

# Zoogeographische und faunenhistorische Bemerkungen zur Vogelwelt der Alpen – ein Überblick

GERHARD BERG-SCHLOSSER, WÖRTHSEE

Zum Gedenken an Dr. U. A. CORTI, den Begründer der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie und der Zeitschrift „monticola“

## EINLEITUNG

In dieser Abhandlung soll ein Überblick gegeben werden über die Herkunft der Alpen(Hochgebirgs)-Vögel, und das sowohl in zoogeographischer als auch faunenhistorischer Sicht. Sie hat das Ziel, die Entstehungsgeschichte der Alpenvogelwelt (Definition s. Kap. 4 und 5) insbesondere seit der letzten Eiszeit und ihrer Entwicklung bis zur Gegenwart in groben Zügen darzustellen. – Bei der Sichtung und Auswertung der vorhandenen Literatur stellt man fast überrascht fest, daß sich nur wenige Arbeiten speziell mit dieser Thematik befassen. Hier ist an 1. Stelle die klassische Studie von STRESEMANN (1920) zu nennen, in der dieser die Besiedlungsgeschichte und Herkunft der europäischen Hochgebirgsvögel, insonderheit auch der der Alpen, dargestellt hat. Der Interessierte wird diese heute fast nur noch in Fachbibliotheken vorfinden. Das Gleiche gilt für die Arbeit über die Vogelwelt der Alpen von CORTI (1955). In dieser nimmt er kritisch Stellung zu dem Begriff „Alpenvögel“ und der Artenpalette, die STRESEMANN unter der Kategorie „alpine Vögel“ subsummiert. Hinzu kommen einige wenige Arbeiten, wie die von BAUER (1956), die Österreichs Vogelwelt einer tiergeographischen und faunenhistorischen Betrachtung unterzieht. Mit der

Herkunft der subalpinen Nadelwaldvögel hat sich VOOUS (1960) befaßt. CORTI (1935, 1955) hat zur Frage der Herkunft der „alpinen“ Vögel keinen eigenen Beitrag geleistet.

Wenn man – im wesentlichen kompilierend und komprimierend – diese, wie sich zeigen wird, recht komplexe Thematik dem Leser näherbringen will, ist es notwendig, diese in einen größeren Rahmen zu stellen. So muß insbesondere auf die Rolle der Eiszeiten eingegangen werden wie auf erdgeschichtliche Daten. Nur so ist es möglich, zoogeographische und faunenhistorische Zusammenhänge deutlich zu machen.

Der Ehrlichkeit halber muß Verf. darauf hinweisen, daß das gewählte Thema – je mehr man sich mit ihm befaßt – nicht gerade besonders dankbar erscheint. – Das liegt daran, daß die auftauchenden Fragestellungen sehr vielschichtig sind und es schwierig ist, wirklich plausible Erklärungen zu der Frage anzubieten – was sind Gebirgs- oder Hochgebirgsvögel? Wenn man dann zusätzlich der Frage nachgehen will, warum bestimmte Arten ausschließlich oder bevorzugt in hohen Gebirgslagen siedeln, wird es noch verwickelter. Es müssen ganz verschiedene Bedingungskomplexe zusammenkommen und berücksichtigt werden, um zu einigermaßen gesicherten Aussagen zu gelangen. So spielt z. B. die

Anpassung an die Höhe in westpaläarktischen Hochgebirgen – wenn überhaupt – jedenfalls bei den meisten Arten keine oder doch nur eine ganz untergeordnete Rolle. Es gibt natürlich auch eine Anzahl Arten, bei denen sich, unabhängig von ökologischen Gegebenheiten, die Höhenlage an sich verbreitungslimitierend auswirkt.

Hierzu kann man Arten zählen wie z. B. Pirol, Turteltaube, Schwarzstirnwürger und einige andere, die in Höhenlagen über 600 m NN nur noch ausnahmsweise auftreten.

In den Alpen ist die Höhenanpassung selbst für viele Tieflandvögel kein Problem. Wie wir sehen werden, sind es ganz wesentlich die ökologischen Gegebenheiten, die Vorkommen, Verbreitungsbild und Siedlungsdichte einzelner Arten in Hochgebirgslagen bestimmen. Es gibt bis heute keine einheitliche Meinung, die dem Thema in mancherlei Fragen in unzweideutiger Form gerecht wird. Darüber Näheres im Kap. 5.

Verf. kann daher nur versuchen, den vielfach unvollkommenen Wissensstand mehr oder weniger kurz aufzuzeigen.

Schon jetzt muß gesagt werden, daß nur ein Teil der Vogelarten, die heute im Alpenraum vorkommen, behandelt werden. Es sind dies im wesentlichen zwei Gruppen. Die eine faßt die Arten zusammen, die als Hochgebirgsvögel in engerem Sinne in der Alpinstufe, also oberhalb der Baumgrenze, zur Fortpflanzung schreiten, die andere jene Arten, die oberhalb von 1400 m NN bis hin zur Baumgrenze in der Subalpinstufe leben. Siedlungsgeographisch sind die Alpen kein einheitlicher Raum. Einige Arten kommen nur in den Ostalpen (z. B. Weißrückenspecht *Dendrocopos leucotos*, Zwergschnäpper *Ficedula parva*, Habichtskauz *Strix uralensis*) andere (wie die Alpenkrähe *Pyrrhocorax pyrrhocorax*) nur in den Westalpen vor. (Erst in allerletzter Zeit sind einige wenige Brutnachweise und Beobachtungen des Weißrückenspechtes westlich von seinem bisher bekannten Brutareal bekannt geworden.)

Wie wir in dem Kap. 5 darlegen werden, bestehen selbst unter Experten manche unterschiedliche Ansichten und es gibt nicht wenig offene Fragen zu diesem Thema. BAUER (1956) bedauert, daß speziell auch in der ornithologischen Literatur zoogeographische und faunenhistorische Betrachtungsweisen und Fragestellungen heute so wenig gepflegt werden. Jedoch beim tieferen Eindringen in die Materie kann man leicht Gründe für diese Enthaltbarkeit finden. Inzwischen sind jedoch auch im deutschsprachigen Schrifttum der Verbreitungsatlas von VOOUS (1962) für Europa und von STRESEMANN, PORTENKO, MAUERSBERGER (1960 – 83) für die Gesamtpaläarktis erschienen. In beiden Werken besteht die Zielsetzung vor allem darin, die Artverbreitung für die jüngste Vergangenheit und Gegenwart darzustellen. Faunenhistorische Aspekte werden – wenn überhaupt – nur mehr am Rande erwähnt.

Die historische wie die ökologische Tiergeographie in großräumigem Maßstab hat aber schon eine alte Tradition bei russischen Ornithologen. Der Atlas von STRESEMANN et al. hat davon ganz wesentlich profitiert. Verf. vermutet, daß die riesige Landmasse Sowjetunion für russische Ornithologen und Zoogeographen geradezu eine Herausforderung war, sich diesem Wissenschaftszweig früher und intensiver zu widmen als dies in Europa der Fall war. Dieser Großraum innerhalb der Paläarktis beherbergt eine Vielzahl von Artarealen, die es zunächst einmal mehr oder weniger grob abzugrenzen galt. Von den „Subarealen“ der geographischen Rassen (Unterarten), die sich im Laufe der Entwicklung von den Nominatformen der Arten geographisch getrennt gebildet haben, ganz zu schweigen.

## 1. ZOOGEOGRAPHISCHE ANMERKUNGEN

Wenn man wie im Kapitel 4 und 5 über die Herkunft der Alpengvögel gemäß unserer Definition etwas aussagen will, müssen die tiergeographischen Räume abgegrenzt und benannt wer-

den, soweit diese für unser Thema von Wichtigkeit sind. Es ist dies die Paläarktis. Sie umfaßt die gesamte eurasiatische Landmasse, außer dem indischen und ostindischen Subkontinent. Im Süden gehört der gesamte Mittelmeerbereich einschließlich der Sahara dazu, ferner ein Großteil der arabischen Halbinsel. Ihre westliche Grenze, die weit in den Nordatlantik hineinreicht, wird durch eine gedachte Linie markiert, die im Norden zwischen Island und der ostgrönländischen Küste verläuft und im Süden die Kapverdische Inselgruppe miteinschließt.

Faunenhistorische Aussagen sind ein wesentlicher Bestandteil der Zoogeographie. Diese wiederum ist eng mit geologischen Zeiträumen verknüpft, ganz besonders aber mit dem Eiszeitalter (Pleistocän). Der Rolle der Eiszeiten und der Zwischeneiszeiten im Hinblick auf Ursprung und Verbreitungsbilder der heutigen Tier- und Pflanzenwelt wird deshalb ein eigenes Kapitel gewidmet (3).

Einige zoogeographische Begriffsbestimmungen seien hier erläutert.

**Orealzone (Oreal):** De LATTIN (1967) faßt unter dieser Bezeichnung alle Lebensräume des eigentlichen Hochgebirges oberhalb der Baumgrenze zusammen (alpine Tundra).

Als **Tundra** werden entsprechende nördliche, polnahe, wald- und baumlose Gebiete mit kurzer Vegetationsperiode, langen kalten Wintern und Dauerfrostböden bezeichnet.

Diese geographisch verschiedenen Lebensräume sind durch eine ganze Anzahl von Übereinstimmungen gekennzeichnet. Es gibt aber auch eine Reihe deutlicher Verschiedenheiten. Das Oreal der Hochgebirge ist im Gegensatz zur Tundra ein stark aufgesplittertes Ökosystem, d. h. jeweils auf einzelne Gebirgsstöcke begrenzt. Zugleich ist es ökologisch weit differenzierter und damit struktureicher. In ihm konnte sich daher eine wesentlich größere Arten- und Formenvielfalt entwickeln (global gesehen) als in der großflächigen, aber einförmigen Tundra. Klimatische Ähnlichkeiten beider Lebensräume sind schneereiche lange Winter, hohe Luft-

feuchtigkeit in der Vegetationsphase, starke Tagestemperaturschwankungen und ebensolche Windexpositionen. Im Oreal liegt die durchschnittliche Lufttemperatur im Sommer wesentlich höher. In polnahen Gebieten haben wir die hellen Polarnächte in den Sommermonaten und die stark verlängerten Dunkelheitsphasen im nordischen Winter. Beide Phänomene haben in den Alpen keine Entsprechung (s. a. de LATTIN (1967, S. 268 – 270).

**T a i g a :** Es sind dies die borealen Nadelwaldgebiete, die sich im Süden an die Tundra anschließen. Klimatisch ist der Taigagürtel weniger extrem als die Tundra. Im Vergleich zu denen gemäßigter Breiten finden wir hier aber doch stark erniedrigte Jahresmitteltemperaturen. Dauerfrostböden fehlen hier. – Näheres s. a. im Unterkapitel „Waldgeschichte“, Kap. 3.

**Boreoalpiner Verbreitungstyp:** Unter boreoalpinen Vogelarten werden solche verstanden, welche im Norden Europas in einem geschlossenen Siedlungsareal leben. Auf der anderen Seite haben diese Arten in den Gebirgen Mittel- und Südeuropas eine diskontinuierliche Verbreitung, d. h. die dazwischen liegenden Gebiete niedriger Meereshöhe, bleiben unbesiedelt. – In der strengen Definition werden hierzu nur absolut standorttreue, also keine Zugvögel gezählt (WARNECKE, 1958). Dieser Typ der Arealverbreitung ist als Folge der Eiszeiten entstanden. Der Begriff Eiszeitrelikt sagt praktisch dasselbe aus. Streng boreoalpin sind nach WARNECKE (1958) nur zwei Arten, nämlich das Alpenschneehuhn *Lagopus mutus* und der Dreizehenspecht *Picoides tridactylus*. – Zu den Arten, deren Verbreitungsmodus den obigen entspricht, die aber mehr oder weniger große Zugbewegungen durchführen, gehören z. B. der Birkenzeisig *Acanthis flammea*, der Mornell *Eudromias morinellus* und die Ringdrossel *Turdus torquatus*. Folgende Autoren, nämlich HEYDER (1960), JOHANSEN (1956/58), HOLDHAUS (1954), HUDEC (1964), sowie REISER & HOLDHAUS (1935) zählen auch diese Arten zu denen mit boreoalpinem Verbreitungstypus.

Unter arktalpiner Verbreitung sind nach de LATTIN (1967; S. 413) ebenfalls Arten einzugruppiert wie z. B. das Schneehuhn. Sein Verbreitungsareal zerfällt in ein nordisches, zusammenhängendes tundrales Nordareal und in einen Komplex von mehr oder weniger zahlreichen aber aufgesplitterten Vorkommen in weit südlich gelegenen Hochgebirgen, wie in den Alpen, Pyrenäen und anderen. Auch dieser Verbreitungstyp ist durch die Eiszeiten zustande gekommen. Der Unterschied zum borealen Verbreitungstyp besteht im wesentlichen darin, daß arktalpin sich auf (Tiere) Vögel bezieht, die im Norden in der baumlosen Tundra leben und im Süden in der Orealzone der Hochgebirge. Boreoalpine Arten sind dagegen solche, die im Norden in der Taiga und evtl. Waldtundra leben und im Süden nur in aufgesplitterten Arealen borealer Wälder in Hochgebirgen.

## 2. ANMERKUNGEN ZUR GEOLOGISCHEN ENTSTEHUNGSGESCHICHTE DER ALPEN UND DER ZENTRAL- BZW. SÜDASIATISCHEN HOCHGEBIRGE

Erst gegen Ende des Tertiärs erreicht die Hauptfaltung der Alpen ihren Höhepunkt und Abschluß. Dies gilt auch für die Pyrenäen, den Apennin, die Karpaten, den Kaukasus und den Himalaja (RID, 1972, WUNDERLICH, 1975). Die Anfänge dieser Gebirgsbildungen gehen aber

viel weiter zurück, etwa bis gegen Ende der Kreidezeit, d. h. daß der Bau der Alpen sich über einen Zeitraum von ca. 100 Millionen Jahren erstreckt (WUNDERLICH, 1975, S. 299 und 311). Das Tertiär umfaßt insgesamt einen Zeitraum von ca. 60–70 Millionen Jahren. Erdgeschichtlich gelten alle Kettengebirge als jung im Gegensatz zu den viel älteren Gebirgsauffaltungen (Rumpfgebirgen). Vor allem die den Himalaja umgebenden zentralasiatischen Rumpfgebirge der frühen Kreidezeit und des Paläozoikums (Erdaltertums), wie der Kuenlun und seine Parallelketten und das Hochland von Tibet, sind nach STRESEMANN (1920) die Entwicklungsräume der „alpinen“ Arten. Er versteht darunter ganz allgemein die Hochgebirgsvögel im Bereiche der Paläarktis. Nach seiner Ansicht kann diese Entwicklung schon im Alttertiär, also im Oligocän oder noch früher im Eocän begonnen haben (s. a. Kap. 4).

### Zeittafel

#### Tertiär

Pliocän	vor 6– 1,8 Mill. Jahren
Miocän	vor 26– 6 Mill. Jahren
Oligozän	vor 38–26 Mill. Jahren
Eozän	vor 55–38 Mill. Jahren
Paleozän	vor 65–55 Mill. Jahren

Quartär (Erdneuzeit) vor 1,8 Mill. Jahren bis Gegenwart. Die verschiedenen Eiszeiten sind in dieser erdgeschichtlichen Periode abgelaufen. (Näheres siehe Kapitel 3)

### Gliederung des Pleistocäns

Zeit (abgerundet) seit max. Entw.		Bezeichnung der Perioden			Zeit (abger.) nach Flint
		Mitteleuropa	Rußland	Nordamerika	
70.000	IV. Eisz.	Würm/Weichsel/	Waldai	Wisconsin	70.000
140.000	3. Intgl.	Riss-Würm	–	Sangamon	200.000
200.000	III. Eisz.	Riss/Saale/	Dnjepr	Illinoian	300.000
350.000	2. Intgl.	Mindel-Riss	–	Yarmouth	600.000
450.000	II. Eisz.	Mindel/Elster/	Lichwin	Kansan	700.000
500.000	1. Intgl.	Günz-Riss	–	Aftonian	900.000
600.000	I. Eisz.	Günz	–	Nebraskan	1,000.000

## Stadien der letzten Eiszeit

Zeit seit max Entw.		Mitteleuropa	Rußland
10.000		Jüng. Dryas	
11.000	Inst. 3	(Alleröd)	
22.000	Phase 3	Pommern, Ält. Dryas	Moskau
ca. 50.000	Inst. 2		
72.000	Phase 2	Weichsel	Moskau
ca. 90.000	Inst. 1		
115.000	Phase 1	Warthe	Waldai
140.000	Letzte Interglazialzeit (Riss-Würm)		

## 3. EINFLUSS DER EISZEITEN

Das gesamte Eiszeitalter (Pleistocän) in Mitteleuropa läßt sich in 4 Perioden maximaler Vereisung untergliedern. Diese waren jeweils von einer oder mehreren Erwärmungsphasen (Interglazial- = Zwischeneiszeiten) unterschiedlicher Länge voneinander getrennt. – Obenstehende Tabelle ist JOHANSEN (1956/58, S. 20) entnommen. Sie gibt eine grobe zeitliche Orientierung über die großen Klimaveränderungen innerhalb des Pleistocäns.

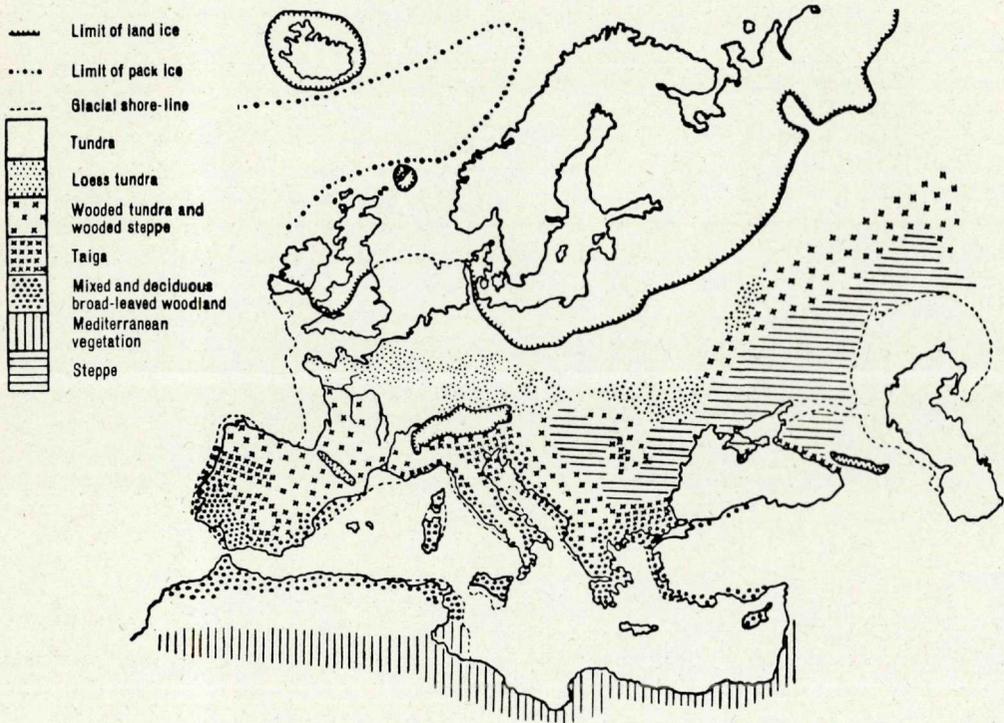
Wie im Einleitungskapitel bereits erwähnt, lassen wir unsere Betrachtungen erst mit der 4. Eiszeit (Würm/Weichsel) beginnen. Ihren Höhepunkt hatte sie vor etwa 70.000 Jahren. Über die einzelnen Stadien der letzten Eiszeit orientiert ebenfalls eine Tabelle aus JOHANSEN bis hin zum postglazialen Zeitalter. Letzteres begann vor etwa 10.000 Jahren.

Mindestens viermal schieben sich die Gletscher im Alpenraum ins Vorland hinaus und ziehen sich wieder in die Alpentäler zurück (RID, 1972). In den Zwischeneiszeiten war das Klima mehr oder weniger dem heutigen ähnlich, was entsprechende Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt hatte. In der 2. Tabelle von JOHANSEN wird der Begriff Interstadial, abgekürzt Inst. verwandt. Er besagt lediglich, daß die Gletscher entweder bei ihrem Vordringen oder bei ihrem Rückzug „Halte“ einlegen. Die Zeiträume von

einem zum anderen Halt werden als Interstadial bezeichnet.

Als Ornithologen haben sich besonders MOREAU (1955a, 1955b), STRESEMANN (1920), JOHANSEN (1956/58) und SALOMONSEN (1931) eingehender mit dem Einfluß der Eiszeit auf die Vogelwelt im europäischen Raum befaßt. Es herrscht bei diesen Autoren Übereinstimmung darüber, die letzte Vereisungsperiode und ihre Folgestadien zum Gegenstand ihrer Untersuchungen zu machen. Dafür gibt es gute Gründe. Je weiter man in die Vergangenheit des Eiszeitalters zurückgeht, umso unsicherer und damit spekulativer würden die Aussagen sein. Nach JOHANSEN (1956/58) hat man nur für die letzte (4.) Vereisungsperiode und die ihr folgenden Zwischeniszeiten ein einigermaßen gesichertes Bild von den damals herrschenden Temperaturverhältnissen und der Vegetation, somit von den ökologischen Bedingungen. Diese klimatischen Pendelbewegungen fanden quasi im Zeitlupentempo statt, die jeweils durch viele Jahrtausende getrennt waren.

Die Abbildung über die Vereisungsausdehnung und Vegetationsverhältnisse auf der Höhe der letzten Eiszeit gibt besser als viele Worte einen Überblick der damals herrschenden ökologischen Situation. Sie ist der Arbeit von MOREAU (1955b) entnommen. Die große geschlossene nordeuropäische Eiskappe reichte bis tief in die norddeutsche Tiefebene, die Alpengletscher bis nahe München. Der Zwischenraum wurde von



Europe at the height of the Last Glaciation.

einem breiten Tundragürtel ausgefüllt. Die primär subarktische Tundrenfauna mußte weit nach Süden ausweichen. Der Taigagürtel verschob sich noch weiter nach Süden und bedeckte weite Teile der großen mediterranen Halbinseln (Spanien, Italien, südlicher Balkan mit Griechenland). Die baumbewohnenden Vogelarten der Taiga mußten diese geographische Verschiebung mitvollziehen. Südeuropa, d. h. der Mittelmeerraum, war das Waldland auf der Höhe der 4. Eiszeit (SALOMONSEN, 1931). Nördlich der Alpen und der Pyrenäen gab es keine Existenzmöglichkeit für Baumvögel (MOREAU, 1955b). Wärmeliebende, an Laubwald angepaßte Arten fanden ebenfalls ihre Refugien im südlichen Mittelmeerraum (Nordafrika, wo solche Waldfor-

mationen zu dieser Zeit vorkamen). Eine Aufzählung solcher Spezies finden wir bei MOREAU (1955b) und bei SALOMONSEN (1931).

Es standen zwei Wege offen, die Alpen nach Süden zu umgehen. Der eine führte in den ost-mediterranen Raum über den Balkan, der andere über Frankreich, Spanien in das westliche Mittelmeergebiet. Infolge geographischer Trennung dieser Refugien kam es zur Isolierung ursprünglich gleicher Vogelpopulationen. Dies führte zu Rassendifferenzierungen, z. B. Rabenkrähe *Corvus c. corone* / Nebelkrähe *Corvus corone cornix* und viele andere. Es kam ferner zur Bildung von Artenpaaren, deren Entstehung größere Zeiträume benötigte: z. B. Nachtigall *Luscinia megarhynchos* / Sprosser *Luscinia lusci-*

nia, Wintergoldhähnchen *Regulus regulus* / Sommergoldhähnchen *Regulus ignicapillus* u. v. a.

In den Zwischeneiszeiten kam es wieder zur Umkehr der beschriebenen Verhältnisse. Tundra und Taiga zogen sich wieder polwärts zurück. Die primär subarktische tundrale Vogelwelt, wie zum Beispiel die Schnee-Eule *Nyctea scandiaca*, Schneeammer *Plectrophenax nivalis* und viele andere, besetzte wieder ihre ursprünglichen Verbreitungsareale wie auch analog die Taigaavifauna.

Einige Arten aber sind mit dem Zurückweichen des Eises in den westpaläarktischen Hochgebirgen „hängen“ geblieben. Zu ihnen gehören Schneehuhn, Ringdrossel, Dreizehenspecht, Birkenzeisig und Wasserpieper, die hier eigene Rassen bildeten. Auch der Mornell gehört vielleicht dazu. Er hat aber in seinem weiten eurasischen Verbreitungsareal keine Unterart gebildet. Letztgenannte Arten haben in den Alpen und anderen Hochgebirgen geeignete ökologische Bedingungen vorgefunden. Sie sind also boreoalpin verbreitet, das Schneehuhn arktalpin (s. a. Kap. 1).

Zusammenfassend kann man feststellen, daß die Eiszeit eine Vermischung von arktischen und alpinen Faunenelementen zur Folge gehabt hat.

Zum Schluß dieses Kapitels noch einige Daten zur Waldgeschichte. Der boreale Nadelwald, vorwiegend aus Fichten und Lärchen, aber auch Birken bestehend, „stammt sicherlich aus dem Osten, er bildet den westlichsten Teil des großen sibirischen Taigagürtels“ (VOOUS, 1960). Aufgrund von Pollenanalysen wissen wir, daß sich in der subborealen Phase der Nacheiszeit, 4500–2500 v. Chr., in kühlem und trockenem Klima Laubwälder entwickeln konnten, und zwar zunächst in den Ebenen. Diese finden wir auch in den Mittelgebirgen und in klimatisch günstigen Lagen im Montanbereich der Alpen. Die hier weit verbreiteten Nadelwälder (Fichte, Tanne und Lärche) sind in diesem Gebirge aber besonders charakteristisch für die subalpine Höhenstufe.

#### 4. WOHER STAMMEN DIE HOCHGEBIRGSVÖGEL EUROPAS?

STRESEMANN (1920) hat sich zu dieser Frage eingehend geäußert. Seine Arbeit hat, was deren zoogeographische und faunenhistorische Aussagen betrifft, noch heute Gültigkeit.

Es sind nur 8 Arten, die er als Hochgebirgsvögel klassifiziert, und die vor Jahrmillionen, wahrscheinlich im Pliocän, die westpaläarktischen Hochgebirge erreicht haben. – Die Evolutionszentren dieser Arten liegen alle in den geologisch alten Rumpfgebirgen Zentralasiens. Der Verf. hält es für richtig, die wichtigsten Passagen über Herkunft und Wanderwege dieser kleinen Gruppe von „Hochgebirgsvögeln“ in die westpaläarktischen Hochgebirge, wörtlich zu zitieren:

„Nachdem in der Tertiärzeit der Himalaja entstanden war, teilten ihm die älteren Gebirge Innerasiens die meisten ihrer endemischen Arten mit. Viele Spezies breiteten sich ferner längs der neu entstandenen Kettengebirge in westlicher Richtung aus und besiedelten das Nordiranische Randgebirge, den Kaukasus und den Cilicischen Taurus: eine Wanderung, auf der sich ihnen nirgends bewaldete Niederungen in den Weg gelegt haben dürften. Die heutige alpine Avifauna des cilicischen Taurus ist im wesentlichen eine verarmte zentralasiatische und stimmt fast genau mit der des Kaukasus überein.“

„Indessen wurde dem Vordringen der zentralasiatischen Gebirgsvögel keineswegs am Geste des heutigen Ägäischen Meeres Halt geboten. Hätten freilich schon im Tertiär die gegenwärtigen Verhältnisse bestanden, so wäre es den alpinen Vögeln unmöglich gewesen, die griechischen Gebirge zu erreichen. Infolge ihrer starren Anpassung an einen klimatisch und physiognomisch eng umschriebenen Lebensbezirk vermochten sie im allgemeinen nur dann von Gebirge zu Gebirge zu wandern, wenn die alpine Zone beider kontinuierlich verbunden war. Diese Bedingung war jedoch vom Miocän bis ins späte Pliocän höchstwahrscheinlich erfüllt. Die Annahme einer breiten jungtertiären Landverbindung, welche Kleinasien mit Südosteuropa ver-

knüpfte und das Mittelmeerbecken vom Pontus trennte, ist durch geologische Untersuchungen auf feste Füße gestellt worden (Philippon).“ Und weiter: „Einmal auf europäischem Boden angelangt, fanden die alpinen Vögel ein vielverzweigtes System hoher Faltengebirge zur Besiedlung vor. Die Dinariden leiteten zum Rhodopegebirge, zum Balkangebirge, zu den Transsylvanischen Alpen und weiter zum Karpatenbogen und den mit diesem verketteten Sudeten über; sie schlugen ferner die Brücke nach den Alpen, welche ihrerseits den Zugang zum Apennin und den tyrrhenischen Inseln vermittelten.“

„Die Alpen wurden von folgenden zentralasiatischen Arten erreicht (Liste original STRESEMANN)

Schneefink	<i>Montifringilla nivalis</i> L.
Wasserpieper	<i>Anthus spinoletta spinoletta</i> L.
Mauerläufer	<i>Tichodroma muraria</i> L.
Ringamsel	<i>Turdus torquatus alpestris</i> Brehm*
Alpenbraunelle	<i>Prunella collaris collaris</i> Scop.
Alpendohle	<i>Pyrrhocorax graculus</i> L.“

Als Gründe, warum nur wenige Arten die Westausbreitung geschafft haben, kann man folgende ins Feld führen. Die in den zentralasiatischen Gebirgen entstandene Hochgebirgsavifauna ist nicht nur an die dort vorhandenen ökologischen Bedingungen angepaßt. Hierzu zählen auch die dort herrschenden kontinentalen Klimabedingungen. Bei der artenmäßig doch sehr unterschiedlichen ökologischen Potenz ist es nur einem sehr kleinen Teil dieser Avifauna gelungen, die Ausbreitung nach dem Westen im Laufe unbekannter langer Zeiträume zu schaffen. In den westpaläarktischen Gebirgen fanden diese Pio-

\* Die Ringamsel fehlt in den zentralasiatischen Gebirgen (auch im Himalaja), ist aber mit der Rasse *Turdus torquatus orientalis* im Nordiranischen Randgebirge wie im Kaukasus vertreten (VOOUS, 1962). Vermutlich ist die Art in diesem Bereich entstanden als primärer Gebirgsvogel. Ihre heutige Verbreitung (borealpin) ist durch die Eiszeiten zustande gekommen.

nierarten – je weiter westlich je mehr – teilweise auch atlantisch geprägte Klimaverhältnisse vor. An diese mußten sie sich adaptieren. Wie wir wissen, gibt es eine Anpassung an klimatische Faktoren sowohl im Tier- wie im Pflanzenreich. Dies macht wahrscheinlich, daß hierbei auch eine genetische Komponente mit im Spiele ist. Es bleibt auch festzustellen, daß im Zuge der Arealausbreitung existenzökologische Gegebenheiten vorgefunden werden müssen, die weitgehend denen im Ursprungsareal entsprechen. Nur so kann die Ansiedlung eines Neueinwanderers von Dauer sein. Daß die Ausbreitungsdynamik gerade auch bei Vögeln (Arealausweitung und -schrumpfung) sehr viel mit Klimaschwankungen zu tun hat, ist eine alte Erkenntnis.

Zum Schluß dieses Kapitels wollen wir uns noch 4 Arten zuwenden, die jede für sich, nicht nur bei Alpenornithologen, ein besonderes Interesse gefunden haben. Dies kommt schon darin zum Ausdruck, daß sich eine ganze Reihe Autoren mit ihnen beschäftigt haben. Von den beiden folgenden Arten liegen besonders auch zoogeographische Untersuchungen vor.

Wir beginnen mit dem

MORNELLREGENPFEIFER *Eudromias morinellus*

Seit seiner Entdeckung als Brutvogel in den Ostalpen auf dem Zirbitzkogel (Seetaler Alpen) 1852 (Näheres s. E. HABLE in GLUTZ, BAUER, BEZZEL, 1975, S. 289) wurde dieser „klassische“ Brutplatz im Laufe des 19. Jahrhunderts noch mehrmals bestätigt. Z. B. durch TSCHUSI, BLASIUS HANF (l. c. im Artkapitel des oben zitierten Handbuches). Seit 1948 steht dieser Brutplatz in alljährlicher Kontrolle (FRANKE, 1952/1953 und seit 1953 bis zur Gegenwart durch E. HABLE und I. PRÄSENT). Seitdem sind weitere Brutnachweise in den letzten Jahrzehnten hinzugekommen. In Kärnten wurden solche entdeckt und 1978 ein Brutnachweis in Südtirol (NIEDERFRINIGER, 1980). Aus den sechziger Jahren ist ein Brutnachweis aus der Schweiz bekannt geworden, ferner einige weitere Brutzeitbeobachtungen

aus diesem Land. Diese Neu?-Ansiedlungsversuche waren hier offenbar nur von kurzfristiger Dauer (s. a. SIMON, 1980).

Eine zusammenfassende Darstellung der sehr aufgesplitterten Süddareale des Mornells verdanken wir HEYDER (1960). Der Mornell wird als glaziales Eiszeitrelikt angesehen. Dafür spricht seine gegenwärtige sehr lückenhafte Verbreitung in einigen westpaläarktischen Gebirgen bis hin zu den Abruzzen. Diese mosaikartige Verbreitung ist als Folge der Eiszeit anzusehen und hat den Charakter von Rückzugsstandorten. Man nimmt an, daß sein voreiszeitliches Verbreitungsareal wesentlich ausgedehnter und zusammenhängender war (VOOUS, 1962). Diese Annahme dürfte sich vor allem auf sein südwestliches Verbreitungsgebiet beziehen. VOOUS (1962) ordnet den Mornell als arktisches Faunenelement ein und bezeichnet seine Verbreitung als lückenhaft transpaläarktisch. In Nord-europa ist sein Siedlungsgebiet zusammenhängend, wo er in der Tundrazone, hier besonders im boreal-montanen Bereich, z. B. auf den kahlen Bergrücken in Lappland, seine Brutreviere hat. BAUER (1956) diskutiert die Möglichkeit, daß der Mornell auch während der Riß- und Würmzeit, in der es in den Ost- und Südalpen eisfreie Refugialgebiete gegeben haben soll, hier überdauert haben könnte. In seinem Süddareal ist er ausschließlich Gebirgsbewohner, so auch in Schottland, in den Sudeten und in den Abruzzen. Betreffs weiterer (gelegentlicher) Vorkommen s. auch GLUTZ, BAUER, BEZZEL (1975).

JOHANSEN (1956/58) meint im Gegensatz zu VOOUS (1962), daß der Mornell wegen seiner weiten Verbreitung in borealen Gebirgen nicht als richtige arktische Art angesehen werden kann, obwohl er stellenweise auch in der niederarktischen Tundra brütet. JOHANSEN (1956) nennt Vorkommen im nordwestlichen Teil der Taimyr-Halbinsel (bis 70 Grad n. Br.), an der unteren Lena und auf der Tschuktschenhalbinsel: „Die Funde sind hier jedoch selten, der Vogel ist jedenfalls nicht charakteristisch für die flache Tundra und brütet stets auf erhöhten Stellen.“ Seine Verbreitung in den borealen Gebir-

gen Europas als auch in Asien (Baikalgebiet, Ssajan-Altai, Mongolei, Alatau und nordostsibirische Gebirge) läßt JOHANSEN vermuten, daß der Mornell „wahrscheinlich aus den Gebirgsgebirgen in die Trundra eingedrungen sei“.

#### Steinhuhn *Alectoris graeca*

Mit seiner Herkunft und Besiedlung der Alpen hat sich LÜPS (1981) befaßt. Die Art ist nach diesem Autor und nach VOOUS (1962) der einzige Vertreter des turkestanisch-ostmediterranen Faunentyps, dem es gelang, den engeren Alpenraum zu besiedeln, und der als einzige ostmediterrane Vogelart die Fähigkeit entwickelt hat, auch dort zu überwintern. WATSON (1962 a) postuliert als Ursprungsgebiet der Gattung *Alectoris* einen Raum südlich des Himalaja oder im mittleren Osten. Die heute in den Alpen siedelnde Art und Rasse dürfte also über die balkanischen Gebirge eingewandert sein. In Teilen der Alpen wie z. B. in Südtirol gibt es zwei ökologisch getrennte Populationen. Es kommt hier sowohl in der Alpinstufe als auch z. B. im Vinschgau auf Süd- oder Südosthängen vor, die stärker wärmeexponiert sind.

Felsensteppe und xerophile Vegetation, auch in Höhenlagen und Hängen unter 1000 m NN sind hier seine charakteristischen Biotope. – *A. graeca* gilt als „Bergform“ im Gegensatz zu seinem Gattungsverwandten, dem Chukarhuhn *Alectoris chukar*, das WATSON (1962 a, b) als vorwiegenden Bewohner der Hügellzone in südöstlichen Teilen Europas nennt.

Bulgarische Ornithologen I. c. bei GLUTZ et al. (1973, S. 226) haben in ihrem Land eine 80 km lange und 5 – 10 km breite Bastardierungszone festgestellt. Die aufgrund dieser Beobachtungen in Gefangenschaft durchgeführten Kreuzungen des Alpensteinhuhns mit dem Chukarhuhn ergaben fruchtbare Bastarde. Beide Formen werden daher als konspezifisch von diesen Autoren betrachtet.

#### Zitronfink *Serinus citrinella*

Der Z. ist in seinem heutigen Verbreitungsgebiet auf die Alpen, auf Korsika und Sardinien und in

Teilarealen auf Gebirge der iberischen Halbinsel beschränkt. Ferner gibt es Vorkommen im Schwarzwald, in den Vogesen und dem Schweizer Jura, auf dem Zentralmassiv in Frankreich und im Apennin (VOOUS, 1962). Auf den Mittelmeerinseln lebt die Unterart *Serinus citrinella corsicana*. Hier ist die Art nicht – wie in den übrigen Vorkommen – an lichte Nadel(Lärchen)wälder gebunden. Im Alpenbereich besteht keine kontinuierliche Verbreitung. In den Ostalpen fehlt der Z. vielfach. In ihm zusagenden Biotopen ist er manchmal montan, häufiger aber subalpin anzutreffen, steigt aber auch bis zur Baumgrenze und Arvenzone hinauf. Der Z. ist vermutlich die einzige Art, die im Bereich der oben genannten Gebiete entstanden ist, d. h. der einzige Endemit (VOOUS, 1962). In den westpaläarktischen Hochgebirgen gibt es sonst keine endemischen Arten. Die Gründe hierfür werden in einem Sonderkapitel behandelt (Kap. 6).

**Alpenkrähe** *Pyrrhcorax pyrrhcorax*  
Ihr westpaläarktisches Siedlungsareal ist stark aufgesplittet (s. Verbreitungskarte bei VOOUS, 1962). In den Alpen existiert nur eine kleine Population in den Westalpen (s. a. SCHIFFERLI et al., 1980). Sie ist im wesentlichen Felsenbrüter, aber als solcher kommt sie auch an mehreren Stellen der Felsküste im Westen Großbritanniens und Irlands vor. – Die Art ist also nicht an Gebirge gebunden. Wenn man aber die Verbreitungskarte von VOOUS (1962) ansieht, liegt ihr Hauptverbreitungsareal in den südpaläarktischen asiatischen Hochgebirgen einschließlich denen des mittleren Ostens (anatolisch-armenisches und iranisches Hochland und Kaukasus). Dies läßt den Verf. vermuten, daß die Alpenkrähe in diesen Regionen entstanden ist. Merkwürdig und schwer erklärbar ist allerdings, daß sie nur in den Westalpen – und da in geringerer Zahl als an den genannten Küsten – vorkommt. Im Atlasgebirge (Marokko) begegnet man großen Trupps, manchmal von 100 und mehr Exemplaren, wie ich es dort erlebt habe. Da die A. auch in den Gebirgen Spaniens verbreitet ist, wäre vorstellbar, daß die Einwanderungen nach

Westeuropa über Afrika (es gibt auch eine Brutkolonie in NW-Äthiopien, l. c. VOOUS, 1962) und Spanien erfolgt ist. Damit wäre auch erklärt, warum die A. auf die Westalpen beschränkt geblieben ist und dort ihr Areal nicht erweitern konnte. Als Grund hierfür ist die Frage eventueller Konkurrenz zur Alpendohle *Pyrrhcorax graculus* aufgeworfen worden (l. c. VOOUS, 1962).

Man wird die Art also doch mit einiger Berechtigung als (Hoch)-Gebirgsvogel einzustufen haben, zumal sie in den weitaus größten Arealen ihres Verbreitungsgebietes in Gebirgen lebt. Wenn sie denselben Einwanderungsweg wie die anderen von STRESEMANN (1920) genannten Hochgebirgsvögel aus den zentralasiatischen Hochgebirgen genommen hätte, müßte sie ja zuerst in den Ostalpen erschienen und ansässig geworden sein. Hier hat sie aber nie gebrütet.

##### 5. WAS SIND ALPEN- HOCHGEBIRGS- VÖGEL?

Die Frage ist leichter gestellt als beantwortet. Folgen wir STRESEMANN (1920), so will er unter „alpinen“ Vögeln all jene Arten verstanden wissen, die zur Brutzeit auf Hochgebirgen leben und dort ausschließlich über der Grenze des Baumwuchses zu Hause sind. Er betont aber auch, daß die „alpinen“ Vögel keine geschlossene Lebensgemeinschaft darstellen, da sie unterschiedliche ökologische Ansprüche haben (z. B. alpine Grasflur der Orealzone oder alpine Sträucher bis hin zu den felsigen Geröllhalden und nackten Felswänden). Er bemerkt in diesem Zusammenhang weiter, daß „alle alpinen Vögel nur durch die Forderung einer geringen täglichen oder jährlichen Temperatursumme und des Fehlens der Waldbedeckung zusammengehalten werden (S. 71, 72). Verkürzt gesagt definiert er unter der Bezeichnung „alpine“ Vögel all jene Arten, die sich von der Waldgrenz über die Felsregion bis hin zur Region des ewigen Schnees fortpflanzen. In einer Anmerkung hierzu: „die alpinen Vögel sind stenotherme Arten mit enger Anpassung an ein kaltes Klima. Dadurch unter-

scheiden sie sich wesentlich von einigen Spezies, die zuweilen mit ihnen das gleiche Wohngebiet teilen, jedoch auch in den gemäßigten und heißen Felsgebenden und Steppen zur Fortpflanzung schreiten.“ (Anmerkungen hierzu vom Verf. im Kapitel 7, Diskussion.)

Auch CORTI (1955) will in Übereinstimmung mit STRESEMANN (1920) als „Hochgebirgsvögel“ all jene Arten verstanden wissen, die sich oberhalb der Baumgrenze fortpflanzen, und faßt im Gegensatz zu STRESEMANN „sodann als Bergvögel oder Gebirgsvögel alle oberhalb der unteren Grenze der subalpinen Stufe (in der Schweiz im Mittel etwa 1350 m NN) brütenden Vögel“ zusammen. CORTI kritisiert vor allem die Artenliste von STRESEMANN und dessen Definitionen hierzu. (Einzelheiten am Ende des Kapitels.) Verf. hält es ebenfalls für sinnvoll, auch die Brutvögel der Subalpinstufe – zumindest zu einem Teil – als Hochgebirgsvögel im erweiterten Sinne miteinzubeziehen. Allerdings sollte dies meines Erachtens nur für solche Arten gelten, die in den Alpen – wie in anderen westpaläarktischen Hochgebirgen entweder ihre absoluten oder relativ höchsten Abundanzen haben. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß es bei vielen Arten, die hier leben (subalpin), starke höhenmäßige Überschneidungen sowohl nach unten wie nach oben (vertikal) gibt. Es bleibt daher schwierig und nicht voll befriedigend, eine typische „Bergvogelavifauna“ im Rahmen einer Artenliste herauszustellen. Dies kann nur *cum grano salis* geschehen. Zu ihnen gehören Arten wie die Ringdrossel *Turdus torquatus*, der Tannenhäher *Nucifraga caryocatactes* (Arvenzone!), der Dreizehenspecht *Picoides tridactylus*, die Alpenmeise *Parus m. montanus*, der Birkenzeisig *Acanthis flammea cabaret*, Zitronfink *Serinus citrinella*, evtl. auch (Erlen)Zeisig *Spinus spinus*, der Berglaubsänger *Phylloscopus bonelli*, der Kreuzschnabel *Loxia curvirostra*, vielleicht auch noch der Waldbaumläufer *Certhia familiaris*. Ich habe den Eindruck, daß der Waldbaumläufer in den wenig naturnahen Wirtschaftswäldern Mitteleuropas allenthalben eine geringere Siedlungsdichte aufweist als zum Beispiel in den na-

turnahen Koniferenwäldern der Alpen in der Montan- und Subalpinstufe. Dagegen kann man m. E. die Tannenmeise *Parus ater*, Haubenmeise *Parus cristatus*, aber auch Kohlmeise *Parus major*, Blaumeise *Parus caeruleus*, Sumpfmeise *Parus palustris*, soweit die letzteren 3 „Laubwaldmeisen“ in Laubmischwäldern in diesen Höhenlagen (Südalpen) vorkommen, sicher nicht zur Kategorie „Bergvögel“ zählen. Sie sind nicht imstande, in die geschlossenen subalpinen reinen Koniferenwälder einzudringen. Die genannten Arten sind überall im Tiefland und in Mittelgebirgslagen häufiger. Auch der Buchfink *Fringilla coelebs*, der auch in subalpinen Wäldern überall mehr oder weniger häufig ist, ferner den Grünling *Carduelis chloris*, den Kernbeißer *Coccothraustes coccothraustes*, den Stieglitz *Carduelis carduelis*, den Baumpieper *Anthus trivialis* u. a. kann man nicht zu dieser Gruppe zählen. – Auch Arten, die oberhalb der Baumgrenze in der Alpinstufe noch zur Brut schreiten, wie Bachstelze *Motacilla alba*, Gebirgsstelze *Motacilla cinerea*, Wasserramsel *Cinclus cinclus*, Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*, Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe*, ferner die in den Latschenfeldern relativ häufige Zaungrasmücke *Sylvia curruca*, Heckenbraunelle *Prunella modularis* und auch der Kuckuck *Cuculus canorus*, Hänfling *Acanthis cannabina*, Feldlerche *Alauda arvensis*, vereinzelt auch Heidelerche *Lullula arborea* und Braunkehlchen *Saxicola rubetra*, ferner die beiden Goldhähnchenarten *Regulus regulus* und *Regulus ignicapillus* sind nach unserer Definition keine „Gebirgsvögel“. Bei den Drosselarten erfüllt nur die Ringdrossel eindeutig die oben gegebenen Kriterien eines Gebirgsvogels. Die Misteldrossel *Turdus viscivorus* brütet in naturnahen Nadel-(Lärchen)wäldern in Subalpinlagen heutzutage sicher häufiger als vielerorts in Wirtschaftswäldern oder soweit sie als sogenannte Parklandpopulation im Sinne PEITZMEIERS (1949) in Tieflagen auftritt.

An diesem wie an manchem anderen Artenbeispiel wird die Problematik der Zuordnung in mehr oder weniger künstlich konstruierte Gruppen deutlich. Für Amsel *Turdus merula*,

Singdrossel *Turdus philomelos* und Wacholderdrossel *Turdus pilaris* stellen die Waldformationen in diesen Höhenlagen aus ökologischen Gründen suboptimale Habitate dar. Als Kriterium für diese Aussage muß ihre deutlich niedrigere Siedlungsdichte in diesen Bereichen gelten. (s. a. BERG-SCHLOSSER, 1980).

Von den Spechten wird man nur den Dreizehenspecht als typisch für die subalpine Koniferenstufe als „Alpenspecht“ bezeichnen können. In ihr findet er seinen optimalen Lebensraum (autochthone Fichten- und Föhrenwälder (HESS, 1983). Daß er in den Alpen auch da und dort in der Montanstufe, also auch unterhalb 1000 m NN, brütet, haben sowohl RUGE (1974) und HESS (1983) für die Schweiz und außerhalb der Alpen SCHERZINGER (1982) für den Bayerischen Wald festgestellt. – Der ostalpin verbreitete Weißrückenspecht *Dendrocopos leucotos* lebt aufgrund seiner speziellen ökologischen Ansprüche (Laubmischwälder mit viel Morschholz, bevorzugt in Hanglagen) sowohl in unteren subalpinen Höhenstufen wie auch in tieferen Lagen, z. B. auch im Bayerischen Wald (SCHERZINGER, 1982). Alle anderen westpaläarktischen Specharten gehören nicht in diese Kategorie. Außer dem Kleinspecht *Dendrocopos minor*, Mittelspecht *Dendrocopos medius* und Blutspecht *Dendrocopos syriacus* brüten sie alle (Schwarzspecht *Dryocopus martius*, Grünspecht *Picus viridis*, Grauspecht *Picus canus*, Buntspecht *Dendrocopos major*) auch in Wäldern in Montan- und Hochgebirgslagen. Der Buntspecht übertrifft vielerorts in den hochgelegenen Alpenwäldern den Dreizehenspecht, aber alle kommen in höheren Siedlungsdichten im außeralpinen Bereich vor.

Schon aus Platzgründen muß darauf verzichtet werden, nun jede der etwa 100 Vogelarten, die nach CORTI (1955) in der subalpinen Nadelwaldstufe als Brutvögel vorkommen, hier im einzelnen aufzuführen und zu kommentieren. Verf. möchte eine kleine Gruppe von Vogelarten zusätzlich benennen, die der oben gegebenen Definition Berg- bzw. Gebirgsvögel zwar insofern entsprechen, als sie in der Gegenwart in den

Alpen – verglichen mit ihrem Vorkommen in den Tiefländern – eine teilweise erheblich größere Siedlungsdichte aufweisen. Sie sind alle keine primären „Bergvögel“. Hier sind zu nennen Auerhuhn *Tetrao urogallus*, das Birkhuhn *Lyrurus tetrrix*, und mehr oder weniger auch das Haselhuhn *Tetrastes bonasia*, ferner auch der Sperlingskauz *Glaucidium passerinum*. Die genannten Rauhfußhühner waren vor etwa 5 Dezennien noch weit verbreitet in naturnahen, strukturreichen Wäldern (Auerhuhn) auch im mitteleuropäischen Bereich, das Birkhuhn als Charaktervogel von Mooren. Beide Arten sind in diesen Lebensräumen örtlich wie regional inzwischen fast ausgerottet. Auf die Ursachen dieser Entwicklung brauchen wir an dieser Stelle nicht einzugehen. Ähnliches hat sich beim Haselhuhn vollzogen. – Der Sperlingskauz ist als nachezeitlicher Einwanderer, – ebenso wie der Rauhfußkauz *Aegolius funereus* eine Art, die aus der sibirischen Taiga stammt (VOOUS, 1960). Auf mitteleuropäische Verhältnisse bezogen haben alle nunmehr im Bereich der Alpen ihre noch stärkste Verbreitungs- und Siedlungsdichte. (Vom Rauhfußkauz vielleicht abgesehen.) Auch der Steinschmätzer ist heute im Alpenbereich noch relativ häufig, sowohl subalpin wie auch besonders in der Alpinstufe. Noch vor etwa 50 Jahren hatte er gute Siedlungsdichten in deutschen Mittelgebirgen und selbst im Tiefland, wenn seine ökologischen Bedürfnisse erfüllt waren. Ob Biotopzerstörung der einzige Grund ist, daß er diese Lebensräume weitgehend aufgegeben hat, muß offen bleiben. Auch für ihn ist nicht die Höhenlage entscheidend, sondern der Biotop.

Nach CORTI (1955) pflanzen sich oberhalb der Waldgrenze noch 27 Arten fort.

Seine Liste:

*Corvus corax*, *Coracia graculus*, *C. pyrrhocorax*,  
*Montifringilla nivalis*,  
*Lullula arborea*, *Alauda arvensis*,  
*Anthus spinoletta*; *Motacilla cinerea*, *M. alba*,  
*Tichodroma muraria*,

*Monticola saxatilis*, *Oenanthe oenanthe*, *Phoenicurus ochruros*,  
*Accentor collaris*,  
*Troglodytes troglodytes*; *Cinclus cinclus*,  
*Delichon urbica*; *Hirundo rupestris*,  
*Apus apus*,  
*Cuculus canorus*,  
*Bubo bubo*,  
*Falco tinnunculus*; *Aquila chrysaetos*,  
*Eudromias morinellus*,  
*Lyrurus tetrrix*, *Lagopus mutus*, *Alectoris graeca*.

Von dieser heterogenen Artenpalette kann man m. E. nur die folgende Spezies als mehr oder weniger charakteristische (Hoch)-Gebirgsvögel anerkennen: Alpendohle, Alpenkrähe und Mauerläufer als sogenannte Felsenvögel. Letzterer brütet durchaus auch in Tieflagen der Alpen, ferner Schneefink, Wasserpieper, Alpenbraunelle, Schneehuhn, mehr oder weniger Steinhuhn und Mornell. Auch der Rotschwanz gehört sicher dazu. Er ist ein primärer Hochgebirgsvogel, der z. B. im Himalaja (DIESELHORST, 1968) aber auch in Tibet (SCHÄFER, 1938, und VAURIE, 1972) eine größere Anzahl naher Gattungsverwandter hat. Er ist erst sekundär in die Tiefländer eingewandert; die Häuser hier entdeckte er als „Tieflandfelsen“.

Allein auf die alpine Stufe (innerhalb der „Alpen“ Mittel- und Südeuropas) beschränken sich nach CORTI (1955) 3 Brutvögel: Alpenbraunelle, Mornell, Alpenschneehuhn.

Liste STRESEMANN für den gleichen Bereich:

Alpendohle, Birkenzeisig, Schneefink, Wasserpieper, Mauerläufer, Ringdrossel, Alpenbraunelle, Schneehuhn. Nach STRESEMANN (1920) sind dies 8 Arten, die zur Brutzeit „ausschließlich über der Grenze des Baumwuchses zu Hause sind.“

CORTI bemerkt zu der von STRESEMANN gegebenen Liste m. E. zurecht, daß 6 von den 8 Arten, die STRESEMANN der Alpinstufe zuordnet, auch innerhalb der subalpinen Stufe brüten. Zu ihnen zählen Birkenzeisig, Wasserpieper, Ringdrossel und Mauerläufer. Den Schneefinken wie auch die Alpendohle würde Verf. im Gegensatz zu

CORTI doch in der hochalpinen Gruppe der Vogelarten belassen wollen. Es bleibt festzuhalten, daß die Marge zwischen hoch- und tiefgelegenen Brutorten der sogenannten „Hochgebirgsvögel“ oft beträchtlich ist. (Beispiele hierfür bei CORTI, 1955, S. 65.)

Nun sei noch zu einigen Arten Stellung genommen, deren Einordnung schwierig ist. Der Kolkkrabe *Corvus corax* ist sicher primär kein Gebirgsvogel, ist aber heute in weiten Teilen seines früheren Vorkommens ausgerottet. Der Steinadler *Aquila chrysaetos* ist in großen Teilen seines früheren Verbreitungsareals ebenfalls ausgerottet. In Mittel- und Südeuropa ist er nur noch auf die Hochgebirgslagen beschränkt. Sowohl Kolkkrabe wie Steinadler überschreiten als Brutvögel die Baumgrenze nur selten.

Auch das südpaläarktisch verbreitete Steinrötel *Monticola saxatilis* tritt in den klimatisch bevorzugten, warmen Alpenregionen in allen Höhenlagen, d. h. örtlich auch in der Alpinstufe, als Brutvogel auf.

Auch eine Reihe weiterer mehr oder weniger Wärme liebender Arten, wie die Blaumerle *Monticola solitarius*, Neuntöter *Lanius collurio*, Zippammer *Emberiza cia*, auch Ortolan *Emberiza hortulana*, gehören nicht in die Kategorie „Gebirgsvögel“ unserer Definition, obwohl sie vielerorts in den Alpen in Subalpinlagen, vereinzelt auch in alpinen Höhenlagen (Zippammer) vorkommen. Hier könnte man noch eine ganze Reihe weiterer Arten anführen. Alpensegler *Apus melba* und Felsenschwalbe *Hirundo rupestris* haben eine mehr oder weniger sporadische Verbreitung in den Alpen und zugleich hier ihre nördliche Arealgrenze (Alpensegler bis Freiburg / Breisgau). – BAUER (1956) ordnet beide Arten als „Venetische“ Gruppe als Fels- und Felsheidebewohner ein und bemerkt, daß der Schwerpunkt ihrer Verbreitung in den Alpen mehr im Westen liege. Bei der Alpenkrähe ist dies ausschließlich der Fall. Ostalpin haben nach dem gleichen Autor der Alpensegler wie auch die Felsenschwalbe nur kleinere Vorkommen. Das Steinhuhn sei dagegen in den Ostalpen stärker verbreitet. Näheres s. Artkapitel.

## 6. WARUM KEINE ARTBILDUNG IN DEN WESTPALÄARTISCHEN GEBIRGEN?

Wenn man sich der Frage zuwendet, warum es in den westpaläarktischen Hochgebirgen – speziell auch in den Alpen – nicht zur Artbildung (Speziation) gekommen ist, kann man folgende Gründe anführen. Es bietet sich hier der Vergleich mit den extrem hohen und geographisch sehr ausgedehnten zentralasiatischen, westchinesisch-himalajanischen Gebirgssystemen an. Sie sind z. T. geologisch wesentlich älter als die Alpen (s. a. Kap. 2). Ökologisch und auf engem Raum gibt es hier eine Konzentration sehr verschiedener Lebensräume. Dies ist zum einen eine Folge der extremen Höhenstaffelung dieser Gebirge mit eben solchen extrem verschiedenen Klimazonen im vertikalen Bereich. Daraus resultiert auch eine viel schärfere Zonierung unterschiedlichster Waldformationen. So finden wir z. B. in Nepal unter der 1000 m NN Höhenlinie den tropischen Falllaubwald im Terai (Salwald, *Shorea robusta*), bis 2000 m NN tropisch feuchten immergrünen Höhenwald (Kiefer, Kastanie, Eiche, Walnuß), darüber einen Gürtel tropisch feuchter immergrüner Gebirgswald (Eichen, Bambus) und vertikal anschließend gemäßigter feuchter Rhododendron-Koniferenwald, darüber Birken-Rhododendron-Wacholder (subalpin) bis hin zu den feucht-alpinen Matten und der Gebüschregion zwischen 4000–5000 m NN und schließlich zur Schneegrenze und zu den arktischen Wüsten. (DIESELHORST, 1968, HAGEN, 1960). Dieses Vegetationsbild gilt für die Südabdachung des Himalaja in Nepal. Diese Region steht im Gegensatz zum inneren und nördlichen „trockenen“ Himalaja unter Monsuneinfluß, der eine reiche Vegetationsentfaltung ermöglicht hat. Im Inneren dieses Hochgebirges, wo der Monsuneinfluß fehlt, kommt eine Vielzahl weiterer und ganz anders geprägter Lebensräume hinzu. Hier herrscht ein arides Klima mit spärlicher Vegetationsdecke.

Schluchten, Gletscher, Felsblockhalden und ausgedehnte Verwitterungs- und Erosionsfor-

men haben hier landschaftsprägenden Charakter. Die hier außerhalb des Waldes lebenden Vogelarten sind nach MARTENS (1972) überwiegend trocken- und höhenadaptiert. Sie kommen in den von Monsun beeinflussten Gebirgstteilen nicht vor.

Die Baumgrenze liegt durchschnittlich in Nepal bei 3600 m NN, die alpine Zone durchschnittlich bei 4500 m NN. Der Orealbereich ist in diesen zentralasiatischen Hochgebirgen besonders stark aufgesplittert und wesentlich stärker untergliedert als beispielsweise in den Alpen. Die Isolationsintensität ist entsprechend so hoch wie nirgends sonst in kontinentalen Lebensräumen. Die horizontale wie vertikale Gliederung ist unendlich viel größer als in allen anderen denkbaren Landökosystemen. Das sind die optimalen Vorbedingungen für die Evolution schlechthin. Somit erklärt sich auch die hohe Vogelartenzahl in diesen Gebirgssystemen. Hier konnte sich eine Vielzahl nah verwandter Arten und Unterarten allopatrisch, d. h. geographisch getrennt auf Gattungs- und Familien-ebene entwickeln.

DIESELHORST (1968) bemerkt in seinem Buch „Khumbu Himal“: „Die Auffaltung des Gebirges (Himalaja) in seiner heutigen Form fällt im geologischen Zeitmaß betrachtet mit der Periode zusammen, in der – wie wir annehmen – ein großer Teil der heutigen Artenmannigfaltigkeit der Aves, wenigstens in der modernsten und beherrschenden Ordnung der Passeres (Sperlingsvögel) entstanden ist. Die Entwicklung der Fauna des Gebirges hat seither ohne größere klimatische Störungen vor sich gehen können“ (Seite 34/35).

Pleistocäne Vereisungen haben anders als in Europa in größerem Ausmaß hier nicht stattgefunden. Die herausragende Stellung dieses Gebirges in tiergeographisch-faunistischer und ökologischer Sicht hat ähnlich wie in den südamerikanischen Anden (z. B. TERBORGH, 1970) auch durch die unmittelbare Nachbarschaft beider Gebirgssysteme zu tropischen Lebensräumen einen ungeheuren Reichtum an Lebensformen entwickelt (DIESELHORST mdl.). Gemessen an diesen

evolutionistischen Zentren spielen die Alpen und die westpaläarktischen Nachbargebirge keine oder nur eine sehr untergeordnete Rolle. Hier hat es nur zu vereinzelter Bildung von Subspezies „gereicht“, wie z. B. bei Alpenschneehuhn *Lagopus mutus helveticus*, Alpenringdrossel *Turdus torquatus alpestris*, Dreizehenspecht *Picoides tridactylus alpestris*, dem Wasserpieper *Anthus spinoletta spinoletta* und dem Birkenzeisig *Acanthis flammea cabaret*. Ursache war die Arealzerreiung durch die Eiszeit. Die Artenzahl der zentralasiatischen Hochgebirge ist daher ungleich höher als die der westpaläarktischen Gebirge. Stellvertretend für viele Gattungen und Familien, die hier keine Vertreter haben, seien folgende genannt: 12 Carpodacusern (Karmingimpelgruppe), die artenreiche Familie der Fasanen (*Phasianidae*, Timalien, *Grandala* und viele andere), welche nicht alle Hochgebirgsvögel, aber solche der Montanwlder sind. Der Himalaja hat einen Großteil seiner Avifauna aus den ihn umgebenden sehr viel älteren Rumpfgebirgen wie dem Kuenlun und seinen Parallelketten erhalten, die dort als Endemiten entstanden waren. Dies dürfte ganz besonders für die entwicklungsgeschichtlich viel älteren Glieder der Klasse Vögel, den Non-passeriformes (Nichtsingvgel) gelten, die schon im Frhtertr, im Eocän und Oligocän, vorhanden waren. Auf der Ebene der Rassendifferenzierung dürfte auch der Himalaja eine große Rolle gespielt haben.

Die Evolution der Artenvielfalt „alpiner“ Vögel in den geologisch alten Rumpfgebirgen Zentralasiens liegt auch darin begründet, daß wohl nirgends auf der Erde die alpine Zone so großräumig angelegt ist. Diese Tatsache macht biogeographisch auch den großen Unterschied zu den westpaläarktischen Hochgebirgen aus.

## 7. DISKUSSION

Zur Frage der Stenothermie, die STRESEMANN (1920) für die „alpiner“ Vögel postuliert (Kap. 4), ist folgendes zu sagen. STRESEMANN meint damit, daß eine enge Anpassung an ein kaltes

Klima für die alpinen Vogelarten s. str. unabdingbar sei. Nehmen wir z. B. das Schneehuhn und seine Fähigkeit, auch im Winter in alpinen Lagen auszuharren. Dies setzt zweifellos eine gute Anpassung zur Reduktion hoher Wärmeverluste, bedingt durch tiefe Außentemperatur und Wind voraus. Andererseits muß es im Sommer in seinem Lebensraum auch hier vorkommende hohe Temperaturen bei intensiver Strahlung und hohen Lufttemperaturen tolerieren, besonders in Bodennähe, auch unter Ausnutzung des Mikroklimas, wie etwa durch das Aufsuchen von schattigen Stellen. Dies setzt eine hohe Bandbreite der Temperaturtoleranz voraus, d. h. aber, daß das Schneehuhn eurytherm sein muß. Das gleiche gilt für alle Arten, die in Hochgebirgslagen überwintern. Sie müssen alle mehr oder weniger gut klteangepat sein, im Sommer aber in gleicher Weise hohe Lufttemperaturen tolerieren.

Zunächst eine kurze Definition der Begriffe Stenothermie und Eurythermie, wie diese bei PRECHT et al. (1973) gegeben wird. Stenothermie bedeutet eine Anpassung an eine schmale Temperaturbandbreite, Eurythermie eine solche an eine weite. Diese Definition gilt in dieser Weise nur für warmblütige Tiere, also auch für Vögel. Dies ist die engste Definitionsform, mit der man im Freiland noch nicht viel anfangen kann. Diese Autoren nennen als typisches Beispiel für eine eurytherme Spezies den Kolkraben (MAYR, l. c.), der sowohl in den Eiswsten Grnlands als auch in den nördlichen Teilen der Sahara lebt. Als ein weiteres Beispiel könnte man die Grnlandrasse des Steinschmtzers anführen, der im tropischen Afrika überwintert. Das Problem von Temperaturanpassungen im Tierreich ist aber sehr viel verwickelter als die Kurzdefinitionen der Begriffe stenotherm – eurytherm aussagen. Man kann aber ganz allgemein sagen, daß jede Art mehr oder weniger an ihre Umwelt angepaßt ist. Eurytherme Organismen können existieren in Umwelten mit stark – auch saisonal – differierenden Temperaturen. Wstentiere haben aufgrund stark unterschiedlicher Tag- und Nachttemperaturen

spezifische Verhaltensanpassungen entwickeln müssen, indem viele von ihnen nur nachtaktiv sind. Stenotherme Arten besetzen ja eine ökologische Nische im Rahmen verschiedener Umweltvariablen. Zu diesen gehören z. B. Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und die örtlichen ökologischen Gegebenheiten wie z. B. die Orealzone für das Schneehuhn.

Wenn unter stenotherm nur enge Anpassung an ein kaltes Klima gemeint ist, stimmt die STRESEMANNsche Definition nicht. Die Änderungen der Temperaturen zwischen Sommer und Winter sind in unseren Breitengraden im Vergleich zu tropischen Lebensräumen mit hier nur geringen tages- und jahreszeitlichen Schwankungen viel ausgeprägter. Physiologische und Verhaltensanpassungen ermöglichen dem Vogel den Aufenthalt in verschiedenen Klimabereichen, auch unter Ausnutzung des Mikroklimas. Nehmen wir z. B. das Schneehuhn. Es bevorzugt im Gegensatz zum Steinhuhn auch im Winter die Nordhänge. Wahrscheinlich deshalb, weil die Nordhänge aufgrund geringerer Sonneneinstrahlung im Winter nicht so stark vereisen. Hier liegt dann mehr Weich- bzw. Pulverschnee (s. a. WATSON, 1972). Das Eingraben in kälteisolierende Schneehöhlen ist dadurch leichter und ökonomischer. Ähnliche Anpassungen sind von Rauhfußhühnern in Skandinavien beschrieben worden. Kurz zusammengefaßt kann man sagen, daß der Begriff stenotherm für die Vögel, die STRESEMANN als alpine Arten einstuft, so nicht zutreffend ist. Diese müssen im Gegenteil eurytherm sein. In hochalpinen Lagen, wie aber beispielsweise auch in Wüsten, dürften also keine stenothermen Arten vorkommen. Bei hocharktischen Arten ist das sicher anders. Hier entstehen nicht die großen Temperaturschwankungen (weder tages- noch jahreszeitlich). Auf den ersten Blick mag es verwundern, daß Arten im tropischen Regenwald wahrscheinlich stenotherm sind, weil die Tages- und Nachtschwankungen hier sehr gering sind, auch bei hoher Jahreskonstanz der Temperaturen. Sie brauchen keine hohe Temperaturtoleranzbreite, da ihre Umwelt diese ihnen nicht abfordert.

## SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die Gliederung der „Alpenvögel“ nach Höhenstufen ist für praktische Zwecke sicher ein richtiger Ansatz. Bei näherer Betrachtung solcher Listen, s. a. Kap. 5, relativiert sich vieles. Man tut den Dingen vielfach Gewalt an, wenn man, dem menschlichen Bedürfnis folgend, Kategorien schaffen will. Trotzdem erscheint es unentbehrlich dies zu tun, wenn man überhaupt zu einer Diskussionsgrundlage kommen will. Wo gesichertes Wissen fehlt, ist für Spekulationen viel Raum.

Verf. war bemüht, diese nicht ausufern zu lassen, wiewohl ein Anreiz für solche an vielen Punkten des abgehandelten Themas durchaus gegeben war. Aber Hypothesen sind, zumal auf so komplexen Gebieten wie den der Zoogeographie und Faunengeschichte, eher etwas für Fachleute. Es dürfte dem Leser klar geworden sein, wie schwierig, z. T. auch unbefriedigend es ist, zu konkreten Aussagen zu kommen. Dies gilt sowohl für die im Kap. 5 gegebenen Definitionen – Gebirgs- wie Hochgebirgsvögel betreffend. Wie wir gesehen haben, ist eine beträchtliche Anzahl von Vogelarten in den Alpen euryzon, d. h. ihre vertikale Verbreitung kann örtlich unterschiedlich höhenmäßig beträchtlich schwanken. Es wurde deutlich, wie schwierig es ist, höhenmäßig sauber abgrenzbare Gruppen herauszustellen. In diesem Bemühen gab es zwei Alternativen. Erstens: die Artenzahl wirklicher Hochgebirgsvögel möglichst eng zu fassen, wie dies STRESEMANN (1920) getan hat. Wie wir gesehen haben, Kap. 5, erscheinen im definierten Raum – oberhalb der Baumgrenze – neben der Handvoll Arten, die man nach Herkunft und ihren Habitatansprüchen (und Verhaltensweisen) als alpine Arten sensu stricto einstuft, solche, die mit Sicherheit keine primären Gebirgsvögel sind. Diese schreiten – ungeachtet der Höhenlage – ebenfalls in der Alpinstufe zur Fortpflanzung, da sie ihre ökologischen Bedürfnisse hier ebenfalls befriedigt finden. Diese „Nichtgebirgsvögel“, die nach dem Brutgeschäft die Alpinstufe wieder verlassen, sind zumeist Langstreckenzieher. Die „echten“

Hochgebirgsarten führen meist nur vertikale, witterungsbedingte Ausweichbewegungen durch oder verbleiben sogar – wie das Schneehuhn – in ihrem Lebensraum. Zu ihnen gehören die Alpenbraunelle, der Schneefink und die Alpendohle. Aber auch hier gibt es Ausnahmen wie den Mornell und den Rotschwanz. Sie sind ebenfalls Langstreckenzieher. Den Wasserpieper wird man dagegen als Kurzstreckenzieher bezeichnen können.

Die zweite Möglichkeit, einen Teil der in der Subalpinstufe lebenden Arten als „Bergvögel“ zusammenzufassen, wie das besonders CORTI (1935 und 1955) und z. T. auch VOOUS (1960) getan haben, hielten wir aus praktischen Erwägungen für sinnvoll. Der Verf. ist sich darüber im klaren, daß seine teilweise abweichende Einordnung bestimmter Arten in die Gruppe der „Bergvögel“, wie sie von CORTI gegeben wurde, subjektive Züge trägt. Sie wird daher von manchen auch als mehr oder weniger künstlich empfunden werden. Man wird also über die hier gegebene Definition von Hochgebirgs- und Bergvögeln in manchen Fällen durchaus anderer Meinung sein können. Wenn es für zwei so prominente Autoren wie STRESEMANN und CORTI schon stark divergierende Auffassungen betreffs der Definition „Alpenvögel“ gibt, wird klar, daß es eine voll befriedigende und unanfechtbare Antwort kaum geben kann. Die Definition „Alpenvögel“ sollte m. E. neben der Zuordnung von geographischen Gesichtspunkten vor allem auch deren ökologische Positionen beinhalten. Umweltbedingte Anpassungen physiologischer, physikalischer und verhaltensmäßiger Art sind eine notwendige Voraussetzung – besonders bei Standvögeln der Alpinstufe –, sich erfolgreich auch unter extremen Bedingungen (Winter) behaupten zu können.

Zoogeographische und faunenhistorische Zusammenhänge ergeben ein weites Diskussionsfeld für mancherlei Interpretationen. Darüber hinaus spielt die geologische Vergangenheit für das Verbreitungsbild der Vögel in geographischer Hinsicht überhaupt eine wesentliche Rolle (s. a. HARTMANN, 1982).

Es war das Anliegen des Verf., dem Leser eine Übersicht und Zusammenfassung über eine Thematik zu geben, wie sie in dieser Zusammenstellung in der Literatur nicht vorhanden ist. Die Forschungsergebnisse der zitierten Autoren, die sich jeweils mit Teilbereichen unseres Themas befaßt haben, bildeten die Grundlage dieser Studie.

Danksagung: Für Anregungen und kritische Durchsicht von Manuskriptteilen habe ich Dr. G. DIESELHORST, Tutzing, zu danken. Ferner Dr. H. BIEBACH, Max-Planck-Institut, Erling-Andechs, für kritische Anmerkungen zum Diskussionskapitel.

#### LITERATUR

- BAUER, K. M. (1956): Österreichs Vogelwelt. – Ein tiergeograph. Überblick. Vortragsreferat. In: *J. Orn.*, 97, 447 – 449
- BERG-SCHLOSSER, G. (1980): Über Ökologie und Häufigkeitsstruktur von Drossel- und Meisenpopulationen eines subalpinen Koniferenwaldes. In: *Verh. orn. Ges. Bayern*, 23, 347 – 364
- CORTI, U. A. (1935): *Bergvögel*, Bern
- (1955): *Die Vogelwelt der Alpen*. Acta XI, Congr. Intern. Orn. Basel 1954, 59 – 71
- DIESELHORST, G. (1968): Beiträge zur Ökologie der Vögel Zentral- und Ost-Nepals. *Khumbu Himal Bd. 2*, Innsbruck-München
- FRANKE, H. (1952): Unser Mornellregenpfeifer. In: *Vogelkdl. Nachr. Oesterreich*, 1, 2 – 3
- (1953): *Zur Biologie des Mornellregenpfeifers, Photographie und Forschung*
- GLUTZ v. BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1973): *Handbuch d. Vögel Mitteleuropas*, Bd. 5, Akad. Verl. Ges. Frankfurt/M.
- (1975): *Handbuch d. Vögel Mitteleuropas*, Bd. 6
- HAGEN, T. (1960) *Nepal*. Kümmerly und Frey, Bern.

- HANZAK, J. (1960): Zur Ökologie der Gebirgsvögel in der Tschechoslowakei. In: Proc. of the Intern. Congr. Helsinki 1958, 294 – 298
- HARTMANN, G. (1982): Der Vogel als zoogeographisches Forschungsobjekt. In: Seevögel. Ver. Jordsand, Sonderband, 7 – 12, Hamburg.
- HESS, R. (1983): Verbreitung und Siedlungsdichte und Habitat des Dreizehenspechts *Picoides tridactylus alpinus* im Kanton Schwyz. In: Orn. Beob., 80, 153 – 183
- HEYDER, R. (1960): Die Süddareale des Mornellregenpfeifers *Eudromias morinellus* in Europa. In: Abh. u. Ber. Staatl. Museum f. Tierkde, Dresden, 25, 47 – 70
- (1973): Zur Frage nach dem Alter und der Herkunft der Birkenzeisigeinsiedlung in Mitteleuropa. In: Beitr. Vogelkde, Leipzig, 19, 393 – 396.
- HOLDHAUS, K. (1954): Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. In: Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 18
- HUDEC, K. (1964): Problem boreoalpiner Vögel in der tschechoslowakischen Avifauna. In: Informat. Ber. d. Landwirtschaftl. Hochschule Nitra Nr. 1 – 4, Jahrg. 1, 1965
- JOHANSEN, H. (1956/58): Revision und Entstehung der arktischen Vogelfauna. In: Acta arctica 8 – 9
- DE LATTIN, G. (1967): Grundriß der Zoogeographie, VEB Fischer, Jena.
- LÜPS, P. (1981): Gedanken zur Besiedlung des Alpenraumes durch das Steinhuhn *Alectoris graeca*. In: J. Orn., 122, 393 – 401
- MARTENS, J. (1972): Brutverbreitung paläarktischer Vögel im Nepal-Himalaja. In: Bonn. Zool. Beitr., 23, 95 – 120
- MAYR, E. (1967): Artbegriff und Evolution. Verl. Parey, Hamburg – Berlin
- MOREAU, R. E. (1954): The Main vicissitudes of the European Avifauna since the Pliocene. In: Ibis, 96, 411 – 431
- (1955 a): Ecological Changes in the Palaearctic Region since the Pliocene. In: Proceed. Zool. Soc. London, 125 (I), 253 – 295
- (1955 b): The Bird-Geography of Europe in the last Glaciation. Acta XI Congr. Intern. Orn., Basel, 401 – 405
- NIEDERFRINIGER, O. (1980): Neuer Brutplatz des Mornellregenpfeifers *Eudromias morinellus* in den Alpen. In: monticola, 4, 116 – 119
- PEITZMEIER, J. (1949): Zur Ausbreitung der Parklandschaftspopulation der Misteldrossel in Niedersachsen. In: Beitr. Naturkde. Niedersachs., 2, 4 – 8
- PRECHT et al. (1973): Temperature und Life. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York
- REISER, O., K. HOLDHAUS (1935): Die europäischen Vögel mit boreoalpiner Verbreitung. Vol. III, Zoogeographica, 1935 – 1938, 66 – 89
- RID, H. (1972): Bekanntschaft mit der Landschaft. – Rowohlt Taschenbuch
- RUGE, K. (1974): Zur Biologie des Dreizehenspechtes *Picoides tridactylus*. In: Orn. Beob., 71, 303 – 311
- SALOMONSEN, F. (1931): Diluviale Isolation und Artenbildung. In: Proceed. Intern. congr., Amsterdam 1930, 413 – 438
- SCHÄFER, E. (1938): Ornithol. Ergebnisse zweier Forschungsreisen nach Tibet. In: J. Orn., 86, Sonderheft 1 – 341
- SCHERZINGER, W. (1982): Die Spechte im Nationalpark Bayerischer Wald. National Park Bayer. Wald, H. 9, 1 – 119
- SCHIFFERLI, A. et al. (1980): Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz. Sempach
- SIMON, A. (1980): Zum Vorkommen des Mornellregenpfeifers in der Schweiz. In: monticola, 4, 120 – 121
- STRESEMANN, E. (1920): Die Herkunft der Hochgebirgsvögel Europas. In: Jber. Cl. Nederland. Vogelkundig, 10, 71 – 93
- STRESEMANN, E., L. A. PORTENKO, et al. (1960 – 1983): Atlas der Verbreitung paläarktischer Vögel. Akademie-Verlag-Berlin
- TERBORGH, J. (1970): Distribution on Environmental Gradients: Theory and a Prelimi-

- nary Interpretation of Distributional Patterns in the Avifauna of the Cordillera Vilcabamba, Peru. In: *Ecology*, Vol. 52, 23–40
- VAURIE, Ch. (1972): *Tibet and its Birds*, London
- VOOUS, K. H. (1960): Über die Herkunft der subalpinen Nadelwaldvögel Europas. In: *Orn. Beob.*, 57, 27–37
- (1962): *Die Vogelwelt Europas. Verbreitungsatlas*. Hamburg-Berlin
- WARNECKE, G. (1958): Grundsätzliches über Vögel mit borealpiner Verbreitung. In: *Orn. Mitt.*, 10, 188–189
- WATSON, G. E. (1962a): Sympatry in Palearctic *Alectoris* Partridges. In: *Evolution*, vol. XVI, 11–19
- (1962b): Three sibling species of *Alectoris* Partridge. In: *Ibis*, 104, 353–367
- (1972): The behaviour of the Ptarmigan. In: *Brit. Birds*, 65, 6–26 und 93–117
- WUNDERLICH, H. G. (1975): *Das neue Bild der Erde*. Hoffman und Campe.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Gerhard BERG-SCHLOSSER  
Obere Seeleite 6  
D-8031 Wörthsee/Obb.

---

„monticola“ Organ der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie. Gegründet von Dr. Ulrich A. Corti. Herausgeber: Gymn.-Prof. Dr. Walter Wüst, D-8 München 19, Hohenlohestraße 61. – Verlag und Schriftleitung: Dr. Franz Niederwolfgruber, A-6020 Innsbruck, Pontlatzer Straße 49. – Für Inhalt und Form der Beiträge sind die Autoren selbst verantwortlich.

„monticola“ wird den Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft kostenlos zugestellt. Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt öS 150.–. Einzahlungen sind erbeten auf das Konto „monticola“. Girokonto 0000-143.958 bei der Sparkasse Innsbruck-Hall (Bankleitzahl 20503) oder Postscheckkonto 1719.730.

Druck: Thaurdruck – Giesriegl Ges.m.b.H., A-6065 Thaur, Krumerweg 9.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Monticola](#)

Jahr/Year: 1982-1986

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Berg-Schlosser Gerhard

Artikel/Article: [Zoogeographische und faunenhistorische Bemerkungen zur Vogelwelt der Alpen - ein Überblick. 42-60](#)