©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

Aktivitätsmuster und Spiel von freilebenden Kolkraben *Corvus corax* im inneren Almtal/Oberösterreich.

Gertrude DRACK und Kurt KOTRSCHAL

EINLEITUNG

Sind Kolkraben Tiere der Alpen?

Kolkraben sind die größten heimischen Vertreter der Familie der Rabenvögel, bzw. der Ordnung der Singvögel. Aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit sind sie weltweit auf der Nordhalbkugel in vielen Lebensräumen verbreitet. Wenn Felswände mit geeigneten Nischen fehlen, horsten Kolkraben auf hohen Bäumen; auch Gebäude werden gelegentlich angenommen, wie das seit Jahren am Berner Bundeshaus (das Schweizer Parlament) nistende Kolkrabenpaar belegt (HAURI 1993).

Kolkraben sind als Teil der mitteleuropäischen Fauna bereits vor den Eiszeiten nachgewiesen (RAHMANN et al. 1988). Obwohl sie in Österreich gegenwärtig vor allem in den Alpen vorkommen, sind sie nicht an diese gebunden. Die Alpen waren für Raben Restverbreitungsgebiet, da sie etwa seit der Mitte des 19. Jahrhunderts überall in Mitteleuropa als Jagd- und Landwirtschaftsschädlinge stark verfolgt und weitgehend ausgerottet wurden (GLANDT 1991, GOTHE 1961, SELLIN 1987). Auch Verfolgung aufgrund von Aberglaube („Aasrabe", „Unglücksvogel", etz.) mag eine Rolle gespielt haben. Etwa seit der Mitte dieses Jahrhunderts nehmen die Bestände, bedingt durch Schutzmaßnahmen und unterstützt durch örtliche Ansiedlungen, wieder zu (BELKA et al. 1989, NIETHAMMER 1963, PRILL 1981, SCHERZINGER 1991), damit aber auch die für „hochintelligente" Tiere (s. unten) typischen Probleme im Zusammenleben und in Konkurrenz mit den Menschen. So sind Schauergeschichten, wonach in Gruppen jagende Raben gelegentlich imstande sind, junge Wildschweine, Schafe, ja sogar frisch gesetzte Kälber zu erbeuten, weder eindeutig zu belegen noch zu entkräften.

Fragestellungen der Arbeit

Über den winterlichen Flaschenhals in der Nahrungsversorgung (SCHERZINGER 1991) helfen den mitteleuropäischen Kolkraben anthropogene Nahrungsquellen, wie Mülldeponien oder Wildparks, an denen sich saisonal große Gruppen bilden können, die dann auch meist einen nahen, gemeinsamen Schlafplatz in den Wipfeln hoher Bäume nutzen, der sowohl Deckung als auch Fernsicht gewährleistet. So ist der Hauptgrund für eine relativ ortsfeste Ansammlung von Kolkraben im inneren Almtal (nördliche Kalkalpen) der Cumberland-Wildpark Grünau, in welchem sich die Vögel ganzjährig durch Parasitieren der Wolfs-Bären- Wildschwein- Geier- und Hirschfütterung versorgen. Das bietet auch der benachbarten Konrad Lorenz Forschungsstelle Gelegenheit, teils an freilebenden, teils an Gehegeraben Sozialleben und geistige Leistungsfähigkeit dieser ebenso faszinierenden wie noch unerforschten Vögel zu untersuchen. Der vorliegende Artikel stellt eine Zusammenfassung der Dissertation von G. DRACK (1995) dar und bildet die Grundlage für unsere weiteren Arbeiten an den freilebenden Raben. Es war geboten, sowohl die Populationsentwicklung, Gruppenzusammensetzung sowie die jahreszeitlichen und täglichen Raum-Zeit-Muster der im Wildparkbereich vorkommenden Raben, als auch den Einfluß von Faktoren wie Nahrungsangebot und Wetterlagen zu untersuchen.

Der zweite Teil dieser Arbeit ist der Katalogisierung jener von diesen Raben gezeigten Verhaltensweisen gewidmet, welche im weitesten Sinne als „Spiel" bezeichnet werden können. Diese Fragestellung schließt direkt an die vorhergehende an, da soziale Tiere mit Hang zum Spiel dies vor allem während ihrer Juvenilzeit und bei hinreichender Nahrungsversorgung zeigen. Die Bedingungen, ein „Ethogramm des Spielverhaltens" an der im Wildparkbereich freilebenden Rabengruppe zu erstellen, waren also günstig, da es sich dabei, wie sich herausstellen sollte, vorwiegend um noch nicht territoriale Juvenile handelt, die aufgrund der lokalen Nahrungsversorgung genügend Zeit zum Spielen aufbringen können. Um eine Verhaltenssequenz als Spiel zu bezeichnen, ist nachzuweisen, daß sie keine direkte Beziehung zu

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

Ökologie und Fitness aufweist, also unmittelbar zweckfrei ist. Definitionen von „Spiel" sind Legion; LORENZ (1981) betrachtet das Spielen im Tierreich als „neugieriges Durchprobieren arteigener Verhaltensweisen" an neuen und unbekannten Objekten, während PANKSEPP (Vorlesung, Univ. Salzburg, 1994) Spiel einfach als „prominent activities of youth" bezeichnete (Spiel als vorherrschende Betätigung der Jugend). Hinzuzufügen wäre, daß Spiel- ähnliches Verhalten auf die Spitzenentwicklungen innerhalb von Verwandtschaftsgruppen von Wirbeltieren beschränkt ist. Die meisten Fische, Amphibien und Reptilien spielen nicht, bei den Vögeln findet man Spiel vor allem bei Rabenvögeln und Papageien, bei Säugetieren ist es weit verbreitet. Der Einwand, daß die Wildparksituation „unnatürlich" sei, trifft nicht zu, da tierisches (und menschliches) Verhalten innerhalb der arteigenen Reaktionsnormen immer von den ökologischen Randbedingungen modifiziert wird. So sind die von uns beobachteten „ganz normale" Kolkraben, die uns eben aufgrund der Nahrungssituation den Gefallen tun, am Ort zu bleiben und gerade die uns besonders interessierenden Verhaltensweisen häufig und gut beobachtbar zeigen.

Warum sind Kolkraben so faszinierend?

Eine Einleitung über Kolkraben wäre unvollständig, streifte man nicht zumindest skizzenhaft, warum vermutlich seit jeher Menschen von Raben fasziniert sind (und umgekehrt). Kolkraben scheinen 40 oder mehr Jahre alt zu werden, genaueres weiß man nicht, da Langzeitbeobachtungen im Freiland fehlen. Sie verbringen ihre mehrjährige Juvenilphase wahrscheinlich mehr oder weniger stabil verlobt (eine partnertreue Vorverpaarung), in Jugendtrupps, deren Größe und Mobilität besonders im Winter maßgeblich vom Nahrungsangebot abhängen; im nahrungsreicheren Sommer dagegen durchstreifen die Juvenilen in Kleintrupps oder paarweise größere Gebiete. Die Jugendtrupps dienen vor allem dazu, die Nahrungsverteidigung (Kadaver, bzw. andere lohnende Nahrungsquellen) durch adulte Territoriale zu unterlaufen, sowie der Partnerfindung (HEINRICH 1988, 1992). Dominanten Jungpaaren scheint es nach einigen Jahren zu gelingen, ganzjährig verteidigte Brutterritorien zu besetzen, wobei Partner und Territorium über Jahrzehnte stabil bleiben können. Neben ihrer sozialen Organisation erinnern auch viele Verhaltensmerkmale an Papageien, so etwa das an Keas gemahnende Repertoire an Spielen (KELLER 1975) und die Ähnlichkeit ihrer Vokalisierungsfähigkeit und Palette individueller Laute (PFISTER 1988) mit jener der Graupapageien (PEPPERBERG 1991). Die Funktionen dieser Fähigkeiten sind unbekannt. Die „Intelligenz" der Kolkraben scheint zwischen Nahrungserwerb und Sozialleben evoluiert. Sie sind vor allem Aasfresser, darauf spezialisiert, Jägern, wie Wölfen und Menschen zu folgen, um ihnen mit Vorsicht und Strategie einen Teil der Beute abzunehmen. Sie nehmen aber auch Regenwürmer, Früchte und alles was Müllhalden an Genießbarem bieten. Ihre Fähigkeit, fallweise in Gruppenjagden zu kooperieren, wurde bereits erwähnt. Diese Grundlinien zur Biologie von Kolkraben sollten ausreichen, die von ihnen ausgehende Faszination zu begründen.

METHODEN

Untersuchungsgebiet

Das Arbeitsgebiet liegt am Nordrand der Nördlichen Kalkalpen. Es umfaßt eine Fläche von 252 km² und erstreckt sich nach Osten und Westen zu entlang des **Almflusses** und seiner Zubringer bis zur jeweiligen Wasserscheide. Die östliche Begrenzungslinie entspricht der Bezirksgrenze Gmunden- Kirchdorf, die westliche der Gemeindegrenze Grünau-Ebensee bzw. Scharnstein-Gmunden. Die Begrenzung im Norden verläuft ca. 700 m nördlich des **Laudachsees** bis zur Paßhöhe **Ziehberg** und im Süden entlang des Nordabfalls des **Toten Gebirges** (Landesgrenze Oberösterreich-Steiermark). Der Schwerpunkt der Untersuchung (Hauptbeobachtungsgebiet der Jungvogel-Gemeinschaft) wurde im Bereich **Karbach-Längau** mit einer Fläche von ca. 10 km² mit Zentrum Cumberland Wildpark angesetzt.

Der größte Teil des Untersuchungsgebietes gehört zum Typ des Buchen-Tannen-Fichten-Mischwaldes. An der Nordseite dieses Höhenrückens (Abhänge zum Karbachtal) ist ein

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

naturbelassener Mischwald mit relativ hohem Tannenanteil vorhanden. Ein lockerer Baumbestand mit Fichten, Tannen und einigen Lärchen entspricht im kammnahen Bereich vegetationsmäßig der höheren subalpinen Stufe (Starlinger mündl. Mitt.). Eingestreut sind natürliche subalpine Fichtenwälder, Ahorn-Buchenwälder *(Aceri-Fagetum)*, Grünerlen- und Latschengebüsche *(Rhododendro hirsuti-Mugetum)*. Legföhren *(Pinus mugo)* bilden ausgedehnte Bestände in den Hochlagen. Entlang der Gewässer herrscht die Grauerlenau *(Alnetum incanae)* mit Weidengesellschaften (Salicaceae; KRAML mündl. Mitt.) vor. Das gesamte Gebiet gehört großteils in die montane Stufe von 600 bis 1000 m (MAYER 1974). In den Wäldern der HERZOG-VON-CUMBERLAND-STIFTUNG im Ausmaß von insgesamt 46,4 km² mit einem Anteil von 52% Laub- und 48% Nadelwald (HÜTHMAYR mündl. Mitt.) liegt der Schlafplatz der Kolkraben im Almtal auf ca. 800 m Seehöhe (Abb. 1). Es handelt sich bei den Schlafbäumen großteils um „Kammfichten" und „Zwillinge", die offenbar einen guten Schutz vor Niederschlägen gewähren.

Methoden

1992 wurde damit begonnen, die wichtigsten Versammlungsorte der Almtaler Kolkraben-Population durch die Erkundung von Nahrungs-, Schlaf- und Brutgebieten ausfindig zu machen. Eine systematische erste Untersuchung erfolgte durch zweimal wöchentlich durchgeführte Beobachtungen an zehn Standorten, die in etwa gleichgroßen Abständen von ca. 2 km entlang der Nord-Süd-Erstreckung des Almtales von Scharnstein bis an den Almsee festgelegt wurden und einen durch Landschaftsmarken begrenzten Ausschnitt des Gebietes (Radius von 500 m) darstellen. Als Untersuchungsmethode wurde ein abgewandeltes Verfahren nach KOSKIMIES & VÄISÄNEN (1991) verwendet. Die Beobachtungszeit und -dauer (10-Minuten-Einheiten und wöchentliche Intervalle) wurde über einen Zeitraum von sechs Monaten regelmäßig verteilt. Es zeigte sich bei diesen Vorerhebungen eine starke Konzentration der Kolkraben um den HERZOG VON CUMBERLAND-WILDPARK in Grünau, während an allen übrigen Position nur selten Raben auftauchten. Nach den bisherigen Erfahrungen und Mitteilungen von Forst- und Jagdorganen erfolgte die Auswahl von zusätzlichen 10 Beobachtungspunkten im Bereich des Almtales, welche an einzelnen Tagen (saisonabhängig) aufgesucht wurden. Die Bestandsaufnahme wurde durch die Zählung der Individuen am Schlafplatz sowie Auffinden der Nistplätze bzw. Neststandorte im Untersuchungsgebiet (Paare und eventuell flügge Junge) durchgeführt. Wie an markierten Tieren festgestellt wurde (HUBER 1991), benützen Territoriumsbesitzer die Schlafplätze während der Fortpflanzungszeit nicht. Man trifft sie dann auch abends und in der Nacht beim Horst an. Nichtbrüter und Jungtiere suchen dagegen gemeinsam Schlafplätze auf (vgl. BÄUMER-MÄRZ & SCHUSTER 1991).

Aktivitätserhebung im Wildpark

Der Cumberland-Wildpark in Grünau – mit einer Ausdehnung von ca. 60 ha – wurde als ein Zentrum der Raben für die Untersuchung der Aktivität im Tages- und Jahreszyklus gewählt. Von Jänner bis Dezember 1993 wur-

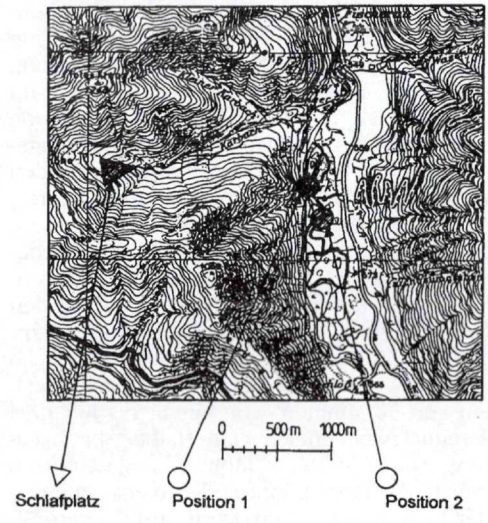

Abbildung 1: Das engere Untersuchungsgebiet um den Cumberland-Wildpark im inneren Almtal mit den beiden Haupt-Beobachtungspositionen und dem Schlafplatz der Raben.

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

den Beobachtungsdaten nach einem standardisierten Schema (S. unten) durchgeführt. Es wurde nach MARTIN & BATESON (1986), sowie ALTMANN (1974) vorgegangen und an zwei Punkten mit einem Radius von 200 m in einem zylinderförmigen Luftraum darüber beobachtet (Abb. 1), welcher in Hinblick auf die jeweilige Flughöhe der Kolkraben in vier Klassen unterteilt wurde: nieder: I (bis 10 m Höhe); höher: II (10–30 m); mittelhoch: III (30–100 m); hoch: IV (über 100 m). Beobachtet wurde an 50 Tagen mit durchschnittlich 12 Stunden – von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang – in Intervallen von 30 Minuten, alternierend je 5 Minuten an beiden Positionen des Wildparks mittels Momentaufnahmen und Dauerbeobachtung. Alle gesichteten Individuen am Baum, Boden und im Flug wurden protokolliert, Aufnahmezeit, Wetterlage und Flughöhe vermerkt und das Aktivitätsmuster einzelnen Sektoren dieser Beobachtungspunkte zugeordnet. Beobachtet wurde während fünfmal hintereinander durchgeführter, langsamer Drehungen des Beobachters innerhalb des kreisförmigen Sektors. Zu Beginn der ersten fünf Minuten (Start bei 0, 1, 2, 3, und 4 Minuten) wurden – ähnlich einer photographischen Aufnahme – alle anwesenden Raben am Baum, am Boden und im Flug festgehalten und ihre Anzahl, Tätigkeit, geschätzte Flughöhe etc. aufgezeichnet. Im Anschluß an die Moment-Aufnahme wurde eine Fünf-Minuten-Dauerbeobachtung eingeschaltet, die Zahl der Nahrung tragenden Raben und agonistischen (artinternen, aggressiven) Aktionen notiert. Dem im Zuge der Dauerbeobachtung erhobenen Spiel- und Werbeverhalten der Kolkraben wurde insofern besonders Rechnung getragen, daß zu den bereits vorliegenden Ergebnissen aus dem Jahr 1993 (5-Minuten-Dauerbeobachtung im Anschluß an Momentaufnahmen mit Intervallen von 30 Minuten) von Jänner bis Juli 1994 zweimal wöchentlich eine Halbtagsbeobachtung (*ad libidum* sampling) angeschlossen wurde. Dadurch konnten die Interpretationen der beobachteten Verhaltensmuster überprüft und zusätzlich selten eintretende Ereignisse in der „Spielgemeinschaft" aufgenommen werden. Für den Methodenvergleich zwischen Momentaufnahme und Dauerbeobachtung wurden erste Datenreihen von Oktober bis Dezember 1992 herangezogen und miteinander korreliert (Korrelations- Koeffizient nach PEARSON: r = 0.7, hochsignifikant, beide Methoden erbringen also weitgehend dasselbe Ergebnis). Da sie eine höhere Stichprobenanzahl als die Dauerbeobachtungen erlauben, wurden in der Folge nur mehr Momentaufnahmen durchgeführt.

Zählungen am Schlafplatz

Der Gemeinschafts-Schlafplatz der Jungvögel und Nichtbrüter aus der Almtaler Kolkraben-Population befindet sich in einer Entfernung von weniger als 2 km (Luftlinie) vom Wildpark Grünau (550 m s.m.) in einer Höhenlage von ungefähr 800 m (Abb. 1). Zählungen wurden mindestens einmal wöchentlich während der abendlichen Anflüge durchgeführt, der Standort jeweils eine Stunde vor Sonnenuntergang aufgesucht. Stichprobenweise wurde der Abflug vom Schlafplatz in den frühen Morgenstunden überwacht und zur Ermittlung des Aktivitätsbeginns und der Tagesaktivität im Bereich der Schlafbäume beobachtet, um mit Sonnenauf- und Untergangstafeln (Quelle: Meteorologische Station Linz-Hörsching) verglichen zu werden. Protokolliert wurden Tageszeit, Wettersituation, Anzahl der Individuen (Gruppen) und Zeitpunkt der Ankunft.

Ermittlung der Neststandorte

Zur Feststellung des Brutvorkommens wurde das Tal nach geeigneten Mauern und Felswänden unterhalb der Baumgrenze und besonders markante Klippen in Wassernähe abgesucht und mündliche Hinweise von Jägern und Forstarbeitern berücksichtigt. Territoriale Paare konnten durch revieranzeigende Verhaltensweisen (Eng- Wellen- und Schleifenfliegen, Rückendrehen, jagen von Eindringlingen, Paarkontaktrufe) sowie durch Futtertragen ausgeforscht werden. In den meisten Fällen gelang eine Herausforderung einer vokalen Antwort oder eines Inspektionsfluges durch Imitation des Flugrufes, bestehend aus zwei- bis dreisilbigen Kroks. Wenig erfolgreich war diese Methode während der eigentlichen Bebrütungsphase (März/April).

Begriffsdefinitionen

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

Als **Jungvögel** bzw. **Juvenile** werden jene Vögel bezeichnet, die nicht älter als drei Jahre sind; ältere sind als **Adulte** anzusprechen. Unterscheidungskriterien:

1. Die Jungvögel wirken schmal und hochbeinig. Durch die fehlende Mauser im ersten Jahr sind Handschwingen und Schwanzfedern meist abgestoßen.
2. Gute Lichtverhältnisse lassen braunschwarze Gefiederanteile bei den Juvenilen erkennen.
3. Bei sperrenden Jungraben oder spielenden und kämpfenden Vögeln wird die rosarot leuchtende Schnabelinnenseite sichtbar, die bei adulten, dominanten Raben schwarz erscheint (HEINRICH 1992, eigene Beobachtungen).
4. Das dumpfe und tiefe „krok-krok" der Adulten gestattet auch auf Distanz eine Unterscheidung von Juvenilen.
5. Jungvögel sind deutlich subdominant und durch die beobachteten Bewegungsmuster ihrer Spiele von den Adulten im Wildpark abgrenzbar. Letztere halten sich – zumindest während der eigentlichen Bebrütungs- und Aufzuchtphase – nur kurzzeitig während der Fütterungszeiten im Wildpark auf. **„Paare"** sind nicht unbedingt Brutpaare. Sie können auch Geschwister, Juvenile oder Nichtbrüter sein, die innerhalb der Wildpark-Versammlungen gemeinsam agieren. Gruppen bilden Untereinheiten von mehr als zwei Raben, die durch geringe Individualdistanzen und relativ synchronisierte Aktivität gekennzeichnet sind.

ERGEBNISSE und DISKUSSION

Größe der untersuchten Population

Da Kolkraben einerseits als territoriale langzeit-Verpaarte, andererseits als fluktuierende Nichtbrüter (großteils Juvenile; HEINRICH 1989, PRILL 1983, SCHMIDT 1957) auftreten, wurden zur Schätzung der Populationsgröße einerseits die Anzahl der Neststandorte erhoben, andererseits regelmäßige Zählungen am Schlafplatz durchgeführt.

Neststandorte: Es wurden im inneren Almtal (Umgebung Grünau bis Almsee 250 km2) 17 Neststandorte ermittelt. Diese relativ hohe Dichte (GOTHE 1961, OGGIER 1986, PRILL 1981) mag auf das reiche lokale Angebot an Brutplätzen und Nahrung zurückzuführen sein. Der durchschnittliche Abstand zwischen den Revierzentren (Horste) betrug nur 3 km, die größte Dichte war um den Wildpark festzustellen, wo 6 Horste mit einem Durchschnittsabstand von nur 1 km zueinander gefunden wurden. Bei 9 von 17 dieser bekannten Neststandorte gelang 1993 allerdings kein Brutnachweis (nahrungstragende Vögel, flügge Junge). Es kann angenommen werden, daß flügge Jungraben aus einer weiteren Umgebung sich im Herbst der Wildparkgruppe anschließen, obwohl gerade dies schwierig einzuschätzen ist, da Jungraben gewöhnlich im Herbst über erhebliche Distanzen abwandern (KOCH et al. 1986, PRILL 1983, SCHMIDT 1957), die Wildparkgruppe sich daher aus diesem Radius rekrutieren könnte. Das unmittelbare Einzugsgebiet wäre das gesamte östliche Salzkammergut. In Analogie zu den Revierstrukturen im Almtal sind zwischen den Flüssen Traun und Steyr auf einer potentiell geeigneten Fläche von 600 km² (einschließlich Almtal) etwa 42 Brutterritorien zu erwarten (mittlere Territoriumsgröße 14,3 km²). Konservativ geschätzt werden auf dieser Fläche daher etwa 40 Jungvögel p.a. produziert, die Größe der drei Kohorten Juveniler 0+ bis 2+ –Vögel), welche wahrscheinlich den Gutteil der Wildparkgruppe ausmachen, könnte aus dieser lokalen Produktion daher etwa 100 Tiere betragen, was gut mit dem beobachteten Anstieg im Herbst übereinstimmt (s. unten).

Schlafplatzzählungen: Raben fliegen sehr konstant nach Lichtrhythmus, kurz vor dem tabellarischen Sonnenuntergang ihren Schlafplatz an (Abb. 2). Die geringe Variation kommt dadurch zustande, daß sie bei Bewölkung etwas früher, bei wolkenlosem Himmel dagegen später anfliegen. Gelegentlich suchen die Raben zuerst einen „Versammlungsplatz", eine Lichtung auf, wo sie sich zuerst am Boden sammeln, was auch an einem großen Rabenschlafplatz (>200 Tiere) im Frühjahr 1994 im Berner Oberland beobachtet werden konnte.

Da im inneren Almtal kein anderer Schlafplatz als der beobachtete bekannt ist, kann davon ausgegangen werden, daß die gesamte Population der Nichtterritorialen mit den Zählungen

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

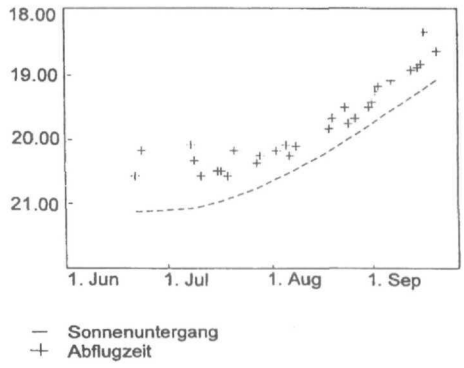

Abbildung 2: Zusammenhang zwischen astronomischem Sonnenuntergang (gestrichelt) und der Anflugzeit zum Schlafplatz (Kreuze) im Sommer.

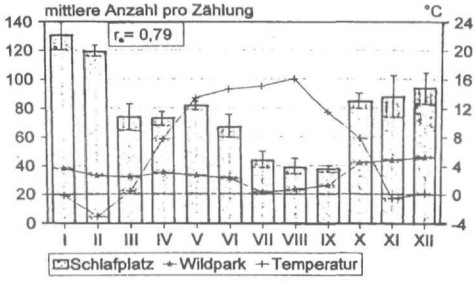

Abbildung 3: Monatsmittel 1993 (+- Standardabweichung, beruhend auf 5-10 Zählungen pro Monat) der im Anflug an den Schlafplatz gezählten Raben (Balken) und Monatsmittel der im Wildpark beobachteten Raben (Sternchen) sind signifikant korreliert (Spearmans Rangkorrelation, rs=0,79). X-Achse: Monate Jänner-Dezember; y-Achsen: Zahl der Raben (links), Temperatur (rechts).

erfaßt wurde. Zumindest vor und während der unmittelbaren Brutzeit verbringen die Revierraben die Nächte an ihrem Horst (Hauri 1956, Gothe 1961), die lokalen Territorialen sind daher zumindest von Januar bis April durch diese Zählungen nicht erfaßt. Ob die Revierraben von Mai bis Dezember sich der Schlafplatzgemeinschaft anschließen ist nicht bekannt, darf aber bezweifelt werden, da ob der hohen Revierdichte und der großen Zahl an Nichtbrütern in unmittelbarer Nähe die Konkurrenz um Reviere groß sein sollte.

1993 erbrachte die Zählung anfliegender Raben einen deutlichen Jahresverlauf im Monatsmittel (Abb. 3). Ein Minimum wird während der Dispersionphase der lokalen Jungraben im Juli und August mit etwa 40 Tieren erreicht. Wahrcheinlich mit dem Zuzug von Jungraben aus anderen Gebieten und durch im Sommer in Kleingruppen umherstreifende Nichtterritoriale steigt die Zahl von Oktober bis Januar zunächst sprunghaft auf etwa 80, dann stetig auf etwa 130 (höchste Zählung: 155) an. Der starke Abfall von Februar auf März, von 120 auf unter 80 Tiere könnte mit dem bei Kolkraben sehr frühen Nestbau und Brutbeginn zusammenhängen. Offenbar verbringt die Mehrzahl der Juvenilen auch noch das Frühjahr in der ortsfesten Gruppe, um ab Juni/Juli wieder umherzuziehen. Die geringfügige Bestandserhöhung auf über 80 Tiere im Mai könnte mit dem Anschluß gerade flügge gewordener, lokaler Jungraben an die Wildparkgruppe zusammenhängen; dies wird auch dadurch gestützt, daß gerade um diese Zeit (unerfahrene) Jungraben vermehrt den Wölfen und Luchsen in den Gehegen zum Opfer fallen, was zu anderen Jahreszeiten selten vorkommt.

Gelegentliche Zählungen 1992 und eine systematische Fortführung 1994 machen wahrscheinlich, daß es sich bei diesem 1993 gefundenen jahreszeitlichen Bestandsverlauf um ein wiederkehrendes Muster handelt. Die oben angebotene Interpretation der Populationsdynamik wird auch durch den Anstieg von Aggressionen im Spätherbst (s. unten), also während der vermuteten Zuzugphase, gestützt; die Zugezogenen müssen erst ihren Platz in der Hierarchie finden und destabilisieren damit auch bereits etablierte Rangordnungen.

Jahres- und tageszeitliche Aktivitätsmuster

Berücksichtigt wurden die Nutzung des Lebensraum (Boden, Baum, Luft) in Bezug auf Nahrungsangebot und Wetterlage, Aggressionen und Gruppenstruktur. Deutliche Verschie-

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

bungen sind im Jahresgang bezüglich der Nutzung des Lebensraumes zu bemerken (Abb. 4). Der höchste Anteil der Raben auf dem Boden ist von Frühjahr bis Herbst festzustellen, während im Winter der Boden von den Raben kaum genutzt wird. Die Nutzung der Bäume bleibt relativ konstant, die Flugaktivität variiert gegenläufig zum Aufenthalt am Boden. Dies mag mit der Schneelage in Zusammenhang stehen. Dagegen allerdings spricht die recht kontinuierliche Abnahme der Bodennutzung im Herbst. Wahrscheinlicher ist, daß die Raben zum einen während der kalten Jahreszeit keine Zusatznahrung, wie Insekten oder Regenwürmer, am Boden finden und zudem ihre Spiel-

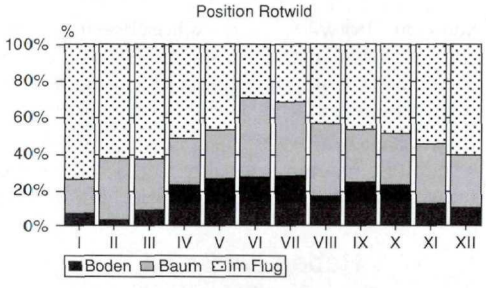

Abbildung 4: Die Verteilung der relativen Aktivität (bezogen auf die Zahl der Anwesenden) der Raben im Jahresverlauf (Jänner-Dezember) am Beispiel der Position 2 (vgl. Abb. 1) zeigt eine Verschiebung vom Aufenthalt am Boden im Sommer zum Flug im Winter.

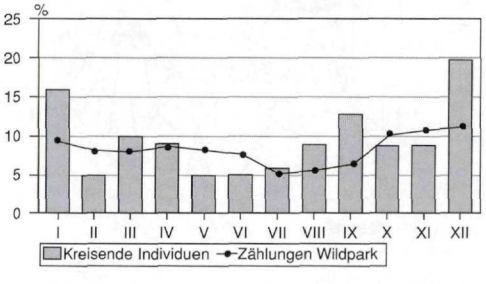

Abbildung 5: Anteil der in einer Höhe von über 100m kreisenden Raben (hauptsächlich Flugspiele, Balz) im Jahresverlauf (Jänner-Dezember 1993) im Vergleich zu den im Wildpark gezählten Raben.

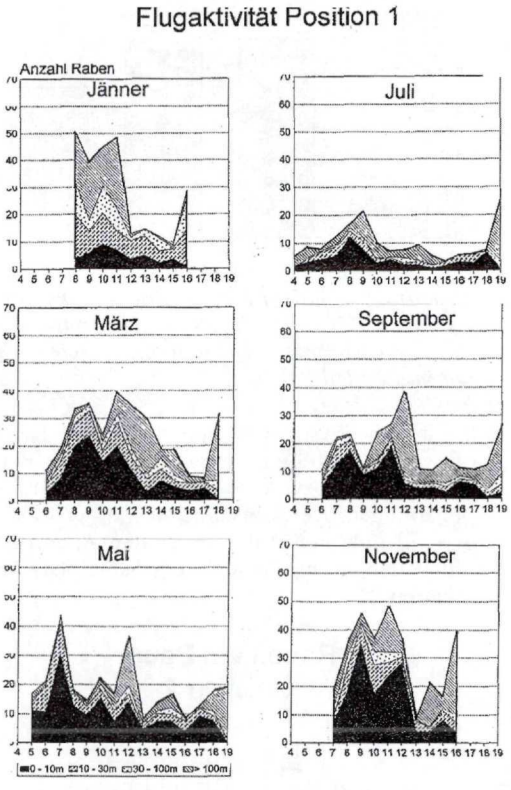

Abbildung 6: Monatliche Tagesgänge der Flugaktivität in verschiedenen Höhenstufen, beobachtet von Position 1 (Abb. 1). X-Achse: Tageszeit, y-Achse: durchschnittliche Anzahl der Raben.

und Imponieraktivitäten in die Luft verlegen, wofür auch der starke Anstieg der in größeren Höhen kreisenden Tiere im Dezember und Jänner spricht (Abb. 5).

Ähnliches zeigt die tageszeitliche Verteilung der Flugaktivität in unterschiedlichen Höhenstufen (Abb. 6). Ganzjährig lassen sich Aktivitätsmaxima am Vormittag und späteren Nachmittag beobachten, ein Minimum am frühen Vormittag. Im Winter ist die Flugaktivität relativ groß und liegt in größerer Höhe. Im Sommer wird weniger und eher bodennahe geflogen. Während bodennahe Flüge eher dem Ortswechsel über kurze Distanz dienen,

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

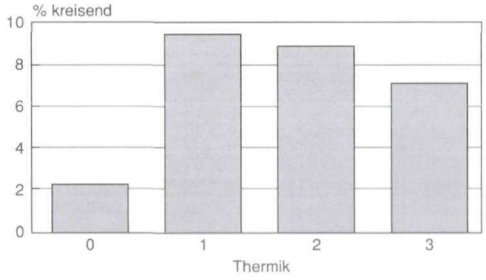

Abbildung 7: Raben kreisen fast nur bei vorhandener Thermik. X-Achse: Thermikstufen (lt. Flugwetterwarte Hörsching), y-Achse: % der kreisenden Raben.

kreisen in größeren Höhen die Raben paar- oder gruppenweise in Aufwinden, zeigen häufig Flugspiele, bzw. versammeln sich vor Gruppenabflügen. Der konstante Anstieg des Fliegens in größerer Höhe am späten Abend ist durch den Abflug in Richtung Schlafplatz zu erklären.

Fliegen in größerer Höhe stellt eine „Freizeitaktivität" dar und wird vor oder nach, nicht aber während der Fütterungen gezeigt (s. unten) und ist zudem abhängig von Aufwinden. So kreisen an Tagen mit fehlender Thermik signifikant weniger Raben (Abb. 7).

Die gesamte Tagesaktivität der Raben im Wildpark wird maßgeblich von den (nicht ganz konstanten) Fütterzeiten bestimmt. Als Maß für diese Übereinstimmung wurde die monatliche und tageszeitliche Anzahl der auf Bäumen (um die Fütterzeiten in Warteposition) sitzenden Raben herangezogen. Diese erreicht in der Beobachtungsposition Wolfs- und Bärengehege ganzjährig ein Maximum am Morgen (6-8 Uhr), um die Fütterung (Abb. 8), während am Standort Rotwild- und Wildschweingehege zwei Aktivitätsmaxima festzustellen sind (Abb. 9), da dort (relativ unregelmäßig) morgens und nachmittags gefüttert wird.

Auch die Zahl der Besucher im Wildpark beeinflußt unseren Beobachtungen zufolge die Rabenaktivität. Obwohl diese eine potentielle

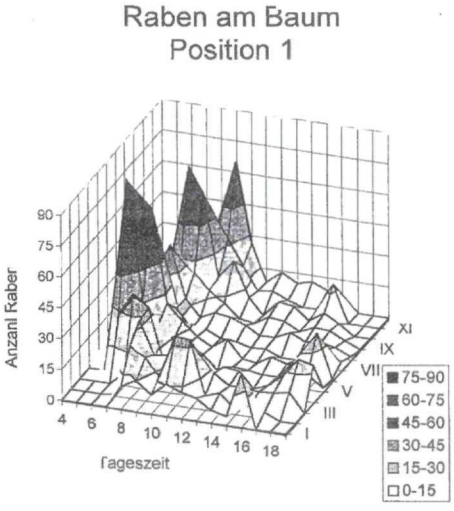

Abbildung 8: Tageszeitliche (x-Achse) und jahreszeitliche (z-Achse) Verteilung der Anzahl der an Beobachtungsposition 1 (Abb 1.) in um die Fütterung auf den Bäumen sitzenden Raben (y-Achse) zeigt die Abhängigkeit ihrer Aktivität vom Nahrungsangebot.

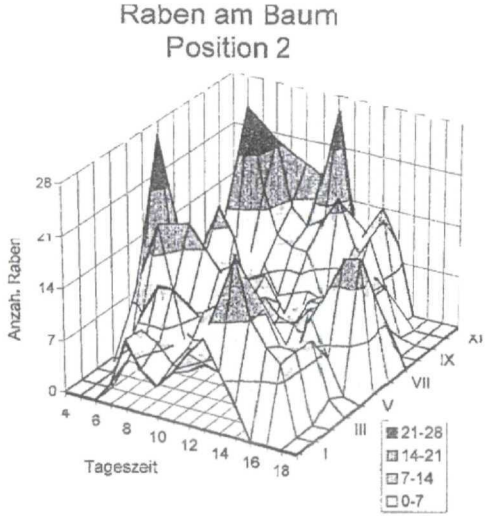

Abbildung 9: Tageszeitliche (x-Achse) und jahreszeitliche (z-Achse) Verteilung der Anzahl der an Beobachtungsposition 2 (Abb 1.) in um die Fütterung auf den Bäumen sitzenden Raben (y-Achse).

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

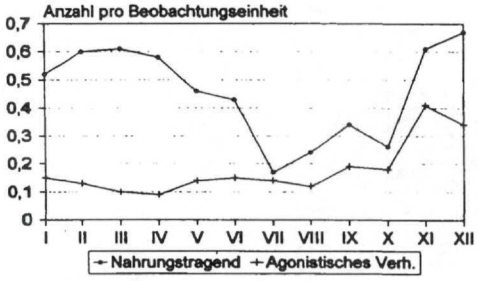

Abbildung 10: Die pro 10 Minuten Beobachtungseinheit im Monatsmittel (Jänner-Dezember) beobachteten, nahrungstragenden Raben (Punkte) und die Zahl der agonistischen (aggressiven) Interaktionen zeigen einen Zusammenhang im Herbst, nicht aber im Winter- Frühling.

Nahrungsquelle für Raben darstellen (die auch gelegentlich durch Stöbern in Abfallkörben genutzt wird) und Besucher die Raben sicherlich nicht gefährden, war zu bemerken, daß Raben an besucherreichen Tagen das Parkgelände eher meiden.

Nahrungstragende Raben sind am häufigsten im Winter und im März zu beobachten (Abb. 10) von Juli bis Oktober am wenigsten. Es konnten nur Raben protokolliert werden, die größere Stücke sichtbar im Schnabel trugen. Ob dies mit der Zahl jener Raben korreliert, die Nahrung im Kehlack abtransportieren, ist nicht bekannt. Was mit der abtransportierten Nahrung geschieht (fressen ohne Konkurrenzdruck, verstecken, verfüttern an die Nestlinge), ist unbekannt. Aufgrund des starken Anstiegs des Abtransportierens großer Stücke während der Zeit mit hoher Populationsdichte ist allerdings anzunehmen, daß Individuen damit die Konkurrenz in der Schar vermeiden, zumal regelmäßig Verfolgungsjagden um solche Nahrungsbrocken beobachtet werden können. Häufig kommt es vor, daß der Verfolgte den Brocken verliert und dieser von einem Verfolger mit dem Schnabel wieder aufgefangen wird.

Aggressionen stehen im Herbst, nicht aber im Winter und Frühling mit der Freßkonkurrenz (so Nahrungstragen als Ausdruck derselben gewertet werden kann) im Zusammenhang (Abb. 10). Der Anstieg aggressiver Interaktionen im Herbst erklärt sich wahrscheinlich durch den Zuzug von Gruppenfremden und der damit verbundenen Destabilisierung der Dominanzhierarchie in der Wildparkgruppe. Vor allem können Drohen mit offenem Schnabel und Nachjagen beobachtet werden. Während einer heftigen Attacke, beobachtet im März 1994 im Gehege der Wildschweine, warf sich der Angegriffene auf den Rücken und versuchte, den mit Schnabelhieben eindringenden Gegner durch Greifen mit den Füßen abzuwehren.

Zwischenartliche Interaktionen

Häufig interagieren die Wildparkraben mit anderen, freilebenden oder in Gehegen gehaltenen Arten. Es kann unterschiedliche funktionelle Gründe für Artinteraktionen geben, häufig „hassen" vor allem gruppenlebende Tiere auf Freßfeinde, und es werden Konkurrenten vertrieben. In selteneren Fällen kommt es zur Bildung von Freßgemeinschaften (Kommensalismen) oder anderen Interaktionen zu gegenseitigem, wenn auch nicht notwendigerweise symmetrischem Nutzen (Mutualismen). Raben sind kaum von Freßfeinden bedroht. Selbst die von Wölfen und Luchsen gelegentlich (als Konkurrenten?) in den Gehegen getöteten Jungraben werden gewöhnlich nicht gefressen, was mit dem starken Moschusgeruch dieser Vögel zusammenhängen könnte. Daher ist es schwierig, eine klare Motivations- und Funktionszuordnung der Interaktionen der Wildparkraben mit anderen Arten zu treffen.

Eher konkurrenzmotivierte Interaktionen: Zwischenartliche Auseinanderstzungen sind im Winter relativ häufiger, was sicherlich auf die hohe Populationsdichte der Raben einerseits und der überwinternden Beutegreifer im Wildparkgelände andererseits zurückzuführen ist. Einzel- oder Gruppenangriffe gegen Füchse *(Vulpes vulpes),* Bussarde *(Buteo buteo),* Wanderfalken *(Falco peregrinus),* Stein- und Seeadler *(Aquila chrysaetos* und *Haliaetus albicilla)* könnten immerhin dazu dienen, Nahrungs- und, im Fall des Wanderfalken, auch Nistkonkurrenten zu vertreiben,

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

zumal auch umgekehrt beobachtet wurde, daß Seeadler, Bussarde und Wanderfalken kleptoparasitisch betätigen und fleischtragende Raben attackieren. Nicht alle möglichen Konkurrenten werden von Raben angegriffen. So werden etwa die gleichzeitig auf den Futterplätzen anwesenden Eichelhäher *(Garrulus glandarius)* sowie gelegentlich Elstern *(Pica pica)* gewöhnlich ignoriert. Interaktionen mit Kleintieren, wie etwa eine beobachtete Verfolgung eines Mauswiesels durch zwei Raben, können durchaus auch beutemotiviert sein, wobei der Übergang zum Spiel (wie eine Katze mit Mäusen spielt) gerade in der nahrungsreichen Wildparksituation möglich ist.

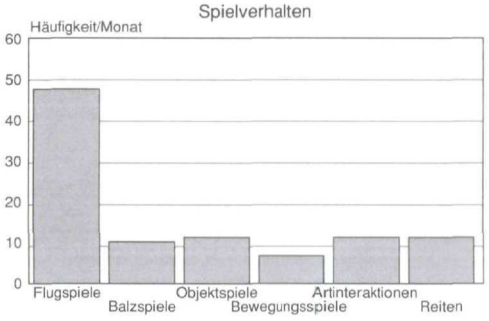

Abbildung 12: Mittlere monatliche Häufigkeit verschiedener Kategorien von Spielverhalten.

Spiel

Artinteraktionen: Tiere als Warten bzw. zur Darstellung des eigenen Status: Die Wildparkraben spielen jahrüber mit relativ gleichmäßiger Frequenz, nur im Sommer kommt es zu einem Absinken (Abb. 11). Flugspiele dominieren, gefolgt von Artinteraktionen (inklusive „Reiten", Objektspielen, Balz- und Bewegungsspielen (Abb. 12).

Sind die Funktionszuordnungen der oben besprochenen Artinteraktionen bereits unsicher, so sind Interaktionen mit Tieren, die weder Raubfeinde, noch Konkurenten darstellen, noch schwieriger zu deuten. Da diese

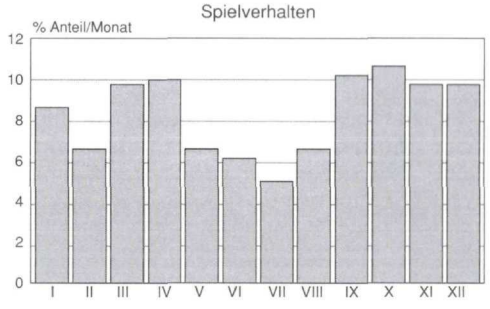

Abbildung 11: Anteil des Spielverhaltens am Gesamtverhalten im Jahresgang (Jänner-Dezember). Der Einbruch im Sommer ist auf die geringere Flugaktivität während dieser Jahreszeit zurückzuführen (50% aller Spiele sind Flugspiele, vgl. Abb. 12).

offenbar keinen direkten Fitnessgewinn nach sich ziehen, ist an Spiel oder Imponierverhalten (Erhöhung des Partnermarktwertes junger Männchen durch „Mutproben") zu denken, wobei diese fließend ineinander übergehen können. So sind etwa die Angiffe auf sitzende oder fliegende Graureiher schwierig zu deuten; die Reiher werden zum Auffliegen veranlaßt, gelegentlich zur „Notlandung" gezwungen oder sogar zum Absturz gebracht. Man kann sich als Beobachter des Eindrucks nicht erwehren, daß solche Jagdspiele aus reinem „Spaß an der Freude" stattfinden. Ebenso bereitete es den 1994 an der Forschungsstelle handaufgezogenen Kolkrabengeschwistern nach dem Flügge-werden einige Tage offenbar „Spaß", Graugänse durch Sturzflugangriffe zum Auffliegen zu bringen und sie dann eine Strecke in der Luft zu verfolgen.

Am Boden kann oft beobachtet werden, daß Raben auf Wildschweinen reiten und Rotirsche „necken" (Abb. 12). Beim Reiten auf Wildschweinen springt ein einzelner Rabe auf ein Schwein auf, welches sich nicht weiter um den Raben zu kümmern scheint. Zu den Fütterungszeiten sind oft alle Schweine mit je einem Raben besetzt, die Reittiere scheinen daher vor allem die Funktion von Warten auszuüben (Donnerbaum 1994). Andererseits „reiten" einzelne Raben auch außerhalb der Fütterungszeit, und manchmal hacken Raben die Wildschweine auch in die Hinterbeine, ziehen sie am Schwanz oder rupfen ihre Nackenborsten oder hüpfen von Tier zu Tier, was wie ihre

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

Interaktionen mit Dam- und Rothirschen, Imponierverhalten (z.B. gegenüber möglichen Paarpartnern) darstellen könnte. Einzelne Raben nähern sich ruhenden Hirschen von hinten, Hals und Kopf weit vorgestreckt, picken sie im Bereich des „Spiegels", um, wenn der Hirsch aufspringt, sofort auszuweichen. Wenn dieser, wie adulte Tiere, nicht sofort reagiert, beginnt das Spiel von vorne. Eine Variation ist das Ausreißen von Haaren aus Spiegel oder Wedel. Versuche der Raben, auf Hirschen zu reiten, werden von diesen nicht geduldet. Stets befindet sich bei diesen Darbietungen einzelner Raben zumindest ein anderer, wahrscheinlich als Zuseher, in unmittelbarer Nähe.

Spiele einzelner Raben oder zwischen Raben finden entweder in der Luft statt, oder in Form von Objektspielen, Kontaktspielen oder akrobatischen Bewegungsspielen am Boden.

Flugspiele sind am häufigsten (Abb. 12) und finden meist mit gutem Bodenabstand zwischen Paaren oder in Gruppen in Form von Jagen und Abfangen statt; dabei werden in atemberaubendem Tempo Salti, Schrauben, Sturzflug, Rückendrehen und Einhaken geflogen. Die Übergänge zwischen Spiel- und Balzflügen sind wahrscheinlich fließend, sie werden ganzjährig gezeigt. Rückendrehen ist auch ein Teil des Imponierflugs während der Reviervertеidigung.

Objektspiele können in Form von Fuchsjagden auch in der Luft stattfinden, dabei trägt ein Rabe ein Stöckchen im Schnabel und wird von einem anderen mit Scheinangriffen verfolgt. Das Stöckchen wird im Flug gelegentlich von den Füßen übernommen. Es wurde auch beobachtet, daß Stöckchen von einzelnen Raben in relativ großer Höhe fallengelassen, im trudelnden Sturzflug verfolgt und schließlich wieder aufgefangen wurden. Dies gelingt oft, aber nicht immer und kann dazu führen, daß andere Raben sich in die Verfolgung einschalten.

Raben untersuchen gerne neue Objekte mit Schnabel und Füßen, unter anderem Papiersäcke, Schokolade-, Kaugummi- und Bonbonverpackungen, die sie im Wildpark finden. Kräftig gefärbte Objekte werden bevorzugt, wie etwa leuchtend rote Plastikstückchen, die auch dem Abfallkorb entnommen werden. Unbekannte Fundstücke (Babyschnuller) werden mit dem Schnabel untersucht, indem der Vogel offenbar zunächst prüft, ob es sich dabei um etwas Freßbares handelt. Ist dies nicht der Fall, hält er das Ding mit den Füßen fest und beginnt, es zu beknabbern, herumzudrehen, es mit pickenden oder hackenden Bewegungen zu bearbeiten. Kolkraben erkunden neue Umweltreize nach Überwindung anfänglicher Furcht in erster Linie mit dem Schnabel. Dieses **„Freßspiel"** (MEYER- HOLZAPFEL 1956, WÜNSCHMANN 1962) endet meist mit dem Zerstören des Gegenstandes. Das Ding selber oder das Verstecken des Gegenstandes kann die Aufmerksamkeit des Artgenossen erregen. Längere (etwa 30 cm lange) Stöckchen werden in einer Art Balancierspiel nach Seiltänzerart im Schnabel getragen, wenn sich der Rabe etwa entlang der Blechkante der Einfassung des Bärengeheges bewegt. Objekte werden auch von Raben in Rücken- oder Seitenlage mit Füßen oder im Schnabel jongliert. Interessiert sich ein Artgenosse für das Objekt, so stellt sich der Rabe häufig mit dem Fuß darauf oder erlaubt das Mitspielen, indem beispielsweise ein Stäbchen von den Spielern an je einem Ende erfaßt und hin- und hergezogen wird. Solitärspiele wirken auf den Beobachter oft auffällig „übertrieben" und könnten ein Mittel sozialer Kontaktaufnahme sein.

Das **Versteckenspiel** erregt offenbar die Aufmerksamkeit eines Partners, indem nicht freßbare Dinge vergraben oder nur zugedeckt werden. Der Vogel zieht sich dann zurück und blickt aufmerksam um sich. Nimmt kein Spielpartner Notiz am Geschehen, so trägt er das Objekt an einen anderen Ort oder wendet sich anderen Aktivitäten zu.

Scheinen die oben beschriebenen **Objektspiele** oft der Kontaktaufnahme zu dienen, so sind andere **Kontaktspiele** im Bereich der Balz der Jungvögel anzusiedeln, wie „Nachsteigen" und „Imponieren", „soziale Gefiederpflege", „Balzfüttern" welches nach HEYMER (1977) und WICKLER (1969) als „Begrüßungsfüttern" zu verstehen ist. Das „Schnäbeln" erfolgt ohne Nahrungsübergabe, erinnert jedoch in allen Komponenten an das Verhalten im Dienste der Brutpflege. Das „Nachsteigen" am

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

Baum zeigt sich in einer Art von Kletterspiel, bei dem der Verfolger seinem Spielpartner auf Schritt und Tritt – wie auf einer Stufenleiter – nachfolgt, indem die stammnahen und waagrecht abstehenden Fichtenäste hüpfend, mit Einsatz des Schnabels und flügelflatternd erklommen werden, bis der voranschreitende Rabe seinen Sitzplatz einnimmt. In dieser Position wird der Verfolger abgewehrt, der Verfolgte zum Absturz gebracht, mitunter aber auch eine Verringerung der Individualdistanz geduldet. So saß ein Rabe auf einem dünnen Ast und putzte sich. Ein zweiter flog heran, setzte sich daneben, drängte diesen immer mehr an das dünne Zweigende und brachte ihn dadurch zum Absturz. Daraufhin wiederholten die beiden Vögel das Spiel mit vertauschten Rollen.

Als eigentliche **Bewegungsspiele** (mit oder ohne Manipulation eines Gegenstandes) werden hier folgende Aktivitätsmuster zusammengefaßt: „Turnen", **Seitenlage,** Rückenlage und Paarlauf. Eine auffallende Körperstellung zeigt der Vogel in Seitenlage (mehrmalige Beobachtung im Rotwild- Gehege), wobei meist ein Bein strampelnd weggestreckt wird oder ein Gegenstand im Fuß oder Schnabel gehalten wird. Ist der Partner bereit, mitzuspielen, übernimmt er das angebotene „Geschenk" (Stein, Stöckchen, Erdklumpen), das dann zwischen beiden hin- und herwandern kann (s. oben). Ein ähnliches Verhalten wird auch bei brütenden Paaren in der Form beobachtet, es wird bei der Futterübergabe die Nahrung „mehrmals mit der Zunge von Schnabel zu Schnabel hin- und hergeschoben" (Gwinner 1964). Die sogenannte „Bettelstellung", die offensichtlich auch der Kontaktaufnahme dient, kann bei Jungvögeln das ganze Jahr über beobachtet werden. Der „Bettelnde" steht mit leicht angehobenen Flügeln, geöffnetem Schnabel und nach vorne gestrecktem Körper, den Schwanz gegen den Boden gedrückt, vor dem Partner – ähnlich dem futterbettelnden Nestling.

Die männliche Imponiergefiederstellung, der „Dickkopf", kennzeichnet den Raben, der mit gesträubtem Kopf- und Halsgefieder Größe und Stärke demonstriert, die „Verbeugung" oder das Kleinmachen erlauben hingegen eine Annäherung, bei der beide Vögel näher zusammenrücken, indem sie nebeneinander herschreiten. Dieses Verhalten wurde von uns als **Paarlauf** bezeichnet.

Wahrscheinlich **aggressiv bis fluchtmotiviert** sind die mitunter mehrmals hintereinander auch ohne erkennbaren Anlaß ausgeführten **Luftsprünge** von bis zu 50 cm Höhe, wie sie auch von Tieren produziert werden, die sich als erste verdächtigen Kadavern nähern (Heinrich 1989). Ähnliche Sprünge werden auch als hahnenkampfartiges Gesellschaftsspiel gezeigt, bei dem sich die Kontrahenten anspringen und gegenseitig wegzudrängen versuchen. In der Gruppe ausgeführt, wirkt das Verhalten ansteckend – „Zuseher" greifen ihrerseits unter lautem Krächzen in den Zweikampf ein und „lassen sich vom Geschehen mitreißen" (Gwinner 1964).

Als Gemeinschaftsspiele mit aggressivem Charakter können **Verfolgungsjagden** gelten, besonders dann, wenn ein Mitglied der Spielgruppe ausgefallene Dinge aufnimmt (z.B. Babyschnuller, Papier- oder Plastikstücke), die den Artgenossen veranlassen, ihm das Objekt streitig zu machen. Dies kann in eine **„Fuchsjagd"** münden (s. oben).

„Boden- und Geräteturnen": Zu den „sportlich" anmutenden Bewegungsspielen, vielleicht im Zusammenhang mit Imponieren, zählt das **Abrollen am Boden,** das sowohl auf der Wiese als auch beim **Hangrutschen** im Schnee beobachtet wurde. Der am Boden liegende Rabe dreht sich dabei wiederholt um 180 bis 360° um seine Körperlängsachse und unterbricht den Ablauf gegebenenfalls zur Beobachtung des Umfeldes. Dieses Verhalten könnte an einen interessierten Zuschauer gerichtet sein. In Seiten- oder Rückenlage ist der Rabe angreifbar und fällt auf; dies wurde nur beobachtet, wenn sich „Zuseher" in der Nähe aufhielten. Die extreme Körperhaltung weckt meist die Neugierde der Artgenossen, die das „Spiel" entweder nachahmen oder zu stören versuchen indem sie den Raben aufscheuchen, vertreiben oder mit aufgesperrten Schnäbeln drohen.

Schneebaden und Abwerfen von Schnee zählen neben den Kunstflügen zu den spektakulärsten Spielen der Raben. Beim „Baden im Schnee" wurden Raben noch öfter beobachtet.

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

So wälzte sich ein Kolkrabe im Rotwildgehege im Schnee, drehte sich dabei um seine Körperachse und führte – am Rücken liegend – mit den Beinen strampelnde Bewegungen aus. Ein anderer Rabe wurde beobachtet, als er nahe dem Rotwild-Futtertrog mit dem Schnabel Schnee aufnahm, ein anderer hüpfte mehrmals hoch, legte sich dann im weichen Firn auf den Boden und drehte sich kurz herum. Die Vögel streckten die Beine seitlich vom Körper ab, drehten sich nach beiden Seiten und steckten auch Kopf und Schnabel in den Schnee. Einer rutschte in dieser Stellung ein Stück hangabwärts. Dieses Herumdrehen und Auf-den-Rücken-Legen wurde auch auf der Wiese beobachtet.

Am 30. März 1993 versteckte ein Rabe etwas am Boden des Rotwild-Geheges. Während er herumstocherte, flog eine Dreier-Gruppe knapp über den Vogel hinweg. Einer aus der Gruppe trug einen Schneeklumpen mit sich, den er mit beiden Füßen festhielt und aus einer Höhe von etwa 7 m in Richtung Rabe am Boden fallenließ, diesen tatsächlich traf (!) worauf dieser fluchtartig den Ort verließ.

Hängen: „Kopfunter-Hängen" mag dazu dienen, Partner zu beeindrucken. Zu dem Zweck wählte ein Rabe ein kahl gefegtes Bäumchen nahe der Rotwild-Futterstelle als Turngerät für seine Übungen. Er hüpfte auf einen Ast, ließ sich kopfüber fallen, ergriff den Ast sodann wieder mit dem Schnabel und ließ den Körper darunter baumeln und wechselte schließich wieder zum „Festhalten mit dem Fuß". Diese Vorstellung wiederholte er zweimal. Es kam auch vor, daß der an einem Bein hängende von einem Artgenossen in den Fuß gezwickt wurde (Beobachtung 7. März 1993).

An zwei Tagen im April 1994 stocherten vier Raben in der Nähe einer liegenden, abgestorbenen Fichte am Boden herum; ein Rabe stand etwas abseits mit gesträubtem Hals- und Kopfgefieder. Er hüpfte plötzlich hoch, flog auf den Wipfel zu und hielt sich an einem abstehenden Ast mit den Füßen fest und hing nach einer Kippe dann kopfunter. Unter Zuhilfenahme der Flügel schwang er sich wieder hoch und ergriff den Ast mit dem Schnabel und pendelte einige Minuten lang mit dem Körpergewicht am Schnabel hängend. Er wechselte dann wieder zum Festhalten mit den Füßen, indem er sich hochzog und eine Rolle vorwärts machte, sich dann aber nur mit einem Fuß festhielt, während er – kopfunter schaukelnd – einige Minuten hin- und herpendelte. Daraufhin ließ er sich fallen, holte unterhalb des Baumes ein ungefähr 5 cm langes, dickes Holzstückchen hervor, das er im Schnabel auf das „Turngerät" mitnahm und dort abzulegen versuchte. Das Hölzchen fiel bei dreimaligem Versuch stets wieder hinunter. Der Rabe kratzte sich mit dem Fuß am Kopf, beschäftigte sich anschließend am Boden, um den Gegenstand in Seitenlage mit Fuß und Schnabel abwechselnd zu ergreifen. Diese Haltung kommt einer Spielaufforderung gleich und konnte mit anderen Objekten, wie Steinen, Zapfen, Rindenstückchen etc. beobachtet werden. Der in dieser Form „angesprochene" Spielpartner reagiert nicht immer auf die Einladung; die drei Kumpane hatten sich inzwischen vom Ort der Handlung entfernt. Es war das längste je beobachtete „Sich-zur-Schau-Stellung"- Spiel eines Individuums und dauerte ca. 15 Minuten.

ZUSAMMENFASSUNG

Populationsdynamik und Aktivitäten freifliegender Kolkraben *(Corvus corax)* wurden von Jänner bis Dezember 1993 an Brut-, Nahrungs- und Schlafplätzen im Almtal (Oberösterreich) erfaßt. Systematische Pilotuntersuchungen wurden 1992 über das gesamte innere Almtal verteilt und die Hauptbeobachtungspunkte aufgrund der hohen Populationsdichte in den HERZOG VON CUMBERLAND-Wildpark Grünau und den angrenzenden Gemeinschaftsschlafplatz gelegt.

Im ersten Teil der Arbeit werden Tages- und Jahresrhythmus der Wildpark-Gruppe dargestellt und in Beziehung zu Klima und Nahrungsangebot gesetzt. Es wurden tages- und jahreszeitliche Verteilungsmuster ermittelt. Die Datenerhebung im Wildpark (50 Tage, durchschnittlich 12 Stunden; 1214 10-Minuten Beobachtungseinheiten) erfolgte durch standardisierte Beobachtung, die Zählungen am Schlafplatz wurden vozugsweise am Abend durchgeführt (92 Beobachtungen zwischen Jänner 1993 und Juni 1994).

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

Es konnten 17 Brutpaare (Felsbrüter) auf einer Fläche von 250 km² festgestellt werden. Der geringste Abstand zwischen den Neststandorten wurde in Wildparknähe mit ca. 1 km verzeichnet (durchschnittliche Distanz 3 km). Jungvögel schließen sich nach dem Verlassen des Brutgebietes Nichtbrüter-Verbänden, zum Beispiel im Wildpark an. Ihre Zahl schwankt regelmäßig im Jahresgang und erreicht ein Maximum im Winter (Jänner) mit Gruppen von bis zu 155 Individuen. Ab dem Spätherbst kommt es mit dem vermehrten Zuzug von Überwinterern zu einer signifikanten Zunahme aggressiver Auseinandersetzungen.

Jungvögel und Nichtbrüter verteilen sich im Sommer über ein größeres Gebiet, der Bestand sinkt dann auf ein Drittel dieses Wertes. Aktivität und Verteilung der Raben ist stark von den Fütterungen abhängig. Während im Sommer die Raben relativ bodenbezogen sind, verlagert sich ihre Aktivität im Winter vor allem in die Luft. Kreisen in größeren Höhen mit entsprechender Luftakrobatik kann am späteren Vormittag an Tagen mit Aufwinden beobachtet werden. Im Dezember und Jänner wurde mit 20% und 16% aller Flüge der größte Anteil an Kreisen beobachtet. Engfliegende „Paare" (Zweiergruppen) dominieren mit 61% aller beobachteten Gruppenflüge.

Interspezifische Haßreaktionen (mobbing) größerer Gruppen oder auch einzelner Raben richteten sich vor allem gegen Steinadler, Seeadler, Bussarde, Wanderfalken, sogar gegen Graureiher und Füchse.

Ein zweiter Teil der Untersuchung befaßte sich mit Arten und Situationsbezug des Spielverhaltens. Aufgrund der günstigen Nahrungssituation bleibt für Raben im Wildpark viel Zeit für soziale Interaktionen. Spielverhalten tritt am häufigsten im Herbst und Frühjahr auf. Es wurden Flug-, Balz-, Objekt- und Bewegungsspiele sowie Interaktionen mit anderen Arten beobachtet. Der Anteil der Flugspiele beträgt ca. 50%. Der Motivationszusammenhang ist im Einzelfall oft unklar, es kommt zu fließenden Übergängen von Hassen, Balz, Kampf mit Spiel.

SUMMARY

Population dynamics and play-like activities of wild ravens (Corvus corax) were monitored at breeding and rosting sites and at their feeding areas in the Upper Austrian Almtal. In 1992, systematic pilot observations served to establish the major observation sites at the local Cumberland-Wildpark (a game park exhibiting indigenous animals). Fifty days of standardized observations were performed throughout 1993, an average of 12 hours each, resulting in a total of 1214 10-minute observation units. Ravens approaching their night roost, less than 2 km from the Park were counted at 92 evenings between January 1993 and June 1994.

Seventeen territorial pairs were found at an area of 250 km² of suitable habitat in the Almtal. On average, nests are 3 km apart, with a minimum distance of 1 km found around the Park. Juveniles seem to join the group troughout summer into winter; group size (roost counts) peaked at 155 in January. In parallel, a significant increase in aggressive interactions occurred in late fall. In spring, ravens disperse and group size plummeted accordingly to 40 in late summer. Diurnal activity and dispersal of the ravens depends on the park's feeding schedule. During summer ravens can be seen on the ground more often than during winter; in reverse, ravens can be seen flying more frequently in winter. High-altitude soaring including acrobatics is dependend on upwinds and is most commonly performed during late morning. During December and January, 20% and 16% of all flights were soaring and 61% of all groups in air flew as close pairs.

Individual ravens or groups were observed mobbing golden and white-tailed eagles, buzzards, falcons and even grey herons and foxes.

Because of the regular food supply by the park, ravens can afford to engage extensively in social interactions. Therefore, in a second part of this investigation, play-like behavior of ravens and its behavioral background were monitored. Play is proportionally most frequent in fall and spring and was classified into aerial, courtship, object, athlethic and interactions with other species. Most frequent was

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

aerial play (50%). Play in many cases closely resembles, or merges into, directly functional behaviors in the contexts of status showoff, courtship, aggression or mobbing. It is therefore not possible to clearly demarcate play from non-play.

DANK

Wir danken dem Verein der Förderer der Konrad Lorenz Forschungsstelle, sowie den Mitarbeitern der Herzog von Cumberland-Stiftung für ihre freundliche und aktive Unterstützung.

LITERATUR

ALTMANN, J. (1974): Observational study of behavior: Sampling methods. (University of Chicago). Behaviour *49,* 227-267.

BÄUMER-MÄRZ, C. und A. SCHUSTER (1991): Ergebnisse eines Projektes zur Wiederansiedlung des Kolkraben *(Corvus corax)* in Nordrhein-Westfalen. Metelener Schriftenreihe für Naturschutz *2,* 69-81.

BELKA, T., J. FLOUSEK und J. VRANA (1989): Der Verbreitungsvorgang des Kolkraben *(Corvus corax L.)* in Nordostböhmen bis zum Jahre 1985. Zpravy Moavsk. Ornith. Srduz *47,* 19-27 (in tschechisch).

DONNERBAUM, K. (1994): Interaktionen zwischen Kolkraben und Wildschweinen, Rothirschen und Damhirschen. Projektarbeit im Rahmen der ethologischen Übungen der Universität Innsbruck. Konrad-Lorenz-Forschungsstelle für Ethologie, Grünau, unpubliziert.

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

GOTHE, J. (1961): Zur Ausbreitung und zum Fortpflanzungsverhalten des Kolkraben *(Corvus corax L.).* Beiträge zur Kenntnis deutscher Vögel (Hrsg. Schildmacher), G.Fischer Verlag, Stuttgart.

GWINNER, E. (1964): Untersuchungen über das Ausdrucks- und Sozialverhalten des Kolkraben *(Corvus corax L.).* Zeitschr. für Tierpsychologie (Hrsg. O. Köhler und K. Lorenz, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg) *21,* 656-784.

GWINNER, E. (1965): Beobachtungen über Nestbau und Brutpflege des Kolkraben *(Corvus corax)* in Gefangenschaft. Journal für Ornithologie *106,* 145-178.

GWINNER, E. (1972): Adaptive funktions of circannual rhythms in birds. Proc. 15. Intern. Ornithol. Congr., 218-236.

GWINNER, E. (1973): Über einige Bewegungsspiele des Kolkraben *(Corvus corax L.).* In: Wickler und Seibt, 307-317, Vergleichende Verhaltensforschung. Hoffmann und Campe, Hamburg.

HASSENSTEIN, B. (1974): Lern- und Spielverhalten. Grzimeks Tierleben. Sonderband der Verhaltensforschung, Kindler Verlag, Zürich, 302-319.

HAURI, R. (1956): Beiträge zur Biologie des Kolkraben *(Corvus corax).* Ornitholog. Beobachter *53,* 28-35.

HAURI, R. (1993): Der Kolkrabe als Brutvogel am Berner Bundeshaus. Ornithol. Beob. *90,* 299-301.

HEINRICH, B. (1988): Winter foraging at carcasses by three sympatric corvids, with emphasis on recruitment by the raven, *Corvus corax.* Behav. Ecology, Sociobiol. *23,* 141-156.

Heinrich, B. (1988): Food sharing in the raven, *Corvus corax.* The ecology of social behavior. Ed. by C.N. Slobodchikoff, Departm. of Biology, Northern Arizona University Flagstaff. Academic press.

HEINRICH, B. (1989): Die Seele der Raben. 409 Seiten. Paul List Verlag, München, Leipzig.

HEYMER, A. (1977): Ethologisches Wörterbuch. 237 Seiten. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.

HUBER, B. (1991): Bildung, Alterszusammensetzung und Sozialstruktur von Gruppen nichtbrütender Kolkraben *(Corvus corax L.).* Metelener Schriftenreihe für Naturschutz

KELLER, R. (1975): Das Spielverhalten der Keas (*Nestor notabilis* Gould) des Züricher Zoos. Zeitschrift für Tierpsychologie, Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg.

KOCH, A., A. SCHUSTER und D. GLANDT (1986): Die Situation des Kolkraben *(Corvus corax L.)* in Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung einer Wiederansiedlungsmaßnahme in Nordrhein- Westfalen.

©Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, download unter www.biologiezentrum.at

Zeitschrift für Jagdwissenschaft (Hamburg), Sonderdr. *32*, 215-228.

KOSKIMIES, P. und R. A. VÄISÄNEN (1991): Monitoring Bird Populations. 144 Seiten. Zoological Museum, Finnish Museum of Natural History, University Helsinki.

LORENZ, K. (1981): Über tierisches und menschliches Verhalten. Aus dem Werdegang der Verhaltenslehre. Gesammelte Abhandlungen Band *2*, 12. Auflage, 101.-103. Tausend. 397 Seiten. R. Piper, München.

MARTIN, P. und P. BATESON (1986): Measuring Behaviour, an introductory guide. 200 Seiten. Cambridge University Press, Cambridge.

MAYER, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Bd. 3, 344 Seiten. G. Fischer Verlag, Stuttgart.

MEYER-HOLZAPFEL, M. (1956b): Über die Bereitschaft zu Spiel- und Instinkthandlungen. Zeitschr. für Tierpsychology *13*, 442-462.

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* (Vex, Suisse), 295-299.

PEPPERBERG, I.M. (1991): A communicative approach to animal cognition: a study of conceptual abilities of an African parrot. In: C.A. Ristau (ed.), 153-186, Cognitive ethology. The minds of other animals. Lawrence Erlbaum Associates, London.

PFISTER, U. (1988): Zur Morphologie, Ontogenese und Funktion der Rufe von Kolkraben. 60 Seiten. Lizentiatsarbeit Etholog. Station Hasli, Univ. Bern.

PRILL, H. (1981): Siedlungsdichte und Bestand des Kolkraben in Mecklenburg (Serrahn). Ornithologischer Rundbrief Mecklenburgs *24*, 12-15.

PRILL, H. (1983): Zur Zerstreuung immaturer Kolkraben *(Corvus corax)* nach Wiederfunden von Hiddensee-Ringvögeln. Ber. Vogelwarte (Hiddensee) *4*, 54-60.

PROMBERGER, C. (1992): Wölfe und Raben im Yukon. Diplomarbeit, Ludwig-Maximilians- Universität, Forstwirtschaftl. Fakultät, München.

RAHMANN, H., M. RAHMANN, J. HILDENBRAND und J. STORM (1988): Rabenvögel. 154 Seiten. Ökolgogie und Naturschutz 2, Verlag J. Margraf, Weikersheim.

SCHERZINGER, W. (1991): Ansiedlungsversuch mit Kolkraben *(Corvus corax)* im Nationalpark Bayerischer Wald (Bundesrepublik Deutschland). Metelener Schriftenreihe für Naturschutz *2*, 99-105.

SCHMIDT, G.A.J. (1957): Geselligkeit beim Kolkraben *(Corvus corax)*, insbesondere in Schleswig- Holstein. Ornithol. Mitt. *6*, 121-126.

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

WICKLER, W. (1969): Sind wir Sünder? Naturgesetze der Ehe. 279 Seiten. Droemersche Verlagsanstalt Th. Knaur, München, Zürich.

WÜNSCHMANN, A. (1962): Quantitative Untersuchungen zum Neugierverhalten von Wirbeltieren. Zeitschrift für Tierpsychologie 20, 80-109.

Anschrift der Verfasser:
Beide Konrad Lorenz Forschungsstelle,
A-4645 Grünau 11

Kurt KOTRSCHAL

IM EGOISMUS VEREINT?

Tiere und Menschentiere – das neue Weltbild der Verhaltensforschung

Im Verlag Piper (München–Zürich) erschien soeben dieses Buch des Mitautors unseres Beitrages. Der Verfasser ist Nachfolger von Konrad Lorenz als Leiter der Konrad-Lorenz-Forschungsstelle in Grünau bei Gmunden (Österreich). Das Buch bietet eine umfassende Standortbestimmung der modernen Verhaltenswissenschaften, wie sie sich über die Arbeit von Konrad Lorenz und dessen Zeitgenossen hinaus weiterentwickelt haben. REDAKTION

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Monticola

Jahr/Year: 1992-1995

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Drack Gertrude, Kotrschal Kurt

Artikel/Article: Aktivitätsmuster und Spiel von freilebenden Kolkraben Corvus corax im inneren Almtal/Oberösterreich. 159-174