© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ÖKO·L 17/1 (1995): 15 - 25

Das Almtal/OÖ. als Lebensraum einer lokalen Kolkrabenpopulation

Dr. Mag. Gertrude DRACK
Konrad Lorenz Forschungsstelle
für Ethologie, Auingerhof
A-4645 Grünau

Der Kolkrabe (*Corvus corax*), unser größter heimischer Vertreter aus der Familie der Rabenvögel (*Corvidae*), unterscheidet sich von seinen Verwandten durch seinen häufig segelnden Flug, den keilförmigen Schwanz und seinen kräftigen, gebogenen Schnabel, vor allem aber durch seine tiefe Stimme. Für den hierorts als „Felsbrüter" bekannten Raben bieten die Mauern des Toten Gebirges und der Vorberge mit ihren Höhlen und Nischen ideale Nistplätze. Dichte Fichtenwälder in windgeschützter Lage sind in Verbindung mit einer stets verfügbaren Nahrungsquelle geeignete Standortfaktoren für die Ausbildung von Schlafplätzen.

Rabenvögel (*Corvidae*) zählen zur Ordnung der Singvögel, sie sind als Arten und Unterarten weltweit verbreitet und in der Fauna Mitteleuropas bereits vor der Eiszeit nachgewiesen (RAHMANN, HILDENBRAND u. STORM 1988). Als sozial lebende Tiergruppe sind sie mit einem komplexen Verhaltenssystem ausgestattet, und soziale Verbände sind für die ökologisch orientierte Arbeitsrichtung besonders aufschlußreich (LORENZ 1931).

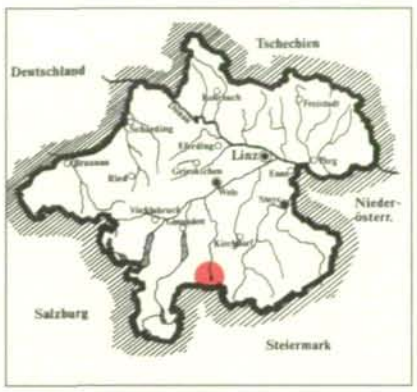


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes in Oberösterreich.

Ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat der Bestand der Kolkraben (Abb. 2) mitteleuropaweit stark abgenommen (GLANDT 1991, NIETHAMMER 1963, PRILL 1982). Im Almtal (Abb. 1, 3) wird der „Aasrabe" in der wissenschaftlichen Bearbeitung einer Denkschrift des Oberforst- und Jägermeisters Simon WITSCH aus dem Jahre 1821 (zit. nach TRATHNIGG 1956) im Gebiet der Scharnsteiner Auen als Jahresvogel erwähnt. Orts- und Flurnamen wie Rabenau, Rabenbrunn (vgl. Abb. 3) oder Rabenstein lassen auf das frühe Vorkommen und die offensichtliche Auffälligkeit der Art in diesem Gebiet schließen.

Obwohl auch die bewaldeten Mittelgebirge ursprünglich vom Kolkraben besiedelt waren (SCHERZINGER 1991), spielen die Alpen als Rückzugsgebiet eine wichtige Rolle für das Überleben der Art. Wie die Brutvogel-Bestandserhebung für Oberösterreich zeigt (MAYER 1987), erscheint nur etwa ein Drittel der Landesfläche für die Besiedlung durch *C. corax* als geeignet und läßt eine enge Beziehung an ein ökologisch wie geographisch definiertes Gebiet (OSCHE 1979) vermuten. Für das Überleben der Art waren und sind die Alpen von besonderer Bedeutung (vgl. Steckbrief S. 20: Status in Österreich). Klimatische und andere ökologische Faktoren sind im Zusammenhang mit dem lokalen Nahrungsangebot für die Siedlungsdichte und Verteilung der Brut- und Schlafplätze von besonderem Interesse.

Abb. 2: Ein Kolkrabe (*Corvus corax*) im Grünauer Wildpark. Foto: G. Drack

Geologie und Landschaft

Das Beobachtungsgebiet liegt am Nordrand der Nördlichen Kalkalpen (Abb. 1) – zu beiden Seiten des inneren Almtals in Oberösterreich (Abb. 3) – und reicht von der Kulturlandschaft über geschlossen bewaldete Areale bis zu den Steilwänden des Toten Gebirges. Der Übergang von den Kalkalpen zur Flyschzone tritt im Landschaftsbild durch den Formengegensatz zwischen den steilen, felsigen Gebirgsstöcken und den sanfter geformten Flyschhöhen klar in Erscheinung. Die heterogene Struktur der Landschaft mit ihren vielfältigen geologischen Formationen ist besonders geeignet für eine anpassungsfähige, aber zur Brutzeit äußerst störanfällige Tierart, die hier ein Refugium gefunden hat. Die Felswände, in denen die Horste errichtet werden, sind meist schwer zugänglich und scheinen durch ihre exponierte Lage als Bruthabitat (Abb. 4 - 6) für den Kolkraben beson-

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

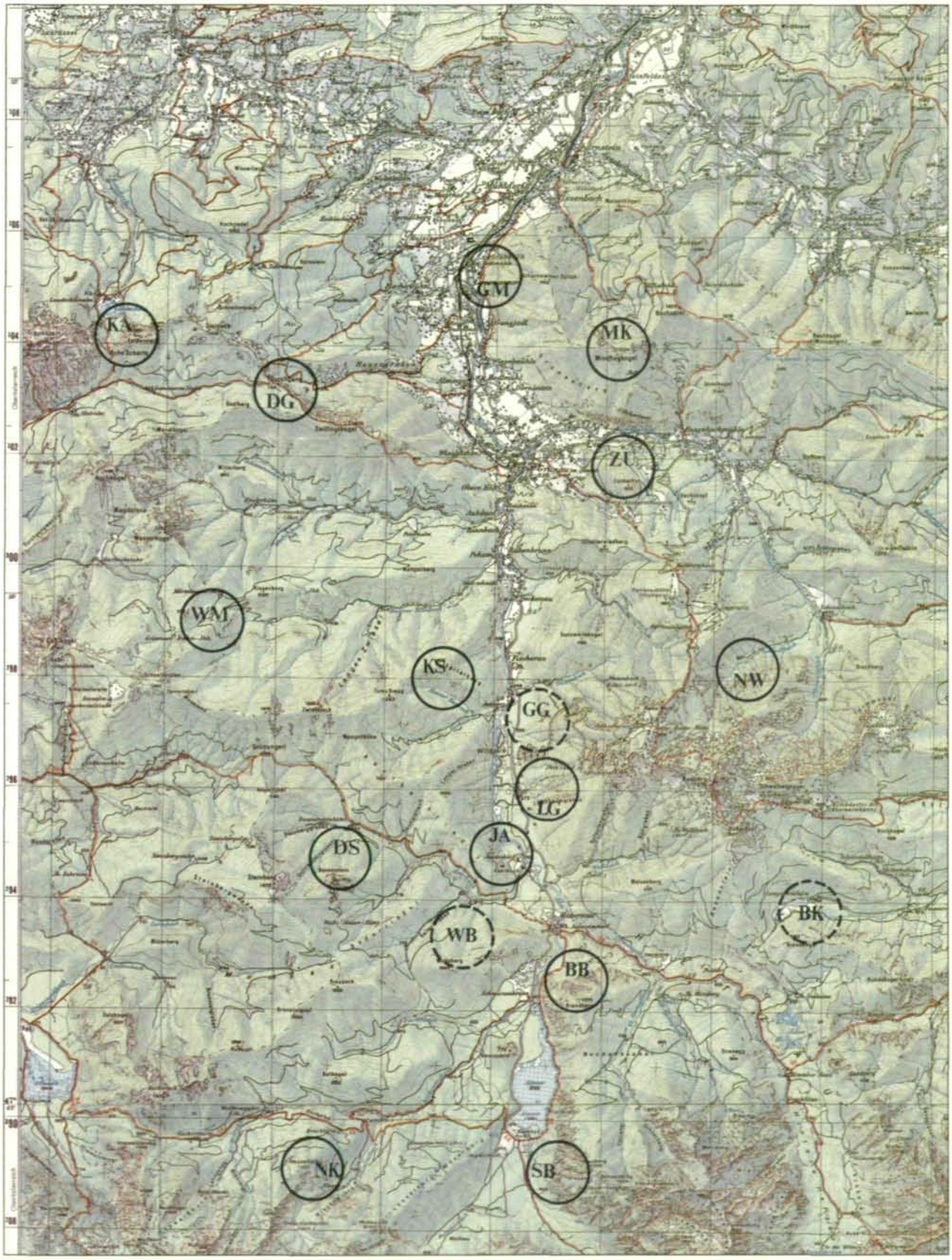


Abb. 3: Die Standorte der Brutgebiete der Raben im Untersuchungsgebiete. Österreich-Karte Nr. 67 u. 97 M = 1:50.000 (verkleinert), dargestellt als schwarze Kreise: Radius = 500 m; die unterbrochene Kreislinie bedeutet, daß sich 1993 kein Bruterfolg nachweisen ließ.

Standortbezeichnungen: KA (Katzenstein), DG (Durchgang Zwillingskogel-Steineck), GM (Grubbachmauern), MK (Mittagskogel-Windhagkogel), ZU (Zuckerhut), WM (Weiße Mauer, Hinterer Rinnbach), KS (Karbach, Spitalberg), NW (Nasse Wand, Kasberg), GG (Gotthardsgraben), LG (Lärchbaumgraben), JA (Jagdschloß Auerbach, Auerbachriedel), DS (Donnerstein/Steinberg), WB (Wolfsberg), BB (Brandberg), BK (Brunnkogel), SB (Schneiderberg), NK (Nesseltalkogel).

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ders attraktiv zu sein. Die Felshöhlen zeichnen sich durch konstante Temperatur und Luftfeuchtigkeit aus und gewähren vor allem erhöhten Schutz vor Nesträubern.

Das schmale V-Tal des Hinteren Karbachs bietet aus klimatischen Gründen durch seine Abgeschlossenheit und dichte Bewaldung günstige Bedingungen für die Nachtruhe der Jungraben. Die nordostexponierten Hänge stellen die typische Geländeform einer Moränenlandschaft mit kantengerundeten Blöcken dar. Im tiefer gelegenen Bereich des Hochtals sind Rundhöcker und Toteiskessel erkennbar. Oberhalb des Schlages – mit Kolkrabensammelplatz – und gegen Ende der Forststraße liegen riesige Schutthalden eiszeitlicher Natur. Das Material besteht aus Dolomit, zum Teil Gutensteiner Kalk, Dachsteinkalk und Mergel (Wieser 1992, mündl. Mitt.). Der Bewaldungsgrad, der anthropogen beeinflußt ist, hat Auswirkung auf die Windgeschwindigkeit, und die Verschärfung der Gegensätze zwischen Sonn- und Schattenseite findet auch in den Vegetationsformen ihren Ausdruck.

Vegetation und Höhenstufen

Der größte Teil des Untersuchungsgebietes gehört zum Typ des Buchen-Tannen-Fichten-Mischwaldes, der in der Klimaxstufe des Bergwaldes der Auerbach-Riedeln (Abb. 7) seine schönste Ausprägung erreicht. An der Nordseite dieses Höhenrückens ist ein naturbelassener Mischwald mit relativ hohem Tannenanteil vorhanden, der durch die Schattenseite begünstigt wird.

Ein lockerer Baumbestand mit Fichten, Tannen und einigen Lärchen entspricht im kammnahen Bereich vegetationsmäßig der subalpinen Stufe (Starlinger 1993, mündl. Mitt.), wie sie in den höchsten Lagen des Untersuchungsgebietes (ab 1300 bis 1400 m, z. B. am Kasberg) entwickelt ist. Hier sind noch natürliche subalpine Fichtenwälder, Ahorn-Buchenwälder (*Aceri-Fagetum*), Grünerlen- und Latschengebüsche (*Rhododendro hirsuti-Mugetum*) vertreten. Legföhren (*Pinus mugo*) bilden ausgedehnte Bestände in den Hochlagen. Die untere voralpine Stufe (Nadelwaldstufe) ist das Reich der Fichte (*Picea abies*), die in höheren Lagen gemischt mit der Lärche (*Larix europaea*) und der Tanne (*Abies alba*) vorkommt. Nur ver-

Abb. 4: Brutrevier Hauergraben/Durchgang mit Brutplatz (Kreis). Foto: G. Drack

Abb. 5: Brutnische (Kreis) der Kolkraben. Foto: E. Seiringer

Abb. 6: Teilweise zerstörtes Nest in Brutnische. Foto: G. Drack

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

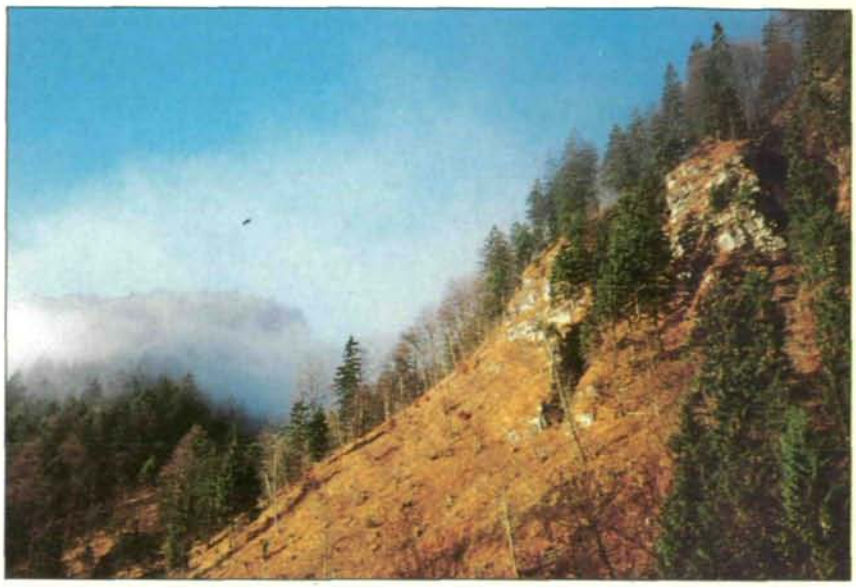


Abb. 7: Auerbach-Riedeln mit Buchen-Tannen-Fichten-Mischwald. Foto: G. Drack

einzelt tritt die Eibe (*Taxus baccata*) auf. Die Laubwälder werden hauptsächlich von der Buche (*Fagus sylvatica*) gebildet.

Das gesamte Gebiet gehört großteils in die montane Stufe von 600 bis 1000 m (MAYER 1974). In den Wäldern der „Herzog-Cumberland-Stiftung" im Ausmaß von insgesamt 46,4 km² mit einem Anteil von 52 Prozent Laub- und 48 Prozent Nadelwald (Hüthmayr 1992, mündl. Mitt.) liegt das Hauptrückzugsgebiet der Kolkraben im Almtal. Als Domizil der Schlafplatzgemeinschaft wurde der mit „Rabenwald" bezeichnete Fichten-Buchenbestand (Abb. 8) gewählt, der für die wichtige Bedeutung großflächiger, ungestörter Waldgebiete spricht. Es handelt sich bei den Schlafbäumen (Abb. 9) fast ausschließlich um „Kammfichten" und „Zwillinge", die einen guten Schutz vor Niederschlägen gewähren. Durch die starke Begünstigung der Fichte stellt sich in diesem Gebiet eine spezifische Bodenflora ein, die den Waldtyp kennzeichnet.

Das Almtal liegt im Übergangsbereich zwischen dem Helleboro-Fagetum der NO-Kalkalpen und dem Aposerido-Fagetum (Hainsalat-Fichten-Tannen-Buchenwald) der Salzburger und Tiroler Kalkalpen. Der Bestand im Bereich der Zählposition Karbach läßt sich dem Helleboro nigri-Fagetum cardaminetosum trifoliae (Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald mit Kleeschaumkraut) – Variante mit *Cyclamen purpurascens* – zuordnen (Starlinger, schriftl. Mitt.). Im Nahbereich des Beobachtungsstandortes dominieren Reitgräser (*Calamagrostis epigeios, C. varia*). Auf den Schlagflächen kommen etwas nitrophile Pflanzen vor; in den flachgründigen Teilen überwiegt die Weiße Segge (*Carex alba*), während hingegen auf Kalkunterlage der höheren felsigen Zonen der Riedeln der Blaugrasrasen (*Sesleria varia*) vorherrscht. Unter den Korbblütlern tritt das Fuchsgreiskraut (*Senecio fuchsii*) hervor. Auffällig sind die dichten Doldenrispen von Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*).

Entlang der Gewässer ist als Auwald-Gesellschaft die Grauerlenau (*Alnetum incanae*) vorherrschend. Der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) reicht hier wie die Weidengesellschaft (*Salicaceae*) an das Almufer heran.

Abb. 9: „Kammfichten" dienen als Schlafbäume. Foto: G. Drack

Als typisch für die Gebirgsflüsse begleitenden Weidenarten sind *Salix eleagnos, S. mysinifolia* und *S. purpurea* zu nennen, welche die Bach- und Flußufer im Bereich des Wildparkgeländes säumen (Kraml 1993, mündl. Mitt.).

Waldreservate und Naturwaldreste sind hauptsächlich in den Hochlagen sowie in den beiden Naturschutzgebieten der Gemeinde Grünau (Almsee, Großer und Kleiner Ödsee) erhalten geblieben. Die Ergebnisse der Florenkartierung (SPETA 1983) geben Einblick in die Verbreitung seltener Pflanzenarten.

Die natürlichen Einheiten der Pflanzendecke bilden im Untersuchungsgebiet u. a. die Arealgrenzen für einzelne Vogelarten. Für die faunistische Besiedlung eines Raumes ist der Zu-

Abb. 8: Der „Rabenwald" – oberes Karbachtal mit Seilbahn – Schlag mit dem Schlafplatz der Kolkraben. Foto: G. Drack

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

stand der Vegetation – auch hinsichtlich ihrer Schutzfunktion – von besonderer Bedeutung. Über die Wirbeltierfauna des Bezirkes Gmunden liegen dazu querschnitthafte Beiträge (MARTYS 1991) vor.

Zum Einfluß des Mikroklimas

Als voralpine Stauzone mit hohen, teilweise randalpinen Niederschlagswerten ist das Untersuchungsgebiet durch relativ schneereiche Winter und häufige Spätfröste gekennzeichnet. Die Niederschlagshöhe der Meßstation Almsee betrug für 1993: 1829 mm (Forster, schriftl. Mitt.). Das Großklima wird durch Seehöhe, Exposition und Geländeform modifiziert. Ein Kennzeichen der höheren Gebirgslagen ist die Ausgeglichenheit im Tages- und Jahresgang, während das Talklima thermisch extreme Züge aufweist. In den engen Nebentälern der Alm (z. B. Thießenbach, Hauergraben, Karbachtal) sind die Temperaturen tagsüber niedriger und während der Nacht relativ höher im Vergleich zum Almtal. Lokalklimatische Faktoren erscheinen daher im Zusammenhang mit den ökophysiologischen Beziehungen der Vögel zu ihrer Umwelt als wichtige Einflußgröße. Die Schlafplätze von Vogelschwärmen liegen daher immer in klimatisch günstigen Bereichen.

Die Schlafbäume (Abb. 9) der Almtaler Kolkraben (Nichtbrütergemeinschaft) befinden sich in einer Höhe von ca. 800 m. Der Hang (Abb. 8) ist hier nach Osten hin geneigt und gegen die vorherrschenden Nordwestwinde gut abgeschirmt, ebenso gegen den Südwind, der in diesem Sektor nur als Fallwind auftritt. Der Fichten-Buchen-Bestand (mit hohem Fichtenanteil) erhält die Haupteinstrahlung von Osten (Morgensonne). Die Temperaturextreme sind in den bewaldeten Bereichen gemildert und kommen gegenüber den offenen Schlagflächen besonders in der Schneeschmelze zum Ausdruck. Die Erwärmung der kalten Luft vom Boden her verursacht thermische Turbulenzen, vor allem im Frühjahr und gegen Mittag. Die Aufwinde entstehen an den Luvrändern; an der Oberkante zu Luvrändern können kleinräumige Turbulenzerhöhungen auftreten (FLEMMING 1990). Die Nordränder bleiben relativ kühl und feucht, so daß sich im Sinne des Sonderklimas hier kleinklimatische Unterschiede ergeben. Die nach Südosten abfallenden Berghänge der Riedeln zwischen dem Karbach- und dem Auerbachtal (Abb. 3, Abb. 7) erhalten starke Einstrahlung. Die hier auftretenden Aufwinde steigen an den Wänden als Luftsäule hoch. Sie werden von den Raben als hervorragende Gleit- und Segelflieger (Abb. 10) genutzt.

Abb. 10: Die Kolkraben sind sehr gute Gleit- und Segelflieger und nützen die starken Aufwinde.

Zur Flugtechnik

Der Ruderflug (Abb. 11) entspricht dem Normalflug. An warmen und sonnigen Spätsommertagen (Föhn) kann man jedoch die akrobatischen Flugspiele der Raben vom „Cumberland-Wildpark" aus gut beobachten. Die Vögel fallen durch ihre Flugmanöver besonders während der Jugendphase auf, die durch intensives Spiel- und Neugierverhalten charakterisiert ist (GWINNER 1964). Bei guter Thermik sieht man sie paarweise, in Dreier- oder Vierergruppen, seltener in größeren Formationen, zusammen in großer Höhe kreisen, Sich-auf-den-Rükken-Werfen, Loopings (Abb. 12) drehen oder Sich-im-Sturzflug-fallen-Lassen. Die Steuerung erfolgt durch Verstellen der Schwanz- und Flügelfedern. Es werden Fangenspiel-ähnliche Verfolgungsjagden ausgetragen. Dabei kann ein Rabe einen Zweig mitführen, der abwechselnd zwischen Fuß und Schnabel getragen bzw. hin- und herbalanciert wird. Mitunter sieht man sie pfeilschnell in die Tiefe stürzen. Greifvögel, wie ein im Winterhalbjahr 1992/93 im Almtal auftauchender adulter Seeadler (Abb. 13), werden ausdauernd und fluggewandt angegriffen.

Abb. 11: Typischer Ruderflug.
Foto: B. Mertin

Abb. 12: Bei geeigneter Thermik zeigen die Raben ihre Flugkünste.
Foto: G. Drack

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Steck
Kolkrabe C

Portrait eines Jungraben. Foto: W. Bejvl

Kennzeichen

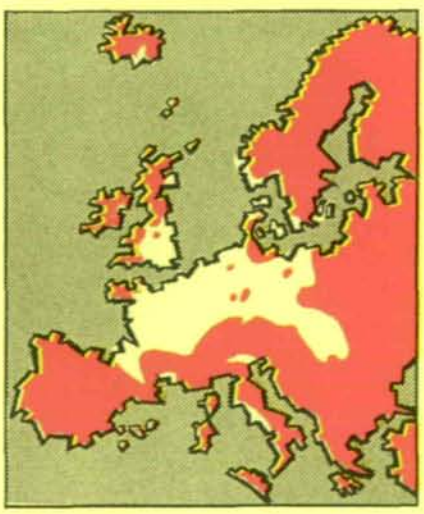
63,5 cm. Durch seine gewaltige Größe (größer als Mäusebussard), den klotzigen, schwarzen Schnabel, die gesträubten, zottigen Kehlfedern, das keilförmige Schwanzende und die tiefe, bezeichnende Stimme leicht von den übrigen, kleineren Rabenvögeln zu unterscheiden. Gefieder schwarz, bei gutem Licht schillernd. Wuchtiger, geradliniger Flug; segelt und gleitet oft, während der Balz akrobatische Flugspiele.

Stimme

Ein wiederholtes sonores „prrak", auch ein tiefes „ko-ruk" und hoch metallisch „tok"; viele andere kächzende und glukkende Rufe.

Vorkommen

Zum Brüten und auch sonst im Gebirge häufig an Felsen; in der Ebene auf Bäumen nistend.



Brutgebiet

Verbreitungskarte sowie vorangehender Text entnommen aus PETERSON, R., et al., 1979: **Die Vögel Europas,** 12. Auflage, P. Parey Verlag, Hamburg. ISBN 3-490-22318-7.

Brut

Brütet meist im Hügel- und Bergland sowie an Küsten, aber auch in Wäldern. Neststand auf einem geschützten Felssims oder in einer starken Astgabel.

Nest

Ein Haufen wechselnder Größe aus Zweigen, größeren Stöcken und grobem Pflanzenmaterial, mit Erde und Moos untermischt und sorgsam mit Grasbüscheln, Blättern und Moos ausgelegt; innerste Einlage aus Wolle und Haaren. Männchen und Weibchen bauen.

Brutperiode

Beginnt Februar/Anfang März. 1 Jahresbrut.

Eier

(3) 4- (7). Spindelförmig. Glatt, glänzend. Schalengrund hellblau, grünlichblau oder blaßgrün; Zeichnung stark abändernd, meist zahlreiche hell olivfarbene, olivbraune, dunkel- oder schwarzbraune und hellgraue Flecke, Kleckse, Spritzer und Kritzellinien vorhanden; Fleckung manchmal auch spärlicher. Zuweilen überlagern unregelmäßige olivfarbene oder grünliche Wischer Schalenbereiche mit deutlicheren Flecken. Eier variieren häufig innerhalb eines Geleges, nicht selten tritt ein blauschaliges, nur spärlich gezeichnetes Stück auf. 49,8 x 33,5 mm.

Brutdauer/Brutpflege

2-21 Tage. Legeabstand 1-2 Tage. Es brütet nur das Weibchen, das vom Männchen gefüttert wird. Brutbeginn mit dem 2. oder 3. Ei.

Nestling

Nesthocker. Dichte, kurze mattbraune Dunen an Kopf, Rücken und Schenkeln. Rachen purpurrosa. Randwülste gelblichfleischfarben.

Nestlingsdauer

Junge werden von beiden ad. betreut; verlassen das Nest mit 5-6 Wochen.

Entnommen aus C. HARRISON 1975: **Jungvögel, Eier und Nester aller Vögel Europas.** P. Parey Verlag, Hamburg. ISBN 3-490-02018-9.

Status in Österreich

Anschließender Beitrag wurde aus dem **Atlas der Brutvögel Österreichs** (Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, 1090 Wien.) entnommen.

Der Kolkrabe ist ein holarktisches Faunenelement und brütet in seinem circumpolar-holarktischen und nordäthiopischen Brutareal von der Tundren- bis in die Savannenzone sowie in Gebirgsregionen. Bei uns ist er vorwiegend Standvogel.

Der Kolkrabe ist eine sehr anpassungsfähige Art, die vom Meeresniveau bis ins Hochgebirge und von Wäldern bis in die baumarme, offene Landschaft vorkommt. Seinen Horst errichtet er entweder auf Simsen, in Nischen oder Höhlen in steilen, unzugänglichen Felswänden oder in großen, alten Bäumen. In den Alpen besiedelt der Kolkrabe überwiegend Felswände der montanen und subalpinen Stufe, oft in der Nähe des Talbodens, zur Nahrungssuche bevorzugt er halboffenes bis offenes Gelände. Fehlen geeignete Felswände, so werden auch in den Alpen Baumnester errichtet. Diese finden sich meist in Waldrandnähe in alten (Buchen) Beständen mit geringem Kronenschluß, gern in größeren Waldgebieten, das Innere geschlossener Wälder wird aber gemieden (GLUTZ 1962).

Der Kolkrabe ist als Brutvogel auf die Alpen beschränkt. Die Schwierigkeit, bei der früh im Jahr brütenden Art in unzu-

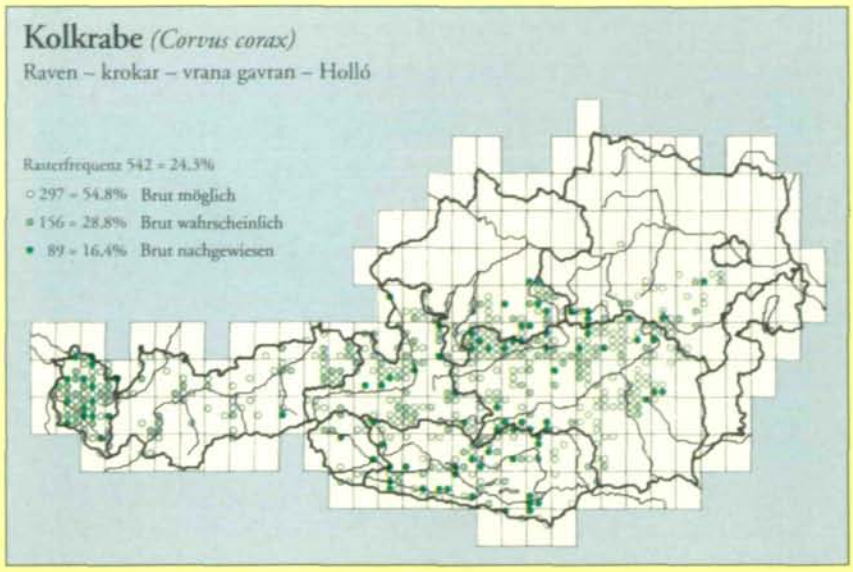
© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

brief
orvus corax

gänglichem Gelände Brutnachweise zu erbringen, schlägt sich in einer geringen Zahl an Nachweisen nieder. Bei Brutzeitbeobachtungen ist wiederum der sehr große Aktionsraum der Brutvögel einerseits sowie das häufige Auftreten von Nichtbrütern andererseits zu berücksichtigen.

Am nördlichen Alpenrand reicht das Vorkommen im wesentlichen bis an den Nordrand der Kalkalpen. Lediglich im Bregenzer Wald/Vbg. dringt die Art als Brutvogel weit in die Flyschzone vor. In Salzburg sind Brutplätze in der Flyschzone nicht nachgewiesen (WOTZEL 1988a), wohl aber für Oberösterreich (MAYER 1987). Im Wienerwald/NÖ. konzentrierten sich 1990 die etwa 5 Brutpaare und 50 Nichtbrüter auf den Kalkwienerwald, nur 1 Paar nistete in der Flyschzone (H.-M. BERG, M. STEINER mündl.). Südlich der Steirisch-Niederösterreichischen Kalkalpen verläuft die Arealgrenze über den Wechsel/NÖ., Stmk. und den Nordrand des Steirischen Hügellandes (SCHÖNBECK 1955, SAMWALD 1980, PUNTIGAM 1985) bis zur Koralpe. Bei der Besiedlung von alpinen und hochalpinen Bereichen profitiert die Art zweifellos von der touristischen Erschließung dieses Raumes samt ihren Nebenerscheinungen (Müllplätze). Eine Besonderheit ist sicherlich das wiederholte Brüten des Raben inmitten der Stadt Salzburg. So nisteten am Kapuzinerberg von 1962 an bis zu 3 Paare, bis 1969 dieses Vorkommen durch Abschuß ausgelöscht wurde (WOTZEL 1964, 1969), 1987 und 1989 horstete ein Paar in der Ostwand des Mönchsberges (WOTZEL 1988, CH. ARNOLD, J. GRESSEL, M. KOBLER, Archiv ÖGV).

Baumhorste des Kolkraben wurden in den letzten Jahren in Österreich nur sehr wenige bekannt, und zwar ausnahmslos auf Nadelbäumen im äußersten Randbereich des alpinen Areals: 1982 bei Kleinraming/OÖ. (G. HOLZER), 1985 am Haunsberg im Salzburger Flachgau (M. GRAF in WOTZEL 1988 a, der am weitesten außerhalb der Alpen liegende Brutplatz) und 1990 - 1991 bei Gruberau im Flysch-Wienerwald/NÖ. (H.-M. BERG, T. ZUNA-KRATKY, Archiv ÖGV). Weitere derartige Horststandorte existieren zweifellos (z. B. im Wienerwald/NÖ., H.-M. BERG mündl.).



Die untere Grenze der Vertikalverbreitung des Kolkraben in Österreich liegt bei etwa 500 m. Tiefergelegene Brutnachweise stammen vom Mönchsberg/Sbg. auf 420 m (CH. ARNOLD, J. GRESSEL), aus Reichraming/OÖ. auf 390 m (K. RIEDL) sowie vom Ungarstein bei Sattelbach/NÖ. auf 380 m (M. STEINER, A. THALER). In der montanen und subalpinen Stufe ist die Art dem Angebot an geeigneten Felswänden entsprechend über alle Höhenstufen im großen und ganzen gleichmäßig verteilt. Brutnachweise reichen kontinuierlich bis auf etwa 2200 m, flügge Junge wurden bei Mitteldorf/Osttirol bei 2300 m (A. HEINRICHER) und im Bereich der Franz-Josefs-Höhe/Ktn. bei 2340 m (N. WINDING) festgestellt. Vereinzelte Brutzeitbeobachtungen über 2500 m, z. B. bei Tschagguns/Vbg., auf 2600 m (E. GÄCHTER) lassen regelmäßigeres Brüten auch in diesen Höhenlagen annehmen.

In Mitteleuropa wurde ab Mitte des 19. Jh. ein größtenteils durch menschliche Verfolgung bedingter Bestandsrückgang, verbunden mit einem Rückzug aus zahlreichen Brutgebieten, registriert. Etwa in den 30er Jahren begann eine Phase der Bestandserholung und der teilweisen Wiederbesiedlung geräumter Areale (NIETHAMMER 1963). In den 60er und 70er Jahren wurde diese Entwicklung, begünstigt durch ein gestiegenes Angebot an Müllplätzen, auch in den Ostalpen deutlich (z. B. HABLE 1971, WENDLAND 1972, MAYER 1986). Erhöhte Aufmerksamkeit verdienen daher Brutzeitfeststellungen in den alpinen Randlagen, aber auch in Zusammenhang mit der rezenten Ausbreitung in der CSFR (STASTNY et al. 1987), im Waldviertel/NÖ. (Mai 1984 2 Vögel bei Filsendorf, E. KRAUS; LAUERMANN u. SACKL 1989, BERG et al. 1992) und Weinviertel/NÖ. (T. ZUNA-KRATKY, Archiv ÖGV).

Literatur

LAUERMANN, H. u. P. SACKL, 1989: Ein Kolkrabe (*Corvus corax L.*) im nördlichen Waldviertel, Niederösterreich. Egretta 32: 75 - 76.

MAYER, G., 1986: Die Kolkraben im Windischgarstner Becken. Jb. Oö. Mus.-Ver. 131: 157 - 171.

NIETHAMMER, G., 1963: Der Kolkrabe in Mitteleuropa einst und jetzt. Vogelring 31: 49 - 54.

WOTZEL, F., 1964: Kolkrabenhorste im Salzburger Stadtgebiet. Vogelkundl. Ber. Inf. Salzburg 19: 1 - 2.

WOTZEL, F., 1969: Über das Auftreten des Kolkraben an seiner nördlichen Verbreitungsgrenze im Salzburger Flachgau in den Jahren 1964 bis 1969. Vogelkundl. Ber. Inf. Salzburg 36: 1 - 8.

WOTZEL, F., 1988: Über die Verbreitung des Kolkraben (*Corvus corax*) im Lande Salzburg. Vogelkundl. Ber. Inf. Salzburg 110: 1 - 7, 111: 1 - 10.

BUCHTIP

ATLAS DER BRUTVÖGEL ÖSTERREICHS

Bearbeitet von Michael Dvorak, Andreas Ranner und Hans-Martin Berg.

527 Seiten mit 212 Verbreitungskarten, 27 Farbphotos, 10 Abbildungen und 4 Overlayfolien. Format A4. ISBN 3-85457-121-6. Preis 190.- Ös exkl. Versand und Porto. Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, 1090 Wien.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 13: Kolkrabe attackiert adulten Seeadler. Foto: N. Pühringer

Böige Winde dienen zum Steigflug. Als Flugübungsgelände eignet sich der Berghang unterhalb der großen Waldschneise am Kamm der Riedeln, die ins Karbachtal führt. Diese Route wird bei Schönwetter zum abendlichen Anflug der Schlafplätze genommen. Bei Regen ziehen die Kolkraben gewöhnlich eine große Schleife über den tiefer gelegenen Schlag und fliegen in Erdbodennähe oder knapp über den Wipfeln durch das Untere Karbachtal zu den Schlafbäumen. Ihre wuchtigen Flügelschläge sind deutlich hörbar. In den Sommermonaten wurde hauptsächlich der gruppenweise Anflug der Schlafplätze festgestellt; diese Strategie wandelt sich bei Beunruhigung insofern, als dann die Schlafbäume einzeln angeflogen werden.

Muster der abendlichen Schlafplatzflüge

Die Truppgröße der den Schlafplatz Karbachtal anfliegenden Raben schwankt zwischen 19 und 27 Exemplaren, wobei die Schlafbäume einer Kleingruppe von neun Individuen nicht ausfindig gemacht werden konnten (Sommer 1992). Der gemeinsame Aufbruch erfolgt am häufigsten paarweise, in Dreier-, Vierergruppen und größeren Ansammlungen (maximal 19 Exemplare), aber auch einzelne Nachzügler wurden beobachtet. Gelegentlich finden Vorversammlungen an weithin sichtbaren und den eigentlichen Schlafplätzen vorgelagerten Orten statt (Seilbahnschlag - Abb. 8). Aggressive Interaktionen wie Wegdrängen vom Boden- oder Sitzplatz kommen vor. Die soziale Zusammengehörigkeit innerhalb der Gruppe läßt sich aus der Nähe der Gruppenmitglieder vermuten. Einige sitzen paarweise auf Baumstümpfen, in der ausgetrockneten Wasserrinne, die den Schlag durchzieht, oder dicht gedrängt am waldnahen Saum, wo eine durch Windwurf entstandene Lichtung die Abfluglinie zu den Schlafbäumen markiert. Auch die Buchen am Schlagrand sind bevorzugte Aufenthaltsorte während der Versammlungsphase. Traditionsgemäß benutzen die Vögel offenbar immer dieselben Einflugschneisen. Nur bei Störung oder Wettersturz ändert sich das gewohnte Bild. Die Schlafbäume werden dann meist direkt angeflogen.

Abb. 14: Die Raben nutzen auch jede Gelegenheit, den Wölfen im „Wildpark Cumberland" Nahrungsbrocken zu „stehlen". Foto: G. Drack

Abb. 15: Raben „reiten" auf Wildschweinen und spähen von dieser ungefährlichen Warte nach Beute, die sie gelegentlich auch auf dem Rücken des „Reittieres" fressen. Foto: G. Drack

Die akustische Komponente der Schlafplatzflüge

Der gruppenweise Aufbruch wird durch Rufe angekündigt. Das Lautrepertoire am Raben-Sammelplatz enthält alle Variationen der Rufformen, vom mehrsilbigen „krok-krok" zum hart klingenden „krack-krack", hohem „kriek" und dumpfem „klong" bis zum Klopfen und Glucksen. Es sind einige markante Stimmen darunter, die sowohl bei den Schlafplätzen als auch im Wildpark auftauchen. Wie Untersuchungen an überwinternden Corviden ergeben haben (SELLIN 1987), sind „Schlaf- und Freßplatzansammlungen teilweise identisch".

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die im Sommer 1992 notierten Anflüge zu den Schlafbäumen (n = 32) lassen darauf schließen, daß es sich bei der Schlafplatzgemeinschaft Karbach um die Kolkraben handelt, die sich tagsüber im Wildparkgelände aufhalten (lokale Nichtbrüter-Gemeinschaft). Da die adulten Reviervögel Territorium und Futter verteidigen, ist es für die Jungraben vorteilhaft, sich in Gruppen zusammenzuschließen und sich damit den Zugang zu ergiebigen Nahrungsquellen (Abb. 14, 15) zu verschaffen (HEINRICH 1989).

Die Revierbesitzer dürften – zumindest während der Sommermonate – auch die Nacht in ihrem Territorium verbringen, wie die Kontrollgänge an den Sonderstandorten (Thießenbach, Hauergraben, Almsee) vermuten lassen. Durch ihre Flugrufe (Kontaktrufe) wurde die Anwesenheit der Vögel bei der Begehung geschlossener Wälder (Hetzau, Röllgebiet) bemerkt. Die Vokalisation könnte der Schlüssel zur Identifikation sein. Jeder Ruf unterscheidet sich von anderen durch Lautstärke, Frequenz, Silbenzahl etc.

Es ist wahrscheinlich, daß die Raben Höhe oder Klangfarbe aufgrund feiner Nuancen genau zu differenzieren vermögen und so ihren Kumpan, Freund oder Verwandten erkennen. Wahrscheinlich können sie auch die Signale einer anderen Spezies entziffern, was ihnen einen Überlebensvorteil schafft. Dazu kommt die enorme räumliche Orientierungsfähigkeit und der Informationsgehalt, der durch eine Luftakrobatik übertragen wird, die vielleicht nicht nur „aus reiner Lust am Fliegen" (HUBER 1988) betrieben wird. Die Rufe vor Abflug zu den Schlafplätzen könnten als Sammelappell aufgefaßt werden; aber nicht nur akustische, sondern auch visuelle Signale (Wellenflug, Kreisen) sind auf große Distanz erkennbar.

Das Verhalten beim Anflug der Schlafplätze

Eine optimale zeitliche Einpassung des Verhaltens in den Tagesablauf ist durch circadiane Rhythmen gegeben. Als Zeitgeber circannualer Rhythmen ist die Tageslichtdauer von Bedeutung (Abb. 16). Bei geringer Lichtintensität, z. B. an Tagen mit Hochnebel oder dichter Bewölkung, erfolgt der Anflug zu den Schlafplätzen im allgemeinen früher als bei sonnigem Hochdruckwetter. In den Sommermonaten (Juli/August) dauern die Anflüge etwa 30 bis 40 Minuten. Ab Oktober erfolgt – zugleich mit dem Bestandsanstieg (Abb. 17) – eine Ausdehnung der Anflugzeit auf ungefähr 45 Minuten. Auffallend kleinere Exemplare, die oft von einem älteren Jungvogel oder einem adulten Individuum begleitet werden, sind dann zu beobachten. Die juvenilen Kolkraben kann man an den hohen „krüi"-Lauten erkennen sowie an den hastigen und vermehrten Flügelschlägen, mit denen sie die Schlafbäume im Hochwald ansteuern. Gegen Monatsende (Oktober 1993) beträgt die Anflugzeit bereits eine Stunde; es wurden in dieser Periode erstmals über 100 Individuen gezählt (kältester November seit 1923).

Der Balzbeginn zeichnete sich bereits ab Dezember ab. Spielerische Verfolgungsjagden und Flugspiele der „Engflieger" finden dann auch im Bereich der Schlafplätze statt und sprechen für das Auftreten von angehenden Brutpaaren. Im Winter kommt es aufgrund eines beständigen und ergiebigen Nahrungsangebotes durch das Wildparkfutter zu Großschwärmen mit bis zu 150 Kolkraben, die gemeinsam den „Rabenwald" aufsuchen. Durch den vermehrten Zugang von Überwinterern aus einem größeren Einzugsgebiet wird die Dauer des Anfluges auf

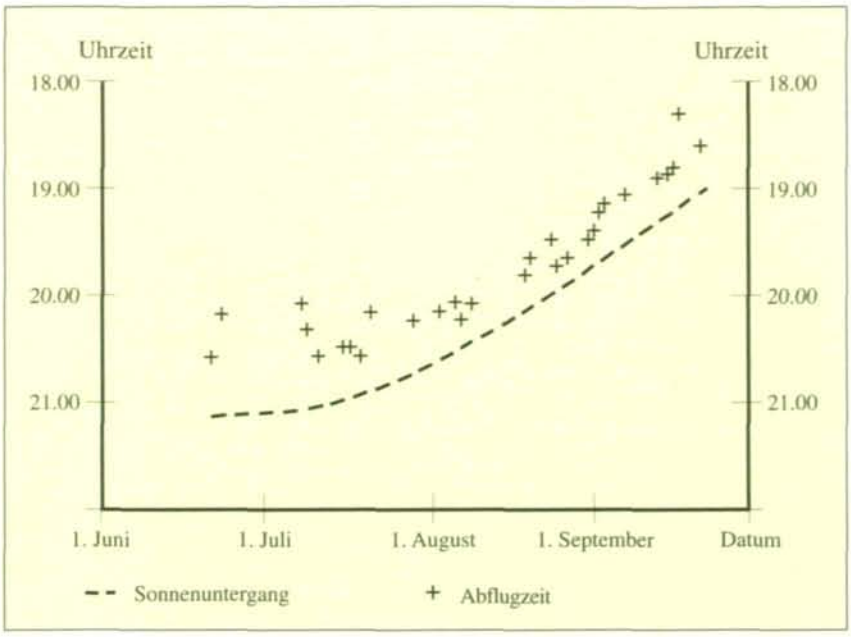


Abb. 16: Abflugzeiten der Kolkraben zu den Schlafplätzen 21.6. bis 21.9.1992 (n = 32) in Abhängigkeit vom Sonnenuntergang (Zeitangabe des Bundesamtes für Zivilluftfahrt, Flugsicherungsstelle Linz-Hörsching, Fachdienst Flugwetter).

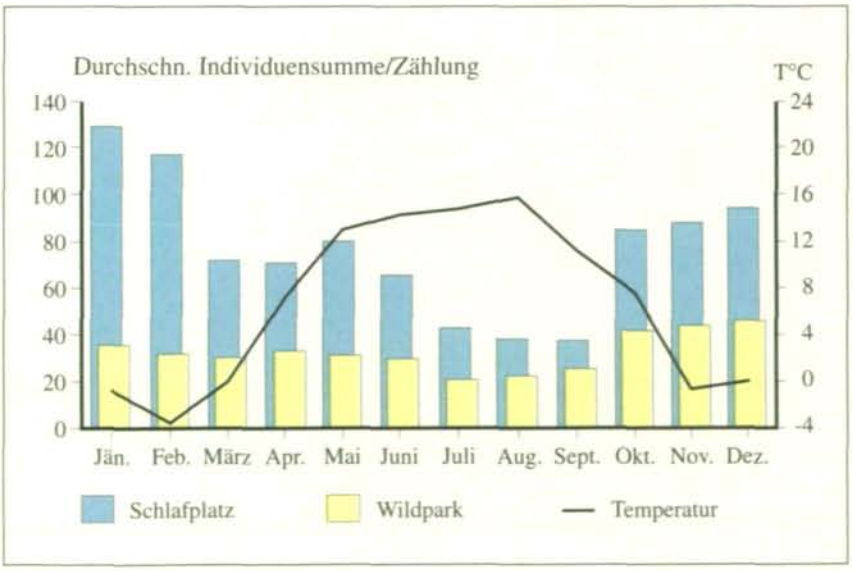


Abb. 17: Vergleich der Zählungen am Schlafplatz Karbach (1993) und im Wildpark Cumberland im Jahreskreislauf.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

bis zu 90 Minuten ausgedehnt. Gruppen von bis zu 27 Individuen wurden beim täglichen Wechsel zwischen Hauptnahrungsplatz (Wildpark) und Gemeinschaftsschlafplatz (Karbach) beobachtet. Zu den lokalen Jungvögeln und Nichtbrütern kommen bei stärkerem Absinken der Temperaturen (beispielsweise 1992 auf –15 bis –20° C) auch adulte Vögel hinzu. Das frühe Brutgeschäft (Beginn Februar/März) bedingt ein Näher-Zusammen-Rücken der Geschlechter durch gemeinsame Nahrungssuche und Nächtigung.

Abb. 18: Blick auf das Almtal mit Wildpark – von der abendlichen Einflugschneise der Raben im Bereich des sog. „Hüttenbodens". Foto: G. Drack

Im Februar wurde die Dauer der Anflüge zu den Schlafbäumen mit einer Stunde notiert. Die ersten Vögel wurden eine halbe Stunde vor Sonnenuntergang (17 Uhr) beim Aufsuchen der Schlafbäume beobachtet, die letzten folgten eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. Vorwiegend in den Wintermonaten und bei ungünstiger Witterung werden die Schlafpätze direkt – ohne vorherige Zwischenlandung – angeflogen. Als Übergangsstation bieten sich der „Hüttenboden" (Ausblick – Abb. 18 – auf das Wildparkgelände) und der Seilbahnschlag an, die als markante Punkte in der Landschaft aus großer Distanz sichtbar sind und als Versammlungsorte benutzt werden.

Die erste Frühjahrsversammlung konnte am 21. März 1993 am Schlag beobachtet werden. Eine Waldschneise verbindet den freien Platz gegen Westen zu mit den etwa 100 m höher gelegenen Schlafbäumen. Ab März wird der starke Rückgang (Abb. 17) der den Gemeinschaftsschlafplatz anfliegenden Kolkraben ersichtlich. In den Sommermonaten (Juli bis August) reduziert sich die Anzahl der Individuen auf ein Drittel des Winterbestandes. Die Ankunft schiebt sich wieder um eine halbe Stunde nach vor und setzt bereits eine Stunde vor Sonnenuntergang ein, wobei ein Teil der früher eintreffenden Raben die Übergangsstation Seilbahnschlag anfliegt. bzw. in der anschließenden Abflugschneise zwischenlandet. Bis zur Ankunft der Nachzügler sitzen die auf ihre Kumpane wartenden Vögel auf Baumstrünken und Bäumen, kleine Untergruppen sind dicht beisammen am Boden zu sehen. Lautstarke Auseinandersetzungen, Abdrängen vom Sitzplatz und Drohgesten zur Sicherung territorialer Minimalansprüche sind typisch für die Jungraben-Sammelplatzgemeinschaft. Stabile Untereinheiten (Kleingruppen) sind durch die verringerte Individualdistanz erkennbar. Der Abflug erfolgt gemeinsam und wird in der Regel durch Rufe angekündigt. Nachzügler fliegen die Schlafbäume direkt an, ohne vorher auf dem Schlag oder in der Waldschneise zu landen. Die Schlafplätze werden morgens verlassen, sobald eine bestimmte Tageshelligkeit erreicht ist.

Inzwischen haben sich die Untersuchungen zu einer Dissertation unter dem Titel „Aktivitätsmuster und Spiel freilebender Kolkraben (*Corvus corax*) im Almtal/Oberösterreich (Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Salzburg, Zoologisches Institut: Vorstand Univ.-Prof. Dr. H. Adam; wissenschaftl. Betreuung Doz. Dr. Mag. K. Kotrschal, Leiter der Konrad-Lorenz-Forschungsstelle für Ethologie (Wien) entwickelt, woraus die Zusammenfassung als abschließendes Kapitel entnommen wurde.

Zusammenfassung

Lebensraum und Aktivitäten freifliegender Kolkraben (*Corvus corax*) wurden von Jänner bis Dezember 1993 an Brut-, Nahrungs- und Schlafplätzen im Almtal (Oberösterreich) erfaßt. Systematische Pilotuntersuchungen wurden über das gesamte innere Almtal verteilt. Die Hauptbeobachtungspunkte lagen im „Cumberland-Wildpark" Grünau und im angrenzenden Karbachtal (Gemeinschaftsschlafplatz der Jungvögel).

Die Datenerhebung im Wildpark (50 Tage, durchschnittlich 12 Stunden; 1214 Beobachtungseinheiten zu je 10 Minuten) erfolgte mittels Momentaufnahmen und Dauerbeobachtung. Zählungen am Schlafplatz wurden vorzugsweise am Abend durchgeführt (Jänner 1993 - Juni 1994: n = 92). Im ersten Teil der Arbeit werden Tages- und Jahresrhythmus der Wildpark-Gruppe dargestellt und in Beziehung zur Jahreszeit, Klima und Nahrungsangebot gesetzt. Es wurden tages- und jahreszeitliche Verteilungsmuster sowie die Intensität der Nutzung einzelner Sektoren ermittelt.

Der Grundrhythmus der Aktivität besteht in einem regelmäßigen Wechsel zwischen Freß- und Schlafplatz. Die Aktivitätsspitzen (Tagesaktivität) korrelieren mit den Fütterungszeiten der Tiere in einigen Gehegen des Wildparks.

Die mittlere Anzahl der am Boden agierenden Individuen stieg an beiden Beobachtungs-Standorten in den Sommermonaten an und reduzierte sich mit Winterbeginn. Relativ konstant blieb der Anteil der auf Bäumen sitzenden Raben im Jahresverlauf.

Raben halten sich das ganze Jahr über im Almtal auf und sind hier „Felsbrüter". Der geringste Abstand zwischen den Neststandorten wurde in Wildparknähe mit ca. 1 km verzeichnet (durchschnittliche Distanz 3 km). Es konnten 17 Brutpaare auf einer Fläche von 250 km² festgestellt werden.

Von dieser Habitatstruktur ausgehend, wurden – basierend auf unseren Daten – im östlichen Salzkammergut 42 Brutpaare auf einer Fläche von 600 km² angenommen. Der Nachwuchs

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

dieser Paare schließt sich teilweise der Wildpark-Gemeinschaft an, scheint aber auch in der Umgebung umherzustreifen. Unsere Schlafplatz-Zählungen erreichen ein Minimum im Sommer mit ca. 40, ein Maximum im Winter mit bis zu 155 Individuen.

Ab dem Spätherbst kommt es mit dem Zugang der Jungvögel aus der Brutsaison zu häufigen Interaktionen. Die Mittelwerte der beobachteten aggressiven Auseinandersetzungen zeigten für die zweite Jahreshälfte 1993 eine signifikante Zunahme des agonistischen Verhaltens. Interspezifische Haßreaktionen („mobbing") richteten sich vor allem gegen Steinadler (*Aquila chrysaetos*) und überwinternde Seeadler (*Haliaeetus albicilla*).

Witterungseinflüsse kommen vor allem in der Anzahl der kreisenden Raben zum Ausdruck (Fliegen in großer Höhe). Bei Föhnwetter und guter Thermik erhöht sich die Zahl der beobachtbaren kreisenden Individuen und Gruppen. Ein signifikanter Winteranstieg (Dezember - Jänner) ist wahrscheinlich auf die beginnende Balz zurückzuführen. Engfliegende „Paare" (Zweiergruppen) dominieren mit 60 % aller beobachteten Gruppenflüge.

Aufgrund der günstigen Nahrungssituation verbringen Raben im Wildpark viel Zeit mit Spiel- und Imponierverhalten. 18 Kategorien spielähnlicher Verhaltensweisen wurden in 6 Klassen unterteilt (Teil 2). Im einzelnen wurden Flug-, Balz-, Objekt- und Bewegungsspiele, Interaktionen mit anderen Arten (Rotwild, Wildschweine oder andere Vögel) sowie „Reiten" (am Rücken anderer Tiere) berücksichtigt. Dominante Jungraben provozieren Artgenossen und Artfremde. Sie benutzen Objekte (Holz- und Rindenstücke, Zapfen, Steine etc.) zur sozialen Kontaktaufnahme.

Literatur

FLEMMING, G., 1990: Klima - Umwelt - Mensch. 2. Aufl., 156 Seiten; Gustav Fischer Verlag, Jena.

GLANDT, D., 1991: Die Wiedereinbürgerung des Kolkraben in Nordrhein-Westfalen. Natur- und Landschaftskunde 27: 5 - 8.

GWINNER, E., 1964: Untersuchungen über das Ausdrucks- und Sozialverhalten des Kolkraben (*Corvus corax*). Zeitschr. für Tierpsychologie 21: 657 - 748; Paul Parey, Berlin u. Hamburg.

HEINRICH, B., 1989: Ravens in Winter. Deutsche Ausgabe: Die Seele der Raben (1992). 409 Seiten; Paul List Verlag, München - Leipzig.

HUBER, B., 1988: Kolkrabe. Biologie einheimischer Wildarten. In: Informationsdienst Wildbiologie und Ökologie, Wildtiere 1: 1 - 6; Zürich.

LORENZ, K., 1931: Beiträge zur Ethologie sozialer Corviden. 17. Aufl., Bd. 1: 15 - 70, 411 Seiten; R. Piper, München.

MARTYS, M., 1991: Zur Kenntnis der Fauna im Bezirk Gmunden. In: Bezirksbuch Gmunden (Hrsg. H. Marchetti); 44 Seiten.

MAYER, G., 1987: Atlas der Brutvögel Oberösterreichs. Hrsg. Natur- und Landschaftsschutz, Bd. 7; 189 Seiten, Linz.

MAYER, H., 1974: Wälder des Ostalpenraumes. Bd. 3, 344 S.; G. Fischer Verlag, Stuttgart.

NIETHAMMER, G., 1963: Der Kolkrabe in Mitteleuropa einst und jetzt. Vogelring 31: 49 - 54.

OGGIER, P. A., 1986: Siedlungsdichte und Sozialverhalten des Kolkraben (*Corvus corax*) im Wallis. Der Ornithol. Beob. 83: 295 - 299.

OSCHE, G., 1973: Ökologie. Grundlagen - Erkenntnisse - Entwicklungen der Umweltforschung. 8. Aufl., 142 Seiten; Verlag Herder, Freiburg i. Breisgau.

PRILL, H., 1982: Einige ökologische Aspekte beim Kolkraben im Verlauf seiner Ausbreitung. Ornithol. Rundbrief Mecklenburg 25: 24 - 29.

SCHERZINGER, W., 1991: Ansiedlungsversuch mit Kolkraben (*Corvus corax*) im Nationalpark Bayrischer Wald. Meteleiner Schriftenreihe 2: 99 - 105.

SELLIN, D., 1987: Zu Bestand, Ökologie und Ethologie des Kolkraben (*Corvus corax*) im Nordosten des Bezirkes Rostock. Vogelwelt 108: 13 - 27.

TRATHNIGG, G., 1956: Die Tier- und Pflanzenwelt der Scharnsteiner Auen um 1821. Jahrb. Oberösterr. Musealverein Linz, 101: 345 - 364.

WICKLER, W., 1992: Verhaltensforschung in Deutschland. In: Biologie heute, 396: 1 - 6.

BUCHTIPS

E. R. REICHL: **Verbreitungsatlas der Tierwelt Österreichs, Band 2: Lepidoptera – Sphinges/Bombyces, Schwärmer- und Spinnerartige Nachtfalter.**

176 Seiten, zahlreiche Abbildungen auf Tafeln. Format: A 4. Preis: S 500.–, Bezug: Forschungsinstitut für Umweltinformatik Linz, J.-W.-Klein-Straße 73, A-4040 Linz.

Lieferung 2 des „Verbreitungsatlas der Tierwelt Österreichs" entspricht im Arten-Umfang dem Band 2 des Werkes „Die Schmetterlinge Mitteleuropas" von FORSTER und WOHLFAHRT (Stuttgart 1960, Franckh'sche Verlagshandlung). Systematische Reihenfolge und Nomenklatur richten sich nach diesem Werk. Nomenklatorische Änderungen werden erst nach dem Erscheinen eines künftigen neuen Standard-(Bestimmungs)-Werks in deutscher Sprache nachgeführt.

Als Kartenraster wurde das 6 x 10-Minutennetz der Florenkartierung Mitteleuropas übernommen. Die Stamminformationen der Datenbank ZOODAT verwenden zur Lokalisierung eines Beobachtungsorts dessen geographische Koordinaten, gehen also an Detailtreue noch weit über die Darstellung in den Verbreitungskarten hinaus, sind freilich auch – wegen der Gefahr des Mißbrauchs so präziser Ortangaben – nicht frei zugänglich. Bei der geringeren Genauigkeit der Planquadratangaben – ein PQ entspricht etwa einer Fläche von 120 Quadratkilometern – ist ein solcher Mißbrauch kaum zu befürchten. (Aus dem Inhalt)

Karl von FRISCH: **Aus dem Leben der Bienen.**

XIV, 297 Seiten, 153 Abb., Preis: S 271.– broschiert 10., ergänzte u. bearb. Aufl. 1993 Berlin, Heidelberg New York, Springer-Verl.

Karl von Frischs Bienenforschungen sind Legende: Kaum ein Schüler, der im Biologieunterricht nichts von der Orientierung und den Schwänzeltänzen der Bienen gehört hätte. Für die 10. Auflage hat Martin Lindauer diesen Klassiker der Bienenliteratur auf den neuesten Stand gebracht. Dabei ist es ihm gelungen, den unvergleichlichen Stil Karl von Frischs zu bewahren, der Forscher wie Naturfreunde gleichermaßen begeistert.

Natur entdecken – Ein Leitfaden zur Naturbeobachtung.

1. Aufl. 40 Seiten, mit Illustrationen, Format A 5, Preis: DM 15,60 + Versandkosten, Bezug: Bayerische Akademie f. Naturschutz u. Landschaftspflege, Seethaler Str. 6, D-83410 Laufen/Salzach.

„Natur entdecken – Ein Leitfaden zur Naturbeobachtung" ist der Titel der jetzt erschienenen Informationsbroschüre, die von der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen, herausgegeben wird. Die Schrift wendet sich vor allem an Lehrer, Gruppenleiter und andere in der Umweltbildung engagierte Personen, die mit Jugendlichen zusammen spielerisch bis experimentell natürliche Zusammenhänge entdecken wollen. (Verlags-Info)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 1995_1

Autor(en)/Author(s): Drack Gertrude

Artikel/Article: Das Almtal/OÖ. Als Lebensraum einer lokalen Kolkrabenpopulation 15-25