Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bern
Arbeitsgruppe Ornitho-Ökologie

25 Jahre Alpenornithologie – ein Überblick

Urs N. Glutz von Blotzheim

Beitrag zum Symposium der Arbeitsgemeinschaft wissenschaftlich-ornithologischer Vereinigungen der Schweiz «Übersicht über die ornithologische Forschung in der Schweiz» im Rahmen der 175. Jahresversammlung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften SANW, St. Gallen, 6.–9. September 1995

25 years of research on the avifauna of the Swiss Alps. – Some 25 years of research on ecological and reproductive adaptations of alpine birds are an opportunity for a short review and some considerations on investigations in alpine ecology. Our interests were focussed on species breeding during a short growth season with periods of frost possible at any time and/or wintering under harsh conditions (Ptarmigan, Black Grouse, Snow Finch, Alpine Accentor), on species living side by side but having adopted quite different strategies for survival (Rock Bunting and Ortolan Bunting; Dipper and Grey Wagtail) and on species with a very extended altitudinal range (Garden Warbler, Linnet). We learned that most of these species are well adapted to extreme conditions, as long as they can find optimal sites to breed or stay during extreme winter conditions and as long as they are not disturbed there directly by human activities or by technical impacts to their environment.

Most of the papers in the first and second chapter have been published with extensive English summaries; we therefore refer to the original papers.

Chapter 3 provides information, mostly from studies not yet published, on breeding bird communities as a basis for either detailed ecological studies on selected species, or for conservation purposes or for advice in landscape planning and management. A case study illustrates typical conflicts between conservation and tourism. A unique Alno-Salicetum pentandrae of outstanding ecological value could function as a natural retention basin, taking up the sudden and enormous discharge of water following heavy precipitations, protecting from hazards of down-stream flooding. Opening the dams along the river Reuss would improve the conditions for the riverine forest and its hydrological functioning. However, a camping site close to the centre of this habitat prevents such measures. Hence, the future of the forest itself and its socio-economic significance during high-water events are at risk, as long as the camp site is not removed elsewhere.

In Western Europe, a large amount of ecological field studies are carried out in areas highly influenced or even deeply transformed by man. Many species of birds have been thoroughly studied in man made habitats, but even nowadays rather few population studies on passerines living under nearly natural conditions have been pursued. Such opportunities are offered by the alpine environment, with the additional advantage of climatic conditions varying from year to year. This should stimulate more intense research in the alpine areas where, perhaps in the near future, agriculture will change dramatically with considerable effects on landscape, vegetation and fauna. Effects of global warming or climatic changes on bird distribution, breeding ecology, behaviour and life histories will probably be most evident at high altitudes. But how to discern such changes, if even the actual situation is poorly known? Until recently, very few investigations have been undertaken in the Alps, and most were short term studies lasting 2–3 years only. Our present knowledge is so weak that eventual changes and the reasons for them could hardly be followed and explained. Reliable predictions of future changes in nature will not be possible, unless the actual situation is understood far better than at present.

Key words: alpine avifauna, adaptations, population ecology, breeding bird communities, nature protection.

Prof. Dr. Urs N. Glutz von Blotzheim, «Kappel matt», Herrengasse 56, CH–6430 Schwyz

Die «Alpenornithologie» ist trotz inzwischen mancherlei Ablegern immer noch eines der Kernstücke der Forschungstätigkeit der Arbeitsgruppe Ornitho-Ökologie am Zoologischen Institut der Universität Bern. In diesem

Referat versuche ich einen knappen Rück- und Ausblick zu geben, bei dem nur eine Auswahl von Arbeiten erwähnt wird (einen vollständigen Überblick gibt das Literaturverzeichnis). Die nachfolgenden vier Vorträge (s. Bossert

1995, Haller 1996, Heer 1996, Widmer 1996) gehen dann in die Tiefe und bringen Beispiele für Langzeitforschung und Innovation.

1. Verbreitung, Bestand und Ökologie von Rauhfusshühnern und Steinhuhn

Angefangen hat unsere Forschung in den Alpen mit den Hühnervögeln. Die ursprüngliche Frage nach eventuellen qualitativen und quantitativen Engpässen bei der Ernährung blieb lange die Kernfrage. Im Laufe der Jahre wurden daraus aber populationsökologische Untersuchungen mit ansteckender Wirkung auf verschiedene Forscherteams vor allem in Italien und Frankreich. Bewunderung hat die im Laufe der Zeit von mehreren Studenten (vor allem Zettel 1972 und 1974b, Bossert 1980, Marti 1982) entwickelte quantitative Kotanalyse ausgelöst. Sie hat uns u. a. erlaubt, ohne ein Tier zu töten, anhand von Epidermiszellen die Nahrung der Birkhähne *Tetrao tetrix* einer Arena übers Jahr zu verfolgen oder beim Schneehuhn *Lagopus mutus* die Äsung von Hahn und Henne zu vergleichen und – zusammen mit Wahlversuchen – die selektive Äsung mit Nährwert, Erreichbarkeit, Rentabilität, Verdaulichkeit und Geschmacksempfindung zu erklären (Pauli 1978, Keller et al. 1979, Bossert 1980, Zbinden 1980 und 1984b, Marti 1985). Leider scheuen andere Forscherteams den Aufwand und begnügen sich zu oft wieder mit sehr viel größeren, hauptsächlich Bekanntes bestätigenden Analysen.

Das Fehlen physiologischer und biochemischer Kenntnisse hat uns gezwungen, auf weitergehende ernährungsökologische und bioenergetische Untersuchungen an Rauhfusshühnern zu verzichten; andere Aspekte werden aber heute noch untersucht (Bossert 1995 und in Vorb.), und das landesweite Monitoring von Birk- und Schneehuhn im Auftrag des BUWAL wird von zwei ehemaligen Studenten aus meiner Arbeitsgruppe geleitet und koordiniert. Die Resultate 1994/95 aus 112 repräsentativen Zählgebieten in 13 Alpenkantonen dienen als Grundlage für längerfristige Erhebungen.

Meine erste Erhebung (um 1970) des Schweizer Auerhuhn(*Tetrao urogallus*)-Be-

standes (Glutz & Bauer 1973) wurde zum Ausgangspunkt für die Quantifizierung des Rückgangs (Marti 1986) und ein gesamtschweizerisches Schutzprojekt.

2. Anpassungen an extreme Bedingungen

Anpassungen an extreme Bedingungen blieben auch in der Folge das Hauptthema. Die Auswahl und der Vergleich verschiedener Arten haben uns wichtige Einblicke in die Anpassungen an extreme klimatische Bedingungen und an die kurze Vegetationsperiode gewährt. Erinert sei an fünf Beispiele, nämlich

(1) den Schneefinken *Montifringilla nivalis* im Raum Kleine Scheidegg–Eigergletscher–Eigernordwand als die in den Alpen unter extremsten Bedingungen überwinternde und brütende Singvogelart (Heiniger 1988, 1989 und 1991a, b, Wehrle 1988 und 1989),

(2) Zippammer *Emberiza cia* und Ortolan *E. hortulana*, zwei im gleichen Lebensraum brütende, für Fortpflanzung, Zug und Überwinterung aber ganz verschiedene Strategien nutzende und am Brutplatz weniger unter Kälte und Nahrungsknappheit (überwinternde Zippammern) als unter Hitze (bodennahe Hochsommertemperaturen bis zu ≥ 60 °C an Ortolanestern in der Walliser Federgrassteppe) leidende Ammerarten (Keusch & Mosimann 1984, Keusch 1991),

(3) Hänfling *Carduelis cannabina* und Gartengräsmücke *Sylvia borin*, zwei Arten, die von den Weinbau- bzw. Auengebieten in den Niederungen bis in den Zwergstrauch- und Grünerlengürtel der oberen Subalpinstufe brüten und von denen sich die eine nicht, die andere aber sehr wohl und in den verschiedensten Beziehungen an das Brüten unter Gebirgsbedingungen angepasst hat (Frey 1989a, b, Widmer 1993, 1996),

(4) Wasserramsel *Cinclus cinclus* (s. unten) und Bergstelze *Motacilla cinerea*, die den gemeinsamen Lebensraum sehr unterschiedlich nutzen (Breitenmoser 1988 und in Vorb., Breitenmoser & Marti 1987, Marti & Breitenmoser 1990 und 1991), und schliesslich

(5) Alpenbraunelle *Prunella collaris* und Birkenzeisig *Carduelis flammea*, deren soziale

Organisation und Populationsökologie unter alpinen Bedingungen bis vor kurzem bzw. bis heute nicht untersucht worden sind (Heer 1994 und 1996, Angst in Vorb.).

Hochgebirge und Subarktis zeigen manche Parallelen, aber auch grundsätzliche Unterschiede. Gebirgsvögel und Beobachter müssen zur Brutzeit mit unwirtlicheren Wetterbedingungen fertig werden, können ihr eigenes Überleben notfalls aber durch Ausweichen leichter sicherstellen (Glutz 1989). Das Gebirge bietet auch die Möglichkeit, Verhalten und Bruterfolg der Vögel Jahr für Jahr unter z.T. dramatisch unterschiedlichen Bedingungen vergleichen zu können (so konnten die Muotataler Alpen 1995 erst mit einer Verspätung von 20 Tagen bestossen werden, und genau 31 Tage später haben 50 cm Neuschnee das Grossvieh vertrieben und unzählige Schafe in den August-Schneemassen verenden lassen). Richtig genutzt gewähren diese jahrweisen Unterschiede oft besseren Einblick in die natürlichen Zusammenhänge als manche ausgeklügelte öko-ethologische Experimente. Die extremen Schwankungen der Umweltbedingungen erlauben die Verifizierung der Gültigkeit gängiger verhaltensökologischer Theorien und Hypothesen, etwa wenn individuell bekannte und über mehrere Jahre beobachtete Wasseramsel-♂ uns damit überraschen, dass sie bei der Jungenaufzucht unerwartete Flexibilität und «Einfallsreichtum» an den Tag legen. Die stark wechselnden Bedingungen zeigen aber auch limitierende Faktoren auf. Fallen z.B. Schneeschmelze und ergiebige Niederschläge im Gebirge zeitlich zusammen, so müssen Wasseramselnestlinge z.T. verhungern, da die Eltern nicht mehr genügend Nahrung herbeizuschaffen vermögen. Besonders schlimm wirkt sich dies in stark verbauten Bächen aus, wo das Wasser sehr rasch ansteigt (Breitenmoser-Würsten in Vorb.).

Auch die Populationsökologie von Uhu *Bubo bubo* und Steinadler *Aquila chrysaetos*, zwei Spitzenpredatoren, haben uns jahrelang beschäftigt (Haller 1978, 1982, 1988 und 1994a, b, Jenny 1992). Vor allem die Steinadlerarbeiten haben wichtige Impulse über die Grenzen unseres Landes ausgestrahlt. Haller

(1996) hat nachgewiesen, dass der Brutbestand des Steinadlers in Graubünden von 1970 bis 1990 um gut die Hälfte zugenommen hat, was natürlich nicht ohne Folgen auf Territoriumsgrösse, Bruterfolg, Nachwuchsrate und die Häufigkeit von Beschädigungskämpfen unter geschlechtsreifen Adlern geblieben ist. Er hat sich aber nicht mit dem Studium der Brutpopulation begnügt, sondern immature Steinadler besondert, mittels Handpeilung und unter Einsatz der Satellitentelemetrie grossräumig verfolgt und deren Raumnutzung vom Selbstständigwerden bis zur beginnenden Reviergründung untersucht. Jenny (1992) hat die zunächst hypothetischen Erklärungen Hallers über die Gründe des von Territorium zu Territorium unterschiedlichen Bruterfolgs unter Einsatz von Beizadlern im Experiment erfolgreich überprüft und das Wirkungsnetz subtiler, natürlicher Regelprozesse innerhalb einer alpinen Steinadlerpopulation aufgezeigt. Die komplementären Ergebnisse der beiden jungen Forscher haben zu wichtigen Erkenntnissen von grundsätzlicher Bedeutung geführt: (1) Die Langzeitforschung hat dramatische Veränderungen in der alpinen Steinadlerpopulation belegt, wie wir sie auf Grund der Ergebnisse der ersten Jahre nie hätten erwarten dürfen. (2) Obwohl die Bündner und die Berner Oberländer Population fast aneinander grenzen, verlief deren Bestandsentwicklung so verschieden, dass vor Verallgemeinerungen auf Grund regionaler Erkenntnisse nicht genug gewarnt werden kann. (3) Der Status einer Population kann nicht allein auf Grund der Brutpaarzahl ohne Kenntnis der Produktivität beurteilt werden.

3. Grossflächige Revierkartierung

Die Revierkartierung gehört m.E. zum Wertvollsten, was einem angehenden Wildbiologen in der Ausbildung mitgegeben werden kann. Sie erlaubt es, Studierende mit allen Phasen der praktischen Feldarbeit (umsichtige Vorbereitung, disziplinierte Einhaltung von Arbeitsprogramm und Zeitplan, Flexibilität bei unerwarteter Veränderung der Arbeitsbedingungen, Auswertung, rechtzeitiges Erkennen von Überprüfungsbedarf usw.) vertraut zu machen. Sie

zwingt überdies dazu, unbekanntes Lautäusserungen nachzugehen, bis deren Urheber erkannt ist, und sich mit der Biologie verschiedener nebeneinander vorkommender Arten zu befassen. Sie erlaubt schliesslich, die Kursteilnehmer in kurzer Zeit in Teilbereiche eines Ökosystems einzuführen und sie für ökologische Probleme zu sensibilisieren. Entsprechend sind meine Studienobjekte in den Alpen und Pyrenäen in den meisten Fällen (Glutz 1980, 1987, 1990, 1992, 1993 und 1995a u.a.) mit direktem Naturschutzbezug oder im Zusammenhang mit möglichen Themen von Diplomarbeiten oder Dissertationen ausgewählt worden.

Die grossflächigen Revierkartierungen haben in der Region in der Regel ein grosses Echo ausgelöst und mir persönlich in der Folge ein gerüttelt Mass an praktischer Naturschutzarbeit gebracht.

Im Ursenteral durften wir als erste die überregionale, wenn nicht alpenweite Bedeutung der Lorbeerweiden-Gesellschaft zwischen Realp und Zumdorf aufzeigen (Glutz 1987), durch weitere Untersuchungen (Widmer 1993, 1996, Angst in Vorb.) die Bedeutung dieses Auenwaldes und seiner Bewohner noch besser kennenlernen und bei verschiedenen Gelegenheiten das Interesse an dessen Erhaltung bekräftigen. Hier wird hoffentlich in Kürze ein neues Naturschutzgebiet von nationaler Bedeutung eingerichtet. Ich hoffe, dass eventuell notwendige Kompromisse zwischen vielfältigen Interessen nicht so weit gehen, dass eine nachhaltige Sicherung des Auenwaldes, insbesondere des für seine Erhaltung notwendigen Wasserhaushalts, schliesslich trotz Schutzstatut nicht gewährleistet ist. Immerhin konnten wir dank unserer Gebietskenntnis massgebend dazu beitragen, ein nach den Unwetterschäden vom August 1987 entwickeltes Reuss-Sanieeringsprojekt von der Machbarkeit in biologisch vertretbare Sphären zurückzuführen. Leider scheint aber die Bereitschaft zu fehlen, einen aus ökologischer und sozio-ökonomischer Sicht falsch situierten Campingplatz an einen weniger konfliktträchtigen Standort zu verschieben. Er befindet sich heute in einem natürlichen Wasserrückhalteraum, der geeignet wäre, durch Starkniederschlag entstehende Hochwassergefahr bereits im Einzugsgebiet

der Reuss zu bannen und den schutzwürdigen Auenwald durch mehr Naturnähe bei der Wasserführung langfristig zu erhalten.

Im Rhonegletschervorfeld konnte auf Grund einer vegetationskundlichen Dissertation der Universität Basel (Schubiger-Bossard 1988) und unserer ornithologischen Kartierung (Glutz 1992) ein Golfplatz-Projekt im Keim erstickt und auf die grosse Bedeutung einer subtilen Planung beim Anlegen von Naturlehrpfaden hingewiesen werden. Im Zeitalter des Massentourismus können sich auch grundsätzlich positive Bestrebungen, das Interesse einer breiten Öffentlichkeit zu wecken bzw. zu befriedigen, sehr leicht zu einer zusätzlichen Belastung der Natur entwickeln.

Die Brutvogelkartierung auf Sturmwurf- flächen (Glutz 1990 und 1993) hat mir erlaubt, Waldeigentümer und Forstverwaltung auf Zusammenhänge zwischen Waldbau und Avifauna aufmerksam zu machen. Geplant war das Studium der Entwicklung der Avifauna im wiederaufwachsenden Wald. Unerwartet einseitige Begünstigung der Fichte auf einer Fläche mit Naturverjüngung, wie man sie sich schöner kaum hätte vorstellen können, hat zu einem deutlichen Einbruch der Avifauna (insbesondere bei Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla*, Gartengrasmücke *S. borin*, Zaunkönig *Troglodytes troglodytes* und Meisen *Parus* sp.) geführt und wird, ohne Korrektur, bis zu den nächsten Sturmschäden auch das Landschaftsbild negativ beeinflussen. Noch wird das neue Waldgesetz vom 4. Oktober 1991, in Kraft seit dem 1. Januar 1993, recht unterschiedlich ausgelegt. Gerade das, was in den nächsten Jahren auf Sturmwurfflächen geschieht, wo sich ehemals un stabile Bestände mit einigem Geschick und der notwendigen Einfühlungsgabe relativ leicht in standortgerechte, stabile, stufige Mischwälder überführen liessen, wird zeigen, ob wir bereit sind, aus Naturkatastrophen Lehren zu ziehen.

4. Ausblick

Bei vielen Fragen «kratzen» wir auch nach 25 Jahren ökologischer Forschung im Alpenraum noch ganz an der Oberfläche. Ich erlaube

mir dazu ein paar abschliessende Bemerkungen:

(1) Beim Durchblättern der unzähligen ornithologischen Zeitschriften fällt auf, dass in Westeuropa sehr viel Energie in das Studium unserer Mitwelt unter vom Menschen geschaffenen Bedingungen investiert wird. Nur wenige Wildbiologen befassen sich (soweit überhaupt möglich) mit natürlichen oder naturnahen Lebensräumen. Entsprechend verzerrt sind viele Ergebnisse, insbesondere bei Aussagen über Lebensraumansprüche, Bruterfolg und Sterblichkeit. Deshalb ist es richtig, wenn der Gebirgsökologie ein hoher Stellenwert eingeräumt wird.

(2) Mögliche Klimaveränderungen werden in unseren Breiten in erster Linie in höheren Lagen Auswirkungen zeigen. Sie können Verbreitung, Brutbiologie, Verhalten und Populationsökologie unserer Brutvögel betreffen. Beim heutigen, fast ausnahmslos auf Kurzzeitprojekten basierenden Kenntnisstand über unsere Bergvögel ist es aber fraglich, ob wir solche Veränderungen überhaupt erkennen und ursächlich richtig werden deuten können. Wir hoffen, dass unsere grossflächigen Revierkartierungen in diesem Zusammenhang vielleicht doch einmal willkommene Referenzflächen abgeben werden. In diesem Kontext haben wir auch versucht, den aktuellen Status und die Gewohnheiten der Alpendohlenpopulationen zweier Alpentäler so festzuhalten, dass spätere Vergleiche möglich werden (Struch & Fankhauser 1994). Es scheint uns wichtig, die Voraussetzungen für künftige Vergleiche zu schaffen und für Veränderungen sowie deren Ursachen und Auswirkungen ein offenes Auge zu haben. Beispiele dafür sind das Höhersteigen mancher Finkenvögel, die Folgen der immer akzentuierteren Verschiebung der Höchstsneemenge in den Frühling und der späten Schneeschmelze für Insektenfresser, die vermehrte Nutzung gesunder jüngerer Bäume als Neststandort durch Arten, die früher vorzugsweise im Wipfelbereich alter Fichten gebrütet haben (z.B. Zitronengirlitz *Serinus citrinella*, H. Märki pers. Mitt., U. Glutz).

(3) Eigentliche Gebirgsvögel sind an die unwirtlichen Bedingungen ihres Lebensraumes gut angepasst, solange sie ihre Brut- und Nist-

plätze optimal wählen und dort ungestört brüten können. Wir versuchen, mit unserer Alpenvogelforschung auch einen Beitrag zur grosszügigen Erhaltung naturnaher Lebensräume in einem europaweit immer wichtiger werdenden Refugium zu leisten (s. auch Luder 1981a, b, 1982 und 1993; Renevey 1984a, b). Es gilt darauf zu achten, dass wir uns nicht zu sehr mit Aufträgen zugunsten von Umwelttechnologie und Schadensbegrenzung (etwa im Zusammenhang mit Bauvorhaben) zufrieden geben, sondern uns ebenso sehr um die Förderung von Untersuchungen zugunsten der Vielfalt von Lebensräumen und funktionierender Ökosysteme bemühen. Gefahren liegen in der zunehmenden Konzentration der Berglandwirtschaft auf Intensivnutzungsflächen, in den Praktiken einer teils noch stark der Tradition verhafteten, teils zur Rationalisierung gezwungenen Forstwirtschaft und insbesondere in den lebensraumzerstörenden bzw. die erhoffte gegenteilige Wirkung nicht gewährleistenden Subventionspraktiken. Dadurch verlieren wir ungleich mehr, als wir gleichzeitig mit Kleinkosmetik und teuren Renaturierungs- oder Revitalisierungsmassnahmen in naturfernen Lebensräumen gewinnen können. Es wird Zeit, sich über die Zukunft unseres Lebensraumes Gedanken zu machen. Gefragt sind Szenarien von Wertvorstellungen und eine darauf basierende integrale Berglandplanung. Ob Schutzgebiet oder vertretbare Nutzung – entscheidend sind Räume, in denen die ethische Grundhaltung des Menschen zu seiner Mitwelt nicht nur stimmt, sondern auch wirkungsvoll umgesetzt wird. Es liegt an uns, die komplexen Zusammenhänge aufzuzeigen (Bringschuld) und diese Grundhaltung zu fördern.

Literatur

* Mit einem Stern gekennzeichnet sind Arbeiten, die im Text nicht ausdrücklich erwähnt werden, aber diese Übersicht vervollständigen.

ANGST, CH. (in Vorb.): Zur sozialen Organisation, Brutbiologie und Nahrungsökologie des Birkenzeisigs. Diplomarbeit, Typoskript.

BOSSERT, A. (1980): Winterökologie des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus* Montin) im Aletsch-

- gebiet, Schweizer Alpen. Orn. Beob. 77: 121–166. – (1990)*: Bestand und Wintermauser des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus helveticus* im Aletschgebiet, Wallis/Zentralalpen. Monticola 6: 150–154. – (1995): Bestandsentwicklung und Habitatnutzung des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus* im Aletschgebiet (Schweizer Alpen). Orn. Beob. 92: 307–314. – (in Vorb.): Wintermauser des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus* in den Schweizer Alpen (Aletschgebiet). Orn. Beob.
- BOSSERT, A., C. MARTI & F. NIEDERHAUSER (1983)*: Zur Bestandsentwicklung des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus* Montin) im Aletschgebiet (Zentralalpen) von 1973–1983. Bull. Murith. 100: 39–49.
- BREITENMOSER-WÜRSTEN, CH. (1988): Zur Brutbiologie der Wasseramsel *Cinclus cinclus* im Saanenland (Berne Oberland, Schweizer Nordalpen). Ökol. Vögel 10: 119–150. – (1994)*: Die Fließgewässerfauna im System der Saane (Berne Oberland, Schweizer Nordalpen) als Grundlage der Nahrungsökologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*). Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 67: 77–135. – (in Vorb.): Nestlingsnahrung und Jungenentwicklung der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot (Saanenland, Schweizer Nordalpen). – (in Vorb.): Fisch als Nahrung für Wasseramselnestlinge (*Cinclus cinclus*): ein Beispiel für optimale Nutzung? – (in Vorb.): Impact of river regulation on the feeding frequency and foraging behaviour of Dippers (*Cinclus cinclus*) in the Bernese Oberland (Northern Swiss Alps).
- BREITENMOSER-WÜRSTEN, CH. & C. MARTI (1987)*: Verbreitung und Siedlungsdichte von Wasseramsel *Cinclus cinclus* und Bergstelze *Motacilla cinerea* im Saanenland (Berne Oberland). Orn. Beob. 84: 151–172.
- BREITENMOSER-WÜRSTEN, CH. & M. SARTORI (1995)*: Distribution, diversity, life cycle and growth of a mayfly community in a prealpine stream system (Insecta; Ephemeroptera). Hydrobiologia 308: 85–101.
- FASEL, M. & N. ZBINDEN (1983)*: Kausalanalyse zum Verlauf der südlichen Arealgrenze des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus* im Tessin. Orn. Beob. 80: 231–246.
- FREY, M. (1989a): Brutbiologie des Hänflings *Carduelis cannabina* unter den Einflüssen des Gebirgsklimas. Orn. Beob. 86: 265–289. – (1989b): Nahrungsökologie und Raumnutzung einer subalpinen Population des Hänflings *Carduelis cannabina*. Orn. Beob. 86: 291–305.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1980): Zur Avifauna von Montagne du Toûno, Tsa du Toûno und Pointes de Nava über St. Luc/Wallis und deren Brutphänologie. Ornitho-ökologischer Sommerkurs (Typoskript). – (1981)*: Der Brachpieper *Anthus campestris* Brutvogel der Walliser Felsensteppe. Orn. Beob. 78: 209–214. – (1987): Verbreitung, Siedlungsdichte und Brutbiologie der Vögel des Ursementales, insbesondere der Lorbeerweiden-Gesellschaft zwischen Realp und Hospental. Orn. Beob. 84: 249–274. – (1989): Les oiseaux en altitude: biologie et écologie. Acta biol. mont. 9: 15–30. – (1990): Avifauna von Windwurfflächen im Tannen-Buchenwaldareal am Schwyzer Nordalpenrand. Ornitho-ökologischer Sommerkurs (Typoskript). – (1992): Avifauna des Obergoms, insbesondere des Rhonegletschervorfeldes. Ornitho-ökologischer Sommerkurs (Typoskript). – (1993): Avifauna von Sturmwurfflächen im Tannen-Buchenwaldareal am Schwyzer Nordalpenrand (Zweite Kartierung). Ornitho-ökologischer Sommerkurs (Typoskript). – (1995a): Zur Avifauna von Binntal und Rappental/Wallis. Revierkartierung und Brachlandproblem. Ornitho-ökologischer Sommerkurs (Typoskript). – (1995b)*: Die Vogelwelt. In: F. KREUZER: Goms – Land an der jungen Rhone. Rotten Verlag, Visp, S. 275–291.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 5. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt/Main (*Tetrao urogallus* mit Beiträgen von F. MÜLLER S. 172–225).
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & CH. BREITENMOSER-WÜRSTEN (1990)*: Anleitung zum Bau von Brutnischen für Wasseramsel und Bergstelze. BWW & BUWAL, Bern.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., CH. WÜRSTEN & C. MARTI (1981)*: Ökologie von Wasseramsel und Bergstelze. Methodik der Feldarbeit. Ornitho-ökologischer Sommerkurs Saanenland (Typoskript).
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. und Mitarbeiter (1985)*: Rauhfußhühner. Bericht 1985 der Schweiz. Vogelwarte zuhänden der «Gemeinschaft der Freunde der Vogelwarte» (dtsh., franz. und ital. Ausgabe).
- HALLER, H. (1978): Zur Populationsökologie des Uhus *Bubo bubo* im Hochgebirge: Bestand, Bestandsentwicklung und Lebensraum in den Rätischen Alpen. Orn. Beob. 75: 237–265. – (1982): Raumorganisation und Dynamik einer Population des Steinadlers *Aquila chrysaetos* in den Zentralalpen. Orn. Beob. 79: 163–211. – (1988): Zur Bestandsentwicklung des Steinadlers in der Schweiz, speziell im Kanton Bern. Orn. Beob. 85: 225–244. – (1994a): Der Steinadler *Aquila chrysaetos* als Brutvogel im schweizerischen Alpenvorland: Ausbreitungstendenzen und ihre populationsökologischen Grundlagen. Orn. Beob. 91: 237–254. – (1994b): Ausbreitungstendenzen des Steinadlers im schweizerischen Alpenvorland. Ber. St. Gall. Naturwiss. Ges. 87: 111–120. – (1996): Der Steinadler in Graubünden – Langfristige Untersuchungen zur Populationsökologie von *Aquila chrysaetos* im Zentrum der Alpen. Orn. Beob., Beiheft 9 (in Vorb.).
- HEER, L. (1994): Cooperative breeding, territoriality and parental care in the Alpine Accentor. P218 21st Int. Orn. Congr. Vienna. J. Orn. 135 (Sonderh.): 109. – (1996): Cooperative breeding by Alpine Accentors *Prunella collaris*: Polygyny, territoriality and multiple paternity. J. Orn. 137: 35–51.
- HEINIGER, H. (1988): Anpassungsstrategien des Schneefinken an die extremen Umweltbedingun-

- gen des Hochgebirges. Diss. Phil.-nat. Fakultät Univ. Bern, Typoskript. – (1989): Arthropoden auf Schneefeldern und in schneefreien Habitaten im Jungfrauengebiet (Berner Oberland, Schweiz). Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 62: 375–386. – (1991a): Anpassungsstrategien des Schneefinken *Montifringilla nivalis* an die extremen Umweltbedingungen des Hochgebirges. Orn. Beob. 88: 193–207. – (1991b): Zur Ökologie des Schneefinken: Raumnutzung im Winter und Sommer mit besonderer Berücksichtigung der Winterschlafplätze. Rev. suisse Zool. 98: 897–924.
- JENNY, D. (1992): Bruterfolg und Bestandsregulation einer alpinen Population des Steinadlers *Aquila chrysaetos*. Orn. Beob. 89: 1–43.
- KELLER, H., H.-R. PAULI & U. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1979): Zur Winternahrung des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im subalpinen Fichtenwald der Nordalpenzone. Orn. Beob. 76: 9–32.
- KEUSCH, P. (1991): Vergleichende Studie zu Brutbiologie, Jungenentwicklung, Bruterfolg und Populationsökologie von Ortolan *Emberiza hortulana* und Zippammer *E. cia* im Alpenraum, mit besonderer Berücksichtigung des unterschiedlichen Zugverhaltens. Typoskript.
- KEUSCH, P. & P. MOSIMANN (1984): Vergleichende ökologische Untersuchungen an Ortolan und Zippammer in der Walliser Felsensteppe. Typoskript.
- LUDER, R. (1981a): Qualitative und quantitative Untersuchung der Avifauna als Grundlage für die ökologische Landschaftsplanung im Berggebiet. Orn. Beob. 78: 137–192. – (1981b): Die Avifauna der Gemeinde Lenk. Orn. Beob. 78: 193–208. – (1982): Zur ökologischen Bewertung von Landschaftsteilen auf der Grundlage von ornithologischen Daten. Fachbeitr. schweiz. MAB-Information 12: 1–32. – (1993): Vogelbestände und -lebensräume in der Gemeinde Lenk (Berner Oberland): Veränderungen im Laufe von 12 Jahren. Orn. Beob. 90: 1–34.
- LÜPS, P. (1970)*: Die Verbreitung des Steinhuhns *Alectoris graeca saxatilis* in der Schweiz. Orn. Beob. 67: 94–101.
- MÄRKI, H. (1976)*: Brutverbreitung und Winterquartier des Zitronenzeisigs *Serinus citrinella* nördlich der Pyrenäen. Orn. Beob. 73: 67–88.
- MARTI, C. (1982): Accuracy of fecal analysis for identifying foods of Black Grouse. J. Wildl. Mgmt. 46: 773–777. – (1985): Unterschiede in der Winterökologie von Hahn und Henne des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Aletschgebiet (Zentralalpen). Orn. Beob. 82: 1–30. – (1986): Verbreitung und Bestand des Auerhuhns *Tetrao urogallus* in der Schweiz. Orn. Beob. 83: 67–70.
- MARTI, C. & A. BOSSERT (1985)*: Beobachtungen zur Sommeraktivität und Brutbiologie des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus* im Aletschgebiet (Wallis). Orn. Beob. 82: 153–168.
- MARTI, C. & CH. BREITENMOSER-WÜRSTEN (1990): Brutbiologie der Bergstelze *Motacilla cinerea* im Saanenland im Vergleich zu jener der Wasseramsel *Cinclus cinclus*. Orn. Beob. 87: 13–29. – (1991): Nestlingsnahrung und Fütterungsfrequenz der Bergstelze *Motacilla cinerea* im Saanenland. Orn. Beob. 88: 265–285.
- MARTI, C. & H.-R. PAULI (1983)*: Bestand und Altersstruktur der Birkhuhnpopulation im Reservat Aletschwald VS. Bull. Murith. 100: 23–38. – (1985)*: Wintergewicht, Masse und Altersbestimmung in einer alpinen Population des Birkhuhns *Tetrao tetrix*. Orn. Beob. 82: 231–241.
- PAULI, H.-R. (1974)*: Zur Winterökologie des Birkhuhns *Tetrao tetrix* in den Schweizer Alpen. Orn. Beob. 71: 247–278. – (1978): Zur Bedeutung von Nährstoffgehalt und Verdaulichkeit der wichtigsten Nahrungspflanzen des Birkhuhns *Tetrao tetrix* in den Schweizer Alpen. Orn. Beob. 75: 57–84. – (1980): Nahrungsökologische Untersuchungen am Birkhuhn in den Schweizer Alpen. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 16: 23–35.
- RENEVEY, B. (1984a): Evaluation ornitho-écologique du paysage de la région d'Aletsch. Fachbeitr. schweiz. MAB-Information 20: 1–53. – (1984b): Etude qualitative et quantitative de l'avifaune dans une région touristique en montagne: l'Aletsch. Nos Oiseaux 37: 261–283.
- SCHAFFNER, U. (1990)*: Die Avifauna des Naturwaldreservates Combe-Grède (Berner Jura). Orn. Beob. 87: 107–129.
- SCHUBIGER-BOSSARD, C. M. (1988): Die Vegetation des Rhonegletschervorfeldes, ihre Sukzession und naturräumliche Gliederung. Beitr. Geobot. Landesaufnahme Schweiz 64: 1–228.
- STRUCH, M. & R. FANKHAUSER (1994): Bestand und Kulturfolge zweier Populationen der Alpendohle *Pyrhacorax graculus* im Winter 1992/93 in den Schweizer Alpen. Orn. Beob. 91: 269–286.
- WEHRLE, C. (1988): Zur Brutbiologie des Schneefinken in der Vorlegephase des Brutzyklus. Typoskript. – (1989): Zur Winternahrung des Schneefinken *Montifringilla nivalis*. Orn. Beob. 86: 53–68.
- WIDMER, M. (1993): Brutbiologie einer Gebirgspopulation der Gartengrasmücke *Sylvia borin*. Orn. Beob. 90: 85–113. – (1996): Phänologie, Siedlungsdichte und Populationsökologie der Gartengrasmücke *Sylvia borin* in einem subalpinen Habitat der Zentralalpen. J. Orn. 137 (im Druck).
- Zbinden, N. (1979)*: Zur Ökologie des Haselhuhns *Bonasa bonasia* in den Buchenwäldern des Chasseral, Faltenjura. Orn. Beob. 76: 169–214. – (1980): Zur Verdaulichkeit und umsetzbaren Energie von Tetraoniden-Winternahrung und zum Erhaltungsbedarf des Birkhuhns (*Tetrao tetrix*) in Gefangenschaft mit Hinweisen auf Verdauungsversuche. Vogelwelt 101: 1–18. – (1984a)*: Zur Verbreitung, Siedlungsdichte und Herbst-/Winternahrung des Steinhuhns *Alectoris graeca* im Tessin. Orn. Beob. 81: 45–52. – (1984b): Zur Herbstnahrung des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin in Jahren mit unterschiedlichem Vaccinien-Beerenangebot. Orn. Beob. 81: 53–59. – (1985)*: Zur Verbreitung, Siedlungsdichte und Balzgruppengröße des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin. Orn. Beob. 82:

- 107–115. – (1987)*: Zum Aufzuchterfolg des Birkhuhns *Tetrao tetrrix* im Tessin. Orn. Beob. 84: 49–61.
- ZBINDEN, N. & B. HÖRNING (1985)*: Zum Endoparasitenbefall von Birkhahn *Tetrao tetrrix*, Alpenschneehuhn *Lagopus mutus* und Steinhuhn *Alectoris graeca* im Tessin. Orn. Beob. 82: 117–120.
- ZETTEL, J. (1972): Zur Methodik der qualitativen und quantitativen Kotanalyse bei Tetraoniden. Proc. XV Int. Orn. Congr. The Hague 1970: 1170–1176. – (1974a)*: Nahrungsökologische Untersuchungen am Birkhuhn *Tetrao tetrrix* in den Schweizer Alpen. Orn. Beob. 71: 186–246. – (1974b): Mikroskopische Epidermiskennzeichen von Pflanzen als Bestimmungshilfen. Mikrokosmos 63: 106–111, 136–139, 177–181, 201–206.