklassen.

Einfluss von Beweidung

Etwa 20 Kühe und 10 Pferde weideten von Anfang Juli bis Ende August 2005 vor allem im nördlichen Teil des Hundsfeldmoores (Abb. 20). Das einzige erfolgreiche Brutpaar hatte sein Revier im beweideten Nordteil des Hundsfeldmoores.

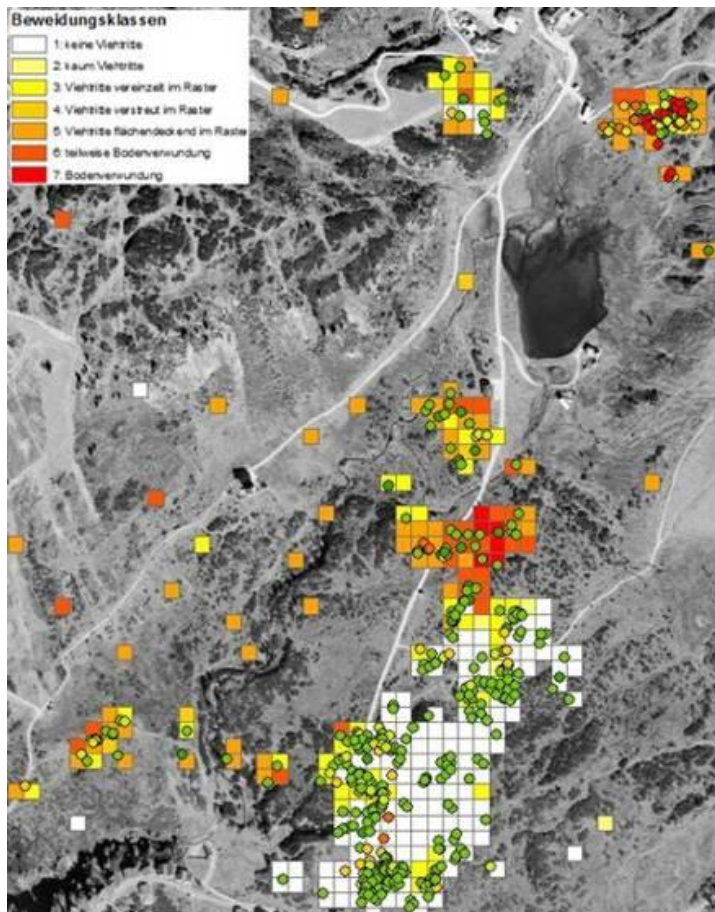


Abb. 20: Beweidung durch Kühe und Pferde quantifiziert in sieben Klassen – dargestellt mit den punktuellen Blaukehlchenbeobachtungen (Signaturen wie in Abb. 11).

Ameisenvorkommen

In den Blaukehlchen-Revieren und auf den Nahrungsflächen wurden insgesamt 105 Ameisenhaufen kartiert und deren Volumen in Kubikdezimeter bestimmt. Das Vorhandensein oder Fehlen von Ameisenhaufen und deren Häufigkeit zeigt keinen Einfluss.

Ameisenhaufen	Mit Blaukehlchen	e+	χ^2	Ohne Blaukehlchen	Summe
0	149	149,76	0,004	119	268
1-4	39	39,12	0,0004	31	70
5-7	2	1,12	0,695	0	2
	190			150	340

Tab. 11: Das Vorkommen der Rotsternigen Blaukehlchen ist unabhängig vom Ameisenvorkommen (n.s.).

4. Bestandsentwicklungen bei alpinen Rotsternigen Blaukehlchen

4.1 Hundsfeldmoor

Nach der Entdeckung des Brutvorkommens Rotsterniger Blaukehlchen waren in den einzelnen Jahren bis 2005 jeweils 10 bis 21 Brutreviere besetzt (für 1993 fehlen entsprechend sichere Angaben) (Abb. 21 und 22). Die geringe Anzahl der Blaukehlchen in den Jahren nach der Brutbestätigung 1975 bis 1980 kann darauf zurückgeführt werden, dass noch nicht systematisch abgesucht wurde. Die Bestandszahl von 1993 entspricht sicher nicht dem tatsächlichen Bestand, da Frau Gressel durch einen mehrwöchigen Krankenhausaufenthalt nicht in der Lage war, den tatsächlichen Bestand zu erfassen.

Die Anzahl der Brutpaar im Hundsfeld schwankt zwischen 1981 bis 2005 von Jahr zu Jahr regelmäßig (Iterationstest „Run-Test“ nach Swed *et al.* (1943): $n = 25$, $n_+ = 12$, $n_- = 9$, $r_u = 5 < r = 16 < r_o = 18$; $p < 0,05$).

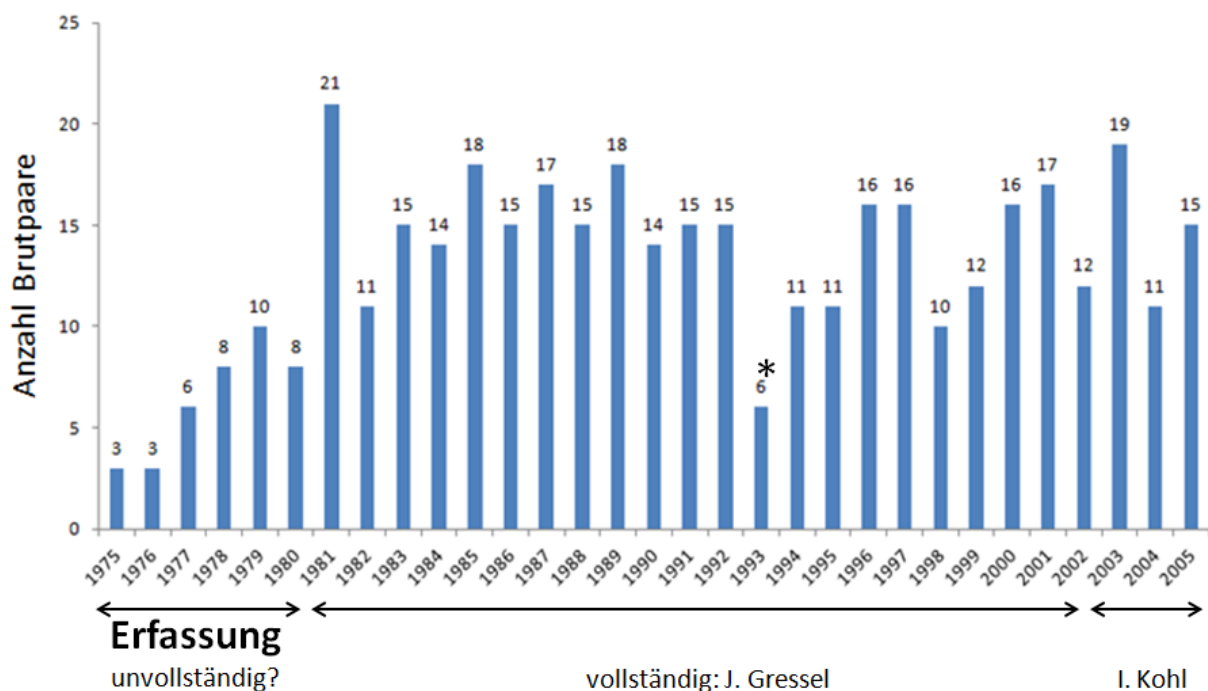


Abb. 21: Entwicklung der Brutbestände der Rotsternigen Blaukehlchen im Hundsfeldmoor bei Obertauern (Datengrundlage: Beobachtungen von J. Gressel 1975-2002; Kohl 2003-2005; davon wahrscheinlich unvollständig 1975 bis etwa 1979 sowie 1993 (Krankenhausaufenthalt Frau J. Gressel)); *unvollständige Erfassung 1993.

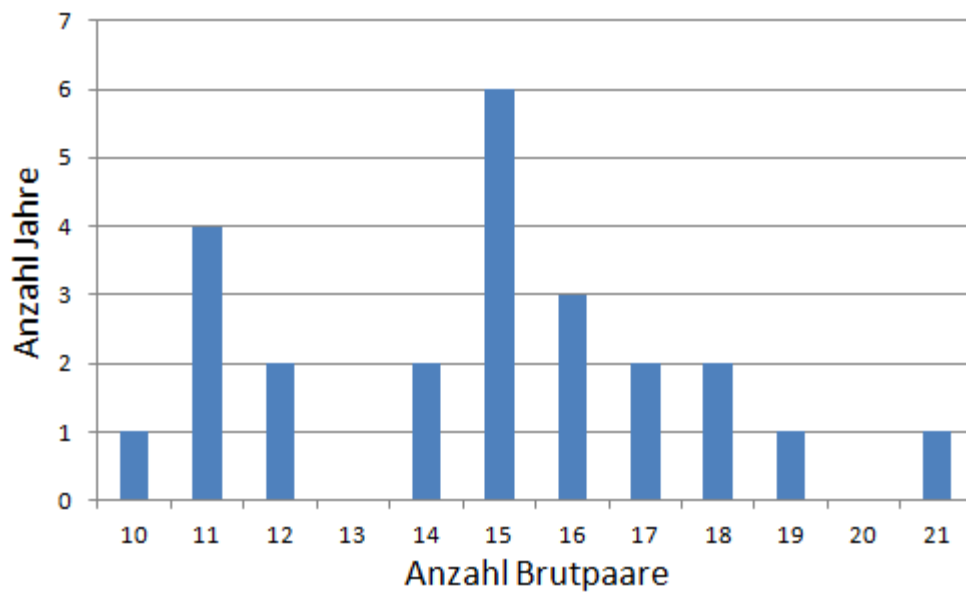


Abb. 22: Anzahl der Brutpaare im Zeitraum 1981 bis 2005.

2003 kamen von 19 begonnen Bruten mindestens 38 Jungvögel zum Ausfliegen. 2005 nach den wiederholten Schneefällen Anfang Juli (Abb. 23) ist möglicherweise nur ein Jungvogel eines Paares ausgeflogen.

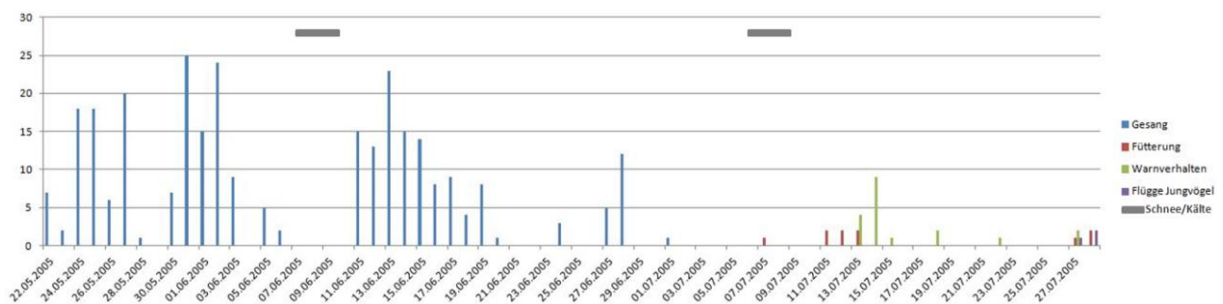


Abb. 23: Beobachtungen pro Tag von Rotsternigen Blaukehlchen im Hundsfeldmoor in der Brutsaison 2005 für die Phase des Fortpflanzungsgeschehens. Graue Balken: Perioden mit Schneefall.

4.2 Stubachtal

Das Brutvorkommen des Rotsternigen Blaukehlchens im Stubachtal, Land Salzburg, ist seit 1978 bekannt und für 1981 und 1982 auch bestätigt (Petersen mdl. 2006). Für 2006 konnte das Vorkommen wieder bestätigt werden (2006: Peer mdl.; Huber mdl.). 2008 waren 4 Reviere besetzt (eig. Beob.), 2009 und 2010 waren jeweils mindestens 2 Reviere besetzt (2010: Brennsteiner mdl., Jagersberger mdl.). Trotz negativer naturschutz-fachlicher Gutachten wurde am Rand des kleinen Brutvorkommens ein umstrittenes Schiliftprojekt umgesetzt (Abb. 24a bis 24d).



Abb. 24a und 24b: Zwei singende Blaukehlchenmännchen im Stubachtal (Fotos: Kohl; 5.6.2008).



Abb. 24c: Das Habitat im Stubachtal (Fotos: Kohl).

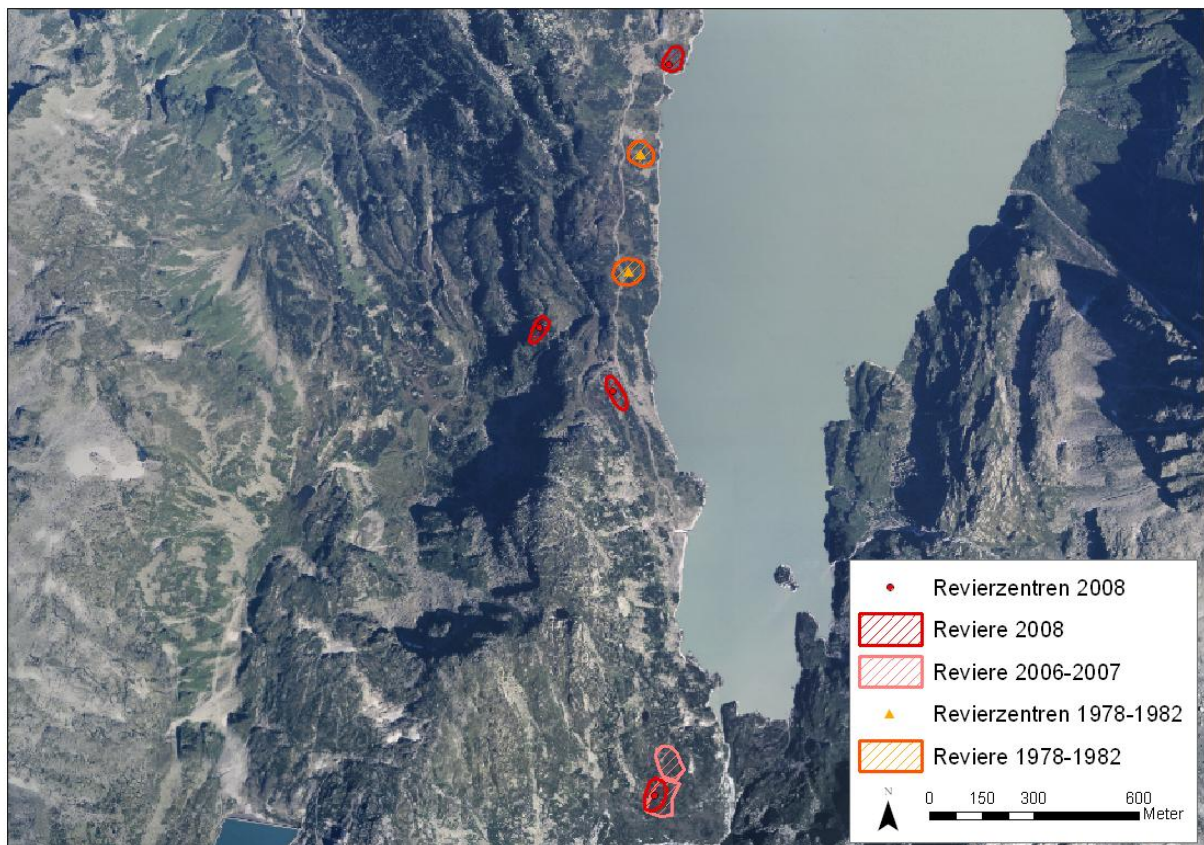


Abb. 24d: Die Reviere der Rotsternigen Blaukehlchen im Stubachtal (Karte: Kohl; Datengrundlage: SAGIS).

4.3 Vom tschechischen Riesengebirge ins Kärntner Maltatal

Ringbeobachtung: Ein 2007 im Riesengebirge als Brutvogel beringtes Männchen 2008 in den Alpen

Einen Beweis für den Austausch innerhalb der mitteleuropäischen Brutvorkommen lieferte ein im Riesengebirge beringter Vogel in den Alpen (Abb. 25a bis 25c und Tab. 12).

Im Maltatal, Land Kärnten, wurde von Mitte Juni bis Ende Juli 2008, ein beringtes männliches Rotsterniges Blaukehlchen (rechter Lauf: oben Alu, unten grün) beobachtet (2008: Malle briefl., Vonhoff briefl., Feldner briefl., Bichlmaier briefl.). Nach meinen Recherchen handelt es sich um einen Vogel, der im Jahr davor (2007) auf der Pancava louka, tschechisches Riesengebirge (Tschechische Republik), gebrütet hatte und dort beringt wurde (2008: Chutný & Pavel briefl.). Dort war er, nachdem er erstmals am 6.6. singend beobachtet worden war, in der Folge als über zweijähriges Männchen beringt worden (Ringnummer: PRAHA TA1797). Die Brut dieses Männchens wurde von einem Mauswiesel geplündert (2008: Chutný & Pavel l.c.). In der Brutsaison 2008 wurde dann dieses Männchen ca. 450 km SSW im Maltatal angetroffen, wo es sich vom 15.6. bis 23.7. 2008 im Gebiet aufhielt. Der Vogel wurde erstmals am 15.6.2008 (Malle l.c.) und am 22.7.2008 um 17:50 sowie am 23.7. um 14:40 am Boden hüpfend beobachtet (T. Feldt, E. Bichlmaier, F. Eibenberger, V. Vonhoff) und fotografiert (Abb. 25b und 25c). Später konnte der Vogel nicht mehr beobachtet werden (Vonhoff l.c.). Im Riesengebirge fehlte dieser Vogel 2008, und konnte 2010 und 2011 wieder bestätigt werden (Chutný & Pavel l.c.)

Im Herbst 2008 wurde bekannt, dass in der Brutsaison 2008 ein beringtes Blaukehlchen im Maltatal in Kärnten (Österreich), beobachtet wurde (2008: Aichhorn briefl., Probst briefl., Vonhoff briefl.). Nach Recherchen stellte ich fest, dass es sich um einen Vogel handelte, der im Jahr zuvor (2007) im Riesengebirge (Tschechische Republik) gebrütet hatte und dort beringt wurde.

Das Männchen des Rotsternigen Blaukehlchens wurde das erste Mal am 6.6.2007 singend auf der Pancava louka (Pantschenwiese) im Riesengebirge (Krkonoše mountains) beobachtet und als über zweijähriges Männchen beringt. Es wurde am rechten Fuß mit einem Aluminiumring mit der Ringnummer TA1797 und darunter mit einem breiten grünen Farbring beringt. Das Männchen brütete, die Brut war erfolglos - sie wurde von einem

Prädator ausgeraubt. Nach der Beringung und der Brut des Vogels im Jahr 2007, fehlte er in der Brutsaison 2008 nachweislich im Riesengebirge (in dem Jahr, in dem er sich in den österreichischen Alpen aufhielt), und konnte in den folgenden Brutsaisons 2009 und 2010 wieder im Riesengebirge bestätigt werden (2011: Chutný mdl., Pavel mdl.). Nach der Brutsaison 2008 konnte kein beringter Vogel im Maltatal beobachtet werden.



Abb. 25a: Der Vogel im Jahr 2007 am Tag seiner Beringung im tschechischen Riesengebirge bei der Aufnahme seiner Kehle zur photogrammetrischen Untersuchung (Foto: V. Pavel 2007).



Abb. 25b und 25c: Derselbe Vogel brütete 2008 im Kärntner Maltatal (Fotos: T. Feldt 22.7.2008 & V. Vonhoff 23.7.2008).

Rotsterniges Blaukehlchen (<i>Luscinia svecica svecica</i>) Männchen		
Ringnummer TA1797 N MUSEUM PRAHA, rechts Aluminiumring, darunter breiter grüner Farbring		
Riesengebirge		Alpen
2007, 2009, 2010	Jahre	2008
Pančavská louka	Ort	Großelendtal
N50 45.901 E15 32.025, 1340m N.N.	Koordinaten	BMN 31: 447318,04, 213258,51
6. Juni bis Mitte Juli	Zeitraum	15. Juni, 22.. und 23. Juli, keine späteren Beobachtungen
2007: singend	Verhalten	2008: singend
Brütend, Gelege geplündert	Brutstatus	unbekannt
V. Pavel, B. Chutný, A. Svoboda	Beobachter	G. Malle, T. Feldt, E. Bichlmaier, F. Eibenberger, V. Vonhoff

Tabelle 12: Beringungs- und Beobachtungsdaten zu Ring Nr. Museum PRAHA TA1797, rechts Aluminium, darunter grüner Farbring.

5 Diskussion

5.1 Habitatsprüche

Bis auf wenige Fälle haben alle Vorkommen Rotsterniger Blaukehlchen im Alpen-Karpatenbogen enge Bindungen an Latschenbestände auf Silikatgestein. Latschenbestände sollten für die Blaukehlchen in unterschiedlicher Wertigkeit in den verschiedenen Funktionskreisen wie vor allem für das Fortpflanzungsgeschehen sowie Beuteangebot und Profitabilität der Beutebeschaffung sein. Die mikroklimatischen Situationen innerhalb der Latschen sind nicht nur unmittelbar für die Abläufe in den einzelnen Phasen des Fortpflanzungsgeschehens wesentlich, wie Wahl des Neststandortes in den – im Vergleich zu den zentralen Bereichen innerhalb von geschlossenen Latschenkomplexen – zur Brutzeit wärmeren Randbereichen, sondern auch in ihrer Bedeutung über das gesamte Jahr für Entwicklung von Insekten und das für die Blaukehlchen mittelbaren Angebot während deren Aufenthalt im Gebiet. Zu untersuchen wären Dichte von Insekten und Insektenlarven in der unter den Latschen sicher nicht unbedeutenden Humusschicht und die Phänologie des für Blaukehlchen nutzbaren Insektenangebotes, das sicher von dem im Jahresverlauf innerhalb der Latschen sich verändernden Klimabedingungen ganz wesentlich bestimmt wird.

Wie wichtig die Nutzung des Beuteangebotes innerhalb der Latschen für die Blaukehlchen ist, zeigt auch die – im Verhältnis zu den allein für die Jungenaufzucht erforderlichen Beutemengen – geringe Anzahl von Beobachtungen Nahrung beschaffender Blaukehlchen außerhalb von Latschenbeständen.

5.2 Herkunft der Rotsternigen Blaukehlchen im Alpen-Karpatenbogen

Im Gegensatz zu der von Glutz & Bauer (1988) sehr apodiktisch verbreiteten und in der Folge von späteren Autoren wiederholten Meinung (z.B. Miles & Formanek 1988, Fraticelli & Gustin 1985) einer jungen Besiedlung im Alpen-Karpaten-Bogen durch Rotsternige Blaukehlchen aus dem skandinavischen Raum, gibt es zwischenzeitlich doch eine Reihe von Argumenten, die dem widersprechen:

Johnsen *et al.* (2006) haben zur Brutzeit gewonnene mtDNA vom Blaukehlchen aus Spanien, Frankreich, Deutschland, Armenien, Kirgistan, Norwegen sowie von einem Individuum aus dem Riesengebirge untersucht. Dieser Vogel zeigt eine enge maternale Beziehung zu dem Blaukehlchen aus dem Raum Oslo, also aus dem südlichen Norwegen, während zwei Vögel aus dem mittelnorwegischen Raum um Trondheim eine deutliche genetische Distanz sowohl zu dem südnorwegischen und damit auch zu dem Blaukehlchen aus dem Riesengebirge aufweisen. Die beiden mittelnorwegischen Vögel lassen dagegen Beziehungen zu Vögeln aus Armenien und Kirgistan erkennen. Diese genetischen Beziehungen weisen auf eine Besiedlung sowohl von Norden her hin als auch durch eine Form vom Süden her, die heute durch die alpin-karpatische und die südsandinavische Population repräsentiert ist. Diese Möglichkeit haben Johnsen *et al.* l.c. nicht erkannt.

Zur Klärung der näheren genetischen Beziehungen zwischen südsandinavischen und alpin-karpatischen Blaukehlchen wären Untersuchungen an Kern-DNA erforderlich, wie solche auch zur Rekonstruktion der Besiedlungsgeschichte des heute riesigen Verbreitungsgebietes von West- und Nordeuropa bis Alaska wünschenswert wäre.

Die enge Bindung der alpinen Rotsternigen Blaukehlchen an die sehr disjunkt verbreiteten Latschenvorkommen auf Silikatböden an im Glazial nicht vergletscherten Standorten kann auf einer lange bestehenden Koexistenz zwischen diesen dichtwüchsigen Silikatlatschen und den Blaukehlchen verweisen, vielleicht sogar auf eine Koevolution. In der Literatur sind keine Hinweise auf die Entwicklungsgeschichte dieses speziellen Latschenbioms zu finden.

Für weitere Untersuchungen von alpinen Blaukehlchen sei auf die Bälge, die im Naturhistorischen Museum Wien liegen, hingewiesen: Von Tschusi, weiters Federn und Federreste aus einem Nest (Sammlungsnummer; leg. Gressel) sowie zwei Kotproben aus dem HFM aus 2005 (leg. Kohl), ein Männchen gebalgt aus dem HFM (NHM Wien, Inv.Nr. 77.068, M., Obertauern, Hundsfeld/Slb., 7.6.1981, leg. J. Zechmann (Wien)).

5.3 Schutzaspekte

Das Überleben der individuenarmen, über ein großes Gebiet disjunkt verbreiteten Rotsternigen Blaukehlchen hängt vom Erhalt aller Silikatlatschen-Gesellschaften mit begleitender Quellmoorfläche in Alpen und Karpaten ab. Im konkreten Fall des Blaukehlchen-Vorkommens bei Obertauern bedeutet das die Unterbindung sämtlicher Eingriffe wie Straßenbau, Bau touristischer Einrichtungen, Anlage eines Löschteiches und Eindringen von Weidetier wie Hochlandrinder in die – noch – vorhandenen Latschenbestände und nach Möglichkeit Rücknahme von bereits gesetzten Beeinträchtigungen und Zerstörungen wie Pistenanlagen und Liftanlagen in unmittelbarer Nähe der Latschenfelder, Wegeanlagen und Gebäude (Abb. 26).

Durch geplante Besucherlenkung könnte auf den hohen Wert der Silikatlatschen-Gesellschaft mit dem Blaukehlchenvorkommen das öffentliche Interesse für dieses Naturjuwel und ein sanfter, durchaus Gewinn bringender Ökotourismus gefördert werden.



Abb. 26a: Ein Stausee am Rande eines der bedeutendsten Vorkommen in Mitteleuropa, dem Maltatal (Foto: Kohl; 18.6.2010).



Abb. 26b: Die touristische Nutzung im Hundsfieldmoor – Schipisten, Beschneiungsanlagen, Schilifte, Beschneiungsteiche (Foto: Kohl).



Abb. 26c: Das Hundsfieldmoor – beweidet und mit reger Bautätigkeit in Obertauern (Foto: Kohl).

Literatur

- Amt der Salzburger Landesregierung (2010): Natur Land Salzburg, 3/2010.
- Anderson R.P., Lew D. & Peterson A.T. (2003): Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modelling* 162: 211-232.
- Bauer H.P. & Berthold P. (1997): Die Brutvögel Mitteleuropas – Bestand und Gefährdung (Rotsterniges Blaukehlchen S. 335, S. 559). AULA Verlag, 2. Auflage, Wiesbaden.
- Blum V. (1982): Das Rotsternige Blaukehlchen (*Luscinia svecica svecica*) brütet auch in Vorarlberg. *Egretta* 25: 52-54.
- Cerada A. & Posse B. (2003): Habitats te reproduction de la Gorgebleue à miroir roux *Luscinia svecica svecica* au Tessin (Alpes suisses). *Réflexions sur le statut de la sous-espèce en Europe moyenne. Nos Oiseaux* 49: 215–228.
- Chutný B. (1991): Sledování populace slavíka modráčka tundrového (*Luscinia svecica svecica*) v Krkonoších – Study of Red-spotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) population in the Krkonoše Mts. *Panurus* 3: 123-136.
- Chutný B. (1996): Modráček tundrový (*Luscinia svecica svecica*) v Krkonoších už i s bílou hvězdou – Red-spotted bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Krkonoše Mountains already also with white star. *Panurus* 7: 31-38.
- Dvorak M., Ranner A. & Berg H.M. (1993): Atlas der Brutvögel Österreichs – Ergebnisse der Brutvogelkartierung 1981-1985 der Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (Umweltbundersamt), Wien. (Rotsterniges Blaukehlchen S. 314-315).
- Ellegren H. (1990): Timing of autumn migration in Bluethroats *Luscinia s. svecica* depends on timing of breeding. *Ornis Fennica* 67: 13-17.
- Fischer M.A., Adler W. & Oswald K. (2005): Exkursionsflora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2. Auflage, Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz, 1392 S.
- Flore B.O. (2000): Rotsternige Blaukehlchen *Luscinia s. svecica* als Brutvogel in den Elendtalern (Kärnten, Österreich). *Monticola* 88: 238-239.
- Flore B.O. (2001): Rotsternige Blaukehlchen (*Luscinia svecica svecica*) und andere Brutvögel im Großelendtal (Kärnten, Österreich). *Carinthia* 111: 9-24.
- Franz D. (1998): Das Blaukehlchen – Von der Rarität zum Allerweltsvogel? AULA-Verlag, Wiesbaden, 140 pp.
- Frühauf J. (2005): Rote Liste der Brutvögel (Aves) Österreichs. BirdLife Österreich. In: Zulka KP, Wallner RM (Hrsg.) Rote Liste gefährdeter Tierarten Österreichs – Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 1: Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Böhlau Verlag, Vienna, p. 63–165.
- Fraticeili F. & Gustin M. (1985): European News. Bluethroat *Luscinia svecica svecica*. *Brit. Birds* 78: 344.
- Glutz von Blotzheim U.N. & Bauer K.M. (1988): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 11/I, *Passeriformes* (2. Teil). AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Gösswald K. (1982): Ökologie und geographische Verbreitung der Waldameisen-Arten (*Hym.*, *Formicidae*). *Angewandte Zoologie*, 49 pp.
- Gressel J. (1976a): Rotsterniges Blaukehlchen (*Luscinia svecica svecica*) als Sommergast in Obertauern (1750 m), Salzburg. *Egretta* 19: 63-64.
- Gressel J. (1976b): Rotsterniges Blaukehlchen (*Luscinia s. svecica*) – Brutvogel in Obertauern – Radstädter Tauernpass (Hundsfeld, ca. 1750 – 1780 m). *Vogelkundl. Ber. Inf. Salzburg* 67: 1-2.
- Gressel J. (1977): Bericht aus Obertauern, Sommer 1977. *Vogelkundl. Ber. Inf. Salzburg* 72: 6-8.
- Gressel J. (1978): Das Rotsternige Blaukehlchen von Obertauern. *Vogelkundl. Ber. Inf. Salzburg* 76: 3-4.
- Gressel J. (1979a): Rotsterniges Blaukehlchen (*Luscinia svecica svecica*) als Brutvogel am Radstädter Tauernpaß/Salzburg. *Monticola* 4: 101-102.
- Gressel J. (1979b): Gefahr in den Alpen – Sterne aus dem hohen Norden. *Wir u. d. Vögel* 10: 8-10.
- Gressel J. (1981): Das Rotsternige Blaukehlchen (*Luscinia svecica svecica*) als Brutvogel in den Salzburger Alpen. *ÖKO L* 3: 19-21.
- Gressel J. (1991a): Das Brutgebiet des Rotsternigen Blaukehlchens *Luscinia svecica svecica* steht endlich unter Naturschutz! *Monticola* 69: 170.
- Gressel J. (1991b): Das Blaukehlchen (*Luscinia svecica*) und seine Verbreitung im Land Salzburg. *Salzburger Vogelkundl. Ber.* 3: 10-15.
- Gressel J. (2001): Früheste Meldungen aus dem Lungau über das Rotsternige Blaukehlchen *Luscinia svecica svecica*. *Monticola* 89: 265-267.
- Grüll A. (1988): Zu Verbreitung, Bestand und Habitatwahl des Weißsternigen Blaukehlchens (*Luscinia svecica cyanecula*) im Neusiedlerseegebiet. *Biol. Forschungsinst. Burgenland, Bericht* 66: 57-65.

- Grüll A. (2001): Populationsuntersuchungen am Weißsternigen Blaukehlchen (*Luscinia svecica svecica*) im Neusiedler See-Gebiet. *Egretta* 44: 1-44.
- Guisan A. & Zimmermann N.E. (2000): Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135:147-186.
- Guisan A. & Thuiller W. (2005): Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters* 8: 993-1009.
- Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G. & Jarvis A. (2005): Very high resolution interpolated climate surface for global land areas. *Int J Climatol* 25: 1965-1978.
- Hirzel A. & Guisan A. (2002): Which is the optimal sampling strategy for habitat suitability modelling. *Ecological Modelling* 157: 331-341.
- Järvinen A. & Pietiäinen J. (1983): The Bluethroat *Luscinia s. svecica* population at Kilpisjärvi, Finnish Lapland: density, habitat selection, age structure and nesting success in 1981. *Proc. 3rd Nordic Congr. Ornithol.*: 189-194.
- Johnsen A., Andersson S., Garcia Fernandez J., Kempenaers B., Pavel V., Questiau S., Raess M., Rindal E. & Lifjeld J.T. (2006): Molecular and phenotypic divergence in the Bluethroat (*Luscinia svecica*) subspecies complex. *Molecular Ecology* 15: 4033-4047.
- Kilzer R. (1982): Das Rotsternige Blaukehlchen (*Luscinia svecica svecica*) auch in Tirol als Brutvogel nachgewiesen. *Egretta* 25: 54-55.
- Kleyer M., Kratz R., Lutze G. & Schröder B. (1999): Habitatmodell für Tierarten: Entwicklung, Methoden und Perspektiven für die Anwendung. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 8: 177-194.
- Koch C. (1983): Bruten des Rotsternigen Blaukehlchen 1983 im Dischmatal GR. *Orn. Beob.* 80: 293-295.
- Kohl I. (2007a): Alpenweite Erfassung des Rotsternigen Blaukehlchens *Luscinia s. svecica*. Aufruf zur Mitarbeit: Meldung & Kartierung in den Brutsaisons 2007 und 2008. *Monticola* 100: 372-375.
- Kohl I. (2007b): Call for participation in the alp-wide survey of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*). Poster, Annual Conference of BirdLife Austria, Kuchl.
- Kohl I. (2009): Habitat suitability model for the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe. Master thesis, Universität Salzburg, 86 pp.
- Kohl I. & Plutzar C. (2007a): A habitat suitability model as a support for the survey of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe. Abstract, EOU Conference 2007, Vienna.
- Kohl I. & Plutzar C. (2007b): A habitat suitability model as a support for the survey of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe. Poster, EOU Conference 2007, Vienna.
- Krings G. & Thallinger D. (2003): 100 Jahre Wintersport Obertauern 1896-2003 – Ansichtskarten und Fotos im Wandel der Zeit. PetzDruck, Spittal/Drau, 112 pp.
- Krösche O. (1979): Rotsternblaukehlchen (*Luscinia svecica svecica*) Brutvogel im Hundsfield-Moor von Obertauern (Salzburg). *Orn. Mitt.* 31: 247-249.
- Mackworth-Praed C.W. & Grant C.H.B. (1973): African Handbook of Birds – Birds of West, Central and Western Africa. Longman, Series 3, Volume 2.
- Meijer R. & van der Nat J. (1989): De Witgesterde Blawborst *Luscinia svecica cyanecula* gered door de Biesbosch? (Bluethroat *Luscinia svecica cyanecula* saved by the Biesbosch?) (in Dutch, with English summary). *Limosa* 62: 67-74.
- Meijer R. & Štastný K. (1997): Bluethroat *Luscinia svecica*. In: Hagemeijer WJM & Blair MJ (eds) The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their Distribution and Abundance. T & AD Poyser, London, 903 pp.
- Merilä J. & Sorjonen J. (1994): Seasonal and diurnal patterns of singing and song-flight activity in Bluethroats (*Luscinia svecica*). *The Auk* 111: 556-562.
- Miles P. (1978): Slavík modráček tundrový (*Luscinia svecica svecica*) hnízdi v Krkonosích (tschech.). *Prunella* 4: 3-7.
- Miles P. & Formánek J. (1988): Slavík modráček tundrový (*Luscinia svecica svecica* L.) hnízdí v Krkonošském Národním Parku – Red-spotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica* L.) nests in the Krkonoše National Park. *Opera Corcontica* 26: 117-130.
- Müller H.E.J. (1982): Das Rotsternige Blaukehlchen – Brutvogel im Riesengebirge (CSSR). *Falke* 29: 78-85, *Monatsschrift für Ornithologie und Vogelschutz*. Hrsg.: Kulturbund der Deutschen Demokratischen Republik.
- Noll H. (1941): Schweizer Vogelleben. Verlag Gaiser & Haldimann, Basel, 160 S.
- Pavel V. & Chutný B. (2004): Vysoký počet částečných albínů modráčků (*Luscinia svecica*) hnízdících v České republice – High frequency of partial albinism in the populations of Bluethroats (*Luscinia svecica*) breeding in Czech Republic. *Panurus* 14: 77-84.
- Pavel V. & Chutný B. (2007): Population trends of the Bluethroat (*Luscinia s. svecica*) in the Krkonose cMountains. Abstract, EOU Conference, Vienna.

- Pavel V., Svoboda A. & Chutný B. (2006): Herbivorní savci ovlivňují hnízdní úspěšnost na zemi hnízdících pěvců ve vrcholových partiích Krkonoš – Herbivorous mammals reduce nestling success of ground nesting passerines in high altitudes of the Krkonoše Mountains. *Panurus* 15: 73-78.
- Pavel V., Chutný B., Petrusková T. & Petrusek A. (2008): Blow fly *Trypocalliphora braueri* parasitism on Meadow Pipit and Bluethroat nestlings in Central Europe. *J Ornithol* 149: 193-197.
- Phillips S.J., Anderson R.P. & Schapire R.E. (2006): Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231–259.
- Riedl L. & Kalasek R. (2002): Hierarchisches Modellieren mit MapModels. In: Strobl, Blaschke, Griesebner (eds) AGIT XIV. Wichmann Verlag, Heidelberg.
- Robertson M.P., Peter C.I., Villet M.H. & Ripley B.S. (2003): Comparing models for predicting species' potential distributions: a case study using correlative and mechanistic predictive modelling techniques. *Ecological Modelling* 164: 153-167.
- Rochlitzer R. (1981): Ornithologische Notizen aus dem Riesengebirge. Teilgebiet Prameny Labe (Elbquelle). *Falke* 28: 82-85.
- Schifferli A. (1958): Vom Durchzug des Blaukehlchens in der Schweiz und in Süddeutschland auf Grund von Fangdaten. *Orn. Beob.* 55: 187-196.
- Schinz J. (1932): Das Blaukehlchen. *Orn. Beob.* 30: 1-3.
- Schinz J. (1935): Studie über den Zugraum der Blaukehlchen-Arten in der Schweiz. *Vjschr. Naturf. Ges. Zürich* 82: 99-142.
- Schlemmer R. (1988): Untersuchungen zur Habitatstruktur des Weißsternigen Blaukehlchens *Luscinia svecica cyaneacula*, Wolf 1810, im unteren Isartal. *Verh. orn. Ges. Bayern* 24: 607-650.
- Schmidt-König K. (1956): Über Rückkehr, Revierbesetzung und Durchzug des Weißsternigen Blaukehlchens im Frühjahr. *Vogelwarte* 18: 185-197.
- Schmidt E. (1988): Das Blaukehlchen – *Luscinia svecica*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 76 pp.
- Schwarzbach M. (1993): Das Klima der Vorzeit – Eine Einführung in die Paläoklimatologie. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 380 pp.
- Seitz E. (1985): Brutnachweis des Rotsternigen Blaukehlchens (*Luscinia svecica svecica*) in der Silvretta. *Egretta* 28: 73-74.
- Smiseth P.T., Bu R.J., Eikenæs A.K. & Amundsen T. (2003): Food limitation in asynchronous Bluethroat broods: effects on food distribution, nestling begging, and parental provisioning rules. *Behavioral Ecology* 14: 793-801.
- Stadie C. (1983): Beobachtungen zur Brutbiologie des Blaukehlchens an einer Volierenpopulation. *Voliere* 6: 211-219.
- Stadler H. (1952): Die Stimmen des Blaukehlchens. *Nachr. Naturwiss. Mus. Aschaffenburg* 34: 1-27.
- Šťastný K. & Bejček V. (1999): Änderungen in der Verbreitung der Brutvogelfauna Südböhmens. *Stapfia* 20:51-80.
- Sterry P., Cleave A., Clements A. & Goodfellow P. (1997): Die Vögel Europas. Mosaik Verlag, München, 256 pp.
- Swed, Frida S. & Eisenhart C. (1943): Tables for testing Randomness in Grouping Sequence of Alternatives. *Ann. Math. Statist.* 14, 66-87.
- Thingstad P.G. (1994): Blåstrupe *Luscinia svecica* (norwegisch). In: Gjershaug J.O., Thingstad P.G., Eldøy S. & Byrkjeland S. (eds.) Norsk Fugleatlas. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu: 352-353.
- Tschusi zu Schmidhoffen V. (1896): Über das Vorkommen des rothsternigen Blaukehlchens (*Cyanecula caerulecula* (Pall.) in Österreich und Deutschland. *Ornith. Jb.* 7: 234-237.
- Wartmann B. (1980): Rotsterniges Blaukehlchen *Luscinia svecica svecica* brütet im Dischmatal bei Davos GR. *Orn. Beob.* 77: 241-244.
- Zink G. (1973): Der Zug europäischer Singvögel – ein Atlas der Wiederfunde beringter Vögel. *Vogelwarte Radolfzell*, Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, 1. Auflage.

Kartengrundlage

©BEV-2005, Vervielfältigt mit Genehmigung des BEV - Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, Zl. EB 2005/01113
SAGIS, Amt der Salzburger Landesregierung

Vorangegangene Abschlussarbeiten

- Kohl I. (2006a): Habitat requirements and territory size in an isolated population of Redspotted Bluethroat *Luscinia svecica svecica* in the Austrian Alps. Diplomarbeit, Universität Wien, 22 S.
- Kohl I. (2009): Habitat suitability model for the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe. Master thesis, Universität Salzburg, 86 S.

Bildrechte

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Fotoautoren

Auchli Nicolas, 2010
Feldt Tobias, 2008
Franz 1998
Krings & Thallinger 2003
Lindner Robert, 2003
Miles Petr, ab 1970er
Parker John, 2003
Pavel Vaclav, 2007
Vonhoff Vinzenz, 2008

Briefliche Kommunikation

Aichhorn Katharina, Nationalpark Hohe Tauern, 2008
Berg Hans-Martin, Naturhistorisches Museum Wien, 2008
Chutný Bohumir, Laboratory of Ornithology, Palacký University Olomouc, CZ, 2008
Gamauf Anita, Naturhistorisches Museum Wien, 2012
Medicus Christine, Haus der Natur, Salzburg, 2010
Noggler, Tierarzt, St. Michael i. L., Salzburg, 1976
Pavel Vaclav, Laboratory of Ornithology, Palacký University Olomouc, CZ, 2008
Probst Remo, BirdLife Kärnten, 2008
Petersen Bernhard J., Leer, 2005
Schmid Hans, Schweizerische Vogelwarte, Sempach, 2007
Vonhoff Vinzenz, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, 2008

Mündliche Kommunikation

Brennsteiner Heini, Biotopschutzgruppe Pinzgau, 2011
Chutný Bohumir, Laboratory of Ornithology, Palacký University Olomouc, CZ, 2011
Flore Bernd-Olaf, Biologe, Osnabrück, 2012
Gressel Johanna †, ehem. Vizepräsidentin der Gesellschaft für Vogelkunde Österreich, 2003
Huber Thomas, Büro am Berg, Afritz, Kärnten, 2006
Jagersberger Wolfgang, Österreichische Bundesforste, 2012
Lindner Robert, Haus der Natur, Salzburg, 2004
Malle Gerald, BirdLife Kärnten, 2010
Miles Petr, Formica, Tschechische Republik, 2005
Parker John, BirdLife Salzburg, Hof bei Salzburg, 2004
Pavel Vaclav, Laboratory of Ornithology, Palacký University Olomouc, CZ, 2011
Peer Katharina, Tiroler Schutzgebiete, Steinach, 2006
Petersen Bernhard J., Leer, 2006
Probst Remo, BirdLife Kärnten, 2010
Resch Karl & Resi, Pusterwald, 2008
Schmid Hans, Schweizerische Vogelwarte, Sempach, 2007

Lebenslauf

Mag. rer.nat. Ingrid Barbara Ingeborg Kohl, MSc (GIS), European Master in GIScience

Ingrid Kohl, geb. am 4.12.1982 in Wien, Vater Josef Kohl (geb. 1944 in Wien, Feinmechaniker), Mutter Viktoria (geb. 1947 in Wien, Einzelhandelskauffrau, Diplomkosmetikerin), studierte Biologie/ Ökologie in Wien und Geoinformatik in Salzburg. Nach zehnjähriger ornithologischer, herpetologischer und naturschutzfachlicher Berufstätigkeit für Landesregierungen, Universitäten und technische Büros, begann sie 2009 ihre Arbeit als Wissenschaftliche Assistentin im Wildnisgebiet Dürrenstein.



Ausbildung

1989 - 1993 Volksschule der Privatschule Friesgasse in Wien 15
1993 - 2001 Gymnasium der Privatschule Friesgasse in Wien 15
2001 Matura summa cum laude
2001 - 2006 Diplomstudium Biologie/Ökologie mit Auszeichnung, Universität Wien
2004 - 2006 Diplomarbeit Biologie/Ökologie, Universität Wien
2006 - 2009 Masterstudium Geographical Information Science & Systems, Universität Salzburg
2007 - 2009 Master thesis Geographical Information Science & Systems, Universität Salzburg
2009 - 2010 Sommerakademie, ImPulsAkademie Simone Sommer
2006 - 2012 Doktoratsstudium Ökologie, Universität Wien
2011 - jetzt Seminarleiterausbildung, ImPulsAkademie Simone Sommer

Sprachaufenthalte, Bildungsreisen und Forschungsreisen:

2000 Englisch: Alexandria, Washington D.C., USA
2005 Jordanien, Universität Wien
2007 Summer school, Geoide, University of Halifax, Nova Scotia, Canada
2007 Summer school, University of Ljubljana, Slowenien
2007 - 2008 Spanisch: Barcelona, Alicante, Sevilla; Spanien

Sprachen

Deutsch (Muttersprache), Englisch (fließend), Spanisch (gut), Italienisch (Grundkenntnisse), Latein

Beruflicher Werdegang als Wissenschaftliche Mitarbeiterin

2000 - 2002 Technisches Büro für Biologie, Deutsch Wagram
2003 Universität Oxford, Universität Hamburg
2003 - 2004 Universität Wien, Abteilung für Terrestrische Zoologie
2004 Technisches Büro für Herpetologie, Wolkersdorf
2005 Konrad Lorenz Forschungsstelle, Grünau/Almtal
2006 - 2007 Universität Innsbruck, Institut für Soziologie & Amt der Tiroler Landesregierung
2006 - 2008 Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung Naturschutz
2007 - 2008 Wissenschaftsagentur Salzburg
2008 Forschungsstipendium der Universität Wien
2009 Technisches Büro für Biologie, Graz
2009 - jetzt Wissenschaftliche Assistentin, Wildnisgebiet Dürrenstein, Scheibbs

Projektmitarbeit

2000 - 2002 Wiederansiedlungsprojekt des Bartgeiers in den Alpen, EGS Haringsee
2002 Aufzucht und Auswilderung von zwei Großtrappen, EGS Haringsee
2003 Telemetriestudie über Habichte, Hamburg, Universität Oxford
2003 - 2004 Wale und Seevögel, Bay of Biscay, Company of Whales
2003 - 2005 Ökologie von Grasfrosch und Springfrosch, Universität Wien

2003 - 2006 Seeadler, WWF
 2003 - 2008 Auring Vogelberingungsstation, Hohenau-Ringelsdorf
 2003 - 2009 Amphibienschutz und -erhebungen, Wien
 2004 Telemetriestudie über Habichtskauz, Burgenland
 2004 Laichverhalten von Grasfrosch, Erdkröte und Teichmolch, Steiermark
 2004 Ökologie alpiner Amphibien, Totes Gebirge
 2004 - 2006 BirdLife Österreich, Wien
 2005 Verhaltenstudien ü. Graugänse, Kolkraben, Konrad Lorenz Forschungsstelle, Grünau/Almtal
 2005 Greifvogelzugzählungen und Antipoaching, Sizilien
 2005 Herpetologische Erhebung, Amphibienschutz und Lebensraumpflege, Niedere Tauern
 2005 - 2007 Moonwatch, Zugvogelzählungen, Salzburg & Wien
 2006 - jetzt Ornithologische Erhebungen & Beratung, Amt der Salzburger Landesregierung
 2010 - 2012 Ornithologische Kartierung von Eulen, Spechten, Hühnervögeln, Nationalpark Hohe Tauern

Wissenschaftliche Publikationen

- Kohl I. (2006a): Habitat requirements and territory size in an isolated population of Redspotted Bluethroat *Luscinia svecica svecica* in the Austrian Alps. Master thesis, University of Vienna.
- Kohl I. (2006b): Habitat use of a local Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) population in the Austrian Alps. Abstract, Day of Science 2006, Vienna Ecology Centre, University of Vienna.
- Kohl I. & Schulze C.H. (2006a): Habitat use of a local Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) population in the Austrian Alps. Abstract, 24th International Ornithological Congress IOC, Hamburg, Germany.
- Kohl I. & Schulze C.H. (2006b): Habitat use of a local Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) population in the Austrian Alps. Poster, 24th International Ornithological Congress IOC, Hamburg, Germany.
- Kohl I. (2007a): Alpenweite Erfassung des Rotsternigen Blaukehlchens *Luscinia s. svecica*. Aufruf zur Mitarbeit: Meldung & Kartierung in den Brutsaisons 2007 und 2008. Monticola 100: 372-375.
- Kohl I. (2007b): Call for participation in the alp-wide survey of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*). Poster, Annual Conference of BirdLife Austria, Kuchl.
- Kohl I. & Plutzar C. (2007a): A habitat suitability model as a support for the survey of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe. Abstract, EOU Conference 2007, Vienna.
- Kohl I. & Plutzar C. (2007b): A habitat suitability model as a support for the survey of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe. Poster, EOU Conference 2007, Vienna; & UNIGIS meeting 2007.
- Kohl I. (2008a): Ornithologische Untersuchungen zum Rotsternigen Blaukehlchen in Obertauern, Untertauern und am Gerzkopf. Scientific Report, Provincial Government Salzburg, Salzburg City, 43 pp.
- Kohl I. (2008b): Ornithologische Untersuchungen zum Rotsternigen Blaukehlchen im Stubachtal (Bezirk Pinzgau). Scientific Report, Provincial Government Salzburg, Salzburg City, 21 pp.
- Kohl I. (2009): Habitat suitability model for the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe, Master thesis, Paris Lodron University of Salzburg.
- Kohl I. & Gressel H. (2009): Hundsfeldmoor. In: Important Bird Areas in Österreich. Michael Dvorak (ed.). Umweltbundesamt, Vienna.
- Kohl I. & Pekny R. (2011): Management in the Dürrenstein Wilderness Area – How much human intervention can the wilderness tolerate? Eco.mont 3: 61-64.
- Kohl I. & Leditznig C. (2011): Die Bedeutung der Telemetrie im Rahmen des Wiederansiedlungsprojektes des Habichtskauges (*Strix uralensis*) im Wildnisgebiet Dürrenstein. Abstract, 27. Jahrestagung der AG Eulen - Individuelle Markierung von Eulen - Methoden, Auswertung, Ergebnisse, Bedeutung für den Schutz, Marsberg-Bredelar, Germany.
- Kohl I. & Leditznig C. (2012): Die Bedeutung der Telemetrie im Rahmen des Wiederansiedlungsprojektes des Habichtskauges (*Strix uralensis*) im Wildnisgebiet Dürrenstein. Eulenburgblick.
- Ritter M. & Kohl I. (2008): Wohnsuburbanisierung im Salzburger Zentralraum. In: Dirninger C., Mühlböck A. & Neunherz A. (eds.) Salzburger Regionenforum: der demografische Wandel im ländlichen Raum. LIT Verlag GmbH & Co. KG, Wien, 148 pp.
- Zitek A., Kohl I., Mairamhof C., Poppe M. & Muhar S. (2007a): Assessing the potential of unstructured geo-data from existing River Management Plans (RMP's) to support the implementation of the EU-WFD using web-map services (ArcIMS/WMS). In: Strobl, J., Griesebner, G., Car, A., Eds., Geospatial Crossroads@GI_forum: Proceedings of the First Geoinformatics Forum Salzburg, Geoinformatics Forum Salzburg (GI_Forum), July 03-06, 2007, Universität Salzburg, 182-193.
- Zitek A., Kohl I., Mairamhof C., Poppe M., Schmutz S. & Muhar S. (2007b): Using unstructured geo-data for the implementation of the EU-Water Framework Directive via web-map services (ArcIMS/WMS). In: Fullerton, K., Paukenova, E. (Eds.), Abstracts of the 13th EC-GI & GIS Workshop "INSPIRE Time: ESDI for the Environment", 13th EC GI & GIS Workshop, 04.-06.07.2007, Porto, Portugal, 168-169.
- Zitek A., Kohl I., Mairamhof C., Poppe M. & Muhar S. (2007c): Using unstructured geo-data for the implementation of the EU-Water Framework Directive via web-map services (ArcIMS/WMS). Poster, 13th EC-GI & GIS Workshop, 04.-06.07.2007, Porto, Portugal.

Wissenschaftliche Vorträge

- Kohl I. (2002): Ecology and distribution of Great bustards (*Otis tarda*) and first successful raising and release of two cocks in 2002 in Austria. Lehrveranstaltung Scientific English, University of Vienna.
- Kohl I. (2004): First successful raising and release of Great bustards (*Otis tarda*) in 2002 in Austria. Monatstreffen, BirdLife Salzburg.
- Kohl I. (2005 A): Mass mortality in common frogs (*Rana temporaria*) and interspecific matings with common toads (*Bufo bufo*) in 2004. Annual Conference, Austrian Society for Herpetology ÖGH, Vienna.
- Kohl I. (2005 B): Ecology of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in the Alps. Lehrveranstaltung Alpine Lebensräume, University of Vienna.
- Kohl I. (2005 C): Preview of Master thesis in 2005 and biology of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*). Monthly Ornithology meeting, Vienna.
- Kohl I. (2005 D): The Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Hundsfield Moor. 30th Anniversary of the discovery of the Redspotted Bluethroat, Obertauern (province Salzburg).
- Kohl I. (2005 E): Methods of habitat analysis & habitat-use of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Hundsfield Moor, Salzburg. Monatstreffen, BirdLife Salzburg.
- Kohl I. (2006 A): Habitat use of a local Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) population in the Austrian Alps. Day of Science, University of Vienna.
- Kohl I. (2006 B): The Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) as conservation subject. Mountain & nature guard meeting, Obertauern (province Salzburg).
- Kohl I. (2006 C): History, ecology, habitat use and threats of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Hundsfield Moor, Obertauern. Annual Monticola Conference, Society for Alpine Ornithology. Galtür (province Tyrol).
- Kohl I. (2007 A): The Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe – survey, management plan, distribution and habitat use. Monatstreffen, BirdLife Vienna.
- Kohl I. (2007 B): Population dynamics and habitat use of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe. Vortragsreihe, Biology centre Linz (Province Upper Austria).
- Kohl I. (2007 C): The survey of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe – behaviour, methods, population dynamics and habitat use. Monatstreffen, BirdLife Salzburg.
- Kohl I. (2007 D): Distribution and habitat use of the Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe. Monticola Annual Conference, Society for Alpine Ornithology, Inzell, Bayern, Germany.
- Kohl I. (2007 E): The Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe. BirdLife Austria Annual Conference, Kuchl, Province Salzburg.
- Kohl I. (2010): The Redspotted Bluethroat (*Luscinia svecica svecica*) in Central Europe – distribution and population dynamics. Monticola Annual Conference, Society for Alpine Ornithology, Millstatt, Province Carinthia.
- Kohl I. & Leditznig C. (2011): Die Bedeutung der Telemetrie im Rahmen des Wiederansiedlungsprojektes des Habichtskauz (*Strix uralensis*) im Wildnisgebiet Dürrenstein. 27. Jahrestagung der AG Eulen - Individuelle Markierung von Eulen - Methoden, Auswertung, Ergebnisse, Bedeutung für den Schutz, Marsberg-Bredelar, Germany.
- Kohl I. & Leditznig C. (2011): Die Wiederansiedlung des Habichtskauz (*Strix uralensis*) im Wildnisgebiet Dürrenstein. Haus der Natur, Salzburg.
- Zitek A., Kohl I., Mairamhof C., Poppe M. & Muhar S. (2007): Assessing the potential of unstructured geo-data from existing River Management Plans (RMP's) to support the implementation of the EU-WFD using web-map services (ArcIMS/WMS). Geoinformatics Forum Salzburg (GI_Forum), July 03-06, 2007, Salzburg University.