

VOGELSCHLÄGE DEUTSCHE LUFTHANSA WELTWEIT.

von JOCHEN HILD, Traben-Trarbach.

Zusammenfassung: Die Deutsche Lufthansa registriert weltweit eine durchschnittliche Zahl von 331 vogelschlagbedingten Zwischenfällen, die sich zu 84 % im europäischen Raum ereigneten. Hier bestehen gewisse Unterschiede in der monatlichen Verteilung zwischen Nord-/Mitteleuropa einerseits und Südeuropa andererseits. Die relativ gering erscheinende Zahl der Vogelschläge in außereuropäischen Ländern darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Vogelschlaggefährdung dort dennoch wesentlich höher ist wegen der an den Zwischenfällen im wesentlichen beteiligten schwergewichtigen Vogelarten. Für die Beurteilung der Vogelschlaggefahr insbesondere im außereuropäischen Ausland ist das Wissen um den Vogelzug von Bedeutung. Für den Piloten kann dieses Wissen hilfreich sein, denn eine bekannte potentielle Gefahr bedeutet auch wie vor "halbe Gefahr".

Summary: Lufthansa German Airlines registered an average number of 331 birdstrikes throughout the world; they occurred in Europe with nearly 84 %. There are certain differences in the monthly distribution between North-/Central Europe and South Europe. The relatively low number of birdstrikes in Asian, African and American countries should not deceive about the fact that the real birdstrike risk within these continents will be higher because of the bird species with high weights engaged in these incidents. For the judgement of the birdstrike risk in non-european countries the knowledge about bird migration is very important and for pilots highly helpful because a known risk will be a half risk.

1. Allgemeines.

Nach Schätzungen des "Birdstrike Committee Europe" sowie von ICAO/IATA ereignen sich jährlich und weltweit im militärischen wie im zivilen Luftverkehr ca. 10.000 vogelschlagbedingte Zwischenfälle. Die dadurch verursachten Schadenssummen werden auf jährlich 100 Mio US \$ geschätzt.

Maßnahmen zur Vogelschlagverhütung sind international empfohlen und

geregelt durch Annex 15 Aeronautical Information Services (Birdtam/Vorhersagen betreffend), Annex 14 (Flughäfen betreffend) sowie durch das Airport Services Manual Part 3 (Bird Control and Reduction). Das bedeutet, daß der Pilot mit Sicherheit zumindest auf jedem europäischen und nordamerikanischen Flughafen Informationen über Vogelschlagrisiken, Warnungen, Vorhersagen und Vogelzugbewegungen auf Anforderung erhalten kann.

Die nachstehenden statistischen Aussagen beruhen auf 10-jährigen Vogelschlagmeldungen der Deutschen Lufthansa, die unter den europäischen Luftverkehrsgesellschaften eines der umfassendsten Meldesysteme besitzt, das in vollem Umfang den ICAO-Forderungen entspricht. Die hier gemachten Aussagen können sich deshalb auch nur auf die Flugsicherheitsbeurteilung der Deutschen Lufthansa beziehen.

2. Europäische Flughäfen.

Bezüglich der Vogelschlagsituation auf deutschen Verkehrsflughäfen sei auf die einschlägigen Veröffentlichungen von HOFFMANN (1983), HOFFMANN/SCHABRAM (1981, 1985, 1987) und HILD (1984) verwiesen.

Die vogelschlagintensiven Zeiten des Jahres sind in Nord-, Mittel- und Südeuropa die Zeiten des großräumigen und regionalen Vogelzuggeschehens. Infolgedessen gibt es zwischen den nördlichen und südlichen Teilräumen Europas gewisse Unterschiede insofern die Vogelschlagmaxima in Nord- und Mitteleuropa im Frühjahr und Herbst, teilweise auch im Sommer bedingt durch regionale Zugbewegungen, liegen, während in Südeuropa ein einziges Maximum zwischen Spätherbst und Vorfrühling feststellbar ist.

Rund 24 % der Gesamtvogelschläge der Deutschen Lufthansa ereigneten sich während der letzten 10 Jahre im europäischen Ausland. Das Maß der Vogelschlaggefährdung auf den europäischen Verkehrsflughäfen - berücksichtigt werden hier die relativen Vogelschlagzahlen, d.h. Vogelschläge pro 10.000 Flugbewegungen - hing dabei im wesentlichen von der geographischen Lage und den lokalen ökologischen Gegebenheiten ab. Am stärksten beteiligt an Vogelschlägen auf europäischen Flughäfen waren Möwen, Greifvögel und Kiebitze.

Bezogen auf die einzelnen Verkehrsflughäfen ergibt sich folgendes Bild: Eine sehr starke Vogelschlaggefährdung ergab sich auf den Flughäfen Istanbul, Athen, Barcelona, Brüssel, Lissabon, Madrid, Mailand, Prag, Rom und Warschau, eine starke Gefährdung in Amsterdam, Genf, Paris, Saloniki, Wien,

Zagreb und Zürich, eine mäßige Gefährdung in Belgrad, London, Moskau, Neapel und Stockholm sowie eine geringe Gefährdung in Budapest, Helsinki, Nizza, Oslo und Venedig. Die Beurteilung der Gefährdung richtete sich dabei vornehmlich nach den durchschnittlichen Zwischenfallraten der letzten 10 Jahre, teilweise aber auch nach dem ökologisch bedingten Risiko sowie nach den organisatorischen und operationellen Maßnahmen und Möglichkeiten einer Bird Control auf den jeweiligen Flughäfen. Diese Beurteilungskriterien erklären auch die Feststellung, daß geographisch und ökologisch ungünstig gelegene Flughäfen, z.B. London, Nizza, Helsinki und Oslo, nicht zwangsläufig auch eine besonders starke Vogelschlaggefährdung aufweisen, da dort eine gut funktionierende "Bird Control" arbeitet.

3. Asiatische Flughäfen.

Etwa 6 % der vogelschlagbedingten Zwischenfälle der Deutschen Lufthansa ereigneten sich im Durchschnitt der letzten Jahre auf asiatischen Flughäfen. Hier ist der Anteil schwergewichtiger Greifvögel an der Gesamtvogelwelt weit höher als in Europa. Dadurch sowie aufgrund der Tatsache, daß diese Vogelarten um das Dreifache (7 kg) schwerer sind als im Durchschnitt die europäischen "Vogelschlagverursacher" ist das Vogelschlagrisiko hier wesentlich höher zu veranschlagen als andernorts. Außerdem muß berücksichtigt werden, daß Greifvögel als Thermikflieger nicht selten Flughöhen von 10.000 ft AGL und mehr erreichen.

Versucht man auf der Grundlage der eingangs genannten Beurteilungskriterien eine Gefährlichkeitszuordnung der Flughäfen unter Vogelschlaggesichtspunkten, so ergibt sich das in Tabelle 1 dargestellte Bild (HILD, 1985):

Tabelle 1: Vogelschlaggefährdung auf asiatischen Flughäfen, nach DLH- und BSCE-Unterlagen. Die römischen Ziffern bedeuten besonders gefährdete Monate.

Sehr starke Gefährdung	: Delhi (IV-X), Bagdad (I-XII), Beirut (III/IV, X/XI), Bangkok (X-IV), Saigon (X-IV).
Starke Gefährdung	: Ankara (IV-IX), Hongkong (IV-IX), Karachi (IX-XII), Tel Aviv (VII-X), Teheran (III-V, IX-XI).
Mäßige Gefährdung	: Bombay (X/XI), Jeddah (IV/X), Djakarta (X-III), Kuala Lumpur (X-II), Singapur (X-III).
Geringe Gefährdung	: Damaskus (III-IV, IX-X), Dharan (III-IV, IX-XI), Tokio (IV-IX), Peking (IV-X), Manila (X-IV), Seoul (V-XII).

Das Vogelzuggeschehen steuert in Asien in erheblichem Maße das Vogelschlagrisiko und wird seinerseits zumindest im tropischen Raum stärker als in Mitteleuropa durch das Klima und das aktuelle Wetter gesteuert. Im gemäßigten Nordasien finden sich ähnliche Zugverhältnisse wie in Mitteleuropa mit weitgehend temperaturbedingten Frühjahrs- und Herbstzügen in Süd-Nord- bzw. in Nord-Süd-Richtung über die hohen Gebirgszüge hinweg. Dabei dient der indische Subkontinent als Winterquartier für hunderttausende nordasiatischer Wasservögel, Drosseln und Kleinvögel; Indien ist auch das Ruheziel der iranischen, westkaspischen Schwarzschnabelstörche, deren Zugroute am Südrand des Hindukusch nördlich Kabul verläuft. Die zentral- und ostasiatischen Schwarzschnabelstörche dagegen ziehen vom unteren Amur und Ussuri nach Korea und NE-China. Sog.Massenzugwege, d.h. Bereiche mit hohen Zugdichten, finden sich etwa dort, wo Gebirge mit Küsten zusammenstoßen, z.B. an der Westseite des Kaspischen Meeres. Auch die ostasiatische Küste etwa vom ochotskischen Meer bis in die südjapanische Inselwelt ist im Frühjahr und Herbst ein Massenzugweg (=ostasiatischer Hauptzugweg) ebenso wie der bereits erwähnte zentralasiatische Hauptzugweg, der ganz Indien umfaßt. (McCLURE, 1974; HILD, 1984; MOREAU, 1938 ; MILTON, 1984).

Besonders wichtig im nordasiatischen Raum sind die saisonbedingten Vertikalzüge am Südrand von Hindukusch und Himalaya, die bis in die Talbereiche der großen Ströme Indus, Ganges, Irawadi und Jangtsekiang verlaufen.

Im westlichen Asien stellen die im Frühjahr und Herbst erfolgenden Storchmassenzüge quer durch Anatolien und dann mehr oder weniger entlang der libanesischen und israelischen Küste sowie zwischen Euphrat und Tigris nach NW bzw. SE , aber auch die Kranichzüge quer über das Schwarze und Kaspische Meer, Anatolien und den Iran berührend, eine erhebliche Gefahr für die Flugsicherheit dar.

Das tropische Südasien wird im wesentlichen von den ost- und zentralasiatischen Hauptzugwegen berührt, und zwar nimmt dort der Zug insgesamt während der Regenzeiten (Mai bis Oktober) quantitativ erheblich zu, wodurch gerade in dieser Jahreszeit die Gefährdung in den meisten Regionen ansteigt.

4. Australische/Neuseeländische/Ozeanische Flughäfen.

In diesem Raum hat die Lufthansa lediglich 2 % der Gesamtvogelschläge zu verzeichnen und fliegt auch nur einige wenige Flughäfen an. Aus diesem Grunde wurde für die nachfolgenden Aussagen auch die Statistik anderer Luftver-

kehrsgesellschaften herangezogen.

Die Vogelwelt in diesen Räumen ist wegen der komplizierten ökologischen Verhältnisse sehr unterschiedlich. Daher sind hier auch sehr viele verschiedene Arten an den Zwischenfällen beteiligt. In Anbetracht ihrer Schwergewichtigkeit haben 25 % der Vogelschläge Schäden zur Folge. In Australien dominieren als Schadensverursacher Greifvögel, Ibis, Reiher, Kraniche, Pelikane, Schwäne, Möwen, Kiebitze und Stare, im neuseeländischen Raum stellen Möwen neben Millionen von Staren das Hauptrisiko dar, und im ozeanischen Raum sind es neben den Greifvögeln vor allem die Wasservögel und Tauben, die zu einem Flugsicherheitsproblem führen können. (MOREAU, 1938).

Tabelle 2: Vogelschlaggefährdung auf australischen/neuseeländischen/ozeanischen Flughäfen nach DLH- und BSCE-Unterlagen; römische Ziffern bedeuten besonders gefährdete Monate. Y = ganzjährig.

Sehr starke Gefährdung : Sydney (VI-VIII, I/II), Darwin (Y), Tahiti (Y).

Starke Gefährdung : Hawkes Bay N.Z. (Y), Papua/New Guinea (Y).

Mäßige Gefährdung : Canberra (Y), Brisbane (VI-VIII, I-III).

Geringe Gefährdung : Auckland, N.Z. (Y), Wellington N.Z. (Y), Melbourne (Y), Perth (Y).

Auch in diesem Raum ist das monatliche Vogelschlagrisiko gleichfalls eine Funktion des Zuggeschehens, das durch nomadisierende Vogelarten im Gesamt- raum charakterisiert ist. Echte Zugbewegungen wie in anderen Teilräumen der Welt werden nur von Wasservögeln, Greifvögeln und einigen Singvogelfamilien durchgeführt, wobei folgende Zugtypen bekannt sind: (KURODA, 1961).

- * Transäquatoriale Züge , die den malaiischen und philippinischen Raum berühren und im Februar/März sowie Oktober/November auftreten.
- * Äquatoriale Züge, die von australischen Brutvögeln durchgeführt werden, die von Mai bis September in den Inselbereich zwischen Australien und dem Äquator bis zu den Philippinen ziehen.
- * Trans-tasmanische Züge, die von australischen/neuseeländischen Wasservögeln (Enten, Pelikanen) nach Tasmanien und zurück durchgeführt werden.
- * Trans-südozeanische Züge, die im Süd-Frühjahr und -Herbst den Raum zwischen Australien/Neuseeland und der Antarktis umfassen und deshalb vornehmlich an der australischen Südküste ablaufen.
- * Ausschließlich auf den neuseeländischen Raum beschränkte und von Mai bis September verlaufende starke Zugbewegungen zwischen der südlichen und der nördlichen Insel sowie regionale Vertikalzüge aus den zentralen Gebirgen in die Küstenräume.

5. Afrikanische Flughäfen.

Etwa 4 % der DLH-Vogelschläge ereigneten sich während der letzten 10 Jahre im afrikanischen Raum, der sich ganzjährig durch eine ungewöhnlich hohe Vogeldichte auszeichnet; zudem werden die einheimischen Bestände vom Herbst bis zum Frühjahr noch durch ca. 1.6 Milliarden europäischen Zugvögel aufgefüllt. Risikosteigernd wirkt sich auch die Tatsache aus, daß aufgrund der ökologischen Bedingungen im afrikanischen Raum schwergewichtige Greifvögel (z.B. Geier bis zu 7.5 kg) sowie Wasservögel (Pelikane, Kraniche, Reiher, Enten) weit stärker vertreten sind als auf anderen Kontinenten. Hinzukommen auch hier wieder die Thermikflieger insbesondere während der Trockenzeiten und bei Hochdruckwetter. (MOREAU, 1972).

Tabelle 3: Vogelschlaggefährdung auf afrikanischen Flughäfen nach DLH- und BSCE-Unterlagen; römische Ziffern bedeuten besonders gefährdete Monate; Y = ganzjährige Gefährdung.

Sehr starke Gefährdung : Addis Abbaba (IX-XI, II-III), Dakar (VII-XI), Nairobi (X-I), N'djamena (IX-I).

Starke Gefährdung : Casablanca (VI-XI), Dares-salam (I-III, IX/X), Khar-toum (IX/X), Accra (VIII-XI), Entebbe (I-III, X, XII), Kinshasa (II/III, XI/XII), Lagos (I/II, X/XI), Mauritius (II/III), Tunis (IV-VI, X).

Mäßige Gefährdung : Algier (VIII-XI), Bangui (V/X), Johannesburg (III-IV), Tripoli (III-IV, IX-X), Cairo (I-III, IX/X).

Geringe Gefährdung : Abidjan (Y), Brazzaville (Y), Conakry (Y), Libreville (Y), Lomé (Y), Lusaka (Y).

Auch im afrikanischen Raum stellen die Vogelzüge zusätzlich zur ökologischen Gesamtsituation ein nicht unerhebliches Flugsicherheitsrisiko dar, denn die Zugdichten sind zu bestimmten Zeiten besonders hoch. Das gilt in erster Linie für folgende Bereiche, die von den ost- und westeuropäischen Zugwegen berührt werden:

- * Küstenraum zwischen Gibraltar und Tunesien.
- * Küstenbereich Gibraltar - Golf von Guinea/Westafrika - Südafrika.
- * Algerische Küste - Sahara - Tschadsee. Kairo - Tschadsee.
- * Niltal - Victoriasee - Südafrika.
- * Arabische Halbinsel - Aden - Nairobi.

Die Zughöhen können in diesen Bereichen, wie auch durch vogelschlagbedingte Zwischenfälle nachgewiesen, insbesondere bei Thermik sowie über Wüsten, Savannen und Steppen, 10.000 ft AGL weit überschreiten.

6. Nordamerikanische Flughäfen.

In Nordamerika ist die Vogelschlag- und auch die Vogelzugsituation weitgehend mit der in Europa vergleichbar, jedoch muß während der zugintensiven Zeiten im Frühjahr und Herbst mit einem unverhältnismäßig hohen Anteil an schwergewichtigen Wasservögeln gerechnet werden, die nicht nur in den Küstenbereichen sondern auch quer durch den Kontinent von Süden nach Norden und umgekehrt ziehen.

Tabelle 4 : Vogelschlaggefährdung auf nordamerikanischen Flughäfen nach DLH- und BSCE-Unterlagen; römische Ziffern bedeuten besonders gefährdete Monate; Y = ganzjährig.

Sehr starke Gefährdung : Boston (VIII-X), San Francisco (IV-X), Toronto (Y).

Starke Gefährdung : Chicago (VIII-X), New York JFK (Y), Winnipeg (Y), Montreal (Y), Vancouver (Y).

Mäßige Gefährdung : Washington JFD (Y), El Paso (Y), Quebec (Y), Los Angeles (Y), Atlanta (IX-III), Anchorage (V-IX).

Geringe Gefährdung : Ottawa (III-IV, IX/X), Philadelphia (III/IV, IX-XI), Denver (IX-III).

Der nordamerikanische Kontinent weist von April bis Mai sowie von September bis Oktober ein starkes Zuggeschehen auf, das sich im wesentlichen auf vier unterschiedlichen "Zugwegen" (CURRY-LINDAHL, 1982; SCHÜZ, 1971) abwickelt, und zwar:

- * Atlantik-Route: sie umfaßt die nordostkanadische Vogelwelt und führt von der Beaufort-See und der Baffin-Bay entlang der Hudson-Bay-Küste und der Atlantik-Küste über Florida bis zu den Antillen.
- * Mississippi-Route: sie umfaßt gleichfalls die nordkanadische Vogelwelt und die der Großen Seen, kanalisiert sich im Mississippital und verläuft nach Westen und Osten durch den Golf von Mexiko.
- * Zentral-Route: sie umfaßt den gesamten östlich der Rocky Mountains gelegenen Prärierium von Nordkanada bis in die Karibik.
- * Pazifik-Route: sie verläuft von Alaska im wesentlichen auf der Westseite der Rocky Mountains nach Süden bis nach Mittel- und Südamerika.

Es ist wichtig zu wissen, daß auf diesen Zugrouten schwergewichtige Wasservögel (Schwäne, Gänse, Enten) stark vertreten sind, und daß auch nächtliche Zugbewegungen keineswegs selten vorkommen. Generell ist die Zugdichte im östlichen Bereich Nordamerikas deutlich höher als im westlichen Bereich (KEAST/MORTON, 1980).

7. Mittel- und Südamerikanische Flughäfen.

Während sich auf dem nordamerikanischen Teilkontinent ca. 1.6 % der Luftansa-Vogelschläge ereigneten, wurden im mittel- und südamerikanischen Raum ca. 2.5 % der Gesamtvogelschläge registriert. Auch hier liegt die Gefahr wiederum einmal in den hohen Vogelgewichten, andererseits aber auch in den erheblichen Vogeldichten zu bestimmten Zeiten des Jahres. Das gilt in erster Linie für die subtropischen Bereiche. Darüberhinaus ist an den westlichen und östlichen Andenhängen noch in Höhen von weit über 15.000 ft MSL mit segelnden Greifvögeln zu rechnen. Unter allen diesen Gesichtspunkten ist das Vogelschlagrisiko in dieser Region erheblich.

Tabelle 5: Vogelschlaggefährdung auf mittel- und südamerikanischen Verkehrsflughäfen nach DLH- und BSCE-Unterlagen; römische Ziffern bedeuten besonders gefährdete Monate ; Y = ganzjährig.

Sehr starke Gefährdung : Guayaquil(I-V), Lima (I-V), La Paz (I-V).

Starke Gefährdung : Buenos Aires (IX-I, IV), Mexiko (IV-VIII), Merida (IV-VIII), Montevideo (Y), Rio de Janeiro (Y), Sao Paulo (Y), Caracas (Y).

Mäßige Gefährdung : Asunción (X-II), Bogotá (Y), Kingston/Jamaica (Y), Nassau/Bahamas (Y), Quito (Y).

Insbesondere der Golf von Mexiko und die Karibik weisen zeitweilig eine sehr hohe Vogelzugdichte auf, denn die Antillen bilden in Fortsetzung von Florida eine Art Landbrücke und fungieren als Vogelzug-Leitlinie nach Südamerika. Das gleiche gilt für Mittelamerika, denn Winterquartier für die meisten nordamerikanischen Zugvögel sind Orinoco und Amazonas (CURRY-LINDAHL, 1982; KEAST/MORTON, 1980; SCHÜZ, 1971); nur einige Arten ziehen weiter bis nach Patagonien.

Auf dem südamerikanischen Subkontinent ist das Zuggeschehen insgesamt sehr stark differenziert und zeigt folgende Zugtypen:

- * Südwinterzug: Auf der Südhalbkugel von Mai bis September, nur selten den Äquator nach Norden überquerend und im wesentlichen durch 4 Leitlinien ausgeprägt: Ostküste, Westküste, Andenosthang, argentinische Pampa.
- * Nordwinterzug: auf der Nordhalbkugel von Oktober bis März ausgeprägt, vor allem vor der Ostküste sowie in den Llanos, die den Orinoco begleiten.
- * Andenzüge: sie sind als Vertikal- oder Horizontalzüge im gesamten Andenraum ganzjährig ausgeprägt und können Flughöhen von 15.000 ft MSL überschreiten.
- * Regen-/Trockenzeit-Züge von Mai bis August z.B. von Argentinien über die Südandenpässe nach Südchile.
- * Nahrungszüge: meist regional von April bis Juni, z.B. innerhalb der ackerbaulich genutzten Bereiche.
- * Hochwasserwanderungen in den großen Stromtälern während der Regenzeiten, die unterschiedlich über den Subkontinent verteilt sind.

8. Literatur.

- CURRY-LINDAHL,K. (1981) : Bird Migration in Africa. Vol. 1 u. 2. London.
- CURRY-LINDAHL,K. (1982) : Das Große Buch vom Vogelzug. Parey Verlag Hamburg, Berlin.
- HILD,J. (1984) : Vogelschlaggefahr weltweit. Flugsicherheit 2: 10-13 und 4:14-17. Köln.
- HILD,J. (1985) : Birdstrikes of Lufthansa German Airlines in the Asian/Pacific Region. 3rd Workshop Bird Hazards to Aircraft. Bangkok.
- KEAST,A.u.E.S.MORTON (1980) : Migrant Birds in the Neotropis. Smithsonian Institute. Washington.(Weiterführende Literatur)
- KURODA,N. (1961) : The Oversea Crossings of Land Birds in the Western Pacific. Misc.Rep.Yamashina. Inst. Ornith.Zool. 3:47-53.
- McCLURE,H.E. (1974) : Migration and Survival of the Birds of Asia. Bangkok.
- MILTON,R. (1984) : Bird Migration - A Familiarization Report with Particular Reference to Indonesia. Unpublished. Bogor.
- MOPEAU,R.E. (1938) : Bird Migration over the Northwestern Part of the Indian Ocean, the Red Sea and the Mediterranean. Proc.Soc.Zool.London.
- MOPEAU,R.E. (1972) : The Palaearctic African Bird Migration Systems. London.
- SCHÜZ,E. (1971) : Grundriß der Vogelzugskunde. Parey Verlag Berlin,Hamburg.
- Anschrift des Verfassers: Dr.Jochen Hild, Fröschenpuhl 6, D-5580 Trarbach-Trarbach.