

Statistik über die Vogelschläge in der deutschen Zivilluftfahrt von 2005 bis 2006

Birdstrike Statistics of German Civil Aviation 2005 to 2006

von M. BREUER, Wittlich

Zusammenfassung: Der folgende Bericht beschreibt die Entwicklung der gemeldeten Vogelschläge mit deutschen Luftfahrzeugen während der Jahre 2005 und 2006 im Vergleich zu den Vorjahren.

Nach einem Maximum an Vogelschlagereignissen im Jahr 2004 sank deren Zahl in den beiden Folgejahren deutlich. Die Anzahl an Schäden bewegte sich in diesem Zeitraum auf dem Niveau der vergangenen Jahre. Die jahreszeitliche Verteilung der Vogelschläge zeigt einen deutlichen Zusammenhang zu den Frühjahrs- und Herbstvogelzügen: während eines kurzen Zeitraumes gab es außergewöhnlich viele Vogelschläge. Die Vogelschlagereignisse an den deutschen Verkehrsflughäfen zeigten keine auffälligen Anomalien; allgemein war ein leichter Rückgang innerhalb der Flughafengebiete zu verzeichnen. Von den beteiligten Vogelarten waren während des Untersuchungszeitraumes Möwen deutlich weniger an Kollisionen beteiligt; Vogelschläge mit Mäusebussarden und Krähenvögeln erfuhr eine leichte Zunahme. Der Anteil beschädigter Luftfahrzeugteile entsprach dem der Vorjahre.

Summary: The following report describes the development of reported bird-strikes with German aircrafts in 2005 and 2006 in comparison with the previous years.

After a maximum in 2004 the number of bird-strike incidents clearly decreased in the two subsequent years. The number of damages in that period was at the same level of the past years. The seasonal distribution of the bird-strikes shows a clear relation to the spring and autumn bird-migrations: within that both short periods, unusually many bird-strikes were occurred. The bird-strike incidents at the German civil-airports showed no obvious anomalies; generally, there was a slight decline within the airport-areas. Of all involved bird-species gulls were significantly less involved in collisions during the study period; bird-strikes with buzzards and crows increased slightly. The proportion of damaged aircraft parts corresponded to that of the previous years.

1. Allgemeine Entwicklung der Vogelschläge und –schäden

In den vergangenen beiden Jahren 2005 und 2006 entwickelten sich die Vogel-schlagzahlen im Vergleich zum Vorjahr rückläufig. Nach dem absoluten Maximum im Jahre 2004 gingen im Folgejahr weltweit noch 1238, im darauf folgenden Jahr 2006 nur 1087 Vogelschlagereignisse mit deutschen Luftfahrzeugen ein, der geringste in diesem Jahrzehnt gemeldete Wert. Dabei trat der Rückgang der Vogelschläge außerhalb Deutschlands etwas deutlicher zu Tage als der innerdeutsche, wie aus Abb. 1 ersichtlich ist. Berücksichtigen muss man hierbei aber, dass während des Vergleichsjahres 2004 auffällig viele Ereignisse im Ausland stattfanden, die höchste Anzahl der vergangenen sieben Jahre.

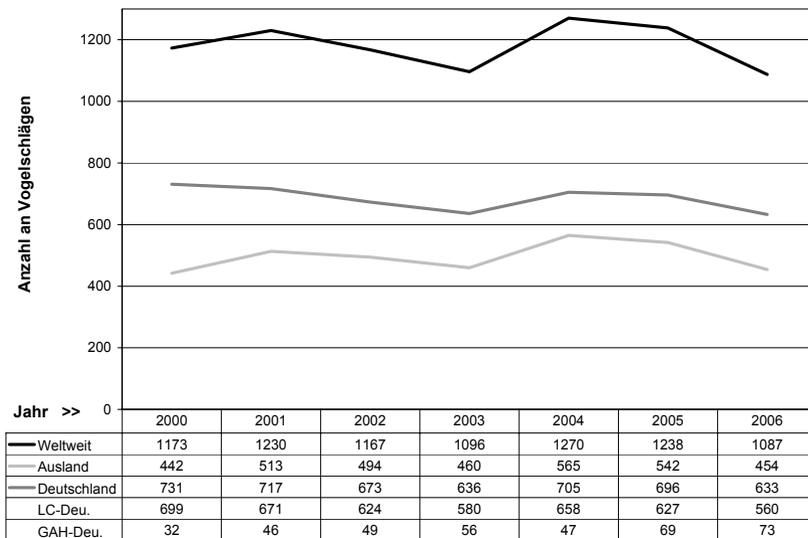


Abb. 1: Entwicklung der jährlichen Vogelschlagzahlen von 2000 bis 2006, unterteilt in Ereignisse außerhalb und innerhalb Deutschlands

(zusätzlich tabellarische Unterteilung der deutschlandweiten Vogelschläge bei „Linien- und Charterfluggesellschaften“ (LC) sowie „Allgemeine Luftfahrt und Helikopter“ (GAH))¹

Die innerhalb Deutschlands vorgefallenen Vogelschläge (2005: 696 VS; 2006: 633 VS) sind in Abb. 1 nochmals tabellarisch aufgegliedert in Ereignisse, die an Linien- und Charterflugflugzeugen (LC) geschehen sind und solche, die der

¹ es werden nur in Deutschland registrierte Luftfahrzeuge in der Statistik berücksichtigt

Allgemeinen Luftfahrt und Helikoptern (GAH) zugerechnet werden. Bei den Linien- und Charterfluggesellschaften kann man eine leicht fallende Tendenz mit zuletzt 560 Ereignissen feststellen (2005: 627 VS), bei den Hubschraubern eine steigende (2005: 69 VS; 2006: 73 VS), hingegen auf offenkundig niedrigerem Niveau. Dabei liegt der Anteil der Helikopter an den Vogelschlägen zwischen 50 % (2005) und 60 % (2006). Wegen der zumeist geringeren Reichweite der Drehflügler und den nationalen Hoheitsaufgaben der meisten meldenden Organisationen (Bundes- und Landespolizei, Rettungshubschrauber, etc.) geschahen alle Vogelschläge mit Helikoptern in deutschem Luftraum – und fast ausnahmslos während des Überlandfluges in vorwiegend geringen Höhen. Trotz Zuwachses wird, wegen des geringen Anteils der GAH an den Gesamtvogelschlägen, der Rückgang an Kollisionen bei den Linien- und Charterfluggesellschaften dadurch nicht ausgeglichen. (Die Zunahme der Meldungen bei der Allgemeinen Luftfahrt und den Helikoptern könnte auch mit der zunehmenden Öffentlichkeitsarbeit des DAVVL, z. B. durch Internetpräsenz, zusammenhängen.)

Welt- oder deutschlandweite Vogelschlagraten konnten über die vergangenen zwei Jahre in Ermangelung an Flugbewegungsdaten nicht berechnet werden.

Tab. 1: Entwicklung der im In- und Ausland gemeldeten, durch Vogelschläge verursachten Schäden

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
weltweit	127	199	156	150	277	163	174
Ausland	53	90	71	77	142	79	88
Deutschland	74	109	85	73	135	84	86

Betrachtet man in Tab. 1 die Anzahl der weltweit an deutschen Luftfahrzeugen durch Kollisionen mit Vögeln verursachten Schäden, so fällt zunächst das deutliche Maximum im Jahre 2004 auf. Eine Erklärung hierfür, dass besonders durch eine überproportional hohe Zahl gemeldeter Schäden (global 230) der Deutschen Lufthansa AG zustande kam, kann zz. nicht gegeben werden. In den beiden folgenden Jahren sanken die Zahlen wieder auf Werte im Rahmen des Mutungsintervalls auf weltweit 163 (2005) bzw. 174 (2006) Schäden. Sie verteilen sich etwa zu gleichen Teilen auf im Ausland und im deutschen Luftraum geschehene Vogelschlagereignisse.

Die Kostenentwicklung der durch Vogelschläge verursachten Schäden ist unabhängig von der Anzahl der Schäden. Weitere Aussagen hierzu können nicht getroffen werden.

2. Zeitliche Verteilung der Vogelschläge

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die jahreszeitliche Verteilung der Vogelschläge mit deutschen Luftfahrzeugen für die Jahre 2005 und 2006 vor dem Hintergrund des zehnjährigen Mittels der Jahre 1995 bis 2004 bei der Deutschen Lufthansa AG.

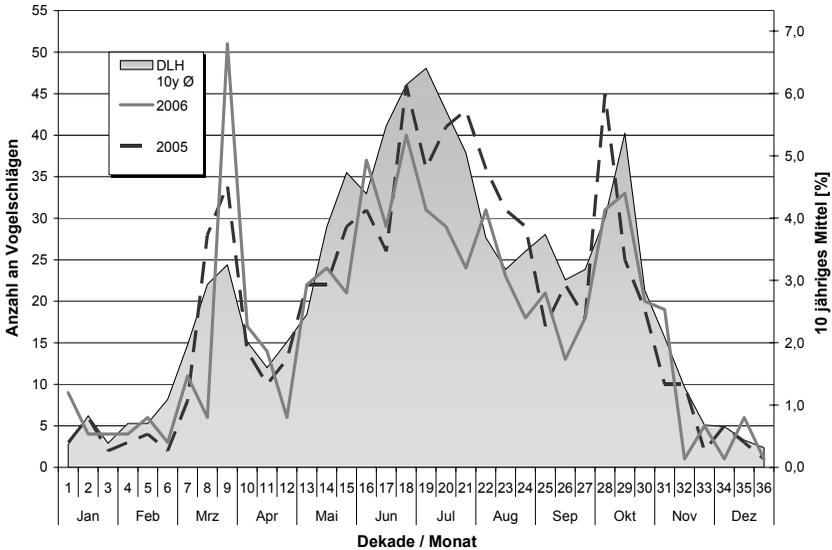


Abb. 2: Dekadische Verteilung der deutschlandweit geschehenen Vogelschläge

Für den monatlichen/dekadischen Verlauf der deutschlandweit geschehenen Vogelschläge (Abb. 2) gilt: Mit dem Einsetzen des Vogelzuges in der ersten Märzdekade 2005 kam es zu einem deutlichen Anstieg an Vogelschlägen. Das Frühjahrsmaximum fiel mit 34 Ereignissen leicht überdurchschnittlich im Vergleich zum langjährigen Mittel aus; in 2006 lag es mit 51 Vogelschlägen sogar deutlich über dem Mittel und überstieg selbst den Sommerhöchstwert. Dafür setzte der Vogelzug und mit ihm die Vogelschlagereignisse 2006 eine Dekade später ein und währte nur etwa zehn Tage. Ein Grund für diesen markanten Zugbeginn lag in der Witterung zu diesem Zeitraum: Die ersten beiden Märzdekaden waren die kältesten der vergangenen Jahrzehnte mit Schneefall und z. T. Dauerfrost; während der letzten zehn Märztagete setzte Tauwetter ein und besonders im Südwesten Deutschlands wurden sommerliche Temperaturen ($> 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) erreicht. Allgemein gilt für den Beginn und die Dauer von Vogelzü-

gen, dass nicht nur die meteorologischen Bedingungen in Mitteleuropa betrachtet werden dürfen, sondern auch die der benachbarten Herkunfts- und Zielgebiete mit einbezogen werden müssen. Zusätzlich anzumerken ist, dass der Graph der über zehn Jahre gemittelten Werte naturgemäß geglättet ausfällt, da der Beginn des Frühjahrs und das daraus resultierende abweichende Einsetzen des Vogelzuges von Jahr zu Jahr abweicht.

Nachdem im April, während der ersten Brut der meisten Singvögel, die Anzahl der Vogelschläge pro Dekade auf 17 bis 6 Ereignisse sank, stieg mit dem Flüge werden der ersten unerfahrenen Vogeljungen die Anzahl der Vogelschläge diskontinuierlich bis zum sommerlichen Jahresmaximum an. Dieses fiel während des Jahres 2005 zweigipfelig aus: während der letzten Juni- und Julidekade wurden 46 bzw. 43 Vogelschläge registriert. Das Sommerhoch des Jahres 2006 lag mit 40 Vogelschlagereignissen ebenfalls in der ersten Junidekade, erreichte aber - unüblicherweise - nicht das Frühjahrsmaximum. Im Anschluss daran wurden während des gesamten Julis 2006 deutlich weniger Zusammenstöße registriert, was zeitgleich mit einer außergewöhnlich heißen und trockenen Witterungsperiode zusammenfiel. Während des Hoch- und Spätsommers des Jahres 2005 wurden hingegen überdurchschnittlich viele Vogelschläge gemeldet; dies ging mit wechselhafter, kühler Witterung sowie einer inhomogenen Niederschlagsverteilung (Hochwasserkatastrophe in den Alpen) einher.

Nachdem sich im September die Vogelschlagproblematik entsprechend dem langjährigen Mittel etwas beruhigte, setzte der herbstliche Vogelzug in Mitteleuropa im Jahre 2005 bereits etwa zehn Tage vor dem erwarteten Termin und besonders intensiv ein: In der ersten Oktoberdekade wurden 45 Vogelsschläge gemeldet, fast so viele, wie während des Jahreshochs im Sommer. Der herbstliche Birdstrike-Peak für 2006 entsprach sowohl zeitlich, als auch von der Intensität her (33 VS) dem langjährigen Mittel, ebenso wie der anschließende Rückgang der Vogelschlagzahlen zum Winter hin.

Anzumerken ist, dass die Vogelschlagereignisse während der Vogelzüge vornehmlich nicht im niedrigen Flughafenbereich, sondern in für Zughöhen typischen Höhen des Außen- und Umgebungsbereiches (Areas 2 bis 4) stattfinden.

Wie ein Vergleich der Abbildungen 3 und 2 zeigt, ist die jahreszeitliche Verteilung der Vogelschläge außerhalb Deutschlands nicht so deutlich ausgeprägt wie die innerhalb. Höhere Flugaktivitäten der Luftfahrtgesellschaften während der sommerlichen Urlaubsphase bestimmen die Vogelschlagzahlen. Da die meisten Auslandsflüge in den Mittelmeerraum führen, wo Vogelzug über einen längeren Zeitraum während der kalten Jahreszeit stattfindet, ist der relative Anteil der Vogelschläge über die Wintermonate hinweg höher als bei den innerhalb Deutschlands geschehenen Ereignissen.

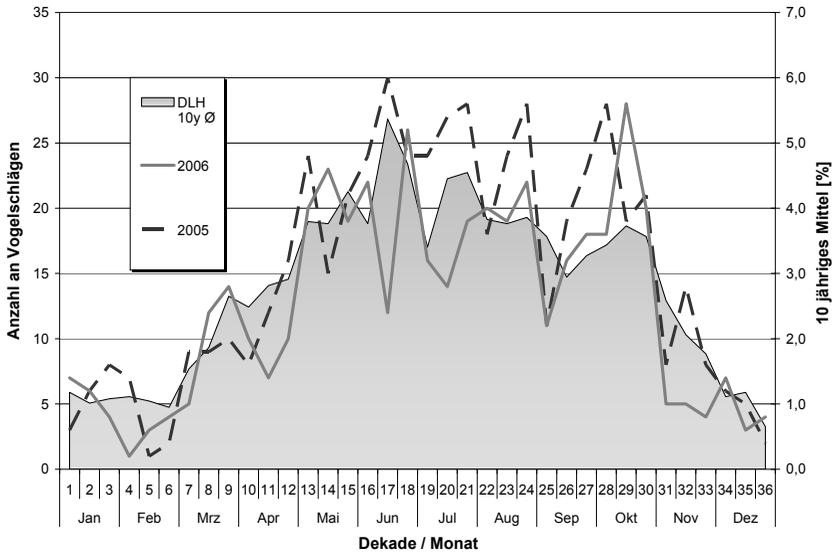


Abb. 3: Dekadische Verteilung der im Ausland geschehenen Vogelschläge

Im Vergleich zum langjährigen Mittel sind für das Jahr 2005 deutlich mehr Vogelschläge in der Zeit von Anfang Juli bis Ende August sowie von Mitte September bis Anfang Oktober zu verzeichnen, 2006 gab es überdurchschnittlich viele Ereignisse in der zweiten Oktoberdekade. Ein geringeres Vogel-schlagaufkommen gegenüber dem Dezennium fand besonders im April und November 2006 statt.

Zwecks besserer Veranschaulichung wurden die Tageszeiten, während derer sich die Vogelschläge ereigneten, in Klassen von je drei Stunden eingeteilt (Abb. 4). Die Häufung in den Klassen wird zunächst von den Zeitfenstern geprägt, in denen die meisten Starts und Landungen geschehen, sodass z. B. nachts zwischen 0:00 und 6:00 Uhr kaum Kollisionen zwischen Vögeln (u. Fledermäusen) einerseits und Luftfahrzeugen andererseits vorkommen. Das Ergebnis der tageszeitlichen Verteilung der weltweit mit deutschen Luftfahrzeugen ereigneten Vogelschläge, gemittelt über die Jahre 2005 und 2006, weicht kaum von dem der Vorjahre ab: berücksichtigt man die zuvor erwähnten Nachtflugbeschränkungen und -verbote, streuen die Vogelschläge recht gleichmäßig zwischen 6:00 Uhr morgens und 24:00 Uhr mit einem leichten Maximum in der Klasse der späten Vormittagsstunden.

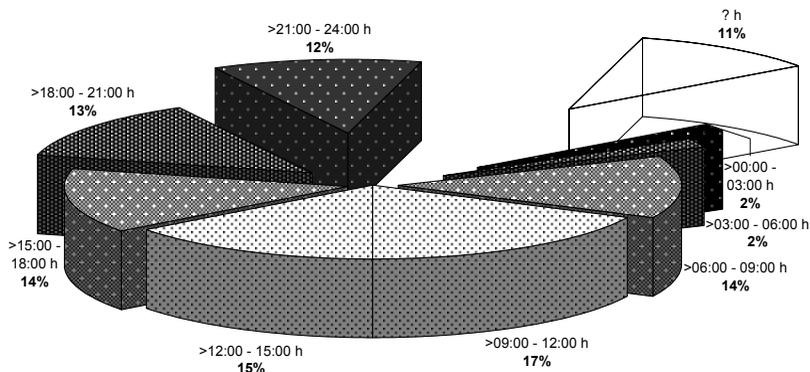


Abb. 4: Tageszeitliche Verteilung der weltweit gemeldeten Vogelschläge im Durchschnitt der Jahre 2005 und 2006

3. Verteilung der Vogelschläge nach Flugphasen

Tab. 2 zeigt zunächst die Zuordnung der Flugphasen zu den Areas einschließlich der Höhendefinitionen. Die Anzahl der Vogelschläge während der jeweiligen Flugphasen ist für die Jahre 2004 bis 2006 in absoluten Zahlen angegeben. Größere Abweichungen zu den vergangenen Jahren sind nicht festzustellen.

Tab. 2: Absoluter Anteil der Vogelschläge über Deutschland nach Flugphasen

Flugphase			2004	2005	2006
(Area 3)	Descent	(2500 - >1000 ft)	59	49	50
(Area 2)	Approach	(1000 - >200 ft)	100	110	105
	Landing	(200 - >0 ft)	93	83	73
	Landing roll	(0 ft)	91	83	57
(Area 1)	Taxi	(0 ft)	1	2	1
	Take-off run	(0 ft)	68	96	72
	Take off	(>0 - 500 ft)	93	81	86
(Area 2)	Climb	(>500 - 1500 ft)	28	29	21
(Area 3)	Climb	(>1500 - 5000 ft)	39	27	36
(Area 4)	Enroute		99	90	94
(Area 5)	Unknown		34	46	38
Summe			705	696	633

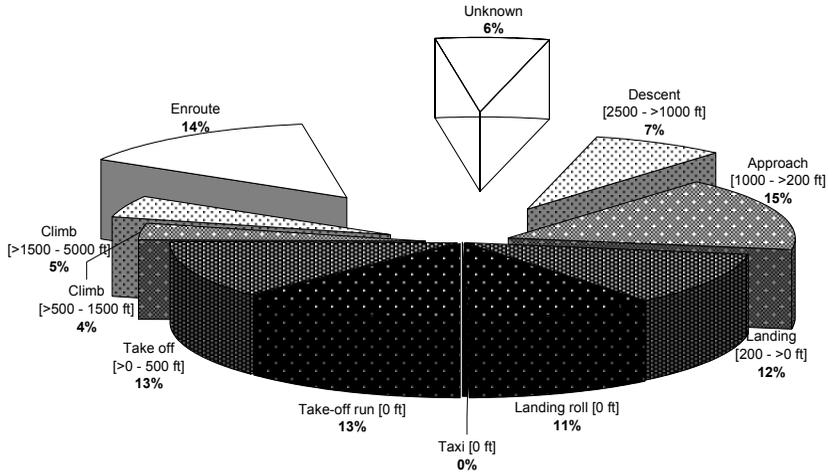


Abb. 5: Prozentualer Anteil der Vogelschläge über Deutschland nach Flugphasen, gemittelt über die Jahre 2005 und 2006

Betrachtet man die Verteilung der Vogelschläge über die vergangenen beiden Jahre 2005 und 2006 (Abb. 5), so beträgt der Anteil der Vogelschlagereignisse während des gesamten Landeanfluges (Area 1 - 3) 45 %, während des Abfluges (do. Area 1 bis 3) lediglich 35 %. Dabei sind die Flugphasen innerhalb des Flughafenbereiches (Landing (-roll), (Take-off (-run)) mit jeweils 11 bzw. 13 % der Gesamtvogelschlagzahlen annähernd gleichhoch. Während des „Descent“ wurden indes 7 % der Ereignisse registriert, während des „Approach“ sogar 15 %, wo hingegen im „Climb“ nur 4 % (Area 2) bzw. 5 % (Area 3) der Vogelschläge stattfanden. Naheliegendste Begründung hierfür ist, dass sich in den relativ niedrigen Höhenbändern während des Anfluges (z. B. Area 3 – Abgrenzung „descent“: 1000 bis 2500 ft) mehr Vögel aufhalten als in höheren Bereichen (Area 3 – Abgrenzung „climb“: 1500 bis 5000 ft). Hinzu kommt, dass während des leiseren Schwebfluges (Flare) die Flugzeuge den Vögeln später gewahr werden, als während des lautereren, bei Volllast fliegenden Abfluges.

Im Flughafeninnenbereich (Area 1), im Verantwortungsgebiet des Airports, fanden die Hälfte (49 %) aller Vogelschläge statt, im Nahbereich (Area 2) 19 % und im erweiterten Umgebungsbereich (Area 3) 12 %. Außerhalb dieser virtuellen Grenze, die ungefähr dem des von der IBSC festgelegten 13-Kilometer „Bird-Circle“ entspricht (IBSC 2006), wurden noch 14 % der Vogelschläge

dem DAVVL gemeldet (Enroute). Nicht eindeutig zugeordnet werden konnten 7 % der Vogelschlagereignisse.

Die Verteilung der Vogelschläge nach Flugphasen ergab für die Jahre 2005 und 2006 keine größeren Unterschiede zu den Vorjahren.

4. Vogelschlagstatistik über die internationalen Verkehrsflughäfen Deutschlands

Eine detailliertere räumliche Betrachtung der über Deutschland geschehenen Vogelschläge zeigen die Abbildungen 6 und 7.

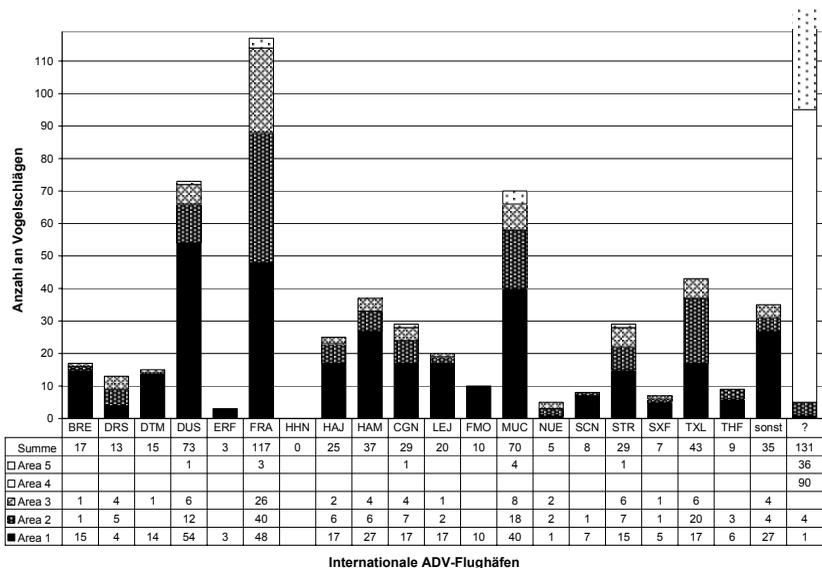


Abb. 6: Anzahl der im Jahre 2005 an den internationalen Verkehrsflughäfen Deutschlands gemeldeten Vogelschläge, unterteilt nach Areas

Unberücksichtigt der jeweiligen Flugbewegungen verzeichnete im Jahr 2005 der Flughafen Frankfurt (117), gefolgt von Düsseldorf (73) und München (70), die meisten Vogelschläge. Innerhalb des Flughafenbereiches (Area 1) lagen die Werte des Airports Düsseldorf (54) höher als jene Frankfurts (48); im Jahr 2006 hat sich hingegen am Düsseldorfer Flughafen (49/33) die Anzahl an Vogelschlägen wieder verringert.

Es fällt auf, dass verkehrsreiche Flughäfen einen tendenziell höheren Anteil an Vogelschlägen im Außenbereich (Area 2 - 3) haben, wie z. B. bei Frankfurt, München und Berlin-Tegel (TXL); Flughäfen mit einer geringeren Anzahl an Flugbewegungen, wie Bremen, Dortmund, Münster/Osnabrück (FMO) und Berlin-Schönefeld (SXF) weisen einen entsprechend niedrigeren Anteil auf; Ausnahmen bilden die Verkehrsflughäfen Dresden und Nürnberg, deren Gesamtvogelschlagzahlen aber sowohl 2005, als auch 2006 sehr gering ausfielen. Eine mögliche Erklärung könnte in einer Verlagerung der Vogelbewegungen bei stetigem Flugbetrieb in den Umgebungsbereich der Flughäfen liegen. Überlagert wird diese Aussage von regional sehr unterschiedlichen Voraussetzungen.

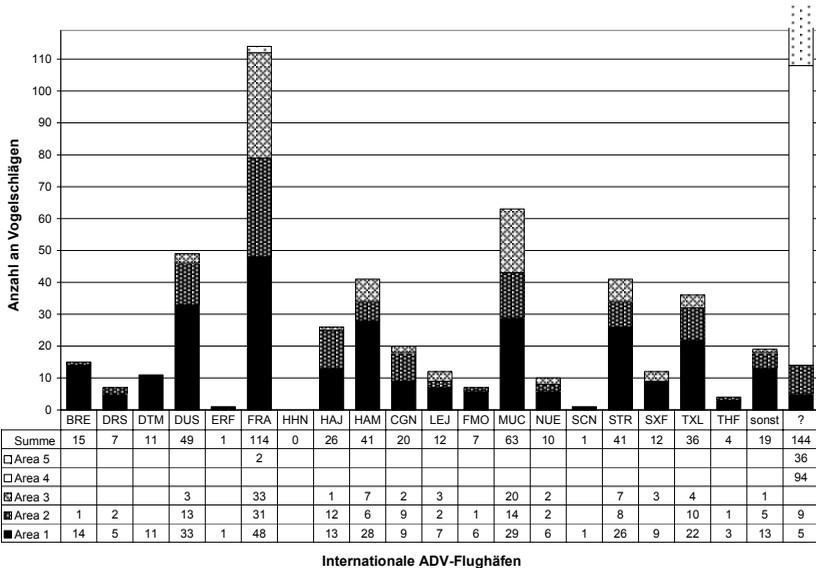


Abb. 7: Anzahl der im Jahre 2006 an den internationalen Verkehrsflughäfen Deutschlands gemeldeten Vogelschläge, unterteilt nach Areas

An kleineren, ausnahmslos deutschen Verkehrsflughäfen wurden dem DAVVL im Jahr 2005 35 Vogelschläge, 2006 nur 19 Ereignisse zur Anzeige gebracht. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die Meldefreudigkeit bei diesen Flugplätzen ohne Vogelschlagbeauftragten im Allgemeinen nicht so ausgeprägt ist und für die sie vorwiegend frequentierenden, nicht gewerblichen Luftfahrzeugführer nicht verpflichtend ist.

90 (2005) bzw. 94 (2006) Kollisionen zwischen Luftfahrzeugen und Vögeln sind außerhalb des Umgebungsbereiches der Flughäfen im Enroute (Area 4) geschehen; jeweils 36 Ereignisse konnten keinem Ort in Deutschland eindeutig zugeordnet werden: man hat nach Inlandsflügen lediglich Vogelreste oder Beschädigungen an den Flugzeugen festgestellt.

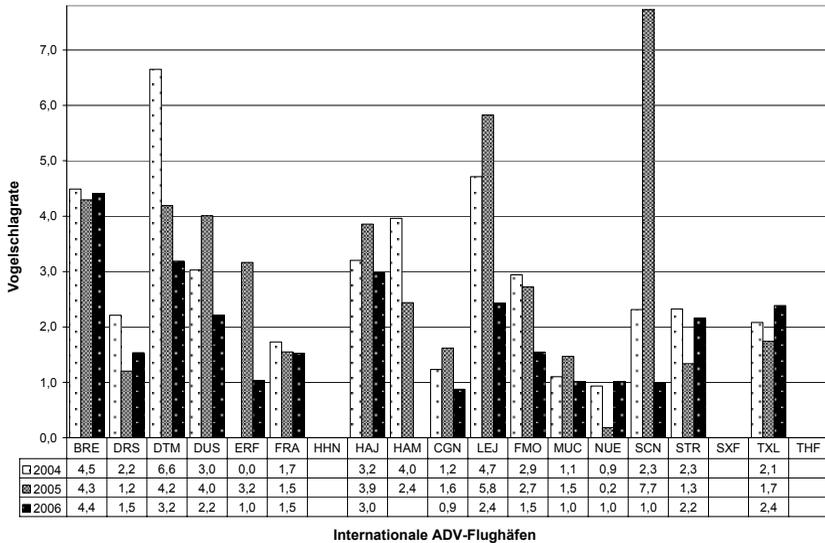


Abb. 8: Vogelschlagraten im Flughafenbereich (Area 1) der internationalen Verkehrsflughäfen Deutschlands für die Jahre 2004 bis 2006

Die Vogelschlagzahlen pro 10.000 Flugbewegungen im Flughafenbereich (Area 1) der internationalen Verkehrsflughäfen Deutschlands entwickelten sich über die letzten drei Jahre unterschiedlich (Abb. 8). Während Flughäfen, wie Dortmund und Münster/Osnabrück, eine eindeutig positive Tendenz haben, fiel bei Düsseldorf, Erfurt, Hannover, Köln/Bonn, Leipzig/Halle und Saarbrücken lediglich das Jahr 2006 günstiger aus, dabei auf unterschiedlichem Niveau. Großflughäfen wie Frankfurt und München haben im Flughafenbereich, wie bereits zuvor beschrieben, aufgrund der höheren Flugverkehrsdichte und der damit bedingten optischen wie akustischen Störungen einen Vorteil hinsichtlich des Vogelschlagrisikos aus, wie aus Abbildung 8 ersichtlich. Hinzu kommt, dass bei Airports mit einer großen Anzahl an Flugbewegungen die Schwankungen der Werte deutlich geringer sind als bei solchen mit weniger Luftverkehr; ein Singulärereignis an einem weniger frequentierten Verkehrsflughafen wie Erfurt oder Saarbrücken (2005: SCN = 7,73) kann zu deutlicheren Schwankun-

gen der Raten führen, was bei Interpretationen der Statistik berücksichtigt werden muss. Eine leichte Steigerung der Vogelschlagrate im Jahre 2006 verzeichneten nur die Flughäfen Dresden, Stuttgart und Berlin-Tegel; eine eindeutig ungünstige Tendenz über die letzten drei Jahre hinweg wies kein Verkehrsflughafen auf.

Dresden, Frankfurt, Köln/Bonn, München, Nürnberg und Stuttgart sind die hinsichtlich Vogelschläge günstigsten Verkehrsflughäfen mit einer Schlagrate über die vergangenen 3 Jahre von weniger als 2. Der Flughafen Hahn wird fast ausschließlich von ausländischen Luftfahrtgesellschaften bedient, was zur Folge hat, dass in den vergangenen Jahren keine Vogelschläge mit deutschen Luftfahrzeugen gemeldet wurden.²

Tab. 3: Prozentualer Anteil der durch Vogelschläge im Flughafenbereich (Area 1) der internationalen Verkehrsflughäfen Deutschlands entstandenen Schäden für die Jahre 2004 bis 2006

Area 1	BRE	DRS	DTM	DUS	ERF	FRA	HHN	HAJ	HAM	CGN
2004	13	0	0	18	0	25	0	15	19	31
2005	0	25	7	11	33	8	0	0	7	6
2006	7	20	0	24	0	4	0	23	11	11
Area 1	LEJ	FMO	MUC	NUE	SCN	STR	SXF	TXL	THF	
2004	20	10	24	0	0	24	0	32	33	
2005	18	0	5	0	0	20	0	0	0	
2006	0	0	7	0	0	12	22	5	0	

In Tabelle 3 wird der Prozentsatz an Schäden im Verhältnis zu den Vogelschlägen aufgelistet, die im Flughafenbereich (Area 1) der jeweiligen internationalen Verkehrsflughäfen Deutschlands geschahen. Auch hier sind, wie zuvor bereits beschrieben, die Schwankungen bei „kleineren Flughäfen“ mit relativ wenigen Vogelschlägen größer, da ein einmaliges Schadensereignis unvermittelt zu einem großen prozentualen Schadensanteil führen kann. Augenscheinlich wird dies z. B. am Flughafen Erfurt, wo im Jahr 2005 im Flughafenbereich einer von 3 Vogelschlägen einen Schaden aufwies (33 %). Einen durchschnittlichen Schadensanteil von über 15 % registrierten über die vergangenen drei Jahre hinweg die Verkehrsflughäfen Dresden, Düsseldorf, Köln/Bonn und Stuttgart. Eine eindeutige Tendenz kann indes nicht festgestellt werden.

² Die Verkehrsflughäfen Hamburg, sowie Berlin-Schönefeld und -Tempelhof konnten bis zum Redaktionsschluss keine Flugbewegungen für 2006 liefern, die beiden letztgenannten auch nicht für die vorangegangenen Jahre.

Wie zunächst aus Abb. 9 ersichtlich ist außerhalb des Flughafenbereiches, in den Areas 2 und 3, die Anzahl an Vogelschlägen pro 10.000 Flugbewegungen im allgemeinen geringer als innerhalb. Eine ansteigende Tendenz über die letzten drei Jahre hinweg weisen die Verkehrsflughäfen Hannover sowie – abgeschwächt – auch Köln/Bonn und Stuttgart auf. Der Flughafen Leipzig/Halle hat, nach einem positiven Jahr 2005, nur im darauf folgenden Jahr, noch während der Umbauphase der Südbahn, wieder eine ansteigende Schlagrate zu verzeichnen. Sinkende Werte wurden 2006 bei den Verkehrsflughäfen Dresden, Düsseldorf, Frankfurt, Nürnberg und Berlin-Tegel registriert, wobei Düsseldorf und Frankfurt sogar über zwei Jahre hinweg eine günstige Entwicklungsrichtung aufweisen.

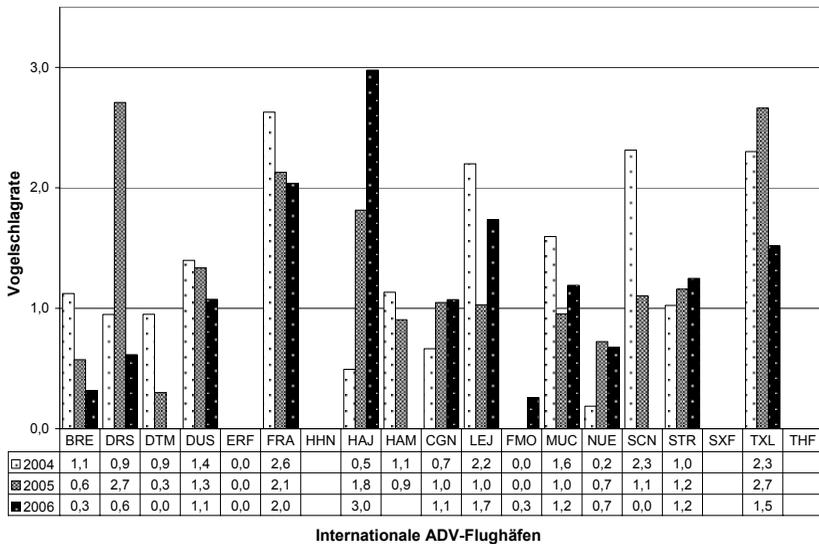


Abb. 9: Vogelschlagraten im Umgebungsbereich (Area 2 - 3) der internationalen Verkehrsflughäfen Deutschlands für die Jahre 2004 bis 2006

Folgende Flughäfen erreichten im Nah- und erweiterten Umgebungsbereich über die Jahre 2004 bis 2006 hinweg Vogelschlagraten von unter 1: Bremen, Dortmund, Erfurt, Köln/Bonn, Münster/Osnabrück und Nürnberg.

Der Prozentsatz der Schäden an den Vogelschlägen im Nah- und Umgebungsbereich (Area 2 - 3) der jeweiligen internationalen Verkehrsflughäfen Deutschlands ist größeren Schwankungen unterworfen, als im Flughafenbereich (vgl. Tabelle 4 mit Tab. 3). Ursache ist, dass die Zahl der Vogelschlagereignisse

zwar mit der Höhe abnimmt, diese aber bei relativ hoher Geschwindigkeit und/oder beim Start unter Volllast mit größerer Wahrscheinlichkeit einen Schaden nach sich zieht. So kommt es, dass die Verkehrsflughäfen Bremen (2006), Münster/Osnabrück (2006) und Saarbrücken (2005) im Außenbereich jeweils einen Schaden bei einem Vogelschlagereignis zu verzeichnen hatten (100 %). Über die vergangenen drei Jahre hinweg wurden um den Düsseldorfer Flughafen, als einzigem der größeren Airports, durchschnittlich über 15 % der Vogelschläge mit Schäden registriert.

Tab. 4: Prozentualer Anteil der durch Vogelschläge im Umgebungsbereich (Area 2-3) der internationalen Verkehrsflughäfen Deutschlands entstandenen Schäden für die Jahre 2004 bis 2006

Area 2-3	BRE	DRS	DTM	DUS	ERF	FRA	HHN	HAJ	HAM	CGN
2004	50	0	0	11	0	1	0	0	0	14
2005	0	0	0	28	0	6	0	0	0	18
2006	100	0	0	13	0	8	0	15	8	0
Area 2-3	LEJ	FMO	MUC	NUE	SCN	STR	SXF	TXL	THF	
2004	14	0	17	0	50	9	0	10	0	
2005	33	0	8	0	100	0	0	4	0	
2006	0	100	15	0	0	20	0	7	0	

Dies sagt noch nichts über die durch Schäden verursachten Kosten aus, worüber in Ermangelung an Daten keine Aussage getroffen werden kann.

5. An Vogelschlägen beteiligte Vogelfamilien und -arten

Eine einfache graphische Darstellung der Verteilung der deutschlandweit an Vogelschlägen beteiligten Vögel, gemittelt über die Jahre 2005 und 2006, zeigt Abbildung 10. Die Sektoren sind nach der avifaunistischen Taxonomie der Standardliteratur geordnet (im Uhrzeigersinn). Der Übersicht halber wurde nicht nur in Ordnungen und Familien unterteilt, sondern auch Gattungen mit einbezogen (Gänse, Enten) sowie unsystematisch „Große -“ und „Kleine Singvögel“ (Passeriformes) getrennt.

Letzt genannte Gruppe stellt mit 28 % den größten Sektor dar und wird vor allem von Schwalben dominiert. Die „Großen Singvögel“ hingegen, wie z. B. Stare, sind nur mit 3 % an den genannten Vogelarten beteiligt. Die Ordnung der Falken wird vom Turmfalken dominiert und macht insgesamt 13 % aller Vögel aus. Analog dazu bestimmt der Mäusebussard die Ordnung der Greifvögel, die

wiederum zu 15 % an den genannten Vogelarten beteiligt sind. Bei den Watvögeln ist es der Kiebitz und bei den Möwen die Lachmöwe, die die größte Vogelschlagrelevanz besitzen.

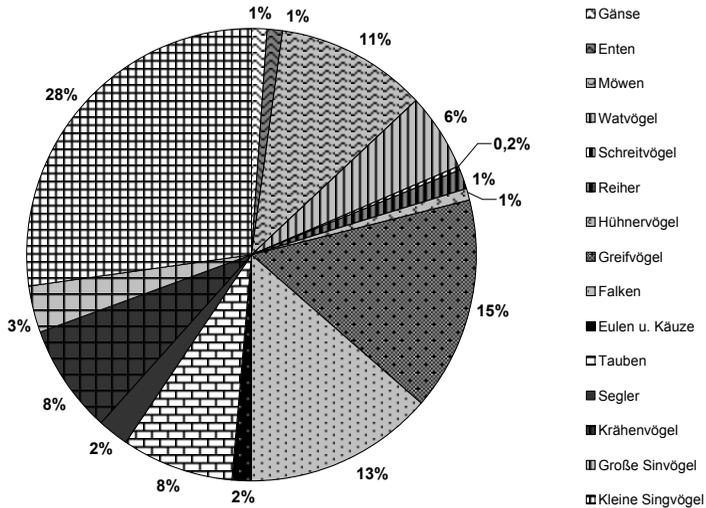


Abb. 10: Prozentualer Anteil der bei Vogelschlägen innerhalb Deutschlands beteiligten Vogelordnungen und -familien, gemittelt über die Jahre 2005 und 2006

Zusammen stellen sie nur etwa 43 % aller an Kollisionen beteiligten Vögel, 57 % konnten keiner Spezies oder zumindest nicht einer Vogelordnung zugewiesen werden. Die Verlässlichkeit der Angaben reichen von Mutmaßungen der Cockpit-Crew über Kadaverfunde des Bodenpersonals bis zu Federrestbestimmungen durch Experten.³

Tabelle 5 zeigt eine detailliertere taxonomische Auflistung der an Kollisionen mit Luftfahrzeugen beteiligten Vögel auf.

Zu den Großvögeln über 1800 Gramm zählen die Gänse, deren Zahl 2006 wieder zugenommen hat (5 Ereignisse). Im vorangegangenen Jahr 2005 waren hingegen vermehrt Graureiher (6) und auch ein Weißstorch beteiligt.

³ Vogelbestimmungen werden bei Einsendung von Federresten an den DAVVL kostenlos durchgeführt

Tab. 5: Detaillierte Aufzählung der bei Vogelschlägen innerhalb Deutschlands beteiligten Vogelgattungen bis –arten

Ordnung / Familie /etc.	Vogelart	2004	2005	2006
Gans	gem.	4	1	5
Ente	gem.	1	3	2
	Stockente	2		
	Säger (gem.)		1	
Möwe	gem.	45	29	26
	Silbermöwe	1		
	Lachmöwe	5	7	1
Watvogel	gem.	4	1	1
	Brachvogel (spec.)		1	
	Kiebitz	4	21	8
Schreitvogel	gem.	1		
	(Weiß-)Storch		1	
Reiher	Graureiher	4	6	2
Kranich	spec.	1		
Hühnervogel	gem.		1	
	Rebhuhn			2
	Fasan (gem.)	1		2
Greifvogel	gem.	5	9	10
	Milan (spec.)		1	
	Habicht / Sperber	1		
	(Mäuse-)Bussard	29	31	36
Falke	spec.	17	26	16
	Wanderfalke		2	
	Turmfalke	17	19	14
Eule / Kauz	gem.	3	3	3
	Schleiereule		2	
	Waldohreule	1	1	
Tauben	gem.	29	26	14
	Brief-/ Haus-/ Straßentaube	3	5	
Segler	(Mauer-)Segler	18	9	4
Krähenvogel	gem.	16	14	20
	Raben-/ Nebelkrähe		1	
	Saatkrähe		1	
	Dohle (gem.)		3	3
	Elster		1	1
Großer Singvogel	gem.	2	4	3
	Star (spec.)	5	1	4
	Drossel (gem.)	3	4	
	Amsel	3	1	2
Kleiner Singvogel	gem.	6	28	30
	(Feld-)Lerche	3	3	1
	Schwalbe (gem.)	34	34	47
	Sperling (spec.)			1
	Fink (gem.)	13	7	5
Summe 1 (ohne "unbekannt")		281	308	263
unbekannt		424	388	370
Summe 2 (mit "unbekannt")		705	696	633

Bei den mittelschweren Arten (bis 1800 g) hat sich die Anzahl der Möwen von 51 Vogelschlagereignissen (2004) innerhalb von 2 Jahren fast halbiert auf insgesamt 27 in 2006. Sie stellen meist ein regionales Problem dar, da sie im Küstenbereich und entlang größerer Flüsse häufig gesellig auftreten. Ein ausgesprochenes Kiebitzjahr scheint 2005 gewesen zu sein, als es zu 21 gemeldeten Kollisionen mit dieser schwarmbildenden Limikole (300 g) kam. Im gleichen Jahr wurden auch vermehrt Zusammenstöße mit Turmfalken (300 g) registriert; im darauf folgenden Jahr sank die Zahl von 19 (+ 26 Falken NN) wieder auf 14 (+ 16 Falken NN) ab. Genau so viele Ereignisse wurden 2006 mit Tauben (bis 550 g) gemeldet, nachdem in den Vorjahren noch mehr als doppelt so viele Vogelschläge mit ihnen vermerkt wurden. Besonders die domestizierten Rassen neigen zur Schwarmbildung, was die Vogelschlagrelevanz erhöht. Hinzu kommt, dass Sie auf fast jedem Flughafen ihre ökologische und räumliche Nische finden. Die Anzahl der getroffenen Mäusebussarde (bis 1300 g) stieg seit 2004 allmählich von 29 auf 36 an, ähnlich den Krähenvögel, deren Zahl ebenso kontinuierlich von 16 auf 24 zunahm.

Wie bereits erwähnt dominieren bei den Kleinvögeln unter 110 g die Schwalben, deren Anzahl sich 2006 um mehr als ein Drittel auf 47 gemeldete Kollisionen mit Luftfahrzeugen erhöhte. Unklar ist, wie hoch der Anteil der falsch eingeschätzten Vogelarten ist, da sich hinter den Zahlen auch andere Kleinvögel, wie z. B. der Mauersegler verbergen können.

In diesem Zusammenhang sollte nochmals erwähnt werden, dass auch Kollisionen zwischen Kleinvögeln und Triebwerken hohe Kosten verursachen können, sofern organische Teile in die Verdichterstufe der Motoren geraten. Ein mögliches Verstopfen von kleinen Kühlbohrungen kann zu Überhitzungen und damit zu Spätschäden am Triebwerk führen (HARTIG 2005). Für die Flugsicherheit haben aber massereichere Vögel eine höhere Relevanz.

6. Verteilung der Vogelschläge nach getroffenen und beschädigten Luftfahrzeugteilen

Betrachtet man die Anzahl der getroffenen Flugzeugteile (Abb. 11a), so fällt zunächst auf, dass es keine größeren Veränderungstendenzen innerhalb der letzten drei Jahre gab: Der vordere Rumpfbereich der Luftfahrzeuge ist mit etwa 15 – 16 % an den Gesamtschlägen beteiligt, die Tragflächen mit etwa 10 – 12 % und der Anteil der Fahrwerke und sonstige Teile liegen zwischen 3 und 5 %; den größten, in den vergangenen Jahren ebenso gleich bleibenden Anteil von etwa einem Fünftel der getroffenen Flugzeugteile machen die Triebwerke und Propeller aus. Das immer größer werdende Nebenstromverhältnis und der

damit verbundene größere Querschnitt der Triebwerke erhöht naturgemäß auch die Angriffsfläche für Foreign-Object-Damages (FOD).

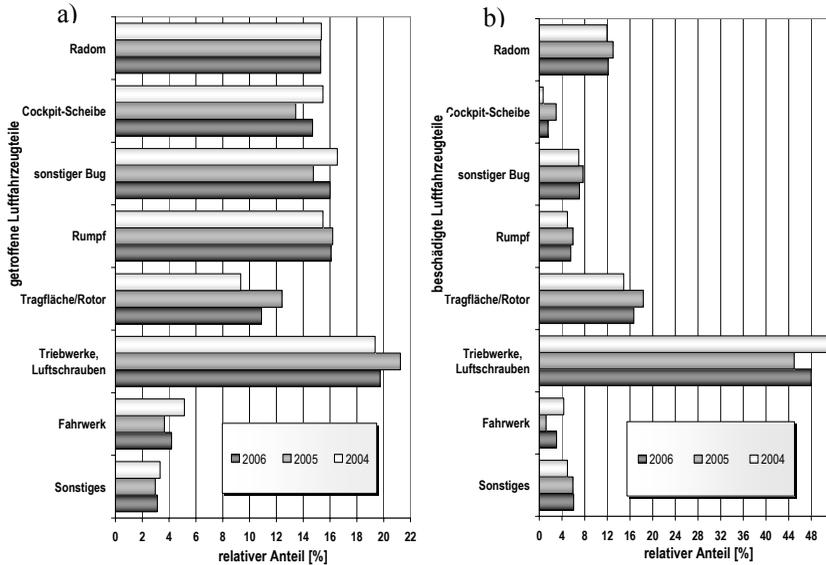


Abb. 11a u b: Relative Häufigkeit der von Vögeln getroffenen (a) und beschädigten (b) Luftfahrzeugteile mit deutschen Flugzeugen weltweit für die Jahre 2005 und 2006

Bei den beschädigten Luftfahrzeugteilen (Abb. 11b) liegt der Schadensanteil der Triebwerke mit etwa der Hälfte der Gesamtschäden denn auch am höchsten. Aufschlaggeschwindigkeit - berücksichtigt werden muss auch hierbei die Rotationsgeschwindigkeit der Turbinenschaufeln - und Größe bzw. Masse des auftreffenden Objektes – (hier Vögel) - sind die Risikokriterien für Schäden. Weitere exponierte Flugzeugteile sind das Radom, das wegen seiner Kunststoffhülle ebenfalls schadensanfällig ist und mit etwa gleich bleibenden 12 % der Gesamtschäden vertreten ist, sowie die Tragflächen mit etwa 15 - 17 %. Zu Letzteren werden auch die Rotoren der Helikopter gezählt, die dort die „tragende“ Funktion ausüben und für „Foreign Objects“ exponiert sind. Cockpit-Scheiben und Fahrwerke sind mit maximal 4 % der Gesamtschäden weit unterdurchschnittlich repräsentiert.

Die absoluten Zahlen der getroffenen und beschädigten Luftfahrzeugteile können der Tabelle 3 entnommen werden.

Tab. 6: Absolute Häufigkeit der von Vögeln getroffenen und beschädigten Luftfahrzeugteile mit deutschen Flugzeugen weltweit für die Jahre 2005 und 2006 4

Luftfahrzeugteile	getroffen			beschädigt		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Radom	245	222	201	36	22	24
Cockpit-Scheibe	247	195	193	2	5	3
sonstiger Bug	264	214	210	21	13	14
Rumpf	247	235	211	15	10	11
Tragfläche/Rotor	149	180	143	45	31	33
Triebwerk, Luftschraube	309	308	259	155	76	95
Fahrwerk	82	53	55	13	2	6
Sonstiges	53	43	41	15	10	12
Summe	1596	1450	1313	302	169	198

Nicht nur die Schadenshäufigkeit ist relevant, sondern auch deren Schwere und die damit verbundenen Reparaturkosten, die, wie bereits zuvor beschrieben, bei den komplexen Triebwerken am höchsten ausfallen.

7. Auswirkungen auf den Flug

Tab. 7: Absolute Häufigkeit der durch Vogelschlag verursachten, direkten Auswirkungen an deutschen Luftfahrzeugen weltweit

Auswirkungen	2004	2005	2006
Startabbruch	13	12	5
Sicherheitslandung	23	15	34
Triebwerkabschaltung	3		1
Sonstiges	5	8	17
Summe 1	44	35	57
kein Effekt	1226	1203	1030
Summe 2	1270	1238	1087

Die unmittelbar nach einem Vogelschlag auftretenden Auswirkungen auf Verkehrsflüge sind – mit oder ohne Schäden – wegen des hohen Sicherheitsstandards der Luftfahrzeuge sehr gering.

⁴ Bei Kollisionen mit Vogelschwärmen sind Mehrfachtreffer möglich, was die höhere Anzahl der getroffenen Luftfahrzeugteile im Vergleich zu der der Vogelschläge erklärt

Wie aus Tabelle 7 ersichtlich sank die Anzahl der genannten Startabbrüche im Jahr 2006 deutlich auf 5 Ereignisse. Sicherheitslandungen wurden 2005 weniger gemeldet; die Anzahl stieg im darauf folgenden Jahr aber wieder auf etwa das Doppelte an. Eindeutige Tendenzen lassen sich nicht erkennen. Mehrfachnennungen, z. B. Kombinationen mit „Triebwerkabschaltung“ oder „Sonstigen Auswirkungen“, blieben unberücksichtigt.

Literatur

BREUER, Michael: Vogelschlagstatistik in der deutschen Zivilluftfahrt von 2001 bis 2002. In: *Vogel und Luftverkehr* (2003) Nr. 2, S. 18-32

BREUER, Michael: Vogelschlagstatistik in der deutschen Zivilluftfahrt von 2003 bis 2004. In: *Vogel und Luftverkehr* (2005) Nr. 2, S. 5-21

HARTIG, Joachim (2005): Bird Ingestion Resultant Damages. In: *Proceedings of the 27th Conference of the International Bird Strike Committee*, Athens 2005, Vol I., S. 165 u. beiliegende CD

INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE: *Recommended Practices No.1 Standards For Aerodrome Bird/Wildlife Control*

REICHHOLF, Josef H. (2001): Vogelschläge im Straßenverkehr: Aufschlussreich für das Vogelschlagrisiko im Luftverkehr? In: *Vogel und Luftverkehr* (2003) Nr. 1, S. 50-63

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Geograph Michael Breuer
Alte Chaussee 5
54516 Wittlich
M.Breuer@davvl.de