

Aus der Staatl. Vogelschutzwarte Garmisch-Partenkirchen bei der Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur, Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Grobe Analyse der Verbreitung einiger Brutvögel in den Bayerischen Alpen und ihrem Vorland

Von **Einhard Bezzel**

Die vorliegende Studie ist lediglich ein Versuch, die Verbreitung einer Reihe von Brutvögeln am bayerischen Nordalpenrand zu beschreiben, wobei vor allem sehr einfache quantitative Übersichtsmethoden angewendet werden. Die vergleichende Darstellung der Vertikalverbreitung im Hochgebirge ist trotz eines zumindest für die Alpen beachtlichen Datenmaterials (z. B. CORTI 1959, 1965) noch unbefriedigend. Darüber hinaus erreichen einige Arten bereits im Alpenvorland ihre Verbreitungsgrenze, deren genauen Verlauf wir noch nicht kennen. Ganz allgemein ist festzustellen, daß gerade die Verbreitung vieler im Tiefland häufiger Arten im Alpenbereich sehr unvollständig bekannt ist. Dabei bildet die Untersuchung der Dichte und Verbreitung solcher Arten am Rande ihres geschlossenen Areals eine besonders lohnende Aufgabe der Avifaunistik. Sie kann Grundlage für die Ermittlung interessanter ökologischer Zusammenhänge sein. Ihnen nachzuspüren erscheint z. T. jetzt noch verfrüht, da dies weiteren, vor allem detaillierten Untersuchungen vorbehalten bleiben muß, die vor allem Biotopwahl, Siedlungsdichte und fortpflanzungsbiologische Daten einbeziehen.

1. Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet hat den Charakter einer Probefläche, denn es stellt nur einen maximal 75 km breiten Ausschnitt aus dem bayerischen Alpenvorland und den bayerischen Kalkalpen dar. Die Westgrenze bildet ungefähr das Lechtal zwischen Füssen und Landsberg, die Ostgrenze das Isartal zwischen Sylvensteinspeicher und München. Das Gebiet der quantitativen Untersuchung im Alpenbereich umfaßt im wesentlichen die Abschnitte zwischen Lechtal und der Walchensee-Kochelsee-Linie und damit bis zur Bundesgrenze die Ammergauer Berge, das Wetterstein- und Karwendelmassiv sowie das Estergebirge mit ihren Ausläufern und den dazwischengelegenen Talzügen.

Zwei erwähnenswerte Besonderheiten zeichnen das Untersuchungsgebiet von anderen Teilen der bayerischen Alpen und ihres Vorlandes aus: Einmal fehlen weit nach N offene Talzüge, die tiefer in die innere Zone der Kalkalpen oder der Zentralalpen eingreifen. Die Talzüge der

Loisach und der Ammer stellen nur schmale Eingangspforten dar, die noch dazu durch Bergmassive sehr bald einen Abschluß finden bzw. in O-W-Richtung abgedrängt werden. Zum anderen ist der Übergang vom Alpenvorland in die Kalkhochalpen relativ schroff. Die unmittelbar am Alpenfuß gelegenen Becken in 600 m NN bilden Moorlandschaften; die ersten Vorberge erheben sich dahinter recht unvermittelt. Sie gehören zur Flyschzone, bestehen also aus tonigen Gesteinen, die zu Rutschungen neigen. Die Formen dieser Berge sind daher gerundet; bis auf einige Steilhänge sind sie ganz waldbestanden. Die Waldgrenze in den dahinterliegenden Kalkalpen erreicht maximal etwa 1800 m; gebietsweise sind die letzten Bäume noch bei 1900 m anzutreffen. Bei starker Hangneigung liegt die Wald- bzw. Baumgrenze auch tiefer. Die Flächen oberhalb 2000 m sind in der Regel stark geneigt (Ausnahme: Zugspitzplatt) und nehmen nur geringe Teile der Gesamtfläche in Anspruch. Sie zählen ausnahmslos zur alpinen Stufe und besitzen daher nur für die Verbreitung der dort charakteristischen Vogelarten Bedeutung.

Die hier untersuchten Teile des Voralpenlandes und des südlichen Alpenvorlandes gehören größtenteils zur Molassezone und nur noch z. T. den Moränengebieten an.

Hier scheint ein Wort über die Begriffe Voralpenland bzw. Alpenvorland angebracht, da diese häufig verwechselt werden. Das **Alpenvorland** im weiteren Sinn reicht vom Fuß der Alpen bis zur Donau. Das **Voralpengebiet** umfaßt im wesentlichen Teile der Flyschzone und der Molassezone als Vorland der Kalkalpen. In der vorliegenden Studie ist mit dem Begriff des Voralpenlandes etwa das Gebiet bis zum Südufer des Staffelsees und einschließlich der Loisach-Kochelsee-Moore nördlich des Kochelsees bezeichnet.

Die Vergleichsfläche aus dem mittleren Alpenvorland liegt noch im Bereich der Münchner Schotterebene, also südlich des unterbayerischen (tertiären) Hügellandes. Somit erstreckt sich das Untersuchungsgebiet in Nord-Süd-Richtung etwa 70 km.

Die klimatischen Unterschiede entlang dieser Strecke sind beachtlich (Tab. 1). Dies wirkt sich auch auf die Vegetationsdecke aus.

Für die Zwecke dieser Studie genügen einige allgemeine Hinweise: Die um München untersuchten Ausschnitte gehören in den Bereich wärmeliebender Kiefern-Eichen-Mischwälder bzw. der Eichen-Hainbuchen-Waldgebiete. Das südliche Alpenvorland zählt in erster Linie zu den Tannen-Buchen-Waldgebieten, wobei große Teile heute von Fichtenforsten eingenommen werden. Unmittelbar am Alpenfuß sind Hoch- und Übergangsmoore eingestreut. Auch im Alpenbereich sind die Tannen-Buchen-Wälder vielfach durch Fichtenaufforstungen ersetzt. An trockenen Stellen herrscht gebietsweise Kiefer vor.

Tab. 1: Einige Klimawerte des Untersuchungsgebietes von N nach S

	Mitteltemperaturen			Niederschläge (mm)
	Jan.	Juli	April-Sept.	
München-Riem	—2,4	17,6	14,0	903
Ammerland	— 2,2	16,8		1092
Garmisch-Partenkirchen	—4,3	16,0	14,5	1696
Zugspitze	—11,6	2,5		1535

2. Qualitativer Vergleich der Avifauna des Alpenvorlandes und der oberbayerischen Kalkalpen

130 Arten brüten regelmäßig an mehr als einer Stelle im Alpenvorland des Kontrollgebietes. 21 (16 %) von ihnen erreichen den Alpenrand nicht mehr, nämlich Schwarzhalstaucher, Weißstorch, Schnatterente, Löffelente, Rebhuhn, Fasan, Hohltaube, Turteltaube, Schleiereule, Steinkauz, Ziegenmelker, Haubenlerche, Uferschwalbe, Schafstelze, Halsbandschnäpper, Steinschmätzer, GrauParammer, Kernbeißer, Pirol, Dohle, Saatkrähe. Bei einigen von ihnen (z. B. GrauParammer, Kernbeißer) ist mit unregelmäßig besetzten Vorposten bis zum Alpenfuß gelegentlich zu rechnen. Unklar ist der Status der Knäkente, die auch im Vorland nur wenige Brutvorkommen besitzt. Immerhin mindestens 10 dieser Arten können für weite Teile des Alpenvorlandes als verbreitet und häufig in den ihnen zusagenden Biotopen gelten (s. auch 3.3.). Für alle reichen aber geeignete Brutbiotope bis in das Alpengebiet, auch für die ausschließlich ans Wasser gebundenen und daher diskontinuierlich verbreiteten Arten. Nach ihren höchsten Brutorten in den Alpen würde *CORTI* (1965) 6 von ihnen als Tieflands- und 11 als Vorgebirgsvögel einstufen. Eine Art, nämlich der Steinschmätzer, besiedelt auch in den bayerischen Alpen Flächen oberhalb der Baumgrenze, wenn auch aus dem Kontrollgebiet ein Brutnachweis bisher fehlt. Auch den Ziegenmelker, der schon im Vorland äußerst spärlicher Brutvogel ist, zählt *CORTI* zu den Bergvögeln.

9 Arten (Wanderfalke, Haselhuhn, Uhu, Sperlingskauz, Rauhußkauz, Berglaubsänger, Mauerläufer, Tannenhäher und Kolkkrabe) kommen am Alpenrand zur Vorlandfauna dazu. Bei mindestens 2 von ihnen (Haselhuhn, Uhu) handelt es sich jedoch um typisches Rückzugsvorkommen, beim Kolkkraben ist die Wiederbesiedlung des Alpenvorlandes gerade im Gang. Von „echten“ Randarealen alpiner Population kann man dagegen bei Sperlingskauz, Rauhußkauz, Berglaubsänger, Mauerläufer und Tannenhäher sprechen sowie trotz des allgemeinen Rückgangs auch beim Wanderfalken, der im Untersuchungsgebiet offenbar außerhalb des Alpenrandbereiches bis zur Donau nie regelmäßig brütete. Selbstverständlich ist die Arealgrenze dieser „Alpenvögel“ keine scharfe Linie; sie strahlen je nach Landschaftstyp mehr

oder weniger weit ins Vorland aus (Berglaubsänger z. B. entlang von Flußläufen).

Von den verbliebenen 109 Arten bedeutet für 22 der Alpenfuß die Verbreitungsgrenze; auch die colline und montane Stufe des Alpengebietes wird von ihnen nicht mehr besiedelt. Es sind dies: Graureiher, Zwergdommel, Krickente, Knäkente, Tafelente, Schwarzmilan, Wespenbussard (?), Wachtel, Wachtelkönig, Tüpfelsumpfhuhn, Kiebitz, Großer Brachvogel, Lachmöwe, Flußseeschwalbe, Sumpfohreule, Raubwürger, Rohrschwirl, Drosselrohrsänger, Gelbspötter (eine Ausnahme), Blaukehlchen, Gartenbaumläufer, Feldsperling. Die Gruppe ist ziemlich heterogen; vor allem treten ans Wasser gebundene Arten in den Vordergrund. Dies erklärt sich aber nicht einfach mit dem Fehlen geeigneter Gewässer im Alpenbereich, denn immerhin 14 typische Wasser- und Sumpfvögel brüten noch innerhalb der Alpen (z. B. Haubentaucher, Zwergtaucher, Stockente, Reiherente, Wasserralle, Bläßhuhn, Teichhuhn, Bekassine, Flußuferläufer, Teichrohrsänger, s. Tab. 2). CORTI (1965) rechnet 8 von den vorerwähnten Arten zu den Tieflands-, 8 zu den Vorgebirgs- und 5 zu den Bergvögeln. Die 9 im Voralpenland dazugekommenen Arten brüten alle auch im Alpenbereich. In der collinen und unteren montanen Stufe treten als neue Brutvögel Felsenschwalbe und Zwergschnäpper auf. Außerhalb des Untersuchungsgebietes ist letzterer auch im Alpenvorland an einzelnen Stellen Brutvogel. In der montanen Stufe kommen dann noch Dreizehenspecht, Weißrückenspecht, Steinadler und Ringdrossel dazu.

Nur noch 30 (23 %) der Arten des Vorlandes erreichen mindestens 1400 m NN, also die submontane Stufe. Hier treten dann Zitronenzeisig (ausnahmsweise auch tiefer), Birkenzeisig und in der alpinen Stufe Alpenschneehuhn, Schneefink, Alpenbraunelle, Wasserpieper und Alpendohle neu auf.

Tab. 2 faßt die qualitativen Ergebnisse kurz zusammen. Der relative Anteil der Arten, die ihre Verbreitungsgrenze erreichen, nimmt mit der Meereshöhe zu; die Differenz zwischen Abnahme von der niederen zur höheren Stufe und gleichgerichteter Zunahme wächst. Die orografische Grenze des Alpenrandes hat auf die qualitative Zusammensetzung der Avifauna keinen größeren Einfluß als die zunehmende Meereshöhe und die damit verbundenen Änderungen in der Vegetationsdecke im Alpenvorland. Die Ab- und Zunahme innerhalb der Artenzahl ist zwischen mittlerem Vorland und dem Voralpengebiet etwa gleich den Werten zwischen Voralpengebiet und der collinen und montanen Stufe des Alpengebietes. Durch menschlichen Einfluß hat sich die Grenzwirkung allerdings etwas verstärkt (Rückzugsvorkommen einiger Arten in Alpennähe). Als eine entscheidende Verbreitungsschranke erweist sich der Übergang von der montanen zur subalpinen Stufe. Dies ist auch im Anteil der für den einzelnen Lebensraum charakteristischen Arten zu erkennen (Tab. 3).

Tab. 2: Veränderungen der Artenzahl in einzelnen Gebieten des bayerischen Nordalpenrandes in einem Kontrollgebiet von 75 km Breite in Oberbayern. Gesamtzahl der regelmäßigen Brutvögel 152.

A = nördliches und mittleres Alpenvorland (ca. 400—600 m NN); B = Vor-alpenland (600—800 m NN); D/E = Colline und untere montane Stufe der Alpen (600—1000 m NN); H = submontane Stufe (etwa ab 1400 m)

	A	B	D/E	H
Brutvögel in A	130	109	87	30
neue Arten in B		9	9	7
neue Arten in D/E			6	3
neue Arten ab H				7
Total	130	118	102	47
% der Gesamtzahl (n = 152)	85,5	77,5	67	31
Veränderungen in %	—13,8	—14,4	—40,7	
	+ 5,8	+ 3,9	+ 4,7	

Tab. 3: Anteile (%) der Arten verschiedener Großlebensräume an der Brutvogelfauna einzelner Teilgebiete am Alpennordrand (Erklärung s. Tab. 2).

	A	B	D/E	H
Wasservögel	21,5	20	14	—
Waldvögel	47	50	58	79,5
Vögel des offenen Landes	27	25	18	19

3. Zur Verbreitung und Häufigkeit einzelner Arten im Alpenvorland und am Nordalpenrand

3.1. Methodische Vorbemerkungen

Den genauesten quantitativen Vergleich von Häufigkeit bietet die Ermittlung der Siedlungsdichte. Sie stößt jedoch in Gebieten mit lebhaftem Relief und starken Vertikalunterschieden bei geringer Horizontalabstanz auf große praktische Schwierigkeiten. Insbesondere bei der starken Vertikalgliederung der Kalkhochalpen dürften Siedlungsdichteuntersuchungen nach herkömmlichen Methoden im notwendigen Umfang kaum möglich sein oder zumindest einen gewaltigen Aufwand erfordern. Es fragt sich auch, ob in suboptimalen Biotopen am Rande des Existenzminimums vieler Arten, in denen das Brutgeschäft fast regelmäßig durch Witterungseinflüsse unterbrochen wird, die Angabe einer Siedlungsdichte, etwa Paar/ha, überhaupt sinnvoll ist. Nach unseren bisherigen Erfahrungen kann man in solchen Gebieten, z. B. in der subalpinen oder alpinen Stufe, von einer Dichte mehrerer Arten nebeneinander schwerlich sprechen. Im Gegensatz zu großflächigen Siedlungsräumen mit ungünstigen klimatischen Verhältnissen der hohen Breiten, besteht im Hochgebirge bei Kälteeinbrüchen, die z. B.

in der ersten Hälfte der Brutzeit vieler Arten fast die Regel sind, leicht Ausweichmöglichkeit durch Vertikalwanderungen über geringe Distanzen. Sie wird von vielen Arten genutzt. So kommt es nicht selten zu einer richtiggehenden Zergliederung der Brutsaison, da der Zeitpunkt des Brutbeginns in verschiedenen Höhenstufen und innerhalb einer Höhenstufe bei unterschiedlichen Reliefbedingungen (z. B. Hangneigung und -exposition, Talweite und -verlaufsrichtung) außerordentlich variiert. Demzufolge trifft ein Kälteeinbruch einzelne Arten einer Teilfläche oder eine Art in mehreren Teilflächen in ganz verschiedenen Stadien des Brutgeschäftes. Während Paare mit flüggen Jungen oder im frühen Stadium der Bebrütung die Fläche räumen, harren andere aus. Einige beginnen anschließend sofort mit einer Ersatzbrut, andere stellen die Fortpflanzungstätigkeit ganz ein und können dann zumindest am Gesang nicht mehr registriert werden. Hinzu kommt der Umstand, daß wahrscheinlich eine gewisse Konstanz der Territorien, die als Annahme den Siedlungsdichteuntersuchungen durch Registrieren singender ♂ auf einem gegebenen Areal zugrunde liegt, auch deshalb nicht gegeben ist, weil in vielen hochgelegenen Gebieten die Siedlungsdichte einer Artpopulation nicht so groß ist, daß sich die Territoriumsgrenzen berühren (vgl. auch DIESSELHORST 1968 a und b). Noch sehr wenig wissen wir auch über den Anteil der Nichtbrüter in Gebieten, in denen eine Art sich ihrer absoluten Höhengrenze nähert. Daher dürfte eine der vordringlichsten Aufgaben von Siedlungsdichteuntersuchungen in höherer Stufe des Hochgebirges das genaue Studium einzelner Arten sein, um mögliche Unterschiede und Fehlerquellen gegenüber den üblichen Erfassungsmethoden auf weitgehend ebenen Flächen herauszuarbeiten, die als Erfahrungswerte dann eingesetzt werden können.

Als Größe für grobe quantitative Vergleiche wurde die „Rasterfrequenz“ als Häufigkeitszahl gewählt, der das Gauß-Krüger-Netz der amtlichen topografischen Karten 1:25 000 und 1:50 000 zugrunde liegt. Der Raster besteht also aus Quadraten mit 1 km Seitenlänge, die durch Koordinatenwerte (Hoch- und Rechtswerte) sehr leicht aufzufinden sind. Die Dichte einer Art auf einem Quadrat bleibt dabei unberücksichtigt, lediglich positive oder negative Feststellungen des Brutvorkommens ist entscheidend. Die Zahl der positiven Quadrate wird als Prozentsatz der insgesamt in einem Gebiet untersuchten Rastereinheiten ausgedrückt. So lassen sich natürlich viele in diesem Zusammenhang interessierende Fragen quantitativer Avifaunistik nicht weiter verfolgen. Doch sind mit dieser einfachen Methode Bestandsaufnahmen im Hochgebirge über größere Flächen mit einem vertretbaren Zeitaufwand möglich, die vor allem durchaus brauchbare Vergleichsgrößen zur Kennzeichnung der Höhenverbreitung liefern. Für eine erste Grobeinteilung sind Vögel mit Rasterfrequenzen von über 50 als sehr häufig, zwischen 25 und 50 als häufig, zwischen 10 und 25 als mäßig häufig, unter 10 als selten zu bezeichnen.

ßig häufig und unter 10 als spärlich bezeichnet, ohne daß der Wahl dieser Begriffe eine besondere Bedeutung beigemessen wird.

Für die Bestimmung der Höhenverbreitung wurde als Einheit eine Höhenstufe von 200 m festgelegt. Engere Höhenstufen erweisen sich, zumindest bei der starken Hangneigung der Kalkalpen des Untersuchungsgebietes, als wenig geeignet. Die Rasterquadrate wurden so ausgewählt, daß sie im Alpenvorland und in den Stufen von 600 bis 1000 m jeweils nur einer Höhenstufe angehören, also maximale Höhendifferenzen von 200 m aufweisen. Ab 1000 m war es nur in Sonderfällen möglich, eine Fläche von 1 km² zu finden, die nur 200 m Höhendifferenz aufweist. Daher wurden auch Planquadrate einbezogen, die über 2 Höhenstufen gehen, wobei die Brutvogelfauna der entsprechenden Teilflächen dann getrennt registriert wurde. Untersuchungen auf Planquadraten, die auf 1 km mehr als 400 m Höhendifferenz aufweisen, sind zur Festlegung der Höhenverbreitung ungeeignet; auch sonst wurde auf die Untersuchung sehr kleiner zu einer Höhenstufe zählenden Teilflächen verzichtet.

Jedes Quadrat wurde mindestens während einer, meist während mehrerer Brutzeiten mehrfach aufgesucht. In Höhen über 1800 m, in denen im Untersuchungsgebiet kaum größere Ebenheiten vertreten sind, wurden mehrere Stufen zu einer Einheit (alpine Stufe) zusammengefaßt. Da die Arealgrenzen der meisten hier verglichenen Arten nahe der Baumgrenze liegen, kommt der genaueren Analyse dieser Gebiete ohnehin keine allzu große Bedeutung zu.

Insgesamt 354 Planquadrate wurden in 3 Sommern im Voralpenland und Alpengebiet untersucht, die sich auf Höhenstufen zwischen 600 und rund 2400 m verteilen. Zum Vergleich standen Erhebungen aus 66 Planquadraten des mittleren Alpenvorlandes zur Verfügung, die in Gebieten nördlich und westlich der Stadt München liegen.

Die Ergebnisse aus dem Großraum München stammen von einer Reihe freiwilliger Mitarbeiter, denen ich an dieser Stelle herzlich danken möchte, vor allem Frau G. TRAWNIK und den Herren G. BURK, S. HAUSMANN, K. JUNGHANS, J. KOLLER, D. KURTH, H.-P. SCHULZ, Dr. J. STREHLOW, K. ZENAU. Die Untersuchungen im Werdenfelser Land wurden vor allem unter Mitarbeit von F. LECHNER durchgeführt. Ihm und D. HERFURTH sowie einigen weiteren Helfern danke ich ebenfalls für wichtige Ergänzungen.

Im folgenden sind alle Landvogelarten mit Ausnahme einiger Hühner, der Greifvögel, Eulen und Segler berücksichtigt, die in mindestens einer der untersuchten Regionen und Höhenstufen eine Rasterfrequenz von wenigstens 10 erreichen. Damit verbleiben von den 152 regelmäßigen Brutvogelarten des Gebietes noch 86.

3.2. Allgemeine Ergebnisse

Die in Abschnitt 2 getroffenen Aussagen lassen sich durch die Einführung von Rasterfrequenzen noch etwas präzisieren. Abb. 1 zeigt

die Entwicklung der Artenzahl der Landvögel, die den in Abschnitt 3.1. formulierten Bedingungen genügen. Auch hier zeigt sich die geringe Wirkung der orografischen Grenze des Alpenfußes in der Artenzusammensetzung. Erst etwa ab 1200 m, also innerhalb der montanen Stufe, nimmt die Artenzahl gegenüber dem Voralpenland merklich ab. Für sehr häufige Arten (Rasterfrequenz über 50) sind die Bedingungen in den unteren Stufen des Alpengebietes sogar teilweise günstiger als im Voralpenland. Die Einheitlichkeit des Vegetationsbildes im Montanwald ist ohne Zweifel die Ursache für die beachtliche Zahl sehr häufiger Arten bis in Höhen von 1400 m.

Der Anteil der einzelnen Frequenzklassen an der Avifauna der einzelnen Teilgebiete (Tab. 4) zeigt einige charakteristische Unterschiede. So erreichen sehr häufige Arten im Alpenvorland auch ein relatives Maximum und nehmen in den Talböden des Nordalpenrandes gegenüber dem stärker gegliederten Voralpenland wieder zu. Der Anteil spärlicher Arten (Rasterfrequenz unter 10) ist in der niedrig-

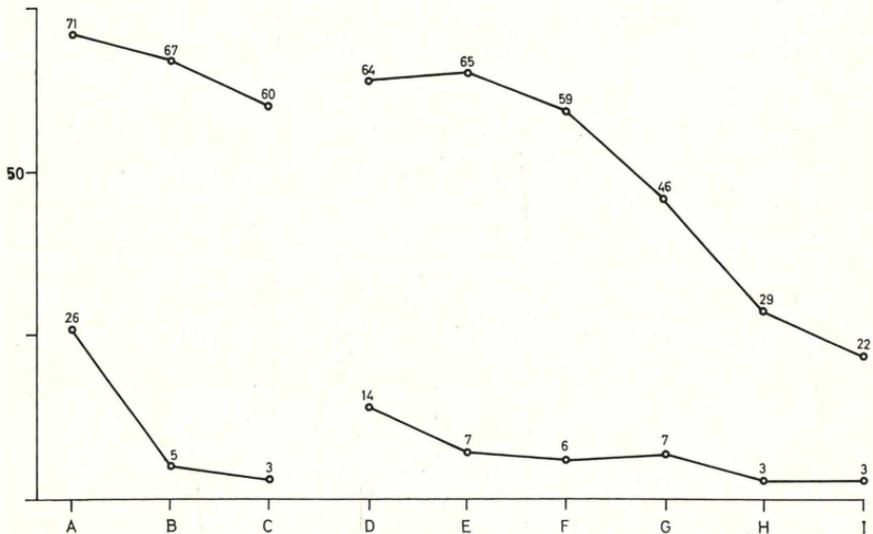


Abb. 1

Abnahme der Artenzahl bei Landvögeln, die zumindest in einem Untersuchungsteilgebiet die Rasterfrequenz 10 erreichen (obere Kurve) und der sehr häufigen Arten (Rasterfrequenz über 50, untere Kurve).

A = mittleres Alpenvorland um München (400–600 m); B = Voralpenland 600–800 m; C = Voralpenland 800–1000 m; D = Alpenbereich 600–800 m; E = Alpenbereich 800–1000 m; F = 1000–1200 m; G = 1200–1400 m; H = 1400–1600 m; I = über 1600 m.

($n_A = 66$; $n_B = 98$; $n_C = 34$; $n_D = 37$; $n_E = 93$; $n_F = 62$; $n_G = 40$; $n_H = 20$; $n_I = 22$)

sten Stufe des Voralpenlandes sowohl absolut als auch relativ am höchsten; er erreicht ähnliche Werte nach in den Alpen bei Stufe F (1000—1200 m) und Stufe H (1400—1600 m). Neben der oberen Waldgrenze, die im Untersuchungsgebiet etwa zwischen 1600 und 1800 m (Einzelbäume bis 1900 m) je nach Hangneigung und -exposition anzusetzen ist, bildet ganz augenscheinlich der Übergang zur subalpinen Stufe (reiner Nadelwald) und für die Tieflandarten das höhere Voralpenland eine Verbreitungsgrenze.

Tab. 4: Anteile (‰) der einzelnen Frequenzklassen an der Zusammensetzung der Brutvogelfauna mit weitgehend kontinuierlicher Verbreitung in den einzelnen Teilgebieten (Erklärung s. Text und Abb. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
über 50	36,5	7,5	5	22	9	10	15	10	9
25—50	34	28,5	42	22	29,5	22	15	24	22,5
10—25	21	25,5	21,5	31,5	31,5	30,5	35	27,5	36,5
unter 10	8,5	39	31,5	25	29,5	37,5	35	38	32

3.3. Häufigkeitsänderungen zwischen Alpenvorland, Alpenrand und Talböden

3.3.1. Arten mit Arealgrenze im Alpenvorland

Von den in Abschnitt 2 genannten Arten, deren Verbreitungsgebiet den Alpenrand nicht mehr erreicht, sind 8 auf der Kontrollfläche von 66 Planquadraten im mittleren Alpenvorland um München erfaßt worden. Sie weisen folgende Rasterfrequenzen auf: Fasan 64, Rebhuhn 54, Schafstelze 33, Pirol 21, Kernbeißer 15, Halsbandschnäpper, Grauammer und Uferschwalbe je unter 10. 2 Arten kann man also als sehr häufig, 1 immerhin noch als häufig bezeichnen. Ihr totales Verschwinden auf einer Distanz in der Größenordnung von 30—50 km ist daher recht bemerkenswert. Bei Fasan sind Aussetzungsversuche am Alpenrand trotz Bemühung bisher fehlgeschlagen.

Wahrscheinlich wird man zwei Ursachen für das Verschwinden verantwortlich machen können: die starke Zunahme des geschlossenen Fichtenwaldes südlich von München und die zunehmende Niederschlagsmenge parallel mit beachtlichen mittleren Temperaturrückgängen. Biotope wären für alle bis in den Bereich der Alpentäler vorhanden.

Die Grauammer scheint im Untersuchungsgebiet schon auf der Höhe von München ihre Verbreitungsgrenze zu erreichen. Beim Halsbandschnäpper handelt es sich ohnehin um eine diskontinuierliche Verbreitung, z. T. heute wohl inselartiges Vorkommen. Die Uferschwalbe ist als diskontinuierlich verbreitete Art mit unserer Methode unzureichend zu erfassen. Die Hohltaube, die ebenfalls noch in diese Gruppe gehört, ist wie auch wohl anderwärts in Südbayern, offensichtlich um München mittlerweile ausgestorben (Wüst 1970).

3.3.2. Sehr häufige Arten des Alpenvorlandes

27 Arten erreichen im Kontrollgebiet um München Rasterfrequenzen von über 50 (Tab. 5). Fast alle nehmen bereits im Alpenvorland gegen den Alpenrand zu ab (Ausnahme: Bachstelze), jedoch erreichen einige in den Talböden der Alpen wieder höhere Werte. Dies zeigt, daß man hier wohl kaum von einer echten Abnahme parallel der zunehmenden Meereshöhe sprechen kann, sondern daß vor allem Wechsel in der Vegetation und menschlichen Siedlungsdichte verantwortlich zu machen sind. Das Voralpenland des Untersuchungsgebietes ist mit seinen beträchtlichen Moor- und Waldkomplexen für die Verbreitung von Kulturfolgern und Parkbewohnern weniger günstig als die z. T. dicht besiedelten und intensiv bewirtschafteten Talböden. Auch ist das Klima in vielen Talzügen milder als das des offenen Voralpenlandes. So erreichen mindestens 5 Arten, nämlich Buchfink, Amsel, Kohlmeise, Grünling und Rabenkrähe nach Abnahme am Alpenrand wieder etwa die Werte um München, der Gartenrotschwanz sogar einen deutlich höheren. Trotz Zunahme in den Tälern gegenüber dem Vorland haben 9 Arten bereits merklich abgenommen: Mönchsgrasmücke, Zilpzalp, Gartengrasmücke, Rotkehlchen, Zaunkönig, Haussperling, Rauchschwalbe, Kleiber und besonders deutlich Heckenbraunelle, die jedoch in höheren Lagen wieder beträchtlich zunimmt (s. 4.3.1.). Schwache Abnahme ohne besondere Schwankungen zeigen Fitis und Star.

Tab. 5: Rasterfrequenzänderungen sehr häufiger Arten des mittleren Alpenvorlandes (A), im Voralpenland (B) und den Talböden (D).

	A	B	D
Amsel	91	46	81
Goldammer	86	36	8
Buchfink	82	51	78
Kohlmeise	78	54	84
Mönchsgrasmücke	73	38	54
Singdrossel	71	33	16
Zilpzalp	71	39	54
Fitis	71	54	46
Star	71	57	59
Grünling	71	34	67
Gartengrasmücke	70	24	43
Rotkehlchen	70	24	59
Zaunkönig	68	28	54
Heckenbraunelle	68	11	24
Feldlerche	67	41	8
Haussperling	66	34	54
Blaumeise	61	25	19
Rauchschwalbe	59	27	32
Dorngrasmücke	58	13	5

Rabenkrähe	56	44	57
Gartenrotschwanz	56	20	65
Sumpfrohrsänger	53	14	8
Ringeltaube	52	10	8
Kleiber	52	12	24
Bachstelze	50	52	41
Elster	50	18	11

Für die Untersuchung der Grenzwirkung des Alpenrandes besonders bedeutsam sind die Arten, deren starke kontinuierliche Abnahme zeigt, daß sie bereits in Alpennähe allmählich ihre Verbreitungsgrenze erreichen, nämlich Feldlerche, Goldammer, Singdrossel, Elster, Blaumeise, Dorngrasmücke, Sumpfrohrsänger und Ringeltaube. Bei der Singdrossel ist als einzige Ausnahme noch eine beträchtliche Frequenzzunahme in der montanen Stufe zu beobachten (s. 4.3.1.), und auch die Ringeltaube erreicht die obere montane Stufe. Die restlichen 6 erweisen sich als typische „Tieflandarten“, wenn auch CORTI (1965) 5 von ihnen nach ihren Höchstvorkommen im Gesamtalpengebiet in die Gruppe der „Bergvögel“ einreicht. Bemerkenswert ist, daß eine von ihnen, die Goldammer, zu den verbreitetsten Vögeln des Tieflandes außerhalb der geschlossenen menschlichen Siedlungen zählt.

Die grafische Darstellung (Abb. 2) der Frequenzabnahme zeigt, daß diese letzterwähnten Arten nach dem Übergang vom Voralpenland (B) in die Talböden gleicher Höhenlage (D) nicht wieder zunehmen, sondern die Abnahme kontinuierlich, wenn auch bei einigen mit einer leichten Verzögerung, weiterläuft. Bei Goldammer und Feldlerche, typische Bewohner offener Landschaften, liegen die Frequenzen im Voralpenland zwischen 800 und 1000 m deutlich über denen der tiefer gelegenen Talböden; bei den anderen ergeben sich nur unwesentliche Abweichungen. Gleichzeitig sind Goldammer und Feldlerche auch diejenigen Arten, bei denen die Abnahme zwischen B und D keine Verzögerung erfährt. Für die Feldlerche spielt bei den meist kleinflächigen Freilandzonen der Alpentäler der von OELKE (1968) aufgezeigte „Trennabstand“ eine wesentliche Rolle, die Besiedlung an sich geeigneter Feld- und Wiesenflächen zu verhindern.

Zusammenfassend läßt sich auch bei den typischen „Tieflandvögeln“ des Untersuchungsgebietes feststellen, daß bereits vor Erreichen des Alpenfußes im Vorland die entscheidende Abnahme erfolgt, die sich dann ohne Knick in den Alpenbereich hinein fortsetzt, wo aber dann mit fortschreitender Höhe erst allmählich die absolute Verbreitungsgrenze erreicht wird.

3.3.3. Häufige und mäßig häufige Arten des Alpenvorlandes

Eine Rasterfrequenz zwischen 25 und 50 erreichen 22 Arten im Kontrollgebiet um München (Tab. 6). Kontinuierliche Zunahme gegen die

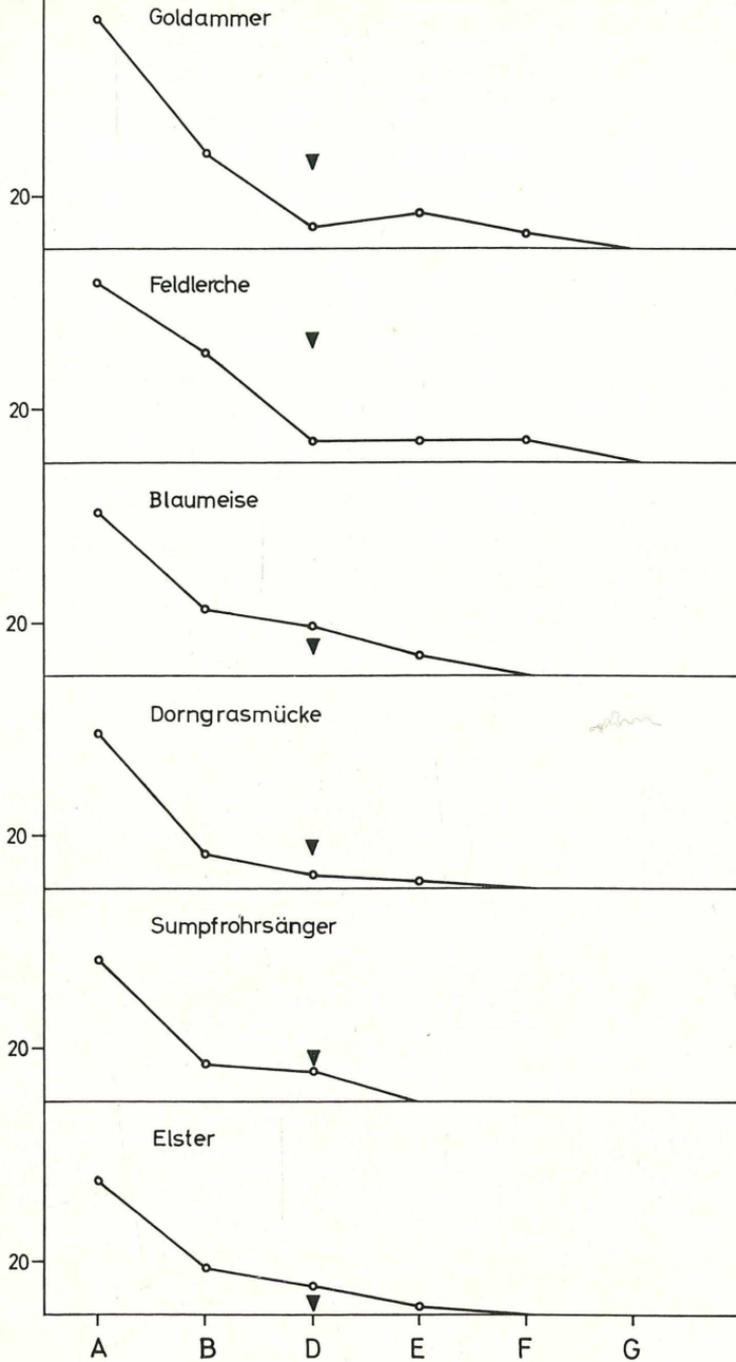


Abb. 2

Abnahme der Rasterfrequenz (Ordinate) einiger sehr häufiger Arten des mittleren Alpenvorlandes (A); Erklärung s. Abb. 2; ▼ = Rasterfrequenz Stufe C (= Voralpen 800—1000 m).

Tab. 6: Rasterfrequenzen häufiger Arten des mittleren Alpenvorlandes (A), im Voralpenland (B) und den Talböden (D).

	A	B	D
Buntspecht	47	6	11
Grauschnäpper	47	6	16
Gimpel	46	9	46
Gelbspötter	46	9	—
Wacholderdrossel	46	49	46
Eichelhäher	45	14	5
Gartenbaumläufer	44	3	—
Kuckuck	44	29	22
Türkentaube	44	3	8
Stieglitz	43	25	27
Tannenmeise	42	18	62
Schwanzmeise	39	2	8
Wintergoldhähnchen	39	7	35
Sommergoldhähnchen	38	14	43
Klappergrasmücke	38	8	24
Baumpieper	35	48	49
Hausrotschwanz	36	28	46
Sumpfmeise	32	14	22
Girlitz	29	2	24
Rohrhammer	29	30	46
Feldsperling	29	8	—
Hänfling	27	5	5

Alpen zeigt der Baumpieper, ohne wesentliche Schwankungen ist die Wacholderdrossel bis in die Alpentäler verbreitet. Tannenmeise und Hausrotschwanz nehmen nach biotopbedingten Schwankungen am Alpenrand in den Tälern gegenüber dem Vorland zu. Mit ähnlicher Tendenz können ihren Frequenzwert bis in die Alpentäler behaupten Sommergoldhähnchen, Wintergoldhähnchen, Girlitz und Gimpel. Sehr starke Abnahme (z. T. mit vorübergehenden kleinen Populationszunahmen) zeigen Buntspecht, Grauschnäpper, Eichelhäher, Türkentaube, Schwanzmeise, Rohrhammer (Zunahme durch günstige Biotope am Alpenrand) und Hänfling. Bei Gelbspötter, Feldsperling und Gartenbaumläufer endet das Areal am Fuß der Alpen. Deutlich, doch keineswegs sich dem Nullpunkt nähernde Abnahme zeigen Kuckuck und Klappergrasmücke, die in mittleren Höhen der Alpen wieder zunehmen (vgl. 4.3.1.).

Tab. 7: Rasterfrequenzänderungen mäßig häufiger Arten im mittleren Alpenvorland (A), im Voralpenland (B) und den Talböden (D).

	A	B	D
Waldlaubsänger	24	17	32
Neuntöter	23	9	16
Braunkehlchen	23	38	27
Feldschwirl	21	15	3
Misteldrossel	21	7	14
Wachtel	20	9	—
Haubenmeise	20	1	16
Mehlschwalbe	20	7	14
Teichrohrsänger	17	11	5
Grünspecht	14	7	11
Grauspecht	12	2	—
Gebirgsstelze	11	5	27

Ähnlich uneinheitlich ist das Bild bei einigen Arten, deren Frequenzwerte im mittleren Alpenvorland zwischen 10 und 25 liegen (Tab. 7). Auch hier sind biotopbedingte Schwankungen (z. B. Grünspecht, Mehlschwalbe, Haubenmeise, Braunkehlchen, Neuntöter) zu erkennen. Stetige Abnahme weisen Wachtel, Feldschwirl, Teichrohrsänger, Zunahme Gebirgsstelze und Waldlaubsänger auf. Bei Grauspecht und Misteldrossel beweisen Bestandsaufnahmen in höheren Stufen im Alpenbereich, daß die aus Tab. 7 zu entnehmende Abnahme sich keineswegs kontinuierlich fortsetzt (vgl. 4.3.1.4).

3.3.4. Zusammenfassende Betrachtung der Grenzwirkung des Alpenrandes

5 Arten, die im mittleren Alpenvorland mehr oder minder kontinuierlich mit Rasterfrequenzen über 10 verbreitet sind, erreichen das Voralpenland nicht mehr (Fasan, Rebhuhn, Schafstelze, Pirol, Kernbeißer). 4 weitere erfahren noch vor dem Alpenfuß eine so starke Abnahme, daß sie die Talregion nicht mehr regelmäßig besiedeln (Wachtel, Feldsperling, Gartenbaumläufer, Gelbspötter).

Eine starke kontinuierliche Abnahme vom mittleren Alpenvorland bis in die Talregion der Alpen zeigen 12 Arten, wobei von allen die Verbreitungsgrenze bei höchstens 1200 m erreicht wird (Türkentaube, Feldlerche, Rauchschwalbe, Elster, Blaumeise, Feldschwirl, Teichrohrsänger, Rumpfrohrsänger, Dorngrasmücke, Hänfling, Goldammer, Rohrammer).

Bei insgesamt 10 Arten, die bereits im mittleren Alpenvorland brüten, ist eine Zunahme gegen die Alpen zu festzustellen. Es handelt sich aber dabei entweder um Arten mit ohnehin mehr oder minder starker Neigung zu diskontinuierlicher Verbreitung und daher niedrigen Rasterfrequenzen (z. B. Wasseramsel, Wiesenpieper, Gebirgsstelze, Trauerschnäpper) oder um solche, deren Zunahme erst im Bereich der

montanen oder gar submontanen Stufe merklich einsetzt, also typische Bergwaldvögel (Tannenmeise, Weidenmeise bzw. Alpenmeise, Waldbaumläufer, Zeisig, Fichtenkreuzschnabel). Nur beim Berglaubsänger, dessen Areal jedoch erst im Voralpenland beginnt, ist der Übergang in den Alpenbereich mit einer starken Zunahme verbunden, die bereits in der Talregion zu der für die Art im gesamten optimalen Verbreitungsbereich charakteristischen Rasterfrequenz von über 60 führt.

Damit erfahren insgesamt 23 Arten im Bereich des Nordalpenfußes und vor allem seines Vorlandes eine entscheidende Änderung ihrer Populationsgröße, 10 von ihnen erreichen hier die Grenze, davon eine (Berglaubsänger) die Untergrenze, der kontinuierlichen Verbreitung. Hinzu kommt der Wiesenpieper, dessen Arealgrenze am Nordalpenrand verläuft (STRESEMANN u. a. 1961—1967). Zwergschnäpper, Felsenschwalbe, Mauerläufer u. a. sind als diskontinuierlich verbreitete Arten hier nicht berücksichtigt, ebenso nicht die Arten deren Areal erst in höheren Stufen beginnt.

Für alle weiteren Arten bringt der Übergang vom Vorland in die unteren Stufen des Alpenbereiches ebenfalls Änderungen in der Populationsgröße mit sich. Sie sind aber entweder nicht so einschneidend, daß in diesem Bereich das Existenzminimum zu suchen ist, oder stellen Schwankungen dar, die sich aus mehr oder minder höheunabhängigen Änderungen von Habitatfaktoren erklären. Man kann diese Arten nach folgenden Gesichtspunkten grob ordnen:

- a) Arten, die vom Vorland bis in die Talböden zwar mehr oder minder abnehmen, doch ihre Verbreitungsgrenze erst über 1000 m erreichen: Ringeltaube, Eichelhäher, Sumpfmeise, Schwanzmeise, Kleiber, Mönchsgrasmücke, Gartengrasmücke, Grauschnäpper, Neuntöter, Star, Stieglitz, Haussperling (12 Arten).
- b) Arten, die vom Vorland bis in die Talböden deutlich abnehmen, jedoch in höheren Stufen wieder zunehmen, ohne jedoch die Maximalwerte des Alpenvorlandes zu erreichen: Kuckuck, Buntspecht, Singdrossel, Zilpzalp, Fitis, Grünling (6 Arten).
- c) Arten, deren Bestand trotz Schwankungen sich zwischen Alpenvorland und Alpenbereich nicht wesentlich ändert: Grünspecht, Grauspecht, Schwarzspecht, Misteldrossel, Mehlschwalbe, Rabenkrähe, Kohlmeise, Wacholderdrossel, Amsel, Braunkehlchen, Gartenrotschwanz, Hausrotschwanz, Rotkehlchen, Klappergrasmücke, Bachstelze, Girlitz, Gimpel, Buchfink, Zaunkönig, Heckenbraunelle, Haubenmeise, Waldlaubsänger, Sommergoldhähnchen, Wintergoldhähnchen, Baumpieper (25 Arten).

Zur Beurteilung der weiteren Verbreitung der Arten, die am bayerischen Nordalpenrand eine Verbreitungsgrenze erreichen, wären natürlich Daten aus den südlich anschließenden Teilen Nordtirols wertvoll. Für einige typische Tieflandvögel bietet z. B. die Talweitung des Inns bei Innsbruck wieder wesentlich günstigere Voraussetzungen. Wie bereits

CORTI (1959) wiederholt feststellt, wurde leider bisher gerade die Verbreitung solcher Arten im Alpenbereich zu wenig beachtet. So stehen nur ganz allgemeine Angaben zur Beurteilung der „Nachhaltigkeit“ der Grenz-
wirkung zur Verfügung, wobei vor allem zunächst unklar bleiben muß, in wie weit große, sich nach Norden öffnende Täler (z. B. Inntal) eine Rolle als Einfallstore spielen. Aus den Angaben bei CORTI (1959), NIEDERWOLFS-
GRUBER (1968), BODENSTEIN (1970a und b), BERCK (1970) geht hervor, daß Schafstelze und Pirol in Nordtirol nur Durchzügler sind und bei Kern-
beißer und Gelbspötter einwandfreie Brutnachweise aus neuerer Zeit zu fehlen scheinen. Das Rebhuhn konnte sich offenbar trotz Aussetzung nicht
ausbreiten. Lediglich Wachtel, Feldsperling und Gartenbaumläufer werden als Brutvögel bzw. „Jahresvögel“ für die Tallagen genannt. Eine ge-
naue Ermittlung ihrer Verbreitung und Häufigkeit würde sich lohnen.

4. Zur Vertikalverbreitung

4.1. Vorbemerkungen

Da die Höhenverbreitung weniger direkt von der absoluten Höhe abhängig ist als vielmehr von Habitatfaktoren, die nur indirekt von der Höhe abhängen, betont DIESELHORST (1968) mit Recht, daß der Ermittlung der absoluten Grenzen der Vertikalverbreitung von Vogel-
arten nur ein sehr bedingter Wert zukommt. Es fehlt daher auch nicht an Versuchen, die Vogelwelt nach Höhenstufen einzuteilen und zu vergleichen, die nach klimakundlichen und pflanzensoziologischen Ge-
sichtspunkten festgelegt wurden (z. B. MAYER 1964, DIESELHORST 1968) im Gegensatz zu solchen, durch absolute Höhenwerte Vergleiche anzustreben (z. B. CORTI 1955 a und b, 1959 und 1965; NIETHAMMER 1957; AUSOBSKY und MAZZUCCO 1964). Als Kombinationen beider Methoden könnte man z. B. die Arbeiten von SCHÜZ (1957) und KLIMA (1959) betrachten. Allerdings hat auch die Wahl von natürlichen Höhenstufen ihre Nachteile. Einmal sind sie meist nur zur groben Fassung von Höhenstufen geeignet, was natürlich bei kurzfristigen Untersuchungen, z. B. auf Expeditionen, durchaus von Vorteil sein kann. Zum anderen sind auch hier der Vergleichbarkeit Grenzen gesetzt. Schließlich ist zu bedenken, daß wir über die Abhängigkeit der Häufigkeits-
verteilung selbst gut bekannter Arten von pflanzensoziologischen und klimatischen Gegebenheiten noch viel zu wenig wissen, um hier klare Grenzziehungen durchführen zu können. Dies gilt insbesondere für Untersuchungen auf engem Raum, wobei man allerdings in der Wahl des Untersuchungsraumes bei der Analyse von Vertikalverbreitungen nicht zu kleinlich verfahren darf. Auch die Darstellung oder Erklärung von Verbreitungstypen im Vergleich zu Verlauf von Isothermen oder anderen Klimaerscheinungen bzw. deren Kombination befriedigt häufig nicht. So erscheint die Wahl von absoluten Höhenstufen in schematischer Einteilung zumindest innerhalb eines Fau-

nenbereiches durchaus berechtigt als Grundlage für weitere Untersuchungen.

Mit Hilfe der Rasterfrequenzen pro Höhenstufe (200 m) soll nachstehend versucht werden, die Höhenverbreitung einer Reihe von mehr oder minder kontinuierlich in bestimmten Biotopen der oberbayerischen Kalkhochalpen verbreiteten Arten zu beschreiben. Da die Ermittlung der Maximalhöhe für die vergleichende Beschreibung der Vertikalverbreitung als sehr zufallsbedingt m. E. kaum Bedeutung besitzt, wird hier auf die Aufzählung der für die einzelnen Arten gefundenen Werte verzichtet (vgl. auch BERCK 1970). Die Ermittlung von Häufigkeitszahlen in schematisch, ohne Rücksicht auf die Vegetationsdecke und andere Faktoren festgelegten Höhenstufen kann Grundlage zu folgenden wichtigen Überlegungen und weiteren Untersuchungen sein:

- a) Ermittlung von dominierenden und charakteristischen Vogelarten, die als eine Vogelgesellschaft eine willkürlich gezogene Höhenstufe kennzeichnen. Als nächster Schritt kann man je nach den Ergebnissen mehrere der willkürlich gewählten Höhenstufen zu Einheiten zusammenfassen, aber auch in verschiedenen Hochgebirgen bzw. Teilen eines größeren Massivs unterschiedliche absolute Höhenstufen miteinander vergleichen oder sogar gleichsetzen. Hier müssen dann pflanzensoziologische und klimakundliche Aspekte dazu kommen, die das Vorkommen dieser und jener Art oder Artengesellschaft erklären.
- b) Vergleich der Höhenverbreitung einzelner Arten, besonders systematisch oder ökologisch nahestehender Gruppen in einem gegebenen Untersuchungsgebiet oder in verschiedenen Hochgebirgen. In Verbindung mit der Ermittlung von Biotopgrenzen kann man so auch zu interessanten Schlüssen auf die „physiologische Potenz“ (BERCK 1970) einzelner Arten gelangen.
- c) Untersuchungen des Einflusses der Reliefgestaltung (z. B. Hangneigung und -exposition, Talverlauf und -weitung) auf die Verbreitung und Populationsgröße einzelner Arten.

Zu den Teilaspekten a und b wird im nachfolgenden aus dem Untersuchungsgebiet Material vorgelegt, während die Bearbeitung der Frage c einer weiteren Studie vorbehalten bleiben soll.

4.2. Die einzelnen Höhenstufen und ihre Vogelfauna

Tab. 8 enthält eine Übersicht über einige für die gewählten Höhenstufen von je 200 m charakteristischen Vogelarten nebst ihren jeweiligen Rasterfrequenzen als Maß für die Populationsgröße. Ein erster Blick zeigt, daß die Wahl „charakteristischer“ Vogelformen nicht ganz einfach ist. Die häufigsten Arten für sich allein genommen ergeben kein deutliches Bild, da es sich u. U. dabei gleichzeitig um sehr „hö-

henstete“ Arten handeln kann, die keinesfalls für eine Stufe besonders charakteristisch sind (Spalte I und II). Dies gilt im Untersuchungsgebiet für Buchfink, Tannenmeise und Zaunkönig sowie in schwächerem Maße auch für Rotkehlchen oder Heckenbraunelle. Immerhin wird das Bild der jeweiligen Artengruppe pro Höhenstufe, die sich aus äußerst bis sehr häufigen Arten zusammensetzt (Spalte I und II) schon recht abwechslungsreich. Eine noch bessere Charakterisierung wird durch Ergänzung des Bildes durch Arten erreicht, die für diese Stufe besonders typisch sind.

Tab. 8: Charakterisierung der Höhenstufen in den oberbayerischen Kalkalpen an Hand typischer Vogelarten (nur Arten mit Rasterfrequenzen von über 10 in einer der Stufen berücksichtigt). Kursiv = Arten, die in dieser Übersicht nur in 1 Stufe vertreten sind.

- I = Arten mit Rasterfrequenz von mind. 75
 II = Arten mit Rasterfrequenz von 50—74
 III = Arten, die in dieser Stufe ihr Maximum erreichen (nur Rasterfrequenzen von 25—49 berücksichtigt)
 IV = Arten, die in weniger als 3 Höhenstufen vorkommen und dabei mind. eine Rasterfrequenz von 10 erreichen

	I	II	III	IV	
600—	Kohlmeise 84	<i>Grünling</i> 67	<i>Wacholderdr.</i> 46	<i>Blaumeise</i> 19	
800 m	Amsel 81	<i>Gartenrotschw.</i> 65	<i>Hausrotschw.</i> 46	<i>Mehlschwalbe</i> 14	
	Buchfink 78	Tannenmeise 62	<i>Fitis</i> 46	<i>Elster</i> 11	
		Berglaubsänger 62	<i>Gimpel</i> 46	<i>Sumpfrohrs.</i> 11	
		<i>Star</i> 59	Gartengrasm. 43		
		Rotkehlchen 59	<i>Sommergoldh.</i> 43		
		<i>Rabenkrähe</i> 57	<i>Bachstelze</i> 41		
		<i>Mönchsgrasm.</i> 54	<i>Waldlaubs.</i> 32		
		Zilpzalp 54	<i>Rauchschwalbe</i> 32		
		Zaunkönig 54	<i>Braunkehlchen</i> 27		
		<i>Haussperling</i> 54	<i>Stieglitz</i> 27		
800—	Buchfink 82	Berglaubsänger 68	Gartengrasm. 43		
1000 m		Tannenmeise 61	<i>Kuckuck</i> 40		
		Amsel 57	<i>Kleiber</i> 29		
		<i>Baumpieper</i> 54			
		Kohlmeise 52			
		Zaunkönig 50			
1000—	Buchfink 82	Rotkehlchen 65	<i>Haubenmeise</i> 37		
1200 m		Tannenmeise 64	<i>Alpenmeise</i> 34		
		Zaunkönig 63	<i>Misteldrossel</i> 26		
		Wintergoldh. 58			
		Zilpzalp 53			

	I	II	III	IV
1200—	Buchfink 83	Wintergoldh. 73		
1400 m	Zaunkönig 78	Tannenmeise 68		
		Rotkehlchen 65		
		Heckenbraun. 50		
		<i>Singdrossel</i> 50		
1400—		Ringdrossel 60	<i>Klappergrasm.</i> 40	
1600 m		Heckenbraun. 60		
		Buchfink 60		
1600—		Heckenbraun. 68	<i>Birkenzeisig</i> 27	<i>Alpendohle</i> 23
2000 m		Ringdrossel 64		<i>Schneefink</i> 18
		<i>Wasserpieper</i> 50		<i>Alpenbraunelle</i> 14

Hierzu wurden einmal solche gewählt, deren Maximum mindestens die Größenordnung von 25 erreicht (Spalte III) und in der betreffenden Stufe liegt und solche, die in weniger als 3 Höhenstufen vorkommen, dabei aber mindestens die Rasterfrequenz 10 erreichen.

Die nach diesen Kriterien ausgewählte Artengruppe zeigt folgende Tendenz: In größerer Höhe fehlen äußerst häufige Arten (über 75), ebenfalls nimmt die Zahl der sehr häufigen (50—75) ab (vgl. auch Tab. 3). Bezeichnenderweise lassen sich nur in den Talregionen und oberhalb der Waldgrenze Arten finden, deren Vorkommen unter den genannten Bedingungen auf weniger als 3 Stufen beschränkt ist (eine Ausnahme würden eine Reihe ausgesprochen diskontinuierlich verbreiteter Arten darstellen, z. B. Zwergschnäpper, Weißbrückenspecht, Felsenschwalbe, die nur auf wenige Höhenstufen beschränkt sind).

Im einzelnen ergibt sich für die 200-m-Stufen folgende Charakterisierung:

600—800 m: Kohlmeisen-Amsel-Buchfink-Stufe; unter den sehr häufigen Arten und solchen, die ihr Maximum über 25 erreichen, ist eine Reihe von Kulturfolgern; die Arten mit geringerer Vertikalverbreitung sind Tieflandvögel. Nicht weniger als 20 Arten treten unter den gewählten Kriterien hier einmalig auf.

800—1000 m: Buchfink-Bergglauksänger-Tannenmeisen-Stufe; Laub- und Mischwaldvögel dominieren; die Zahl der sehr häufigen Arten geht bereits merklich zurück. Einmalige Arten: Baumpieper, Kuckuck, Kleiber.

1000—1200 m: Buchfink-Rotkehlchen-Tannenmeisen-Stufe: Nadelwaldvögel treten in den Vordergrund; einmalige Arten: Haubenmeise, Alpenmeise, Misteldrossel.

1200—1400 m: Buchfink-Zaunkönig-Wintergoldhähnchen-Stufe: viele Arten mit der vorhergehenden Stufe gemeinsam; einmalige Art: Singdrossel.

1400—1600 m: Buchfink-Ringdrossel-Heckenbraunellen-Stufe: keine Rasterfrequenzen über 75 mehr; starker Rückgang sehr häufiger Arten; einmalige Art: Klappergrasmücke.

Über 1600 m: Heckenbraunelle-Ringdrossel-Wasserpieper-Stufe; Offenbrüter dominieren; einmalige Arten: Wasserpieper, Birkenzeisig, Schnefink, Alpenbraunelle.

4.3. Vertikalverbreitung einzelner Arten

4.3.1. Typen der Vertikalverbreitung

Aus den in Abb. 3—8 zusammengestellten Grafiken lassen sich einige Vertikalverbreitungstypen ableiten, ohne daß jetzt schon zu sagen ist, ob ihnen im Bereich der Alpen oder gar anderer europäischer Hochgebirge eine Bedeutung zukommt.

a) Arten mit sehr großer Vertikalausdehnung des Areals, die in 6 Stufen, also bis zur Baumgrenze vertreten sind (sehr höhenstete Arten): Haubenmeise, Alpenmeise, Tannenmeise, Zaunkönig, Misteldrossel, Hausrotschwanz, Rotkehlchen, Klappergrasmücke, Win-

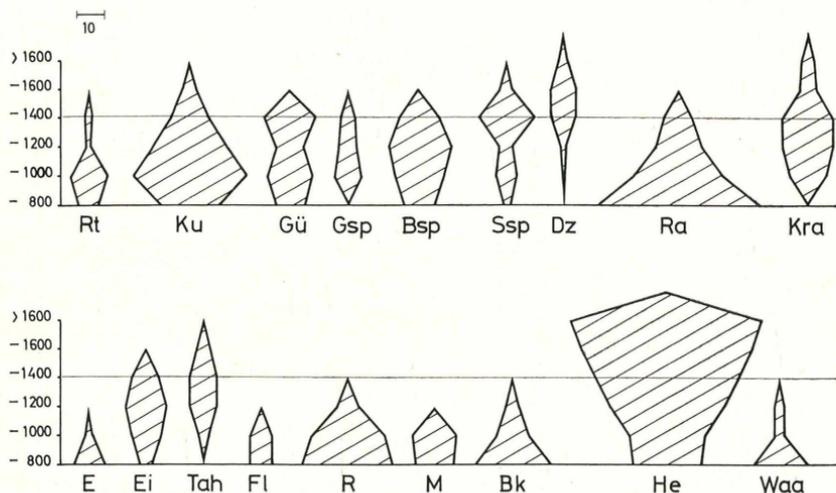


Abb. 3

Vertikalverbreitung von Brutvogelarten nach Rasterfrequenzen (s. Maßstab). Rt = Ringeltaube; Ku = Kuckuck; Gü = Grünspecht; Gsp = Grauspöck; Bsp = Buntspecht; Ssp = Schwarzspecht; Dz = Dreizehenspecht; Ra = Rabenkrähe; Kra = Kolkrabe; E = Elster; Ei = Eichelhäher; Tah = Tannenhäher; Fl = Feldlerche; R = Rauchschnalbe; M = Mehl-schnalbe; Bk = Braunkehlchen; He = Heckenbraunelle; Waa = Wasser-amsel.

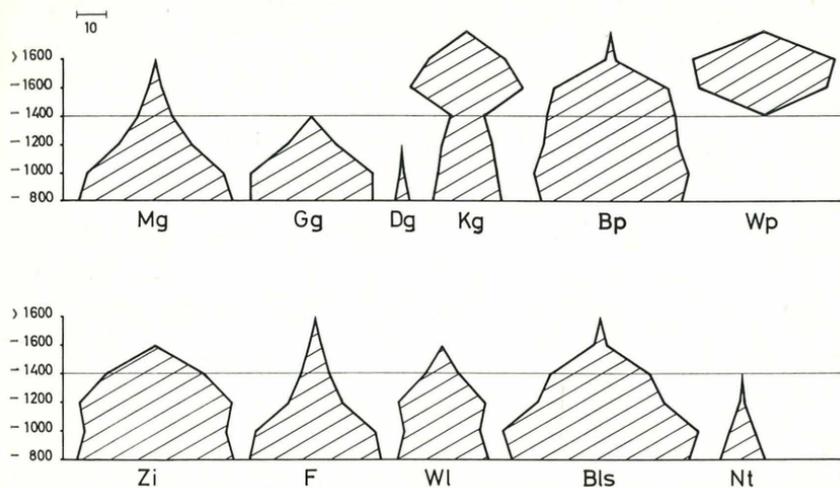


Abb. 4 s. Abb. 3

Mg = Mönchsgrasmücke; Gg = Gartengrasmücke; Dg = Dorngrasmücke;
 Kg = Klappergrasmücke; Bp = Baumpieper; Wp = Wasserpieper; Zi =
 Zilpzalp; F = Fitis; Wl = Waldlaubsänger; Bls = Berglaubsänger;
 Nt = Neuntöter.

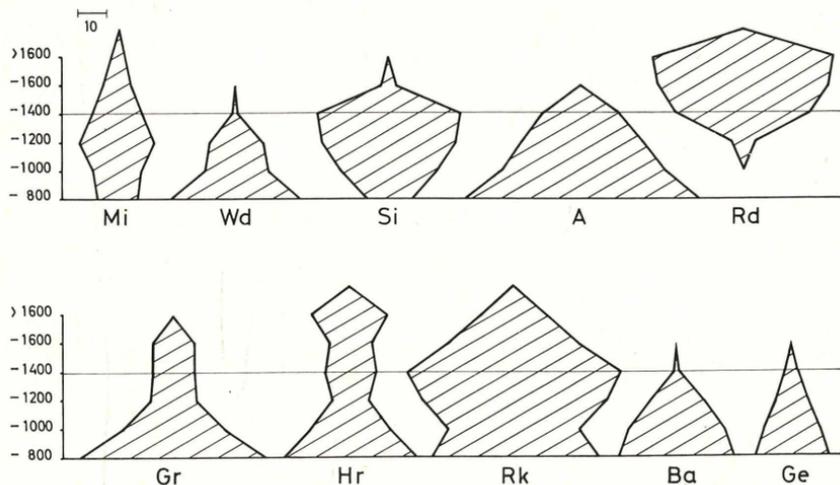


Abb. 5 s. Abb. 4

M = Misteldrossel; Wd = Wacholderdrossel; Si = Singdrossel; A = Am-
 sel; Rd = Ringdrossel; Gr = Gartenrotschwanz; Hr = Hausrotschwanz;
 Rk = Rotkehlchen; Ba = Bachstelze; Ge = Gebirgsstelze.

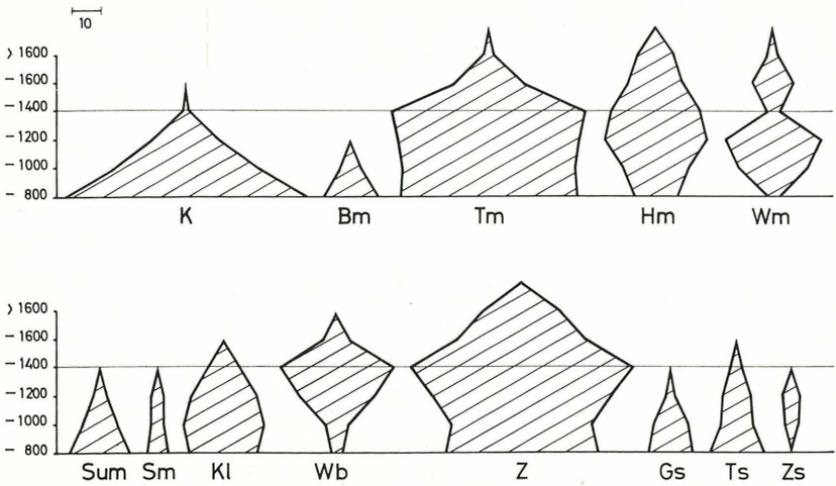


Abb. 6 s. Abb. 4

K = Kohlmeise; Bm = Blaumeise; Tm = Tannenmeise; Hm = Haubmeise; Wm = Weidenmeise; Sum = Sumpfmeise; Sm = Schwanzmeise; Kl = Kleiber; Wb = Waldbaumläufer; Z = Zaunkönig; Gs = Grauschnäpper; Ts = Trauerschnäpper; Zs = Zwergschnäpper.

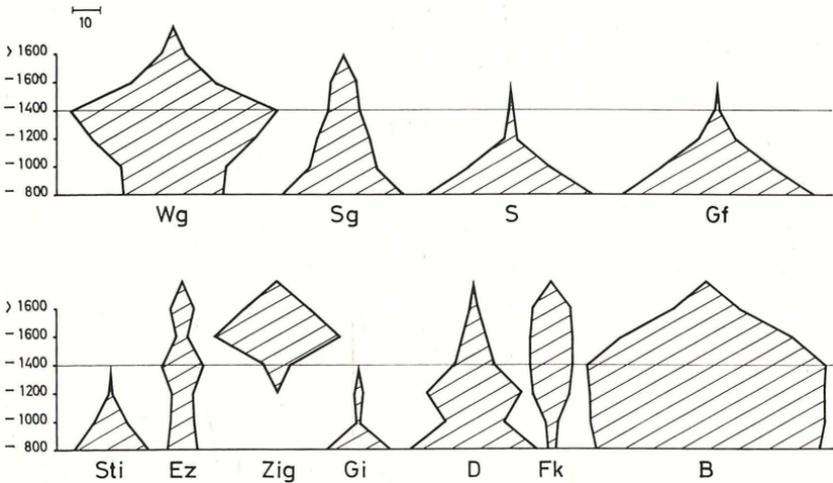


Abb. 7 s. Abb. 4

Wg = Wintergoldhähnchen; Sg = Sommergoldhähnchen; S = Star; Gf = Grünling; Sti = Stieglitz; Ez = Erlenzeisig; Zig = Zitronenzeisig; Gi = Girlitz; D = Dompfaff (Gimpel); Fk = Fichtenkreuzschnabel; B = Buchfink.

tergoldhähnchen, Heckenbraunelle, Baumpieper, Gimpel, Zeisig, Fichtenkreuzschnabel, Buchfink. Unter diesen 15 Arten sind nur 3 typische Zugvögel.

- b) Höhenstete Arten mit großer Vertikalausdehnung des Areals, die entweder in 5 Höhenstufen vertreten sind oder in 4 Höhenstufen in ihrem Bestand mehr oder minder gleich bleiben: Buntspecht, Schwarzspecht, Dreizehenspecht, Kuckuck, Kolkrabe, Waldbaumläufer, Singdrossel, Gartenrotschwanz, Mönchsgrasmücke, Fitis, Zilpzalp, Berglaubsänger, Sommergoldhähnchen, Tannenmeise, Zaunkönig. Unter 16 Arten also 8 typische Zugvögel.
- c) Arten, deren Areal im Untersuchungsgebiet eine obere und untere Grenze aufweist: Kolkrabe, Grauspecht, Dreizehenspecht, Tannenhäher, Zwergschnäpper, Ringdrossel; dazu die Hochgebirgsvögel Wasserpieper, Zitronenzeisig, Alpenbraunelle, Schneefink, Alpendohle, Birkenzeisig.
- d) Bei allen anderen Arten erreicht die Kurve der Vertikalverbreitung mehr oder weniger rasch ohne allzugroße Schwankungen den Nullpunkt, wobei das Maximum meist in der untersten Stufe liegt.

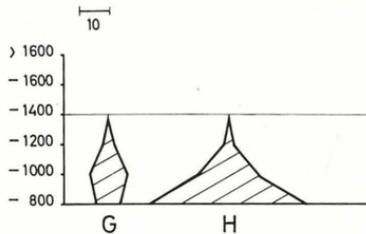


Abb. 8 s. Abb. 4

G = Goldammer; H = Haussperling

Die Zahl der Arten, die ihre Obergrenze erreichen, nimmt zunächst von Stufe zu Stufe rasch zu und erreicht ihr Maximum kurz vor der Baumgrenze (Tab. 9). Bemerkenswert scheint dabei, daß die überwiegende Mehrzahl der Arten in den letzten Stufen, in denen sie noch regelmäßig brüten, Frequenzen unter 10 erreichen mit Ausnahme derjenigen, die noch bis zur Wald- bzw. Baumgrenze vorkommen. Umgekehrt sind Arten in der letzten Stufe vor Erreichen ihrer Untergrenze in der Regel mit Rasterfrequenzen über 10 vertreten; bei den drei abweichenden Arten (Tannenhäher, Dreizehenspecht, Ringdrossel) beginnt das Areal bereits im Montanwald.

Tab. 9: Populationsgröße und Verbreitungsgrenze einiger Brutvögel der oberbayerischen Kalkalpen (Zahl der Arten).

Obergrenze	letzte besiedelte Stufe		Verbreitungsgrenze überschritten
	Rasterfrequenz über 10	Rasterfrequenz höchstens 10	
600— 800 m	1	2	
800—1000 m	3	5	3
1000—1200 m		13	8
1200—1400 m	7	11	13
1400—1600 m	2	9	18
1600—1800 m	8	8	11
über 1800 m			16
Summe	21	48	
Untergrenze	8	3	

Die Populationsgröße unmittelbar vor Erreichen der Verbreitungsgrenze ist also im Bereich der Waldstufe in der Regel kleiner als unmittelbar an der Baumgrenze, die sowohl als Ober- als auch als Untergrenze für eine Reihe von Arten große Bedeutung besitzt. Die „Verdünnungszone“ vor der Arealgrenze reicht bei 16 Arten nur über eine Höhenstufe, bei 5 über zwei Stufen.

4.3.2. Vergleich einzelner Arten

Die für eine Reihe von Arten zusammengestellten Höhendiagramme (Abb. 3—8) lassen sich unter verschiedenen Gesichtspunkten interpretieren. Weitreichende Vergleiche werden sich aber erst dann ziehen lassen, wenn ähnliche Untersuchungen aus anderen Gebieten vorliegen. Daher sei hier nur auf einige besonders auffällige oder interessante Einzelheiten hingewiesen, die vielleicht Ansatzpunkte zu einigen Regeln der Höhenverbreitung im gesamten Alpenbereich oder auch in anderen Hochgebirgen der Paläarktis bilden können. Die sich für die einzelnen Arten ergebenden Vertikalverbreitungsfiguren zeigen auch eindeutig, daß zur Kennzeichnung und zum Vergleich der Vertikalverbreitung die Angabe der erreichten Maximalhöhe nicht ausreicht, mitunter sogar ein unrichtiges Bild zeichnet.

Übereinstimmung von Verbreitungsmustern: Bei folgenden, systematisch nicht oder kaum nahestehenden Artenpaaren gleichen sich die im Untersuchungsgebiet ermittelten Verbreitungsmuster auffallend: Mönchsgrasmücke/Fitis; Eichelhäher/Buntspecht; Rabenkrähe/Amsel. Unter gewissen Vorbehalten sehr ähnliche Verbreitungsmuster weisen auf: Star, Grünling, Kohlmeise — Sumpfmeise, Braunkehlchen, Neuntöter, Stieglitz — Wasseramsel, Girlitz — Gimpel, Waldlaubsänger, Zilpzalp — Wintergoldhähnchen,

Rotkehlchen (Waldbaumläufer) — Gartengrasmücke, Rauchschwalbe. Für diese Ähnlichkeiten lassen sich nur in den wenigsten Fällen plausible Gründe finden; bei einigen mag das zufällige Zusammentreffen verschiedener Habitatfaktoren in bestimmten Höhenstufen die Ursache bilden. Manche Kombinationen legen auch die Verteilung menschlicher Siedlungen mit entsprechenden Rodungsflächen als Ursache nahe (z. B. Star, Grünling, Kohlmeise).

Aus dem Rahmen fallende Vertikalverbreitung weisen Heckenbraunelle und Klappergrasmücke auf. Sie kommen in allen Höhenstufen vor mit einem Populationsmaximum im Bereich der Baumgrenze, wo die Krummholzstufe offensichtlich besonders günstige Voraussetzungen für sie bietet (vgl. auch KLIMA 1959). Eine ähnliche vielseitige Anpassung weist nur noch der Buchfink auf, dessen dominierende Stellung in unteren und mittleren Stufen jedoch etwa ab 1400 m stetig abnimmt.

Im Gegensatz zu Übereinstimmungen der Vertikalverbreitung systematisch und ökologisch fernstehender Arten weisen näher verwandte Arten oft erstaunliche Diskrepanzen auf, was auf Bevorzugung verschiedener ökologischer Nischen einerseits und auf unterschiedliche Höhenanpassung andererseits schließen läßt. Gewisse Gemeinsamkeiten bestehen in der Vertikalverbreitung der Spechte, die alle mehr oder minder „höhenstet“ sind, und auch im Typ der Laubsängerverbreitung, der nur durch z. T. beachtliche Häufigkeitsunterschiede und geringfügige Verschiebung der Obergrenze modifiziert wird. Aufschlußreich sind dagegen die sehr unterschiedlichen Vertikalverbreitungen bei den Grasmücken, Goldhähnchen, Drosseln und Meisen. Unter den *Sylvia*-Arten geht die Anpassung an das Vorkommen in größerer Höhe in der Reihenfolge: Dorngrasmücke, Gartengrasmücke, Mönchsgrasmücke und Klappergrasmücke. Das unterschiedliche Verbreitungsbild der beiden Goldhähnchenarten legt die auch im Zugverhalten der beiden Arten zum Ausdruck kommende verschiedene „Kältehärt“ als Deutung nahe; einen ähnlichen Unterschied fand auch KLIMA (1959) in der Hohen Tatra. Bei Amsel und Ringdrossel schließen sich die Schwerpunkte der Vertikalverbreitung absolut aus (s. auch KLIMA 1959), ähnlich bei Wacholder- und Singdrossel. Auffallend ist auch das unterschiedliche Verbreitungsmuster der beiden „Walddrosseln“, Sing- und Misteldrossel. Es ist noch unklar, warum erstere im Kulturland der Talböden eine geringere Populationsgröße entwickeln konnte als im Montanwald; möglicherweise sind die Täler etwas zu eng. Bei den *Parus*-Arten nimmt bei ähnlichem Verbreitungsbild die Neigung, größere Höhen zu besiedeln, von Blaumeise über Sumpfmeise und Kohlmeise bis zur Tannenmeise zu. Die enger an Nadelwald gebundene Haubenmeise unterscheidet sich sehr stark von der Tannenmeise; sie erreicht sogar in der Nähe der Waldgrenze einen höheren Rasterfrequenzwert.

Ungeklärt sind die Ursachen des merkwürdigen Verlaufes der Vertikalverbreitung bei *Parus montanus*.

Als die häufigsten Vögel in der bayerischen Nordalpenzone bis zur Baumgrenze sind in der Reihenfolge ihrer Durchschnittswerte Buchfink, Zaunkönig, Rotkehlchen, Tannenmeise, Heckenbraunelle, Wintergoldhähnchen und Baumpieper anzusehen.

5. Hinweise auf weitere Untersuchungen

Die Ergebnisse im Untersuchungsgebiet tragen durchaus vorläufigen Charakter; sie erfordern in verschiedener Hinsicht Ergänzung, Prüfung und Erweiterung. Als naheliegende Aufgaben bieten sich für die faunistische Arbeit an:

- a) Vergleich der allgemeinen Ergebnisse sowie der Verbreitungsmuster einzelner Arten bei ähnlicher Methodik in anderen Gebieten der Nordalpen und des Alpenvorlandes sowie Erweiterung der Untersuchungen auf weitere Teile der Alpen bzw. auch anderer Hochgebirge Europas. Als Fernziel wären Verbreitungsprofile über größere Gebirgsabschnitte und Vergleiche verschiedener Gebirgsmassive denkbar.
- b) Eingehende Untersuchung der Verbreitung einzelner Arten mit Verbreitungsgrenze am Alpenrand oder ökologisch bzw. systematisch nahestehender Arten unterschiedlicher Vertikalverbreitung über größere Räume.
- c) Ermittlung von Siedlungsdichten einzelner Arten oder Artengesellschaften in verschiedenen Höhenstufen, vor allem nahe der Obergrenze in Verbindung mit eingehenden Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie.

Zusammenfassung

1. Die Brutvogelwelt eines rund 75 km breiten Ausschnittes des oberbayerischen Nordalpenrandes wird nach qualitativen Gesichtspunkten und einfachen quantitativen Methoden untersucht.
2. Im Untersuchungsgebiet brüten 152 Arten regelmäßig, davon 85,5% im Alpenvorland (400—600 m), 77,5% am Alpenfuß, 67% in den Alpentälern und noch 31% in der submontanen Stufe. Ab- und Zunahme von Arten zwischen dem Alpenvorland und dem Voralpengebiet ist etwa gleich den Werten zwischen Voralpenland und den unteren Stufen der Alpen. Die Artenabnahme zwischen 1000 und 1400 m ist dagegen mehr als doppelt so hoch.
3. Der Anteil sehr häufiger Arten nimmt mit der Meereshöhe stark ab, der spärlicher Arten erreicht jeweils am Außenrand des Alpenfußes, zwischen 1000 und 1200 m und zwischen 1400 und 1600 m ein Maximum.

4. 5 im Alpenvorland kontinuierlich verbreitete Arten erreichen den Alpenfuß nicht mehr (davon 2 sehr häufige), 4 nehmen noch im Alpenvorland so stark ab, daß sie die Talregion der Alpen nicht mehr besiedeln. Eine starke Abnahme zeigen ferner 12 Arten, die ihre Verbreitungsgrenze bei höchstens 1200 m erreichen. Die orografische Grenze des Alpenrandes besitzt dabei keine stärkere Grenzwirkung als etwa 100 m Höhenzunahme im Alpenvorland.
5. Die Ermittlung von Maximalhöhen allein reichen zur Charakterisierung und zum Vergleich der Vertikalverbreitung der einzelnen Arten nicht aus.
6. Schematisch, ohne Rücksicht auf die Vegetationsdecke gewählte Höhenstufen lassen sich nach den 3 jeweils häufigsten Arten folgendermaßen charakterisieren: 600—800 m Kohlmeisen-Amsel-Buchfink-Stufe; 800—1000 m Buchfink-Berglaubsänger-Tannenmeisen-Stufe; 1000 bis 1200 m Buchfink-Rotkehlchen-Tannenmeisen-Stufe; 1200—1400 m Buchfink-Zaunkönig-Wintergoldhähnchen-Stufe; 1400—1600 m Buchfink-Ringdrossel-Heckenbraunellen-Stufe; 1600—2000 m Heckenbraunellen-Ringdrossel-Wasserpieper-Stufe. Neben diesen häufigsten Arten kennzeichnen jeweils noch einige besonders charakteristische Arten die Vogelgesellschaft jeder Stufe, die in den Talböden aus Offenbrütern und Kulturfolgern, in den unteren Waldstufen aus Laub- und Mischwaldbewohnern und mit zunehmender Höhe vornehmlich aus Nadelwaldbewohnern besteht. Offenbrüter dominieren erst wieder zwischen 1600 und 2000 m. Arten, deren Vertikalverbreitung auf weniger als 3 Höhenstufen beschränkt ist, kommen nur in der untersten sowie in der obersten der gewählten Stufen vor.
7. Folgende Typen der Vertikalverbreitung lassen sich zusammenfassen: Sehr höhenstete Arten, deren Areal sich über 6 Stufen ausdehnt (15 Arten, darunter 3 typische Zugvögel), höhenstete Arten, deren Areal über 5 Höhenstufen geht oder in mindestens 4 Stufen eine annähernde gleiche Populationsgröße aufweist (16 Arten, darunter 8 typische Zugvögel), Arten mit oberer und unterer Verbreitungsgrenze (12 Arten, darunter 6 Hochgebirgsvögel) und als häufigster Typ kontinuierliche Abnahme vom Maximum der untersten Stufe (Abb. 3—8).
8. Vor Erreichen der Höhengrenze weisen die meisten Arten eine Zone sehr geringer Populationsgröße auf, die meist nur eine Höhenstufe (200 m) einnimmt. Nur im Bereich der Baumgrenze erreicht die Mehrzahl der Arten Ober- bzw. Untergrenze ihrer Verbreitung plötzlicher.
9. Die Übereinstimmung von Vertikalverbreitungsmustern zwischen systematisch oder ökologisch nicht nahestehenden Arten ist vielfach größer als innerhalb einer Gattung. Bevorzugung verschiedener ökologischer Nischen oder abgestufte Höhenanpassung (z. B. Wintergoldhähnchen — Sommergoldhähnchen) mögen die Ursachen solcher Unterschiede bei nah verwandten Arten sein.
10. Die häufigsten Vögel in der bayerischen Nordalpenzone bis zur Baumgrenze sind Buchfink, Zaunkönig, Rotkehlchen, Tannenmeise, Heckenbraunelle, Wintergoldhähnchen und Baumpieper.
11. Einige Anregungen zu weiteren Untersuchungen werden gegeben.

Summary

1. The breeding birds of a cut out of 75 km of the edge of the Alps in Bavaria are investigated in quality and by simple quantitative methods.
2. In the area covered there regularly breed 152 species, 85,5% of them in the lowlands before the Alps (400—600 m), 77,5% along the edge of the Alps, 67% in the valleys and still 31% in heights of about 1400 m NN. Decrease and increase of species between the lowlands and the area along the edge is about the same as can be noticed between the edge and the lower areas of the Alps. The decrease of species between 1000 and 1400 m, however, is more than twice as high.
3. The percentage of very common species decreases with the height above sea level; the percentage of rather rare species comes to a maximum on the edge of the Alps, in the area between 1000 and 1200 m, and between 1400 and 1600 m.
4. Five species (two of them very common) continually distributed in the lowlands don't reach the edge of the Alps any more, four decrease on the edge so remarkably that they no longer settle the valleys. Furthermore twelve species show a remarkable decrease; they reach the limit of distribution in a height of 1200 m. The orographic limit of the edge of the mountains shows no stronger efficiency than an increase of height of about 100 m in the area before the Alps.
5. The search for the highest breeding places is not sufficient to describe and compare the vertical distribution of species.
6. Schematically, without having regard to the vegetation chosen altitude lines separate areas which can be described with respect on the three commonest species as follow: 600—800 m great tit—blackbird—chaffinch—area; 800—1000 m chaffinch—Bonelli's warbler—coal tit—area; 1000—1200 m chaffinch—robin—coal tit—area; 1200—1400 m chaffinch—wren-goldcrest—area; 1400—1600 m chaffinch—ring ouzel—dunnock—area; 1600—2000 m dunnock—ring ouzel—rock pipit—area. Beside these commonest species of each area there are some especially characteristic species; they consist of birds of open land and of habitats within or nearby human settlements in the valleys, of birds of deciduous and mixed woods in the lower wood districts and of birds mainly inhabiting needle-trees in the upper areas. Birds of open land dominate only at a height between 1600 and 2000 m. Species restricted to an area of less than three altitude lines of 200 m can be found only in the valleys and above the tree limit.
7. Different types of vertical distribution can be summed up as follows: species distributed within a total height of 6 altitude lines (15 species, among them 3 migrators), species with a distribution over 5 altitude lines or with a nearly constant population in at least 4 altitude lines (16 species, among them 8 migrators), species with an upper and a lower distribution limit (12 species, 6 of them typical birds of high altitudes), and the most common type with a continual decrease from a maximum in the lowest altitude.
8. Most species show a zone of smaller density which mostly ranks 200 m before they reach the upper limit. Within the area of tree limit, however, most of the species reach their limit more suddenly.

9. There is often more conformity in patterns of vertical distribution in species ecologically or systematically not related than in congeneric species. Preference of different ecological niches or different adaptation to height (i. e. goldcrest — firecrest) probably are the reasons of such differences within closely related species.
10. The commonest species of the northern alpine area in Bavaria are chaffinch, wren, robin, coal tit, dunnock, goldcrest and tree pipit.
11. Some proposals for further investigations are given.

Literatur

- AUSOBSKY, A. und K. MAZZUCCO (1964): Die Brutvögel des Landes Salzburg und ihre Vertikal-Verbreitung. *Egretta* 7, 1—49.
- BERCK, K. H. (1970): Beobachtungen aus dem Oberinntal im Gebiet der Gemeinden Ried-Ladis-Fiß-Kamerberg. *monticola* 2, 34—39.
- BEZZEL, E. (1968): Offene Fragen der Verbreitung einiger Vogelarten im Bereich des bayerischen Nordalpenrandes. *monticola* 1, 161—168.
- BODENSTEIN, G. (1970): Sommerbeobachtungen aus dem nördlichen Gurgltal. *monticola* 2, 40—55.
- — (1970): Frühlingsbeobachtungen im Zillergrund. *monticola* 2, 65—71.
- CORTI, U. A. (1955 a): Über die oberen Grenzen des Brutvorkommens von Tieflandvögeln im Alpengebiet. *Jb. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen und -tiere* 20, 22—28.
- — (1955 b): Die Vogelwelt der Alpen. *Acta XI. Congr. Orn. Basel 1954*, 59—71.
- — (1959): Die Brutvögel der deutschen und österreichischen Alpenzone. *Chur*.
- — (1965): Konstitution und Umwelt der Alpenvögel. *Chur*.
- DIESSELHORST, G. (1968): Struktur einer Brutpopulation von *Sylvia communis*. *Bonn. zool. Beitr.* 19, 307—321.
- — (1968): Beiträge zur Ökologie der Vögel Zentral- und Ost-Nepals. *Khumbu Himal*, Band 2, Innsbruck-München.
- KLIMA, M. (1959): Seasonal changes of the vertical distribution of birds in the High Tatra Mountains. *Sylvia* 16, 5—56.
- MAYER, G. (1964): Verbreitungstypen von Vögeln in Oberösterreich. *Naturkd. Jb. Stadt Linz* 10, 305—336.
- NIEDERWOLFSGRUBER, F. (1968): Ornithologische Beobachtungen aus Nordtirol. *monticola* 1, 169—203.
- NIETHAMMER, G. (1957): Die Vogelwelt der Sierra Nevada. *Bonn. zool. Beitr.* 8, 230—247.
- OELKE, H. (1968): Wo beginnt bzw. endet der Biotop der Feldlerche? *J. Orn.* 109, 25—29.
- SCHÜZ, E. (1957): Ein Vergleich der Vogelwelt von Elbursgebirge und Alpen. *Orn. Beob.* 54, 9—33.
- STRESEMANN, E., L. A. PORTENKO und G. MAUERSBERGER (1961—1967): Atlas der Verbreitung palaearktischer Vögel. Lieferung 1 und 2.
- WÜST, W. (1970): Die Vogelwelt der Landeshauptstadt München. *Bund Naturschutz in Bayern, Sonderdruck* 22 S.
- Anschrift des Verfassers:
Dr. Einhard Bezzel, 81 Garmisch-Partenkirchen, Gsteigstr. 43.

Wissenschaftliche Namen der im Text erwähnten Vogelarten

- Haubentaucher *Podiceps cristatus*
 Schwarzhalstaucher *P. nigricollis*
 Zwergtaucher *P. ruficollis*
 Graureiher *Ardea cinerea*
 Zwergdommel *Ixobrychus minutus*
 Rohrdommel *Botaurus stellaris*
 Weißstorch *Ciconia ciconia*
 Höckerschwan *Cygnus olor*
 Schnatterente *Anas strepera*
 Krickente *A. crecca*
 Stockente *A. platyrhynchos*
 Knäckente *A. querquedula*
 Tafelente *Aythya ferina*
 Reiherente *A. fuligula*
 Gänsesäger *Mergus merganser*
 Steinadler *Aquila chrysaetos*
 Mäusebussard *Buteo buteo*
 Sperber *Accipiter nisus*
 Habicht *A. gentilis*
 Schwarzmilan *Milvus migrans*
 Wespensussard *Pernis apivorus*
 Baumfalke *Falco subbuteo*
 Wanderfalke *F. peregrinus*
 Turmfalke *F. tinnunculus*
 Alpenschneehuhn *Lagopus mutus*
 Birkhuhn *Lyrurus tetrix*
 Auerhuhn *Tetrao tetrix*
 Haselhuhn *Tetrastes bonasia*
 Rebhuhn *Perdix perdix*
 Wachtel *Coturnix coturnix*
 Jagdfasan *Phasianus colchicus*
 Wasserralle *Rallus aquaticus*
 Tüpfelsumpfhuhn *Porzana porzana*
 Wachtelkönig *Crex crex*
 Teichhuhn *Gallinula chloropus*
 Bläbhuhn *Fulica atra*
 Kiebitz *Vanellus vanellus*
 Flußregenpfeifer *Charadrius dubius*
 Bekassine *Capella gallinago*
 Waldschnepfe *Scolopax rusticola*
 Gr. Brachvogel *Numenius arquata*
 Flußuferläufer *Tringa hypoleuca*
 Lachmöwe *Larus ridibundus*
 Flußseeschwalbe *Sterna hirundo*
 Hohltaube *Columba oenas*
 Ringeltaube *C. palumbus*
 Türkentaube *Streptopelia decaocto*
 Kuckuck *Cuculus canorus*
 Schleiereule *Tyto alba*
 Uhu *Bubo bubo*
 Sperlingskauz *Glaucidium passerinum*
 Steinkauz *Athene noctua*
 Waldkauz *Strix aluco*
 Waldohreule *Asio otus*
 Rauhußkauz *Aegolius funereus*
 Ziegenmelker *Caprimulgus europaeus*
 Mauersegler *Apus apus*
 Eisvogel *Alcedo atthis*
 Grünspecht *Picus viridis*
 Grauspecht *P. canus*
 Schwarzspecht *Dryocopus martius*
 Buntspecht *Dendrocopos major*
 Mittelspecht *D. medius*
 Weißrückenspecht *D. leucotos*
 Kleinspecht *D. minor*
 Dreizehenspecht *Picoides tridactylus*
 Wendehals *Jynx torquilla*
 Feldlerche *Alauda arvensis*
 Heidelerche *Lullula arborea*
 Haubenlerche *Galerida cristata*
 Uferschwalbe *Riparia riparia*
 Felsenschwalbe *Ptyonoprogne rupestris*
 Rauchschnalbe *Hirundo rustica*
 Mehlschnalbe *Delichon urbica*
 Schafstelze *Motacilla flava*
 Gebirgsstelze *M. cinerea*
 Bachstelze *M. alba*
 Baumpieper *Anthus trivialis*
 Wiesenpieper *A. pratensis*
 Wasserpieper *Anthus spinoletta*
 Neuntöter *Lanius collurio*
 Raubwürger *L. excubitor*
 Wasseramsel *Cinclus cinclus*
 Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*
 Alpenbraunelle *Prunella collaris*
 Heckenbraunelle *P. modularis*
 Rohrschwirl *Locustella luscinioides*
 Feldschwirl *L. naevia*
 Sumpfrohrsänger *Acrocephalus palustris*
 Teichrohrsänger *A. scirpaceus*
 Drosselrohrsänger *A. arundinaceus*

- Gelbspötter *Hippolais icterina*
 Gartengrasmücke *Sylvia borin*
 Mönchsgrasmücke *S. atricapilla*
 Dorngrasmücke *S. communis*
 Klappergrasmücke *S. curruca*
 Fitis *Phylloscopus trochilus*
 Zilpzalp *P. collybita*
 Berglaubsänger *P. bonelli*
 Waldlaubsänger *P. sibilatrix*
 Wintergoldhähnchen *Regulus regulus*
 Sommergoldhähnchen *R. ignicapillus*
 Grauschnäpper *Musicapa striata*
 Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca*
 Halsbandschnäpper *F. albicollis*
 Zwergschnäpper *F. parva*
 Braunkehlchen *Saxicola rubetra*
 Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*
 Hausrotschwanz *Ph. ochruros*
 Blaukehlchen *Luscinia svecica*
 Rotkehlchen *Erithacus rubecula*
 Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe*
 Misteldrossel *Turdus viscivorus*
 Wacholderdrossel *T. pilaris*
 Singdrossel *T. philomelos*
 Ringdrossel *T. torquatus*
 Amsel *T. merula*
 Schwanzmeise *Aegithalos caudatus*
 Haubenmeise *Parus cristatus*
 Sumpfmeise *P. palustris*
 Weidenmeise *P. montanus*
 Blaumeise *P. caeruleus*
 Kohlmeise *P. major*
- Tannenmeise *P. ater*
 Kleiber *Sitta europaea*
 Mauerläufer *Tichodroma muraria*
 Waldbaumläufer *Certhia familiaris*
 Gartenbaumläufer *C. brachydactyla*
 Grauammer *Emberiza calandra*
 Goldammer *E. citrinella*
 Rohrammer *E. schoeniclus*
 Buchfink *Fringilla coelebs*
 Zitronenzeisig *Serinus citrinella*
 Girlitz *S. serinus*
 Grünling *Carduelis chloris*
 Stieglitz *C. carduelis*
 Zeisig *C. spinus*
 Birkenzeisig *C. flammea*
 Hänfling *C. cannabina*
 Fichtenkreuzschnabel *Loxia curvirostra*
 Kernbeißer *Coccothraustes coccothraustes*
 Gimpel *Pyrrhula pyrrhula*
 Schneefink *Montifringilla nivalis*
 Haussperling *Passer domesticus*
 Feldsperling *P. montanus*
 Star *Sturnus vulgaris*
 Pirol *Oriolus oriolus*
 Eichelhäher *Garrulus glandarius*
 Elster *Pica pica*
 Tannenhäher *Nucifraga caryocatactes*
 Alpendohle *Pyrrhocorax graculus*
 Dohle *Coleus monedula*
 Saatkrähe *Corvus frugilegus*
 Rabenkrähe *C. corone*
 Kolkrabe *C. corax*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [10_1](#)

Autor(en)/Author(s): Bezzel Einhard

Artikel/Article: [Grobe Analyse der Verbreitung einiger Brutvögel in den Bayerischen Alpen und ihrem Vorland 7-37](#)