

## Die Alpen, ihre Vögel und was wir darüber wissen

Niklaus Zbinden und Heinrich Haller



ZBINDEN, N. & H. HALLER (2013): The Alps, their birds and what we know about them. *Ornithol. Beob.* 110: 249–256.

For a long time little was known about the distribution and ecology of birds in the Alpine region. Increasing research efforts in the challenging mountain environment have improved our knowledge of this highly important region.

The Alps are characterised by a wide range of habitats and altitude levels, featuring a high species diversity on a small scale although species richness declines with increasing altitude, in particular above the tree limit. Some species in Switzerland find suitable habitats only in the Alps (Rock Partridge, Bearded Vulture, Blue Rock Thrush), for others they mark the edge of their range (Grey-headed Woodpecker, Blue Rock Thrush). Some species, e.g. the Alpine Swift, extended their range from their centre of distribution in the Alps. For species suffering from the intensive land use in the lowlands the Alps have become their last refuge (Eurasian Skylark, Whinchat).

Climate change is likely to put some Alpine species at risk. The Rock Ptarmigan in particular, is expected to lose large parts of its current range. Switzerland with its large mountainous areas has an international responsibility for several Alpine species. Therefore, the situation of these species has to be monitored closely, in particular in agricultural areas and conservation measures have to be applied where needed.

Niklaus Zbinden, Schweizerische Vogelwarte, Seerose 1, CH–6204 Sempach, E-Mail [niklaus.zbinden@vogelwarte.ch](mailto:niklaus.zbinden@vogelwarte.ch); Heinrich Haller, Schweizerischer Nationalpark, CH–7530 Zerne, E-Mail [heinrich.haller@nationalpark.ch](mailto:heinrich.haller@nationalpark.ch)

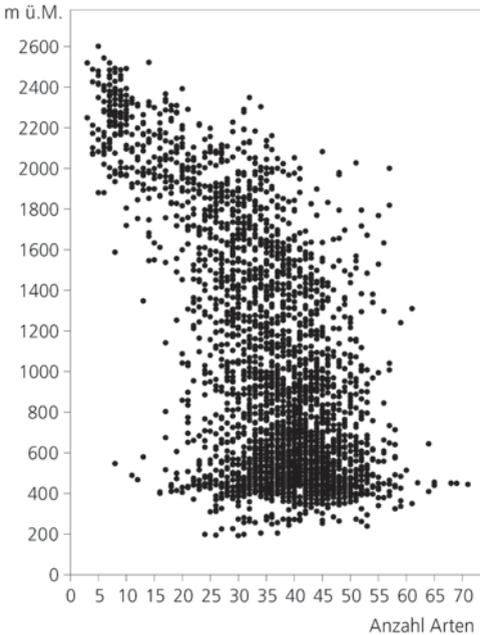
Im Jahr 1962 publizierte Urs N. Glutz von Blotzheim das Buch «Die Brutvögel der Schweiz» (Glutz von Blotzheim 1962). Damit lag erstmals eine Synthese des Kenntnisstandes über die in der Schweiz brütenden Vogelarten vor. Darin finden wir folgende Bemerkung zu Gebirgsvögeln: «Bei jeder avifaunistischen Bearbeitung unseres Landes ergibt sich immer wieder die schlechthin unbegreifliche Tatsache, dass ausgerechnet die Rauhfusshühner und das Steinhuhn, die zusammen mit den Enten und Schnepfen von jeher zum klassischen Flugwild gezählt wurden, zu den am schlechtesten bekannten Vogelarten der Alpenländer gehören. Die Kenntnisse über Verbreitung, Bestandes-

dichte, Brutbiologie und Wanderungen unserer Hühner sind nichts als Stückwerk. ...».

Als Konsequenz dieser Erkenntnis hat U. Glutz von Blotzheim dann während seiner Lehrtätigkeit an der Universität in Bern Arbeiten angeleitet, in denen wichtige Fragen zur Ökologie dieser Arten und anderer Bergvögel geklärt wurden. Vieles fand Eingang ins monumentale Handbuch der Vögel Mitteleuropas (Glutz von Blotzheim 1966–1997).

### 1. Gebirge bieten spezielle Lebensräume

Es gibt verschiedenste Gründe, warum Gebirge ein so faszinierendes Forschungsumfeld bie-



**Abb. 1.** Zahl der Brutvogelarten auf 2943 Kilometerquadraten mit zunehmender Meereshöhe (Schmid et al. 1998). – *Number of breeding bird species on 2943 1 × 1 km squares in relation to altitude (Schmid et al. 1998).*

ten, dass sich die Überwindung der oft erheblichen logistischen Schwierigkeiten mehr als lohnt. Gebirgsregionen weisen ein sehr viel breiteres Spektrum an Lebensräumen auf als ebene Gebiete. Auf kleinstem Raum besteht ein komplexes Mosaik von Flächen mit grossen Unterschieden bezüglich Geländestruktur und Mikroklima. Pflanzen und Tiere mit ganz unterschiedlichen Ansprüchen finden hier geeignete Lebensräume. Kleinräumige Expositionswechsel und Vegetationsvielfalt sowie Höhenunterschiede, von Jahr zu Jahr bisweilen stark unterschiedliche Witterungsverhältnisse (Zeitpunkt der Ausaperung, Niederschlagsmenge, Sonnenscheindauer usw.) und Landnutzungsveränderungen (Zeitpunkt und Dauer der Mahd, Bewässerungsregime, Zäunung, Gewinnung von Baumaterialien usw.) erlauben Vergleiche im Feld, die in anderen Fällen nur durch gesteuerte Laborverhältnisse erzielt werden können.

Für die Schweizer Alpen und die Pyrenäen Kataloniens liegen Daten aus Brutvogelatlasen vor, die interessante Vergleiche gestatten (Schmid et al. 1998, Estrada et al. 2004). Die Artenzahl pro Kilometerquadrat nimmt in beiden Gebirgen bis etwa 1500 m ü.M. schwach, oberhalb davon stärker ab. Den auffälligen Knick führen wir auf den nach oben abnehmenden Deckungsgrad der Bäume zurück (Abb. 1, Zbinden et al. 2010). Bei einzelnen Arten fallen Unterschiede in der Höhenverbreitung auf. Das Rebhuhn, das im eigentlichen Alpenraum auch früher nur lokal vorkam, besiedelt in den Pyrenäen dieselben Höhenlagen wie das Alpenschneehuhn, allerdings in anderen Habitaten.

Im Gebirge finden wir innerhalb weniger Kilometer Klimabedingungen, die sonst entsprechend der geografischen Breite Hunderte von Kilometern auseinander liegen. Im Tessin liegen Brutplätze des arktischen Faunenelements Alpenschneehuhn und der im Mittelmeerraum beheimateten Blaumerle (Abb. 2 und 3) kaum 5 km auseinander. Im Simplongebiet brüteten Alpenschneehuhn und Ortolan jahrelang syntop am selben Hang. Während der Kartierungen 1993–1996 für den Schweizer Brutvogelatlas (Schmid et al. 1998) wurden in Quadraten von 10 km Seitenlänge durchschnittlich 88 Brutvogelarten festgestellt. Nicht von ungefähr befanden sich die drei artenreichsten Quadrate mit etwa 130 Arten im Alpenraum, in Gebieten, wo in tief eingeschnittenen Alpentälern Feuchtgebiete in unmittelbarer Nähe zu hoch aufragenden Bergen liegen.

## 2. Die Bedeutung der Alpen für die Avifauna der Schweiz

Die Alpen bieten geeigneten Lebensraum für Arten, die auf ganz spezielle Biotope angewiesen sind. Das Steinhuhn findet in Mitteleuropa nur hier grossflächig waldfreie südexponierte Steilhänge. Für den Bartgeier sind nur in den Alpen genügend grosse ungestörte Felswände mit geeigneten Nischen vorhanden. Die Blaumerle bleibt in ihrer Verbreitung auf die Alpensüdseite beschränkt, und sie dringt nur im Wallis ins Alpeninnere vor. Nirgendwo sonst findet sie steile vegetationsarme Felswände mit starker Sonneneinstrahlung. Wie wichtig

**Abb. 2.** Mit dem Rückzug der Gletscher nach der letzten Eiszeit fand das Alpenschneehuhn in den Hochlagen der Alpen und Pyrenäen geeignete Lebensräume, die heute durch Hunderte von Kilometern von jenen in Fennoskandien getrennt sind. Bild: Schneehuhn im Aletschgebiet, Aufnahme C. Marti. – *When the glaciers retreated after the last ice age the Rock Ptarmigan found suitable habitats in the high mountains of the Alps and the Pyrenees, which today are isolated by hundreds of kilometres from the habitats in northern Europe.*

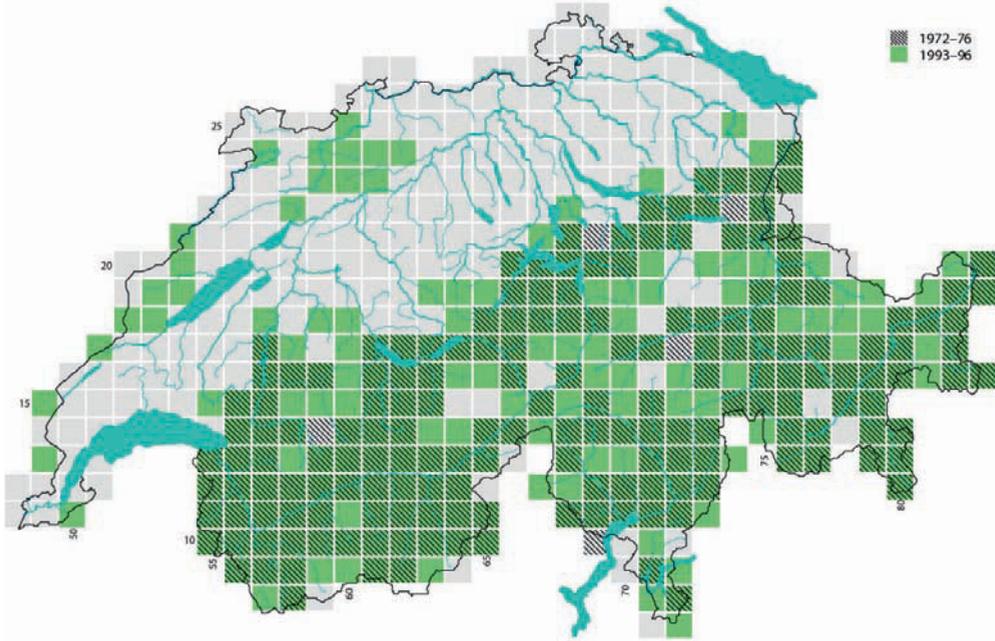


der Gebirgszug der Alpen als Barriere für die Ausbreitung von Vogelarten ist, lässt sich nicht einfach beurteilen. Die hohe Reliefenergie wirkt für die meisten Arten jedenfalls weniger als Hindernis als Vegetationsverhältnisse und Witterungsbedingungen. Bei Arten, die in ihrem grossen Verbreitungsgebiet durchaus eine Vielzahl klimatisch unterschiedlicher Gebiete besiedeln, scheint diese Barrierewirkung denkbar, u.a. beim Mittelspecht, Grauspecht, Gelbspötter und Fitis, die nur nördlich der Alpen brüten, oder bei der Blaumerle, die nörd-

lich des Alpenhauptkammes nicht vorkommt. Deutlich kommt die Barrierewirkung der Alpen bei Arten zum Ausdruck, die nördlich und südlich davon in unterschiedlichen Unterarten vorkommen. Das augenfälligste Beispiel unter den Vögeln ist die Verbreitung von Rabenkrähe und Nebelkrähe. Dass die Barriere nicht absolut ist, zeigen Arten, die noch Ende der Achtzigerjahre ausschliesslich nördlich der Alpen vorkamen, heute aber gefestigte Vorkommen auch südlich des Alpenkammes besitzen, z.B. der Graureiher. Dabei bleibt allerdings unklar,

**Abb. 3.** Ausgehend von ihrem Hauptvorkommen im Mittelmeerraum erreicht die Blaumerle ihre nördliche Verbreitungsgrenze am Südabhang der Alpen, wo sie karge Felsbiotope an Felswänden und in Steinbrüchen besiedelt. Aufnahme G. Moosrainer. – *The Blue Rock Thrush, a species of the Mediterranean, reaches its range limit on the southern slopes of the Alps, where it inhabits rocky habitats in cliffs and quarries.*





**Abb. 4.** Während der Aufnahmen für den Brutvogelatlas 1972–1976 waren die Vorkommen der Felsenschwalbe ganz auf den Alpenraum beschränkt (Schifferli et al. 1980). Bei den Erhebungen 1993–1996 wurde sie auch an vielen Orten im Jura als Brutvogel nachgewiesen (Schmid et al. 1998), und die Art tritt mehr und mehr auch als Gebäudebrüterin auf (Glutz von Blotzheim et al. 2012). – *The first Swiss breeding bird atlas (1972–1976) shows the restriction of the Eurasian Crag Martin to the Alpine region (Schifferli et al. 1980). In 1993–1996 the species was recorded at many sites also in the Jura (Schmid et al. 1998), and Crag Martins are increasingly nesting also on buildings (Glutz von Blotzheim et al. 2012).*

ob die Besiedlung effektiv von Tieren nördlich der Alpen ausging oder ob sie durch eine Ausbreitung von Süden her erfolgte (s. auch Salathé & Winkler 1989).

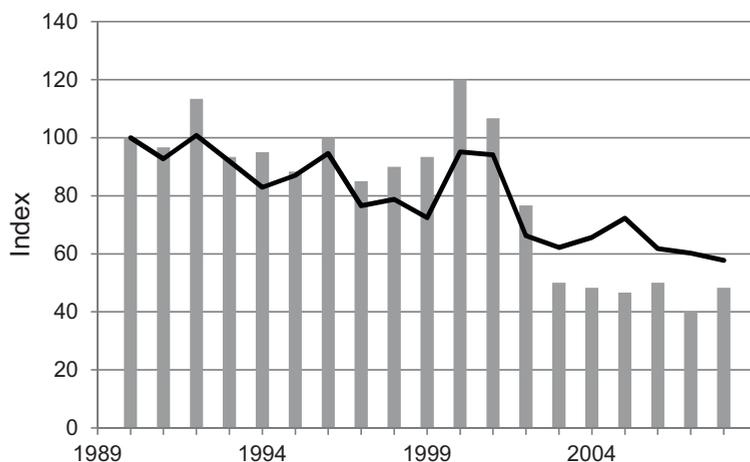
Ausgehend von den Alpen haben verschiedene Arten ihr Verbreitungsgebiet ausgedehnt. Der Mauerläufer zählt vermutlich erst seit den frühen Sechzigerjahren zu den Brutvögeln des Juras (Salathé & Winkler 1989). Zwischen den Atlaskartierungen 1972–1976 und 1993–1996 besiedelte auch die Felsenschwalbe den Jura und lokal das Mittelland neu (Abb. 4). Seit Menschengedenken kommt der Alpensegler in grossen Gebäudekolonien im schweizerischen Mittelland vor. Es ist davon auszugehen, dass die Besiedlung dieses neuen Habitattyps ausgehend von Kolonien in Nischen an Felswänden in den Alpen erfolgte.

Eine ganz besondere Bedeutung haben die Alpen für Arten, deren Vorkommen sich auf Habitats in der oberen subalpinen und der alpinen Stufe beschränken. Ohne das hoch aufragende Gebirge sähe ihr europäisches Verbreitungsgebiet ganz anders aus. Die Hochlagen der Alpen werden von Arten besiedelt, die ihr Hauptverbreitungsgebiet deutlich südlich respektive nördlich der Alpen haben. Alpenschneehuhn, Birkhuhn, Wiesenpieper, Ringdrossel und Alpenbirkenzeisig erreichen im Alpenraum den Südrand ihrer Hauptvorkommen, während Steinhuhn, Bartgeier, Bergpieper, Alpenbraunelle, Steinrötel, Mauerläufer, Alpenkrähe, Alpendohle, Schneesperling und Zitronengirlitz von Süden her die Alpen erreichen. Alle diese Arten haben allerdings auch Vorkommen in anderen Gebirgen Europas.

Birkhuhn, Steinschmätzer und Alpenkrähe sind in den Alpen auf hochgelegene Gebiet beschränkt, besiedeln aber andernorts auch Biotop im Flachland und in unmittelbarer Nähe des Meeresspiegels. Dass der Steinadler im Alpenraum der Gebirgsavifauna zugeordnet wird, ist auf die über Jahrhunderte andauernde Verfolgung durch den Menschen zurückzuführen, hat aber auch mit dem in den Bergen besonders geeigneten Lebensraum zu tun. Nur langsam beginnt sich die Art, ausgehend von den Alpen, in Mitteleuropa wieder auszubreiten.

Der Alpenraum hat als der grösste grossflächig naturnah gebliebene Lebensraum Mitteleuropas heute eine grosse Bedeutung als Refugium für die Biodiversität. Wegen der sehr intensiven Nutzung der Tieflagen der Schweiz durch die Landwirtschaft und des Lebensraumverlusts durch Überbauung und Verkehrswege hat sich die Situation der Arten des Landwirtschaftsgebiets seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts stark verschlechtert. Die Brutvogelatlanten aus den Siebziger- und den Neunzigerjahren dokumentieren erschreckende Veränderungen in diesem Zeitraum. Raub- und Schwarzstirnwürger sind ganz, das Rebhuhn

praktisch vollständig verschwunden. Baumpieper und Braunkehlchen, deren Bestände bereits in den Siebzigerjahren im Mittelland stark ausgedünnt waren, kommen in Tieflagen heute nur noch in Kleinstbeständen vor. Weil die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung verstärkt auch die maschinell einfach und grossflächig zeitgleich zu bewirtschaftenden höheren Lagen in den Alpen und im Jura betrifft, also auch die einst als gesichert geltenden Bergwiesen erfasst, gehen die Bestände der beiden Arten gesamtschweizerisch stark zurück. Das Engadin (Kanton Graubünden) mit seinen ausgedehnten traditionell bewirtschafteten Heuwiesen galt lange als Hotspot für das Braunkehlchen. Zwischen 1990 und 2008 nahm sein Bestand allerdings auch hier, auf einer Fläche bei Ramosch im Unterengadin, ebenso stark ab wie generell in der Schweiz (Abb. 5). Auch die Verbreitung der Feldlerche wird in tiefen Lagen mehr und mehr lückig. Untersuchungen im Kanton Schwyz machen deutlich, dass Berg- und Baumpieper als Bewohner von zwar extensiv bewirtschaftetem, in seiner Struktur und Zusammensetzung sich aber veränderndem Grasland dasselbe Schick-



**Abb. 5.** Bestandsentwicklung des Braunkehlchens auf einer Fläche bei Ramosch im Unterengadin 1990–2008 (Säulen, 1990 waren 60 Reviere besetzt; M. Müller, M. Leuenberger, R. Wüst-Graf) und in der Schweiz (71–75 Flächen des Projekts «Monitoring Häufige Brutvögel»), Linie. Index, das Jahr 1990 ist gleich 100 % gesetzt. – Population trend of Whinchat (index, 1990 = 100) on a study site in the lower Engadine 1990–2008 (columns, 60 territories in 1990) and on 71–75 1 × 1 km squares of the project «Monitoring Common Breeding Birds» (line).

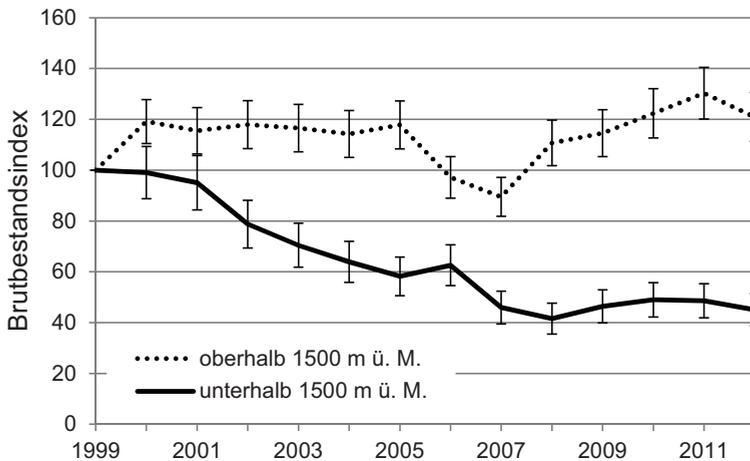
sal erwartet, wenn keine Massnahmen getroffen werden. Das Fazit zu diesen Befunden lautet: «Diese neue Erfahrung zeigt, dass die heutige Agrar- und Umweltpolitik zu einseitig auf Rückgewinnung verlorener Biodiversität im landwirtschaftlich intensiv genutzten Talgebiet ausgerichtet ist und wir Landschaften mit noch grossem ökologischem Potenzial aus den Augen verlieren, bis die rasch schwindende Biodiversität auch hier nur noch mit grossem Aufwand und viel Geduld verbessert werden kann» (Glutz von Blotzheim 2000).

### 3. Der Klimawandel als Bedrohung für die Vogelwelt der Alpen

Klimatische Faktoren haben einen entscheidenden Einfluss auf die Verbreitung von Pflanzen und Tieren. Huntley et al. (2007) zeigten für die Brutvogelarten Europas, dass sich allein mit der Verwendung von Klimavariablen die Verbreitungsgebiete realitätsnah modellieren lassen, und sie haben künftige Verbreitungsgebiete aufgrund von Modellen der Klimaentwicklung prognostiziert. Für die Schweiz ha-

ben Maggini et al. (in Vorb.) für die Prognose der künftigen Verbreitung zusätzlich die zu erwartenden Veränderungen der Landnutzung (Bolliger et al. 2007) einbezogen. Unter 20 Brutvogelarten, für die eine starke Schrumpfung des Verbreitungsgebiets bis zum Ende des 21. Jahrhunderts vorausgesagt wird, befinden sich mit Auer-, Birk-, Alpenschnee- und Haselhuhn, Sperlings- und Raufusskauz, Dreizehenspecht, Tannenhäher, Ringdrossel, Alpenbraunelle, Schneesperling und Zitronengirlitz 12 Arten von Gebirgswäldern und daran anschliessenden alpinen Lebensräumen. Darunter sind einige Arten, für die die Schweiz im internationalen Rahmen eine grosse Verantwortung trägt (Keller et al. 2010, s. Kap. 4).

Dass die Prognosen durchaus ernst zu nehmen sind, zeigt die Tatsache, dass Alpenschneehuhn, Auerhuhn, Raufusskauz, Dreizehenspecht, Alpenbraunelle und Ringdrossel zwischen 1990 und 2011 eine signifikante Bestandsabnahme aufwiesen. Dass auch Veränderungen bei der besiedelten Fläche im Gang sind, zeigen Analysen von Beobachtungsdaten des Alpenschneehuhns und des Schneehasen



**Abb. 6.** Die Schweiz beherbergt über 10 % des europäischen Bestandes der Ringdrossel und trägt damit für diese Art eine grosse Verantwortung. In tieferen Lagen ihres Verbreitungsgebietes ist die Bestandsentwicklung deutlich negativ. In die Berechnung des Bestandstrends sind Daten aus 76–80 Kilometerquadraten oberhalb 1500 m ü.M. und aus 42–45 Flächen aus tiefer liegenden Gebieten eingeflossen. Das Jahr 1999 ist gleich 100 gesetzt. – *Switzerland holds over 10 % of the European population of Ring Ouzel and therefore carries a high responsibility for this species. Below 1500 m a.s.l. the population trend is clearly negative (n = 76–80 1 × 1 km squares above 1500 m a.s.l., 42–45 squares below 1500 m).*

im Schweizerischen Nationalpark. Beide Arten wurden in den letzten drei Jahrzehnten in zunehmend höheren Lagen beobachtet (Haller et al. 2013). Mindestens beim Alpenschneehuhn könnte dies darauf zurückzuführen sein, dass die Art effektiv Schwierigkeiten hat, bei hohen Umgebungstemperaturen genügend Wärme abzugeben. Bereits Glutz von Blotzheim et al. (1973: 90) beschreiben ein Verhalten, das darauf hindeutet: «An warmen Tagen hecheln Alpenschneehühner oft im Schatten von Felsblöcken oder legen sich auf feuchten Sand oder sogar in fließendes Wasser ...».

#### **4. Internationale Verantwortung der Schweiz für Gebirgsvögel**

Mit ihrem für Mitteleuropa grossen Anteil der Fläche oberhalb von 1500 m ü.M. (37 % der Landesfläche) trägt die Schweiz im internationalen Rahmen eine hohe Verantwortung für Gebirgslebensräume und ihre Bewohner. Unter den 37 Brutvogelarten, für die die Schweiz hohe internationale Verantwortung trägt, befinden sich 16, deren Hauptlebensraum die obere subalpine und/oder die alpine Stufe ist. Spitzenreiter in der Liste ist der Bergpieper: Die Schweiz beherbergt einen Viertel seines europäischen Bestandes. Wegen ihrer deutlich negativen Bestandsentwicklung verdienen Ringdrossel (Abb. 6) und Zitronengirlitz besondere Aufmerksamkeit. Welche Rolle dabei direkt dem Klimawandel oder den nutzungsbedingten Lebensraumveränderungen zukommt, bleibt zu klären, wobei die Berücksichtigung des Zusammenwirkens der beiden Faktorenkomplexe eine besondere Herausforderung darstellt.

#### **5. Fazit**

Mit dem hohen Anteil der Gebirgsfläche hat die Schweiz das Privileg, trotz florierender Wirtschaft mit ihren vielfach negativen Auswirkungen für die Biodiversität eine grosse naturnahe Landfläche zu besitzen. Die Situation vieler Vogelarten höherer Lagen ist nach wie vor relativ erfreulich. Der bereits hohe Wissensstand über Verbreitung, Bestand, Biologie und Ökologie der Brutvögel erlaubt das Erkennen von problematischen Entwicklun-

gen. Allerdings fehlen in vielen Fällen genauere Erkenntnisse zum Zusammenwirken der verschiedenen Faktoren. Wo das Wissen für eine Verbesserung der Situation vorhanden ist, mangelt es vielfach am politischen Willen für eine konsequente breite Umsetzung von Massnahmen, die für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität nötig wären. Dies ist umso erstaunlicher, als der Tourismus zu einem der wichtigsten wirtschaftlichen Standbeine unseres Landes gehört. Trotzdem wird aber gerade von diesem Wirtschaftszweig viel zu wenig in die Erhaltung von jenem Landschaftsbild und Landschaftsinhalt investiert, deretwegen unser Tourismus jahrzehntelang geblüht hat – eine sehr kurzfristige Strategie. Förderung der Unterhaltungsindustrie ist dazu keine langfristig attraktive und akzeptable Alternative.

Trotz allem Erreichten bleiben grosse Herausforderungen für die wissenschaftliche Forschung und die Gesellschaft. Nur durch ein konstruktives Zusammenspiel aller Akteure wird der auch in höheren Lagen zu beobachtende Verlust der Biodiversität aufzuhalten sein.

#### **Zusammenfassung**

Lange Zeit blieben die Kenntnisse zu Verbreitung und Ökologie der Vögel in den Alpen sehr lückenhaft. Dabei beherbergen Gebirgsregionen mit ihrem reich strukturierten Gelände und vielfältigen mikroklimatischen Bedingungen eine grosse Artenvielfalt, obwohl die Artenzahl der Brutvögel mit zunehmender Meereshöhe abnimmt.

In der Schweiz finden einige Arten nur in den Alpen geeignete Lebensräume (z.B. Steinhuhn, Bartgeier und Blaumerle). Einige Arten breiteten sich ausgehend von den Alpen aus. So besiedelte der Alpengler Ortschaften im Mittelland ausgehend von Felskolonien in den Alpen. Wegen der sehr intensiven Nutzung der Tieflagen durch die Landwirtschaft und Infrastrukturanlagen wurden die Alpen mehr und mehr auch zum Refugium, z.B. für Wiesenbrüter (z.B. Feldlerche und Braunkehlchen).

Mit dem Klimawandel könnte es für einige Brutvogelarten der Alpen eng werden. Insbesondere das wenig wärmetolerante Alpenschneehuhn könnte grosse Teile seines aktuellen Verbreitungsgebietes verlieren. Als Land mit grossem Gebirgsanteil trägt die Schweiz eine internationale Verantwortung für mehrere Bergvogelarten, weshalb eine aufmerksame laufende Situationsbeurteilung und die konsequente Umsetzung von Förderungsmassnahmen insbesondere im Landwirtschaftsgebiet dringend sind.

## Literatur

- BOLLIGER, J., F. KIENAST, R. SOLIVA & G. RUTHERFORD (2007): Spatial sensitivity of species habitat patterns to scenarios of land use change (Switzerland). *Landsc. Ecol.* 22: 773–789.
- ESTRADA, J., V. PEDROCCHI, L. BROTONS & S. HERRANDO (2004): *Atles dels ocells nidificants de Catalunya 1999–2002*. Institut Català d'Ornitologia (ICO), und Lynx Edicions, Barcelona.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1962): *Die Brutvögel der Schweiz*. Verlag Aargauer Tagblatt, Aarau.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (Hrsg.) (1966–1997): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bearbeitet u.a. von K. M. BAUER und U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM. 14 Bde. Akad. Verl.-Ges., Frankfurt a.M., und Aula, Wiesbaden bzw. Wiebelsheim.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (2000): Beträchtlicher Arealverlust des Bergpiepers *Anthus spinoletta* infolge Eutrophierung seines Lebensraums und vollständige Verdrängung des Baumpiepers *Anthus trivialis* durch die Mähwirtschaft. *Ornithol. Beob.* 97: 343–347.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1973): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 5, Galliformes und Gruiformes. Akad. Verl.-Ges., Frankfurt a.M.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., P. HAUFF & H. KOVACS (2012): Vom Fels zum First – Zur langfristigen Entwicklung des im Oberwallis an Gebäuden brütenden Bestandes der Felsenschwalbe *Ptyonoprogne rupestris* und zur Dauer der Brutperiode. *Ornithol. Beob.* 109: 9–22.
- HALLER, H., A. EISENHUT & R. HALLER (Hrsg.) (2013): *Atlas des Schweizerischen Nationalparks. Die ersten 100 Jahre*. Nat.park-Forsch. Schweiz 99/1. Haupt, Bern.
- HUNTLEY, B., R. E. GREEN, Y. C. COLLINGHAM & S. G. WILLIS (2007): *A climatic atlas of European breeding birds*. Durham University, RSPB and Lynx Edicions, Barcelona.
- KELLER, V., R. AYÉ, W. MÜLLER, R. SPAAR & N. ZBINDEN (2010): Die prioritären Vogelarten der Schweiz: Revision 2010. *Ornithol. Beob.* 107: 265–285.
- SALATHÉ, T. & R. WINKLER (1989): Die Bedeutung der Alpen für die Schweizer Avifauna. *Ornithol. Beob.* 86: 155–161.
- SCHIFFERLI, A., P. GÉROUDET & R. WINKLER (1980): *Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz*. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN (1998): *Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993–1996*. Schweizerische Vogelwarte Sempach.
- ZBINDEN, N., M. KÉRY, V. KELLER, L. BROTONS, S. HERRANDO & H. SCHMID (2010): Species richness of breeding birds along the altitudinal gradient – an analysis of atlas databases from Switzerland and Catalonia (NE Spain). S. 65–73 in: E. M. SPEHN & C. KÖRNER (eds): *Data mining for global trends in mountain biodiversity*. Taylor & Francis, Boca Raton.