

60 Jahre DAVVL | 1964 - 2024



60 Jahre DAVVL 1964 - 2024





Grußworte	3	Fachbeiträge	33
Minister Dr. Volker Wissing, BMDV		Rainer Schnäckel und Dino Robin Gebhard, XFW	
Ralph Beisel, ADV		Wilhelm Ruhe, Dipl. Meteorologe	
Michael Henning, DUS, DAVVL Vorstandsvorsitzender		Arion Esser, Pilot	
Christian Kunsch, HAM		Dr. Jochen Dierschke, Vogelwarte Helgoland	
Dr. Detlef Kurth, ZGeoBw		Dr. Isabel Metz, DLR und Markus Schwendener, FCS	
Klaus Froese, LH Group		Rolf Barten, frunol delicia GmbH	
Albert de Hoon, Minienw, NL		Dr. Detlef Kurth, ZGeoBw	
Zeittafel, Historie, Meilensteine	13	Stefan Andreas Ritt, DLR	
DAVVL Mitglieder	21	Dr. Till Töpfer, ZFMK – Leibnizinstitut	
Mitgliedsflughäfen, Airlines und Verbände		Richard Klauß, BER	
DAVVL aktiv	24	DAVVL-Statistik	92
national und international		Wildtierschlagstatistik	
Aus dem DAVVL-Archiv	26	Gratulationen	97
Impressionen		Schlusswort	107
		Christian Hellberg, DAVVL Geschäftsführer	
		Impressum	110

Grußworte



**Grüßwort von
Dr. Volker Wissing MdB, Bundes-
minister für Digitales und Verkehr
anlässlich des 60-jährigen Jubiläums
des Deutschen Ausschusses
zur Verhütung von Vogelschlägen
im Luftverkehr DAVVL – Verband für
biologische Flugsicherheit**



*Dr. Volker Wissing,
Bundesminister für Digitales und Verkehr*

Liebes DAVVL-Team, liebe DAVVL-Mitglieder,
liebe Mitstreiterinnen und Mitstreiter für einen
sicheren Luftverkehr,
sehr geehrte Damen und Herren,

er ist elegant und schnell, ein geschickter Jäger und er dreht
selbst im Hinterhof meines Ministeriums in Berlin seine Runden:
der Turmfalke. Ihn zu beobachten, ist ein beeindruckendes Er-
lebnis. Dass er an Flughäfen ein Risiko sein kann, darauf kom-
men Laien eher nicht. Profis aber schon. Und zwar die Profis des
Deutschen Ausschusses zur Verhütung von Vogelschlägen im
Luftverkehr – Verband für biologische Flugsicherheit.

Sie wissen, dass jedes Jahr etliche Turmfalken beim Starten und
Landen von Flugzeugen getroffen werden. Sie wissen, welche
Rolle diese sowie viele andere Vogel- und Tierarten für die Si-
cherheit des Luftverkehrs spielen. Und sie wissen, was nötig ist,
um Wildtierschlägen – also der Kollision von Tieren und Flugzeu-
gen – vorzubeugen. Damit beschäftigt sich der DAVVL seit nun-
mehr 60 Jahren. Er nimmt dabei die Zusammenhänge zwischen
Vegetation und Tieraufkommen rund um Flughäfen in den Blick,
bewertet erkannte Risiken, arbeitet Konzepte zur biologischen
Flugsicherheit aus, berät Flughäfen beim Wildtiermanagement
und sensibilisiert die Akteure der Luftfahrtbranche.

Außerdem ist er für uns ein wichtiger Partner, mit dem wir eng
und intensiv, zielgerichtet und konstruktiv zusammenarbeiten.
Wertvolle Hinweise und Impulse haben wir von ihm zum Beispiel
für den Vogelschlagerrlass, bei Gesetzgebungsvorhaben wie
etwa der Überarbeitung des Luftverkehrsgesetzes oder aber für
das Erstellen von Luftverkehrssicherheitsberichten bekommen.
Seine Erfahrungen und sein Wissen im Bereich der Risikobewer-
tung bringt der DAVVL zugleich im Luftverkehrssicherheitsrat
meines Hauses sowie im Steuerungsteam Luftverkehrssicher-
heit ein. Darüber hinaus vertritt er Deutschland in internationa-
len Gremien. So war er etwa auch an der Erstellung des Inter-
national Bird Strike Information System der internationalen Zi-
villuftfahrt-Organisation ICAO beteiligt.

Was den DAVVL seit jeher auszeichnet, ist die Offenheit für sich
immer weiterentwickelnde technologische Möglichkeiten.
Schon 1989, als der DAVVL sein 25-jähriges Jubiläum feierte,
hielt der damalige Vorsitzende Dr. Jochen Hild in einer Rede fest:
„Die Umstellung der zivilen Flugsicherung auf eine neue Genera-
tion von Großraumradaranlagen macht einerseits die rechtzei-
tige Entwicklung weitgehender automatischer elektronischer
Zählverfahren erforderlich, mit deren Hilfe Vogelzugechos fest-
gestellt und quantifiziert werden können.“ Andererseits – so
Dr. Hild weiter – sollten regionale Vogelzugmuster mit Hilfe loka-
ler Flugsicherungsanlagen untersucht werden, für die gleichfalls
automatische Vogelzug-Registrierungsverfahren entwickelt wer-
den müssten.

Wenn es also um das Erproben und Anwenden technologischer
Lösungen geht, ist der DAVVL mit dabei. Das galt früher, das gilt
heute – in einer Zeit, in der Digitalisierung und Künstliche Intelli-
genz (KI) die zentralen Treiber für Fortschritt sind. So begleitet
der DAVVL etwa den Probetrieb für ein KI-basiertes Antikolli-
sionssystem an Flughäfen und untersucht, wie es wirkt. Eingebun-
den ist der DAVVL außerdem beim Digitalisieren des Melde-
wesens für Wildtierschläge sowie bei der entsprechenden Da-
tenerfassung an Flughäfen.

All das trägt zu mehr Luftverkehrssicherheit und dem Schutz von
Wildtieren auf Flughäfen bei. Beides miteinander in Einklang zu
bringen, ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Aber sie ist machbar.
Das zeigt der DAVVL seit sechs Jahrzehnten. Herzlichen Dank für
diese großartige und wichtige Arbeit. Für die Zukunft wünsche
ich alles Gute, viel Erfolg und eine weiterhin große Begeisterung
für Technologien. Auf eine gute und enge Zusammenarbeit auch
in der Zukunft.

Vielen Dank und mit freundlichen Grüßen

*Ihr Dr. Volker Wissing MdB
Bundesminister für Digitales und Verkehr*

Liebes DAVVL-Team,
sehr geehrte Damen und Herren,

Vogelparadies Flughafen? Das klingt zunächst einmal fernlie-
gend. Tatsächlich aber entwickeln sich rund um Flughafenge-
lände Lebensräume für Vogelarten, in denen Tier und Technik
nebeneinander gut funktionieren – auch dank des Verbandes
für biologische Flugsicherheit, dem ich zu seinem 60. Geburts-
tag gratuliere. Wir erleben es immer wieder, dass uns Vogel-
schlagexperten aus dem Ausland um die professionelle Orga-
nisation des deutschen Vogelschlagkomitees beneiden. Der
DAVVL macht hier eine gute Arbeit und sorgt für die fachliche
Beratung der Flughäfen und die Weiterentwicklung von Strate-
gien zur Vogelschlagverhütung. Die ADV pflegt bereits seit
Jahrzehnten eine enge Beziehung zum DAVVL.

Spätestens seit der spektakulären Notlandung eines Airbus A
320 auf dem Hudson River in New York im Jahr 2009, die von
der Kollision mit einem Schwarm Kanadagänsen ausgelöst
wurde, ist das Risiko, das von Vögeln auf den Flugverkehr aus-
geht, einer breiten Öffentlichkeit bewusst. Insbesondere große
Vögel oder Vogelschwärme können zu Schäden am Fluggerät
bis hin zum Ausfall von Turbinen führen. Jeder Flughafen ist
daher gesetzlich verpflichtet, durch geeignete Maßnahmen auf
seinem Betriebsgelände Kollisionen mit Vögeln auf ein Mini-
mum zu reduzieren.

Natürliche Maßnahmen gegen Vogelschlag

Aus Gründen der Flugsicherheit ist es unerlässlich, das Gelände
und das unmittelbare Umfeld der Flughäfen möglichst unat-
traktiv für Vögel zu gestalten. So bleibt das Gras auf den Flä-
chen zwischen den Start- und Landebahnen 20 bis 30 Zentime-
ter lang, damit Greifvögeln die Jagd auf Mäuse erschwert wird.
Hoher Grasaufwuchs wird auch von Schwarmvögeln gemieden,
da sie potenzielle Feinde im Gras nicht erkennen können. Bei
Pflanzungen werden Gehölz- und Baumarten bevorzugt, die
keine Früchte tragen und somit Vögeln keine Nahrung bieten.

Zu dieser „passiven Vergrämung“ durch die Gestaltung des
Ökosystems kommt das Monitoring: Größere Vögel oder Vo-
gelschwärme lassen sich mit Radar und IR-Kameras lokalisie-
ren. Die Informationen laufen beim Vogelschlagbeauftragten
zusammen, gegebenenfalls kann dieser dann Warnmeldungen
an Flugsicherung und Piloten schicken.

Im Notfall hilft oft nur ein „Bird Controller“, der die Vögel durch
aktive Vergrämung aus dem Luftraum über dem Flughafen ver-
treibt. Das Spektrum der Maßnahmen reicht hier von Vogel-
scheuchen über Pyrotechnik, Laser, Knallgasexplosionen bis
hin zu regelmäßigen Besuchen professioneller Falkner, die mit
ihren Falken, Bussarden und Eulen das Gebiet bejagen. Die
Greife schlagen allein durch ihre Anwesenheit die unerwünsch-
ten Besucher eines Flughafens in die Flucht. Diese biologische
Vergrämung ist nicht nur ökologisch, sondern auch effizient.

Durch die verschiedenen Präventionsmaßnahmen ist es in
Deutschland gelungen, den Vogelschlag – in der Fachsprache
Wildtierschlag genannt – in den letzten 40 Jahren um 74 Pro-
zent zu senken. Gleichzeitig ist das Risiko größerer Schäden
bei einigen Vogelarten gestiegen, weil die Anzahl großer Vögel
wie Gänse, Kraniche, Reiher oder Kormorane zugenommen hat.
Grund dafür sind die erfolgreichen Naturschutzmaßnahmen
und die europaweite Einschränkung der Jagd.

Es ist also nicht zu übersehen: Auch nach 60 Jahren erfolgrei-
cher Arbeit für die Sicherheit im Luftverkehr gehen dem DAVVL
die Themen nicht aus. Mit seiner fachlichen Expertise wird er
weiterhin gebraucht. In diesem Sinne:

Herzlichen Glückwunsch DAVVL!

Auf die nächsten 60 Jahre!

**Grüßwort von Ralph Beisel,
Hauptgeschäftsführer des Flughafen-
verbandes ADV
anlässlich des 60-jährigen Jubiläums
des Deutschen Ausschusses
zur Verhütung von Vogelschlägen
im Luftverkehr DAVVL – Verband für
biologische Flugsicherheit**



*Ralph Beisel
Hauptgeschäftsführer des
Flughafenverbandes ADV*

**Grußwort von Michael Henning,
Vorstandsvorsitzender des DAVVL e. V.
anlässlich des 60-jährigen Jubiläums
des Deutschen Ausschusses zur
Verhütung von Vogelschlägen
im Luftverkehr DAVVL – Verband für
biologische Flugsicherheit**



*Michael Henning,
Vorstandsvorsitzender des DAVVL e. V.,
Vogelschlagbeauftragter und Jagdaufseher
am Flughafen Düsseldorf*



Liebe Leserin, lieber Leser,

das Jahr 2024 ist wieder ein besonderes. Seit nunmehr 60 Jahren ist der DAVVL die Kompetenz in Sachen biologischer Flugsicherheit in Deutschland und darüber hinaus. Er ist ein Beispiel für den möglichen Erfolg, wenn Menschen ähnlicher Professionen sich zusammenschließen und gemeinsam an einem Strang ziehen, um ein Ziel zu erreichen, das in seiner Wichtigkeit häufig nur dann in voller Größe und evidenter Klarheit erscheint, wenn es einmal nicht erreicht wird. Wir alle erinnern uns an den US-Airways-Flug 1549 (AWE 1549) am 15. Januar 2009, bei dem Gänse in die Triebwerke gerieten und deren Ausfall verursachten. Nur durch die fliegerische Leistung von Flugkapitän Chesley Sullenberger und die professionell agierende Kabinencrew konnten alle Passagiere und Besatzungsmitglieder gerettet werden. Beispiele dieser Art gibt es immer wieder, aber gemessen am Gesamtflugverkehr doch eher selten, was gerade im deutschsprachigen Raum ganz sicher auch ein Verdienst des DAVVL e.V. und seiner engagierten und kompetenten Mitglieder und Mitarbeiter ist.

Wir können nun auf 60 erfolgreiche Jahre zurückblicken, in denen der DAVVL e.V. evolutionäre Wandlungen bis zum jetzigen Format vollzogen hat.

Als in den 1960er-Jahren mit der Zunahme des Flugbetriebs und dem vermehrten Einsatz von Düsentriebwerken die Zahl der Vogelschläge anstieg, wurde auf Anregung des Bundesministers für Verkehr und der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV) im Jahr 1964 der Deutsche Ausschuss zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr (DAVVL) gegründet, um sich mit den Zusammenhängen von Vegetation und Vogelaufliegen im Umfeld von Verkehrsflughäfen zu beschäftigen und Konzepte zur Vogelschlagverhütung und biologischen Flugsicherheit auszuarbeiten. Zunächst war der DAVVL ein loser Zusammenschluss und kein eingetragener Verein, galt es doch, schnell arbeitsfähige Strukturen zu schaffen und das gemeinsame Wissen um die Vogelschlagproblematik zu bündeln, um hieraus für alle Mitglieder gangbare Wege aufzuzeigen. Die nutzenstiftende Arbeit des DAVVL wurde schnell sichtbar und so nahm es nicht Wunder, dass sich schnell andere Protagonisten dieser Gemeinschaft anschließen wollten. Mit der wachsenden Größe und nicht zuletzt den Erwartungen, welche der Bundesminister für Verkehr in den „Richtli-

nien zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr“ formulierte, musste der DAVVL als loser Zusammenschluss eine neue Form des Miteinanders finden.

Ohne Eintragung ist ein Verein keine juristische Person, d.h. im Rechtsverkehr handeln immer alle seine Mitglieder. Dementsprechend erfordern die Entscheidungen einen hohen Koordinierungsaufwand. Darüber hinaus verfügt ein loser Zusammenschluss über kein Vereinsvermögen. Wenn die Mitglieder für den Verein handeln, haften sie unter Umständen persönlich. Neue Strukturen sollte hier die Gründung eines e.V. sicherstellen, dessen Eintragung 1980 beantragt und 1981 vollzogen wurde. Die Eintragung im Vereinsregister sorgt für solide Verhältnisse. Sie zwingt dazu, die Struktur und die internen Vereinsabläufe ordentlich zu gestalten, sie verringert das Risiko der Haftung und sorgt für klare Regelungen, die ein sicheres Auftreten im Rechtsverkehr erst möglich machen.

Nicht nur strukturell hat der DAVVL e.V. notwendige Wandlungen vollzogen, sondern ist auch inhaltlich stets auf der Höhe der Zeit geblieben. Änderungen beim Fluggerät, bei den technischen Möglichkeiten der Gefahrenerkennung, den Vergrämungsmethoden, dem Klimawandel und den daraus folgenden biologischen Veränderungen in Flora und Fauna sowie Änderungen in rechtlicher Hinsicht erfordern immer wieder umfassende Kompetenz, Veränderungsbereitschaft und eine gehörige Portion Leidenschaft. Von allem ist reichlich vorhanden, wie ein Blick auf die Beiträge in dieser Festschrift zeigt.

Mein besonderer Dank gilt allen Mitgliedern, Mitarbeitern in der Geschäftsstelle und dem gesamten Vorstand, die mit ihrem Einsatz, ihrem Verantwortungsbewusstsein, ihrer Loyalität und ihrem umfangreichen Wissen den DAVVL e.V. zu dem gemacht haben, was er ist: die Kompetenz in Sachen biologische Flugsicherheit. Nicht zu vergessen sind die zahlreichen leistungsfähigen Partner, die im Schulterschluss am gleichen Strang ziehen und ihre unverzichtbaren Beiträge hierzu liefern. Auch bei ihnen bedanke ich mich ganz außerordentlich.

Herzliche Grüße

Michael Henning

**Grußwort von Christian Kunsch,
Geschäftsführer des Flughafens Hamburg
anlässlich des 60-jährigen Jubiläums
des Deutschen Ausschusses
zur Verhütung von Vogelschlägen
im Luftverkehr DAVVL – Verband für
biologische Flugsicherheit**



*Christian Kunsch,
Geschäftsführer am Hamburg Airport*

Liebe Mitglieder des DAVVL,

als Ende der 1970er-Jahre die zivile Luftfahrt in Schwung kam, bekam auch die Verhinderung von Vogelschlägen eine ganz neue Bedeutung. Denn mit dem rapiden Anstieg der Flugbewegungen erhöhte sich auch die Zahl der Vogelschläge rasant. Die Flora und Fauna rund um die Start- und Landebahn war zu dieser Zeit eine andere: Rund 15 Vogelschläge pro 10.000 Flugbewegungen waren ein normaler Wert, und nicht nur Vögel taten sich schwer damit, das Flughafengelände zu meiden. Ein Damhirsch, der sich im Oktober 1980 auf die Startbahn des Hamburger Flughafens verirrt, landete kurzerhand in der Mitarbeiterkantine.

Während Hirsche mit Zäunen ferngehalten werden können, blieb das Flughafengelände für Vögel unterschiedlichster Art ein Paradies: Ohne gezielte Maßnahmen ist eine riesige Grünfläche ohne Menschen, dafür aber mit Mäusen und Insekten, ein ideales Rast- und Nahrungshabitat. Um das effektiv und auf tierschutzgerechte Art zu verhindern, hat der DAVVL e.V. in den vergangenen Jahrzehnten enorme Erfolge erzielt und neue Standards gesetzt. Ein sachgerechtes Biotop-Management, wirkungsvolle Vergrämungsmaßnahmen und die Entwicklung neuer Ideen sind für die Umsetzenden immer eine Sache von Versuch und Irrtum – und dieser Prozess kann nur dann erfolgreich sein, wenn man seine Erfahrungen mit anderen Experten austauschen kann.

Dass die Entwicklung erfolgreich ist, dafür sprechen die Zahlen: Die Rate der Vogelschläge konnte mehr als halbiert werden – nicht auszudenken, welche Folgen es gehabt hätte, wenn es

bei den wachsenden Flugzahlen der vergangenen Jahrzehnte hier keine wesentlichen Weiterentwicklungen gegeben hätte. Deshalb gebührt der Dank nicht nur dem DAVVL, sondern auch den Experten und Verantwortlichen vor Ort. Sie gehen oft mit großem Engagement voran, um Sicherheit und Naturschutz in Einklang zu bringen. Am Hamburger Flughafen beispielsweise legte Alfred Fries als erster Vogelschlagbeauftragter den Grundstein für die gezielte Vermeidung von Vogelschlägen. Er wurde 1984 pensioniert, arbeitete aber dennoch bis 2004 weiter an diesem seinem Herzensprojekt.

Ein ebenso großer Dank gebührt Herbert Boger. Seit 2012 ist er als Falkner am Hamburger Flughafen aktiv und hält mit einem Dutzend Greifvögeln alle erdenklichen Arten von Vögeln von der Start- und Landebahn fern. Unter seinen Tieren gibt es Spezialisten und Generalisten – ähnlich wie in allen Bereichen des Flughafens sonst auch. Und weil solche Fachkräfte immer Begehrlichkeiten wecken, schätzen wir uns glücklich, dass sie weiter bei uns fliegen und Abwerbeversuchen aus aller Welt widerstehen konnten. Diese Tiere vertreiben auf natürliche Weise Vögel, die für den Luftverkehr zur Gefahr werden können – nachhaltig und emissionsfrei. Mit dieser Methode war Hamburg Vorreiter. Inzwischen kommen Falkner und ihre Greifvögel in Deutschland auch an anderen Airports zum Einsatz.

Für die geleistete Arbeit und den wichtigen, kollegialen und erfolgreichen Austausch über viele Jahre bedanken wir uns herzlich beim DAVVL und seinen Mitgliedern.

*Mit herzlichen Grüßen
Christian Kunsch*



**Grußwort von
Dr. Detlef Kurth, ZGeoBw
anlässlich des 60-jährigen Jubiläums
des Deutschen Ausschusses zur
Verhütung von Vogelschlägen
im Luftverkehr DAVVL – Verband für
biologische Flugsicherheit**



*OTL Dr. Detlef Kurth, Dipl.-Geologe,
DezLtr V (6) Biologie/Ökologie,
ZGeoBw*



Getrennt marschieren – vereint schlagen

Seit nunmehr 60 Jahren ist der DAVVL e.V. erster Ansprechpartner der zivilen Luftfahrt für biologische Flugsicherheit. Zu diesem Jubiläum gratuliert das Zentrum für Geoinformationswesen (ZGeoBw) im Namen der gesamten Bundeswehr sehr herzlich!

Getreu dem Prinzip des Generalfeldmarschalls Helmuth von Moltke (1800 – 1891 der „Ältere“)

„Getrennt marschieren – vereint schlagen“

ist das heutige ZGeoBw – vertreten durch das Dezernat Biologie/Ökologie – seit nunmehr fast 60 Jahren der militärische Kooperationspartner des DAVVL e.V. für die Bundeswehr und blickt mit Stolz auf diese weltweit nahezu einzigartige Verbindung zurück.

Um beim Wort Stolz zu bleiben: Stolz der Luftwaffe in den Gründungsjahren des DAVVL war die Lockheed F 104 „Starfighter“. Als Abfangjäger mit extremer Steigleistung und Endgeschwindigkeit konzipiert, war er auch für das natürliche Federvieh ein Endgegner – allerdings mit hohen eigenen Verlusten. Der zivilen Luftfahrt ging es mit der Einführung strahlgetriebener Jets wie der Boeing 707 ähnlich – Grund genug, sich gemeinsam Gedanken zur Erhöhung der Flugsicherheit zu machen.

Der DAVVL setzte den Schwerpunkt auf Vorbeugung und Vergrämung – die Bundeswehr auf Vorwarnung durch Herausgabe von „BIRDTAMS“ und einer „birdstrike risk forecast“. Dank guter Kooperation und wechselnder Vorstandsbesetzungen profitierten beide Institutionen kontinuierlich vom Wissenszuwachs der jeweils anderen.

Zuwachs bzw. Aufwuchs im militärischen Sprachgebrauch war auch prägend für die die ersten 30 Jahre der Tätigkeit des DAVVL bzw. der Wehrbiologie. Immer neue, schnellere, größere und vor allem immer mehr Flugzeugmuster erschienen am Himmel, bis zur ersten großen Zäsur in der jüngeren Geschichte Deutschlands 1989, die damals lediglich noch als „Wende“ betitelt wurde. Die darauffolgenden drei Jahrzehnte beinhalteten weiterhin Zuwachs und Aufwuchs: Flora-Fauna-Habitats, Natura 2000-Gebiete, Bodenbrüter-Kolonien – allesamt in, um und letztlich auch mitten auf so manchen Flugplätzen. Intensive Jahre für den DAVVL – ruhigere Zeiten für das Dezernat Biologie/Ökologie. Jahre, in denen viel um Ausgleich zwischen Naturschutz und Flugsicherheit gerungen wurde.

Technische Entwicklungen und deren Einsatz wie z. B. Drohnen, aber auch die nunmehr als „Zeitenwende“ betitelten Ereignisse und Folgerungen aus dem Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine sind im Umfeld des 60-jährigen Jubiläums erneut eine Herausforderung, zivil wie militärisch, die Zuwachs und Aufwuchs bedeutet – an Aufgaben und Lösungsstrategien gleichermaßen. Allerhöchste Zeit also, sich nicht etwa in den Ruhestand zu begeben, sondern nochmals anzutreten und sich diesen neuen (oder doch altbekannten?) Herausforderungen zu stellen. Die Luftwaffe mit den „Kräften der ersten Stunde“, aber auch Heer und Marine werden ihre Beratungsbedarfe hochfahren – wie sicherlich auch die zivile Luftfahrt weiterhin so kompetent beraten werden möchte.

Gemeinsam alt werden ist somit keine Option – das ZGeoBw Dez Biologie/Ökologie freut sich auf die nächsten 60 Jahre mit dem DAVVL!

Dr. Detlef Kurth

Liebes DAVVL-Team,

wem schon einmal ein Tier vors Auto gelaufen ist – eine Katze zum Beispiel, ein Fuchs oder ein Eichhörnchen – der erinnert sich an den Schreck. Bei kleinen Tieren gefolgt von der Sorge: Hoffentlich ist dem Tierchen nichts passiert.

So ähnlich ist das im Flugzeug auch. Aber die Sorge ist mitunter: Hoffentlich ist dem Flugzeug nichts passiert! Nicht erst seit der spektakulären Notwasserung auf dem Hudson 2019 wissen wir, dass Vogelschlag eine ernste Bedrohung ist.

Die Lufthansa Group erleidet durch Vogelschlag jährlich Schäden, die sich auf einen mittleren zweistelligen Millionenbetrag summieren, daher haben wir größtes Interesse daran, Flugzeuge vor Vögeln und Vögel vor Flugzeugen zu schützen.

Der DAVVL hat sich dabei seit Jahrzehnten verdient gemacht. Wer schon einmal am New Yorker Flughafen Kennedy an der Startbahn gewartet hat, konnte die Schützen beobachten, die in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Vogelschutzgebiet auf alles schossen, was sich dem Flughafen näherte.

Gut, dass der DAVVL hier innovativere Konzepte verfolgt. Für die langjährige Arbeit bei der Vermeidung, aber auch bei der statistischen Erfassung von Vogelschlag danken wir sehr.

Zum 60-jährigen Bestehen des DAVVL gratulieren wir daher herzlich.

Solange sich Vögel und Flugzeuge den Luftraum teilen, brauchen wir seine Ideen und Konzepte zur Vermeidung von Schäden durch Vogelschlag.

Herzliche Grüße

*Cpt. Klaus Froese
Vice President Corporate Safety Pilot
and Compliance Monitoring Manager*

LUFTHANSA GROUP



**Grußwort von Klaus Froese,
Deutsche Lufthansa AG
anlässlich des 60-jährigen Jubiläums
des Deutschen Ausschusses zur
Verhütung von Vogelschlägen
im Luftverkehr DAVVL – Verband für
biologische Flugsicherheit**



*Cpt. Klaus Froese
Vice President Corporate Safety Pilot
and Compliance Monitoring Manager*



*Ir. Albert de Hoon,
Senior WHM Ecologist,
WBA-Gründungsmitglied,
Direktion für Zivilluftfahrt,
Senior Policy Officer VOGELS,
Abteilung Flugsicherheit,
Referat für zivile und militärische
Luftfahrt, Ministerium für Infra-
struktur und Wasserstraßen, NL*

Team players

Albert Einstein is famous for the genius discovery of his relativity theory and his insights in our universe. But who knows that even Albert could not have come to his theory without all the conversations he had with friends and colleagues? It was definitely a team effort.

Bringing the analogy to aviation; without the team effort of manufacturers, maintenance personnel, pilots, air traffic controllers, weather forecasters and Aircraft Rescue and Fire Fighters, we would still be sailing the oceans (a team effort as well!) and not flying aircraft across the globe. And last but not least, Wildlife Hazard Management (WHM) units are an important part of this aviation team effort.



A team effort is what WHM units need to be successful themselves. Even when working solitarily in shifts, separated in time, they need to operate as a team to coordinate their harassment tactics successfully. And in periods of high numbers of hazardous birds, exceeding the capacity of one wo/man in the van, when multiple WHM personnel is required, working in a team is paramount.

The most important team effort will be that all aviation stakeholders are working together to find scientific solutions for shared problems. For example at aerodrome level. Although the differences between aerodromes regarding soil type, plant and animal species and the landscape characteristics, aerodromes do have many similarities. Very simplified; all aerodromes around the world have a runway surrounded by low vegetation (or bare soil) and are attracting birds and other animals that are looking for food and shelter. All aerodromes will benefit from a better understanding of the ecology of the hazardous species and we can learn much from each other when knowledge about best/worse practices of the preventive and reactive methods is shared.

Talking about team efforts and knowledge sharing, the DAVVL is one of the few national bird strike committees in the world that brings all aerodromes and other stakeholders (of the German-speaking European countries) together to create a level playing field where all feel free to share information and experiences. Albert Einstein could not have thought of a better way to bring wildlife hazard management to a higher level. Let the DAVVL be the example for nations and regions world wide. Or, to tribute Albert, for the whole universe.

*Best regards
Albert de Hoon*



*Getting Greener
Aviation Off the
Ground*



Ab 2026 nutzen wir maßgeblich Strom aus Windkraftanlagen von der Küste. Bis 2045 arbeitet Fraport CO₂-frei.





Zeittafel / Historie / Meilensteine





Resolution zu den Richtlinien des Bundesministeriums für Verkehr von 1974



Das erste Logo des DAVVL e. V.

1963

Das BSCE „Bird Strike Committee Europe“ wird gegründet und später in IBSC „International Bird Strike Committee“ umbenannt (1996).

30.07.1964

Dr. Werner Keil, Ornithologe und Leiter der staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland, gründet auf Anregung des Bundesministers für Verkehr und der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV) einen Deutschen Ausschuss zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr (DAVVL) und wird erster Vorsitzender dieses losen Zusammenschlusses.

23.09.1964

Auf der ersten Sitzung des DAVVL in Stuttgart werden die ADV, die Vogelschutzwarte Frankfurt am Main, die Deutsche Lufthansa AG, das Luftfahrtbundesamt (LBA), die Bundesanstalt für Flugsicherung (BFS) und die Flughafengesellschaften Bremen und Stuttgart Mitglieder des DAVVL. Das Luftfahrtbundesamt führt in den folgenden Jahrzehnten die nationale Vogelschlagstatistik.

1965

Die Bundeswehr, die DELVAG-Luftfahrtversicherungs-AG, der Deutsche Luftpool, die Bundesforstverwaltung, der Deutsche Aeroclub (DAeC), die Staatliche Vogelschutzwarte für Nordrhein-Westfalen und die Vereinigung Cockpit werden DAVVL-Mitglieder.

13.02.1974

Der Bundesminister für Verkehr gibt „Richtlinien zur Verhütung

von Vogelschlägen im Luftverkehr“ heraus, die die erste offizielle Arbeitsgrundlage des DAVVL darstellen.

18.12.1980

Der DAVVL beantragt die Rechtsform eines eingetragenen Vereins.



„ Mit Einführung der Strahltriebwerke im internationalen Luftverkehr trat Anfang der 1960er Jahre ein Problem in den Vordergrund, das zwar bekannt war, doch nunmehr flugsicherheitsrelevant wurde.

Im Jahr 1963 wurde deshalb – bemerkenswerterweise vom Institut de la Recherche Agronomique – zu einer ersten europäischen „Vogelschlagtagung“ nach Nizza eingeladen. Diese wurde vom französischen Verkehrsministerium wesentlich unterstützt und von Luftfahrtbehörden, Flughafengesellschaften und Biologen aus zehn Ländern besucht. Man hatte sich das Ziel gesetzt, eine Statistik der Vogelschläge zu erstellen, eine Problemanalyse durchzuführen und Empfehlungen zu formulieren. Letztere bestanden darin, nationale Ausschüsse zu gründen, die einen regionalen Erfahrungsaustausch zu pflegen hätten.

Dr. Jochen Hild, in „Vogel und Luftverkehr“, 1989

Dr. Jochen Hild, renommierter Biologe und Landschaftsökologe sowie Abteilungsleiter im Amt für Wehrgeophysik in Traben-Trarbach, wird Vorsitzender des DAVVL e. V. und schreibt in den Folgejahren zahlreiche Fachbücher sowie Publikationen für Fachzeitschriften unter anderem zum Thema Vogelschlag und Flugsicherheit.

Walter Jakob Schabram, Direktor bei der Delvag Luftfahrtversicherungs-AG in Köln, wird stellvertretender Vorsitzender.

Die Arbeitsgemeinschaft Luftverkehr Nordrhein-Westfalen, die Hapag Lloyd-Fluggesellschaft, die LTU-Fluggesellschaft und MBB (jetzt Airbus) werden Mitglied im DAVVL e. V.

Die Vertreter von Bundes- und Landesbehörden erhalten Sachverständigenstatus.

13.03.1981

Der DAVVL erhält seine Rechtsform als eingetragener Verein mit offiziellem Sitz in Köln; die Vereinsgeschäfte werden weiterhin von Traben-Trarbach ausgeführt.

21.04.1981

Dr. Werner Keil wird stellvertretender DAVVL-Vorsitzender.

Der Flughafen Frankfurt, der Flughafen Münster/Osnabrück, die Deutsche Lufthansa AG und die Vereinigung Cockpit werden Mitglieder im DAVVL e. V.

01.06.1981

Die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV) wird DAVVL-Mitglied, womit nach den Flughafengesellschaften
• Flughafen Stuttgart GmbH
• Flughafen Bremen GmbH

- Fraport AG (Flughafen Frankfurt)
- Flughafen Münster/Osnabrück GmbH

auch die folgenden Flughafengesellschaften DAVVL-Mitglieder werden:

- Flughafen Düsseldorf GmbH
- Flughafen Köln/Bonn GmbH
- Flug-Hafen-Saarland GmbH (Flughafen Saarbrücken)
- Flughafen Hannover-Langenhagen GmbH
- Flughafen Dortmund GmbH
- Flughafen Friedrichshafen GmbH
- Flughafen Paderborn/Lippstadt GmbH
- Flughafen Hamburg GmbH
- Flughafen München GmbH
- Flughafen Nürnberg GmbH

01.01.1983

Der Deutsche Aeroclub (DAeC) wird DAVVL-Mitglied.

1986

Der Bundesminister für Verkehr überarbeitet die „Richtlinien zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr“, auch die Flughafenumgebung muss nun berücksichtigt werden.

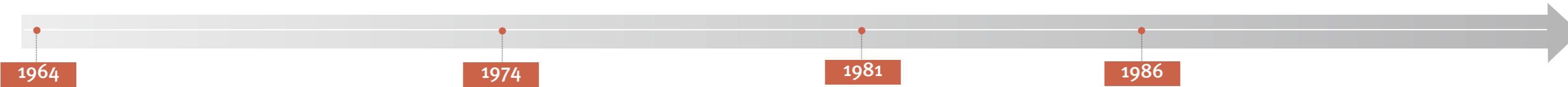
Der DAVVL und die ADV bringen eine Empfehlung zur Einführung der Birdcontrol heraus.

01.01.1987

Die Berliner Flughafengesellschaft (Berlin Tegel) wird Mitglied.

31.05.1989

Die Condor Flugdienst GmbH wird DAVVL-Mitglied.





Der Flughafen Zürich wird als erster ausländischer Flughafen Mitglied im DAVVL e. V.

1989

Der DAVVL e. V. feiert sein 25-jähriges Vereinsjubiläum am Flughafen Köln/Bonn.

1991

Die Flughafengesellschaften Dresden, Erfurt, Leipzig/Halle und Berlin-Schönefeld werden DAVVL-Mitglieder.

1994

Die finanzielle Unterstützung der ADV und ihrer Mitgliedsverkehrsflughäfen ermöglicht es dem DAVVL, in Traben-Trarbach seine erste Geschäftsstelle zu eröffnen.

Dr. Edmund Hahn wird erster Geschäftsführer des DAVVL e. V.

11.06.1996

Thomas Müntze, Mitarbeiter am Flughafen Frankfurt, wird stellvertretender Vorsitzender des DAVVL e. V.

20.01.1998

Der Bundesminister für Verkehr macht in der NfL I-113/98 bekannt, dass alle Vogelschläge ab sofort direkt an den DAVVL gemeldet werden müssen und dieser die Daten dann an die ICAO weiterleitet.

01.04.1999

Dr. Christoph Morgenroth-Branczyk wird Geschäftsführer des DAVVL e. V.

2002

Die Condor Flugdienst GmbH kündigt ihre DAVVL-Mitgliedschaft.

04.06.2002

Dr. Heinrich Weitz, Mitarbeiter im Amt für Geoinformationswesen (ehemals Amt für Wehrgeophysik) der Bundeswehr (ZGeoBw), wird Vorstandsvorsitzender des DAVVL e. V.

Dr. Jochen Hild wird Ehrenvorsitzender des DAVVL e. V.

Die Flughafen Zürich AG wird als erster ausländischer Flughafen Mitglied im DAVVL e. V.

2003

Die Fluggesellschaft Lufthansa Cargo wird DAVVL-Mitglied.

2004

Die Flughafen Frankfurt-Hahn GmbH wird DAVVL-Mitglied.

05.06.2007

Die Fluggesellschaft Lufthansa CityLine wird DAVVL-Mitglied.

07.02.2008

Martin Bunkowski von der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV) wird Vorstandsvorsitzender des DAVVL e. V.

Hans-Peter Schmid, Mitarbeiter am Flughafen Stuttgart, wird stellvertretender Vorsitzender.

Aufgrund der im Jahr 1994 dort eröffneten Geschäftsstelle verlegt der DAVVL seinen Vereinssitz offiziell von Köln nach Traben-Trarbach.

Die Flughafen Niederrhein GmbH wird DAVVL-Mitglied.

26.05.2009

Die Baden Airpark GmbH (Flughafen Karlsruhe / Baden-Baden) und der Flughafen Luxemburg werden DAVVL-Mitglieder.

2010

Das Risk-Assessment nach Pro. David C. Paton wird als Arbeitsgrundlage für die Biotopgutachten genutzt.

16.06.2010

Die Airbus Operations GmbH (Flughafen Hamburg-Finkenwerder) und die Fluggesellschaft Germanwings werden Mitglieder.

24.05.2011

Die Allgäu Airport GmbH & Co. KG (Flughafen Memmingen) und die European Air Transport Leipzig GmbH werden Mitglieder.

2012

IBSC wird zur WBA „World Birdstrike Association“.

22.05.2012

Hans-Peter Schmid wird Vorstandsvorsitzender des DAVVL e. V. und Martin Bunkowski wird stellvertretender Vorsitzender.

29.01.2013

Die Salzburger Flughafen GmbH wird DAVVL-Mitglied.

2013

Der DAVVL e. V. verlegt seinen Vereinssitz nach Bremen und eröffnet seine Geschäftsstelle am Bremer Flughafen.

Die Delvag Luftfahrtversicherungs AG kündigt ihre Mitgliedschaft.

14.05.2014

Der DAVVL e. V. feiert sein 50-jähriges Vereinsjubiläum am Flughafen Bremen.

2015

Nach dem Austritt von Dr. Christoph Morgenroth-Branczyk aus dem DAVVL übernimmt Simon Köcher die kommissarische Leitung der Geschäftsstelle.

01.01.2017

Simon Köcher verlässt den Verein zum Oktober 2016, Christian Hellberg wird Geschäftsstellenleiter des DAVVL e. V.

2018

Christian Hellberg wird in den Vorstand der WBA als Sekretär gewählt. Die WBA verlegt daher ihren Sitz bis auf Weiteres nach Bremen zum DAVVL.

01.01.2018

Die Augsburgener Flughafen GmbH, die GFD GmbH und die Flight Calibration Services GmbH werden DAVVL-Mitglieder.

23.05.2018

Die Flughafen Wien AG wird Mitglied im DAVVL e. V.

24.05.2018

Martin Bunkowski legt nach zehnjähriger Vorstandstätigkeit im DAVVL sein Amt nieder.



Christian Hellberg, seit 2017 Geschäftsstellenleiter des DAVVL e. V.



Michael Henning, seit 2022 Vorstandsvorsitzender des DAVVL e. V.





Oliver Weindl vom Flughafen München wird stellvertretender Vorsitzender des Vereins.

29.09.2019

Das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw), die Rhein-Neckar Flugplatz GmbH (City Airport Mannheim) und die Stöcker Flughafen GmbH & Co KG (Flughafen Lübeck) werden Mitglied im DAVVL.

29.09.2020

Michael Henning vom Flughafen Düsseldorf wird stellvertretender Vorsitzender des Vereins.

31.12.2020

Kündigungen der Mitgliedschaften der Deutschen Lufthansa AG, Lufthansa Cargo AG und Eurowings GmbH.

31.12.2021

Kündigung der Mitgliedschaften der Lufthansa CityLine AG und der Salzburger Flughafen GmbH.

2022

Der Adolf Würth Airport (Schwäbisch-Hall), die Kärtner Flughafen Betriebs Gesellschaft mbH (Airport Klagenfurt) und die Flughafen Sylt GmbH werden DAVVL-Mitglieder.

10.05.2022

Hans-Peter Schmid (STR) und Oliver Weindl (MUC) scheidet nach langjähriger Vorstandsarbeit aus dem DAVVL-Vorstand aus.

Neuer Vorstandsvorsitzender wird Michael Henning (DUS) und neuer Stellvertreter Jürgen Ebert (FRA).

2022

Der DAVVL ist nunmehr ein ständiges Mitglied im Steuerungsteam Luftverkehrssicherheit des Bundesministers für Verkehr.

01.07.2023

Die Flughafen Braunschweig-Wolfsburg GmbH wird DAVVL-Mitglied.

01.08.2023

Die Flughafengesellschaft Mönchengladbach GmbH wird DAVVL-Mitglied.

2023/2024

Die Lufthansa-Group beschließt, dem DAVVL wieder beizutreten.

Der DLR e. V. (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) beantragt ebenfalls die DAVVL-Mitgliedschaft.

01.01.2024

Wiedereintritt der Salzburger Flughafen GmbH als Mitglied.

2024

Der DAVVL feiert sein 60-jähriges Vereinsjubiläum am Flughafen Frankfurt.

Seit 60 Jahren ist der DAVVL **das** Expertengremium in Deutschland, wenn es um Fragen biologischer Flugsicherheit geht. Da Vögel und Flugzeuge gemeinsam den Luftraum nutzen, kommt es immer wieder zu Kollisionen – sogenannten Vogelschlägen –, die erhebliche Schäden an Luftfahrzeugen und auch Flugunfälle verursachen können.

Als in den 1960er-Jahren mit der Zunahme des Flugbetriebs auch die Zahl der Vogelschläge anstieg, wurde auf Anregung des Bundesministers für Verkehr im Jahr 1964 der Deutsche Ausschuss zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr (DAVVL) gegründet, ein gemeinnütziger Verein, der sich mit den Zusammenhängen von Vegetation und Vogelauftreten im Umfeld von Verkehrsflughäfen beschäftigt und Konzepte zur Vogelschlagverhütung und biologischen Flugsicherheit ausarbeitet. Auf Basis der Beratung und der Biotopgutachten zur Geländebewirtschaftung des DAVVL konnte die Vogelschlagrate des deutschen Luftraums in den vergangenen Jahrzehnten um rund 60 Prozent gesenkt werden.

Mittlerweile ist man international dazu übergegangen, von Wildtierschlägen zu sprechen, da nicht nur Vögel an den Flughäfen betroffen sind, auch wenn sie den Großteil der Schläge verursachen.

Als deutsches Wildtierschlagkomitee mit Geschäftsstelle in Bremen beraten wir Flughafenbetreiber, Fluggesellschaften, Luftfahrzeughersteller und öffentliche Entscheidungsträger in Fragen biologischer Flugsicherheit. Für unsere aktuell 41 Mitgliedsflughäfen und Verbände im In- und Ausland erstellen wir im Rahmen spezieller Untersuchungen vor Ort Biotopgutachten und sprechen Empfehlungen zur Umsetzung individueller Maßnahmen zur Wildtierschlagprävention aus.

Alle Wildtierschläge an Luftfahrzeugen in Deutschland sind dem DAVVL anzuzeigen. Im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) und des Luftfahrtbundesamtes (LBA)

führen wir die Wildtierschlagdatenbank für die Bundesrepublik Deutschland und leiten die Daten an die internationale Luftfahrtbehörde (ICAO) nach Montreal/Kanada weiter, wo sie die internationale Wildtierschlagdatenbank (IBIS) ergänzen.

Der DAVVL vertritt die Bundesrepublik Deutschland als nationales Wildtierschlagkomitee in den entsprechenden internationalen Fachgremien. Darüber hinaus sind wir an Gesetzgebungsverfahren der Branche wie z. B. EASA-Richtlinien beteiligt und werden als Fachbeistand bei verschiedenen Genehmigungs- und Rechtsverfahren hinzugezogen.

Des Weiteren bieten wir EASA-konforme Grund- und Nachschulungen für Flughafenmitarbeiter zum Thema Wildtiergefahren und Risk-Management an und führen Forschungs- und Versuchsprogramme durch bzw. begleiten diese durch unser Fachpersonal.

Wir stehen bei Zertifizierungsprozessen und Audits im Bereich der biologischen Flugsicherung beratend zur Seite, koordinieren den Praxistest von neuen Produkten und Hilfsmitteln im Bereich Wildlife-/Bird-Control (Aerolaser, Vogelzugradar, Software etc.) und führen für unsere Mitglieder bei Wildtierschlägen eine kostenfreie Artbestimmung durch Federrest- oder DNA-Analyse durch.

Darüber hinaus veröffentlicht der DAVVL die Online-Zeitschrift Vogel und Luftverkehr und stellt auf seiner Website www.davvl.de zweimal monatlich die Vogelzugvorhersage sowie tagesaktuelle BIRDTAM-Karten für die zivile Luftfahrt zur Verfügung.

Der DAVVL ist auch international vernetzt. Er ist Mitglied bei der WBA (World Birdstrike Association) und dem Birdstrike Committee USA und nimmt regelmäßig auch an internationalen Veranstaltungen zum Thema Wildlife Hazard Management teil.

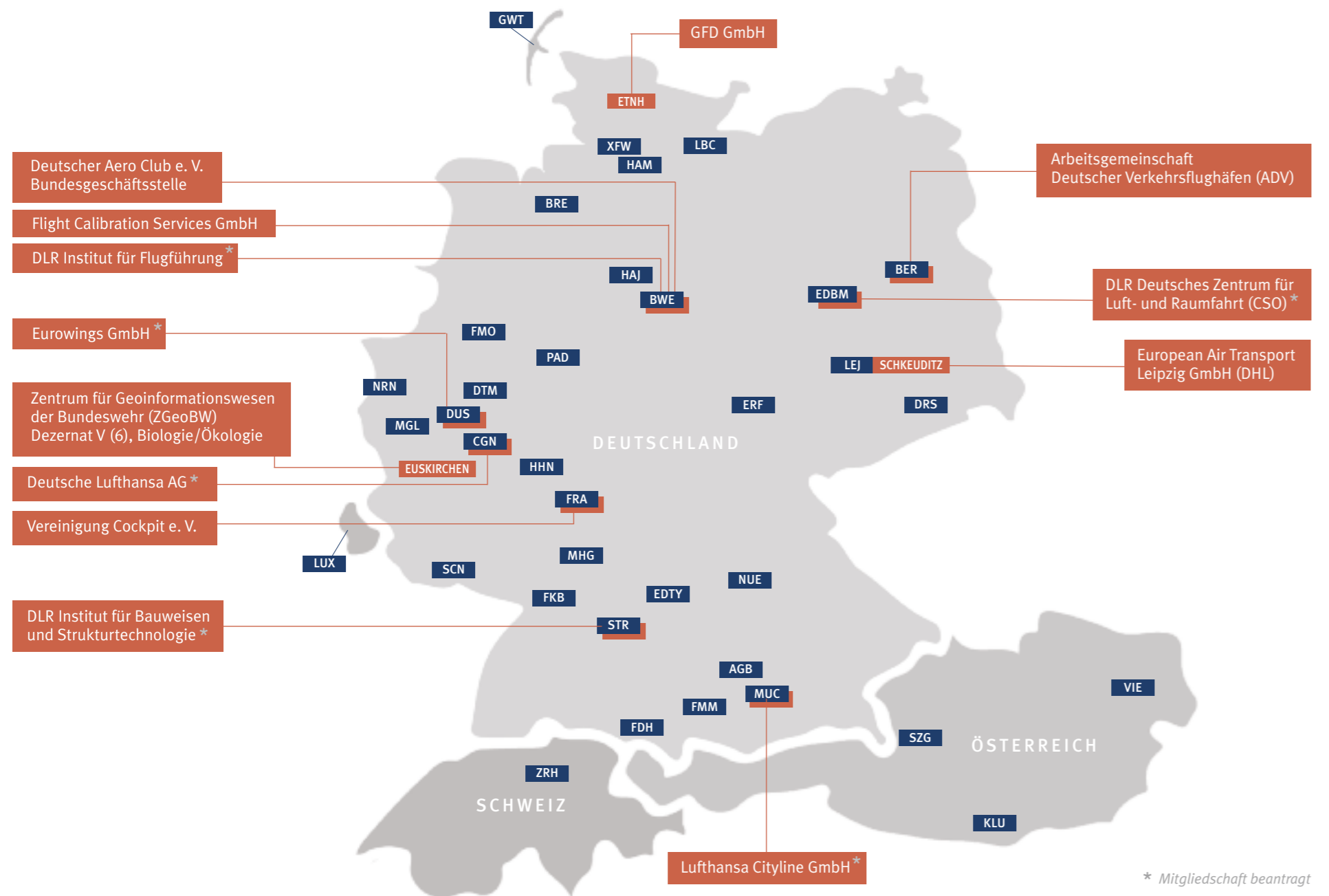




Der Vorstand des DAVVL e. V. (von links): Richard Klauß (BER), Christoph Reichelt (NRN), Michael Henning (DUS, DAVVL 1. Vorsitzender), Jürgen Ebert (FRA, DAVVL Stellv. Vorsitzender), Benjamin Bloss (LUX) und Markus Musser (HAM)

Mitglieder

600



A grid of logos for member airlines and airports, including:

- Airlines:** ADV, AIRBUS, Flughafen Augsburg, BADEN-AIRPARK*, BRE BREMEN AIRPORT, FLUGHAFEN BRAUNSCHWEIG WOLFSBURG, DEUTSCHER AERO CLUB, FBB FLUGHAFEN BERLIN BRANDENBURG, Flight Calibration Services, Dortmund Airport 21, FLUGHAFEN DRESDEN, Düsseldorf Airport DUS, DHL, erfurt weimar FLUGHAFEN, Fraport, TRIWO hahnairport, Bodensee-Airport FRIEDRICHSHAFEN F, GFD, Hamburg Airport, hannover airport, Airport Klagenfurt, Köln Bonn Airport, LEIPZIG-HALLE AIRPORT MITTELDEUTSCHER AIRPORT HOLDING, Flughafen Lübeck, lux airport, CITYAIRPORT MANNHEIM, Allgäu Airport Memmingen, Mönchengladbach Airport MGL, Flughafen München M, FMO FLUGHAFEN MÜNSTER OSNABRÜCK, ALBRECHT DÜRER AIRPORT NÜRNBERG, PADERBORN LIPPSTADT AIRPORT, AIRPORT SAARBRÜCKEN SCN, Salzburg Airport W.A. MOZART, STUTTGART AIRPORT, Flughafen Sylt, VEREINIGUNG COCKPIT, VIE Vienna Airport, AIRPORT WEEZE, Adolf Würth Airport, FLUGHAFENZÜRICH, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Eurowings, and Lufthansa.

Mitgliedschaft beantragt: →



Mitgliederversammlung 2017, München (MUC)



Flughafen-Ökologietagung 2018, Salzburg



Flughafen-Ökologietagung 2017, Flughafen Berlin-Schönefeld (BER)



Mitgliederversammlung 2022, Berlin



50-Jahr-Feier 2014, Bremen



Mitgliederversammlung 1983, München



Mitgliederversammlung 2023, Wien



WBA 2018 Warschau, Polen /Gruppenbild



British-Irish Airport Expo 2022 London, UK



CARSAMPAF 2023 Bogota, Kolumbien /Gruppenbild



WBA 2022 Bangkok, Thailand







AIRPORT WEEZE

BRE
BREMEN AIRPORT

LEIPZIG HALLE AIRPORT

BER
BERLIN AIRPORT

STUTTGART AIRPORT

lax airport

Baden-Airpark

Wir sagen Danke für das Vertrauen und wünschen alles Gute zum 60-jährigen Jubiläum!

purivox
AIRPORT BIRD CONTROL DEVICES

Purivox GmbH Hauptstraße 11 67308 Ottersheim
info@purivox-birdstrike.com 06355/95430



Biofidel-Vögel

ersetzen zukünftig Hühner beim Vogelschlagtest

Entwickelt wurde der Biofidel-Vogel, der einem natürlichen Huhn nachempfunden wurde, durch Crashtest-Service (CTS) in Kooperation mit der HTW Dresden und dem Biomechanikinstitut der TU Bochum. Von der ersten Entwicklungsphase bis zu weiteren Entwicklungstests bei der IABG war das stetige Ziel, echte Vögel durch realistische Dummymodelle zu ersetzen.

Die enge Partnerschaft mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Zusammenarbeit mit Herrn Ritt, spielte eine bedeutende Rolle, insbesondere bei den Validierungstests, die die Zuverlässigkeit und Präzision des Biofidel-Vogels sicherstellten.

Ein weiterer wichtiger Schritt, ist auch zukünftig die Zusammenarbeit mit dem DAVVL, dem Verband für biologische Flugsicherheit, nicht zuletzt, um den Biofidel-Vogel weltweit in Gremien bekannt zu machen.

Gemeinsam setzt CTS mit den beteiligten Partnern seine Anstrengungen fort, um den Biofidel-Vogel als eine verlässliche und ethisch vertretbare Alternative zu etablieren. Dieses Projekt zeigt, dass durch interdisziplinäre Zusammenarbeit und technologische Innovationen neue Wege in der Luftfahrtforschung beschritten werden können.

Peter Schimmelpfennig

Geschäftsführender Gesellschafter



crashtest-service.com GmbH
Amelunxenstraße 30, 48167 Münster
Phone: +49 (0)2506 7099070
Fax: +49 (0)2506 7099099



Tierpräparation - Fellgerbung -

Jagdreisen Namibia

Marco Scharf
Groot Deep 59
26629 Großefehn

Phone: +49 4943 201371
Mobil: +49 171 4811928
www.tier-praeparation.de



Fachbeiträge

600

DAVVL und Airbus = Teamwork



Dino Robin Gebhard,
Airbus Operations GmbH



Anschrift der Verfasser:

Airbus Operations GmbH
Kreetslag 10
D-21129 Hamburg-Finkenwerder

Im Sommer 2009 wurden bei Airbus in Hamburg Lücken in der Genehmigungslage für ein zunehmend anspruchsvolleres Bird-Control-Management offenbar. Schon bald stellte sich heraus, dass ein Biotopgutachten für die fehlenden Regelungen erforderlich ist. Damit wurde der DAVVL ein wichtiger Player an unserer Seite. Airbus beantragte die Mitgliedschaft, die auf der Mitgliederversammlung 2010 in Leipzig bestätigt wurde, und konnte die Lücken schließen.

In den vergangenen Jahren haben viele interessante Fach- und Ökologietagungen mit dem DAVVL stattgefunden. Es haben sich unzählige interessante Gespräche ergeben und auch der Spaß kam nicht zu kurz. Die hohe biologische und ökologische Kompetenz im DAVVL ist beeindruckend. Anfangs überraschten uns die engen Verbindungen zwischen Ökologie und einem sicheren Flugbetrieb, heute sind sie für uns selbstverständlich.

Zweifellos profitiert der Airport Finkenwerder vom DAVVL. Dies zeigt sich auch in der insgesamt abnehmenden Vogelschlagrate.

Das Bird-Control-Personal wird regelmäßig geschult. Es besteht ein bedeutsamer Informationsfluss zwischen den Mitgliedern und über den DAVVL. Mittlerweile liegt das zweite Biotopgutachten für unseren Airport vor. Von unserer Seite hoffen wir, durch die Erkenntnisse aus dem Testbetrieb eines neuen, automatischen Vogelerkennungs- und -vergrämungssystems einen Beitrag zur Weiterentwicklung der biologischen Flugsicherheit zu leisten.

Basis der Bird-Control am Airport Finkenwerder ist und bleibt ein routiniertes Airbus-Team mit vielfältiger Vergrämungstechnik, unterstützt vom Jagdhund Dexter und einem auf dem Werksgelände nistenden Wanderfalkenpaar. Dieses Team weiß die Arbeit des DAVVL zu schätzen und freut sich auf weitere Jahre der guten Zusammenarbeit.

Rainer Schnäckel
Dino Robin Gebhard



Auswilderung einer Möwe

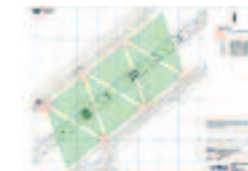
AVES AIRPORT SCHÜTZT MIT KI VOR VOGELSCHLAG BEI AIRBUS OPERATIONS

An der Start- und Landebahn des Sonderflugplatzes Finkenwerder der Airbus Operations wird seit kurzem das KI-basierte vollautomatische Vogelvergrämungssystem AVES Airport eingesetzt, um startende und landende Flugzeuge vor Vogelschlag zu schützen. Nach zwei mehrmonatigen Probebetrieben mit insgesamt sechs vernetzten AVES Airport Systemen wurde die Wirksamkeit des Systems erfolgreich bestätigt und einem Einsatz von AVES Airport in Finkenwerder stand nichts mehr im Weg.

AVES Airport ist ein fortschrittliches, vollautomatisches Antikollisionssystem, das auf KI-Technologie basiert. Sein Hauptziel ist die Steigerung der Flugsicherheit und die Verringerung des Risikos von Vogelschlägen auf Flughäfen.



KI-basierte Detektion eines Vogelschwarms



Positionierung AVES Airport Systeme an der Runway



AVES Airport mit Kamera, Lautsprecher und ADS-B-Receiver

Durch den Einsatz hochpräziser Optronik und fortschrittlicher KI-gesteuerter Tracking-Software ist das System in der Lage, nicht nur einzelne Vögel, sondern auch ganze Vogelschwärme effektiv abzuschrecken. Dies geschieht durch eine intelligente Kombination von hocheffizientem Akustikmodul und KI-unterstütztem Kameraeinsatz. Ein besonderes Merkmal des Systems ist die anlassbezogene Vergrämung, die sicherstellt, dass die Vögel keine Gewöhnung an die Abwehrmaßnahmen entwickeln. Die Systeme werden am Rand des

Hindernisfreibereichs platziert und erkennen und verfolgen die Vögel, um sie dann mithilfe von gezielten Schallimpulsen in Ausweichkorridore zu leiten. Ein integrierter ADS-B Receiver aktiviert die Systeme automatisch 3 min vor Start oder Landung eines Flugzeugs und sorgt danach auch für die Abschaltung der Vergrämung. Durch den Einsatz einer speziell entwickelten KI werden Vögel selbst unter schwierigen Lichtverhältnissen wie Dämmerung und Nacht zuverlässig erkannt.

Um die Umweltauswirkungen zu minimieren, verfügen die Systeme über einen modularen Schallschutz, der dazu

beiträgt, die Schallbelastung auf ein Minimum zu reduzieren. Als ein neues Feature hat Airbus Operations das Software-Modul „Adaptiver Schallpegel“ erhalten. Dieses gewährleistet eine effektive Vergrämungslautstärke und die Vermeidung von Lärmspitzen in Abhängigkeit von Windstärke und Windrichtung sowie in Abhängigkeit von der Distanz des zu vergrämenden Vogels.



www.protecbird.com



info@protecbird.com



+49 4841 77937 09

ProTecBird GmbH
Brinckmannstraße 31
25813 Husum

In den Diensten der Flugsicherheit

Ein persönlicher Rückblick



Beschädigung an einem Tornado infolge eines Vogelschlages

Dienstlicher Einstieg und Umfeld

Dass ich mich einmal den Großteil meines Berufslebens der Thematik Vogelschlagverhütung widmen würde, ahnte ich nicht, als mich im Jahr 1991 Dr. Jochen Hild, damals Abteilungsleiter im Amt für Wehrgeophysik in Traben-Trarbach, ansprach, ob ich mir eine Mitarbeit im Arbeitsbereich Biologie seiner Abteilung Wissenschaft vorstellen könnte. War ich doch nach einem Diplomstudium der Meteorologie, einem Masterstudium Hydrologie und nach der Referendarausbildung zum höheren Wetterdienst seit 1987 mit überwiegend meteorologischen Aufgabenstellungen betraut worden, insbesondere mit der Erstellung aktueller geophysikalischer Analysen und Vorhersagen für den Flugbetrieb der Bundeswehr. Zu den zu erarbeitenden Produkten in der Geophysikalischen Beratungszentrale gehörte auch die tägliche Erstellung und Herausgabe von Vogelschlagrisiko-Vorhersagen und die Auswertung und Weitergabe von Vogelschlagwarnungen (BIRDTAM=Bird Notices To Airmen) aufgrund aktueller Vogelzugbeobachtungen. Die zunächst einfachen und rein manuellen Erstellalgorithmen waren schon unter der Leitung von Dr. Hild und seinen Mitarbeitern Dr. Jürgen Becker und Henning van Raden entwickelt und in der Bundeswehr etabliert worden. Schon frühzeitig war von ihnen erkannt worden, dass die Kooperation zwischen den Fachgebieten Biologie (Schwerpunkt Ornithologie/Ökologie) und Meteorologie bei der Entwicklung von Beratungs- und Vorhersageverfahren zur Vogelschlagverhütung im Enroute-Flugbetrieb sehr effektiv ist.

Schon kurz nach der Aufnahme des militärischen Flugbetriebes der Bundeswehr hatte es vermehrt schwere Zwischenfälle im Flugbetrieb gegeben, sodass konkrete Maßnahmen und Vorschriften für entsprechende Beratungs- und Warnverfahren seitens des General Flugsicherheit in der Bundeswehr gefordert und per ministeriellem Erlass (sog. Vogelschlaglerlass) des Bundesverteidigungsministeriums festgeschrieben wurden. Dies stieß nicht gerade auf große Freude im Einsatzumfeld der Luftwaffe, zumal z.T. sehr einschränkende Maßnahmen unmittel-

bar in den Flugbetrieb eingriffen, insbesondere in den Flugbetrieb mit Strahlflugzeugen und beim extremen Tiefflug. Kurz nach meiner Einarbeitungsphase im Arbeitsbereich Biologie wurde mir von Dr. Hild die Mitarbeit und später die Mitgliedschaft im Deutschen Ausschuss zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr e.V. (DAVVL) angetragen. Das Angebot habe ich sehr gern angenommen. Seitens der Amtsführung des Amtes für Wehrgeophysik wurden generell in all seinen Fachdisziplinen militärisch-zivile Kooperationen sehr unterstützt und im Rahmen der Amtshilfe genehmigt. Bei meiner ersten Teilnahme an einer Mitgliederversammlung in Bremen 1993 wurde ich offiziell als persönliches Mitglied aufgenommen.

Innerhalb der Abteilung Wissenschaft des Amtes für Wehrgeophysik bildete der Fachbereich Biologie zusammen mit der Ökologie, Klimatologie und Ozeanographie eine multidisziplinäre Fachgruppe unter der Gruppenleitung von Dr. Jürgen Becker. Im Arbeitsbereich Biologie dieser Fachgruppe leitete ich das Sachgebiet Vogelschlag-Luft. Die Leitung des Arbeitsbereiches Biologie unterlag Dr. Heinrich Weitz, der auch das Sachgebiet Vogelschlag-Boden führte. Später übernahm er den Vorsitz im DAVVL nach seiner Wahl zum Vorsitzenden von Dr. Hild. Das Sachgebiet Vogelschlagverhütung im Flugplatzumfeld mit den Schwerpunkten Kiesabgrabungen und das Biologische Labor mit der Federrestbestimmung betreute Dr. Ekkehard Küsters. Die organisatorischen Strukturen wurden über die Jahre zwar mehrmals leicht verändert, sind aber im Kern bis heute erhalten, da sie eine gute methodische Trennung bei sehr guter fachlicher und interdisziplinärer Kooperation ermöglichen.

Vielen älteren Mitgliedern des DAVVL werden die von mir genannten Personen, die leider nicht mehr unter uns weilen, sicherlich noch sehr präsent sein, da sie durch ihr starkes Engagement viele prägende Spuren hinterlassen haben. Ihre Arbeitsergebnisse und Erfahrungen haben sie u.a. in ihren Beiträgen in der Fachzeitschrift „Vogel und Luftverkehr“ des DAVVL und anderen Publikationsorganen veröffentlicht. Meine biolo-

gisch-ornithologischen Kenntnisse konnte ich dank des enormen Fachwissens der Kollegen, maßgeblich dessen von Dr. Heinrich Weitz, mit dem ich über all die gemeinsamen Jahre freundschaftlich und außerordentlich kollegial verbunden war, beständig in den zahllosen Gesprächen und Projekten mühelos erweitern. Umgekehrt habe ich mich bemüht, meine meteorologischen und IT-technischen Fachkenntnisse an die Kolleginnen und Kollegen weiterzugeben.

In den ersten Jahren wurden die eigens erwirtschafteten finanziellen Mittel des DAVVL zum erheblichen Teil in die Geräte- und Softwareausstattung sowie zur Unterstützung des Arbeitsbereiches Biologie eingesetzt. So konnte ich schon frühzeitig für die Textverarbeitung, Datenbank und Software-Entwicklungsarbeiten einen damals leistungsfähigen Arbeitsplatz-PC nutzen. Dies war im Amt zur damaligen Zeit ein Novum und stieß durchaus auf Neid im Kollegenkreis. Der Nutzen von Arbeitsplatz-PC mit speziellen flexiblen Software-Tools war im Amt für Wehrgeophysik, das über eine sehr leistungsstarke Großrechneranlage für die Berechnung von Wettervorhersagemodellen in einem eigenen geschützten Rechenzentrum (aktuelles Stichwort: „Cyber-Bunker“) verfügte, zunächst nicht erkannt worden. Erst viele Jahre später wurden die nicht grafikfähigen Arbeitsplatzterminals durch vernetzte PCs ersetzt. Dank der Weitsicht der Mitarbeiter im Arbeitsbereich Biologie und der Unterstützung durch den DAVVL konnte der Arbeitsbereich stets mit den rasanten IT-technischen Modernisierungen in den 90er-Jahren auch im internationalen Vergleich Schritt halten. Auch das Labor wurde frühzeitig zur Wasser- und Nährstoffuntersuchung mit einem Photometer unbürokratisch und fachgerecht unterstützt.

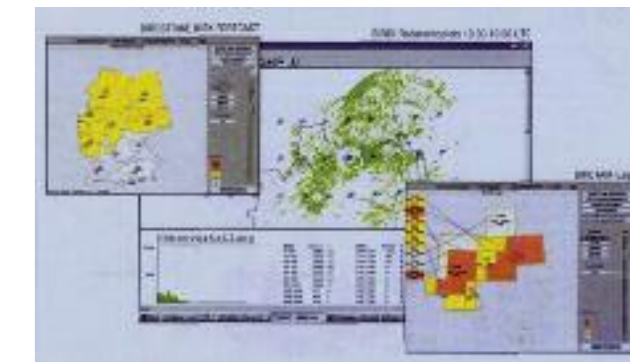
Computerunterstützte Biologische Beratung

Mir wurde sehr schnell bewusst, dass der Schwerpunkt meiner Tätigkeit in der Weiterentwicklung und Systematisierung der biologischen Beratungsverfahren der Bundeswehr liegen würde. Da dies nur mit EDV-Unterstützung erfolgen konnte, war

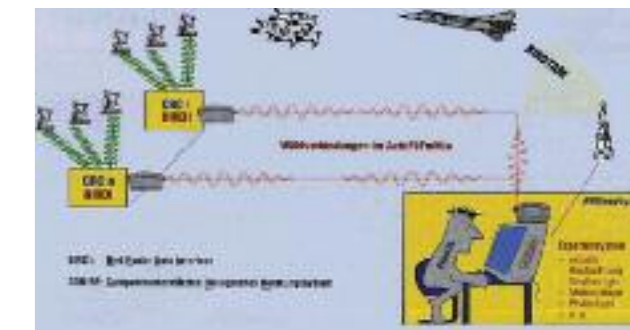
eine konzeptionelle Neugestaltung und Programmierung der bisherigen manuellen Verfahren notwendig. Es entstand in den ersten Jahren ein umfangreiches menügesteuertes Software-System, programmiert durch Hans-Werner Herold, das als Computerunterstütztes Biologisches Beratungssystem (Co-BiBe) in die Großrechnerlandschaft und Datenübertragungsstruktur der Bundeswehr implementiert wurde. Ab etwa 1993 wurden die bisher manuellen Echtzeit-Verfahren für die Vogelzugdatenerfassung, -auswertung und Warnungsgenerierung durch die Algorithmen des CoBiBe-Systems abgelöst. Derzeit wird die dritte noch von mir initiierte softwareseitig modernisierte und verfahrenstechnisch überarbeitete Version unter der sorgfältigen Betreuung von Jürgen Meyer im 24/7-Routinedienst des Zentrums für Geoinformationsdienst der Bundeswehr betrieben. Damit ist sichergestellt, dass die aktuellen Vogelzugdaten zentral verarbeitet, ggf. in verbindliche Vogelschlagwarnungen (BIRDTAM) umgesetzt und unmittelbar an den militärischen und zivilen Flugbetrieb übertragen werden. Die herausgegebenen Meldungsformate sind so gestaltet und international abgestimmt, dass sie in die unterschiedlichsten Informations- und Darstellungssysteme einfließen und in bedarfsgerechter Form den Nutzern präsentiert werden.

Radar-Vogelzugbeobachtung

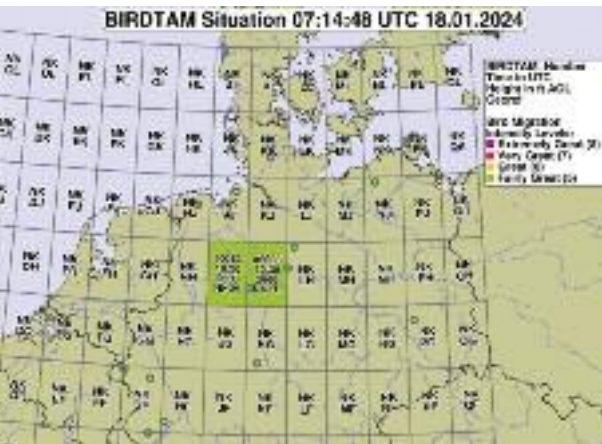
Parallel zu o.g. Entwicklungen wurde die Verbesserung der Versorgung mit aktuellen Vogelzugbeobachtungsdaten angestrebt. Schon sehr früh hatten sich Dr. Jochen Hild, Dr. Jürgen Becker und Henning van Raden mit den Radarbeobachtungen von Vogelzügen beschäftigt und damit begonnen, enorme Datenmengen mit finanzieller Unterstützung des DAVVL auf Zelluloid zu bannen. In Kooperation mit der Bundesanstalt für Flugsicherung (heute DFS GmbH) wurden u.a. an Großraumradaranlagen 16mm-Filme mit entsprechender Zeitsteuerung langzeitbelichtet. Mit der 10-minütigen Belichtung pro Einzelbild wurden die Flugspuren ziehender Vogelschwärme sichtbar. Die entwickelten Filmrollen mit unzähligen Einzelbildern wurden mit einem dienstlichen Schießfilmprojektor mit Einzelbildsteu-



Vorhersage, aktuelle Beobachtung und Warnung an einem Tag mit starkem Vogelzug



Schematische Übersicht über die Komponenten und Informationsflüsse des AVIS



Muster einer Vogelschlagwarnmeldung(BIRDTAM)

erung in mühsamer Arbeit im Amt für Wehrgeophysik analysiert und zur Verfahrensentwicklung genutzt. Großer Dank gilt dafür auch ganz besonders der nach wie vor im Biologischen Labor tätigen Ulrike Hahn, die weiterhin u.a. auch die Vogelrestbestimmungen (mittlerweile mittels DNA-Analyse) für die Bundeswehr durchführt.

Innerhalb der Bundeswehr war zur Radarvogelzugbeobachtung und deren sofortiger Meldung ein Polaroidfoto-Verfahren an den Luftverteidigungsradarstandorten der Bundeswehr etabliert worden. Dieses Verfahren erforderte sehr viel Personaleinsatz. Die Versorgung mit Fotomaterial für die speziellen Kameras und deren polaroid-technischer Entwicklung wurde Anfang der 90er-Jahre außerdem zunehmend schwieriger. Somit bedurfte auch dieses Verfahren einer dringenden Modernisierung. Auch hier wirkte sich die Zusammenarbeit mit dem DAVVL sehr vorteilhaft aus, da Henning van Raden bereits erste Experimente mit DAVVL-Gerät und Entwicklersoftware mittels einer digitalen Überwachungskamera in Verbindung mit einem PC auf DOS-Basis begonnen hatte. Meine Aufgabe bestand fortan in der Implementierung und Weiterentwicklung dieser Systeme in der Bundeswehr. Damit wurden zunächst die Fotografien durch Bilddateien ersetzt, die nach einer groben automatisierten Mustererkennung einem Radaroperateur zur Interpretation und ggfs. Meldung des Vogelzuges angezeigt wurden. Als nächsten Verbesserungsschritt entwickelte ich ein Verfahren, dass die Übertragung der Bilddateien und/oder des aktuellen Monitorbildes als Langzeitaufnahme des Radarschirms über eine Modemverbindung abrufbar machte. Dies war die erste Stufe zur Zentralisierung der Auswertung aktueller Aufnahmen und Wartung der Kamera-PC-Systeme in einem Quasi-Vogelzuglagezentrum. Allerdings waren die Modemverbindungen trotz ISDN-Verbindung sehr störanfällig und die Leitungskapazitäten sehr begrenzt. Dieses Verfahren wurde an ausgewählten zivilen Flugplätzen zur lokalen/regionalen Vogelzugforschung mit dem lokalen Flugplatzradar seitens des DAVVL eingesetzt und von mir betreut. Entsprechende Auswertungen der Bilddateien mit stündlichen oder halbstündlichen

Aufzeichnungen zur Bestimmung der Vogelzugaktivitätsmuster wurden ebenfalls von mir erstellt und dokumentiert.

Realzeit-Vogelzug-Informationssystem

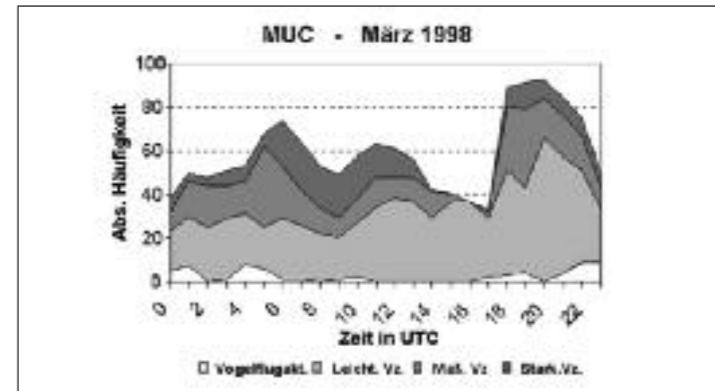
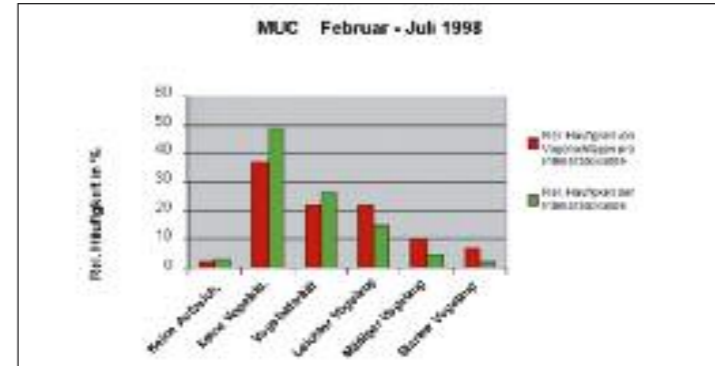
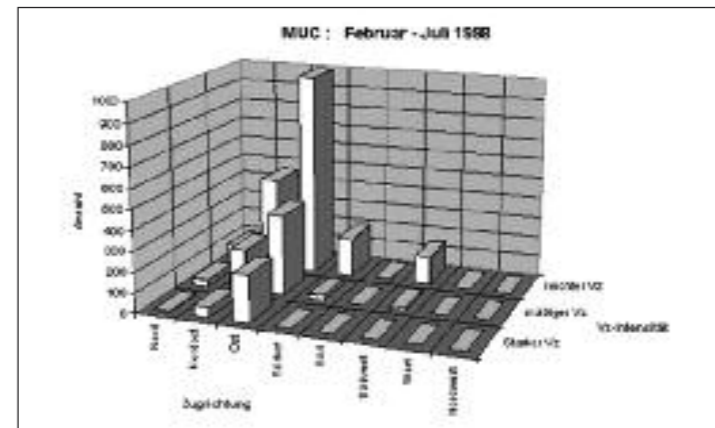
In der zweiten Hälfte der 90er-Jahre wurde klar, dass die DOS-basierten PC-Systeme nur noch für eine begrenzte Zeit weiter eingesetzt werden konnten. Bei einem dienstlichen Aufenthalt am Radarstandort Erndtebrück wandte ich mich an das dort ansässige Programmierzentrum der Luftwaffe für Luftverteidigung und wir entwickelten fortan gemeinsam ein System, dass die 3-D-Primärradardaten der Long-Range-Radarsysteme über ein Rechnerinterface direkt in kompakte binäre Datendateien ablegte, die dann über Bundeswehr-Datenverbindungen sicher übertragen werden konnten. Das System erhielt die Bezeichnung BIRDI (Bird Radar Data Interface). Nach einem langen Genehmigungs- und Beschaffungsverfahren Anfang der 2000er-Jahre wurde es schließlich in der Bundeswehr eingeführt. Parallel dazu entstand ein Anzeige- und Analyse-Softwaretool unter maßgeblicher Beteiligung von Gerhard Lettl, das eine zentrale Analyse im Arbeitsbereich Biologie und in der 24/7-besetzten Beratungszentrale des Amtes für Wehrgeophysik ermöglichte. Damit war die Radarvogelzuganalyse operationell erstmals vollständig zentralisiert und die Einsteuerung der daraus resultierenden Radarvogelzugbeobachtungsmeldungen in das Co-BiBe-System zur Erzeugung von Vogelschlagwarnmeldungen (BIRDTAM) am Standort Traben-Trarbach zusammengeführt. Hierbei sei nochmal hervorgehoben, dass es nach wie vor von großer Wichtigkeit ist, nur von einer einzigen Stelle die flugsicherheitsrelevante Information herauszugeben, damit bei allen Nutzern die gleiche rechtlich verbindliche Information zur Umsetzung im Flugbetrieb vorliegt.

Ein vollständig neues Analysesystem wurde Mitte der 2000er-Jahre unter meiner Leitung von Bernd Pauli konzipiert und programmiert sowie um viele unterstützende Funktionen erweitert, das den Übergang zu einem Vogelzug-Visualisierungsinformationssystem (VoVis) in Form eines Expertensystems

realisierte. Ein weiterer Meilenstein konnte erreicht werden, als es nach einer erneuten langwierigen Genehmigungs- und Beschaffungsphase Ende der 2000er-Jahre gelang, den Anschluss des Amtes für Geoinformationswesen der Bundeswehr (Nachfolgeorganisation des Amtes für Wehrgeophysik) mit einer entsprechenden IT-Anlage und Datenanbindung direkt an das gesicherte Militärische Radardatennetz anzuschließen, um stets verzugslos Primärradardaten zur Vogelzuganalyse zu erhalten.

Vogelschlagrisikovorhersage

Parallel zum BIRDTAM-Vogelschlagwarnverfahren für den Luftraum, das auf der stets aktuell beobachteten Vogelzugintensität basiert und unmittelbar zu Flugbetriebseinschränkungen führen kann, arbeitete ich an der Weiterentwicklung des Beratungsverfahrens Vogelschlagrisiko-Vorhersage. Sowohl allgemeine Kenntnisse zum Vogelzug als auch Analyseergebnisse aus umfangreichen Datenreihen der Vogelzugbeobachtung bilden die Grundlage für das Vogelschlagrisiko-Vorhersageverfahren, das eine prognostische Abschätzung des täglichen Vogelschlagrisikos für den Flugbetrieb liefert. Wesentlicher Faktor und damit Trigger für die Bestimmung der Risikoklassen, -gebiete und -höhen sind, neben der ornithologischen saisonalen Grundsituation, die jeweilige Wettervorhersage für den aktuellen Tag und zwei Folgetage. Außerdem finden die vorhergehende Wetterlage und die Zugintensitäten Berücksichtigung, da diese maßgeblich die Vogelzug- (Frühjahr/ Herbst) und Vogelflugaktivität (Sommer/Winter) beeinflussen. Die tägliche Erstellung und Verbreitung dieser Meldungen an die Einsatzstäbe der fliegenden Verbände wird nach fachlichen Vorgaben des Arbeitsbereiches Biologie vom jeweiligen diensthabenden Meteorologen in der meteorologischen Vorhersagezentrale erstellt. Dieses Verfahren wurde in zunehmenden Maße IT-technisch überarbeitet, automatisiert und systematisiert, jedoch ohne den Meteorologen letztlich die Verantwortung zu entziehen. Auch hier wirkte Bernd Pauli maßgeblich bei der Softwareentwicklung und dem umfangreichen Datenmanage-



Erste Ergebnisse des ASR-Vogelzugbeobachtungs-Programms am Flughafen München



Das ROBIN Radar-System zur Vogelzug-Beobachtung erfolgreich im Einsatz am BER, Brandenburg

ment der meteorologischen Modelldatenbanken mit. Es wurde sukzessive ein umfassendes Vogelflug-Informations- und Vorhersagesystem geschaffen, das automatisch die jeweiligen relevanten Modelldaten aus der Wettermodell-Datenbank abrufen und dem Meteorologen zur abschließenden Bewertung präsentiert. Die über die flugbetrieblichen Kommunikationsnetze verbreiteten Meldungen werden nach wie vor in den täglichen Flight-/Mission-Briefings präsentiert und dienen zur mittelfristigen Einsatzplanung bzw. Abschätzung der zu erwartenden Flugeinschränkungen durch BIRD-TAM-Warnungen.

Bird Avoidance Model

Mit dem Aufkommen Geographischer Informations-Systeme (GIS) nahm ab Ende der 1990er-Jahre von den USA ausgehend eine neue Modellierungstechnik zur Abschätzung des Vogelschlagrisikos eine rasante Entwicklung. Aus historischen landesweiten Vogelzählungsstatistiken wurden mittels automatisierter Interpolationsverfahren und entsprechender Risiko-Algorithmen saisonale (2-wöchige) mittlere räumliche Verteilungen des Vogelschlagrisikos konstruiert. Die interaktive Bereitstellung dieser Information in einem GIS in Verbindung mit einem Webservice und der Möglichkeit des Abrufs über einen Webbrowser erfreute sich rasch großer Beliebtheit. Um die Grundlagen und den Aufbau solcher Systeme zu verstehen, nahm ich Anfang der 2000er-Jahre an einem einjährigen Wissenschaftler-austausch mit den US-Streitkräften an der US Air Force Academy in Colorado Springs teil. Dort entwickelte ich das Alaska Bird Avoidance Model als Erweiterungsmodul des US Bird Avoidance Model (US BAM). Als wesentliche Neuerung führte ich wegen der sehr lückenhaften Vogelerfassungsreihen einen Algorithmus ein, der aus durch Satellitendaten gewonnenen Oberflächen-/Vegetationsdaten (400m Raster) die Verteilungsmuster der Risikoklassen realistischer herausarbeitete, als es die bisherige reine Interpolation ermöglichte. Leider ergab sich während meiner Dienstzeit in Deutschland nicht mehr die Möglichkeit, ein vergleichbares Verfahren, z.B. für den lokalen Skalenbereich (Flughafen/-platz), zu entwickeln.

Flugplatzradar-Vogelzugkanal

Ein Schwerpunkt unserer Neuentwicklungen im Rahmen der Ressortforschung und Entwicklung (F&E) der Bundeswehr lag zum Ende meiner Dienstzeit im Arbeitsbereich Biologie in der Begleitung und Evaluierung eines eigenständigen Vogelzug-Radarerfassungskanals im neu entwickelten Flugplatzradargerät der Bundeswehr. Zusammen mit der Industrie und den Wehrtechnischen Dienststellen wurden wir frühzeitig eingebunden, entsprechend der Systemanforderung neben dem Flugsicherungskanal und einem Wetterkanal auch einen Vogelzugkanal zu realisieren. Mittlerweile sind die neuen Geräte an den militärischen Flugplätzen installiert und werden wie die Vorgängergerätegeneration voraussichtlich noch mehrere Jahrzehnte dem Flugsicherungspersonal an den Flugplätzen die flugsicherheitsrelevanten Informationen bei An-, Ab- und Überflug liefern. Es bleibt für meine NachfolgerInnen sicherlich eine herausfordernde und spannende Aufgabe, daraus ein bisher noch nicht existierendes flugplatzbezogenes Echtzeit-Vogelschlagwarnsystem zu entwickeln. Neben der technischen Umsetzung bedarf es meiner Erfahrung nach vermutlich noch einer großen Überzeugungsarbeit beim Personal der Flugsicherung hinsichtlich deren Akzeptanz. Zudem gilt es noch verbindliche Vorschriften für den Flugbetrieb zu erlassen.

Nationale und internationale Kooperation

Bei all diesen Entwicklungen, wenn sie auch naturgemäß sehr stark bundeswehrspezifisch waren und sind, sind nach wie vor der fachliche Austausch und die Mitarbeit in nationalen und internationalen militärischen und zivilen Gremien, die Präsentationen und Publikationen (z.B. Vogel und Luftverkehr des DAVVL) außerordentlich wichtig und inspirierend für die stete Weiterentwicklung. Im Bereich der Radarornithologie herrschte ein ständiger harter Konkurrenzkampf unter uns Topnationen, z.B. mit den Niederlanden, Belgien, USA und Israel. Es war immer wieder spannend, sich bei den etwa jährlich stattfindenden internationalen Tagungen über die präsentierten Neuerun-

gen auszutauschen. Das Spektrum der technischen und insbesondere softwaretechnischen Lösungen zur Erfassung des Vogelzuges nahm eine rasante Entwicklung, ausgehend von den großräumigen (Radius ca. 200km) Luftraumüberwachungsradargeräten zu den regionalen (ca. 100km) Flugplatzradargeräten und Wetterradargeräten bis hin zu lokalen mobilen Schiffsradargeräten (ca. 10 – 20km) und kleinskaligen (ca. 2 – 5km) Infrarot-Kameraüberwachungssystemen. Hierbei spielten sowohl die Arbeitsgruppe Radar-Wetter-Vogelzug des DAVVL als auch die International Bird Strike Committee (IBSC) – Arbeitsgruppe Bird Avoidance Modelling eine wichtige Rolle, in denen lose kollegiale Kontakte gepflegt und in unregelmäßigen Abständen Zusammenkünfte organisiert wurden.

Ich habe es zudem immer als überaus hilfreich erachtet, mit den damaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der DAVVL-Geschäftsstelle in unmittelbarer Nähe in Traben-Trarbach im ständigen Dialog zu stehen und uns bei zivilen und militärischen Problemstellungen gegenseitig zu beraten und zu unterstützen sowie auf dem aktuellen Stand zu halten. Auch der intensive Erfahrungsaustausch mit den Mitgliedern des DAVVL-Vorstandes und der DAVVL-Mitglieder war äußerst inspirierend für die eigene Arbeit. Die bei den Mitglieder- und Fachtagungen präsentierten Problemstellungen und Erfahrungen mit den getroffenen Maßnahmen waren ungeheuer wichtig für die ständige Anpassung eigener Ideen an die Praxis. Gleiches gilt auch für die im militärischen Rahmen abgehaltenen Vogelschlagtagungen für das mit der Vogelschlagverhütung beauftragte Personal der Bundeswehr, an denen auch Mitglieder des DAVVL mitwirkten und teilnahmen. Auf diesen Veranstaltungen entstanden am Rande über das Fachliche hinaus sehr freundschaftliche Bande.

Vogelschlagstatistik

Die oft gestellte Frage nach der Wirksamkeit der Maßnahmen und damit nach der Anzahl verhinderter Vogelschläge blieb natürlich immer schwierig zu beantworten, wie es bei nahezu

allen Warnverfahren der Fall ist. Sobald Einschränkungsmaßnahmen greifen, lässt sich leider nicht mehr belegen, wie viele Zwischenfälle letztlich verhindert wurden. Trotzdem konnten Effekte, zumindest positive Trends, d.h. eine Abnahme der Vogelschläge im militärischen Flugbetrieb, in der Vogelschlagstatistik festgestellt werden. Diese wurden umfangreich und auftragsgemäß jährlich unter meiner Regie erstellt und allen an der Vogelschlagverhütung beteiligten Stellen der Bundeswehr zur Verfügung gestellt. Auch hier fand ein reger Austausch in der DAVVL-Arbeitsgruppe Vogelschlagstatistik statt. Die aktuellen zivilen und militärischen Vogelschlagstatistiken und Trends wurden regelmäßig bei den Mitgliederversammlungen wie auch bei den militärischen Vogelschlagtagungen präsentiert und diskutiert.

Veränderungen im Umfeld

Im Laufe eines Berufslebens gibt es natürlich Veränderungen. In meinem Fall blieb zwar über einen langen Zeitraum der dienstliche Auftrag nahezu konstant, jedoch veränderten sich die Rahmenbedingungen für die Aufgabenerfüllung erheblich, insbesondere die organisatorischen. Etwa ab der Mitte der 2000er-Jahre traten diese sowohl gravierend im dienstlichen Umfeld, aber auch beim DAVVL auf. Die Kooperation zwischen militärischen und zivilen Organisationen wurde zunehmend schwieriger. Hinzu kamen gravierende Veränderungen des Umfeldes im Zuge der Fusion des Geophysikalischen Beratungsdienstes der Bundeswehr mit dem Militärgeographischen Dienst der Bundeswehr, an dessen Ende die Aufgabe des Standortes Traben-Trarbach 2012 stand, gefolgt von dem damit verbundenen Umzug nach Euskirchen.

Persönliche Umorientierung

Im Jahr 2014 übernahm ich die Dezernatsleitung des Dezernates Atmosphärenphysik im Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr. Damit fehlte fortan der unmittelbare Bezug zur dienstlichen Kooperation mit dem DAVVL. Die fachliche





Dipl.-Met. Wilhelm Ruhe, M.Sc.
Regierungsdirektor a. D.

(gleiche Abteilung Angewandte Geowissenschaften) und räumliche Nähe zum Dezernat Biologie (gleiches Gebäude) blieb innerhalb des Zentrums bestehen und somit auch der fachliche Austausch mit den Kolleginnen und Kollegen des Dezernates Biologie, insbesondere auch mit meiner Nachfolgerin auf dem Dienstposten, Dr. Nadine Klaucke, die die von mir und meinen Mitarbeitern entwickelten Projekte weitergeführt und neue Akzente bei der Modernisierung der operationellen Verfahren gesetzt hat.

Mitte 2019 bin ich in den Ruhestand versetzt worden und blicke seitdem sehr zufrieden auf eine spannende, erlebnisreiche und m. E. recht erfolgreiche Zeit in den Diensten der Flugsicherheit zurück. Natürlich wird die Entwicklung nicht stehen bleiben und ich verfolge diese interessiert aus der Distanz.

Kontinuität

Die Kontinuität der Aufgabenerfüllung und Weiterentwicklung der biologischen Beratungsverfahren zur Vogelschlagverhütung im Luftraum ist trotz des Wechsels von Dr. Nadine Klaucke in eine weiterführende Verwendung mit der Übernahme der Verantwortung durch Anna Witzens gewährleistet. Sie wird als Expertin im Bereich der Verfahrensentwicklung und der Anwendung Künstlicher Intelligenz (KI) erneut zukunftsweisende Akzente setzen können. Auf meine Anregung hin hatte sie bereits mit Hilfe von KI-Techniken eine automatisierte Musteranalyse für die unzähligen archivierten digitalen Radardaten in ihrer Masterarbeit entwickelt.

Zusammen mit dem gut und vielseitig ausgebildeten Team im Dezernat Biologie und eingebunden in die Ressortforschungs-umgebung des Zentrums für Geoinformationswesen der Bundeswehr, wird m.E. somit auch zukünftig die notwendige biologische Flugsicherheitsunterstützung geleistet werden. Dabei wird es weiterhin neue Herausforderungen geben, die sich durch die veränderte politische Lage und durch die geplanten Veränderungen in der Bundeswehr ergeben werden.

Die Zusammenarbeit der Bundeswehr mit dem DAVVL wurde m. W. organisatorisch neu geregelt und bietet wieder bessere Möglichkeiten für den gegenseitigen Austausch. Der DAVVL wird aufgrund seines hohen Engagements für die Sicherheit im zivilen Flugverkehr, seiner kompetenten Mitglieder und einzigartigen Expertise sowie seiner organisatorischen Kontinuität ausgesprochen erfolgreich seine Ziele erreichen und eine sehr hohe Akzeptanz behalten.

Die weitere enge Kooperation zwischen beiden Organisationen ist im höchsten Maße gewinnbringend zur Gewährleistung eines Höchstmaßes an biologischer Flugsicherheit. Der Luftraum wird letztlich immer sowohl von Vögeln als auch von zivilen und militärischen Flugzeugen gleichzeitig genutzt.

Danksagung

Zum Abschluss möchte ich allen hier genannten und den zahlreichen hier nicht genannten Kolleginnen und Kollegen, mit denen ich fachlich und freundschaftlich im Rahmen meiner Tätigkeiten in Verbindung stand, meinen aufrichtigen Dank für das entgegengebrachte Vertrauen aussprechen. Sie alle werden in meiner Erinnerung einen festen Platz behalten.

Außerdem danke ich meiner lieben Familie dafür, dass sie mir trotz der häufigen dienstlichen Abwesenheit stets den nötigen Rückhalt gegeben hat.

Wilhelm Ruhe



robin
radar systems

REDEFINING SAFETY

RADAR TECH THAT PROTECTS HUMANS AND WILDLIFE.

Robin Radar Systems VP Wind, Civil Aviation and Environmental Practice, Sibylle Giraud, explains why radar proves to be a vital part of every bird controller's toolkit.



Sibylle, tell us about Robin Radar systems and its avian radar technology.

"Our goal has always been to create a safer, more secure world for humans and wildlife. Before the company's inception, it was a research project within TNO, the Dutch Research Institute for Applied Science. Our CEO, Siete Hamminga, spun out the business in

2010 with a focus on preventing collisions between birds and planes. Though our radars now operate in a multitude of sectors, our roots are firmly in the aviation industry.

I joined Robin in 2018 to grow the team. It's been an extraordinary journey to see our flagship bird detection radar, MAX®, gradually deployed at military and civil airports all over the world. "

How do radars like MAX® play a part in reducing bird collisions at airports?

"We've seen that airports are searching for better ways to empower bird controllers in effective habitat management. To keep runways safe, accuracy of insights and time to react are both key. MAX® provides both real-time and strategic information.

That means the earliest warning of location, height, bird size and flight path in one intuitive interface.

Bird control teams at Flughafen Berlin Brandenburg (FBB), for example, use MAX® to detect, track, and mitigate avian threats in real-time. MAX® has an interphase with their acoustic deterrence system, so controllers can monitor risk and instantly trigger measures that scare birds out of hazardous areas if needed. "

What does the future hold for avian radar technology and its place at airports?

"It's a pleasure to work within such a passionate industry, and the pace of innovation only seems to be accelerating. As it's becoming more difficult to balance critical human infrastructure with ecological environments — our clients have a challenging task.

Our extended Research and Development department is now focusing on two areas. First, enhancing our user-friendly alarm to alert bird control, or the tower, of the potential risk of collisions in real-time. We're also strengthening our radar's interfacing capabilities, meaning it can operate even more seamlessly with deterrence systems, such as that of Flughafen Berlin Brandenburg, or with effective solutions from our newly acquired company, Scarecrow."

PREVENT WILDLIFE STRIKES AT AIRPORTS

DISCOVER 3D BIRD RADAR THAT DETECTS SIZE, SPEED, HEIGHT, LOCATION AND FLIGHT PATH.



Get in touch



Vogelschlag

Eine Zusammenfassung der Thematik nicht nur für Piloten und Pilotinnen



Arion Esser,
Captain A320, F(A) SEP,
Quality Manager & Quality Auditor

Bis heute hat wahrscheinlich jeder Pilot, der regelmäßig fliegt, schon einmal eine Begegnung mit einem Vogel in geringer Distanz oder sogar eine Kollision mit einem Vogel erlebt. Zusammenstöße mit anderen wild lebenden Tieren wie z. B. Fledermäusen, Hirschen, Rehen und frei laufenden Hunden kommen ebenfalls immer wieder vor. Sogar Reptilien und Amphibien wie Krokodile und Schlangen können auf der Start-/Landebahn ein Problem für Pilot und Flugzeug darstellen. Aber auch Fische sind schon mit Flugzeugen zusammengestoßen, allerdings nachdem sie von Adlern im Flug fallen gelassen wurden. Dies zeigt wieder einmal, dass man in der Luftfahrt auf alle Eventualitäten gefasst sein muss. Das Gros aller Tiere, die an Zusammenstößen mit Luftfahrzeugen beteiligt sind, ist jedoch die Gruppe der Vögel, daher spricht man oft nur von Vogelschlag. Der Begriff „Wildtierschlag“ wird aber übergeordnet verwendet, um alle Tierarten inklusive Vögel und Haustiere einzuschließen.

Vogelflug

Vögel fliegen an 365 Tagen im Jahr, an 7 Tagen in der Woche, am Tage und in der Nacht. Sie sind in der Lage, unter, über, aber auch innerhalb ausgedehnter Wolkenfelder zu fliegen. Dabei können Vögel erstaunliche Strecken zurücklegen. So wurde nachgewiesen, dass eine Küstenseeschwalbe innerhalb eines Jahres eine Strecke von 80.000 km zurückgelegt hat, also quasi einmal um die Erde flog. Albatrosse und Segler verbringen 80-90% ihres Lebens im Fluge und legen dabei Strecken von 25.000 km in 46 Tagen mit einer Tagesleistung von fast 1.000 km zurück. Eine Pfuhlschnepfe schaffte es innerhalb von 8 Tagen, nonstop 11.700 km auf ihrem Weg von Alaska nach Neuseeland zurückzulegen.

Warum und wie ziehen Vögel?

Viele Vogelarten nutzen in den Sommermonaten die Vorteile eines üppigen Nahrungsangebotes in den gemäßigten Breiten und den arktischen Regionen, um zu brüten und ihre Jungen

aufzuziehen. Im Winter versiegen diese Nahrungsquellen und die Vögel sind zum Teil gezwungen, wieder in wärmere, nahrungsreiche Gefilde aufzubrechen. Die zahlenmäßig größte Vogelzugaktivität findet somit während des jahreszeitlich bedingten Frühjahrs- und Herbstzuges statt. Andere Zugformen können tageszeitbedingte Zugbewegungen zwischen Nahrungsgründen und Ruheplätzen sein, wie auch wetterbedingte Flucht vor Kälteeinbrüchen oder vor Gewittern und Stürmen (Wetterflucht). Aber auch sogenannte Mauserzüge zu geschützten Orten, an denen manche Vogelarten ihr Gefieder erneuern und während einiger Tage bis Wochen flugunfähig sind, kommen in der Vogelwelt vor. Man beobachtet großräumige und kleinräumige Zugaktivitäten, Massenzüge und Züge einzelner Individuen, breit gefächerte Züge und Züge in schmalen Zugkorridoren u. v. m.. Flüge in Höhenbereichen bis zu 37.000 ft stellen für Vögel trotz des dort vorherrschenden geringen Sauerstoffpartialdrucks und Temperaturen bis unter -64°C kein größeres Problem dar. Streifengänse und andere Vögel überfliegen zweimal im Jahr das Himalaja-Gebirge und erreichen dabei Flughöhen von über 33.000 ft. Die Rekordhöhe eines dokumentierten Vogelschlags soll Berichten zufolge bei 37.000 ft liegen, bei der ein Rüppelgeier über Afrika mit einem Flugzeug kollidiert sein soll. Stabile Hochdrucklagen mit schwachem Wind und günstigen Höhenwinden begünstigen die Vogelzugaktivität. Starke Winde und Stürme verringern die Zugaktivität und bewirken, wenn überhaupt, Zugbewegungen in niedrigen Höhen bis hin zu extremer Bodennähe von nur wenigen Zentimetern über dem Boden (Schwalben, Finken, Pieper, Seevögel usw.). Wetterstaulagen an Gebirgszügen führen oft zu einem sogenannten Zugstau und nach Aufklaren zu einem Massenstart mit einer anschließenden Massenzugaktivität. Mit Hilfe der Thermik gewinnen segelnde Vögel wie z. B. Störche oder Adler große Höhen, um im Gleitflug Gebirge oder größere Gewässer zu überfliegen. Diese Thermik-Segler gehören daher zu den sogenannten Tagziehern. Andere Vogelarten, die lange Non-stop-Strecken fliegen und dabei Wüsten überqueren oder große Wasserflächen wie zum Beispiel den Golf von Mexiko, sind oft gezwungen, nachts oder in größeren Höhen zu fliegen, um

nicht an Hyperthermie (Überhitzung) oder Dehydration (Austrocknung/Wasserverlust) durch hohe Muskelarbeitsleistung zu verenden. Um konkrete Zahlen zu nennen, kann man hier mit Zughöhen von ca. 10.000 ft am Tage und ca. 3.000 ft in der Nacht rechnen. Typische Nachtzieher sind Drosseln wie Amseln, Singdrosseln und Rotkehlchen, aber auch Mönchsgrasmücken und naturgemäß nachtaktive Vögel wie Eulen und Ziegenmelker. Und dann gibt es Vögel, die sowohl tagsüber als auch nachts fliegen (Kraniche, Gänse, Schwäne, Flamingo ...).

Ursachen für Vogelschlag

80 – 90 % aller Vogelzugbewegungen finden in Höhenbereichen unter 3.000 ft statt(!). Ab dem späten Frühjahr bis in den Herbst hinein nimmt die Zahl der Vögel auf der jeweiligen Erdhalbkugel durch das Flüge werden der Jungvögel deutlich zu. Alleine aus diesem Grund erhöht sich die Gefahr von Vogelschlägen. Jungvögel sind zudem noch ungeübte und unerfahrene Flieger, was dazu führt, dass gerade diese besonders oft mit Flugzeugen kollidieren. Während des Herbst- und Frühjahrszuges befinden sich besonders viele Vögel über einen längeren Zeitraum in der Luft, wodurch ebenfalls eine erhöhte Vogelschlaggefahr besteht. Den Flugweg eines Flugzeugs während des Ab- und Anflugs zu antizipieren, gelingt Vögeln nicht immer, und während der Landephase müssen Flugzeuge ihre Fluggeschwindigkeit für einen stabilen, sicheren Anflug verringern, wodurch sie sich über einen längeren Zeitraum im Luftraum unter 10.000 ft aufhalten, was wiederum die Wahrscheinlichkeit eines Vogelschlags erhöht.

Häufigkeit von Vogelschlägen

Die Häufigkeit von Vogelschlägen wird als sogenannte „Vogelschlagrate“ dargestellt, in der Regel als Anzahl der Vogelschläge pro 10.000 Flugbewegungen, wobei man unter einer Flugbewegung den kompletten Ablauf eines Fluges vom Start bis zur Landung inklusive Rollweg versteht. Bei einer Wildtierschlagrate von 7,7 käme es bei einer Airline mit einer fiktiven

Flottengröße von 500 Flugzeugen und 5 Flugbewegungen jedes Flugzeugs pro Tag statistisch gesehen jeden Tag zu fast 2 Vogelschlägen.

Schäden durch Wildtierschläge

Bezogen auf alle Wildtierschläge im Jahr 2022 hatten 3% einen Schaden zur Folge. Die Studie einer europäischen Fluggesellschaft bezifferte den Kostenfaktor durch Kollisionen mit Wildtieren auf durchschnittlich 15.000 US \$ pro Wildtierschlag. Muss ein komplettes Triebwerk wegen eines Vogelschlags gewechselt werden, gehen die Kosten schnell in die Millionen. Neben den technischen Schäden umfasst der wirtschaftliche Schaden für Fluggesellschaften das Reinigen des Flugzeugs, die Kontrolle des Flugzeugs auf Schäden, Verspätungen, Sicherheitslandungen, Flugausfall, Hotelkosten und Entschädigung für die Passagiere, Ersatztransport durch Subcharter sowie Reparaturkosten am Flugzeug etc.. So sind Wildtierschläge für einen erheblichen prozentualen Anteil der gesamten außerplanmäßigen Kosten einer Fluggesellschaft verantwortlich.

Wildtierschlag: Relevanz für die Flugsicherheit

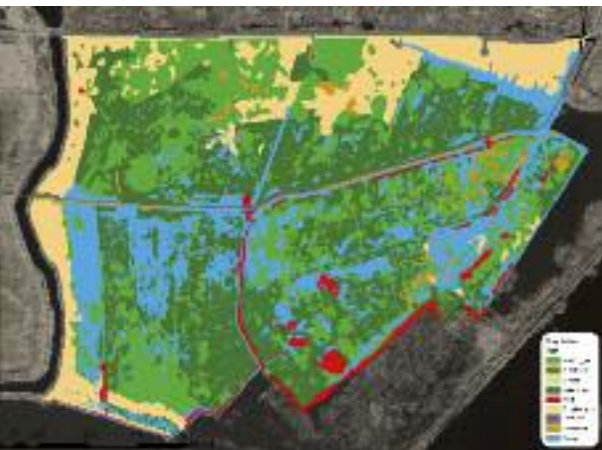
Vergegenwärtigt man sich, dass durch Kollisionen von Flugzeugen mit Tieren seit 1988 mehr als 250 Menschen ihr Leben verloren haben und über 240 Flugzeuge zerstört worden sind, so wird deutlich, wie wichtig das Thema Wildtierschlag für die Flugsicherheit ist.

Maßnahmen zur Verringerung der Vogelschlaggefahr

Die Flughäfen in Deutschland, Europa und der Welt versuchen die Gefahr von Wildtierschlägen im Flughafenbereich und in dessen Umfeld so gering wie möglich zu halten. Sie tun dies mit großem Engagement. Diese Arbeit ist äußerst komplex, da die Natur, aber auch der Luftverkehr, dynamischen Gegebenheiten und Prozessen unterliegen. Hinzu kommen rechtliche



PrecisionAir nach der Landung auf dem Mwanza Airport, 2018



Muster einer Vegetationskarte

Flughafen Köln/Bonn (CGN),
umgeben von Heide im Jahr 2011

Hürden wie Jagdrecht, Veterinärrecht, Naturschutzverordnungen und weitere, die befolgt werden müssen bzw. für die mühsam Ausnahmegenehmigungen erstritten werden müssen. Vereint in Verbänden wie dem DAVVL und in europäischen und weltweiten Verbänden tauschen sich die Flughafenbetreiber aus und bringen sich gegenseitig auf den aktuellsten Stand der Entwicklungen, denn der Löwenanteil der Arbeit und der Verantwortung lastet auf ihnen.

Maßnahmen zur Wildtierschlagvermeidung in Flughafenbereichen

Flughafenbetreiber veranlassen zunächst Biotopgutachten, um eine Bestandsaufnahme der örtlichen Gegebenheiten bezüglich der geografischen und topografischen Lage sowie der Flora und Fauna des jeweiligen Flughafens und seiner Umgebung zu machen. Hiernach wird festgestellt, welche der vorkommenden Tier- und Vogelarten ein Problem für den Flugverkehr auf den Betriebsflächen als auch für den Bereich der An- und Abflugwege darstellen könnten und eventuell vorhandene Problemzonen auf dem Flughafengelände und in dessen Umgebung (Wildtierschlagrelevanz) benannt. Mit der Erkenntnis aus Biotopgutachten und der damit verbundenen Identifizierung offensichtlicher und wahrscheinlicher Problembereiche ist es nun möglich, einen Maßnahmenkatalog zu erstellen, der den spezifischen Gegebenheiten des jeweiligen Flughafens angepasst ist.

Grundsätzlich muss jeder Flughafenbetreiber ein sogenanntes Biotopmonitoring durchführen, also eine dauerhafte Beobachtung der entsprechenden wildtierschlagkritischen Bereiche, um festzustellen, wie sich die anwesenden Tierarten gegenüber Flugzeugen verhalten, wie sich die einzelnen Populationen entwickeln und ob bzw. wie sich das dynamische Flora-Fauna-Habitat-Gefüge über die Zeit verändert. Die eigentliche langfristige Arbeit verbirgt sich hinter dem Begriff Biotopmanagement. Hierbei geht es darum, relevante Tiere von Flughäfen und deren Umfeld fernzuhalten; dazu muss man die Bedürfnisse und Gewohnheiten der problematischen Arten kennen

und die Frage beantworten, warum diese Tiere bestimmte Lebensräume gegenüber anderen bevorzugen. Es muss dafür gesorgt werden, dass die Flughafenbereiche für die problematischen Tierarten so unattraktiv wie möglich gestaltet werden. Dazu zählen die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen wie Vogelzugradarbeobachtung, Langgrasbewirtschaftung, Populationsmanagement, Flächenversiegelung, Abfallmanagement, Runway inspections (Start-/Landebahn-Kontrollen) und Vergrämung. Dies sind nur einige wenige Fachbegriffe, die das Biotopmanagement umfassen, auf die an dieser Stelle aus redaktionellen Gründen aber nicht näher eingegangen werden kann.

Nur so viel sei hierzu erwähnt: Die große Herausforderung bei diesen Maßnahmen besteht darin, diese immer wieder zu variieren und neu zu kombinieren, da Tiere und besonders Vögel in der Regel viel lernfähiger sind und sich schneller veränderten Umweltbedingungen anpassen können, als man es vermuten mag. Alle Maßnahmen müssen daher sorgfältig geplant und durchgeführt werden, um Erfolg zu haben und um negative Auswirkungen für die Flugsicherheit, aber auch für die Natur zu vermeiden.

Bei aller Anstrengung der Flughäfen und der von diesen eingesetzten Bird Controllern, Jägern und Falknern kann es keine hundertprozentige Verhinderung eines Vogelschlages geben. Um die Insassen von Flugzeugen zu schützen und um die Flughäfen bei ihrer Arbeit zu unterstützen, ist daher auch das Engagement der Piloten gefragt.

Was können Piloten tun, um eine Gefahr durch Wildtierschläge zu minimieren?

Hinweis: Der nachfolgende Text bezieht sich hier primär auf Verkehrsflugzeuge, jedoch gelten einige Inhalte entsprechend auch für den Betrieb von Hubschraubern, Segelflugzeugen und kleinen- sowie großen Propeller- oder Turboprop-Flugzeugen. Auch hier kann aus redaktionellen Gründen nicht näher auf die spezifischen Gegebenheiten zu diesen eingegangen werden.

Bewusstsein schaffen

„Be any time prepared for the unexpected.“ Mit Wildtierschlägen ist immer und zu jeder Zeit zu rechnen. Haben Piloten ein Bewusstsein für das Thema Wildtierschlag, so können sie von diesem auch nicht mehr vollends überrascht werden. Bewusstsein erlangt man durch Kenntnisse zur Thematik. Kenntnisse geben uns die Möglichkeit, Gefahren zu erkennen und einzuschätzen, um dann aus einem Repertoire möglicher Gegenmaßnahmen die geeigneten zur Gefahrenabwehr nutzen zu können.

Beim Briefing

Bei Hinweisen auf anwesende Vögel, Hunde oder andere Tiere am oder in der Umgebung des Flughafens kann das Thema bereits beim Briefing thematisiert werden.

Beim Outside Check

Schon bei der Vorflugkontrolle kann man unangenehme Überraschungen während eines anstehenden Fluges zuvorkommen, wenn man das Flugzeug bewusst auch auf Wildtierschlaghinweise untersucht. Flugzeugnase, Flugzeugscheiben, Frontbereich, Flugzeugrumpf, Sensoren und Sonden, Antennen, Bug- und Hauptfahrwerk, Flügelnasenkanten, Vorflügel, Landeklappen und deren Verkleidung, Vorderkanten der Höhen- und Seitenleitwerke sowie Scheinwerfer gehören hier zu den sogenannten Vogelschlagkritischen Bereichen. Meist sind es Blutspuren, Fell- oder Federreste, Körper oder Gewebeteile, die den ersten Hinweis auf einen vorhergegangenen Wildtierschlag geben. Verschmutzte Cockpitscheiben und durch Insekten oder andere Tiere verstopfte Sensoren sowie Dellen, Löcher, Risse in der Verkleidung, abgerissene oder beschädigte Antennen, gebrochene oder abgerissene Hydraulikleitungen im Fahrwerkbereich, Beschädigungen und Verschmutzung der Frontscheiben oder eingebranntes Tiergewebe bei Scheinwerfern können weitere Indizien für einen Wildtierschlag sein. Besondere Beachtung verdienen auch die Triebwerke eines Flugzeugs. Hier

gelten im Wesentlichen die gleichen Hinweise zur Überprüfung der kritischen Bereiche auf Anzeichen eines Wildtierschlages. Überprüfung der Frontbereiche wie Cowling, Spinner, Fan und Verkleidung auf Blutspuren, Beschädigungen etc.. Aber es gibt auch schwer zu entdeckende Hinweise, die man als Pilot eines Flugzeugs kennen sollte. Abdrücke von ganzen Vogelflügeln auf Fanblättern ohne Blutspuren gehören dazu, aber auch scheinbar kleine Federreste zwischen Fanschaufel und Cowling, die sich als lange Federn einer großen Möwe entpuppen können, wenn man diese herauszieht. Es lohnt sich auch unbedingt ein genauer Blick von hinten ins Triebwerk, da man unter Umständen nur hier Federreste und Körperteile von Tieren entdecken kann, nachdem sie durch den sich drehenden Fan an den Statoren hängen geblieben sind. Sieht man an einer Fanschaufel einen ausgeschlagenen Bereich an der Vorderkante zur Drehrichtung des Triebwerks, so sollte diese Beschädigung immer auf entsprechend korrekte Eintragung in den technischen Bordbüchern überprüft werden und im Zweifel von der Technik begutachtet werden. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, die Fanschaufeln auch auf weitere Beschädigungen wie Risse zu überprüfen.

Beim Rollen

Befinden wir uns noch am Boden, sollten wir auf Tiere in der Nähe der Start-/Landebahn und des Abflugbereichs achten. Entsprechende Beobachtungen sollten der Flugleitung des Flughafens mitgeteilt werden, um andere Piloten im Flughafenbereich zu informieren und damit der Flughafenbetreiber die Situation einschätzen und ggf. kurzfristige Vergrämungsmaßnahmen einleiten kann. Vor dem Start kann man die Startbahn und den Abflugbereich visuell auf mögliche Tiere „abscannen“ und den Start gegebenenfalls verzögern.

Vom Start bis zur Landung

Möwen und andere Vögel zeigen oftmals unangenehme Eigenschaften für Piloten, so setzen sich diese gern bei durchziehenden Gewittern auf die nasse Start-/Landebahn. Die Gründe



Lebensraum Flughafen



Fuchs im Schnee am Stuttgarter Flughafen



Flugzeug der Turkish Airlines
in einer Vogelwolke

hierfür liegen vermutlich in der Reflexion des Lichts auf der nasen Bahn, die für Möwen wie eine Wasserfläche wirken mag. Auch bei Nebelwetterlagen beobachtet man dieses Verhalten. Hier liegen die Gründe zum einen in den schlechten Sichtbedingungen, die viele Vögel meiden, zum anderen an der wärmeren Start-/Landebahn im Vergleich zu anderen Flächen in der Umgebung. Nachts, aber auch am Tage bei marginalen Sicht- und Lichtverhältnissen, kann es vorkommen, dass sich beim Start oder bei der Landung plötzlich vor dem Cockpit eine weiße tanzende Wand auffliegender Vögel wie z. B. Möwen auftut. Hierbei kann es zu einer räumlichen Desorientierung, vergleichbar mit einem White Out kommen, die es Piloten sehr schwer machen kann, das Flugzeug zu kontrollieren. Piloten haben im begrenzten Rahmen die Möglichkeit, den Start abubrechen, wenn dies unter Beachtung aller relevanten Faktoren die sicherste Entscheidung darstellt. Bei der Landung, wenn die Sichten noch ausreichen, um die Länge der verbleibenden Landestrecke abschätzen zu können, und bei ausreichender Länge der verbleibenden Landebahn könnte man eventuell auf die Nutzung des Umkehrschubs verzichten, um größere Schäden an den Triebwerken zu vermeiden.

Während des Fluges

Befindet sich das Flugzeug in der Luft und droht ein Zusammenstoß mit einem oder mehreren Vögeln, so ist es elementar, dass sich Piloten bewusst auf die Flugführung konzentrieren. Hat man als Pilot die Kapazität oder die Redundanz, die Triebwerksinstrumente auf Überschreitungen von Parametern beobachten zu können, kann dies bei der Entscheidungsfindung zur Durchführung einer Sicherheitslandung oder eines Weiterfluges sehr hilfreich sein. In Absprache mit den Fluglotsen kann ein Pilot auch den Anflug verzögern, frühzeitig abbrechen oder ggf. fortsetzen. Dass ein Durchstarten mit hoher Triebwerksleistung unter Umständen nicht gewährleistet ist oder dass die Auswirkungen eines Vogelschlags während dieses Manövers einen noch größeren Schaden verursachen können, sollte ein Pilot bei seiner Entscheidung bedenken.

Nach einem Vogelschlag im Flug ist es sehr ratsam, bei stabilisiertem Flugweg einen Systemcheck durchzuführen. Ungeöhnliche Triebwerksanzeigen, Hydraulik- und Kraftstoffsysteme, Flap-, Slat- und Spoilerpositionen sowie Fahrwerksanzeigen sowie Funk- und Navigationsanlagen können Einschränkungen in ihrer Funktionstüchtigkeit aufweisen. Im Falle ungeöhnlicher Triebwerksparameter (EGT, Vibration ...), auch bei nur kurzzeitigem Auftreten, ist eine Rückkehr zum Startflugplatz oder, falls nicht möglich, zum nächstgelegenen und geeignetem Ausweichflughafen in Erwägung zu ziehen, denn die Folgen eines Vogelschlags können sich erst später, im Laufe des Fluges oder sogar erst im Anflug auf den Zielflughafen bemerkbar machen. Eine Reduzierung der Fluggeschwindigkeit im Luftraum unter FL 100 bzw. 10.000 ft auf Geschwindigkeiten von weniger als 250 kt erhöht einerseits die Wahrscheinlichkeit, dass Vögel dem Flugzeug noch ausweichen können, und kann andererseits den anzunehmenden Schaden bei einem Zusammenstoß zwischen Vogel und Flugzeug durch die geringe kinetische Energie beim Aufprall minimieren. Der Versuch, einem drohenden Zusammenstoß mit Vögeln durch ein Ausweichmanöver mit dem Flugzeug zu entgehen, birgt Risiken. Die Lufträume sind heutzutage stark frequentiert und die Gefahr einer Unterschreitung von Mindestabständen zu anderen Luftfahrzeugen ist dann schnell gegeben. Der Abstand, die Flugbahnen und die Geschwindigkeit der sich kreuzenden Objekte Vogel Flugzeug sind für den Piloten kaum einschätzbar und könnten vielleicht eher einen Zusammenstoß bewirken als verhindern. Gerne wird erwähnt, dass das Anschalten der Landescheinwerfer Vögel veranlassen könnte, Flugzeugen auszuweichen. Hierzu gibt es keine eindeutig bestätigenden Erkenntnisse. Im Gegenteil: Bekannt ist, dass Vögel sich unter bestimmten Umständen von Lichtquellen anlocken lassen (Lichtattraktion). Dies heißt aber im Umkehrschluss nicht, dass Piloten nun keine Lichter unter Flugfläche 100 mehr benutzen sollten, da man für andere Flugzeuge im unteren Luftraum weiterhin sichtbar bleiben möchte. Versuche mit flugzeugseitigen pulsierenden Lichtblitzen werden noch auf ihre Wirksamkeit untersucht. Auch für die Annahme, dass das Anschalten

des Wetterradars Vögel wirksam vertreiben würde und eine Kollision mit einem Flugzeug verhindern könnte, gibt es keine gesicherten Erkenntnisse. Sollte es jedoch dazu dienen, ein Bewusstsein für die Vogelschlaggefahr zu schaffen, so spricht wenig dagegen, das Wetterradar weiterhin vor dem Start anzuschalten. Kein Pilot sollte jedoch annehmen, durch das Wetterradar vor einem Vogelschlag geschützt zu sein.

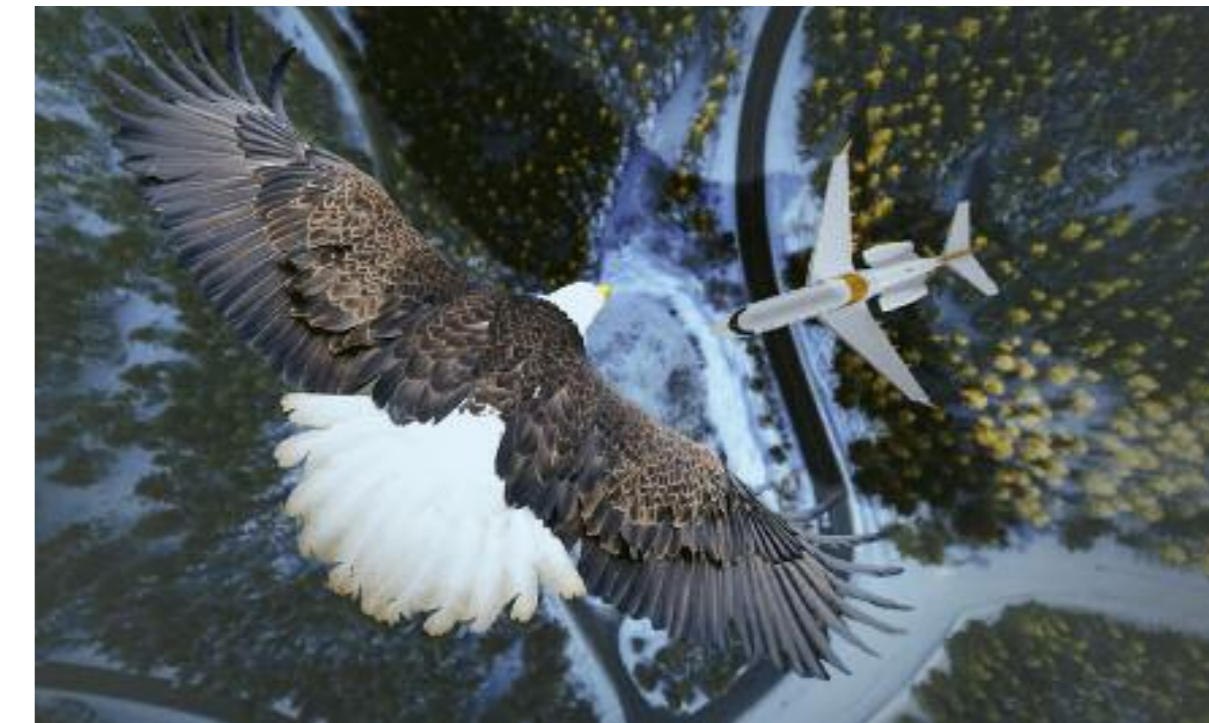
Resümee

Der Flugverkehr weltweit wird weiterhin wachsen. Allein hierdurch wird es zu einer Zunahme von Wildtierschlägen kommen. Die Flughäfen, die Flugzeughersteller, Forschungseinrichtungen und die Expertengremien werden weiterhin intensiv an Ideen zur Reduzierung dieser Gefahren arbeiten. Und wir Piloten sollten sie dabei unterstützen, indem wir Wildlifestrike-Reports ausfüllen, indem wir dem Thema Wildtierschlag die gebührende Aufmerksamkeit zukommen lassen und es bei der Flugvorbereitung entsprechend berücksichtigen.

Arion Esser
Captain A320, F(A) SEP
Member DAVVL

Abkürzungen:

BIRDTAM = Vogelzugvorhersagen
FL = Eine Fläche gleichen Luftdrucks über der Standarddruckfläche 1013,2 hPa (Hectopascal)
Ft = Fuß (1 ft = 30,48 cm)
NOTAM = Notice to airmen
Kt = Knoten (1 Kt = 1,852 Km/h)



Vogelzug im Wandel



Dr. Jochen Dierschke,
Technischer Leiter des Instituts für
Vogelforschung e.V. /
„Vogelwarte Helgoland“

Einleitung

Vieles in der Natur hat sich schon immer verändert, aber selten in einer Geschwindigkeit, wie wir es heute sehen. Langzeitdatenreihen werden daher immer wichtiger, um diese Veränderungen zu dokumentieren. Beim Vogelzug können u.a. Veränderungen in der Häufigkeit, in den Zugstrecken oder im jahreszeitlichen Verlauf des Vogelzugs zu Abweichungen vom bisher bekannten Musters führen (z.B. Bairlein 2022).

Auf Helgoland wird der Vogelzug schon seit Mitte des 19. Jahrhunderts intensiv beobachtet (Gätke 1900). Seit 1910 befindet sich dort die heutige Inselstation des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, das neben Forschungsprojekten zu den verschiedensten Facetten des Vogelzugs auch das Auftreten der verschiedenen Vogelarten registriert (Bairlein & Becker 2010). Im Folgenden sollen einige auffällige Veränderungen in den letzten etwa 30 Jahren anhand von Fallbeispielen aufgezeigt werden.

Material & Methode

Am Institut für Vogelforschung werden schon seit dem Bestehen alle Vogelbeobachtungen in einem „Ornithologischen Tagebuch“ notiert. Seit 1990 kommen vermehrt Daten von Gastbeobachtern hinzu, die von der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft (OAG) Helgoland gesammelt werden. In zunehmendem Maße geschieht dieses nun über das Internetportal **ornitho.de**. Alle Daten fließen in eine gemeinsame Datenbank ein, die von der OAG Helgoland geführt wird. Aus diesem Material wird auch der jährlich erscheinende „Ornithologische Jahresbericht Helgoland“ erstellt (zuletzt Dierschke et al. 2023).

Für die grafische Darstellung von Häufigkeitsveränderungen wird entweder die Jahressumme (ziehende Gänse, Löffler), Summe der Pentadenmaxima (Zwergstrandläufer, Turteltaube, Ortolan, Gebirgsstelze) bzw. die Summe der Monatsmaxima (Mantelmöwe) benutzt. Für die Phänologieveränderungen bei

Mönchsgrasmücke, Zilpzalp, Winter- und Sommergoldhähnchen wird das durchschnittliche Pentadenmaximum von 1991-2000 mit dem von 2011-2020 verglichen. Für Details zu diesen Methoden s. Dierschke (1994) bzw. Dierschke et al. (2011).

Ergebnisse

Bestandszunahme der Gänse (Abb. 1)

Die Bestände der meisten in Europa vorkommenden Gänsearten haben in den letzten 30 Jahren deutlich zugenommen (Fox et al. 2010). Dies macht sich auch auf Helgoland bemerkbar, wo z.B. die Weißwangengans deutlich häufiger vorkommt. Der Bestand der Kurzschnabelgans hat zwar auch deutlich zugenommen, jedoch verbleiben vermehrt Vögel in ihren dänischen Rastgebieten (Clausen et al. 2018), so dass die Anzahl der an Helgoland vorbeiziehenden Vögel nach einer deutlichen Zunahme in den 1990er-Jahren seit 2009 wieder abgenommen hat. Die europäisch Bestände der eigentlich in Nordamerika heimischen Kanadagans gehen auf Aussetzungen zurück. Sie haben deutlich zugenommen und inzwischen einen Mauserzug entwickelt, der sie vor allem im Juni aus den Beneluxstaaten nach Skandinavien führt. Dieses macht sich auf Helgoland sehr stark bemerkbar – die Kanadagans ist von einem Ausnahmegast zu einem regelmäßigen und häufigen Durchzügler geworden.

Wechselhafte Bestandsentwicklungen von Wasservögeln (Abb. 2)

Der Löffler hat seit der Ansiedlung im deutschen Wattenmeer im Jahre 1995 (Clemens 1996) sein Brutgebiet an der gesamten Wattenmeerküste bis nach Dänemark erweitert (Keller et al. 2020). Auf Helgoland gab es nach dem Erstnachweis am 13.7.1892 bis zur Jahrtausendwende nur fünf weitere Beobachtungen. Inzwischen ist er hier ein spärlicher, aber alljährlicher Durchzügler.

Die meisten Watvögel brüten in der Arktis und rasten in großer Zahl im Wattenmeer. Auf Helgoland erscheinen weit überwie-

gend Jungvögel im Herbst und nutzen die Strände zur Nahrungssuche. Der Zwergstrandläufer ist in den letzten 30 Jahren deutlich seltener auf Helgoland geworden. Ähnliches wurde auch in Südschweden festgestellt (Waldenström et al. 2023). Vermutlich ist dieser Rückgang auf eine niedrigere Reproduktion in den arktischen Brutgebieten zurückzuführen.

Die Mantelmöwe war früher auf Helgoland ein sehr häufiger Wintergast. Vor allem seit Ende der 1990er Jahre haben die Bestände jedoch deutlich abgenommen. Als Grund wird die seit 1998 zurückgegangene Winterfischerei vermutet (Hüppop & Wurm 2000, Dierschke et al. 2011). Aber auch großräumige Bestandsrückgänge dürften hier mitverantwortlich sein (Lopez et al. 2022).

Zu- und Abnahmen bei Landvögeln (Abb. 3)

Ortolan und Turteltaube haben großflächig deutlich in ihrem Bestand abgenommen. Dies macht sich auch auf Helgoland bemerkbar, wo inzwischen nur noch wenige Individuen pro Jahr nachgewiesen werden. Die Ursachen hierfür sind Lebensraumveränderungen und nicht zuletzt auch die Bejagung (de Vries et al. 2022, Jiguet et al. 2019, Keller et al. 2020).

Die Gebirgsstelze dagegen hat im Laufe des 20. Jahrhunderts ihr Brutgebiet deutlich nach Norden ausgeweitet (Glutz von Blotzheim 1985). Grund hierfür sind zumindest neuerdings mildere Winter (Keller et al. 2020). Auf Helgoland ist sie inzwischen ein häufiger Durchzügler (Dierschke et al. 2011).

Veränderung der Zugzeiten bei Singvögeln (Abb. 4)

Viele Singvögel haben durch den Klimawandel ihre Zugzeiten deutlich verändert: Der Frühjahrszug in die Brutgebiete findet früher, der Herbstzug in die Überwinterungsgebiete später statt (Hüppop & Hüppop 2001). Eindrucksvolle Beispiele hierfür sind Mönchsgrasmücke und Zilpzalp auf Helgoland, die zudem auch deutlich zugenommen haben. Dass dies nicht unbedingt zu verallgemeinern ist, zeigt ein Vergleich der Schwes-

terarten Winter- und Sommergoldhähnchen. Während sich beim Wintergoldhähnchen in Bezug auf jahreszeitliches Auftreten und Häufigkeit in den letzten 30 Jahren kaum etwas verändert hat, hat das Sommergoldhähnchen deutlich zugenommen und überwintert inzwischen regelmäßig in geringer Zahl.

Diskussion

Die dargestellten Beispiele zeigen, dass sich der Vogelzug auf Helgoland in den letzten 30 Jahren in Bezug auf Phänologie und Häufigkeit bei einigen Arten deutlich verändert hat. Die Veränderungen betreffen ein breiteres Artenspektrum, als hier dargestellt werden konnte.

Die meisten großräumigen Bestandsveränderungen sind auf menschliche Einflüsse auf die Lebensräume bzw. die Nahrung zurückzuführen. Im Wesentlichen ist hier die Zerstörung oder Veränderung der natürlichen Lebensräume zu nennen. Auch die Veränderung des Nahrungsangebots hat Folgen für die Bestände, wie hier am Beispiel der Mantelmöwe gezeigt wird.

Der Klimawandel führt dagegen (bisher) mehr zu Verkürzungen der Zugstrecken bis hin zu fast völliger Aufgabe des Zugs bei manchen Arten, die durch mildere Winter näher an oder sogar direkt in den Brutgebieten überwintern können. Auch die Veränderung der Zugzeiten ist eine Folge veränderter Klimabedingungen. Dies mag zunächst einmal wenig relevant erscheinen, jedoch kommt es in vielen Fällen zu einem sogenannten „Mismatch“, d.h., dass gegebenenfalls zur wichtigen Zeit der Jungenaufzucht die beste Nahrung nicht mehr ausreichend zur Verfügung steht (z.B. Bairlein 2022).

Die Ergebnisse zeigen, dass für Einschätzungen über die Bedeutung bestimmter Flugrouten oder Rastgebiete – nicht zuletzt auch bei Umweltverträglichkeitsstudien - immer aktuelle Untersuchungen notwendig sind, um seriöse Aussagen treffen zu können.

Dr. Jochen Dierschke

Hinweis:

Quellennachweise liegen vor und können auf Nachfrage beim DAVVL eingesehen werden.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Jochen Dierschke
Institut für Vogelforschung
„Vogelwarte Helgoland“
Postfach 1220, D-27498 Helgoland
Email: jochen.dierschke@ifv-vogelwarte.de



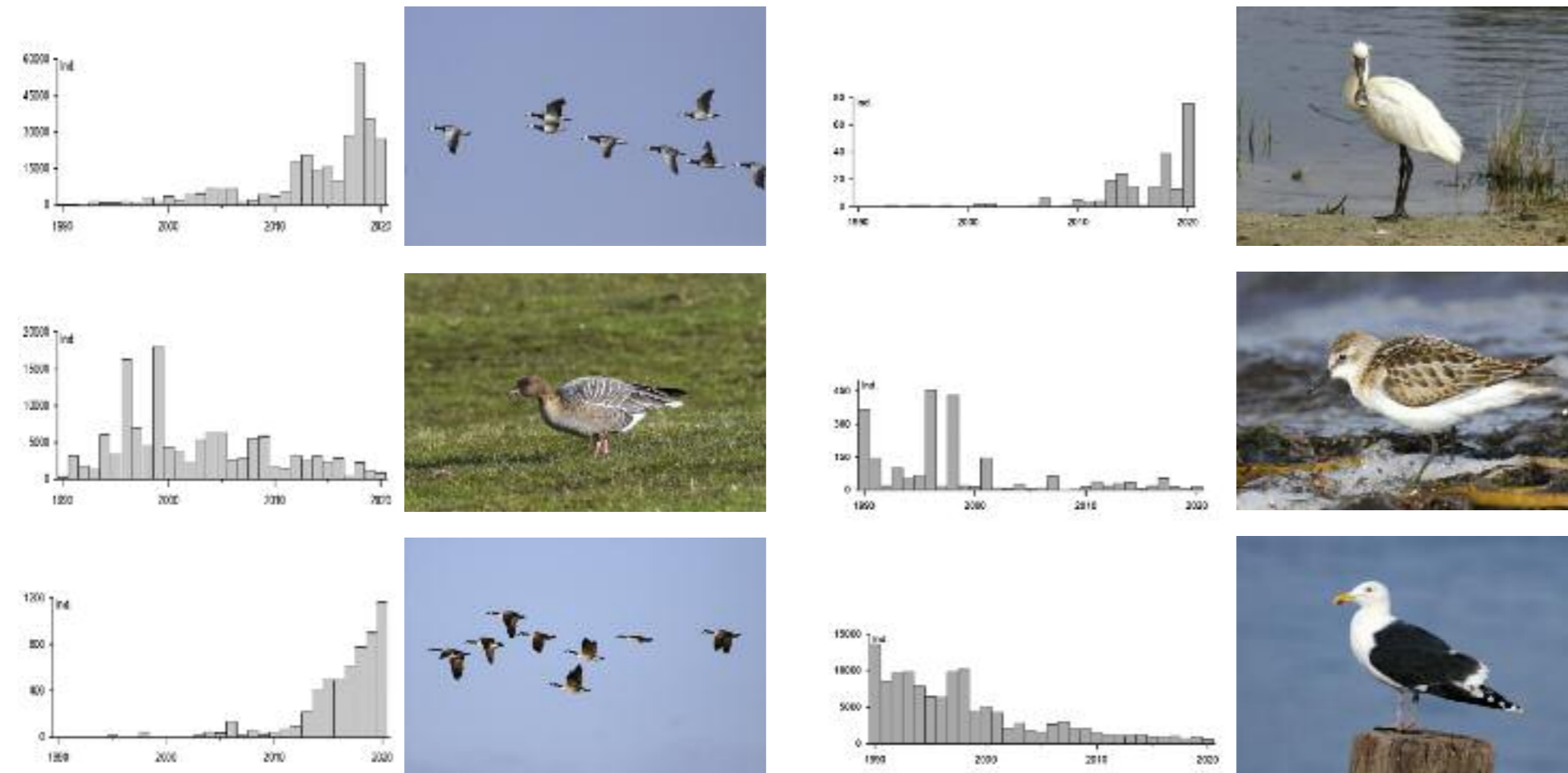


Abb. 1: Jährliche Zugsummen von Weißwangengans *Branta leucopsis* (oben, $n = 293.402$), Kurzschnabelgans *Anser brachyrhynchus* (Mitte, $n = 128.990$) und Kanadagans *Branta canadensis* (unten, $n = 5.648$) von 1990-2020 auf Helgoland.

Abb.2: Jahressummen beobachteter Löffler *Platalea leucorodia* (oben ($n = 230$), Jungvogelindex von Zwergstrandläufer *Calidris minutus* nach Dierschke (1994; Mitte, $n = 2.196$) und Summe der Monatsmaxima der Mantelmöwe *Larus marinus* (unten, $n = 125.975$) auf Helgoland von 1990-2020.

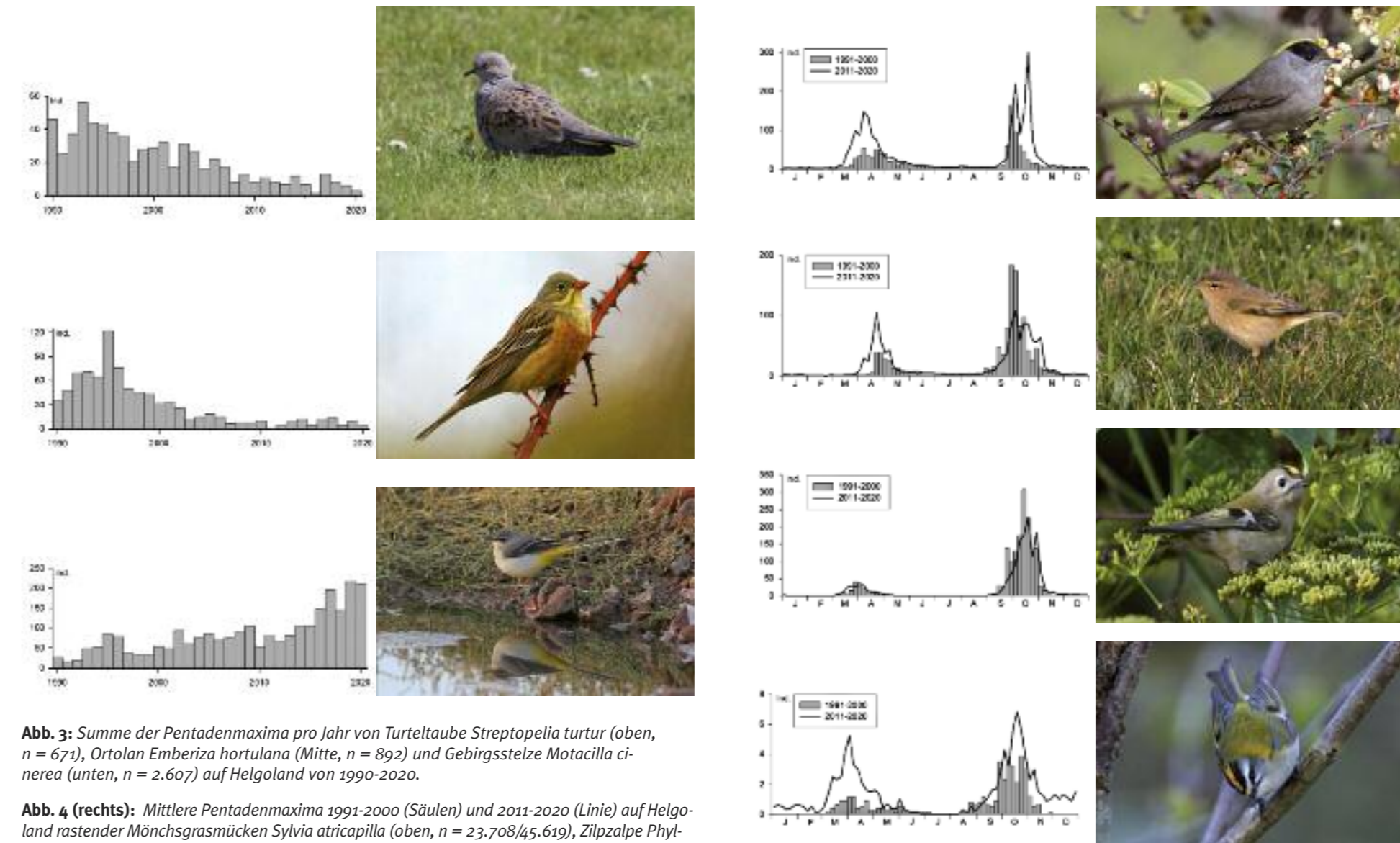


Abb. 3: Summe der Pentadenmaxima pro Jahr von Turteltaube *Streptopelia turtur* (oben, $n = 671$), Ortolan *Emberiza hortulana* (Mitte, $n = 892$) und Gebirgsstelze *Motacilla cinerea* (unten, $n = 2.607$) auf Helgoland von 1990-2020.

Abb. 4 (rechts): Mittlere Pentadenmaxima 1991-2000 (Säulen) und 2011-2020 (Linie) auf Helgoland rastender Mönchsgrasmücken *Sylvia atricapilla* (oben, $n = 23.708/45.619$), Zilpzalpe *Phylloscopus collybita* (Mitte oben, $n = 23.059/74.470$), Winter-Regulus *regulus* (Mitte unten; $n = 30.536/53.935$) und Sommergoldhähnchen *R. ignicapilla* (unten, $n = 772/2.898$) auf Helgoland.

Verringerung der Gefahr von Wildtierschlägen für den Flugbetrieb in tiefen Höhen

Dieser Beitrag ist eine gekürzte und übersetzte Version der Veröffentlichung „Reducing the Risk of Bird Strikes for Low-Level Flight Operations“, vorgestellt im Rahmen des International Flight Inspection Symposiums IFIS 2022 in Durban, Südafrika.



Dr. Isabel C. Metz,
DLR – Deutsches Zentrum für Luft-
und Raumfahrt e.V.
Institut für Flugführung



1. Übersicht

Die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenstoßes zwischen Flugzeug und Tier ist bei Operationen unter 3.000 ft am höchsten. Daher sind Flugzeuge, die vorwiegend in niedriger Höhe operieren, besonders anfällig für Kollisionen mit Tieren. Dazu gehört auch die Flotte der FCS Flight Calibration Services GmbH, welche Flugvermessungs- und Flugvalidierungsdienste anbietet, die in dieser hochexponierten Zone stattfinden. Die Zahl der von Wildtierschlägen betroffenen FCS-Flugzeuge hat in den letzten Jahren zugenommen. Daher hat das Unternehmen ein Forschungsprojekt initiiert, um mögliche Maßnahmen zur Gefährdungsreduktion zu bewerten. Um die beeinflussenden Faktoren zu ermitteln, wurden die Wildtierschlagberichte des Unternehmens auf Trends in Bezug auf Jahreszeit, Tageszeit und Standort analysiert. Zur Identifizierung potenzieller Gegenmaßnahmen fand eine breit angelegte Literaturstudie statt. Auf Basis der Ergebnisse wurden sowohl betriebliche Maßnahmen als auch Anpassungen an den Flugzeugen vorgenommen. In diesem Beitrag werden die Projektergebnisse sowie eine erste Studie über die Wirksamkeit der Umsetzung nach vier Jahren Betrieb vorgestellt.

2. Einleitung

Kollisionen zwischen Wildtieren und Flugzeugen stellen eine ernstzunehmende Gefährdung für die Luftfahrtsicherheit dar. Weltweit sind in über 95% der Fälle Vögel betroffen (Metz, et al., 2020), bei FCS waren alle Kollisionen mit Tieren Vogelschläge. Daher wird im weiteren Verlauf dieser Begriff verwendet.

Die Wahrscheinlichkeit, von Vögeln getroffen zu werden, ist unterhalb einer Höhe von 3.000 Fuß am größten (McKee 2016). Daher sind Flugzeuge, die vorwiegend unterhalb dieser Höhe fliegen, besonders gefährdet. Hierzu gehören die militärische Luftfahrt, die allgemeine Luftfahrt sowie luftgebundene Such- und Rettungseinsätze (van Gasteren, et al.; 2018, Metz, et al., 2020). Darüber hinaus hat auch die Flotte der FCS bei der

Durchführung von Flugvermessungs- und Flugvalidierungsdiensten viele Flugsegmente in niedriger Höhe. Diese erhöhte Exposition hat in den letzten Jahren zu einer steigenden Anzahl von Vogelschlägen bei FCS geführt. Mehrere davon resultierten in Schäden an den beiden Beechcraft King Air 350 Flugzeugen des Unternehmens. Dieser Flugzeugtyp muss als „Normal Aeroplane“ (EASA, 2017; FAA, n.d) nur relativ geringe Anforderungen der Zertifizierungsbehörden an die Aufprallresistenz von Flugzeugkomponenten erfüllen. Die King Air hat den zusätzlichen Nachteil einer relativ großen vorderen Flügelfläche aufgrund des dicken Profils der Vorderkante. Außerdem schränkt das Gummi-Enteisungssystem die Möglichkeit ein, dass Vögel vom Flügel abrutschen, was die Wahrscheinlichkeit eines tatsächlichen Aufpralls erhöht. Dadurch besteht zusätzlich zur verstärkten Exposition eine erhöhte Gefahr schädlicher Vogelschläge und damit ein erhöhtes Vogelschlagrisiko für die FCS-Flotte.

Das Ziel des hier vorgestellten Projekts bestand in der Identifizierung und Umsetzung von Maßnahmen zur Verringerung der Wahrscheinlichkeit von Vogelschlägen bei FCS. Um die Auswirkungen der gewählten Methoden zu bewerten, wurde der Zeitraum vor der Integration mit einem Zeitraum von vier Jahren nach der Umsetzung verglichen. Zusätzlich wurde eine Analyse der Kosten im Zusammenhang mit den Folgen von Vogelschlagereignissen sowie der Kosten für die Umsetzung der ausgewählten Maßnahmen durchgeführt.

3. Methode

Zur Ermittlung möglicher Faktoren, die zu der steigenden Zahl von Vogelschlägen bei FCS beitragen, wurden die internen Vogelschlagberichte des Unternehmens für den Zeitraum von 2005 bis 2017 analysiert und mit den zivilen deutschen Vogelschlagstatistiken verglichen. Diese sind am besten geeignet, da FCS hauptsächlich in diesem Land tätig ist. Anschließend wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um Minderungsmaßnahmen für die FCS-Flotte zu identifizieren. Mehrere dieser Maßnahmen wurden zwischen 2018 und 2019 umgesetzt.

Um einen ersten Einblick in die Wirksamkeit der Maßnahmen zu erhalten, wurden die Gesamtzahl der Vogelschläge und von schädlichen Vogelschlägen sowie ihr Verhältnis für die Zeiträume 2005-2017 (Vorperiode) und 2018-2021 (Post-Periode) verglichen. Um die durch Vogelschlag verursachten Kosten zu bewerten, wurde ein Kategorisierungsmodell definiert. Die Ergebnisse wurden mit den Investitionen zur Umsetzung der Gegenmaßnahmen verglichen.

3.1. Analyse der Vogelschlagzahlen

Die Informationen zu Vogelschlägen bei FCS wurden aus den Ereignisberichten und den Diskrepanzberichten der Flugzeuge des Unternehmens gewonnen. Die FCS-Flotte umfasst zwei Beechcraft Super King Air und ein gechartertes Learjet-Flugzeug. Von den 34 registrierten Vogelschlägen bis Ende 2017 entfielen 32 auf eines der Beechcraft-Flugzeuge. Daher fokussierte die hier vorgenommene Analyse auf die Vogelschläge, welche diese Flugzeugtypen betrafen.

In der FCS-Datenbank finden sich Aufzeichnungen über Vogelschläge von 2005 bis heute. Über die Vollständigkeit der Meldungen kann keine Aussage getroffen werden. Aufgrund der geringen Anzahl von Vorfällen ($n = 32$) über einen langen Zeitraum und fehlender Informationen in einigen Berichten müssen Schlussfolgerungen aus den Statistiken mit Vorsicht gezogen werden.

3.2. Identifikation von Gegenmaßnahmen

Um potenzielle gefährdungsmindernde Maßnahmen zu identifizieren, wurden im Rahmen einer Literaturstudie wissenschaftliche Arbeiten zur Vermeidung von Vogelschlag sowie zu Reaktionen von Vögeln auf sich nähernde Fahrzeuge oder Flugzeuge hinsichtlich ihrer Ergebnisse, der Wirksamkeit der vorgestellten Lösungen und der Eignung zur Umsetzung im Rahmen von FCS bewertet.

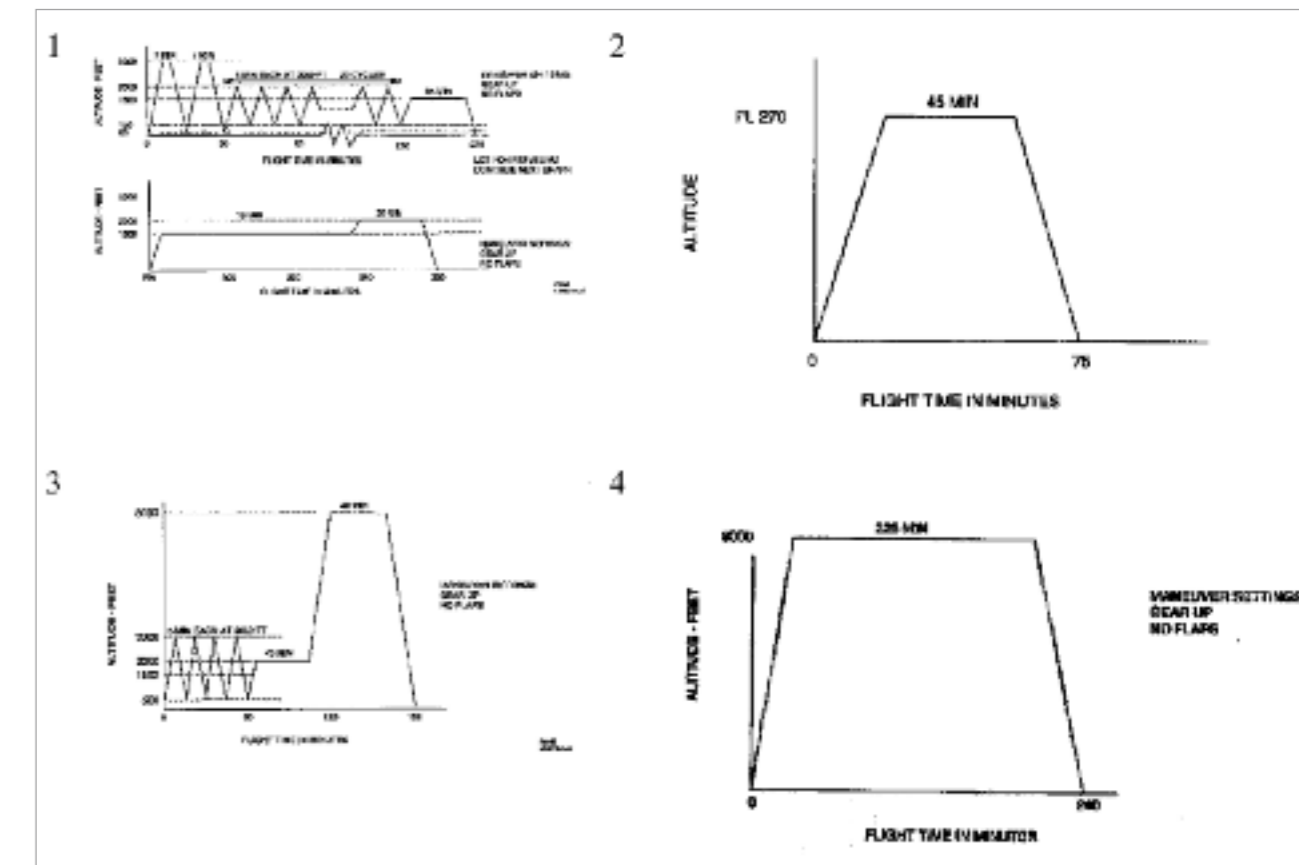


Abbildung 1: Missionsprofile der FCS-Flotte
(Hawker Beechcraft 2010)

3.3. Vergleich von Vogelschlagereignissen

Zur Beurteilung der eingeführten Maßnahmen zur Reduktion der Vogelschläge wurde die Vogelschlagrate, definiert als Anzahl der Vogelschläge pro 10.000 Flüge (ICAO 2012), für die Beechcraft-Flotte für den Zeitraum vor und nach der Umsetzung berechnet und mit der Vogelschlagstatistik der zivilen Luftfahrt in Deutschland verglichen. Die Flugprofile der FCS-Flotte unterscheiden sich erheblich von den Profilen von Verkehrsflugzeugen. Diese steigen nach dem



Markus Schwendener,
FCS Flight Calibration Services GmbH



Tabelle 1 zu „3.4. Kosten-Nutzen-Analyse“:
Kategorisierung von Vogelschlägen
anhand ihrer Auswirkungen (AOG: Aircraft
on Ground; IAW: SIRM: Structural Inspection
and Repair Manual; h: Stunden, t: Tage,
w: Wochen, pm: post mission)

Start in der Regel auf eine Reiseflughöhe von über 30.000 ft und leiten erst zur Landung auf dem Zielflughafen einen Sinkflug ein (Nolan, 2003). Im Gegensatz dazu beinhalten Flugprofile der FCS-Flotte mehrere Tiefflugphasen unterhalb von 3.000 ft. Um eine Vergleichbarkeit der Statistiken herzustellen, wurde aus den FCS-Daten eine zusätzliche Vogelschlagrate berechnet. Für diese wird jedes Tiefflugsegment der in Abbildung 1 dargestellten Missionsprofile unter 3.000 ft als theoretische Landung gezählt und damit die Anzahl Flüge künstlich auf eine „theoretische Anzahl von Flügen“ erhöht. Insgesamt ergab sich für die FCS ein Verhältnis von 7:1 theoretische auf effektive Landungen (vgl. Metz und Schwendener, 2022).

Beschädigende Vogelschläge werden in der Regel gemeldet, während nicht schädliche Vogelschläge möglicherweise nicht gemeldet werden, weil man sich des Ereignisses nicht bewusst ist oder die Relevanz der Meldung als zu gering einschätzt (UK Civil Aviation Authority 2006, Dolbeer, 2015). Mit dem Start des hier beschriebenen Projekts im Jahr 2017 legte die FCS einen verstärkten Wert auf die Meldung aller beobachteten Vogelschläge im Rahmen des internen Meldesystems. Daher sind höhere Vogelschlagraten für die Nachphase zu erwarten. Um das Ausmaß der Meldeverzerrung zu beurteilen, wurde daher auch das Verhältnis von schädlichen zu allen Vogelschlägen berechnet.

Typ	Schaden	AOG Zeit	AOG Kosten	Personenstunden zur Reparatur	Totale Reparaturkosten	Melde- pflicht	Bemerkungen
1	Kein Schaden	1h	3.050 €	1h pm	100 €	Ja	z.B. Blutschmierer
1m	Kein Schaden	-	-	-	-	Ja	z.B. Blutschmierer
2	Kleine Beule, verzögerte Reparatur gemäß SRIM- Vorgabe	2h	6.100 €	2h + 50h pm	~10.200€	Ja	Reparatur erfolgt bei nächster Instand- haltung, z.B. Ersatz eines Deicing-Panels
3	Große Beule, gemäß SRIM sofort zu reparieren	3t	39.345 €	50h vor Ort	~15.000€	Ja	Reparatur vor Ort gemäß SRIM
4	Struktur Schaden irreparabel	5t	65.575 €	20h + 50h vor Ort	~20.000€	Ja	Reparatur muß durch Hersteller abgenommen werden, Kostenpunkt ca. €5.000.
5	Großer Schaden größer als das SRIM-Limit, irreparabel	4w	262.300 €	800h	~200.000€	Ja	z.B. Erfordernis eines Leihflügels nach Holmschaden

3.4. Kosten-Nutzen-Analyse

Für die Kosten-Nutzen-Analyse wurden als erstes die Kosten von Vogelschlägen für FCS ermittelt. Dazu wurden die Vogelschläge in Abhängigkeit von der Höhe der Betriebs- und Materialkosten für Reparaturen kategorisiert. Die Bewertungsmatrix ist in Tabelle 2 zu finden. Bei Vorfällen der Kategorie 1 wurde der Vogelschlag während des Fluges bemerkt. Nach der vorsorglichen Sicherheitslandung muss das Flugzeug inspiziert werden, was die Aircraft-on-Ground (AOG)-Zeit erhöht. Bei Kategorie 1m wurde der Vogelschlag anlässlich der Nachflugkontrolle festgestellt und die Reinigung in der vorgesehenen AOG-Zeit durchgeführt, wodurch keine zusätzlichen Kosten anfallen. Die durch Vogelschlag entstandenen Kosten in der Vorperiode wurden den Kosten in der Post-Periode gegenübergestellt. Zur letzteren wurden die Kosten für die Umsetzung der ausgewählten Minderungsmaßnahmen addiert.

3.5. Mögliche Verzerrung der Resultate durch COVID-19

Die COVID-19-Pandemie beeinflusste sowohl die Zeitpläne der FCS als auch die Abundanz der Vögel. Beide Faktoren beeinflussen die Wahrscheinlichkeit von Vogelschlägen, allerdings auf gegensätzliche Weise.

In den Jahren 2020 und 2021 hat die FCS mehr Flüge direkt von ihrer Basis aus durchgeführt, um Übernachtungen an den Zielflughäfen zu vermeiden. Daher umfassten die durchgeführten Flüge mehr Shuttle-Segmente, und aufgrund des reduzierten Verkehrs weniger Warteschleifen unter 3.000 ft. In 2020 wurden ca. 20% der Nachtflüge tagsüber durchgeführt. Diese Faktoren sollten die Vogelschlagwahrscheinlichkeit verringern (Cleary et al. 2003).

Im Gegensatz dazu sind Vogelschlagraten während der Pandemie gestiegen (Metz, et al., 2022; Parsons, et al., 2022; Altringer, et al., 2023), in Deutschland betrug der Anstieg ca. 20% (DAVVL 2021, DAVVL 2022). Dazu könnten die verringerten Aktivitäten von Wildtiermanagementprogrammen an Flughäfen und der

deutlich reduzierte Verkehr beitragen (Malka, 2021, Mountain und Giordano 2020, Parsons, Malouf & Martins, 2022).

Der Einfluss dieser gegenläufigen Elemente ist schwer zu quantifizieren. Daher müssen die Resultate für die Jahre 2020 und 2021 vorsichtig interpretiert werden.

4. Resultate

4.1. Mögliche Gegenmaßnahmen

Zu möglichen Gegenmaßnahmen durch die Flugzeugbetreiber gehören sowohl technische Anpassungen am Flugzeug als auch betriebliche Maßnahmen. Sie werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Die meisten Vogelarten versuchen, anfliegenden Flugzeugen auszuweichen¹. Oft gelingt es ihnen jedoch nicht, einer Kollision zu entgehen, weil sie zu langsam oder zu spät reagieren. Dies kann durch eine späte Wahrnehmung der Bedrohung, Gewöhnung an den Flugverkehr oder Fehleinschätzung der heranahenden Bedrohung verursacht werden (Metz, et al., 2020). Die Erhöhung der Auffälligkeit eines Flugzeugs kann dem entgegenwirken (Lima 2005, Bernhardt et al., 2010). Hierbei hilft offenbar die Verbesserung von akustischer (Burger, 1983), visueller (Blackwell et al., 2004, 2009, 2012; Fernández-Juricic, et al. 2011) sowie sensorischer Wahrnehmbarkeit von Radarwellen (Bernhardt, et al., 2010; Sheridan, et al., 2015).

In der Praxis wurde das Pulselite-System erprobt. Dieses pulsiert die vorhandenen Lande- und Erkennungslichter eines Flugzeugs, um dessen Sichtbarkeit zu verbessern. Nach mehrjährigen Tests mit Alaska Airlines und Qantas Airlines gibt das Unternehmen an, dass das System das Risiko von Vogelschlägen bei Verkehrsflugzeugen um 30 bis 66% reduzieren kann (Precise Flight 2018).

Bei Turboprop-Flugzeugen lässt sich die Propellerfläche zur Anbringung von auffälligen Mustern nutzen. In einer zweijährigen Testphase haben Widerøe Airlines und das Naturhistorische



Turmfalke auf Befeuerungsanlage



Airbus A320 beim Start

Museum der Universität Oslo mit 34 Flugzeugen verschiedener Dash-8 Varianten getestet, ob Propeller mit schwarz-weißem Zebra-Muster dazu beitragen, die Wahrscheinlichkeit von Vogelschlägen zu verringern (Aas und Johansen 2018). Da die Vogelschlagraten mehrheitlich sanken und die erhöhte Sichtbarkeit auch für Bodenpersonal als hilfreich eingestuft wurde, behielt Winderøe Airlines die Lackierung der Propeller bei. (Aas und Johansen 2018, C.Aas, Naturhistorisches Museum Oslo, persönliche Mitteilung 06/03/2018).

Die Aircraft Owners and Pilots Association AOPA (AOPA 2012) hat Handlungsempfehlungen für operationelle Maßnahmen erarbeitet. Piloten können sich über das aktuelle Vogelschlagrisiko informieren, indem sie BIRDTAMs, NOTAMs und veröffentlichte Vogelzugberichte (DAVVL 2018) konsultieren. Darüber hinaus können sie sich bei der Wildtierkontrolle von Flughäfen über die aktuelle Lage informieren. Während des Rollens sollten Piloten ihre Umgebung hinsichtlich Wildtieraktivitäten beobachten und ggf. die Flugsicherung informieren sowie ihren Abflug verzögern. Ausweichmanöver im Flug sollten nur dann erfolgen, wenn eine realistische Chance zum erfolgreichen Ausweichen besteht. Dies gilt besonders für den Landeanflug (EUROCONTROL 2017b).

Im Falle eines Vogelschlages hängt die empfohlene Reaktion von der Flugphase ab. Beim Abflug sollte ein Start nur abgebrochen werden, wenn das Flugzeug noch unterhalb der Entscheidungsgeschwindigkeit liegt. Andernfalls muss der Start durchgeführt und eine Rückkehr zum Flughafen in Betracht gezogen werden. Nach einem Vogelschlag während des Fluges sollte sofort die Steuerbarkeit des Flugzeugs überprüft und eine Sicherheitslandung auf dem nächstgelegenen Flugplatz erwogen werden. Bei Beschädigung der Windschutzscheibe sollte der Weiterflug mit Minimalgeschwindigkeit erfolgen, um die Gefahr für weitere Schäden zu verringern.

4.2. Analyse der Einflussfaktoren

Die Analyse der Faktoren, welche die Vogelschlagwahrscheinlichkeit für FCS beeinflusst, umfasst FCS-Flüge der Beechcraft-

Flotte bis Ende 2017. Seit Beginn der Aufzeichnungen bei FCS im Jahr 2005 nahm die Zahl der Vogelschläge auf FCS-Flugzeuge bis zum Beginn des Projekts zu. In der FCS-Datenbank wurden einige Vogelschläge als solche für die Beechcraft-Flotte markiert, ohne dass angegeben wurde, welches der beiden Flugzeuge betroffen war. Diese Vorkommnisse sind nur in der Leiste für alle Flüge enthalten.

Die jahreszeitliche Verteilung (vgl. Abbildung 2b) zeigt ein verstärktes Auftreten im frühen Frühjahr, im Hochsommer und im Herbst. Dies spiegelt die allgemeine Abhängigkeit des Vogelschlagauftretens von der Saison wider, wie sie in der Literatur zu finden ist: Im Frühjahr und Herbst führt der Vogelzug auf breiter Front zu einer erhöhten Vogelaktivität. Im späten Frühjahr brüten die Vögel und sind daher weniger häufig in der Luft. Dies führt zu einem Rückgang der Vogelschlagereignisse. Im Juni und Juli werden die Jungvögel flügge und lernen zu fliegen. Aufgrund ihrer mangelnden Erfahrung verursachen sie deutlich mehr Vogelschläge als erwachsene Vögel. (van Gasteren, et al., 2014, Ebert und Pflöging, 2016).

Beim Vergleich der Vogelschlagereignisse der FCS mit den Statistiken aus Deutschland (Abbildung 2b) werden zwei Unterschiede deutlich. Die FCS-Flotte erfuhr mehr Schläge im Monat Oktober und weniger im Sommer. Der Zusammenhang liegt höchstwahrscheinlich in der Zeit, in der die Flugzeuge in der Luft sind. In der zivilen Luftfahrt finden die meisten Flüge zwischen Mai und Oktober statt (Abbildung 2a), mit einer Spitze im Juni und Juli. Im Gegensatz dazu erreicht die Zahl der Flüge in der FCS im Oktober ihren Höhepunkt und hat im Juni und Juli ein lokales Minimum (Abbildung 2b).

Die Wahrscheinlichkeit eines Vogelschlages ist bei Dämmerung sowie in der Nacht aufgrund verstärkter Vogelaktivität sowie geringerer Sichtweite am höchsten (Cleary, et al, 2003; Dolbeer; 2006 Alerstam, 2009). 67% der Vogelschläge von FCS fanden bei Nacht und 33% bei Tag statt. Von den 22 Fällen, in denen der Ort des Vogelschlages in den Daten angegeben ist, ereigneten sich 8 (36%) in der Nähe des Frankfurter Flughafens

(EDDF), während die restlichen 14 Fälle in ganz Deutschland, der Schweiz und Österreich stattfanden. Aufgrund der hohen Anzahl von zu kalibrierenden Landesystemen sowie außerhalb der COVID-Pandemie ausschließlich Nachtvermessungen war die Exposition an diesem Flughafen besonders hoch. Hinzu kommen in EDDF Flugbeschränkungen zwischen 23:00 und 05:00 Uhr. Das Fehlen von aktiver Vogelvergrämung sowie anderem Flugverkehr verringert möglicherweise die Wachsamkeit der Vögel und reduziert daher die (erfolgreichen) Ausweichversuche. Dies fügt sich ein in die während COVID-19 getätigten Beobachtungen erhöhter Vogelschlagraten (DAVVL 2021, DAVVL 2022).

4.3. Ausgewählte Gegenmaßnahmen

FCS entschied sich für den Einsatz pulsierender Lichter sowie für die Bemalung der Propeller mit Zebra-Muster. Die Propeller wurden mit photolumineszierender Sicherheitsfarbe gestrichen, um auch in der Nacht vom Propellermuster zu profitieren. Darüber hinaus wurde das Bewusstsein der Piloten hinsichtlich Vogelschlägen während der regelmäßigen Sicherheitstrainings verstärkt geschult und die Bedeutung der Meldung betont. Die Flugzeuge wurden mit Meldeformularen und DNA-Kits ausgestattet, um die Überreste von Vögeln direkt aus allen potenziellen Zielländern zur DNA-Analyse einzusenden.

Die Installation der pulsierenden Lichter fand im Juli 2018, die Propellerbemalung zwischen Oktober und Dezember 2018 im Rahmen von Wartungen statt. Das Flugzeug „D-CFMD“ beendete seinen Dienst im Februar 2020. Sein Nachfolger „D-CFMF“ fliegt seit Juli 2019. Hier erfolgte die Pulselite-Installation im August 2019 und Propellerbemalung im Dezember 2019.

4.4. Vergleich von Vogelschlägen vor und nach der Implementierung

Für die Bewertung potenzieller Veränderungen beim Auftreten von Vogelschlägen durch die ergriffenen Gegenmaßnahmen wurden die Vogelschlagraten für den Zeitraum von 2012, für

den Flugdaten verfügbar waren, bis 2021 berechnet. Der Zeitraum von 2012 bis 2017 stellt die Vorperiode, die Jahre von 2018 bis 2021 die Post-Periode dar. Diese schließt die Übergangszeit bis zur abschließenden Implementierung von Pulselite sowie Propellerbemalung mit ein.

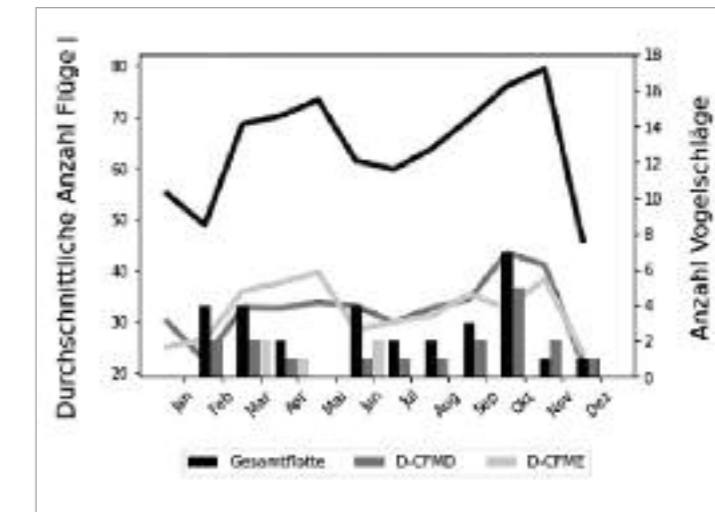


Abbildung 2a: Saisonale Verteilung der Flüge (Linien) und Vogelschläge (Balken) der FCS Beechcraft-Flotte zwischen 2005 und 2017.



Abbildung 2b: Saisonale Verteilung von Vogelschlägen und Flugbewegungen in Deutschland zwischen 2011 und 2015 (Quelle: Ebert und Pflöging, 2016)



Ein exotischer Besucher (Waldrapp) auf dem Flughafen Zürich

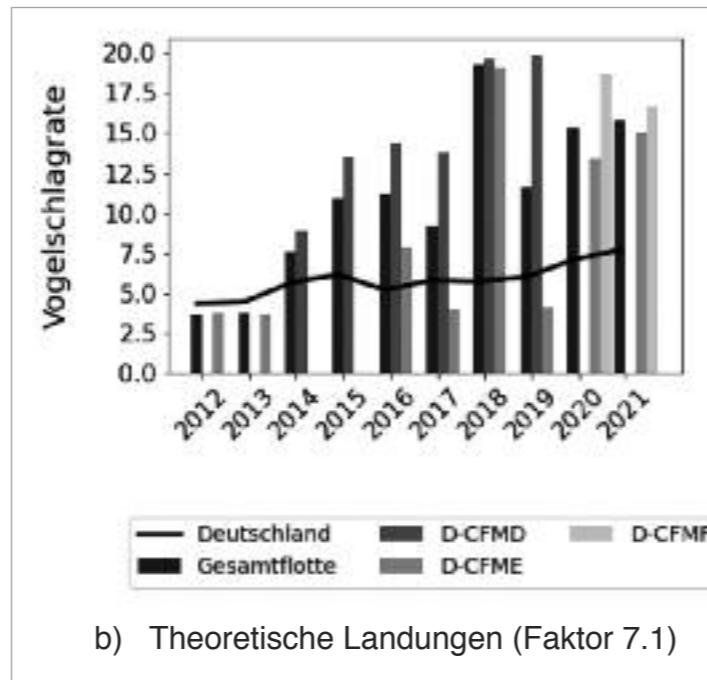
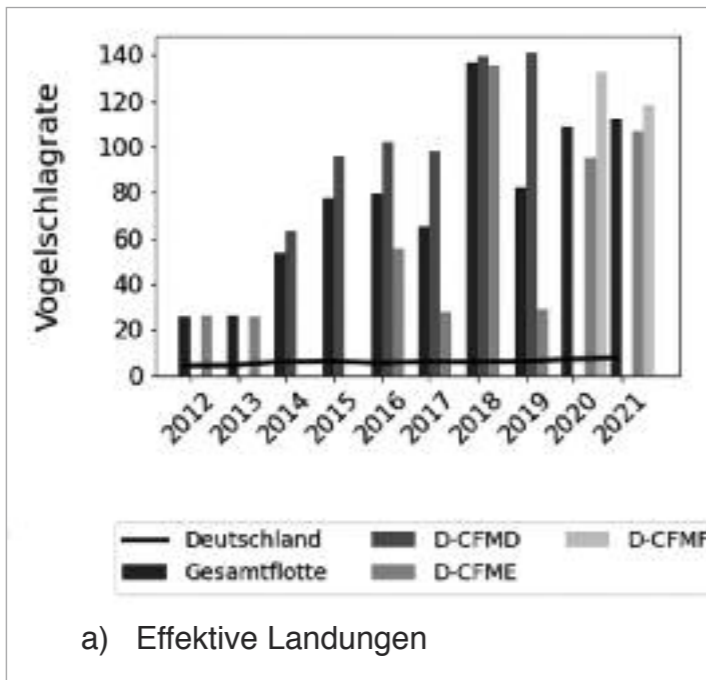


Abbildung 3: Vogelschlagraten der FCS-Flotte sowie für Deutschland (Quelle: DAVVL 2020, 2021)

Abbildung 3 zeigt die Vogelschlagraten für die FCS-Flotte sowie für Deutschland für den gesamten Zeitraum. Abbildung 3a berücksichtigt alle Landungen. In Abbildung 3b beziehen sich die Vogelschläge auf die Anzahl theoretischer Landungen, um den FCS-spezifischen Flugprofilen Rechnung zu tragen. Die Rate für die FCS-Flüge ist in beiden Fällen höher, was die Hypothese eines erhöhten Vogelschlagrisikos unterstützt, die Differenz ist bei Berücksichtigung des individuellen Flugprofils geringer. Die Vogelschlagraten aller FCS-Flüge steigen im Jahr 2018 an, bevor sie 2019 wieder sinken. In den Jahren 2020 und 2021 steigen die Raten wieder etwas an, wie es auch beim deutschen Durchschnitt der Fall ist. Dies waren die beiden Jahre mit COVID-19-Restriktionen.

In der Vorperiode wurden insgesamt 23 Vogelschläge gemeldet. Davon betrafen 17 der 22 Kollisionen (77%) mit bekannter Flugzeugregistrierung die „D-CFMD“. Davon fanden sieben der Einschläge mit bekanntem Ort bei Nacht in EDDF statt. Da die beiden Beechcraft-Flugzeuge in Konstruktion und Aussehen identisch sind, könnte der Flugplan und damit die Risikoexposition der Flugzeuge für diese ungleiche Verteilung verantwortlich sein.

Für die Post-Phase wurden 33 Vogelschläge gemeldet, davon 10 für die „D-CFMD“ (30%), 14 für die „D-CFME“ (42%) und 9 für die „D-CFMF“ (27%). In EDDF gab es fünf Vogelschläge, davon vier während der Nacht. In LSZH gab es vier Vogelschläge,

davon drei während der Nacht. Tabelle 2 zeigt die tageszeitliche Verteilung der Vogelschläge. In den Jahren mit mehr Tages- statt Nachtflügen fanden tagsüber mehr (2020) bzw. gleich viele Kollisionen (2022) statt.

Zur Beurteilung der Meldequalität wurde das Verhältnis zwischen Vogelschlägen mit und ohne Schaden gebildet. In der Vorperiode wurden 11 Kollisionen ohne Schaden gemeldet (Kategorien 1 und 1m). Von den 12 schädlichen Treffern wurden 11 der Kategorie 2 und einer der Kategorie 5 zugeordnet. Das Verhältnis aller schädigenden zu allen nicht schädigenden Einschlägen beträgt 0,85. In der Nachphase wurden 29 Vogelschläge ohne und vier mit Schaden gemeldet. Das resultierende Verhältnis von 0,14 ist deutlich niedriger als dasjenige in der Vorperiode.

Tabelle 2: Vogelschläge nach Tageszeit in der Post-Periode

	2020	2021	2022	2023	Zus.
Tage	3	1	6	1	11
Nacht	7	5	7	4	19
Gesamt	10	6	13	5	34

Tabelle 2: Vogelschläge nach Tageszeit in der Post-Periode

Tabelle 3: Vogelschlagraten pro Beobachtungsphase und Kategorie. Die Zeile Vorphase theoretisch enthält die erwarteten fehlenden Meldungen in Kategorie 1 und 1m

	1	2	3	4	5	Gesamt
Vorphase	1,83	1,83	0	0	1,17	2,83
Vorphase theoretisch	1,83	1,83	0	0	1,17	2,83
Post-Phase	0,33	1	0	0	0	1,33

Tabelle 3: Vogelschlagraten pro Beobachtungsphase und Kategorie. Die Zeile Vorphase theoretisch enthält die erwarteten fehlenden Meldungen in Kategorie 1 und 1m

Tabelle 3 zeigt die Vogelschlagraten pro Schadenskategorie für die Vor- und die Post-Phase. Laut interner Schätzung wurden in der Vorperiode ca. 50% der Kollisionen ohne Schaden nicht gemeldet. Diese wurden in der Zeile Vorphase theoretisch in den Kategorien 1 und 1m hinzugerechnet. Der Vergleich zeigt, dass die ursprüngliche Rate der Vorphase deutlich niedriger ist als die der Post-Phase, während die Rate der theoretischen Vorphase nur noch geringfügig niedriger ist.

4.5. Kosten-Nutzen-Analyse

Die Lackierung der Propeller kostete 12.160 €, die Installation für das Pulselite-System 4.850 € pro Flugzeug. Somit beliefen sich die Gesamtkosten für die Durchführung der Anpassungen an allen drei Flugzeugen auf 51.030 €.

Die Vogelschlagkosten wurden auf Basis der Matrix in Tabelle 2 berechnet. Für die Kosten der theoretischen Vorphase wurden die durchschnittlichen Kosten der Kategorien 1 und 1m verwendet. Wie Tabelle 4 zeigt, reduzieren sich die Durchschnittskosten pro Schaden für die theoretische Vorphase stark. Dies ist auf einen Schaden der Kategorie 5 (Kosten von 462.300 €) zurückzuführen – durch das Hinzurechnen von 23 Schäden der Kategorie 1 und 1m mit Kosten von 1625 € reduziert das den Schnitt erheblich. Dennoch steigen die Kosten im Jahresdurchschnitt leicht an. In der Post-Periode sind die Kosten deutlich geringer, was ebenfalls maßgebend durch den einen Schaden der Kategorie 5 beeinflusst wird.

Tabelle 4: Durchschnittliche Kosten pro Vogelschlag und Jahr während der Vor- und Post-Phase

	Durchschnittliche Kosten pro Vogelschlag	Durchschnittliche Kosten pro Jahr
Vorphase	+29,044	611,193
Vorphase theoretisch	-15,148	110,842
Post-Phase	-2,711	22,365

Tabelle 4: Durchschnittliche Kosten pro Vogelschlag und Jahr während der Vor- und Post-Phase





Höheres Risiko für Vogelschlag bei Nachtflügen

Anschriften der Verfasser:

Dr. Isabel C. Metz
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Institut für Flugführung / Air Traffic Management Simulation
Lilienthalplatz 7
D-38108 Braunschweig
Telefon: +49-531-295-3661
Email: isabel.metz@dlr.de
Web: www.DLR.de/fl

Markus Schwendener
FCS Flight Calibration Services GmbH
Hermann-Blenk-Str. 32 A
D-38108 Braunschweig
Telefon: +49 531 237 77 0
Email: swe@fcs.aero
Web: https://fcs.aero

5. Diskussion und Schlussfolgerungen

Das hier vorgestellte Projekt zielte darauf ab, ein besseres Verständnis der Ursachen für die erhöhte Anzahl von Vogelschlägen auf die FCS-Flotte zu erlangen, potenzielle Abhilfemaßnahmen zu identifizieren und deren Wirksamkeit zu bewerten.

Die FCS-Flotte operiert vorwiegend in Höhenlagen mit größter Vogelaktivität. Viele der Flüge finden in der Nacht statt, in der eine erhöhte Vogelaktivität herrscht. Dies spiegelt sich in den Vogelschlagzahlen wider – in den Jahren mit regelmäßigem Nachtflugbetrieb und mit Ausnahme von 2021 ereignete sich die Mehrzahl der Einschläge während der Nacht, obwohl die Mehrzahl der Flugstunden tagsüber stattfand. Unter Berücksichtigung der spezifischen Flugprofile durch Einfügen theoretischer Landungen lassen sich die Vogelschlagraten von FCS mit denjenigen für Deutschland vergleichen. Hierbei wird die erhöhte Gefährdung deutlich. Der Anstieg von Vogelschlägen in den Pandemie Jahren 2020 und 2021 ist in beiden Fällen sichtbar.

Auf der Grundlage einer Literaturstudie wurden mehrere Maßnahmen zur Reduktion der Kollisionswahrscheinlichkeit ergriffen. Da die Flugpläne von Vorgaben der bedienten Flughäfen abhängen, standen die Erhöhung der Auffälligkeit der Flugzeuge sowie Mitarbeiterschulungen im Fokus. Es wurden pulsierende Lichter installiert und die Propeller mit einem schwarz-weißen Muster lackiert. In den Sicherheitstrainings wurde verstärkt Gewicht auf das Situationsbewusstsein, die Gefahrenbewertung und Reaktionsmöglichkeiten im Flug sowie die Meldung von Vogelschlägen gelegt.

In der Post-Phase stieg die Vogelschlagrate von FCS trotz Gegenmaßnahmen leicht an. Eine Analyse der Meldungen ergab eine Verschiebung des Verhältnisses zwischen gemeldeten Vogelschlägen mit und ohne Schadensfolge. In der Vorphase lag es bei 0,84, in der Post-Phase bei 0,14. Dies deutet auf eine starke Verzerrung der Meldungen zu Ungunsten folgenloser Kollisionen hin. Die Verbesserung der Meldequalität zeigt sich

auch im Umfang der Meldungen. In der Vorphase konnten Informationen über das betroffene Flugzeug, den Zustand des Tageslichts und den Ort des Geschehens nur teilweise extrahiert werden. In der Post-Phase waren diese Informationen in allen Berichten enthalten. Unter Berücksichtigung nicht gemeldeter Vogelschläge wurden die Vogelschlagraten der beiden Phasen vergleichbar (Vorphase: 7,67; Nachphase: 8,25). Aufgrund der gemischten Einflüsse der COVID-19-Pandemie, der teilweisen Installation von pulsierenden Lichtern und Propellerbildern im ersten Teil der Post-Phase und einer insgesamt geringen Stichprobengröße kann keine endgültige Schlussfolgerung über die Wirksamkeit der eingeführten Maßnahmen gezogen werden. Zu diesem Zweck wäre eine weitere Beobachtung über mehrere Jahre ratsam, für welche die stark gestiegene Datenqualität eine solide Grundlage bildet.

Die durchschnittlichen Vogelschlagkosten waren in der Post-Phase deutlich niedriger. Dies ist vor allem auf einen teuren Schaden in der Vorphase zurückzuführen. Der Preis für die Installation pulsierender Lichter und der Propellerbemalung aller drei Flugzeuge entspricht circa den Kosten für einen Schaden der Kategorie 3. Daher hält FCS die Investition für angemessen. Auch wenn die Anzahl der durch die Flugzeugadaptation verminderten Vogelschläge nicht ermittelt werden kann, werden das Präventionspotenzial sowie die bessere Sicht für alle Luft-raumnutzer und das Bodenpersonal geschätzt.

Hinweis:

Quellennachweise liegen vor und können auf Nachfrage beim DAVVL oder beim Verfasser des Beitrags eingesehen werden.



Einsatz von Ratron® Gift-Linsen und Ratron® Giftweizen zur Bekämpfung von Wühlmäusen mit Hilfe der Köderlegegeräte WUMAKI C3 und C9 auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Grün- und Freilandflächen auf Flughafengelände

Rolf Barten,
Technischer Manager
bei frunol delicia GmbH

Wühlmäuse (Feld-, Erd-, Rötel- und Schermäuse) richten auf Grün- und Freilandflächen auf Flughafengelände direkt großen Schaden an, indem sie durch Fraß und Unterwühlung die Grün- und Freilandflächen zerstören.

Besonderes Augenmerk wird dabei auf die eingesäten Grasflächen gerichtet, die sich unmittelbar an den Start- und Landebahnen befinden. Diese müssen absolut fest sein, da sie möglicherweise als Ausweichflächen für Flugzeuge dienen müssen. Gleiches gilt bei den Startplätzen, die ebenfalls begrünt und dadurch befestigt sein müssen, da gerade hier die Triebwerke einen starken Schub entwickeln und bei nicht begrasteten Flächen dahinter sehr viel Staub aufwirbeln würden, der wieder durch die Triebwerke angesaugt und hier großen Schäden anrichten würde.

Zusätzlich sind Mäuse in diesem Bereich unerwünscht, weil sie als Nahrung für Vögel dienen, die wiederum ein großes Gefahrenpotential für Flugzeuge (Vogelschlag) und damit ein Sicherheitsrisiko für Menschen darstellen.

Dr. Chr. Morgenroth schreibt 2004: „Es ist unstrittig, dass ein erhöhtes Nahrungsangebot in Form von Mäusen in Grünlandbeständen von Flugsicherheitsflächen der Flughäfen und -plätze eine Erhöhung der lokalen Bestandsdichte von Greifvögeln, insbesondere Mäusebussard und Turmfalke, zur Folge hat. Beide Arten gehören in Deutschland zu den häufigsten an Vogelschlägen beteiligten Vögeln (BREUER 2003) wengleich in erster Linie durch rein biologische Maßnahmen des Biotopmanagements auf Flughäfen, insbesondere durch Langgrasbewirtschaftung, versucht wird, den Bestand aller flugsicherheitsrelevanten Arten so gering wie möglich zu halten.“

Insbesondere in Zeiten erhöhter Mäusebestände (Gradationen) drängen Turmfalke und Mäusebussard, daneben in den letzten Jahren aber auch der Graureiher, verstärkt auf Flughafengrünlandflächen, um das dann reichlich vorhandene Nahrungsangebot zu nutzen. Um diesen Prozess – dessen Folge eine Erhöhung der Vogelschlaggefahr ist – zu unterbrechen, ist es unverzichtbar, dass (bei Mäusekalamitäten) Mäuseköder unterirdisch ausgebracht werden dürfen, da Flugsicherheitsaspekte eine Reduktion der Mäusedichte zwingend erfordern. Der Mäusebekämpfung auf sog. Streifen entlang der S/L-Bahn kommt dabei eine wesentliche Bedeutung zu, zumal es sich um ausgesprochen flugsicherheitskritische Bereiche des Flughafens handelt, weil sie unmittelbar an die S/L-Bahn grenzen. Für diese Bereiche gilt eine absolute Hindernisfreiheit.“

Daraufhin sind Zulassungen von frunol delicia GmbH u. a. für Ratron® Gift-Linsen und Ratron® Giftweizen für die Bekämpfung von Wühlmäusen beantragt und für diesen Bereich erteilt worden, z. B. für den Einsatz von Köderlegegeräten WUMAKI C3 und C9, die unterirdisch Röhren ziehen, in die Ratron® Gift-Linsen oder Ratron® Giftweizen gelegt und diese von den Wühlmäusen (Feldmäusen) gefressen werden. Der Einsatz von Legeflinten ist zwar möglich, aber schwierig, da die Bekämpfung auf großen Teilen des Flughafengeländes im laufenden Betrieb des Flughafens durchgeführt werden muss.

Wie dies aussehen kann, zeigen folgende Bilder vom Einsatz von Ratron Gift-Linsen bzw. Ratron Giftweizen auf dem Flughafen Stuttgart.

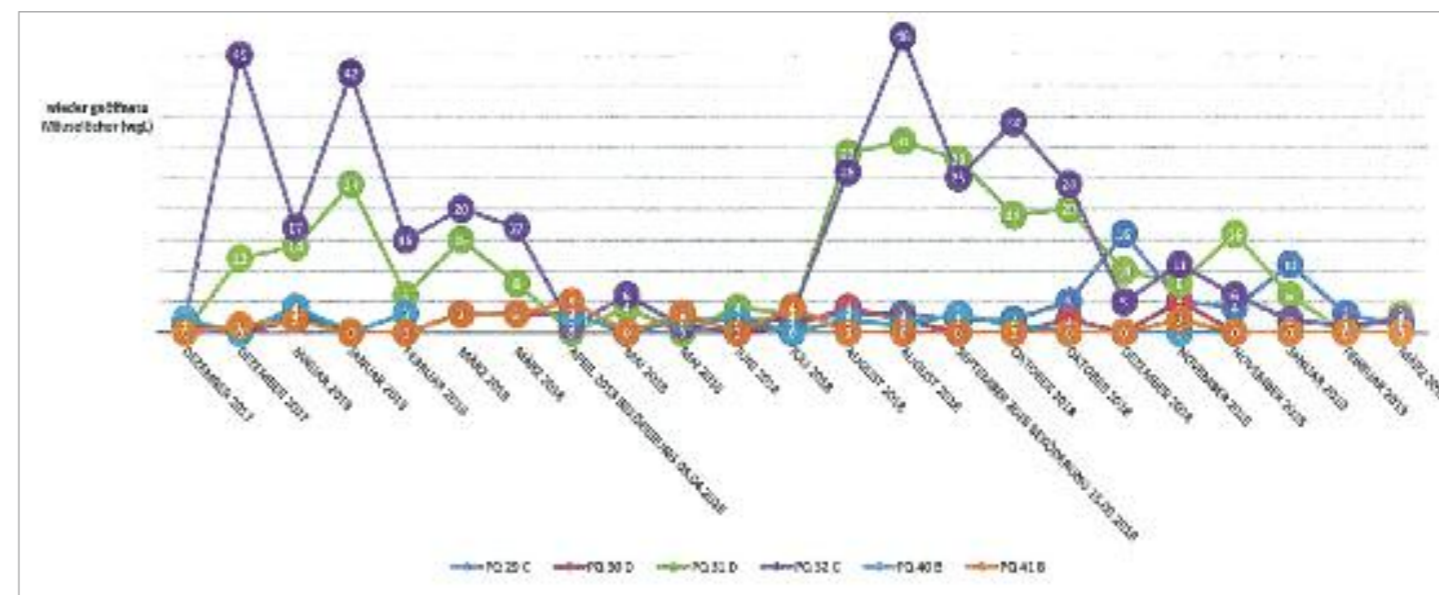
Der einreihige WUMAKI C3 wurde auf dem Flughafen Stuttgart während des laufenden Betriebs eingesetzt, um sich ein Bild von der Arbeitsweise des Köderlegegerätes zu machen.



WUMAKI C3 Köderlegegerät



Flughafen Stuttgart



Feldmäuse waren auf der Fläche vorhanden (siehe Bilder nächste Seiten). Der Flughafen macht regelmäßige Zählungen, um über den Bestand an Feldmäusen informiert zu sein, und richtet danach sein Feldmausmanagement aus.

Feldmauszählung Flughafen Stuttgart



Feldmausloch



Einsatz WUMAKI C3



Geschlossener Schnitt WUMAKI C3



Sauberer Schnitt

An diesen Bildern ist zu sehen, wie sauber der WUMAKI C3 arbeitet, den Köder unterirdisch ablegt, der Schnitt im Boden, der durch eine Druckrolle den Schnitt nach oben abdeckt, sodass Ratron® Gift-Linsen bzw. Ratron® Giftweizen ordnungsgemäß verdeckt abgelegt werden sind.



Ablage des Köders



Hier wird gezeigt, dass die gezogene Röhre absolut abgedeckt und damit nach oben geschlossen ist. Der Köder wurde in einer Tiefe von 15 – 20 cm abgelegt.



Einbohrlöcher Maus bei WUMAKI Anwendung



Ratron® Gift-Linsen-Häufchen in der vom WUMAKI C3 gezogenen Röhre, die nach oben voll geschlossen ist. Es ist hier darauf zu achten, dass die Röhren in 15 – 20 cm Tiefe gut nach oben verschlossen sind, so dass keine Köder offen herumliegen.

Auf Flughafengelände wird generell dafür gesorgt, dass wenige Vögel vorhanden sind bzw. es wird versucht, diese zu entfernen, weil die Vögel die Betriebssicherheit gefährden. Somit ist das Risiko für Vögel in diesem Bereich „Flughafen“ durch den Einsatz von Ködern wie Raron® Gift-Linsen bzw. Ratron® Giftweizen als gering anzusehen, zumal sie unterirdisch ausgebracht werden.

Mit Ratron® Gift-Linsen und Ratron® Giftweizen von frunol delicia GmbH stehen zur Bekämpfung von Wühlmäusen den Flughäfen effektive Produkte zur Verfügung.

Rolf Barten



WUMAKI C9 Feldmauspflug

Anschrift des Verfassers:

Rolf Barten
 frunol delicia GmbH
 Uhlandstr. 15, D-61250 Usingen
 Telefon: +49 (0) 6081 / 9197-68
 Telefax: +49 (0) 2303 / 9197-72
 Mobil: +49 (0) 171 / 4371194
 Email: barten.rolf@web.de
 Web: www.frunol-delicia.de

Betrachtungen zur Evolution der Maßnahmen zur Vogelschlagverhütung bei der Bundeswehr und der Evolution der Wehrbiologie



OTL Dr. Detlef Kurth,
Dipl.-Geologe,
DezLtr V (6) Biologie/Ökologie,
ZGeoBw

Wie die zivile ist auch die militärische Luftfahrt von Beginn an mit Vogelschlägen konfrontiert. Die New York Times veröffentlichte 2009 folgendes Archivbild:



“Remarkable French Official Photograph of a Hawk Overtaken in Flight by a French Military Aeroplane. The smaller bird of prey became entangled in the wires of the aeroplane and was held there until the machine came to earth. As far as known, this is the first photograph of the capture of a bird in flight by the swifter invention of man”.¹

Im Gründungsjahr des DAVVL 1964 verzeichnete der Inspizient Flugsicherheit Bundeswehr insgesamt 19 „Störungen im Flugbetrieb“, die sich durch Vogelschlag ereigneten. 14 Strahlflugzeuge (13 Einsatzmuster) und 5 einmotorige Propellerflugzeuge waren beteiligt, ein Pilot hatte am linken Auge schwere Verletzungen davongetragen. Für den Zeitraum 1.1.1958 – 31.12. 1964

wurden insgesamt 4 Flugunfälle aufgrund von Vogelschlag subsummiert (inklusive der o.g. „Störungen“).²

Höchste Eisenbahn also (damals noch unbehelligt von Kollisionen mit Federvieh), dem Problem des Vogelschlages von Seiten der Bundeswehr mehr Bedeutung beizumessen³. Fü L IV 74 möge also InGeoPhysBDBw⁵ beauftragen, die Belange der Bundeswehr im DAVVL zu vertreten.

Dies sorgte auch im bis dato eher beschaulich-bodenständigem Habitat des sog. „Wehrbiologen“ für eine gewisse Thermik. Dieser war ursprünglich – zusammen mit einem Physiker und einem Chemiker – in den sechziger Jahren für die Erarbeitung fachwissenschaftlicher Grundlagen für die ABC-Abwehr in den GeophysBDBw geholt worden. Dort aber von reinrassigen Meteorologen und Geophysikern alsbald verdrängt, musste für die nun wieder vom Aussterben bedrohte Spezies eine neue ökologische Nische gefunden werden – und bot sich in der „meteorobiologischen“ Beratung für den Inspizienten Lw. Befasst wurde sich mit der biotropen Wirkung von Wetterlagen und Klimazonen. Weitere Habitate wurden bei den Kampfverbänden der Luftwaffe und den Kampftruppenschulen des Heeres erobert. Der Wehrbiologe unterrichtete in sog. „Ranger“-Lehrgängen zu „essbaren Pflanzen & Tieren“ und „Wassergüte-Beurteilung“ bis hin zur „Bodenbefahrbarkeit“ – mit ersten Abstechern zu charakteristischen, bodenanzeigenden Pflanzenarten.

Der Abschwung der Starfighter-Flotte sorgte also ab 1964 für einen Aufschwung gutachterlicher Tätigkeit des Wehrbiologen: Diverse Starfighter waren bereits Vogelschlägen zum Opfer gefallen, einige Maschinen, die aus Sardinien zurückkamen, erlitten Beinahe-Unfälle aufgrund von Triebwerksaussetzern: In den Treibstoffleitungen fanden sich Pilzsporen und -Myzelle – gewuchert in den Wasserabscheidern der Treibstofftanks. Den Pilzen zum Trotz war aber nun das Thema „Vogelschlag“ gesetzt und evolutionstechnisch folgerichtig wanderte die Wehrbiologie in diverse Komitees ein, so auch in den Deutschen Ausschuss zur Vermeidung von Vogelschäden, wie er damals benannt wurde.

Bereits dieser kurze Abriss zeugt von einer gewissen Dynamik in der noch jungen Bundeswehr, die sich in der folgenden Erlasslage fortsetzt. Getreu einem der Grundsätze des Generalfeldmarschalls Helmuth v. Moltke (d.Ä.)

„Unsicherheit im Befehlen erzeugt Unsicherheit im Gehorsam“

ist auch der Erlass Fü L III 8 ein sparsames, lediglich 3-seitiges Dokument mit insgesamt 4 Anlagen, welches die Lage kurz und knapp zusammenfasst⁶:

„In der Zeit vom 01.01.1958 bis 31.12.1968 wurden beim Betrieb mit Luftfahrzeugen der Bundeswehr 663 Vogelschläge (Zusammenstoß Luftfahrzeug – Vogel) gemeldet. 17 Flugunfälle wurden durch Vogelschlag verursacht. Hierbei fand 1 Person den Tod, 15 Personen wurden z.T. schwer verletzt. Ein Flugzeugführer verlor die Sehkraft auf einem Auge. 4 Luftfahrzeuge wurden zerstört und 13 beschädigt. 1 Wohnhaus wurde zerstört und 7 Gebäude wurden beschädigt.“

Daraus resultierend knapp (und klar) der Auftrag:

„Es sind Maßnahmen zu ergreifen, die Vogelschläge im Flugbetrieb der Bundeswehr zu vermindern.“

Frei nach einem Kennedy-Wort „Einen Vorsprung im Leben hat, wer da anpackt, wo die anderen erstmal reden“ (die Kuba-Krise von 1962 war ja auch noch in frischer Erinnerung) erteilt der Erlass ein nicht anders als robust zu nennendes Mandat, dessen Durchführung dem Luftwaffenamt (LwA) (Anl.1), den Kommodores / Kommandeuren und der Standortverwaltung – STOV (Anl. 2 & 3) und den Groß-Radarstellungen der Bw oblag. Inhalt und Sprachwahl wären heutzutage undenkbar und sollen daher im Folgenden noch einmal Revue passieren:

II.7: „Versuche mit Infrarotscheinwerfern, Einsatz von Vogelhunden evtl. weitere neuartige Vergrämungsmethoden technischer u biologischer Art sind durchzuführen.“⁷

I.12: „Es sind Jägergruppen zu bilden, die wöchentlich zweimal einen intensiven jagdlichen Abschuss vornehmen. Bei plötzlich auftretenden Störungen des Flugbetriebs durch Einfall größerer Vogelschwärme oder einzelner Großvögel im Startbahnbereich der Flugplätze ist die Vergrämung durch gezielten Abschuss und durch Personen, die mit dem Gebrauch von Jagdwaffen sowie den Sicherheitsvorschriften vertraut sind (auch Nicht-Jagdscheininhaber), entsprechend Erlass BMVtdg/BMSchatz v. 3.9.69 (Anlage 3) durchzuführen. Zwei Schrotflinten (Browning oder Doppelflinten) mit der erforderlichen Munition (Kosten je Flugplatz ca. DM 1000,- einmalig sowie ca. DM 300,- jährlich) sind hierfür bereitzustellen.“⁸

I.13: „Wo erforderlich, sind an geeigneten Stellen Krähen- und Möwenfallen aufzustellen, zu beködern und fachgerecht zu betreuen. Die gefangenen Tiere sind unter Beachtung der Bestimmungen des Tierschutzgesetzes zu töten.“

Als besonders geeignet wurde übrigens folgender Fallentyp befunden:



Nordischer Krähenfang
(Quelle: http://www.natur-in-notdithmarschen.de/nordischer_kraehenfang.html)





1.14 „Flugzeughallen sind in regelmäßigen Abständen, insbesondere während der Brutzeit, auf Vogelnester zu überprüfen. Vorhandene Nester sind zu entfernen.“

Diese damals völlig selbstverständlichen Maßnahmen würden – heutzutage annouciert mindestens für Schnappatmung bei den mit Naturschutz befassten Gremien und Ämtern sorgen wenn nicht gar für einen veritablen „shitstorm“ in der Öffentlichkeit. Eine dunkle Ahnung davon hatte offenbar auch Füll- und bot in Anl. 3 durch Auslegung und Interpretation des Jagd- und Naturschutzgesetzes eine Handreichung, um auch hier keine Unklarheiten aufkommen zu lassen:

1.2 Um einen möglichst intensiven, über das übliche Maß hinausgehenden Abschluß von Tieren durchführen zu können, ist die Jagd durch das zuständige Forstamt / die Oberförsterei der Bundesvermögensverwaltung folgendermaßen zu handhaben:

1.2a) „Auf allen Flugplätzen der Bundeswehr ist im Rahmen der jagdrechtlichen Bestimmungen (§ 27 Bundesjagdgesetz) ein intensiver Abschluß von Schalenwild, sonstigem Nutzwild (Haar- und Federwild) sowie Raubwild und Raubzeug durchzuführen.“

1.2b) „Die jagdpflegerischen (hegerischen) Gesichtspunkte haben hinter den Interessen der Flugsicherheit zurückzutreten.“⁹

1.2c) „Falls wild lebende Tiere abzuschließen sind, die allgemein unter die Naturschutzgesetzgebung fallen (z.B. Dohlen und Stare) bestehen gegen einen militärischerseits aus Flugsicherheitsgründen geforderten Abschluß keine Bedenken, da nach § 6 des Naturschutzgesetzes Flächen, die ausschließlich oder vorwiegend militärischen Zwecken dienen, in ihrer Nutzung durch den Naturschutz nicht beeinträchtigt werden dürfen.“

II „Das geltende Jagd- und Naturschutzrecht ist – unbeschadet § 6 Naturschutzgesetz – grundsätzlich auch auf Flugplät-

zen zu beachten. Diese rechtliche Verpflichtung hat jedoch dort ihre Grenze, wo gemäß § 29 LuftVG bei der Abwehr unmittelbarer Gefahren für die Sicherheit der Luftfahrt auf militärischen Flugplätzen die Einhaltung der Bestimmungen des Jagd- und Naturschutzrechts nicht zu verantworten ist. Solche unmittelbare Gefahr liegt z.B. vor, wenn Vogelschwärme bzw. einzelne Großvögel auf einer Fläche sich befinden, die durch eine 150 m allseits der Startbahnachse verlaufende Linie begrenzt wird.... Im Einzelfall kann auch außerhalb der vorgenannten Bereiche eine unmittelbare Gefahr.....vorliegen.“¹⁰

Personal – sowohl bei den Forstdienststellen wie auch bei der Bw mit Jagdschein – war offenbar auch damals schon Mangelware, weshalb quasi zur jagdlichen Mobilmachung aufgefordert wurde:

„BMVtdg ermächtigt hiermit die Wehrbereichsverwaltungen, gemäß § 29 Abs. 2 LuftVG die Befugnis zum Gebrauch von Jagdwaffen auf örtliche Stellen (Kommandeur des Flugplatzes, stellvertretender Kommandeur, Flugsicherheitsoffizier, Leiter der Standortverwaltung usw.) zu übertragen, die ihrerseits im Einvernehmen mit den Forstdienststellen des Bundes geeignete Personen zur Durchführung dieser Befugnis bestimmen können. ... Ferner ist durch sorgfältige Belehrung und Aufsicht zu gewährleisten, daß der Gebrauch von Jagdwaffen zur Gefahrenabwehr nicht mißbräuchlich, z.B. zur Befriedigung jagdlicher Interessen außerhalb der Regelung in Abschnitt I dieses Erlasses geschieht.“¹¹

Dennoch begehrten 1976 diverse Forstdienststellen auf, die sich aufgrund des offenbar nun ungezügelt Jagdtreibens auf den Bw-Flugplätzen um ihre Beute gebracht sahen, weshalb der Erlaß ergänzt werden musste:

Der Abschluß von Nutzwild auf Flugplätzen der Bundeswehr durch Angehörige der Bundeswehr aufgrund des Bezugserrlasses hat in einigen Fällen zu Schwierigkeiten mit den Forstdienststellen geführt, die für die Abschlußmeldungen und die Verwertung des Nutzwildes zuständig sind. Um eine einheitli-

che Regelung zu gewährleisten, wird Abschnitt II des Bezugserrlasses wie folgt ergänzt:

Soweit Angehörige der Bundeswehr oder Bundeswehrverwaltung bei unmittelbarer Gefahr Nutzwild erlegen, ist dieses ordnungsgemäß zugunsten der Bundeskasse von der zuständigen Forstdienststelle des Bundes zu verwerten. Die Einnahme ist bei Kapitel 0807 Titel 125 01 zu buchen. Den Forstdienststellen ist sämtliches erlegtes Wild einschließlich der nicht jagdbaren Tiere wie Krähen, Elstern, und andere zu bekämpfende Vögel unter Angabe des Erlegungsdatums zu melden, damit sie in den für den Verwaltungsjagdbetrieb vorgeschriebenen Streckenmeldungen und in den Jagdbehörden vorzulegenden Abschlußlisten erfaßt werden.“¹²

Mit dem zunehmenden Umweltbewusstsein und dem Naturschutz als Ziel behördlichen Handelns wurden die Erlasse bereits ab den 1970er-Jahren entschärft und mündeten letztendlich in die Regelung A1-273/1-4 Flugunfallverhütung – Verhütung von Vogelschlägen im Flugbetrieb der Bundeswehr, in der Belange des Naturschutzes und der Flugsicherheit ausbalanciert werden.

Die „Biologen-Horde“ beim Amt für Wehr-Geophysik (seit 1970 „AG Wehrbiologie“) mutierte am 01.04.1972 zu einem vollwertigen Dezernat Wehrbiologie „M6“ (nicht zu verwechseln mit dem entfernt verwandten, aber eher klandestinen M16), um sich 1976 (dann in Traben-Trarbach beheimatet) nochmals zu teilen, in nunmehr 2 Dezernate Wehrbiologie und Ökologie. Mit einer soliden Populationsstärke versehen, konnten nun auch ökologische Belange an Bw-Standorten angegangen werden, ausgehend von der biologischen Grunderkenntnis: Ein Lebensraum kann niemals individuenfrei gemacht werden, da sich jedes Vakuum zwangsläufig wieder auffüllt.

Schnell wurde das Konzept des sog. „Biotopmanagements“ für die Flugplätze der Bw entwickelt, schon damals unter Einbeziehung der An- und Abflugsektoren der Flugplätze. Erstaunlicherweise wurde und wird in der Umgebung nahezu jeden Bw-Flug-

platzes Kiesabbau betrieben, dessen Baggerseen und Brachflächen ideale Vogelhabitate, insbesondere für Gänse und Enten, darstellen. Als Ergänzung der aktiven Warnung vor Vogelzugbewegungen ist der frühzeitige Einfluss bei Genehmigungsverfahren im Umfeld von Flugplätzen nunmehr ein probates Mittel zur präventiven Vogelschlagverhütung – ganz im Sinne der Priorisierung in der A1-273/1-4 zur Abwehr unmittelbarer Gefahren für den Flugbetrieb: 1.) Vermeidung / Vorbeugung – 2.) Vergrämung – 3.) Abschuss.

Die Überreste der trotz aller Vorbeugung nicht zu vermeidenden Vogelschläge werden weiterhin an das dezernatseigene Labor gesandt und dort untersucht, um aus der Artenbestimmung Rückschlüsse auf den Besatz im Flughafenbereich und Möglichkeiten zur Anpassung des Biotopmanagements ziehen zu können. In den 60er-Jahren wurden oft noch ganze Vogelbälge auf den Postweg gegeben. Die damals doch etwas längeren Laufzeiten bei der Bundespost, besonders in den Sommermonaten, förderten zunächst die natürlichen Abbauprozesse beim Probenmaterial und nachfolgend die postbehördlichen Beschwerdeprozesse bei der Wehrbiologie, mündend in der Zusammenfassung, es wäre verboten, Kadaver mit der Post zu verschicken. Die Beschaffung einer modernen eigenen DNA-Analytik wird die Bestimmung präzisieren und Probenahme vereinfachen. Etwas trockener im Thema sind Nährstoffparameter des Bodens der verschiedenen Standorte, die mit Hilfe der Nasschemie untersucht werden, um so mit einer jeweils angepassten Bepflanzung das Areal für Tiere mit Wildtier- und Vogelschlagrelevanz so unattraktiv wie möglich zu machen.

Bis in die heutige Zeit hinein üben jedoch sowohl Flugplatzareale wie auch die Luftfahrzeuge oder simple Kabel eine unwiderstehliche Anziehungskraft auf Wirbeltiere wie auch Insekten aus:

- 1964 machen es sich Mäuse in abgestellten F-84 / F-86 Kampfflugzeugen gemütlich, was vor der Überführung an einen nahöstlichen Staat zu Kurzschlüssen in der Bordelektrik, Untersuchungen des MAD bzgl. Sabotage und letztlich zum nüchternen Fazit der Wehrbiologie führt: shit happens.



Überreste werden im dezernatseigenen Labor per Federresten oder DNA-Analytik bestimmt



Eugène Gilbert in einer Bleriot XVI wehrt einen Adler ab

- Nach einer Notlandung auf einer Weide 1966 wird ein Alouette-Hubschrauber von einem Bullen angegriffen, der mehr Schäden als die eigentliche Landung verursacht. Die Anfrage General Flugsicherheit nach Schutz vor „Bullenschlag“ konnte nicht ernsthaft beantwortet werden.
- 1971 meldet der Pilot einer Fiat G-91 „Riesenvogelschlag“ im Landeanflug auf Laupheim. Die Inspektion des Triebwerks fördert zunächst Kaninchenreste zutage. Leider wird die Sensation „fliegende Kaninchen“ durch weitere Funde von Bussardfedern wieder zunichte gemacht – genauso wie der Jagderfolg des Bussards und sein weiteres Fortkommen.
- Fehlzündungen bei der Erprobung von Lenkdraht-Torpedos 1982 blieben längere Zeit mysteriös, bis sich schließlich ein Fischzahn im Lenkdraht verkeilt als Störkörper fand.
- Venturi- und Pitot-Rohre, sofern sie bei abgestellten Luftfahrzeugen offenbleiben, sind ein beliebter Rückzugsort für Insekten: Bei einer F-4 Phantom war es ein Bockkäfer (Cricophalus rusticus), der zu Problemen mit der Höhentrimmung führte, in neuerer Zeit werden Besiedelungsversuche an Airbus und Boeing-Mustern durch Schlupfwespen und Mörtelbienen bekannt.
- Der Betrieb von Standortschießanlagen kann u.U. durch Fledermäuse gefährdet sein: Nicht, weil die streng geschützten Flattertiere beim Anvisieren der Ziele hindern, sondern weil sie gerüchteweise Lücken in der Holzverschalung der Geschossabweiser zu Reproduktionszwecken nutzen. Quod esset demonstrandum.

Wie diese kurze Betrachtung zeigt, waren viele der heutigen Problemstellungen bereits zu Beginn der Wehrbiologie evident. Das Dezernat Biologie / Ökologie in seiner heutigen Konfiguration ist für all diese Erfordernisse gut gerüstet. Allerdings hat sich seit Ende des kalten Krieges der Fokus insbesondere auf ökologische Belange im Bereich der Flugplätze geändert: Ständen früher Einsatzbereitschaft und Flugbetrieb im Vorder-

grund, werden Flugplätze derzeit als Habitate für alles mögliche Getier wahrgenommen. Da dies ein Resultat des stark verringerten Flugbetriebes nach dem Ende des kalten Krieges in den letzten zwei Jahrzehnten war und nun zu ändern ist, muss in den nun kommenden Jahrzehnten der Rückkehr zur Kriegstauglichkeit das Dezernat Biologie/Ökologie (r)evolutionär tätig werden.

Wenn auch, bei aller geforderten Robustheit, nicht mit den Mitteln von damals, wie z.B. Eugène Gilbert sie nach eigenem Bekunden noch schilderte, sondern eher weiterhin im Sinne Moltkes:

„Der Gedanke legt den Grund für die Tat.“

Dr. Detlef Kurth

Hinweis:

Quellennachweise für Bilder und Texte liegen vor und können auf Nachfrage beim DAVVL oder bei den Verfassern des Beitrags eingesehen werden.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Detlef Kurth
 Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr
 Dezernat V (6) Biologie/Ökologie
 Frauenberger Str. 250 | D-53879 Euskirchen
 +49 (0) 2251 953-5820 (Bw: 90 3461-5820)
 ZGeoBwV6BiologieOekologie@bundeswehr.org

Web: <https://cir.bundeswehr.de/zgeobw>



Krähenhorst am Marinefliegerhorst Kiel-Holtenuau

Mischelupen!

A short history of bird strike testing



Stefan Andreas Ritt,
DLR – Institute of Structures
and Design

Introduction

The avoidance of bird strike is a key aspect in aviation from the perspective of environmental protection. It can be accomplished by biological, technical and organisational means to contribute to this goal. As well, the economic impact by bird strike can be substantial and can be conflicting with environmental protection. The costs of bird strike are either increased by need for aircraft development or repair. And delays may ask for compensation.

In this article technical perspective from aviation is taken. For aircraft and helicopters, the bird strike topic is considered as a major safety issue. Hence, safety related airworthiness requirements were put in place to mitigate the threats to human flight. Bird strike incidents have led over history to substantially increased airworthiness requirements. These resulted in improved impact safety by design concepts. To confirm that these requirements are met, engineering analysis and testing methods are elaborated. Currently, both numerical simulation and testing are pursuit as independent analysis methods for certification along the requirements. But it all started with testing only decades back. The bird strike testing was applied to show the aircraft's capability to sustain the impact of a bird already on ground prior to the operation of a fixed wing or rotary wing aircraft.

Bird strike testing started with the most apparent aircraft component, the windshield. Over the development of aviation, the propulsion and structure concepts changed together with ever rising passenger transport. And based on the bird strike findings, various requirements were established. So, today one can see a portfolio of requirements for engines, aerostructures and windshields.

This contribution starts with an overview on major incidents and keystones in the safety development of aviation. Based on past and current practices an outlook into the future of bird strike testing, the author ventures a peek into the future of bird strike testing.

Some Key Data for Bird Strike Testing History

This chronological shortlist gives a resume on incidents, airworthiness requirements and testing history with respect to bird strike from the beginning of aviation until the bird strike incident leading to the ditching of a single aisle aircraft on the Hudson River in New York with 150 passengers on board.

The first reported bird strike occurred 1905 to Orville Wright on the Huffman Prairie field, in the vicinity of Dayton, Ohio, USA, on 07. September 1905.

The first deadly accident was on 03. April 1912 at Long Beach, California, USA, where a Wright Pusher aircraft crashed into the sea after hitting a gull. The pilot being pinned under the wreckage drowned.

Prior to 1926, flying an aircraft posed no requirements, licensing or certification to people. But in July 1942, the Civil Aeronautics Administration in the US initiated bird strike testing after request from various air carriers to improve windshield designs for resistance [2].

Already in the period 1942 to 1946, a study published by the US Civil Aeronautics Administration in 1950 revealed the distribution of bird strikes per component on the aircraft [1]. The report showed that about one third of all documented 473 strikes were on windshields. This surely explains why the earliest research and testing works were focussed on the front glazing of aircraft.

From 1952 on, the de Havilland Comet was in service and this aircraft was the first pressurised jet airliner for passenger transport. Transatlantic service with this aircraft began in 1958, it had a take-off speed of 725 km/h. In contrast, a late piston-engine powered propeller driven airliner like the Boeing 377 Stratocruiser came up to 484 km/h. The increased speeds together with the rising passenger and flight numbers let the bird strike problem expand.

Already the Civil Air Regulations CAR 4b from December 31, 1953 included a 1.8 kg bird impact requirement for windshields [3]

meaning no penetration of the windshield may occur at cruise speed. The requirement preceded the jet transport era but was adopted after a number of injuries due to bird penetrations of windshields [1].

On 04. October 1960 a Lockheed Electra crashed [4] after an ingestion at 3 of the 4 engines with further damage of windshield and pitot tubes where 10000 starlings were involved [31]. The accident investigation led to a first specification of how to prevent any catastrophic hazard after ingestion of birds [8].

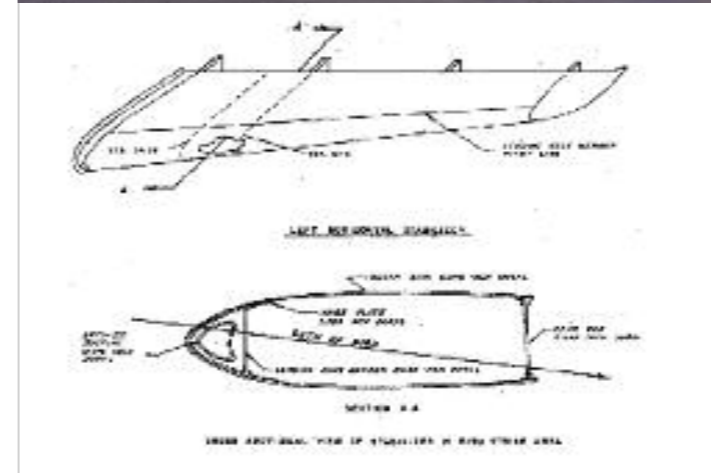


Figure 1 Vickers Viscount 745D (left) [7] struck by two swans where one stabiliser failed a full collapse of this primary structure (right) [5]

On 23. November 1962 a Vickers Viscount crashed in Maryland, USA, where the aircraft was struck by two swans at the horizontal stabilisers at approx. 1800 m altitude [5]. One of the birds penetrated entirely through the left stabiliser causing a loss of control.

In February 1965, small, medium and large birds were specified for the first time. The sizes were defined in section 14 CFR part 33 [32] engine certification requirements. FAA introduced then in 1968 an Advisory Circular [8] with means of compliance for bird ingestion. This appeared to be necessary in the wake of the Electra crash in 1960 [4].

On 12 November 1975, a McDonnell Douglas DC-10 burned out totally after bird strike on one of the three engines shortly before take-off. Uncontained engine fragments penetrated the fuel filled wing which ignited the aircraft [13]. However, there were no fatalities.

In 1979, the first standard on bird strike testing was published by ASTM [17]. This was the only one up to March 2021 [37].

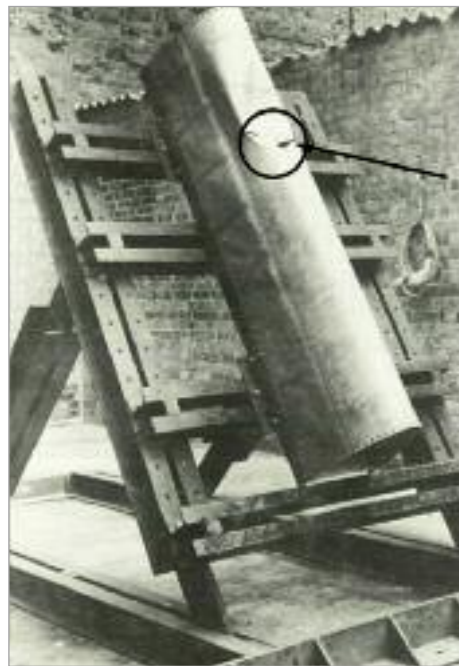
The so-called “Miracle on the Hudson” happened on 15. January 2009 where US Airways Flight 1549 landed on New York's Hudson river [29] after encountering a flock of Canada geese. At least one bird of approx. 3.6 kg was identified per core engine whereas certification requirements ask for one bird of 0.680 kg only (amongst other bird impact and ingestion requirements).

The Past – Structures and Birds in the Laboratory

From the beginning, bird strike testing was performed with two objectives: the structure's behaviour under impact and the qualification of the bird itself. When focussing on the first objective, a larger setup of the structure to be certified is brought in position and attitude to be impacted (2). When the soft body is the focus, a rather rigid structure is applied to study its behaviour under impact, typically the breakup pattern and loads induced by the impact.



Damage to an A320 after a bird strike, 2015



Arrow show line of flight of projectile

A structural testing shows 2 left leading-edge structure for wings or vertical stabilisers as tested under realistic orientation with respect to flight. On the scaffold was a representative portion of the structure mounted in a realistic way, i. e. the orientation was as on an aircraft. When it comes to the impact loading, a bird projectile of a necessary weight was accelerated in a gas gun as in 3 up an intended velocity. The results to be collected and analysed were mostly the visual representation of the damage after the test was performed. The observation by cameras was introduced later on. The key factor are short enough exposure times to capture the highly dynamic event. The illumination asks for strong enough light to be applied.

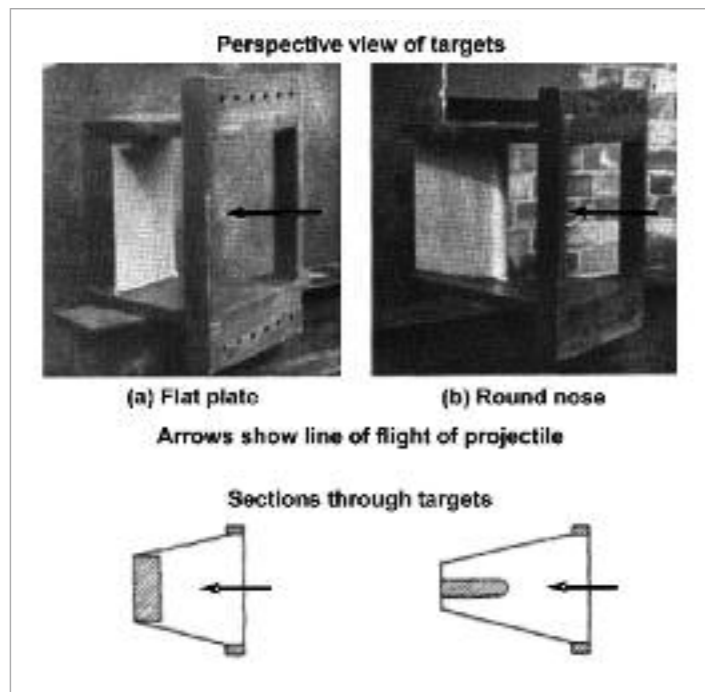


Figure 2 Leading edge structure with indicated damaged area after testing (left) [10] and rigid targets for soft projectile qualification (right) [9]

With the testing results in terms of penetration or structural integrity, a direct source of critical condition of an aircraft by a bird strike was assessed.

When the bird characterisation is focus, measurement devices are used to study the bird itself upon impact – without controlled deformation or even damage of an airframe structure. Usually, strong and stiff devices are designed where sensors are included. A very first publication on artificial bird testing in 1969 by Allcock [9] considered several substitutes under slicing impact on special targets (Figure 2 right) and engine components. The setup included a deflection measurement in the support of the targets and a breaking wire system to measure the bird velocity prior to impact. And already at this time, a film camera with 6000 frames per second (fps) captured the breakup of artificial birds.

First bird strike testing was initiated by the Civil Aeronautics Administration (CAA), one of the predecessors of the Federal Aviation Administration (FAA). The windshield testing started in July 1942 [2] at Westinghouse Electric and Manufacturing Company, East Pittsburgh, Pennsylvania, USA. The CAA supervised the work and test equipment was developed there. The key device in the facility was the first “chicken gun” – named after the fact that freshly killed chicken carcasses were fired onto structures. In more general terms, a gas gun (3) brings the bird up velocities equivalent to aircraft flight velocities which are captured just prior to impact by a measurement system based on light or breaking wire. Both, the bird and the structural behaviour under impact are captured by cameras.

Compressed-air guns are still the most commonly used acceleration devices for this type of testing worldwide. However, up to a small extent sled systems are used to accelerate the structure on a railway carriage while the bird is suspended at a defined height over the rail track.

Rising bird strike incidents on windshields, later also on other components, were the drivers for bird strike testing. While in

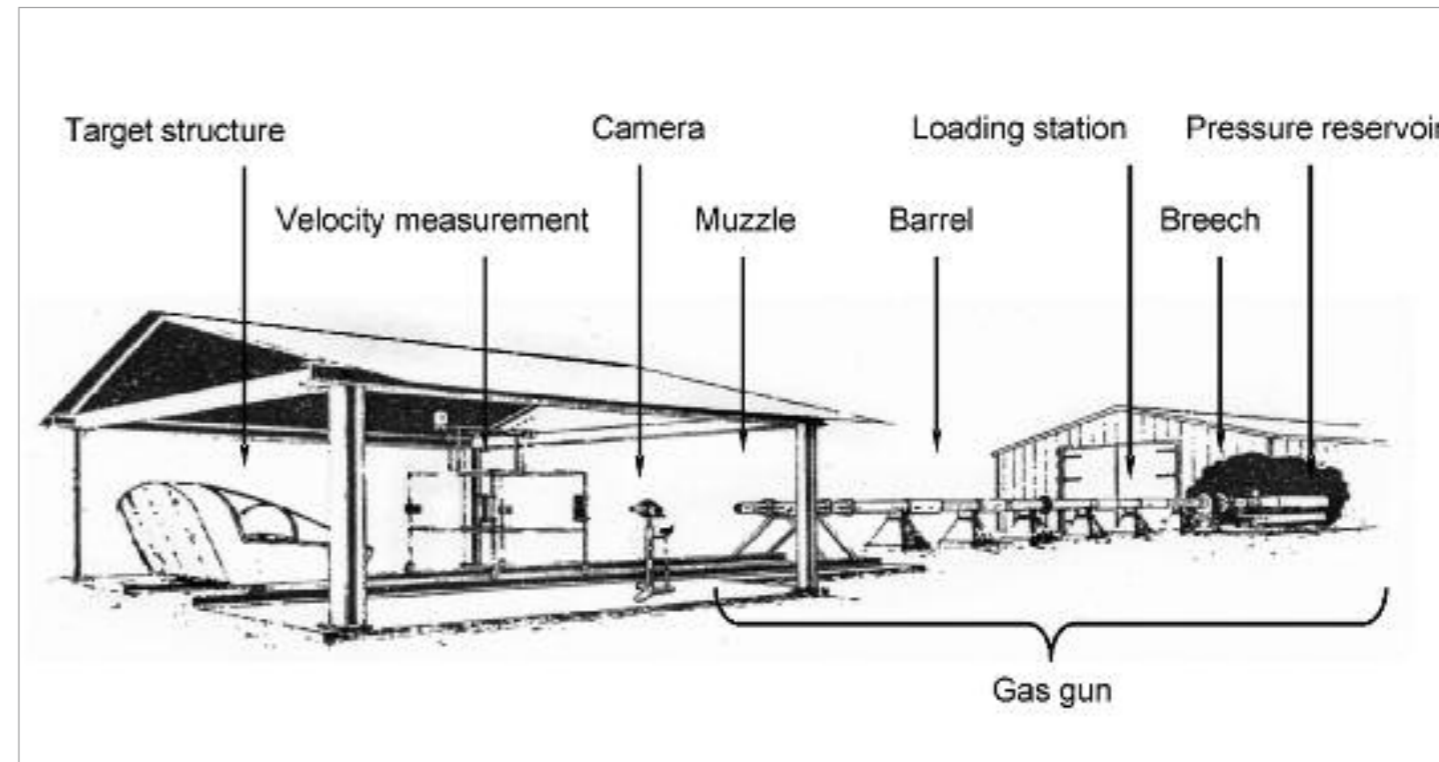


Figure 3 Schematic bird strike testing facility with a gas gun aiming at a test structure, based on [11]

the beginning the civil air carriers were asking for safer cockpit transparencies, later the military aircraft developments were demanding. Here, the systematic bird strike testing started at the Air Force Flight Dynamics Laboratory and the Air Force Materials Laboratory together with the University of Dayton Research Institute (UDRI) in Dayton, Ohio, USA. Pressures generated by birds and simulants were recorded in the 1970s by Barber [14] and Wilbeck [15] resulted from testing performed for the US Air Force. These are still widely cited measurement data references. Already in these early projects, the intention was to improve tests and to come away from individual animals to be tested to a designed dummy bird – this was the term used in the early days of bird strike testing.

The Present – Structures and Birds in the Laboratory

The basics for bird strike testing are the same. Gas guns, velocimeters, cameras and enough light were improved in many ways. Increasing measurement options for impact testing benefitted from developments for automobile crash safety testing.

- Pressure sensors were then inserted into test devices [15].
- Accelerometers were fixed on the support structures to capture the response farer from the point of impact [36].
- Strain-gauges applied on the surface of the structure are recording the strains [45] during impact.
- Force transducers.

Figure 4 Strain gauges applied on a leading edge skin (left) [45], force transducers behind a windshield test setup (right) [44] Per development of t

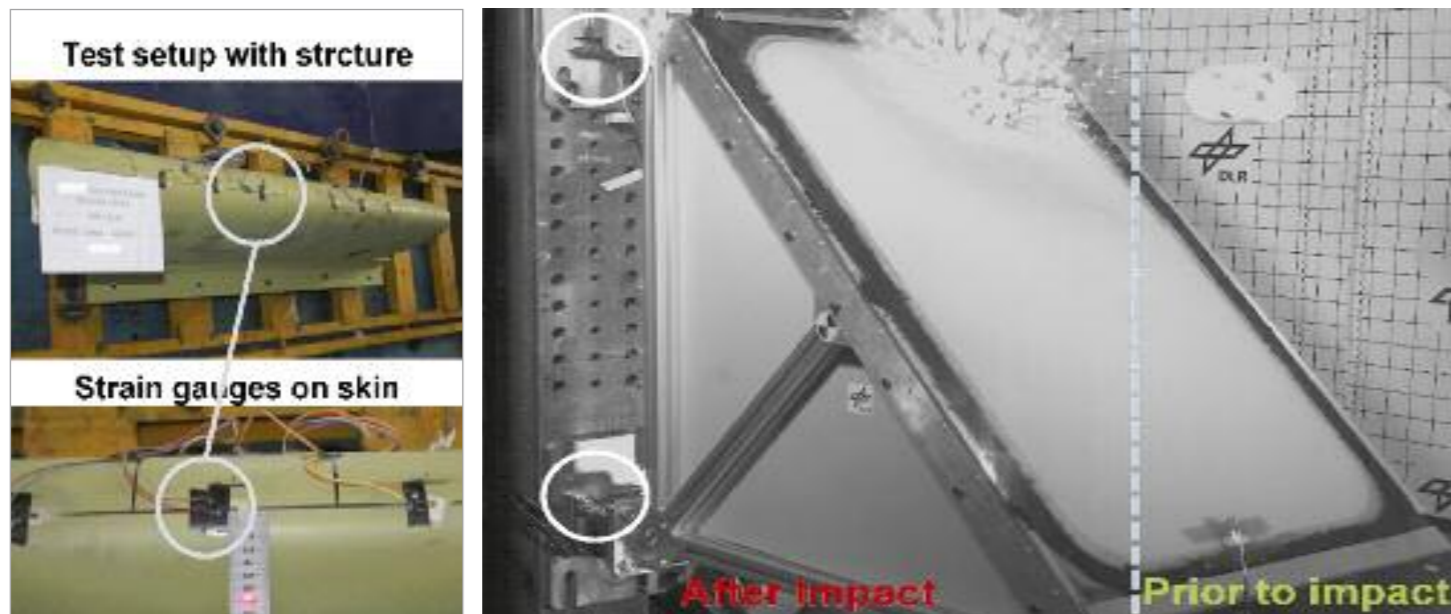
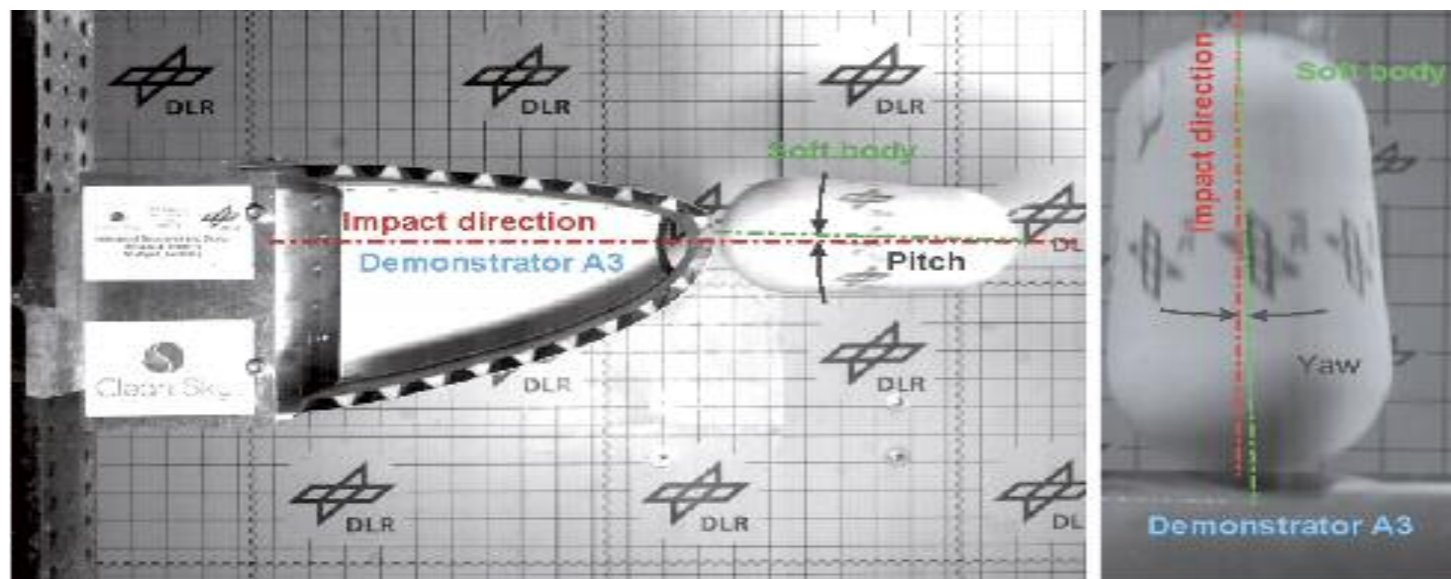


Figure 5 Study of artificial bird's attitude with respect to the structure [38] in side view (left) and top down view (right)



All these signals are recorded at a sampling rate to cover the impact dynamics. Per development of the cameras to digital cameras with high sensitivity, these become measurement devices as well. The local measurement by strain gauges can be replaced by full-field optical measurement by stereo cameras capturing the surface pattern – if not inhibited by the projectile flow over structure. Furthermore, the cameras can be used to state the velocity of the bird together with the attitude. While real bird shape is individual and non-repeatable, with artificial birds the pitch and yaw can be measured (5).

The Future of Testing – a Peek in a Future with artificial Bird Testing

As the history of bird strike testing shows [6][16][19][24][25], since the beginning of systematic bird strike testing scientists and engineers have strived for working with simulants to replace the real birds used for testing. However, the history has shown that this requires a larger effort. Based on the historical source, an initiative in the 2000 years called International Birdstrike Research Group (IBRG) aimed in finding an acceptable replacement for aircraft component testing [25]. Despite large interest in industry, the IBRG did not succeed in solving the question of what is an acceptable replacement.

The key question of an acceptable replacement is a similar and “standardised threat” [9][28] by an alternative to a real bird. But if the real bird creates a “changing result”, it needs a discussion on what is representative. By back-to-back testing, were the artificial and the real bird is tested on the identical test device and with same weight and speed this appears to be possible. To create more repeatable conditions, in 6 some preparations were made to the applied real birds besides a tight weighing. The species and gender, a kind of “folding” for head, wings and legs, a close-fitting cloth bag, and taping with low-strength adhesive was maintained.

An international initiative shall develop a standardised threat, i. e. an artificial bird. Moreover, the objective of the SAE G-28 com-

Figure 6 Instrumented test structure by artificial (left) and prepared real bird (right) [41]

	Artificial Bird	Real Bird
110 m/s		
135 m/s		
165 m/s		

mittee “Simulants for Impact and Ingestion Testing” are standards how to perform tests [37] and methods compare results from artificial bird candidates against real birds.

The surrogate for real birds could be utilised then in the development and certification of structures and engines for impact or ingestion. Hence, a unified model for engines, airframe structures and windshields will be created. This group started in 2016 and both industry and research establishments work in conjunction with regulatory authorities and defence agencies to ensure that the standards developed meet regulatory requirements for certification testing.

Of course, more tests and more complex tests to reflect various conditions realistically on the aircraft are always welcome. But the influencing factors must be clear. There, computer models can help to study before even start to plan large scale testing. One field of realistic loading conditions in the lab compared to flight conditions are the overlay of an impact with the underlying static load for a structure.



Real bird – here greylag goose



Real bird prepared for testing



Artificial Bird

This has been studied for laboratory specimen [33] but not for a large structure, for instance a wing sustaining a bird strike while being bended under operational loads.

The key motivation for the author to pursue the artificial bird approach is that by means of this surrogate highly reproducible [27] testing is possible. This would be similar to determine material properties in testing machine. By similar preparation of a certain selection of bird species for a given weight, the representativeness [27] can be reached. Hence, the real bird can be substituted.

With respect to the applicability of an artificial bird, it shall be stated that a particular approach is representative under various loading conditions [34][36] like normal, inclined and splitting. The reason is that a globally applicable artificial bird seems to be viable for all application areas on aircraft, helicopter, and even newer approaches like eVTOL.

Additional advantageous aspects are to avoid of testing with animals and the associated biologic hazard.

Required for Safety – a Personal View

From the beginnings of aviation, the interaction with the natural rulers of the airspace – the birds and other wildlife – was an issue. This became known to a larger public in the aftermath of the Hudson accident in 2009 [35].

From the author's perspective there shall be three objectives for handling bird strike in aviation:

1. Bird strike avoidance is better than handling the damage.
2. The current level of safety in aviation is the minimum.
3. To satisfy increased protection and safety expectations, bird strike requirements and how to meet them should be fully traceable and transparent.

The requirements for bird strike resilience are focussing on relevant aircraft structure, airspeed indicators, the engines and the windshields. Bird strike incidents are driven by the development of air travel and bird populations. The past has shown that these requirements are influenced by incidents and subsequent investigations plus ornithologists' observations.

To proceed with the first objective above, the statistics on species like their distribution worldwide, the weight and typical altitudes, should be digitally available. This gives a global understanding how to prevent bird strikes. But more in detail, flight envelopes and planning of routes could be based on advisory tools [40].

The second objective with current level of impact safety is setting the standard. Hence, all new methods and tools in the future should be evaluated against this background.

The third objective along the author is a peek into the future of aviation. A perspective with wishes:

1. For flight planning, envelopes a constantly supervised prior to take-off by advisory systems in the air traffic control. This gives a preview of timing aircraft to birds, simultaneously. Can that bring down the probability?
2. Bird migration is global, air traffic is global. Regulations for aircraft should be globally understandable. A cast in the past: The current bird weight in the requirements for large rotorcraft [42] is 1.0 kg while the report of an accident in 2009 with a large rotorcraft revealed after the DNA analysis of the struck bird species a weight of 1.088 kg [30]. No differences in the major airworthiness codes. A counterexample might be the still existing differences by the two largest airworthiness agencies, EASA and FAA, after the harmonisation effort on FAR/JAR §25.631 since 2003. "The General Structures Harmonization Working Group, having spent ten years of meetings and discussions on this subject, cannot reach consensus on a harmonized set of criteria for bird strike." [26]

While in the FAR §25.631 the 3.6 kg bird weight after the Viscount loss from 1962 [5] has left a trace, the European JAR, nowadays EASA CS-25.631, remains on 1.8 kg for all structural components with the exception of the engines.

In consequence, for a globally applicable aircraft design, the FAR's are the driving factor for stabilisers.

3. Are the identified and addressed structural differences concerning bird ingestion [39] solved? A very positive orientation with respect to artificial birds is expressed in an actual Advisory Circular by FAA: "Applicants may use artificial birds or devices for the bird ingestion test if the test bird or device simulates the mass, shape, density, and effects of bird impact to the engine core." [43]

The use of more computer analysis will prepare any safety testing in a much better way. Equal or even better level of safety will still require testing – of bird strike, too. New aircraft concepts will appear, new materials will be developed – testing is way to prove that this "New" is capable of doing the job. And to assure an independent, second way of showing the safety in parallel to any other analysis.

Hinweis:

Quellennachweise für Bilder und Texte liegen vor und können auf Nachfrage beim DAVVL oder beim Verfasser des Beitrags eingesehen werden.

Anschrift des Autors:

Stefan Andreas Ritt
DLR Institute of Structures and Design
Pfaffenwaldring 38-40
D-70567 Stuttgart
Email: stefan-andreas.ritt@dlr.de



Molekulargenetische Identifikation von an Wildtierschlägen beteiligten Tierarten

Molecular identification of animal species involved in wildlife strike events



Dr. Till Töpfer,
Sektionsleiter Ornithologie
Leibniz-Institut zur Analyse des
Biodiversitätswandels,
Museum Koenig Bonn

Zusammenfassung

In diesem Beitrag stellen wir die Ergebnisse der DNA-Barcoding-basierten Identifikation von Wildtierschlag-Überresten aus den Jahren 2018 bis 2023 vor. Wir analysierten 529 Proben, von denen 89,6% verwertbare Bestimmungen erlaubten. Wir identifizierten 96 Tierarten oder -gattungen, von denen die Vögel mit 85,3% aller Proben den größten Anteil ausmachten. Die häufigste Vogelart war der Mauersegler *Apus apus* (9,5%), die häufigste Säugetierart die Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* (1,5%). Insgesamt hat sich die molekulargenetische Identifikation als zusätzliche Analysemethode sehr bewährt, um anders nicht mehr bestimmbare Schmierproben nach Wildtierschlagereignissen bestimmten Tiergruppen zuzuordnen. Wir empfehlen für die bestmögliche Auswertemöglichkeit die Probennahme entweder mit trocken in Röhrchen aufbewahrten Tupfern oder mit 96%igem Ethanol gefüllte Probenröhrchen.

Abstract

In this paper, we present the results of our identification of wildlife strike remains based on DNA barcoding from the years 2018 to 2023. We analyzed 529 samples, of which 89.6% provided usable identifications. We identified 96 animal species or genera, of which birds made up the largest proportion with 85.3% of all samples. The most common bird species was the Common Swift *Apus apus* (9.5%), the most common mammal species was the Common Pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* (1.5%). Overall, the molecular identification has proven to be a very useful additional method to assign smear samples to specific animal groups after wildlife strike events. For sampling, we recommend swabs to be stored dry in sample tubes or tubes filled with 96% ethanol.

Für die Dokumentation und Analyse von Wildtierschlag-Ereignissen zur Risikoabschätzung für die Luftfahrt ist eine genaue Identifikation, also die korrekte Bestimmung der beteiligten Tierarten, unerlässlich. Bei der Artbestimmung von Wildtierschlag-Überresten können entweder morphologische, also auf sichtbaren und/oder mikrostrukturellen Merkmalen beruhende, oder molekulargenetische Methoden angewandt werden. Jedes dieser Bestimmungsverfahren hat bestimmte Vor- und Nachteile sowie spezifische methodische Grenzen. Hinzu kommt ein manchmal nicht unbeträchtlicher apparativer und zeitlicher Analyseaufwand. In der Praxis bestimmt der Zustand der vorgefundenen Überreste, welche Methode am besten zur Artidentifikation herangezogen werden sollte (Tabelle 1).

Tabelle 1: Vergleich der wichtigsten Artbestimmungsverfahren bei Wildtierschlägen. „Diagnostisch“ bezeichnet für eine Artbestimmung oder Gruppenidentifikation hinreichend eindeutige Merkmale; „DNA-fähig“ bezieht sich auf das Vorhandensein und die Replizierbarkeit art- oder gruppenspezifischer DNA-Sequenzen; „Dokumentation“ bezieht sich auf die Art und Weise, ob und wie Belege (Fotos, Objekte, DNA-Sequenzen) langfristig konserviert oder re-analysiert werden können.

	Gesamtmorphologie	Faciesmorphologie	Mikrostrukturen	Molekulargenetik
Voraussetzung	Teilkörper vollständig; DNA, diagnostische Merkmale vorhanden	Diagnostische Teile separiert oder fixiert vorhanden	Diagnostische Mikrostrukturen vorhanden	DNA-fähige Proben vorhanden
Vorteile	Bestimmbarkeit bis auf Artniveau meist leicht; Diagnose schnell; Familienzugehörigkeit relativ gering; Dokumentation meist eindeutig	Bestimmbarkeit bis auf Familienniveau leicht bis mittelschwer; Dokumentation häufig eindeutig	Bestimmbarkeit von Überresten ohne andere morphologische Merkmale möglich; Dokumentation meist eindeutig	Bestimmbarkeit von Überresten ohne jegliche morphologische Merkmale möglich; Diagnose fast immer auf Artniveau möglich; Methode unabhängig von Artkenntnis; keine Artkenntnis nötig; Dokumentation eindeutig; gleiche Vergleichssequenzanfragen vorhanden
Nachteile	Artkenntnis erforderlich; apparativer Aufwand gering	Artkenntnis und Expertenwissen zu Taxonomie und Artniveau nicht immer möglich; Diagnose u.U. zeitaufwändig; erfordert umfassende Vergleichssequenzdaten	Bestimmbarkeit meist nur auf Gattungsniveau möglich; erfordert umfangreiche (teilweise Vergleichssequenzdaten); Diagnose sehr zeitaufwändig; apparativer und technischer Aufwand je Schmierprobe / Probe sehr hoch	Diagnose meist zeitaufwändig; apparativer und technischer Aufwand hoch

In diesem Beitrag resümieren wir unsere Erfahrungen mit der DNA-basierten Identifikation von Wildtierschlag-Überresten und geben praktische Hinweise für den Umgang mit Proben für DNA-Analysen.

Molekulargenetische Identifikation bei Wildtierschlag-Ereignissen 2018-2023

Seit 2018 haben wir in Zusammenarbeit mit dem DAVVL die molekulargenetische Identifikation jener Wildtierschlag-Überreste übernommen, die sich nicht auf Basis morphologischer Merkmale bestimmen ließen. Dazu gehörten Feder-, Blut- und Gewebsreste, die entweder direkt in Probenröhrchen verbracht waren oder auf Tupfern gesammelt wurden und die uns entweder trocken oder in Ethanol konserviert zugingen.

Unsere Labormethodik beruht dabei auf einem von uns im Rahmen des Projektes „German Barcode of Life (GBOL)“ entwickelten Methodenprotokoll (<https://gbol.bolgermany.de>). Dieses beinhaltet im Kern die gezielte Analyse eines bestimmten Sequenzabschnitts der mitochondrialen DNA, des sogenannten „Barcoding-Gens“ COI (Cytochrom-B-Oxidase I), mit einer Länge von ungefähr 650 Basenpaaren, die wir aus jeder Probe per PCR-Verfahren vervielfältigen und sequenzieren. Die COI-Region kommt in der genetischen Ausstattung aller tierischen Zellen vor und besitzt üblicherweise ein für jede Tierart charakteristisches Sequenzmuster, ähnlich einem Strichcode – daher der Name „DNA-Barcoding“. Aufgrund seiner relativ geringen Länge lässt sich dieses Sequenzmuster standardisiert analysieren und mit tausenden in internationalen Datenbanken hinterlegten Vergleichssequenzen abgleichen, um die größtmögliche Übereinstimmung herauszufinden, die im Idealfall eine präzise Zuordnung zu einer bestimmten Tierart ermöglicht.

Insgesamt untersuchten wir so 529 Einzelproben. Von diesen lieferten 474 (89,6%) bestimmbare DNA-Sequenzen von 96 verschiedenen Tierarten bzw. -gattungen (Tabelle 2 im Anhang). Den größten Anteil bildeten erwartungsgemäß Vögel (85,3%), aber auch Säugetiere (3,0%) und Insekten (1,3%) waren nach-

weisbar. Die Analyse von 55 Proben (10,4%) erbrachte aus unterschiedlichen Gründen kein Ergebnis (Abbildung 1).

Gemessen an der durchschnittlichen jährlichen Zahl der zwischen 2016 und 2022 dokumentierten Wildtierschläge (DAVVL 2023) liegt der Anteil der von uns molekulargenetisch untersuchten Proben bei etwa 6 Prozent. Wichtig ist hierbei die Erkenntnis, dass ein Teil der anders sonst nicht erfassbaren oder nicht identifizierbaren Wildtierschläge nicht auf Vögel, sondern auf Fledermäuse oder sogar größere Insekten zurückzuführen ist (die als Einzelereignisse aufgrund der geringen Körpergewichte freilich von geringer Bedeutung für die Gefahrenabschätzung für Luftfahrzeuge sind). Nicht zuletzt stellt die Molekulargenetik auch immer eine zusätzliche Analyseoption dar, mit der auf morphologischen Merkmalen basierende Bestimmungen objektiv gegengeprüft werden können, wie es z.B. im Fall eines Östlichen Kaiseradlers *Aquila heliaca* (DAVVL 2023) geschehen ist.

Einordnung der molekularen Ergebnisse in das Gesamtbild der Wildtierschläge

Die molekulargenetisch nachgewiesenen Tiere steuern zum Gesamtbild der vom DAVVL erfassten Wildtierschläge (Statistiken 2018-22; DAVVL 2023) insbesondere kleine und mittelgroße Arten (Kategorien „small“ und „medium“) mit Körpergewichten überwiegend unter 800g bei. Die häufigsten Arten sind Mauersegler *Apus apus* (9,5%), Ringeltaube *Columba palumbus* (6,0%) und Singdrossel *Turdus philomelos* (5,3%) (Abb. 2), gefolgt von Mehlschwalbe *Delichon urbicum*, Feldlerche *Alauda arvensis*, Buchfink *Fringilla coelebs* und Rauchschwalbe *Hirundo rustica* (Tabelle 2 im Anhang). Unter den Säugetieren ist vor allem der mit 2,6% vergleichsweise hohe Anteil von Fledermäusen, insbesondere jener der Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* (1,5%), hervorzuheben (Abb. 2). Mehr als die Hälfte der Insektenproben entfallen auf Zweiflügler (Diptera; 0,8%).

Der Großteil der von uns nachgewiesenen Vogelarten gehört der mitteleuropäischen Vogelwelt an (Tabelle 2 im Anhang). Interessante Ausnahmen sind der asiatisch/australisch-ozeani-

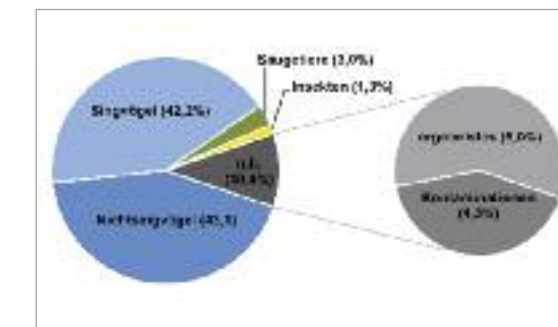


Abbildung 1: Übersicht über die Verteilung der Ergebnisse der molekulargenetischen Identifikation von Wildtierschlagereignissen zwischen 2018 und 2023. Mit insgesamt 85,3% aller Proben stellen die Vögel erwartungsgemäß die größte Tiergruppe dar. Von den nicht bestimmbaren („n.b.“) Proben entfallen 4,3% auf eindeutige Probenkontaminationen durch Bakterien und Pilze, der Rest lieferte keine auswertbaren Sequenzen.

sche Pazifiksegler *Apus pacificus* (Familie Apodidae, Segler), die nordamerikanische Schwarzbart-Rohrdommel *Botaurus lentiginosus* (Familie Ardeidae, Reiher), der nordamerikanische Wanderregenpfeifer *Pluvialis dominica* und der amerikanische Keilschwanz-Regenpfeifer *Charadrius vociferus*, die Orientbrachschwalbe *Glareola maldivarum* (alle Familie Charadriidae, Regenpfeifer), die afrikanische Brillentaube *Streptopelia decipiens* (Familie Columbidae, Tauben), die asiatische Hirtenmaina *Acridotheres tristis* (Familie Sturnidae, Stare; Abb. 2), der sibirische Waldpieper *Anthus hodgsoni* (Familie Motacillidae, Stelzen und Pieper) und die nordamerikanische Katzendrossel *Dumetella carolinensis* (Familie Mimidae, Spottdrosseln). Unter den fünf nachgewiesenen Fledermausarten gehören die asiatischen Faltenlippen-Bulldogfledermaus *Chaerophon plicatus* und die Kleine Asiatische Hausfledermaus *Scotophilus kuhlii* nicht zur europäischen Fledermausfauna. In den meisten Fällen lässt sich die ungefähre biogeographische Zuordnung der Vögel und Fledermäuse mit den entspre-

chenden Flugrouten der Luftfahrzeuge und den Daten zum Ort und Zeitpunkt des Wildtierschlages der Luftfahrzeuge gut abgleichen. Dies ist insbesondere für die Analyse des zeitlichen Auftretens der Kollisionen und der damit verbundenen Risikoabschätzung für bestimmte Regionen und Jahreszeiten wichtig, was allerdings in Rahmen unseres Beitrages zu weit führen würde. Da wir hier zudem keine Analyse des Gesamt-Artenspektrums vornehmen, sondern uns nur auf die molekulargenetischen Nachweise konzentrieren, die manchmal nur eine Identifikation auf Gattungsebene zulassen, betrachten wir nachfolgend nur die Ergebnisverteilung der Vogelschläge auf Familienniveau im Detail (Abbildung 3, nächste Seite).

Unter den Vögeln ist das Verhältnis zwischen Nichtsingvögeln und Singvögeln nicht nur hinsichtlich der jeweiligen Probenanzahl (Abb. 1), sondern auch mit Blick auf die Zahl der beteiligten Familien (Abb. 3) recht ausgeglichen: 17 Nichtsingvogelfamilien stehen 20 Singvogelfamilien gegenüber. Jede dieser

Gruppen stellt fünf bzw. sechs Familien, deren Nachweishäufigkeit oberhalb des 2%-Niveaus liegen, also mit jeweils mehr als 10 Proben vertreten waren.

Ebenso erreichen die jeweils beiden am häufigsten gefundenen Vogelfamilien ähnliche Werte: die Apodidae (Segler, 2 Arten) und Columbidae (Tauben, 4 Arten) stehen mit 9,6% bzw. 8,3% den Hirundidae (Schwalben, 3 Arten) und Turdidae (Drosseln, 4 Arten) mit 9,6% bzw. 8,7% gegenüber. Bei den Schwalben trägt die hohe Probenanzahl zweier Arten (Mehlschwalbe *Delichon urbicum* und Rauchschwalbe *Hirundo rustica*), bei den anderen Familien jeweils eine Art in besonderem Maße zu deren hohem Gesamtanteil bei: bei den Seglern der Mauersegler *Apus apus*, bei den Tauben die Ringeltaube *Columba palumbus* und bei den Drosseln die Singdrossel *Turdus philomelos*. Die drei letztgenannten entsprechen auch den absolut am häufigsten vertretenen Arten (s. Abb. 2).

Die familienweise Aufstellung ist auch insofern aufschlussreich, als dass sie Arten oder Gattungen enthalten, die aufgrund deren häufigen Vorkommens (Turmfalke *Falco tinnunculus*), des relativ hohen Körpergewichts (z.B. Bussarde *Buteo* und Milane *Milvus*) und/oder aufgrund ihrer Neigung zur Schwarmbildung (Ringeltaube *Columba palumbus*, Möwen Laridae) für die Risikoabschätzung sowohl im unmittelbaren Flughafengebiet oder in angrenzenden Gebieten vom DAVVL bereits als besonders vogelschlagrelevant betrachtet werden (DAVVL 2023).

Schlussfolgerungen und Empfehlungen für zukünftige Analysen

Die Erfolgsrate der molekulargenetischen Analysen von fast 90% aller Proben ist als ausgesprochen gut zu bewerten, da wir prinzipiell ein recht hohes Niveau von mindestens 94% Sequenzübereinstimmung als positiven Beleg für eine Art- oder Gattungsbestimmung zugrunde legten. Dies deckt sich mit den Erfahrungen aus anderen Studien, bei denen das DNA-Barcoding erfolgreich zur systematischen Analyse von Wildtierschlä-

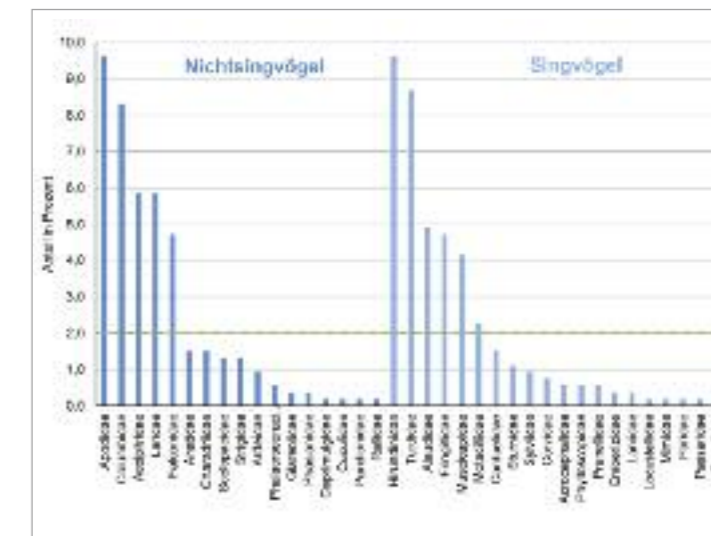


Abbildung 3: Prozentuale Verteilung molekulargenetisch identifizierter Vogelfamilien aus Wildtierschlagereignissen zwischen 2018 und 2023. Sowohl bei den Nichtsingvögeln als auch bei den Singvögeln stellen die fünf bzw. sechs Familien oberhalb der 2%-Grenze (gestrichelte Linie) allein jeweils etwa ein Drittel (je 34,4%) aller untersuchten Wildtierschläge.

gen eingesetzt wurde (z.B. Waugh et al. 2011, Chen et al. 2023). Die nicht erfolgreichen Proben bestanden entweder aus nachweislich bakteriellen Kontaminationen oder waren anderweitig labortechnisch erfolglos. Die wahrscheinlichsten Gründe dafür liegen in der Probenahme-Prozedur und der Probenaufbewahrung (einschl. Versand) bis zur Analyse im Labor. Hier besteht noch punktueller Verbesserungsbedarf (s.u.), vollständig lassen sich Laborausfälle einzelner Proben dennoch nie ausschließen.

Unsere Analysen zeigen, dass in der Praxis insbesondere kleine und mittelgroße Tiere häufig lediglich als nicht mehr morphologisch identifizierbare „Schmierproben“ in Form von Blut- und Gewebsresten vorliegen, die sich nur noch anhand von DNA-Merkmalen bestimmen lassen (vgl. Waugh et al. 2011). Diese sonst unbestimmt bleibenden Wildtierschläge mögen zwar mit Blick auf den statistisch verhältnismäßig geringsten Schadensanteil an Luftfahrzeugen zum Glück weniger relevant erscheinen, liefern über längere Zeiträume jedoch wichtige ergänzende Daten zum räumlich-zeitlichen Auftreten bestimmter Tierarten. Auch die von uns nachgewiesenen Tiere kennzeich-

Abbildung 2: Beispiele für durch DNA-Analyse nachgewiesene Tierarten aus Wildtierschlagereignissen. Die drei häufigsten Arten sind in der oberen Reihe zu sehen (von links nach rechts): Mauersegler *Apus apus* (9,5%), Ringeltaube *Columba palumbus* (6,0%) und Singdrossel *Turdus philomelos* (5,3%). Selten nachgewiesen, aber aufgrund seines hohen Körpergewichtes relevant ist der Uhu *Bubo bubo* (unten links). Zu den seltenen nicht-europäischen Arten gehört die Hirtenmaina *Acridotheres tristis* (unten Mitte). Die häufigste Säugetierart ist die Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* (1,5%; unten rechts).

Alle Fotos:
Torsten Pröhl, www.fokus-natur.com





Dr. Lars Podsiadlowski, Leiter des Molekularlabors Leibniz-Institut zur Analyse des Biodiversitätswandels, Museum Koenig Bonn

Anschrift der Verfasser:

Leibniz-Institut zur Analyse des Biodiversitätswandels, Adenauerallee 127, D-53113 Bonn
Dr. Till Töpfer
 Email: t.toepfer@leibniz-lib.de
Anja Bodenheimer
 Email: a.bodenheim@leibniz-lib.de
PD Dr. Lars Podsiadlowski
 Email: l.podsiadlowski@leibniz-lib.de

nen jeweils artspezifische Kombinationen aus Verhaltensweisen, Ansprüchen an bestimmte Lebensräume (Fortpflanzungs-, Zug- und Rastgebiete) sowie Ernährungsweisen und Bewegungsmuster, die im Jahreslauf recht spezielle Maßnahmen der Kollisionsvermeidung nötig machen können. Nicht zuletzt müssen insbesondere im Bereich der Flughäfen neben der Risikoabschätzung auch standortspezifische Biotoppflege- und Vergrümmungsmaßnahmen an die jeweiligen Tierarten angepasst werden (Metz et al. 2020).

Molekulargenetische Genauigkeit

Bei einigen Tiergruppen, wie zum Beispiel Greifvögeln und Möwen, besitzen nahe verwandte Arten einen hohen Grad an Sequenzübereinstimmung im von uns analysierten COI-Genabschnitt. Diese natürliche Sequenzähnlichkeit macht es in manchen Fällen schwierig oder unmöglich, bestimmte Arten exakt zu bestimmen bzw. Artengruppen zu differenzieren. In der zoologischen Forschung behilft man sich in diesen Fällen durch das Hinzuziehen weiterer Genabschnitte aus anderen Bereichen des Genoms (= der genetischen Gesamtinformation eines Organismus), die eine bessere Auflösung der Verwandtschaftsverhältnisse ermöglichen. Dies geht allerdings über den Rahmen eines standardisierten molekularen Barcodings hinaus und bedeutet zusätzlichen Labor- und Kostenaufwand. Obwohl solcherart Analysen für Einzelfälle durchaus erwünscht und machbar sind, reicht es für eine Risikoabschätzung im Sinne des Vogelschlagmonitorings zumeist aus, Tiere auf Gattungsebene zu bestimmen, da insbesondere die Zuordnung zu den relevanten Größenklassen aufgrund ähnlicher Körpergewichte nahe verwandter Arten häufig dieselbe ist. Diese potentielle Unschärfe in der Artbestimmung ist auf molekularer Ebene also grundsätzlich korrigierbar, bedarf aber einer Kosten-Nutzen-Abwägung im Einzelfall.

Hinweise zur Probennahme

Wenn möglich, sollten Blut, Schmier- oder andere Gewebsreste bevorzugt auf trockenen und saugfähigen Trägermaterialien sichergestellt werden, da so die Proben selbst verhältnismäßig gut trocknen können. Zu kleine oder die Probe eng umschließen-

de Probenbehältnisse erzeugen dagegen ungünstige Feuchtigkeitsverhältnisse, die zu einem sehr schnellen Bakterien- oder Pilzwachstum führen können. Insbesondere wenn die Proben nicht gekühlt werden können oder zwischenzeitlich mehrfach auftauen (Transport/Versand), verursachen Bakterien- und Pilzkontaminationen fehlerhafte DNA-Sequenzen, die eine zuverlässige Bestimmung der eigentlichen Probe nicht mehr erlauben. Unseren Erfahrungen nach haben sich die bereits vielfach verwendeten einfachen Probenröhrchen mit trockenen Tupfern sehr gut bewährt. Von zusätzlich mit Agarose gefüllten Tupferröhrchen aus dem klinischen Bereich sollte hingegen kein Gebrauch gemacht werden: die gelatinöse Agarose bildet ein hervorragendes Nährmedium für mikrobielles Wachstum (!) und verstärkt damit eventuelle Probenkontaminationen. In unseren Analysen ist der größte Teil nicht-erfolgreicher Sequenzanalysen, die nachweislich auf Kontaminationen durch Bakterien- oder Pilz-DNA beruhen (4,3% aller untersuchten Proben; Abb. 1), auf in Agarose-Röhrchen aufbewahrte Proben tupfer zurückzuführen. Wenn eine „trockene“ Probennahme nicht möglich ist, ist die Aufbewahrung in mit 96% Ethanol gefüllten Probenröhrchen eine sinnvolle Alternative. Auch wenn Proben absehbar für längere Zeit gelagert oder unter sehr feuchtwarmen Wetterbedingungen genommen werden, ist eine Konservierung in Ethanol durchaus angebracht.

Dank

Wir danken allen Beteiligten, die in den letzten Jahren Proben von Wildtierschlägen gesichert haben, für ihre verantwortungsvolle Arbeit und dem DAVVL für die gute Zusammenarbeit und Koordination der Probenflüsse. Unser Dank gilt ebenso Torsten Pröhl (www.fokus-natur.com) für die freundliche Zurverfügungstellung seiner Tierfotografien für diesen Beitrag.



Gruppe	Familie	Art	Anzahl Proben	Prozent
Vögel	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	1	0,2
	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i>	1	0,2
	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	1	0,2
	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	3	0,6
	Anatidae	<i>Anser</i> sp.	2	0,4
	Anatidae	<i>Aythya</i> sp.	1	0,2
	Anatidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	1	0,2
	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	1	0,2
	Apodidae	<i>Apus apus</i>	50	9,8
	Apodidae	<i>Apus pacificus</i>	1	0,2
	Cuculidae	<i>Caculus carolinus</i>	1	0,2
	Columbidae	<i>Columba livia</i>	0	1,7
	Columbidae	<i>Columba oenas</i>	2	0,4
	Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	32	6,1
	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	0,2
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	1	0,2
	Laridae	<i>Chroicocephalus</i>	11	2,1
	Laridae	<i>Larus calurus</i>	1	0,2
	Laridae	<i>Larus</i> sp.	19	3,6
	Glareolidae	<i>Glareola maldivarum</i>	2	0,4
	Scolopacidae	<i>Scolopax rusticicola</i>	7	1,3
	Charadriidae	<i>Charadrius vociferans</i>	2	0,4
	Charadriidae	<i>Vanellus vanellus</i>	2	0,4
	Charadriidae	<i>Pluvialis apricaria</i>	3	0,6
	Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	1	0,2
	Phalaropodidae	<i>Phalaropus lobatus</i>	3	0,6
	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	3	0,6
	Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>	2	0,4
	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	1	0,2
	Accipitridae	<i>Aquila heliaca</i>	1	0,2
	Accipitridae	<i>Buteo</i> sp.	19	3,6
	Accipitridae	<i>Accipiter</i> sp.	11	2,1
Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	2	0,4	
Strigidae	<i>Asio otus</i>	4	0,8	
Strigidae	<i>Bubo bubo</i>	1	0,2	
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	1	0,2	
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	0	1,7	
Falconidae	<i>Falco sp.</i>	15	2,8	
Laniidae	<i>Lanius</i> sp.	2	0,4	
Corvidae	<i>Corvus corone</i> <i>Corvus corax</i>	3	0,6	
Corvidae	<i>Corvus frugilegus</i>	1	0,2	
Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	0,2	
Alcedinidae	<i>Alcedo arvensis</i>	25	4,7	
Alcedinidae	<i>Galandella brachydactyla</i>	1	0,2	
Acrocephalidae	<i>Acrocephalus palustris</i>	1	0,2	
Acrocephalidae	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	1	0,2	
Acrocephalidae	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	0,2	

	Leucostellidae	<i>Leucostella naevia</i>	1	0,2
	Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	27	5,1
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	22	4,2
	Hirundinidae	<i>Hirundo ripens</i>	2	0,4
	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	4	0,8
	Sylviidae	<i>Sylvia curruca</i>	1	0,2
	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus trochilus</i>	3	0,6
	Sturnidae	<i>Acridotheres tristis</i>	1	0,2
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	5	0,9
	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	1	0,2
	Turdidae	<i>Turdus iliacus</i>	8	1,5
	Turdidae	<i>Turdus merula</i>	9	1,7
	Turdidae	<i>Turdus philomelos</i>	28	5,3
	Turdidae	<i>Turdus viscivorus</i>	1	0,2
	Muscicapidae	<i>Enthacus rubecula</i>	16	3,0
	Muscicapidae	<i>Ficedula hypoleuca</i>	3	0,6
	Muscicapidae	<i>Cerantia oenanthe</i>	1	0,2
	Muscicapidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	0,2
	Muscicapidae	<i>Saxicola rubetra</i>	1	0,2
	Regulidae	<i>Regulus ignicapilla</i>	1	0,2
	Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>	3	0,6
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	1	0,2
	Motacillidae	<i>Anthus trivialis</i>	1	0,2
	Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>	3	0,6
	Motacillidae	<i>Anthus spinoletta/petrossus</i>	1	0,2
	Motacillidae	<i>Anthus trivialis</i>	1	0,2
	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	6	1,1
	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	22	4,2
	Fringillidae	<i>Fringilla montifringilla</i>	3	0,6
	Carduelidae	<i>Carduelis carduelis</i>	1	0,2
	Carduelidae	<i>Chloris chloris</i>	2	0,4
	Carduelidae	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	0,2
	Carduelidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3	0,6
	Carduelidae	<i>Sitta sitta</i>	1	0,2
	Emberizidae	<i>Emberiza sp.</i>	2	0,4
Säugetiere	Leporidae	<i>Lepus</i> sp.	1	0,2
	Citellidae	<i>Microtus arvalis</i>	1	0,2
Insekten	Vespertilionidae	<i>Scotophilus kuhlii</i>	1	0,2
	Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i>	1	0,2
	Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i>	1	0,2
	Tabanidae	<i>Tabanus suspensus</i>	1	0,2
		<i>Oleria</i>	1	0,2
		<i>Morua granata</i>	1	0,2
		<i>Vespa germanica</i>	1	0,2
Sonstige	Aeshnidae	<i>Anax junius</i>	1	0,2
		Bakterien	22	4,2
		Pflanzl.	1	0,2
		nicht auswertbar	32	6,1
Summe			529	100,0

Anhang

Tabelle 2: Ergebnisse der molekular-genetischen Identifikation von Tierarten aus Wildtierschlagereignissen zwischen 2018 und 2023

Literatur:

Chen, W., Miao, K., Liu, Y., Zhang, J., Zhao, Y., Hu, D., Wang, P., Li, P., Chang, Q., Hu, C. (2023): Using DNA barcoding and field surveys to guide wildlife management at Nanjing Lukou International Airport, China. – *Ecology and Evolution* 13:e10005. doi: 10.1002/ece3.10005.
 DAVVL (2023): Jahresbericht 2022.
 Metz, I.C., Ellerbroek, J., Mühlhausen, T., Kügler, D., Hoekstra, J.M. (2020): The Bird Strike Challenge. – *Aerospace* 7: 26. <https://doi.org/10.3390/aerospace7030026>.
 Waugh, J., Evans, M.W., Millar, C.D., Lambert, D.M. (2011): Birdstrikes and barcoding: can DNA methods help make the airways safer? – *Molecular Ecology Resources* 11: 38-45. doi: 10.1111/j.1755-0998.2010.02884.x.

DAVVL in Zentralasien – Beratung einer Airline in Kasachstan



Richard Klauß,
Referent Bird & Wildlife Control BER,
Vogelschlagbeauftragter

Einen eher ungewöhnlichen Arbeitsauftrag erhielt der DAVVL e.V. im Jahr 2011 durch eine Beauftragung der kasachischen Fluggesellschaft Air Astana, welche aufgrund steigender Vogelschlagzahlen am Flughafen Almaty um eine DAVVL-Expertise zum Vogelschlagrisiko bat. Hintergrund waren landesweit steigende Vogelschlagzahlen, die sich insbesondere am Hauptsitz der Airline am Flughafen Almaty verstetigten.

Air Astana beauftragte den DAVVL e.V. mit der Durchführung einer professionellen Beurteilung der Risiken von Vogelschlag am Flughafen Almaty und mit der Ermittlung der wichtigsten Ursachen dieser Risiken. Die daraus resultierenden Empfehlungen sollten dabei helfen, diese Risiken zu mindern und dem Thema Vogelschlag mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Die Empfehlungen beinhalteten u.a. direkte praktische Maßnahmen zur Vogelschlagverhütung innerhalb des Flughafenperimeters und des Außenbereichs, aber auch Empfehlungen zum Aufbau und der Struktur des hierfür am Flughafen benötigten Personals und der Organisationsstruktur sowie eines landesweiten Vogelschlagkomitees. Zusätzlich wurden Empfehlungen zu Inhalt und Aufbau eines Schulungs- bzw. Trainingsprogrammes für Bird Control Personal gegeben.

Um die aktuellen Probleme und die Situation zu besichtigen und zu untersuchen, bereisten die damaligen Mitarbeiter des DAVVL (Richard Klauß und Simon Köcher), den Flughafen Almaty im Zeitraum vom 05.08.2011 bis 12.08.2011. Die Begutachtung beinhaltete neben der Bewertung des Zustands des Flughafeninnenbereichs und der organisatorischen Einbettung und materiellen Ausstattung des Bird Control Personals, ausführliche Gespräche mit Vertretern der Fluggesellschaft Air Astana sowie mit Vertretern des Flughafens Almaty. Der Flughafen wurde dabei u.a. durch die damaligen Funktionen Airport Vice-President, den Airport head of aerodrome service sowie Airport head of safety inspection vertreten. Seitens Air Astana erfolgten u.a. Gespräche mit folgenden Vertretern: Senior Vice-President Corporate Safety & Quality, Manager aviation safety,

Ground safety coordinator und Environmental safety specialist. Nachdem zunächst der Flughafeninnenbereich drei Tage lang begutachtet wurde und eine Bestandsaufnahme der wesentlichen Faktoren und der Vogelwelt erfolgte, ging es im zweiten Teil des Programms in die Flughafenumgebung. Täglich begleitet wurde das DAVVL Team dabei durch eine Dolmetscherin sowie den Environmental Safety Specialist, Rashid Kapanov.

Wie üblich wurde der Flughafenaußenbereich dabei standardmäßig in einem Radius von 15 km innerhalb von drei Tagen befahren. Landschaftlich prägend war dabei der Kontrast zwischen dem direkt südlich an Almaty grenzenden Tian-Shan-Hochgebirge, dessen Bergpanorama ein ständiger Begleiter in Almaty ist, sowie dem sonstigen flachen, steppenartigen Landschaftsbild nördlich und westlich der Stadt. Als größte Stadt Kasachstans, mit über 2 Millionen Einwohnern, war auch das damalige Stadtbild bereits zum einen durch eine moderne Architektur und Geschäftigkeit, aber zum anderen auch durch einfachste Lebensbedingungen gekennzeichnet. Insbesondere das stark zersiedelte Umland war dabei u.a. von Verschmut-



Blick auf das Businesscenter "Nurly Tau", Foto: Richard Klauß



DAVVL Mitarbeiter mit Environmental Safety Specialist Rashid Kapanov (Mitte), einer Dolmetscherin und Flughafenpersonal

zung durch Müll betroffen und Smog eine Dauererscheinung im gesamten Stadtgebiet.

Da der Flughafen seinerzeit regelmäßig täglich von sehr großen Krähschwärmen mit bis zu mehreren tausend Individuen auf ihrem Weg zwischen der Innenstadt Almatys und den außerhalb gelegenen Nahrungsplätzen überflogen wurde, waren Mülldeponien, landwirtschaftliche Flächen und Brachen Schwerpunkte der Bereisung im Außenbereich. Zwar existierten auch Gewässer in der Flughafenumgebung, jedoch standen diese aufgrund des starken Nutzungsdrucks durch Angler, aber auch durch die allgemein vorherrschende Verschmutzung sowie illegale Jagd weniger im Mittelpunkt des Interesses.

Als Hauptproblem in der unmittelbaren Flughafenumgebung stellte sich jedoch eine offene Siedlungsmülldeponie, welche ca. 10 Kilometer vom Flughafenperimeter entfernt war und für Krähen, aber auch Greifvögel an Attraktivität kaum zu überbieten war. So konnten dort über 4000 Saat- und Aaskrähen und etliche Schwarzmilane an einem Tag beobachtet werden.



Offene Siedlungsmülldeponie in der Flughafenumgebung, Foto: Richard Klauß & Simon Köcher

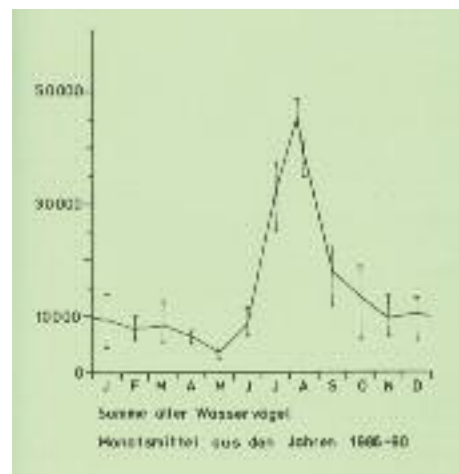
Im Gegensatz zu deutschen Verkehrsflughäfen, an denen diverse Greifvogelarten das Vogelschlaggeschehen maßgebend mitprägen, bestand das vorgefundene Artenspektrum auf dem Flughafen Almaty vor allem aus thermophilen, insektenfressenden Vogelarten wie Blauracke, Hirtenmaina, Wiedehopf und verschiedenen Würgerarten. Ornithologisch spannend war dabei die starke Präsenz der Blauracke, die hier an einem Tag mit mindestens 170 Individuen am Platz vertreten war und laut Mitarbeiteraussagen äußerst unempfindlich auf Vergrämsmaßnahmen reagierte, wohingegen Greifvögel und Schreitvögel wie Reiher und Störche völlig fehlten.

Richard Klauß



In Deutschland eine Seltenheit, in Almaty gewöhnlich: Die Blauracke. Foto: Richard Klauß

Meilensteine der Vogelschlagstatistik



Statistik zur Entwicklung der Wasser-
vogelbestände Ismaninger Teich 1991,
München MUC



Statistik zu Schlagzahlen MGV
HAM 16. - 17.06.1998

1964

Nach Gründung des DAVVL e.V. **1964** wurden die Grundsteine für die Erstellung von Vogelschlagstatistiken gelegt.

1965

Bereits ab **1965** wurden in Deutschland einheitliche Meldebögen eingeführt.

1966

Die ICAO empfiehlt **1966** den Mitgliedsstaaten Daten zu Vogelschlägen zu sammeln.

1974

Die Kenntnis über die Abhängigkeit des Vogelauftritts von biotischen und abiotischen Faktoren führt **1974** zur Veröffentlichung der Richtlinien zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr. Die Vogelschlagdatenbank wird beim DAVVL geführt.

1979

1979 führt die ICAO mit dem Annex 14 einheitliche Meldebögen ein. Ende der 60er-Jahre wurde die erste zivile Vogelschlagstatistik veröffentlicht.

1986

1986 Ergänzung der Richtlinien zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr.

1990

Ab **1990** konnten die Flugbewegungen (FB) der wiedervereinten Bundesrepublik aufgezeigt werden.

1997

Auf Grund der steigenden Flugzahlen weiterer deutscher Fluggesellschaften wurden ab **1997** die dargelegten Zahlen ausgeweitet (bisher nur Lufthansa-Gruppe sowie Bundeswehr).

1998

Die Daten des DAVVL werden seit **1998** in die ICAO IBIS Datenbank übermittelt. Daten sind in elektronischer Form gesichert.

Der Grundstein für die Europäische Meldedatenbank mit dem European Co-ordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems (ECCAIRS) wurde gelegt.

2000

Seit **2000** verpflichtende Anzeige von Zusammenstößen von Luftfahrzeugen mit Vögeln beim DAVVL.

2011

Der Aufbau der EU-Datenbank wird vorangetrieben.

2016

Im Zuge dessen wird das ECCAIRS Meldeportal eingeführt.

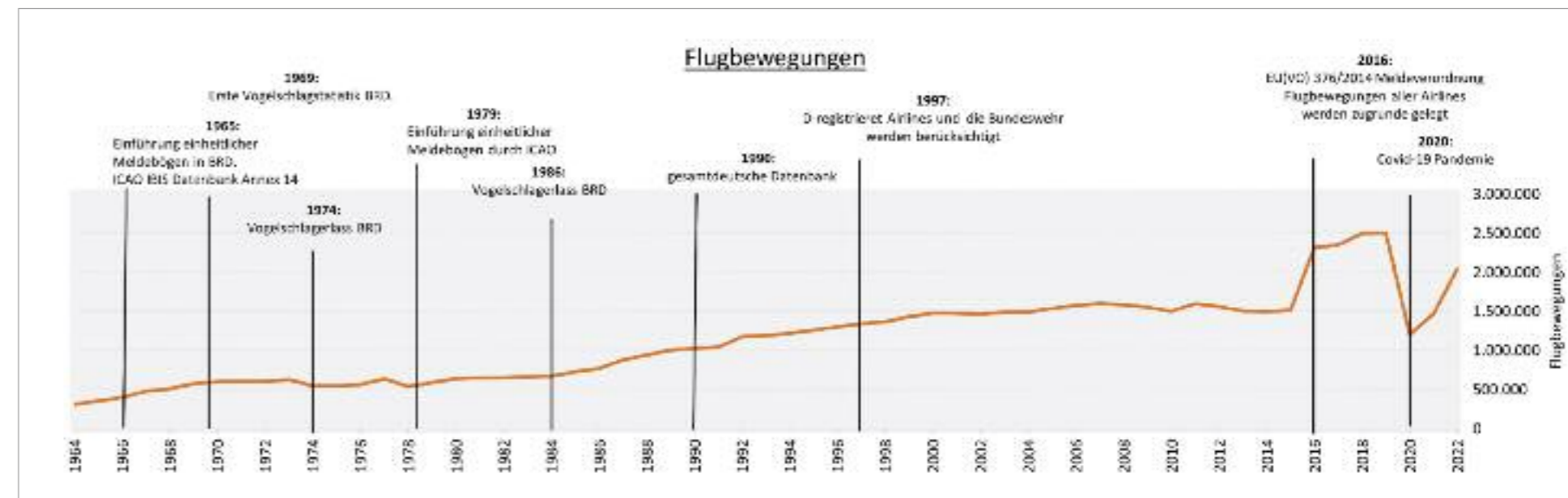
Seit **2016** werden die Flugbewegungen und Kollisionen aller Airlines incl. der ausländischen Airlines in die Statistik einbezogen und es wird allgemein von Wildtierschlägen gesprochen EU(VO) 376/2014.

2020

2020 kam es, aufgrund der Reisebeschränkungen durch die Covid-19 Pandemie, zu einer signifikanten Reduzierung der Flugbewegungen, die sich nur langsam erholen und im Jahr 2023 bei ca. 85% des Vorkrisenniveaus liegen.

2022

Das ECCAIRS-Meldeportal wird überarbeitet (ECCAIRS 2.0) und der DAVVL wird nun an das System angeschlossen.





Elektronische Detektion von Vogelart- und -anzahl



Bei den von Wildtierschlägen betroffenen Vogelarten dominieren die Greifvögel und Insektenjäger (Abb. 1 links), was auf eine gute Versorgung der Flugbetriebsflächen mit Kleinsäugetern und Insekten hindeutet. Seit 2010 werden auch Säugetiere als Kollisionsoffer dokumentiert und hier waren vor allem Feldhasen betroffen (Abb. 1 rechts).

Neben der Wildtierschlagrate sollten auch weitere, wichtige Faktoren (key performance indicators) betrachtet werden, um das Risiko auf den Flughäfen zu bewerten. Dazu zählt zum einen die Schadensrate (Anteil von Kollisionen mit Beschädigungen), die in Deutschland zwischen 21,2 und 3,9 schwankte (Abb. 2 orange Linie). Ein Trend ist aber nicht erkennbar. Bei der Schadensrate pro 10.000 Flugbewegungen (Minimum: 0,011 2006, Maximum: 0,077 2009) zeigte sich eine leichte Senkung über den betrachteten Zeitraum. Für die Schadenswahrscheinlichkeit spielt das Gewicht der Kollisionsoffer eine große Rolle (je schwerer, desto höhere Schadensträchtigkeit). Das mittlere Gewicht der Vögel schwankte zwischen 312g und 531g pro Jahr und es war eine leichte Abnahme bei den relevanten Vögeln (Gewicht \rightarrow 200g) über die Jahre erkennbar (Abb. 2 blaue Balken & Linie). Das mittlere Gewicht der Vögel bei Kollisionen ohne Schaden lag mit 352g deutlich unterhalb des Mittelwertes bei Kollisionen mit einer Beschädigung am Luftfahrzeug (632g), was den Einfluss des Vogelgewichtes unterstreicht.

Das Auftreten von Schäden wird auch durch die betroffene Schwarmgröße beeinflusst. Entsprechend war die Schadensrate bei Mehrfachtreffern mit 12,3% deutlich höher als bei Einzeltreffern (6,6%). Der Anteil von multiplen Wildtierschlägen sank von 2000 bis 2022 (Abb. 2 grüne Linie).

Über die Kollisionshöhe kann der Bereich auf dem Flughafen bzw. im Umfeld definiert werden, womit Konzentrationen für Risiken ausgemacht werden können. Der Anteil schadhafter Kollisionen war auf dem Flughafen sowie im nahen und fernen Umfeld (Anflug bis 2.500 ft Höhe / Abflug bis 5.000 ft Über-

flughöhe) recht ähnlich (5,9 bis 7,6%), im Reiseflug mit 11,7% aber deutlich höher. Das hängt auch mit der Geschwindigkeit zusammen, welche die Auftreffenergie bei Kollisionen beeinflusst.

Für die Risikobewertung ist die Erfassung von Wildtieren essenziell, und zur Reduktion der Risiken erfolgt die Vergrämung relevanter Wildtiere. Dafür werden immer wieder neue Methoden geprüft. Aktuell sind in diesem Zusammenhang die radarbasierte Vogelerfassung auf dem Flughafen und im Umfeld zu nennen, die kontinuierlich und nahezu wetterunabhängig ständig alle Wildtiere erfasst. Eine Arterkennung ist nicht möglich, allerdings eine Größenklassifizierung. Andererseits werden für diesen Zweck Kamerasysteme eingesetzt, wo die Entfernung detektierbarer Objekte geringer ausfällt, aber einzelne Arten erkannt werden. Dies kann mit einer automatisierten akustischen oder optischen Vergrämung gekoppelt werden.



verantwortlich für den Bereich Gutachten, Statistik:
Dr. Juliane Riechert,
Tel.: 0421 597027 47, j.riechert@davl.de

Abb. 1

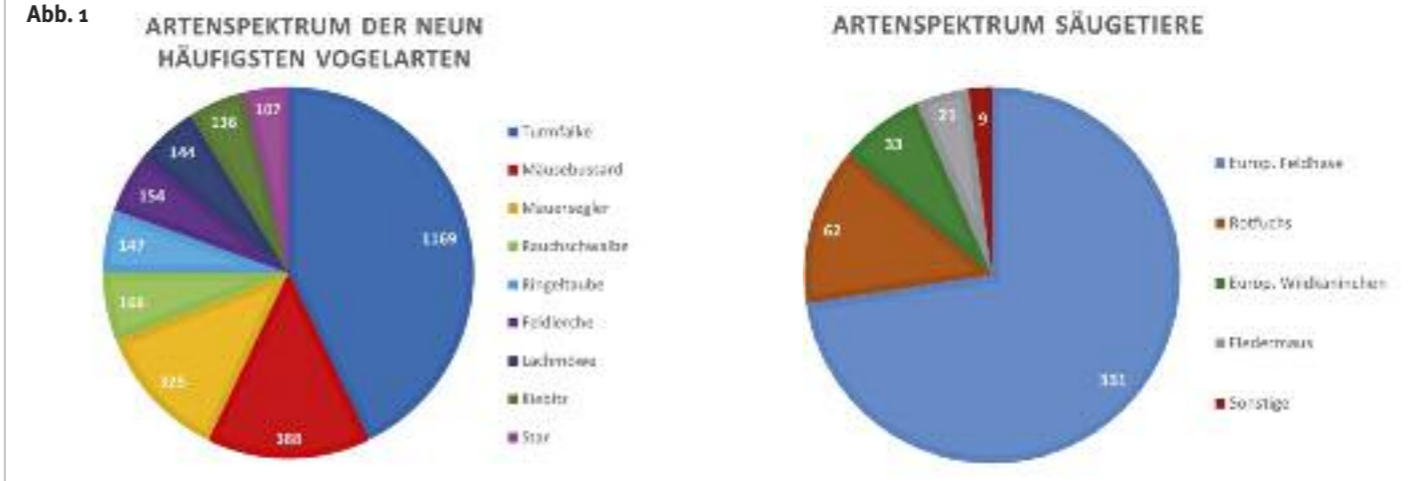


Abb. 1: Verteilung der häufigsten Vogelarten unter den Kollisionsoffern (links) bzw. alle betroffenen Säugetiere (rechts) 2000 bis 2022

Abb. 2

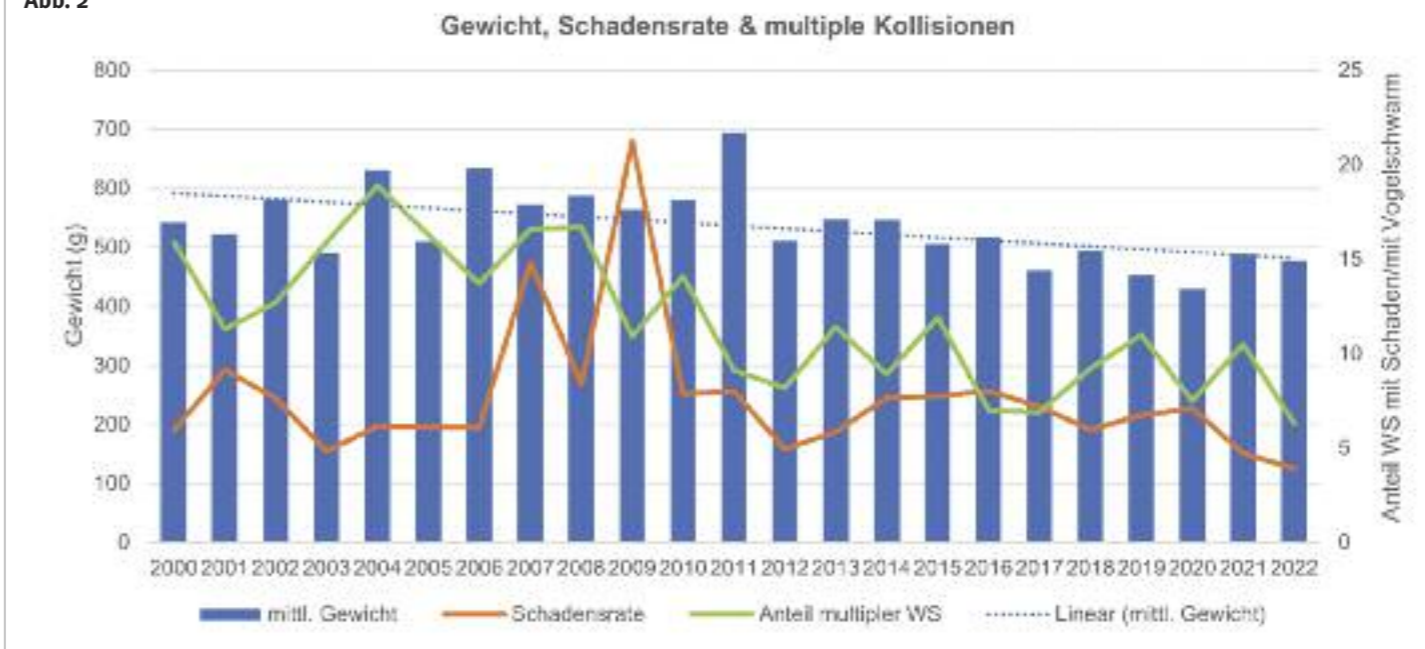


Abb. 2: Entwicklung des mittleren Gewichts der Kollisionsoffer (blaue Balken, Trend als blaue Linie), der Schadensrate (Anteil Schäden in %, orange Linie) und des Anteils von multiplen Kollisionen mit Vogelschwärmen (grüne Linie) zwischen 2000 und 2022



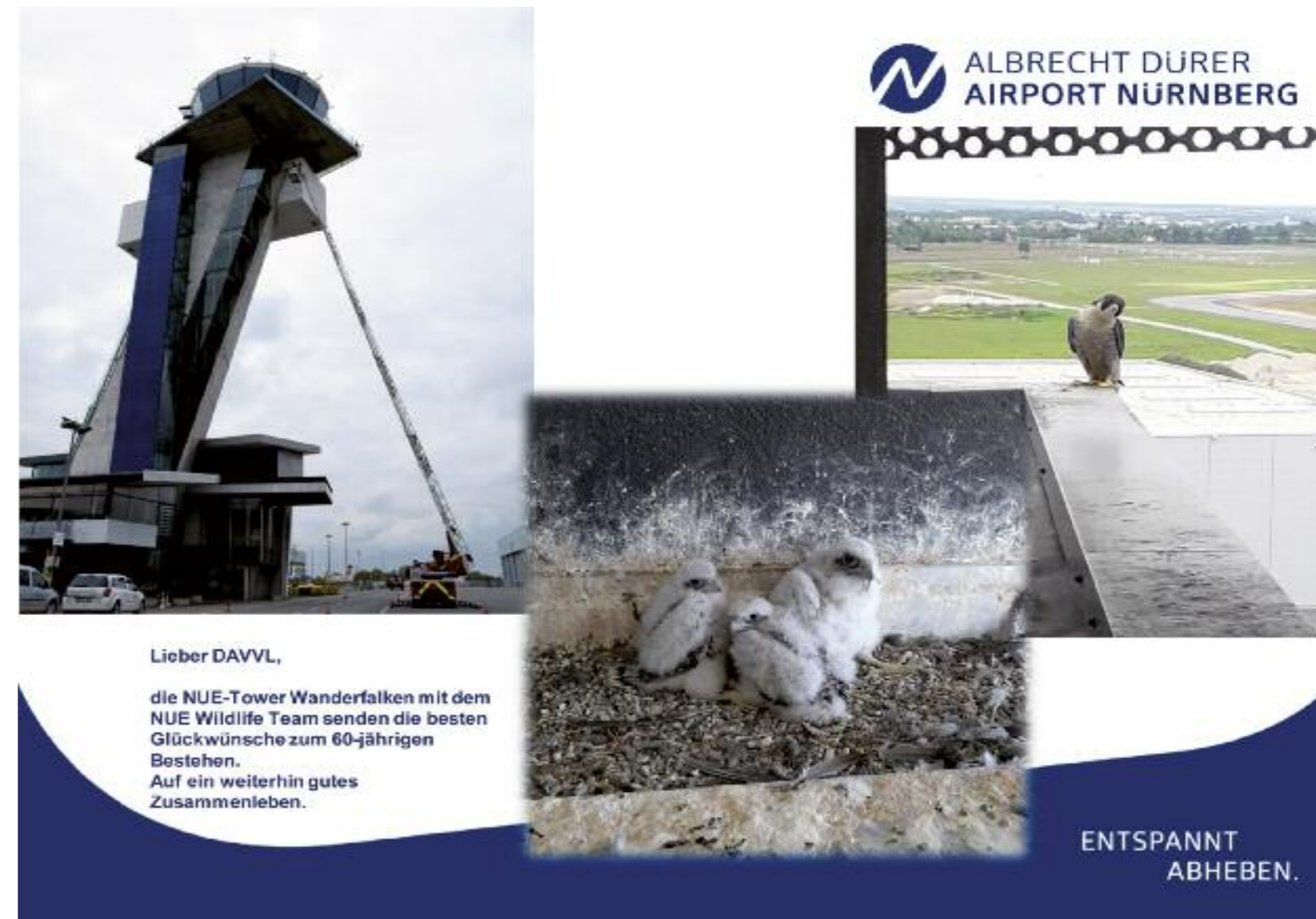
verantwortlich für den Bereich Statistik:
Meike Witte,
Tel.: 0421 597027 42, birdstrike@davl.de



Gratulationen

60





Liebes DAVVL-Team,

der Flughafen Wien gratuliert sehr herzlich zum 60-Jahre Jubiläum!

Wir freuen uns, seit 2018 Mitglied beim DAVVL e.V. zu sein. Als Vogelschlagbeauftragter der Flughafen Wien AG bedanke ich mich für die professionelle, verlässliche und sympathische Zusammenarbeit in allen Belangen!

Ich wünsche dem DAVVL auch für die kommenden Jahre viel Erfolg und blicke voller Zuversicht positiv in die Zukunft!

Beste Grüße aus Wien,

Andreas Zwickelstorfer
Airside Manager, Wildlife Manager Airside Operations
Flughafen Wien AG



Liebes DAVVL-Team,

wir gratulieren herzlichst zu 60 erfolgreichen Jahren und wünschen Mut, Weitsicht, Visionen und Gesundheit – alles was euch zu weiterem Erfolg führt.

Wir freuen uns auf eine gemeinsame Zukunft!

Das WGM-Team vom Flughafen Salzburg



von links nach rechts:
Michael Treichl, Airside Duty Manager
(Birdcontroller)
Christian Ensinger, Verantwortlicher
Wildtier Gefahren Management
Thomas Eibl, Grünflächenbewirtschaftung / Organisation Jagd
Elisabeth Lindner, Administration WGM

VEREINIGUNG COCKPIT

Vereinigung Cockpit e.V. | Hirschwegstraße 20-60 | 49131 Markdorf

Herrn Michael Henning
 Vorsitzender
 DAVVL, Deutscher Ausschuss zur Verhütung von
 Vogelschlägen im Luftverkehr e.V.
 Hanna-Kunath Str. 18
 28199 Bremen

Telefon: +49 42 4099926 0
 E-Mail: agg@cockpit.de
 Datum: 14. September 2023

60 JAHRE DAVVL, 60 JAHRE FLUGSICHERHEIT

Sehr geehrter Herr Henning,

zum 60-jährigen Bestehen Ihrer Organisation gratulieren wir herzlich und senden unseren Dank. Durch Ihre langjährige Arbeit können wir Pilotinnen und Piloten um ein ganzes Stück sicherer fühlen.

Jeder von uns kennt den Moment des Schreckens, wenn ein Vogel mit lautem Krach das Flugzeug trifft: sehr, viel schlimmer, Sensoren oder das Triebwerk beschädigt.

Ohne Ihre unermüdete Arbeit wäre die Anzahl der Vogelschläge nicht auf dem niedrigen Niveau von heute. Somit leisten Sie mit Ihrer Arbeit einen direkten und essenziellen Beitrag zur Flugsicherheit in Deutschland.

Uns mehr erfüllt es uns mit Stolz, auch ein Teil des Erfolgs zu sein. Durch die enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit über viele Jahre konnten wir als Vereinigung Cockpit viel dazu lernen und Wissen zur Vogelschlagprävention an unsere Mitglieder weitergeben. An dieser Stelle sollte die weltweit einzigartige Möglichkeit des Sammelns von Vogel DNA durch Pilotinnen und Piloten um die spätere Auswertung nicht unterwählt bleiben.

Ein darauf basierendes Risk-Management für Vogelschläge an deutschen Flughäfen wäre natürlich ohne Sie auch niemals möglich gewesen.

Neben dem Kerngebiet der Vogelschlagprävention war die DAVVL auch stets ein Bindeglied zwischen der Vereinigung Cockpit und den deutschen Flughäfen - auch in schwierigen Zeiten.

In diesem Sinne wünschen wir alles Gute und freuen uns auf mindestens weitere 60 Jahre enger Zusammenarbeit!

Mit besten Grüßen
 VEREINIGUNG COCKPIT e.V.

Vivianne Ruhart
 Vivianne Ruhart
 Vorsitzende
 Flight Safety

Dr. Daniel Schmal
 Dr. Daniel Schmal
 Technical Director
 Flight Safety

Sven Grabmück
 Sven Grabmück
 Leiter Arbeitsgruppe
 Airport & Ground
 Environment

ECA
 European Cockpit Association

IFALPA
 International Federation of Airline Pilots' Associations

Vereinigung Cockpit e.V.
 Hirschwegstraße 20-60
 49131 Markdorf
 Telefon: +49 42 4099926 0
 E-Mail: agg@cockpit.de
 32000000
 Vereinigung Cockpit e.V.
 Hirschwegstraße 46
 30117 Berlin
 Telefon: +49 30 42307700
info@cockpit.de



Moiens DAVVL,
 60 Jahre sind es wert, dass man euch besonders ehrt.
 Danke für die ausgezeichnete Arbeit in den letzten 60 Jahren.
 Für die Zukunft alles Gute.

Benjamin Bloss,
 Wildlife Control Manager



Herzlichen Glückwunsch zum 60-jährigen Jubiläum!

Wir bedanken uns für viele Jahre guter Zusammenarbeit.
 Mögen die kommenden Jahre ebenso erfolgreich sein wie die vergangenen
 sechs Jahrzehnte!

Viele Grüße aus dem Allgäu –
 das Flughafen Memmingen Team

DRESDEN INTERNATIONAL **LEIPZIG-HALLE AIRPORT**

WIR FLIEGEN AUF
**BIOLOGISCHE
FLUGSICHERHEIT**

Wir gratulieren dem DAVVL
zum 60jährigen Bestehen
und danken herzlich für die
langjährige gute Zusammenarbeit
und Unterstützung.

mdf-ag.com

Schlusswort

600



Christian Hellberg,
seit 2017 Geschäftsstellenleiter
des DAVVL e. V.

Liebe Mitglieder, werte Leser,

auf der Suche nach Material für diese Festschrift habe ich in den Archiven des DAVVL einen seinerzeit hochgelobten Aufsatz vom damaligen Flughafendirektor aus Bremen zur Situation der Vogelschlagverhütung gefunden. Dieser wurde anlässlich eines ICAO-Meetings 1974 verfasst. Der Artikel könnte mit minimaler redaktioneller Überarbeitung genauso heute veröffentlicht werden. Bilden diese Grundsätze doch das Grundgerüst unserer derzeit gültigen ICAO & EASA-Vorschriften zum Thema Wildtierschlagverhütung.

Beispiele aus dem Artikel: Vogelschlagmeldewesen, Artbestimmung, Vogelzugvorhersage und Organisation der Bird Control, dazu die Notwendigkeit einer Zusammenarbeit aller Akteure der Luftfahrt sowie gute fachliche Praxis zum Biotopmanagement sind nur einige Stichworte, die damals noch modern und innovativ wirkten.

Entweder waren wir vom DAVVL damals der Zeit weit voraus und haben die Situation bereits umfassend analysieren können, oder aber die Probleme von damals sind dieselben geblieben.

Ich denke, Letzteres ist der Fall. Schließlich arbeiten wir mit der Natur und diese ist bekanntermaßen nur sehr langsam zu evolutionären Veränderungen in der Lage.

Trotz Arbeitserleichterungen, die uns Computersysteme, Radar, nachtsichtfähige Kamerasysteme und KI brachten, ist und bleibt der Flughafen mit seinen Bewohnern doch ein lebender Organismus.

Wetter, Jahreszeiten, Flugaufkommen, Futterverfügbarkeit und viele andere Faktoren bestimmen den Tagesablauf der Wildlife

Control. Und so ist es verwegen, zu glauben, dass wir die Natur umfassend analysieren, berechnen und steuern könnten.

Bei allem technischen Fortschritt in der Luftfahrtindustrie bleibt die Aufgabe der Wildtierschlagverhütung eine Arbeit für Spezialisten. „Foot on the ground“ ist das Stichwort, auch nach 60 Jahren Wildtierschlagverhütung – es braucht den Menschen.

2011 wurde in einem Aufsatz in der „Vogel und Luftverkehr“ die Frage gestellt: „Lohnt Vogelschlagverhütung?“ Die Antwort lautet: Ja. Und aufgrund der Corona-Pandemie, in der die Wildtierschlagverhütung in großen Teilen kurzarbeitsbedingt geruht hat, können wir das auch eindrücklich anhand von Zahlen nachweisen. Nie war es wichtiger, qualifiziertes Personal auf den Flächen zu haben.

Die Menschen sind es auch, die den Verein und seine Seele ausmachen: die Vogelschlagbeauftragten, die Ornithologen, die Biologen und Botaniker. Unterstützt durch unsere Luftfahrt-Ingenieure, Juristen und Piloten, die mit ihrem Fachwissen, den mathematischen Formeln, den physikalischen Gesetzen und Vorschriften gegen das Problem Wildtierschlag ins Felde ziehen.

Trotz aller Unterschiede war und ist ihnen aber eins immer gemeinsam geblieben – 60 Jahre zum Teil kontroverser, aber immer zielorientierter Arbeit im Verein für die Sache der Flugsicherheit. Selbstverständlich gab es Höhen und auch Tiefen in den Jahren – völlig normal. Jeder Generationenwechsel bringt neue Methoden und den Glauben, Dinge besser zu machen als die Vorgänger, zumal das Agieren im Spannungsfeld von Industrievertretern, Luftverkehrswirtschaft und Luftfahrtverwaltung erwiesenermaßen nicht einfach ist.

Nach sechs Jahrzehnten ist es an der Zeit, Danke zu sagen, und zwar mehr, als es vielleicht Verdienstmedaillen an bunten Bändern zeigen könnten.

Unser Dank gilt allen Mitstreitern und Unterstützern der Sache, im Besonderen aber den Mitarbeitern der Geschäftsstelle, die in den letzten Jahrzehnten den Verein unermüdlich am Laufen gehalten haben.

Und natürlich gilt der Dank unseren Mitgliedern und deren positiver Rückmeldung in Bezug auf unsere Arbeit.

Bleibt so wie Ihr seid. Auf die nächsten 60 Jahre.

Ihr

Christian Hellberg,
Geschäftsstellenleiter DAVVL e. V.



Das DAVVL-Team v.l.n.r.: Christian Hellberg, Meike Witte, Karena Schmeelk, Dr. Juliane Riechert



Herausgeber:

DAVVL e. V. Verband für biologische Flugsicherheit
Deutscher Ausschuss zur Verhütung von
Vogelschlägen im Luftverkehr
Hanna-Kunath-Straße 18, 28199 Bremen
www.davvl.de

Vorstandsvorsitzender:

Michael Henning

Stellv. Vorsitzender:

Jürgen Ebert

Geschäftsstellenleiter:

Christian Hellberg

V.i.S.d.P.

Christian Hellberg
Telefon: +49 421 59702740
Email: office@davvl.de

Gestaltung, Realisation:

Anita Schreiner Grafikdesign, Würzburg

Fotos, Abbildungen:

Das Bildmaterial stammt aus dem DAVVL-Bildarchiv
oder wurde von Mitgliedern und Autoren der
Fachbeiträge zur Verfügung gestellt.

shutterstock:

Titel, S. 32 / Savvapanf Photo, S. 43, S. 64

Pixabay: S. 51, S. 59 oben

Das Copyright liegt beim DAVVL e. V.
Hanna-Kunath-Straße 18, 28199 Bremen

Stand: April 2024

