

Vogelschläge im Straßenverkehr: Aufschlussreich für das Vogelschlagrisiko im Luftverkehr?

Bird Strikes in Road Traffic:
A Hint to the Bird Strike Risk in Aviation?

von JOSEF H. REICHHOLF, München

Zusammenfassung: Vogelschläge treten im Straßenverkehr häufig auf, werden dort aber, wegen der geringen bis unbedeutenden Schäden, die sie verursachen, kaum quantitativ erfasst und bewertet. Der Vergleich mit den Ergebnissen einer 20jährigen Studie an einer süddeutschen Bundesstraßen-Strecke von 150 km Länge (1520 Einzelfahrten), knapp 3000 km Autobahn im selben süddeutschen Großraum sowie den relativen Häufigkeiten von Vogelschlägen einzelner Arten oder Gruppen von Vögeln im Luftverkehr zeigt erstaunliche Übereinstimmungen auf. So sind Krähen, Mäusebussard und Lachmöwen weit unterrepräsentiert in den Vogelschlagstatistiken im Hinblick auf ihre tatsächliche Häufigkeit, während (Haus)Tauben eine unverhältnismäßig hohe Vogelschlagrate zeigen. Die meisten Vogelschläge auf den Fernstraßen ereignen sich im Nahbereich der Ein- und Ausfahrten in Siedlungsbereiche, also bei vergleichsweise geringen Fahrgeschwindigkeiten. Autobahnen weisen erheblich weniger Vogelschläge als Bundesstraßen auf, so dass die These aufgestellt werden kann, Verkehrsverdichtung senkt die Vogelschlagrate. Im Verhältnis zu den Straßenverkehrsverlusten machen Vogelschläge im Luftverkehr größenordnungsmäßig nur ein Tausendstel bis Zehntausendstel aus.

Summary: Bird strikes are fairly frequent in road traffic. However, as they only cause minor or insignificant damage, these strikes are hardly documented and analysed at all. The comparison of results from a 20-year study along a 150km stretch of a southern German main road (1520 individual journeys) and a 3000km stretch of motorway in the same region to the relative frequency of bird strikes by individual species or groups of birds in aviation reveals astonishing similarities. Crows, Common Buzzard and Black-headed Gull are significantly underrepresented in the statistics in proportion to their actual occurrence, while feral doves exhibit a disproportionally high strike rate. Most bird strikes on long-distance roads take place in the vicinity of exit and approach roads to and from residential areas, and thus at relatively low driving speeds. For motorways, the number of bird strikes is considerably lower than for main roads.

Therefore, it can be argued that an increase in traffic density causes a decrease in the bird-strike rate. Bird strikes are 1,000 to 10,000 times more frequent in road traffic than in air traffic.

1. Ausgangsüberlegungen

Kollisionen von Vögeln mit Fahrzeugen finden bekanntlich im Straßenverkehr in sehr großem Umfang statt. Anders als im Luftverkehr, wo Vogelschläge ganz erhebliche Schäden und Kosten verursachen können (neuere Übersicht z.B. Robinson 2001), gibt es beim Zusammenprall von Vögeln mit Automobilen, von seltenen Ausnahmen abgesehen, keine Schäden, die eine entsprechende Erfassung geboten erscheinen lassen würden, wie etwa bei Rehunfällen. Demzufolge gibt es auch nur wenige räumlich wie zeitlich hinreichend ausgedehnte Untersuchungen zu „Vogelschlägen“ im Straßenverkehr. Wenn überhaupt, werden diese eher unter dem Gesichtspunkt der „Vogelverluste“ und ihre möglichen Auswirkungen auf die Bestände seltener Arten behandelt, wie dies etwa auch bei Straßenverkehrsverlusten beim Niederwild (Hasen, Fasane) in Form von Schätzwerten geschieht.

Doch da, wie zu zeigen sein wird, Vogelschläge im Straßenverkehr erstaunliche Übereinstimmungen mit Vogelschlägen im Luftverkehr zeigen und auch im Wesentlichen dasselbe (wichtige) Artenspektrum daran beteiligt ist, soll die nachfolgende Untersuchung Vergleiche ermöglichen.

Auszugehen ist dabei offensichtlich von der Tatsache, dass den Vögeln unter Umständen kein rechtzeitiges Ausweichen mehr möglich ist, weil sich Autos in grundsätzlich ähnlicher Weise zu schnell für sie bewegen wie Flugzeuge. Diese Gegebenheit ist bemerkenswert und einer speziellen Erklärung bedürftig, da gerade schnell fliegende Vögel eigentlich ihrer Natur nach auch in der Lage sein müssten, auf hohe Geschwindigkeiten zu reagieren; zumal auf solche, wie sie üblicherweise im Straßenverkehr auftreten. Fahrgeschwindigkeiten von Autos im Bereich von Tempo 50 km/h (innerorts) und 100, 120 oder (Richtgeschwindigkeit) 130 km/h außerhalb von Ortschaften auf freien Strecken sollten für Vögel, die mit Eigenfluggeschwindigkeiten von 70 bis über 100 km/h unterwegs sind, keine allzu großen Einstufungsprobleme verursachen, was Geschwindigkeit und Richtung betrifft. Das ergibt sich aus der Tatsache, dass es offenbar so gut wie nie zu Zusammenstößen von Vögeln untereinander im Luftraum kommt; auch nicht, wenn sie, wie Stare beispielsweise, mit Eigengeschwindigkeiten + Windkomponenten von 100 km/h in dichten Schwärmen unterwegs sind (in denen sich in Fotos davon beinahe die Flügelspitzen Benachbarter zu berühren scheinen). Von Hochgeschwindigkeitsfahrten auf Autobahnen abgesehen sollten sich Kraftfahrzeuge, die ja auf den „festen Bahnen“

von Straßen fahren, bei Geschwindigkeiten um 100 km/h von den Vögeln „problemlos“ taxieren lassen. Das ist bekanntlich nicht der Fall.

Eine ähnliche Überlegung lässt sich für Vögel anstellen, die höher im Luftraum und mit Geschwindigkeiten um 100 km/h oder sogar erheblich schneller (Segler, Falken) fliegen und damit auch den Fluggeschwindigkeiten von Verkehrsflugzeugen im Start und Landeanflug einigermaßen nahe kommen. Doch gerade in dieser Phase eines Steig- oder Sinkfluges geschehen die meisten Vogelschläge und nicht bei den viel höheren Reisegeschwindigkeiten.

An der zunehmenden Vogeldichte zu den bodennahen Luftschichten hin (und entsprechend stark abnehmend zu den Reise Flughöhen hin) allein kann es daher auch nicht liegen, dass sich die mit Abstand meisten Vogelschläge in geringer Höhe über Grund bei Starts und Landungen ereignen, denn wie eine etwas genauere Betrachtung des Artenspektrums der in Vogelschläge verwickelten Vögel zeigt, lässt sich kein einfacher Zusammenhang mit deren Häufigkeit herstellen. So sind etwa Krähen in aller Regel stark unterrepräsentiert, obwohl sie in großer Häufigkeit und auch – im Falle von Saatkrähen oder den herbstlichen Krähenwanderungen – in großer Zahl in Schwärmen auftreten: KÜSTERS (1993) zufolge nur mit 2,6% unter 2257 Vogelschlägen.

Die Folge ist, dass das Vogelschlagrisiko an einem Flughafen nicht einfach von der allgemeinen Häufigkeit der Vögel abgeleitet werden kann, sondern auf Vorkommen und Häufigkeit der verschiedenen relevanten Arten bezogen werden muss. Auch dies ist wohl bekannt, aber nicht einfach mit einem „Blick auf die Vogelart“ zu verstehen. Bei manchen Überlegungen und Ableitungen fehlt es an Vergleichen.

Wie wichtig aber ein besseres Verständnis des tatsächlichen Vogelschlagrisikos ist, ergibt sich nicht nur aus Gesichtspunkten von Risikoschätzungen und Flugsicherheit, die selbstverständlich an erster Stelle stehen, sondern auch aus Missverständnissen und Fehleinschätzungen seitens der Öffentlichkeit; etwa in Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren.

Da nun aber Vogelschläge in zwei anderen Verkehrssystemen von umfassender Bedeutung regelmäßig bis häufig auftreten, nämlich im Schienen- und im Straßenverkehr, sollte sich eine genauere Betrachtung der dortigen Verhältnisse lohnen. Für den Straßenverkehr wird dies hier erstmals vergleichend im Hinblick auf den Luftverkehr vorgenommen.

2. Material und Methode

Der Auswertung zugrunde liegen 1520 Fahrten auf der Bundesstraße 12 (B 12) zwischen München und Bad Füssing-Aigen (von München ostwärts in Richtung Passau) mit einer einfachen Streckenlänge von 150 km. Der ausgewertete Zeitraum umfasst die 20 Jahre von 1981 bis 2000. Insgesamt wurden also 228.000 km gefahrene Strecke kontrolliert, wobei selbstverständlich nur Fahrten bei Tageslicht oder ausreichenden Sichtverhältnissen Berücksichtigung fanden.

Dazu kommen zum Vergleich 2.990 km Autobahnstrecken in Südbayern (München – Garmisch, München – Salzburg, München – Deggendorf; jeweils ohne die Alpenrandbereiche, um die Vergleichbarkeit mit der gleichfalls südbayerischen B 12 – Strecke sicher zu stellen) aus den Jahren 1999 bis 2001. Dabei werden hinsichtlich der betroffenen Vogelarten nur die auch in dieser Zeit auf der B 12 aufgefundenen Vogelarten verglichen, um andere Jahre mit anderen Bedingungen auszuschließen.

Registriert wurden, mit Ortsangabe im Streckenbereich, alle überfahrenen Tiere, soweit sie als „frischtot“ oder aus den letzten Tagen stammend einzustufen waren; keine platt gefahrenen Altkadaver. Die Säuger und andere Tiere, die erfasst werden konnten, bleiben hier aus nahe liegenden Gründen unberücksichtigt.

Manche Vögel ließen sich nicht eindeutig genug bestimmen. Sie wurden dann entweder entsprechend registriert oder unter einer Gruppenbezeichnung erfasst. Da dies im Wesentlichen kleine Singvögel betrifft, ist dies hier ohne Belang.

Um im Falle der Autobahnstrecken die „extrem schlechten“ Wochen/Monate des Winters ausschließen zu können, fanden nur solche Autobahnstreckenfahrten Berücksichtigung, an denen keine extremen Witterungsverhältnisse gegeben waren. Das gilt gleichermaßen im Sommer für Starkregen wie im Herbst für Nebellagen. Die Autobahn-Befunde ergeben somit relativ „günstige“, d.h. hohe Werte. Bei konsequenter Berücksichtigung gleicher Fahrfrequenz und aller Monate müssten sie etwas niedriger ausfallen. Bei den B 12 – Fahrten waren diese über alle Wochen des Jahres gleich verteilten Verhältnisse gegeben.

Hinsichtlich der Vogelhäufigkeit und ggf. der Artenspektren ist festzuhalten, dass sich die B 12 – Strecke zwischen 500 m NN (München) und 320 m NN (niederbayerisches Inntal) mit einer Zwischenhöhe bis über 650 m NN etwa 50 km östlich von München bewegt. Das trifft auch für die Autobahnstrecken zu.

Ausgewertet wurden solche, deren Anteile von Flur und Wald der B 12 – Strecke entsprechen.

3. Befunde

Die 1520 B 12 – Fahrten von je 150 km Länge ergaben in den 20 Jahren insgesamt 1897 Vögel als Verkehrsoffer. Dabei handelt es sich um 1560 hier nicht weiter aufzuschlüsselnde Kleinvögel (82,2%), 118 Fasane, 67 Haustauben (Briefftauben und Straßentauben), 33 Lachmöwen, 18 Stockenten, 18 Saatkrähen, 9 Rabenkrähen und 8 Mäusebussarde sowie 66 weitere Nichtsingvögel, die, weil ohne Relevanz für den Flugbetrieb, auch nicht weiter artlich aufgeschlüsselt werden sollen. Sie machen zusammen die übrigen 17,8% des Gesamtspektrums aus. Das Singvogel-Nichtsingvogel-Verhältnis liegt somit grob bei 85 : 15 %, wenn Rabenvögel entsprechend zugeordnet werden, wie auch Spechte z.B. Der Kleinvogelanteil liegt etwas höher.

Tab. 1 stellt die Befunde in Prozentsätzen zusammen.

Tab. 1: Anteile verschiedener Vogel-Arten und –Gruppen / B 12
(N = 1 897 tote Vögel = 100%)

| | |
|--|-------|
| Kleinvögel | 82,2% |
| Fasan (<i>Phasianus colchicus</i>) | 6,2 |
| Stockente (<i>Anas platyrhynchos</i>) | 1,0 |
| Haustauben (<i>Columba livia domes.</i>) | 3,5 |
| Lachmöwe(<i>Larus ridibundus</i>) | 1,7 |
| Saatkrähe (<i>Corvus frugilegus</i>) | 1,0 |
| Rabenkrähe (<i>Corvus c. corone</i>) | 0,5 |
| Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>) | 0,4 |
| sonstige Nichtsingvögel | 3,5 |

Die 20-Jahres-Reihe ermöglicht eine statistische Trendüberprüfung. Für die Fragestellung hier ergibt sich, kurz zusammengefasst, eine signifikante Zunahme toter Vögel pro Fahrt, (Korrelationskoeffizient $r = 0,77^{***}$) von durchschnittlich 0,97 bzw. 0,87 Vögeln/Fahrt in den ersten 10 Jahren auf 1,55 bzw. 1,69/Fahrt für die 90er Jahre. Die Zunahme betrifft die Singvögel: als Teilgruppe auch die Fasane (Steigerung von anfänglich 0,05/Fahrt auf 0,15/Fahrt). Die übrigen Teilgruppen/Arten zeigen keine Trends. Das bekräftigen insbesondere die Haustauben als nach den Fasanen mengenmäßig bedeutendste Teilgruppe

(5,2/4,5/3,0/5,0 pro 100 Fahrten in 5-Jahres-Intervallen). Für die Interpretation der Befunde sind diese Gegebenheiten nicht unwichtig.

Insgesamt ergibt sich eine Vogelschlagrate von 0,0083 Vögel/km oder auf die 150 km – Strecke bezogen von $1,32 \pm 0,4$ Vögel/Fahrt. Betroffen sind unter den Nichtsingvögeln und den Krähen ganz klar nicht die im Straßenrand- oder -nahbereich häufigen Arten, wie gerade die in großen Schwärmen (mit Hunderten bis mehrere Tausend umfassenden Vögeln) auftretenden Lachmöwen und Saatkrähen oder die regelmäßig und vergleichsweise häufig am Straßenrand „patrouillierenden“ oder sitzenden Rabenkrähen und Mäusebussarde, sondern die eher seltenen Haustauben (auf freien Strecken vornehmlich Brieftauben als Straßenverkehrstopfer) sowie die Fasane. Es wurden auch (nachts) deutlich mehr Eulen Straßenverkehrstopfer als Mäusebussarde.

Mit Anteilen von 0,5% gehört die Rabenkrähe zu den sehr seltenen Straßenverkehrstopfern und der Mäusebussard weist eine nahezu gleich niedrige Verlustrate auf (die für die Bestände in beiden Arten als gänzlich irrelevant einzustufen ist, zumal es sich um bejagte Arten handelt!).

Der Vergleich mit den Autobahn-Befunden kann nun die Frage lösen, ob dies Folgen der geringeren Fahrtgeschwindigkeiten der Kraftfahrzeuge auf der von wenigen Abschnitten ausgenommen auf Tempo 100 begrenzten Bundesstraße ist.

Das Autobahn-Ergebnis fällt jedoch ganz anders aus: Mit lediglich 11 toten Vögeln auf knapp 3000 km ergibt sich eine Kilometer-Rate von 0,0036 und ein viel geringeres Artenspektrum auf gleiche Erfassungszeit bezogen. Während in den drei Jahren direkter Vergleichbarkeit die Bundesstraße 23 -24 verschiedene Arten „lieferte“, waren es für die Autobahnstrecken nur 4 und die Vogelschlagrate betrug auf der Bundesstraße nahezu das 2,5fache der Autobahn.

Das Artenspektrum der Autobahn-Vogelopfer verschiebt sich mit lediglich der Amsel als Sing/Kleinvogel offensichtlich sehr stark weg von den Kleinvögeln. Für diese stellt eine praktisch kontinuierlich befahrene vier- oder sechsspurige Autobahn ein so ausgeprägtes Hindernis dar, dass dieses entweder gar nicht mehr überflogen wird oder in ausreichend sicherer Höhe. Für letztes sprechen Beobachtungen an überfliegenden Kleinvögeln. Von einer massiven, fast ans Absolute grenzenden Trennwirkung der Autobahn ist vor allem dann auszugehen, wenn Verkehrsstrassen stark gebündelt geführt werden (HILD 2001 in litt.)

4. Vergleichende Betrachtung

Die Befunde zu den Vogelschlägen auf der Bundesstraße 12 – Ost von München Richtung Passau stellen, wie die absoluten und relativen Zahlenwerte zeigen, weder extrem große Verluste noch örtliche Besonderheiten dar. Solche wären auch bei einem Transekt von 150 km Länge und mittlere Höhenlage sowie der Querung landwirtschaftlicher Nutzflächen, von Wald und Siedlungsbereichen gar nicht zu erwarten.

Überraschend war jedoch, dass die Frequenz der Vogelschläge über die beiden Jahrzehnte signifikant zugenommen hat. Die Zunahme betrifft, wie ausgeführt, den Kleinvogelbereich, der über 80 % Gesamtanteil stellt. Die für den Vogelschlag im Luftverkehr relevanten Arten hingegen haben weder zu noch deutlich abgenommen.

Die drei direkten Vergleichsjahre zu den Erhebungen auf den Autobahnfahrten liegen mit einer Rate von knapp 2 Vögeln/Fahrt (= 150 km) im höheren Bereich der letzten 10 Jahre; was somit auch für die Autobahnen grundsätzlich zutreffen sollte. Dass dort die Vogelschlagrate aber nur 0,55/150 km beträgt, ergibt einen umso größeren Unterschied als im Vergleich zum allgemeinen Durchschnitt der 20 Untersuchungsjahre. Ein Verhältnis Bundesstraße: Autobahn von 4 : 1 ist durchaus wahrscheinlich und im Detail der Datenlage nach anzunehmen. Das Verhältnis in den betroffenen Artenspektren fällt noch krasser mit 5,7 (B 12) : 1 (Autobahn) aus.

Daraus ergibt sich klar, dass es für die Vögel erheblich gefährlicher ist, eine Bundesstraße zu überfliegen als eine Autobahn. Da Autobahnen allgemein und die hier in die Untersuchung einbezogenen Strecken auf jeden Fall eine mehr- bis vielfach höhere Fahrfrequenz als die Bundesstraße(n) aufweisen, steigt das Vogelschlagrisiko folglich nicht einfach linear mit der Verkehrsfrequenz an. Vielmehr fällt es ab! Dies ist auch im Hinblick auf die Vogelschlagfrequenzen an Verkehrsflughäfen überdenkenswert. Steigt die Zahl der Vogelschläge dort mit der Zahl der Starts und Landungen linear oder exponentiell-gebremst an? Liegen die Vogelschlagraten in Frankfurt/Main und München etwa auch deshalb so vergleichsweise günstig niedrig, weil diese Flughäfen sehr hohe An- und Abflugfrequenzen mit weitgehend kontinuierlichem Betrieb haben („Luft-Autobahnen“)? Das geht auch aus dem ROV-Gutachten zum Frankfurter Flughafen hervor (HILD 2001).

Dass auch kein direkter Zusammenhang mit der Flug- oder Fahrgeschwindigkeit gegeben ist, ergibt sich nicht allein schon aus dem Vergleich der Vogelschläge pro Kilometer auf Bundesstraße und Autobahn einerseits sowie An-

und Abflug versus (viel schnellerem) Streckenflug andererseits, sondern zusätzlich auch aus der Verteilung der Vogelschläge im Straßen- und Luftverkehr, nämlich dass der größte Teil, durchschnittlich wohl um die 80% der Vogelschläge im Luftverkehr auf den Anflug zu den und den Abflug von den Flughäfen, also auf deren Nahbereich, entfallen. Genau dieselbe Relation ergibt sich für die Häufigkeit der Vogelschläge auf der Bundesstraße: 78 – 85 % entfallen auf den Nahbereich von Siedlungen; die höchste Frequenz weisen die Ein- und Ausfahrten auf. Das sind aber die Streckenabschnitte mit den niedrigsten (!) Fahrtgeschwindigkeiten und sogar innerorts liegt die Verlustrate mehr als dreimal so hoch wie auf den freien Schnellfahrt-Strecken außerhalb oder über zehnmal so hoch wie auf Autobahnen.

Auch dieser Befund gibt im Hinblick auf den Vogelschlag im Luftverkehr zu denken; nicht nur wegen der scheinbar oberflächlichen Ähnlichkeit höchster Vogelschlagraten im An- und Abflugbereich wie bei Ein- und Ausfahrt in Siedlungen auf Fernverkehrsstraßen.

Nun zeigen auch die, wie vielfach betont besonders bei den Kleinvögeln unvollständigen Erfassungen des Artenspektrums, dass der Zahl nach die Vogelschläge bei Singvögeln und kleine(re)n Nicht-Singvögeln prozentual die Spitzenposition einnehmen. Geht man davon aus, dass günstigenfalls die Hälfte wirklich hinreichend zuverlässig registriert worden ist, müsste dies, auf die Datengrundlage von HAHN & LEHMKUHL (1999) bezogen, denen zufolge nur bei knapp 60% der Vogelschläge Arten-Zuordnungen erfolgten, bedeuten, dass Kleinvogel auch so um die 70 bis über 80% der tatsächlich auftretenden Vogelschläge (nicht der Schäden, die verursacht werden!) ausmachen. Entsprechend verringern sich die Prozentsätze bei den sicherlich viel besser erfassten größeren Arten. Dann würde der Mäusebussard, trotz seines ausgeprägten Thermiksegelns (SCHELLER & KÜSTERS 1999) nurmehr 4% bei den Vogelschlägen in der Zivilluftfahrt der letzten Jahre ausmachen, die Lachmöwe bei einem halben Prozent landen, oder aber, zusammen mit einem sicher unter Möwe spec. (HAHN & LEHMKUHL 1999) auch vorhandenen Anteil auf ähnliche etwa 2% anwachsen wie im Straßenverkehr. In vergleichsweise geringe Prozentsätze ganz ähnlicher Größe rutschen dann auch die (Raben)Krähen ab und vervollständigen die erstaunliche Übereinstimmung zwischen den Vogelschlägen im Luftverkehr und auf Straßen. Das geht noch deutlicher aus den neuen Statistiken hervor (BREUER 2001).

Damit stellt sich die Frage, weshalb solche Übereinstimmungen auftreten (können). Zunächst: Die Datenmenge ist wie auch die Zeitspannen, die sie überstreichen, absolut groß genug, um signifikante Ergebnisse zu liefern. Eine Übereinstimmung per Zufall in den vergleichbaren Situationen wie auch bei den betroffenen Arten kann ausgeschlossen werden.

Somit verbleibt als alleinige und auch sehr plausible Erklärung, dass es am Verhalten der verschiedenen Arten von Vögeln und in ihrer Bewältigung oder Nicht-Bewältigung von Geschwindigkeitsabschätzungen liegt.

Hierfür bieten sich mehrere verallgemeinerungsfähige Betrachtungen an.

Erstens: Kleinvögel haben durchschnittlich (erheblich) kürzere Lebenserwartungen als Großvögel. Sie sind daher weniger lernfähig und stärker auf angeborene, „automatische“ Reaktionen angewiesen.

Auf sie trifft vermutlich das Problem mit der so genannten Winkelgeschwindigkeit zu; nämlich dass sie bei großen, sich bewegenden Objekten die wahre Geschwindigkeit nicht richtig einschätzen können, weil ihr raum-zeitliches Auflösungsvermögen darauf nicht eingestellt ist. (REICHHOLF 1989). Ein Auto, noch mehr ein tief fliegendes Flugzeug, kommt scheinbar viel langsamer wegen der Größe der sich bewegenden Objekte an als ein gleich schnell fliegender, jedoch kleiner Falke (ihr potenzieller Feind). Das Abschätzungsproblem sollte im Überschneidungsbereich von Entfernung, Größe und Geschwindigkeit liegen. Zu ausgeprägtem Lernen fehlt es ihnen an Zeit und Lebenserwartung.

Zweitens: „Fluchttiere“ sollten, so sie auf Eigengeschwindigkeit bei der Flucht oder der Ausweichreaktion setzen, weitaus gefährdeter sein als „Ausweichtiere“. Diese ungewohnte Einstufung lässt sich leicht illustrieren mit solchen Arten, wie Krähen, Möwen und auch Bussarden. Bei Feindangriffen weichen sie blitzschnell aber nur über kurze Strecken aus und versuchen erst gar nicht, über hohe Fluggeschwindigkeiten (die sie meistens ohnehin nicht erreichen könnten) zu fliehen. Das Ausweichen „in letzter Sekunde“ setzt genaues Beobachten des sich nähernden Objektes voraus.

Verbunden mit ihrer viel höheren Lebenserwartung und (zumindest bei den Krähen sehr hohen) Lernfähigkeit schaffen sie es vergleichsweise schnell, die Harmlosigkeit von Autos wie Flugzeugen, denen man nur nicht zu nahe kommen darf, und ihre feste Bahngebundenheit zu erfassen.

Zahllose Beobachtungen, die dieses Verhalten feststellen, bestätigen dies.

Umgekehrt wird weit überproportional zu ihrer Häufigkeit der „Vogelschlag“ etwa den Tauben oder den schnelleren Schwalben und Seglern zum Verhängnis, weil sie eben mit erhöhten Geschwindig-

keiten zu entkommen versuchen; Fluggeschwindigkeiten, die bei Flugzeugen noch weniger als bei Autos ausreichen, um „davonzukommen“.

Drittens: Je besser die Fahrtrouten für die Vögel einseh- oder überschaubar sind und je regelmäßiger Befahrung oder Befliegung stattfinden, desto geringer sollten die Vogelschlag-Frequenzen ausfallen.

Die Befunde an Bundesstraße und Autobahn bestätigen dies ganz klar; sehr ähnlich sieht es im Luftverkehr aus. Wahrscheinlich erhöht die dort steigende Flugfrequenz nicht die Rate der Vogelschläge (auch wenn deren Zahl absolut zunimmt oder zunehmen kann), sondern senkt sie. Das geht aus dem Vergleich Bundesstraße zu Autobahn hervor, wobei an letzteren die Rate noch weit stärker (pro Fahrzeug) abgesunken sein muss als die Verlustrate an Vögeln dies anzeigt, weil die Fahrzeugfrequenz viel höher liegt. Die Wahrscheinlichkeit, auf einer freien Autobahnstrecke mit einem Vogel beliebiger Art zu kollidieren, ist pro Auto weitaus geringer als auf einer Bundesstraße!

Schließlich ergeben die Übereinstimmungen hinsichtlich der (sehr) geringen Vogelschlagraten bei Lachmöwen (im Binnenland), Krähen (Raben/Nebelkrähen wie insbesondere auch bei den ausgeprägt schwarmbildenden Saatkrähen) und Bussarden für Straße und Flugverkehr, dass tatsächlich gleichartige Verhaltensweisen zugrunde liegen, denn bei ihnen steht die Vogelschlagrate regelrecht im umgekehrten Verhältnis zu ihrer (allgemein recht hohen) Häufigkeit.

Zählungen, wie sie bei Lachmöwen und Saatkrähen insbesondere zu den Schlafplatzflügen vorgenommen werden, besagen demnach wenig über das allgemeine Vogelschlagrisiko an einem Verkehrs- oder Militärflughafen – wie auch ihre Häufigkeit so gut wie nichts über die zu erwartenden Straßenverkehrsverluste aussagt. Es sei denn es handelt sich um besondere Flugrouten der Vögel.

Anschließend sei noch darauf hin gewiesen, dass offenbar aus den gleichen Gründen (sehr)schnelle Züge (wie etwa der Transrapid) extrem hohe Vogelschlagraten aufweisen können, wobei wiederum sehr viel dafür spricht, dass es sich dabei hauptsächlich um Kleinvögel handelt.

Möglicherweise führen solche Züge die „Rangliste“ an, die nachfolgend und abschließend anhand dieser hier vorgestellten und diskutierten Befunde zu „bodengebundenen“ Vogelschlägen und –verlusten wiedergegeben wird:

| | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Vergleich Vogelschläge/1000 km: | Bundesstraße | 8-14 |
| | Autobahn | 3,5 |
| | Flugzeug (Lufthansa ^{1*}) | 0,001 |

(HILD 1988 und mündl. Mitt.)

5. Betrachtung einzelner Vogelarten

Mäusebussard *Buteo buteo*

Wie vielfach beobachtet werden kann, lernen die Mäusebussarde sehr schnell und sicher, die Straßenrandbereiche zu nutzen. Einerseits sind sie dort vor Abschüssen sicher andererseits verstehen sie es auch, Tierkadaver, die dort anfallen, als Nahrung zu nutzen. Letzteres spielt zwar auf Flughäfen in aller Regel keine Rolle, aber die „Sicherheit“ des Flughafengeländes kommt auch ihnen zugute. Die „Standortbussarde“ kennen den Flugbetrieb und werden davon nicht geschädigt – wie sie auch umgekehrt kaum Schäden verursachen. Vogel-schlagopfer bilden häufig kreisende Bussarde oder unerfahrene Zuzügler und Jungvögel (HILD in litt. 2001). Solche bei Vergrämnungsmaßnahmen zu erkennen, ist sicherlich sehr schwierig. Auf jeden Fall stellt aber die vergleichsweise geringe Vogelschlagrate, die für den Mäusebussard festzustellen ist, eine weit-aus niedrigere Rate dar als seiner Häufigkeit (und Langsamkeit im Fluge) entsprechen sollte. Daraus ergibt sich zweifelsfrei, dass tatsächlich viele Bussarde lernfähig genug waren um sich auf den Flugbetrieb einzustellen. Selbst tief fliegene Militärflugzeuge „erzielten“ nach KÜSTERS (1993) nur einen Anteil von Bussarden von 10 % der Vogelschläge.

Krähen *Corvus corone* (Raben/Nebelkrähe) und *Corvus frugilegus* (Saatkrähe)

Noch viel besseren Lernerfolg muss man hinsichtlich Straßenverkehrs wie Flugverkehrs für die Raben- und Nebelkrähen annehmen. Ihre Vogelschlagraten liegen so weit unter Erwartung, die sich aus ihrer Häufigkeit, ja eigentlich (tagsüber) Allgegenwart im Nahbereich von Flughäfen (oder an den Start- und Landebahnen) wie auch von Fernstraßen ergeben sollte, dass das nur mit Lernen (und die Situation einschätzen können) erklärt werden kann.

Saatkrähen fliegen offenbar in aller Regel (im Binnenland zumindest) so niedrig, dass auch ihre Vogelschlagrate im Flugverkehr weit unter ihrem Häufigkeitsanteil in der örtlichen Vogelwelt liegt und ähnlich niedrig im Straßenverkehr ausfällt. Auf diesen allein bezogen ergibt sich nach Streckenzählungen in einzelnen Jahren, dass bei einem (Winter)Summenvorkommen von etwa

¹ Deutsche Lufthansa, weltweit

10.000 Saatkrähen im Straßennahbereich der B 12 und nur einer überfahren aufgefundenen Saatkrähe größenordnungsmäßig eine so geringe Wahrscheinlichkeit von etwa 1 : 10.000 zustande kommt. Erstaunlicherweise ergibt sich fast das gleich geringe Verhältnis für die kontinuierlich das ganze Jahr über anwesenden Rabenkrähen, während Haus/Brieftauben mit lediglich knapp 80 straßennah registrierten Exemplaren und 12 Toten im selben Zeitraum ein unvergleichlich höheres Vogelschlag-Risiko von 1 : 6,6 ergeben.

Die Haustauben-Haltung (Brieftauben, Hochflugtauben-Rassen) im Nahbereich von Verkehrsflughäfen erlangt unter diesem Gesichtspunkt eine neue Bedeutung.

Möglicherweise stammt mancher Vogelschlag, der tatsächlich von einer weißen, hochfliegenden Haustaube (die oft auch in relativ eng zusammen halten den Schwärmen aufsteigen!), verursacht wurde und „der weißen Federn wegen“ den Möwen allgemein oder der Lachmöwe speziell zugeteilt worden ist, nicht von den Möwen. Es ist davon auszugehen, dass Haustauben mancher Rassen weit höher aufsteigen und großräumigere Rundflüge machen als Lachmöwen, die das in der Regel nur in Sonderfällen tun, wenn etwa Insekten über einem Waldgebiet schwärmen. Auch beim Schwärmen von Junikäfern (*Amphimallon solstitiale*) tritt dieses Schwärmverhalten von Lachmöwen (im Juni/Juli in den Abendstunden) auf; speziell über Siedlungsbereichen mit kurzrasigen Flächen. Doch bleiben auch dabei die Flughöhen weit unter den in der Regel für den Flugbetrieb relevanten Höhen (Baumhöhe, Gebäudehöhe bis 20 oder 30 m darüber hinaus).

Lachmöwe *Larus ridibundus*

Ähnlich wie die Saatkrähen zeigen Lachmöwen ausgeprägte Tendenzen zu lockerer Schwarmbildung. Sie fliegen verhältnismäßig niedrig und führen, wie auch die Saatkrähen, frühmorgens und abends regelmäßig Pendelflüge von und zu bestimmten Schlafplätzen durch. Die Flughöhen, die dabei eingenommen werden, schwanken zwischen „direkt über der Wasseroberfläche“ bei stärkerem Gegenwind über Flussläufen, Stauseen und Seen und Gebäude- oder Baumhöhen zuzüglich 20 bis 30 m, ausnahmsweise wohl auch 50 m höher. Dementsprechend niedrig fallen die Vogelschlagraten im Binnenland für die Lachmöwen aus und korrespondieren in dieser Hinsicht erstaunlich gut mit den sehr niedrigen Straßenverkehrsverlusten. Das Verhältnis von 30 – 35 000 Lachmöwen eines Winterhalbjahres zur Zahl der in dieser Zeit dem Straßenverkehr zum Opfer gefallenen Exemplare dieser Art ergibt ein Verhältnis von 1 : 15 000. Selbstverständlich herrschen im Hinblick auf Lach- und andere Möwen an küstennahen Flughäfen andere Verhältnisse als im küstenfernen Binnenland.

Star *Sturnus vulgaris*

Am wenigsten einschätzbar sind sicherlich die Stare. Jahrelang kann es keinen einzigen Totfund im Straßenverkehr geben, dann liefert eine Stelle gleich 3 bis 5 oder mehr (weggeschleuderte) davon: Typische Situationen für einen erratisch fliegenden Schwarmvogel! Der Vergrämung von Staren kam und kommt auf Flugplätzen und deren Nahbereich demzufolge eine hohe Bedeutung zu, die weit über der Wirkung der Körpermasse eines Einzelstares liegt. Die Vogelschlagmengen beim Star im Straßenverkehr stehen wahrscheinlich in keinem direkt vergleichbaren Verhältnis zu Vogelschäden mit dieser Art im Luftverkehr. Erst die allgemeine Betrachtung von „Kleinvögeln“ mittelt wieder genügend und erzeugt die prozentualen Übereinstimmungen.

6. Abschlussbetrachtung

Im Jahr 2000 gab es an zivilen deutschen internationalen Verkehrsflughäfen etwa 2 Millionen Flugbewegungen und in dieser Zeit insgesamt 27 Bussard-, 13 Krähen-, 23 Tauben-, 44 Möwen- und 4 Staren-Vogelschläge. Und wenn auch nur die Hälfte der tatsächlich aufgetretenen Schläge registriert und ausgewertet worden sein dürfte, so unterstreichen diese Raten doch die im Vergleich zum Straßenverkehr verschwindend geringen Vogelschlagraten im Luftverkehr. Dass sie aber dennoch dem Grundmuster folgen, wie es bei Vogelschlägen im Straßenverkehr festgestellt worden ist, verschiebt die Akzente der Betrachtung noch stärker auf das tatsächliche Verhalten der einzelnen Vogelarten und nicht bloß auf die allgemeine Vogel-Häufigkeit.

7. Literatur

BREUER, Michael: Entwicklung der Vogelschläge an deutschen Luftfahrzeugen in den Jahren 1999 und 2000. In: *Vogel und Luftverkehr* 21 (2001), Nr. 2, S. 31-33

HAHN, Karin ; LEHMKUHL, Hartmut: Entwicklung der Vogelschläge an den deutschen Luftfahrzeugen in den Jahren 1997 – 1998. In: *Vogel und Luftverkehr* 19 (1999), Nr. 2, S. 36-47

HILD, Jochen; Vogelschlagstatistik zivile Luftfahrt. In: *Flugsicherheit und Vogelschlag, Mannheimer Protokolle* (1988), Nr. 7, S. 25-39

HILD, Jochen: *Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt/Main – Unterlagen zum Raumordnungsverfahren*. G 12 Vogelschlaggutachten. Traben-Trarbach, 2001

KÜSTERS, Ekkehard.: Fünfzehn Jahre Vogelrestbestimmung im Amt für Wehrgeophysik. In: *Vogel und Luftverkehr* 13 (1993) Nr. 1, S. 36–47

REICHHOLF, Josef H.: Vögel und Umwelt in Flugplatzbereichen: Ökologische Grundaspekte, Probleme und Lösungsmöglichkeiten. In: *Vogel und Luftverkehr* 9 (1989) Nr. 2, S. 155–162

ROBINSON, M.: Die verschiedenen Möglichkeiten bei hohen finanziellen Schäden nach Vogelschlag in Flughafenbereichen. In: *Vogel und Luftverkehr* 21 (2001) Nr. 1, S. 21-29

SHELLER, Wolfgang ; KÜSTERS, Ekkehard: Flughöhen von Greifvögeln und Vogelschläge in Deutschland. In: *Vogel und Luftverkehr* 19 (1999), Nr. 2, S. 76-96

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Josef H. Reichholf
Zoologische Staatssammlung
Sektion Ornithologie
Münchhausenstr. 21
D-81247 München
Reichholf.ornithologie@zsm.mwn.de