

LUSCINIA	40	Heft 3/4	Seite 101—106	Frankfurt/M. September 1968
----------	----	----------	---------------	--------------------------------

Aus der Arbeit des Deutschen Ausschusses zur Verhütung von Vogelschäden im Luftverkehr

VON JOCHEN HILD, WERNER KEIL U. WILFRIED PRZYGODDA

1. Vorgeschichte

Der während der letzten Jahrzehnte stark zunehmende Luftverkehr sowie die ständig wachsenden Fluggeschwindigkeiten haben dem Menschen nicht nur Vorteile gebracht, sie warfen auch Probleme auf, die man sich vor wenigen Jahren noch kaum vorstellen konnte.

Seitdem die Kanadier im Laufe der fünfziger Jahre auf Grund einiger schwerer Flugunfälle mit einer systematischen Auswertung der durch Vögel verursachten Zwischenfälle und Unfälle im Luftverkehr begannen und feststellten, daß sich die jährlichen Schäden auf einige Millionen Dollar beliefen, war es höchste Zeit, sich dieses Problems näher anzunehmen.

In Europa fand im Jahre 1963 auf Einladung der ICAO und des Institut National de la Recherche Agronomique in Nizza ein erstes europäisches Kolloquium über dieses Problem statt. Als unmittelbare Folge dieses Kolloquiums in Nizza wurde der „Deutsche Ausschuß zur Verhütung von Vogelschäden im Luftverkehr“ (= DAVVL) gegründet, der sich im Jahre 1964 auf ausdrückliche Weisung des Bundesverkehrsministers konstituierte und in der Bundesrepublik Deutschland für alle mit Vogelschlag zusammenhängenden Probleme allein zuständig ist. Mitglieder in diesem Ausschuß wurden die Vertreter der Luftfahrzeughalter — Deutsche Lufthansa und Luftwaffe —, die Bundesanstalt für Flugsicherung, das Luftfahrtbundesamt, die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen sowie die Leiter der Vogelschutzwarten in Essen und Frankfurt/M. Zu ihren Vorsitzenden wählten die Mitglieder den Leiter der Vogelschutzwarte Frankfurt/M.

Seit Gründung des DAVVL besteht ein enger Kontakt und eine fruchtbare Zusammenarbeit mit den entsprechenden nationalen Ausschüssen der westeuropäischen und außereuropäischen Länder, weil man sich von vornherein darüber im klaren war, daß eine sinnvolle Arbeit nur dann möglich sein konnte, wenn alle anstehenden Probleme in möglichst großem Kreise, dem vornehmlich Fachbiologen angehören, ausdiskutiert werden konnten.

2. Vogelschläge an Flugzeugen

Wenn man in der Presse liest, daß die Luftfahrtgesellschaft BOAC innerhalb von 5 Jahren ca. 13 Millionen DM Schäden durch Vogelschlag hatte, daß am 12. 10. 1966 eine DC 9 in Bremen durch den Zusammenstoß mit einer Möwe einen Schaden von DM 500 000,— erlitt, daß im Jahre 1967 zwei Starfighter der Bundesluftwaffe nach Zusammenstößen mit einer Ente bzw. einer Mantelmöwe abstürzten und daß bei der Bundesluftwaffe in 2 Jahren nahezu 400 Vogelschläge mit z. T. erheblichen Schäden registriert wurden, so wird daraus klar, daß

hier Maßnahmen dringend erforderlich sind, nicht nur um Piloten, Fluggäste und Maschinen zu schützen, sondern auch um die Bevölkerung unseres Landes vor Flugzeugabstürzen und den damit verbundenen Schäden zu bewahren. Wie gefährlich selbst kleine Vögel für unsere Düsengiganten sein können, ergibt sich aus kanadischen Untersuchungen, bei denen festgestellt wurde, daß das Triebwerk eines Düsenverkehrsflugzeuges z. B. zwei Stare durchaus „verdauen“ kann, daß aber bereits vier Stare in der Mehrzahl der Fälle zu einem Triebwerksausfall führen. Ähnlich verhält es sich mit den Cockpitscheiben der Flugzeuge, die bei Geschwindigkeiten um 500 km/h noch durchaus einem Vogelgewicht von 1 kg standhalten, im Überschallbereich jedoch allenfalls Vogelgewichte von 100 bis 200 g aushalten. Es hat Schäden gegeben durch Rebhühner, die in die Landescheinwerfer flogen, durch Kiebitze, die faustgroße Löcher in die Tragflächen schlugen und durch Starenschwärme, die ein Flugzeug durch Zerstörung des Leitwerks manövrierunfähig machten. Diese Aufzählung von Zwischenfällen und Unfällen ließe sich beliebig fortsetzen. Das alles hat dazu geführt, daß auch seitens der Technik Maßnahmen ergriffen wurden, die auf eine Verstärkung besonders empfindlicher Flugzeugteile abzielen. Da aber derartige Maßnahmen meist erhebliche, z. T. auch unlösliche physikalische und aerodynamische Probleme aufwerfen, ist man gezwungen, auch mehr oder weniger direkt gegen Vögel vorzugehen.

Eine Auswertung der bisherigen Vogelschläge hat ergeben, daß sich im zivilen Sektor rund $\frac{1}{3}$ der durch Vögel bedingten Zwischenfälle während des Überlandfluges und $\frac{2}{3}$ bei Start und Landung ereigneten. Im militärischen Bereich war dieses Verhältnis, bedingt durch die Tiefflüge, gerade umgekehrt. Darauf galt es, sich bei den zu ergreifenden Maßnahmen einzustellen.

3. Maßnahmen zur Verhütung von Vogelschlägen

Es galt also, einmal Vogelschläge während des Fluges, andererseits aber auch bei Start und Landung im Flugplatzbereich soweit als möglich zu vermeiden. Dazu waren umfangreiche Untersuchungen und Beobachtungen aber auch Auswertungen der ornithologischen Fachliteratur notwendig. Hinzu kam der internationale Austausch (HILD 1967c) zwischen Technikern und Fachbiologen, um sicherzustellen, daß auch alle vorgeschlagenen Maßnahmen einige Aussicht auf Erfolg hatten (s. u. a. auch KEIL 1964, 1965a, 1966).

3.1 Verhütung von Vogelschlägen bei Überland- und Tiefflügen

Durch mehrjährige Beobachtungen – alle Flugzeugführer sind ebenso wie die Wetterbeobachter der Plätze und das Flugsicherungspersonal zu Beobachtungen von Zugvogelbewegungen angehalten (HILD 1966) – erhielt man u. a. Aufschluß über die Flughöhen der wichtigsten Vogelarten. Dabei ergaben sich z. T. erstaunliche Werte. Aus etwa 60 bis 80 000 Beobachtungsmeldungen ergibt sich folgendes Bild der maximalen Zughöhen in m, wobei auch Ausnahmehöhen mitberücksichtigt sind, die z. T. nur unter besonders günstigen Wetterverhältnissen erreicht werden.

Schwalben	400	Störche	1 500	Fischreiher	600
Krähen	1 100	Kraniche	3 000	Gänse	4 000
Adler	4 000	Kiebitze	700	Schwäne	500
Bussarde	1 500	Möwen	1 000	Enten	4 000
Tauben	700	Stare	1 500		

Eine systematische Auswertung der Literatur über alle deutschen Vogelschutzgebiete sowie Untersuchungen über Vogelzug-Leitlinien sowie Zugtermine und bevorzugte Tageszeiten führten zur Erstellung einer sogenannten Vogelzugkarte, die heute dem Flugzeugführer und der Flugsicherung eine Groborientierung ermöglicht, insbesondere im Hinblick auf vogelbedingte Gefährdungen in den verschiedenen Tiefflugarealen und auf den sogenannten Tiefflugstrecken.

Untersuchungen über die Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Vogelzug – Wetter und meteorologischen Einzelfaktoren schlossen sich an (HILD 1967d). Zur Bearbeitung dieses Problems hat das Bundesverteidigungsministerium bereits drei Forschungsaufträge vergeben. Aus den bisherigen Befunden ergibt sich u. a., daß in den Übergangszonen zwischen Hoch- und Tiefdruckgebieten vor allem im Herbst die stärkste Zugmassierung auftritt, und daß abnehmender Hoch- und zunehmender Tiefdruckeinfluß über Mitteleuropa eine starke Belebung des Zugvogelgeschehens zur Folge hat. Kalt- und Warmfronten werden von Zugvögeln allgemein gemieden, während Kaltfrontrückseiten sich als zugförderlich erweisen. Im allgemeinen suchen sich die Vögel für ihren Zug die relativ günstigsten Bedingungen aus. Das bedeutet, daß sie ungünstige Einzelfaktoren in Kauf nehmen, wenn die Summe aller übrigen Faktoren sich als günstig erweist.

Um das europäische Vogelzugsgeschehen unter Kontrolle zu bekommen, wurde vor zwei Jahren in Zusammenarbeit mit dem Museum A. Koenig in Bonn eine umfangreiche Kranichbeobachtungsaktion gestartet, bei der sich viele Privatpersonen und ornithologische Arbeitsgemeinschaften durch Beobachtungen beteiligten (HILD 1968a). Auf diese Weise konnte erreicht werden, daß man heute den Kranichzug weitgehend unter Kontrolle hat und so den Luftverkehr gezielt vor diesen Großvogelschwärmen warnen kann. Die interessantesten Ergebnisse dieser Kranichaktion waren zweifellos darin zu sehen, daß der Über- und Inwolkenzug mit Hilfe von Radar nachgewiesen werden konnte, und daß die Kraniche bedingt durch bestimmte Wetterlagen im Herbst bei äußerst starkem Gegenwind aus dem 1 000 mb-Niveau in das 850 mb-Niveau hochstiegen, wo sie, was allerdings selten ist, Rückenwind vorfanden. Über die Einzelheiten der Kranichzugergebnisse wird an anderer Stelle berichtet werden. In den nächsten Jahren sind ähnliche Beobachtungsaktionen über weitere in diesem Zusammenhang interessierende Vogelarten geplant.

Von außerordentlicher Bedeutung waren darüber hinaus auch die Radarbeobachtungen des Vogelzuges. Zu diesem Zweck standen und stehen auch heute noch rund 50 in- und ausländische Radarstationen zur Verfügung. In Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus Dänemark, Frankreich, Großbritannien, Holland, Kanada und USA wurde eine Methode (HILD 1967a) entwickelt, die von Vogelschwärmen oder Einzelvögeln herrührenden Echos auf den Radarbildschirmen von den durch meteorologische Phänomene sowie Insektenschwärme bedingten Echos zu unterscheiden. Zur Zeit laufen Untersuchungen, auf Grund der verschiedenen Flügelschlagfrequenz und des dadurch bedingten charakteristischen Echos die einzelnen Vogelgattungen konkret ansprechen zu können. Am Rande sei vermerkt, daß das Bundesverkehrsministerium gerade für diese Radaruntersuchungen einen speziellen Forschungsauftrag erteilt hat.

Alle diese Untersuchungen, Beobachtungen und Auswertungen dienen letztlich dem Zweck der Errichtung eines Vogelzug-Warnsystems, das für den gesamten westeuropäischen Raum bereits seit einem Jahr arbeitet und gut funktioniert. Die

Vogelbeobachtungsmeldungen vieler Radarstationen in Westeuropa, aber auch der Augenbeobachter — ihre Zahl soll durch die Mithilfe ornithologisch interessierter Personen in diesem Jahr noch erhöht werden — werden fernschriftlich an eine zentrale Flugsicherungsstelle weitergeleitet, wo sie kurzfristig ausgewertet, mit Wetterdaten korreliert und, falls erforderlich, als Warnung an den Piloten wieder herausgegeben werden. Da zwischen Vogelbeobachtung und Warnung des Piloten nur wenige Minuten vergehen, und da diese Warnungen konkrete Gefährdungsräume und Flughöhen der Vögel enthalten, ist es für die Flugsicherung nicht sonderlich schwierig, derartige Zugvogelbewegungen bei der Flugvorbereitung zu berücksichtigen. Hinzu kommen während der Haupt-Vogelzugzeiten 14 tägige Vorhersagen des Vogelzuges, die auf einer Korrelation mit mittelfristigen Wetterprognosen sowie auf langjährigen Erfahrungen beruhen.

3.2 Verhütung von Vogelschäden im Flugplatzbereich

Die einzige Möglichkeit, Zusammenstöße zwischen Flugzeugen und Vögeln bei Start und Landung zu verhindern oder zu vermindern, ist die Vergrämung der flugplatzeigenen Vogelwelt durch Entziehung der Nahrungsgrundlage bzw. durch Verwendung technischer Mittel (HILD 1967 b).

Voraussetzung für erfolgreiche Maßnahmen dieser Art ist eine eingehende synökologische Untersuchung aller Flugplätze, die im militärischen Bereich nahezu abgeschlossen ist, im zivilen jedoch noch läuft. Diese Untersuchungen umfassen das gesamte breite ökologische Wirkungsspektrum: Klima, Hydrologie, Boden, Vegetation und Vogelwelt. Einige Beispiele mögen das erläutern: Der physikochemische Zustand des Bodens auf den Flugplätzen legt die Nutzungsform d. h. die soziologische Zusammensetzung der Grasnarbe fest. Durch mehrjährige Vogel-Dauerbeobachtungen auf allen Flugplätzen weiß man, daß z. B. Stare auf bestimmten Grasflächen immer wieder einfallen und dort nach Nahrung suchen. Hier kommt es also darauf an, durch entsprechende Behandlung der Grasnarbe mit Hilfe spezieller landwirtschaftlicher Arbeitsmethoden sowie durch Unkraut- und Insektenbekämpfung diesem Vogeleinfall zu begegnen. Verschiedene Versuchsreihen, bei denen die Wirkung des Mulch-, Häcksel-, MH 30-, U 46- und Heu-Verfahrens getestet werden, sollen Aufschluß über die zweckmäßigste Behandlungsmethode der Grasnarbe unter den jeweils gegebenen und von Platz zu Platz sehr stark wechselnden Boden- und Klima-Verhältnissen sowie dem vorhandenen Vogelartenbesatz geben.

Der Schafweidegang, seit Jahrzehnten typisch für die meisten Flugplätze, wurde im militärischen Bereich bereits eingeschränkt, weil durch ihn Vögel angelockt werden. Auch in dieser Richtung laufen z. Z. entsprechende Versuchsreihen, um die Wechselbeziehungen zwischen Schafweidegang und Vogeleinfall genauer erfassen zu können. Versuche werden gleichfalls mit der Erprobung ungiftiger chemischer Mittel durchgeführt, die geruchs- und geschmacksintensive sowie schleimhautreizende Stoffe enthalten und die zur Vertreibung der flugplatzeigenen Vogelwelt führen sollen.

Neben diesen mehr landwirtschaftlichen Maßnahmen befaßt sich auch die Forstwirtschaft auf den Flugplätzen mit dem Problem Vogelschlag. So wird einmal bei Neupflanzungen auf die Verwendung fruchttragender Gehölze verzichtet — angestrebt, die forstliche Nutzung der Flugplätze auf ein Minimum zu reduzieren, um den Vögeln keine zusätzlichen Nistmöglichkeiten zu bieten. Darüber hinaus

wird es auf vielen Plätzen unerlässlich sein, eine intensivere Jagdausübung zu erreichen, nämlich dort, wo alle anderen Maßnahmen zur Vergrämung der Vogelwelt sich als nutzlos erwiesen. Daß es dabei in einigen Fällen zu Differenzen zwischen den Bestrebungen des Jagd- und Vogelschutzes und denen der Flugsicherheit kommen mußte, liegt auf der Hand. Es dürfte jedoch keinem Zweifel unterliegen, daß die Belange der Flugsicherheit Vorrang haben müssen. Kiebitzschwärme von einigen tausend Tieren, wie sie auf Flugplätzen des Kölner Raumes keine Seltenheit sind, lassen sich nun einmal am schnellsten durch Abschluß von 20 oder 30 ihrer Artgenossen vergrämen, und auch gegen Habichte und Bussarde, die prozentual am stärksten an Zusammenstößen im Flugplatzbereich beteiligt sind, bei denen natürlich auch der Vogel sein Leben lassen muß, helfen vielfach nur Sofortmaßnahmen, um einen im Laufe der Zeit mit nahezu 100%iger Sicherheit zu erwartenden Zusammenstoß mit einem Flugzeug und alle damit verbundenen Folgen für die Bevölkerung der umliegenden Siedlungsgebiete zu vermeiden.

Die technischen Maßnahmen gegen Vögel auf Flugplätzen konzentrieren sich im wesentlichen auf die Verwendung elektro- und pyroakustischer Mittel. Die Vogelschutzwarte in Frankfurt/M. hat gerade auf diesem Gebiet seit Jahren umfangreiche Erfahrungen sammeln können (KEIL 1963, 1965 b). Bei der Elektroakustik werden die Angst- und Warnschreie bestimmter Vogelarten von Tonband über Lautsprecher abgestrahlt, wobei es auf den durch Verstärker und Lautsprechertyp festgelegten Frequenzumfang ankommt, ob die Vertreibung z. B. von Starenschwärmen erfolgreich sein kann. Das gleiche gilt auch für die verschiedenen pyroakustischen Mittel, Karbidknaller und Feuerwerkskörper, die allesamt eine Frequenzobergrenze von 12 000 bis 17 000 Hz haben müssen, um wirkungsvoll zu sein.

Aufstellung von Silberglaskugeln gegen bestimmte Greifvögel, Errichtung von Krähen- (KEIL und MIHM 1965, 1966) und Möwenfallen, Aufstellung von Habichtkörben, Aufhängen von Vogelkadavern, Versuche mit dem Einsatz von Falken und Vogelhunden, Regenwurmbekämpfung mit Hilfe spezieller chemischer Mittel, Überspannen von Landekursendern und Antennen mit Nylonfäden, um ein Aufblocken bestimmter Vogelarten zu verhindern, alles das sind Maßnahmen, die dazu angetan sein können, den Vogelartenbesatz der Flugplätze zu reduzieren.

4. Ausblick

Die Gefahr des Vogelschlages im Luftverkehr ist heute eine unbestrittene Tatsache, der sich auch der Fachornithologe nicht mehr verschließen kann. Mehr denn je gilt es heute, mit diesem Problem wie überhaupt mit dem Flugbetrieb zu leben. Das kann aber nicht bedeuten, daß man sich auf den Standpunkt stellt, der Vogelschlag sei ein unkalkulierbares Risiko. Dazu sind die bisher verursachten Schäden zu hoch, und dafür ist auch die Gefahr für den Menschen zu groß. Sicher wird man niemals dazu kommen, daß Vogelschläge im Luftverkehr völlig vermieden werden, aber selbst, wenn man die Unfall- oder Zwischenfallziffer schon um 50% senken könnte — und das ist keineswegs eine Traumgrenze — wäre schon sehr viel gewonnen. Die großen Erfolge, die in Kanada auf diesem Sektor erzielt wurden, lassen hoffen, daß auch in der Bundesrepublik Deutschland in einigen Jahren das Vogelschlagproblem nicht mehr so gravierend sein wird wie heute. Dazu bedarf es aber nicht nur der Zusammenarbeit zwischen allen Fachbiologen und -ornithologen sondern, wie wir am Beispiel der Jagdausübung demonstrieren konnten, auch des

Verständnisses für eventuelle unpopuläre Maßnahmen, die aber letztlich auf die Erhaltung von Menschenleben abzielen.

Literatur:

- HILD, J. (1966): Vorläufige Anleitung zur Beobachtung der Vögel auf Bw-Flugplätzen mit Anleitung zur Zugvogelbeobachtung. Her. v. LwA, Porz-Wahn.
- HILD, J. (1967a): Möglichkeiten und Methoden zur Erfassung und Erkennung von Vögeln durch Radar. LwA/ZMFS, Porz-Wahn.
- HILD, J. (1967 b): Vogelschlag und Flugbetrieb. Flugsicherheit, 2/67, Porz-Wahn.
- HILD, J. (1967 c): Vogelschlag und Flugbetrieb; Bericht über internationale Tagungen. Flugsicherheit 3/67, Porz-Wahn.
- HILD, J. (1967 d): Der Vogelzug und seine Abhängigkeit von der Wetterlage. Flugsicherheit 4/67, Porz-Wahn.
- HILD, J. (1968a): Beobachtungen des Kranichzuges am Niederrhein mit Hilfe von Radargeräten. — Der Niederrhein 35: 17—21.
- HILD, J. (1968 b): Vogelschläge 1967. Flugsicherheit 3/1968, Porz-Wahn.
- KEIL, W. (1963): Bisherige Versuche auf Flughäfen der Bundesrepublik Deutschland zur Vertreibung von Vögeln mit phonoakustischen Methoden. — Colloque le problème des oiseaux sur les aérodromes: 287—291.
- KEIL, W. (1964): Vögel und Luftverkehr. — Intern. Rat für Vogelschutz, Deutsche Sektion, Ber.Nr. 4; 48—52.
- KEIL, W. (1965 a): Das Problem Vögel und Luftverkehr. — Öffentliche Sicherheit: 30: 14—15.
- KEIL, W. (1965 b): Erfahrungen zur phonoakustischen Vertreibung von Staren — *Sturnus vulgaris* — aus ihren Schlafplätzen. — *Luscinia* 38: 78—85.
- KEIL, W. (1966): Vögel und Luftverkehr. — Ein neues Problem der angewandten Vogelkunde. — Jahresheft 1966 DBV: 15—16.
- KEIL, W. u. F. MIHM (1965): Vögel und Flugzeuge. Schutzmaßnahmen gegen eine neuartige Gefahr. — Flughafen-Nachrichten, Frankfurt/M. 15: 32—33.
- KEIL, W. u. F. MIHM (1966): Krähenfänge — stille Helfer des Jägers. Hessische Jäger 10, H. 2: 3—6.

Anschriften der Verfasser:

- DR. J. HILD, 5050 Porz-Wahn 2, Postfach 5000/501/17.
- DR. W. KEIL, 6 Frankfurt/M.-Fechenheim, Vogelschutzwarte.
- DR. W. PRZYGODDA, 43 Essen-Bredeney, Vogelschutzwarte.