

Untersuchungen über den Einfluss von Vergrämungsabschüssen auf die Flächenpräsenz von Rabenkrähen (*Corvus corone corone*)

Studies of the influence of mortal deterrent shootings on the geographical coverage of carrion crows (*Corvus corone corone*)

von J. von RAMIN, Sarstedt

Zusammenfassung: Auf den Betriebsflächen des Flughafens Hannover – Langenhagen wurde über einen Zeitraum von fünf Monaten die Wirkung von Einzelabschüssen auf die Flächenpräsenz der verbleibenden Rabenkrähenpopulation eruiert. Anlass war das überproportional häufige Auftreten dieser Vogelart insbesondere in den Herbst- und Wintermonaten, das mit gravierenden Konsequenzen für die Flugsicherheit verbunden war.

Nach einer intensiven Bejagungsperiode über einen Zeitraum von rund 10 Tagen konnten sehr gute Vergrämungserfolge erreicht werden. Teilweise waren die Betriebsflächen mit einer Ausdehnung von 584 ha vollständig krähenfrei. Auch die Anzahl anderer Corvidenarten konnte durch die Vergrämungsabschüsse eklatant reduziert werden.

Summary: On the operational areas of Hanover-Langenhagen airport, the effect of single scare off shootings on the remaining carrion crow population's regional coverage was studied over a period of five months. Motive for the investigation was the disproportionably frequent occurrence of this bird species – particularly in the autumn and winter months – associated with grave consequences for flight safety.

Following an intensive hunting period over approximately 10 days, very good deterrence results could be accomplished. In cases, operational areas of 584 ha were completely freed of crows. In addition, the amount of other corvine species could be significantly reduced by the deterrent shootings.

1. Einleitung

Im Jahresdurchschnitt ist die Rabenkrähe die häufigste Großvogelart auf dem Betriebsgelände des Flughafens Hannover-Langenhagen. Dies ist das Ergebnis

eines langjährig durchgeführten Vogelmonitorings, basierend auf einer Kombination aus der Punkt- und Linientaxierung.

Rabenkrähen gehören den sog. Opportunistenarten an. Als durchsetzungsstarke Omnivore zeichnen sie sich durch eine zivilisatorisch determinierte Übervermehrung aus und unterliegen in nur sehr geringen Grenzen einer natürlichen Selektion. Die enorme Populationsdichte wird im Allgemeinen begünstigt durch ein gutes Nahrungsangebot auf Müllhalden, in Siedlungen und Stadtzentren, immer mehr Abfall in unserer Landschaft, Gewässereutrophierung, Schaffung zahlreicher Kleinbiotope, Ernteabfälle etc. Aufgrund dieser im Allgemeinen vorteilhaften Rahmenbedingungen und der Okkupation neuer Lebensräume in den Innenstädten, werden die Bestände auch in den Folgejahren einen positiven Wachstumstrend aufweisen.

Durch ihre hohe Gesamtjahresabundanz und ihre enorme Massierung in den Herbst- und Wintermonaten birgt die Rabenkrähe ein überdurchschnittlich hohes potentiell Flugsicherheitsrisiko. Da der alleinige Einsatz von Pyrotechnik, in Form von Knall- und Rattergeschossen, für eine lang anhaltende Flächenvergrämung ungeeignet ist und andere Vergrämungsmethoden wie z. B. Scarecrow, Laser, Beizvogel- und Hundeeinsatz entweder aufgrund mangelnder nachhaltiger Wirksamkeit oder aus praktischen Gründen ausscheiden, wurden Versuche über die Wirksamkeit von Vergrämungsabschüssen als zusätzliche Vertreibungsalternative angestellt, die nachfolgend abgehandelt werden.

2. Phänologie

Die Rabenkrähe ist durch das fortwährende Nahrungsangebot generell ganzjährig auf dem Betriebsgelände des Flughafens Hannover – Langenhagen vertreten. Sie besitzt eine Körpermasse zwischen 480 – 580 g (LIMBRUNNER et al. 2007). Anders als ihre Verwandten, die Saatkrähe und die Dohle, sucht die Rabenkrähe in noch höherer Vegetation nach Nahrung, und ist damit den Auswirkungen der in Hannover angewandten Langgrasbewirtschaftung weniger ausgesetzt.

Im Herbst und Winter erhöht sich die Populationsdichte durch zugewanderte Individuen dramatisch (s. Abb. 2). Der erste eindeutige Zuzug fällt gewöhnlich in das erste Oktoberdrittel, das Jahresmaximum wird in Abhängigkeit von der lokalen Witterungssituation meist im Januar erreicht. Rabenkrähen, die auf den Betriebsflächen Brutreviere besitzen, sowie die Individuen der unmittelbar benachbarten ruralen und urbanen Brutterritorien verbleiben als omnipräsente Stand- bis Strichvögel nahezu permanent auf den Flughafenflächen und schließen sich den Winterschwärmen nur kurzzeitig an.

Territoriale Rabenkrähen verbringen die Nächte primär in ihrem angestammten Revier, das sie fortwährend gegen Neuankömmlinge und Nichtbrütertrupps verteidigen. Die im Winter zugewanderten Rabenkrähen vergesellschaften sich in einem losen Zusammenschluss zu interspezifischen Artguppierungen mit Saatkrähen und Dohlen, deren Winterpopulationen ebenfalls aus Zuzüglern und neuerdings auch ganzjährig anwesenden Reviervögeln bestehen, zu großen Schlafgemeinschaften aus bis zu 400 Individuen. Als Schlafplätze dienen isolierte Feldgehölze, sowie Baumgruppen im Rand- und Kernbereich des Flughafens.

Der Heimzug der Wintergäste beginnt Anfang Februar, mit der stärksten Migrations- und Permigrationsfrequenz von Mitte Februar bis Mitte März. Die nach dem Wegzug der gastierenden Artgenossen am Flughafen verbliebene und immer noch große Restpopulation besteht in erster Linie aus ortstreuen Standvögeln. Da in Ermangelung von Reproduktionsressourcen mehr Rabenkrähen als Brutreviere vorhanden sind, teilt sich die Restpopulation in eine streng territoriale Brutgruppierung und eine lose zusammenhaltende Schwarmgruppierung auf. Letztere besteht primär aus immaturren Individuen, aber auch aus noch nicht revierbesitzenden, jedoch geschlechtsreifen subadulten Vögeln.

Da die offene Flughafenfläche aufgrund ihres Mangels an Vertikalstrukturen ein ungeeignetes Bruthabitat ist, wird sie von den Reviervögeln meist nur randlich besetzt und primär als Nahrungshabitat genutzt. Als Nistzonen dienen die mit Baum- oder mindestens hohen Strauchgehölzen bewachsenen Randareale in der mittelbaren und unmittelbaren Flughafenumgebung.

Die von den Reviervögeln- wenn überhaupt- nur schwach verteidigten Betriebsflächen des Flughafens, stehen als Neutralzone vor allem der „Schwarmsozietät“ als Aufenthaltsplatz zur Verfügung. Da die Schwarmvögel während der Brutzeit von den begehrteren und als Brutrevier dienenden Randbereichen zurückgedrängt werden, kommt es zu einer Konzentrationspolarisation von nur wenigen Individuen in den besetzten Randzonen und vielen Vögeln auf den „revierlosen“ Flugverkehrsflächen. Vornehmlich die kurzrasigen Sicherheitszonen im Bereich der Zurollwege und der Runways werden unerwünschter Weise zur Nahrungssuche und wegen des weiträumigen Überblicks aufgesucht.

Insgesamt betrachtet nimmt während der Brutzeit von März bis Mai die allgemeine Bestandsdichte ab und erreicht während dieser Monate ihr Jahresminimum. Da die brütenden ♀ bei den Zählungen nicht erfasst werden konnten, ist die in Diagramm 1 dargestellte Individuendichte leicht nach oben hin zu korrigieren.

Von Juni bis Juli steigt der Bestand nach dem Flüggewerden der Jungvögel leicht an, um im August und September - der Zeit des Nahrungsüberflusses in Form von Getreide auf den benachbarten Feldern und der damit verbundenen „Nahrungsflucht“ - wieder abzunehmen. Nahrungsanalysen frischtoter Rabenkrähen ergaben, dass von August bis Oktober die Primärnahrung aus Getreide (Mais, Weizen, Hafer und Gerste) bestand. Später konnte auch Mais-Silage aus dem Intestinaltrakt geschossener Vögel extrahiert werden.

Ab Oktober nimmt die Krähendichte auf den Flughafensflächen wieder zu. Im Herbst 2007 stellten zeitweise junge Feldmäuse eine der Hauptnahrungsquellen auf den Betriebsflächen dar. Diese wurden aus oberirdischen Grasnestern freigelegt. Abbildung 1 zeigt eine juv. Feldmaus, die post mortem aus dem Schnabel einer Rabenkrähe entnommen wurde. Wie aus Abb. 1 ersichtlich, entfernte die Krähe der Maus vor dem Verzehr den Kopf, das Fell und fast alle Extremitäten, obwohl sie den Nager von der Größe her in Gänze hätte schlucken können. Da die vorbenannten Gliedmaßen nach dem Sezieren auch nicht im Kehlsack nachzuweisen waren, erlaubt dieses karnivor akzentuierte „Feinschmeckertum“ Rückschlüsse auf ein überreiches Nahrungsangebot.



Abb. 1: Torso einer im Schnabel gehaltenen Jungmaus

In Abbildung 2 wird die mittlere monatliche Abundanz der Rabenkrähe während eines 27-monatigen Beobachtungszeitraumes, von Januar 2005 bis April

2007 veranschaulicht. Die Streubalken verdeutlichen das jeweilige Bestandsminimum und –maximum pro Monat.

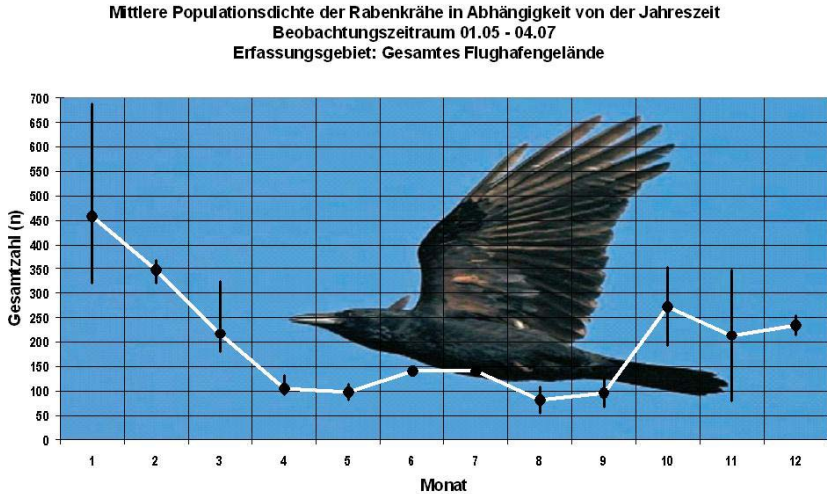


Abb. 2: Jahreszeitbedingte Häufigkeitsverteilung der Rabenkrähe mit Angabe der Schwankungsbreite

3. Flugsicherheitsrelevanz

MORGENROTH (2003) ordnet die Rabenkrähe der Flugsicherheitsrelevanzklasse 5 zu, die kritischste auf einer Skala von 1-5. Nach der Neuberechnung der Relevanzklasse mit der von MORGENROTH entwickelten Formel, auf die hier nicht näher Bezug genommen werden soll, ergibt sich mit den spezifischen Werten des Flughafens Hannover-Langenhagen für die Wintermonate ein noch kritischerer Wert (Schwarmgröße (SG) 5 statt 3), während für die übrigen Monate die gleiche Kategorisierung wie von MORGENROTH gilt. Die Gefährdung für den winterlichen Luftverkehr besteht speziell dann, wenn im Morgengrauen die ortsfremden Individuen der aus bis zu 400 Vögeln bestehenden Schlafgemeinschaft in Gruppen aus 20-80 Tieren nacheinander zur Nahrungssuche aufbrechen und dabei die Runways in Flughöhen zwischen 0,5 und 20 m überqueren bzw. tangieren. Verschärfend wirkt sich aus, dass die abstreichenden Krähen aufgrund der hellen Befeuerung und der gegenüber der sonstigen Umgebung guten lokalen Sichtverhältnisse gerne auf den Taxiways und Runways zwischenlanden, bevor sie bei aufkommend günstigeren Lichtverhältnissen in die umliegenden Felder weiter fliegen. Vor Einbruch der Dämmerung, wenn die Rabenkrähen zu ihren Schlafplätzen in Flughafennähe zurückkehren, besteht

die gleiche Gefahrensituation in divergenter Weise. In diesem Fall sind die zu den Übernachtungsplätzen fliegenden Schwärme jedoch vergleichsweise kleiner als am Morgen; auch kehren die Krähen i. d. R. ohne Zwischenlandung auf den Bahnen direkt zu den Nachtbäumen zurück.

Außerhalb der Zugzeiten wird das Flughafengelände, trotz einer vorwiegenden Langgrasbewirtschaftung, permanent von „Jungesellenschwärmen“ und Reviervögeln aufgesucht.



Abb. 3: „Schwarmvögel“ auf dem HAJ Sicherheitszaun (Sommer)

Die Anzahl der einfallenden Rabenkrähen unterliegt dabei nicht nur den beschriebenen tages- und jahreszeitlichen Schwankungen sondern auch der Witterung. Direkt auf den Run- und Taxiways, mit einer Gesamtoberfläche von 101 ha, halten sich Rabenkrähen dann auf, wenn infolge starker Niederschläge massenhaft Regenwürmer aus dem eingeweichten Erdboden auf die versiegelten Bahnen wechseln und dort verenden. Solange die Regenwürmer nicht flächenhaft sondern nur lokal in Form eines geklumpten Nahrungsangebotes auftreten, vertreibt die Rabenkrähe als dominierende Art Saatkrähen, Dohlen, Elstern, Kiebitze, Turmfalken und Mäusebussarde, die ebenfalls Regenwürmer aufnehmen. Dies kann als Vorteil gewertet werden, kommt jedoch zu selten

vor, da tendenziell das Nahrungsangebot flächig auftritt und damit die Ausweichmöglichkeiten für die anderen Vogelarten hinreichend groß sind. Alleine Sturm-, Lach- und mitunter Silbermöwen bedrängen bei Nahrungskonkurrenz die Rabenkrähen derart, dass sie das Betriebsgelände verlassen.

Zusätzlich zur Nahrungssuche werden die Bahnen zur Aufnahme von Magensteinchen, zum Baden und zum Aufknacken von Walnüssen sowie anderen hartschaligen Früchten benutzt. Zerbricht die Schale beim ersten Abwurf nicht, wird die Prozedur mehrmals wiederholt. Während der Aufbruchversuche sind die Rabenkrähen stark auf ihre potentielle Nahrung fixiert und zeigen eine verminderte Scheu – leider auch vor Luftfahrzeugen.

Die nistenden Reviervögel erweisen sich über ihre bloße Existenz auf den Betriebsflächen hinaus auch deshalb als problematisch, weil ihre aufgegebenen Nester für andere Vogelarten, die kein Nest bauen können, als wichtige Nistgrundlage dienen. Beispielsweise besetzten im Mäusejahr 2007 insgesamt 4 Turmfalkenpaare verwaiste Krähenester im Flughafen – Randbereich. Drei der vier Turmfalkenpaare führten aufgrund des milden Winters 2 Jahresbruten durch. Eine Ausnahmeerscheinung. Die im Vergleich zu den Normaljahren nahezu doppelte Anzahl juveniler Turmfalken führte zu einer signifikanten Erhöhung der Vogelschlagrate in diesem Jahr.

Auch wenn die Rabenkrähe im Vergleich zu Turmfalken, Mäusebussarden, Möwen und Kiebitzen weniger oft an Vogelschlägen beteiligt ist und es nach bisherigen Erfahrungen keine statistisch signifikante Korrelation zwischen der Abundanz und der Vogelschlagrate gibt, gilt dennoch, dass mit steigender Individuendichte – und dies trifft insbesondere auf unerfahrene Jungkrähen und flughafenfremde Wintergäste zu - die Vogelschlagwahrscheinlichkeit (Ereigniswahrscheinlichkeit) $p_{(E)}$ steigt, da statistisch der Zusammenhang gilt

$0 < p_{(E)} < 1$ und bei zunehmender Individuendichte mit $\sum_{n=1}^{\infty} Rk_n$, $p_{(E)}$ irgend-

wann den Wert 1 erreicht. Selbstverständlich gilt ferner auch, dass es zur guten Etikette eines Flughafenbetreibers gehört, den Fluggesellschaften möglichst vogelfreie Betriebsflächen für Starts und Landungen zur Verfügung zu stellen. Kein Pilot fliegt gerne in einen Krähenschwarm hinein und keinen Piloten interessiert es, ob es sich bei den 100 „schwarzen Vögeln“ neben der Runway statistisch gesehen um Problemvogel Nummer 1 oder Nummer 5 handelt. Der alleinige Einsatz von Pyrotechnik zur Flächenvergrämung der Krähen verbietet sich in der Praxis schon aufgrund des sich einstellenden Gewöhnungseffektes. Dieser Effekt ist durch die Fähigkeit charakterisiert, sich an wiederholt auftretende Reize, die weder mit positivem (Entkommen) noch mit negativem Erfolg (Verletzung, Tötung) verbunden sind, zu gewöhnen. Sie wird als reizspezifi-

sche Ermüdung (Habituation) bezeichnet. Der physiologische Vorteil der Habituation ist die Gewöhnung an als harmlos erlernte „Feinde“ und die damit verbundene Einsparung von Energie. Diese Gewöhnung ist beispielsweise sehr oft bei Staren in Obstanbaugebieten zu beobachten, in denen sie mit einem automatischen und fest installierten Knallapparat verscheucht werden sollen. Eine Habituation stellt sich selbstverständlich auch bei all den Vögeln ein, die sich in Nähe der Run- und Taxiways aufhalten, und durch fortwährende bahngeländere Flugzeugbewegungen die Scheu vor Luftfahrzeugen verloren haben. Selbiges gilt auch für den Straßenverkehr. Da durch die Tötung der Krähen der Knall des scharfen Schusses mit einer realen Gefahr assoziiert wird (Erlebnis: Schwarmmitglied stirbt nach Knall), nimmt auch die abschreckende Wirkung der Signalmunition wieder zu.

4. Methodik der Vergrämungsabschüsse

In Anlehnung an die Vorgaben des INTERNATIONAL BIRDSTRIKE COMMITTEES, Kapitel 4, Standard 4 wurde in Ergänzung zu den am Flughafen Hannover-Langenhagen routinemäßig angewandten pyrotechnischen Vergrämungsaktionen - im Rahmen der im Bundesland Niedersachsen gesetzlich festgelegten Jagdzeiten- das notwendige Quantum der auf den Flächen präsenten Rabenkrähen geschossen. Die Berechtigung zum Einsatz einer scharfen Waffe im Sicherheitsbereich des Flughafens basiert auf der Allgemeinen Ausnahmezulassung nach § 11 Abs. 2 LuftSiG.

Unter der Prämisse, dass eine generelle Bestandsregulierung der auf dem Flughafengelände ansässigen Rabenkrähen durch Abschuss nicht sinnvoll erscheint, da die erlegten Vögel umgehend durch neue ersetzt werden, galt es nicht, binnen kürzester Zeit durch optimierte Bejagungsmethoden (Tarnzelt, Hüttenuhu, Lockrufe, Lockkrähen etc.) möglichst große Strecken zu erzielen, sondern die Krähen möglichst langfristig und effektiv durch eine regelmäßige, konsequente und mobile „Nachstellung“ fortwährend von den Sicherheitsbereichen fern zu halten. Die Bejagung erfolgte mit ständig wechselnden Kraftfahrzeugen. Damit sollte verhindert werden, dass die Vögel ein spezielles Fahrzeug nicht kognitiv mit Gefahr assoziieren, sondern ihnen zu vermitteln, das sich alle im Sicherheitsbereich befindlichen Fahrzeuge eine potentielle Gefahr darstellen können. Erlegt wurden die Vögel i. d. R. mittels eines Kleinkalibergewehrs, aus dem HV Hohlspitzgeschosse der Marke *Yellow Jacket*TM von *Remington* verschossen wurden. Aus Sicherheitsgründen wurde auf den Einsatz größerer Kaliber verzichtet. In Ergänzung und zur Absicherung der Bahnen bei massenhaftem Anflug wurden auch Einzelindividuen mit Schrot (3,2 mm, Kal. 12/70) getötet. Auf die Erlegung der verbliebenen Rabenkrähen, die mit typischem Alarmgeschrei aus hastig aufeinanderfolgenden kurzen hohen „arr arr“ Rufen über ihren

geschossenen Artgenossen kreisten, wurde bewusst verzichtet, da die Intention der Dezimierungsabschüsse war, die hohe artspezifische Lernfähigkeit der Krähen auszunutzen und ihnen das Meiden des mit Gefahr verbundenen Flächenaufenthalts anzudressieren. Interessanterweise war die Reaktionsintensität bei revierlosen Schwarmvögeln am größten und bei paarweise auftretenden Reviervögeln eher gering ausgeprägt. In letztem Fall flüchtete der überlebende Partner stumm oder kreiste beobachtend in größerer Entfernung.

5. Ergebnisse

Nach einer Bejagungszeit von rund 10 Tagen wurde das Flughafengelände bei abnehmender Populationsdichte generell gemieden. Zu Beginn der Bejagung verhielten sich die Rabenkrähen des Flughafens sowohl gegenüber Mitarbeitern als auch Kraftfahrzeugen wenig scheu. Die anfängliche Fluchtdistanz bei einem sichtbaren Menschen belief sich auf 50–100 m. Mit einem Fahrzeug konnte sich Einzeltieren teilweise auf <10 m genähert werden. Nach der Aufnahme der jagdlichen Verfolgung steigerte sich Fluchtdistanz bei fahrenden Fahrzeugen auf 100–200 m, beim Anhalten sogar > 200 m. Mit der auflebenden Verfolgung wurden die Krähen vorsichtig und scheu. Blieben Krähen trotz Erscheinen eines Fahrzeuges auf der Bahn sitzen, wurden sie konsequent scharf beschossen, auch wenn sie außer Reichweite der Kleinkalibermunition waren. Dieser konsequente Beschuss verhinderte, dass die intelligenten Vögel ungewollt eine kritische Distanz „adressiert“ bekamen, außerhalb derer sie sich sicher fühlten, ohne das Gelände verlassen zu müssen. Die größten Vergrämungserfolge konnten bei den individuenreichen Krähenschwärmen verbucht werden, die allmorgendlich die Bahnen kreuzten und damit das größte Risiko für die Luftsicherheit darstellen. Durch den wiederholten Abschuss von Einzelvögeln aus den Schwärmen heraus, konnte sogar eine Änderung der morgendlichen Flugroute realisiert werden.

Eine bemerkenswerte Polarisierung ergab sich im Fluchtverhalten von Schwarm- und Reviervögeln nach etwa zweimonatiger Bejagungszeit. Erstere mieden das Flughafengelände nach wie vor und suchten nach dem Prinzip des geringsten Widerstandes ihre Nahrung in der Nachbarschaft. Die Reviervögel hingegen, die erfreulicherweise die Minorität der Gesamtpopulation ausmachen und über eine gewisse Routine im „Umgang“ mit Luftfahrzeugen verfügen, waren nicht dauerhaft von den Flächen fern zu halten. Sie lernten sehr schnell, dass langsame Fahrzeuge Gefahr bedeuten, schnelle aber nicht. Sobald ein Fahrzeug die Geschwindigkeit verringerte, flüchteten sie meist auf Bäume oder Gebäude außerhalb der Betriebsflächen, kehrten aber nach \pm 20 Minuten wieder zurück. Da ihre Fluchtdistanz mit 100-200 m konstant blieb, war ihrer mit dem zur Bejagung verwendeten Kleinkalibergewehr nur schwer habhaft zu

werden. Allein durch die ständige Geländepräsenz und das fortwährende Nachsetzen des beauftragten Bird Control Mitarbeiters konnte ihre Anzahl auf einem niedrigen Niveau gehalten werden. Sobald die Jagd eingestellt wurde und der Mitarbeiter visibel das Gelände verließ, kehrten die Reviervögel auf die Flughafenflächen zurück.

In Bezug auf ihren Einfluss auf andere auf dem Flughafengelände vorkommende Corvidenarten wie Dohlen, Saatkrähen und Elstern, erwiesen sich die getätigten Vergrämungsabschüsse ebenfalls als abschreckend. Über bestimmte kohärente gattungsspezifische Kommunikationswege wurde die Existenz einer herannahenden Gefahr und die daraus resultierende Fluchtintention auch an die anderen Rabenvogelarten audiovisuell durch artspezifische Warnrufe und das Aufkommen von Unruhe, welche alle Corviden mit Flügel- und Schwanzzucken signalisieren, vermittelt. Auch kann bei Rabenvögeln aufgrund ihrer Intelligenz davon ausgegangen werden, dass der Tod, auch art- und gattungsfremder Tiere, real wahrgenommen wird. Damit bewirkt der Abschuss einer Rabenkrähe nahezu die gleiche Abschreckung bei einer Saatkrähe oder Dohle, wie die Tötung eines direkten Artverwandten.

Literatur

LIMBRUNNER, Alfred ; BEZZEL, Einhard. ; RICHAZ, Klaus et al.: *Enzyklopädie der Brutvögel Europas*. Stuttgart : Franckh-Kosmos, 2007

MORGENROTH, Christoph: Entwicklung eines Indexes zur Berechnung der Flugsicherheitsrelevanz von Vogelarten. In: *Vogel und Luftverkehr* 23, (2003), Nr. 2, S. 64–78

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Jürgen von Ramin
Ricarda-Huch-Str. 14
31157 Sarstedt
Email: J.vonRamin@hannover-airport.de