

Entwicklung der Vogelschläge an deutschen Luftfahrzeugen in den Jahren 1999 und 2000

(Bird Strike Statistics of German Aviation 1999 – 2000)

von MICHAEL BREUER, Altrich

Zusammenfassung: Der folgende Bericht beschreibt die Fortschreibung der Statistik über die Vogelschläge mit deutschen Luftfahrzeugen, schwerpunktmäßig an deutschen Verkehrsflughäfen, für die Jahre 1999 und 2000 im Vergleich zum vorhergehenden Jahr 1998.

Nach einem Jahr des Einbruches an Vogelschlagmeldungen bei der Deutschen Lufthansa AG (DLH) (MORGENROTH 2001) kam es im folgenden Jahr 2000 zu einem starken Anstieg an gemeldeten Vogelschlägen. Diese Entwicklung fand keine Bestätigung durch Schlagzahlen von Linien- und Charterfluggesellschaften (SLC) und Allgemeiner Luftfahrt (GAH), die eher eine entgegengesetzte Tendenz aufwiesen. Bedingt durch den hohen Verkehrsanteil der DLH an deutschen Flughäfen wirken sich Änderungen bei der Lufthansa stark auf die Gesamtstatistik über alle Vogelschläge in Deutschland aus (MORGENROTH 2001).

Summary: The following report describes the development of bird strikes with German aircraft from 1999 to 2000 in comparison with 1998. The focal points are the international German airports.

After a year of less bird strike-reports by Deutsche Lufthansa AG (DLH) in 1999 (MORGENROTH 2001) they reported much more in the following year. This was not confirmed by other airlines (SLC) and General Aviation (GAH). Their tendency was opposite. According to the dominance of DLH in flight numbers at German Airports, changes in Lufthansa statistics have a high influence on the number of bird strikes in Germany (MORGENROTH 2001).

1. Allgemeine Entwicklung der Vogelschläge und Vogelschlagraten seit 1998

Die Entwicklung der deutschen Vogelschlagzahlen nach 1998 ist uneinheitlich (s. Abb. 1a). Während die Deutsche Lufthansa AG (DLH) 1999 einen Rückgang um 23 % (von 686 auf 526) aufwies, um im Folgejahr einen enormen Anstieg um 58 % (auf 829) zu verzeichnen, war die Tendenz bei den Charterfluggesellschaften

(SLC) eher umgekehrt. Die Anzahl der Vogelschläge bei Kleinflugzeugen und Hubschraubern (GAH) nahm sogar kontinuierlich zu. Ein ähnliches Bild zeigt der Vergleich aller gemeldeten Vogelschläge innerhalb Deutschlands von 1998 bis 2000 in Abbildung 1b.

Bei den folgenden Tabellen und Graphiken beziehen sich die Vogelschlag- und Schadens-Raten aus Mangel an aktuellen Flugbewegungszahlen allein auf die DLH. In Abbildung 3 erkennt man, dass bis einschließlich September 1999 die Vogelschlagrate auffällig niedriger ist als in den beiden Vergleichsjahren; am augenscheinlichsten ist dies im Frühjahr und Sommer. Mit dem Monat Oktober gleichen sich die Werte wieder an. Die Witterung in diesem Zeitraum war nicht außergewöhnlich, aber immer überdurchschnittlich warm. Im Juni gab es einige Kaltlufteinbrüche polaren Ursprungs und der September war sehr viel wärmer als das langjährige Mittel. Die Gründe für den gravierenden Einbruch 1999 bei der DLH können somit nicht durch Witterungseinflüsse erklärt werden, sondern man muss hier von einer temporären Anomalie im Meldeverlauf ausgehen.

Da der DLH-Konzern einen hohen Verkehrsanteil an deutschen Flughäfen hat, wird im Folgenden die Gesamtstatistik sehr stark durch die Dominanz der Vogelschlagzahlen der DLH geprägt.

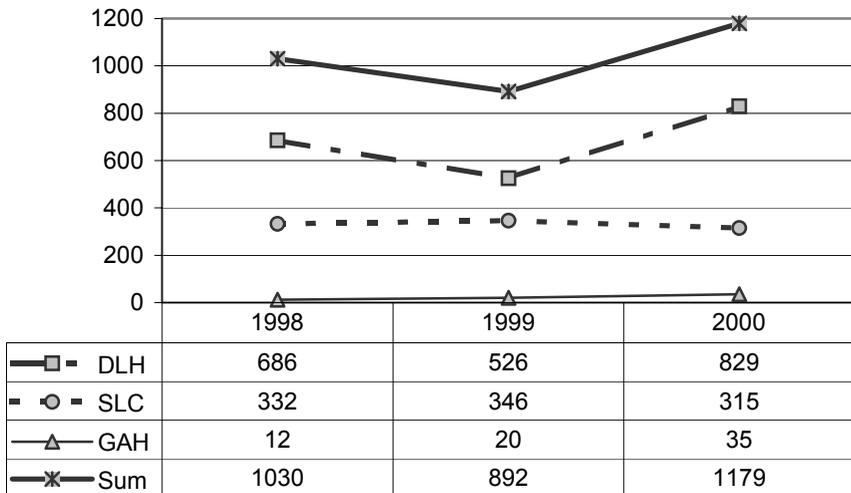


Abb. 1a: Vergleich der Vogelschläge in der deutschen Zivilluftfahrt weltweit

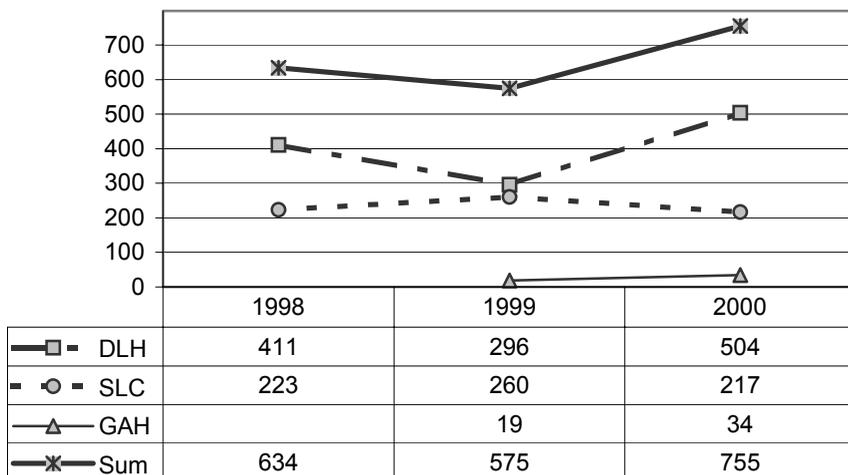


Abb. 1b: Vergleich der Vogelschläge der Zivilluftfahrt in Deutschland

Tab. 1: Vergleich von Vogelschlag- und Schadensrate (DLH)

Zivilluftfahrt weltweit			
	1998	1999	2000
Vogelschlagrate	6,82	4,96	7,33
Schadensrate	1,92	2,07	1,67
Zivilluftfahrt Deutschland			
	1998	1999	2000
Vogelschlagrate	6,31	4,15	6,68
Schadensrate	1,84	1,66	1,6

Die Anzahl der Vogelschläge pro 10.000 Flugbewegungen (Vogelschlagrate), auf das jeweilige Jahr summiert, spiegelt die zuvor beschriebene Tendenz wider: eine Abnahme für das Jahr 1999 und eine starke Zunahme 2000. (s. Tab. 1). Die Schadensrate ist dagegen weltweit gegenläufig und auch in Deutschland kontinuierlich abnehmend, nämlich von 1,84 (1998) auf 1,60 für das Jahr 2000.

2. Jahreszeitliche Verteilung der Vogelschläge

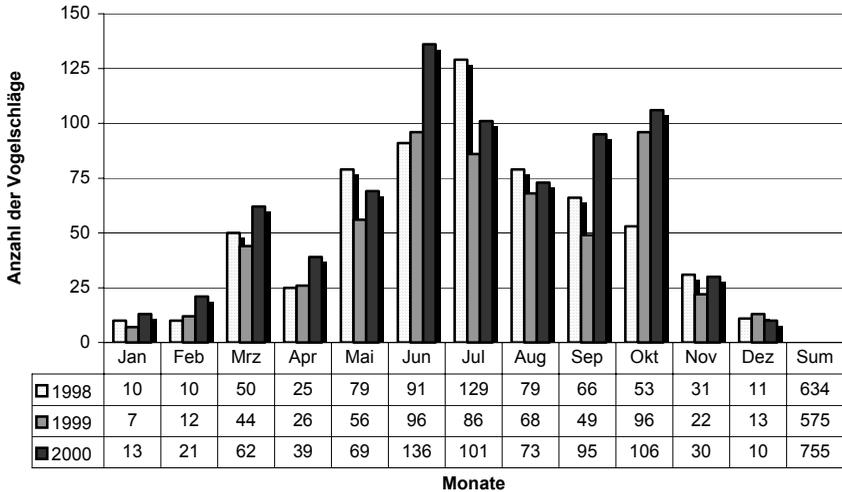


Abb. 2: Monatliche Verteilung der gemeldeten Vogelschläge in Deutschland

Tab. 2: Monatliche Verteilung der gemeldeten Vogelschläge deutscher Verkehrsflugzeuge weltweit

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Sum
1998	23	15	69	61	129	149	182	115	114	94	56	23	1030
1999	18	20	50	48	91	134	106	116	94	142	50	23	892
2000	25	32	79	79	122	192	159	133	127	153	57	21	1179

Die absoluten Zahlen der monatlichen Verteilung der gemeldeten Vogelschläge in Deutschland (Abb. 2) zeigen als auffälligstes Element, dass ein zweites Maximum der Vogelschläge im Jahr 1999 im Oktober liegt (96 Schläge, wie bereits im Juli), und im darauf folgenden Jahr in den Monaten September und Oktober (95 und

106). Nach einem extrem warmen September herrschten im Oktober 1999 über weite Zeiträume trocken-kalte Winde aus nördlichen und östlichen Richtungen vor, die den ersten herbstlichen Vogelzug initiierten.

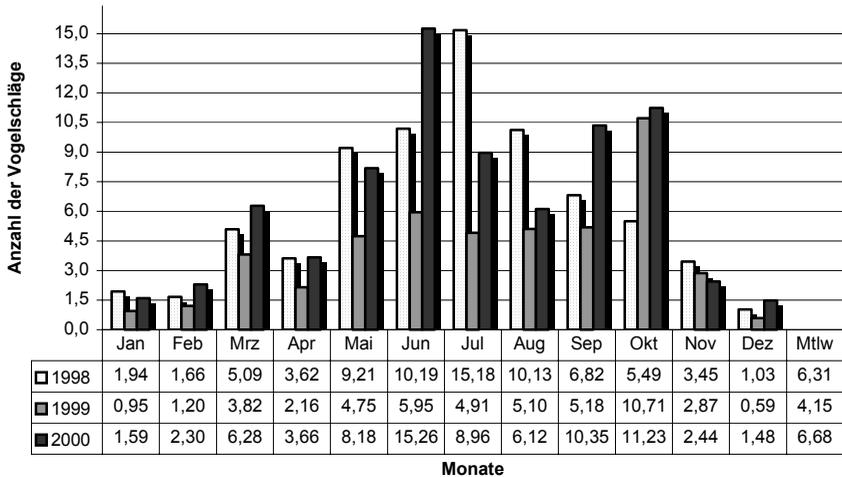


Abb. 3: Monatliche Verteilung der Vogelschlagraten in Deutschland

Tab. 3: Monatliche Verteilung der Vogelschlagraten deutscher Verkehrsflugzeuge weltweit

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Mtlw
1998	2,55	1,63	5,03	6,13	9,99	11,27	12,93	8,77	8,03	6,64	4,73	1,97	6,82
1999	1,48	1,43	3,51	2,99	5,06	7,28	6,45	7,04	5,88	10,72	4,15	1,86	4,97
2000	2,16	2,86	5,95	5,44	9,57	14,62	10,28	8,32	8,96	11,14	4,23	2,14	7,33

Die Abbildung 3 und Tabelle 3 zeigen analog zu den vorhergehenden Beschreibungen die monatliche Verteilung der Vogelschlagraten, deren Werte auf den Erhebungen der Deutschen Lufthansa AG basieren. Hierbei treten die zuvor beschriebenen ungewöhnlichen Vogelschlagminima im Frühling und Sommer 1999 somit besonders deutlich zu Tage.

Im Jahr 2000 verschob sich das Szenario auf die Monate August (trocken-warm) und September (verstärkt nordwestliche Strömungen mit häufigen

Niederschlägen). Im Juni 2000 wurde die absolut höchste Anzahl an Vogelschlägen gemeldet: in Deutschland 136, weltweit 192 (s. Tab. 2).

3. Vogelschlagstatistik der Internationalen deutschen Verkehrsflughäfen

Bei der Einzelbetrachtung deutscher Internationaler Verkehrsflughäfen ist zu sehen, dass die Vogelschlaghäufigkeit uneinheitlich ist (s. Abb. 4 u. Tab. 4). Die höchste Anzahl an Vogelschlägen hat zwar, bedingt durch seine hohe Anzahl an Flugbewegungen, der Flughafen Frankfurt aufzuweisen; die Vogelschlagrate relativiert diese Werte jedoch deutlich. Vom Flughafen Düsseldorf wurden 1999 sogar mehr Vogelschläge als in Frankfurt gemeldet. Eine eindeutige Tendenz zu mehr Vogelschlägen weisen die Flughäfen Bremen, Nürnberg und Saarbrücken auf; eine abnehmende Leipzig, Dresden und Dortmund. Der Flughafen Bremen hat für das Jahr 2000 die mit Abstand höchste Vogelschlagrate, auf dem Flughafen Münster-Osnabrück ist die Rate abfallend.

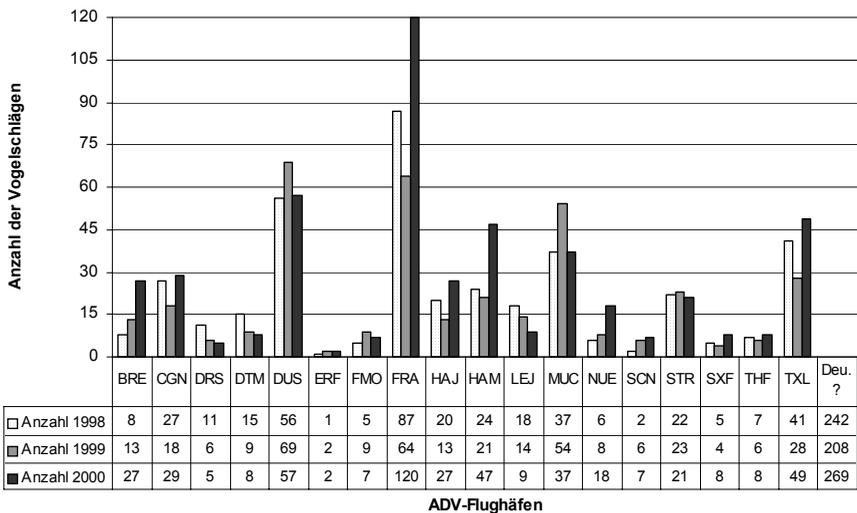


Abb. 4: Anzahl der Vogelschläge an deutschen Internationalen Verkehrsflughäfen im Flughafen- und Nahbereich

Tab. 4: Vogelschlagraten (DLH) an deutschen Internationalen Verkehrsflughäfen im Flughafen- und Nahbereich

Flugh.	BRE	CGN	DRS	DTM	DUS	ERF	FMO	FRA	HAJ	HAM	LEJ	MUC	NUE	SCN	STR	SXF	THF	TXL
1998	6,74	6,30	6,75		4,85		3,27	3,30	6,87	3,97	11,41	1,98	2,39		4,47	3,64		7,61
1999	6,08	2,37	1,60		3,78		1,61	1,84	2,88	2,23	4,03	2,42	2,18		2,43	3,26		2,42
2000	15,06	3,85	4,12		3,80		1,43	4,40	6,19	5,87	4,96	2,40	7,14		2,81	3,33		4,09

Aus dem bereits erwähnten Grund der Abhängigkeit von Ereignishäufigkeiten von Flugbewegungen relativieren sich die absolut höchsten Werte bei den durch Vogelschlag hervorgerufenen Schäden (s. Abb. 5) auf dem Flughafen Frankfurt in der Schadensrate, wie aus Tabelle 5 ersichtlich. Die Raten der Flughäfen Stuttgart, Dresden, Hannover und Frankfurt sind rückläufig; Bremen hat in den Jahren 1999 und 2000 auch hier jeweils die höchsten Schadensraten.

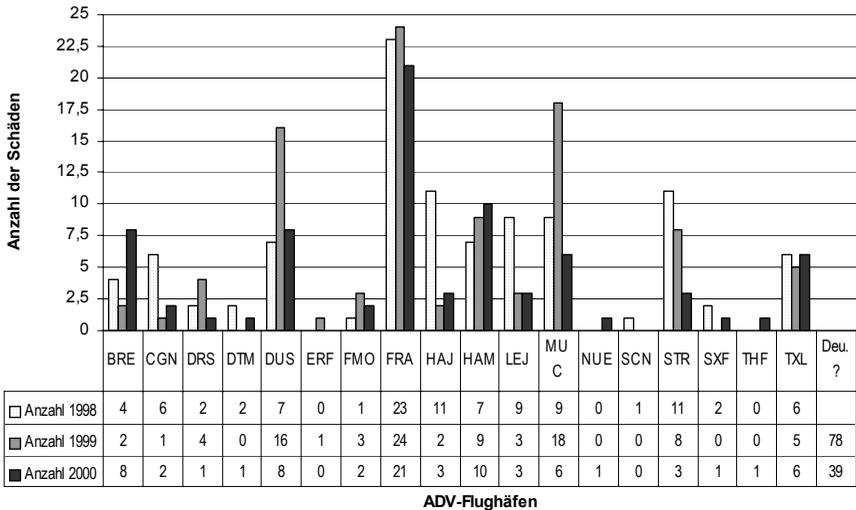


Abb. 5: Anzahl der Schäden (DLH) an deutschen Internationalen Verkehrsflughäfen im Flughafen- und Nahbereich

Die entstehenden Kosten beschränken sich nicht alleine auf die Reparatur der Schäden, sondern in vielen Fällen kommen noch Folgekosten durch Umlaufänderungen, Flugausfälle, Umbuchungen und Unterbringung von Fluggästen hinzu.

Tab. 5: Schadensraten (DLH) an deutschen Internationalen Verkehrsflughäfen im Flughafen- und Nahbereich

Flugh.		BRE	CGN	DRS	DTM	DUS	ERF	FMO	FRA	HAJ	HAM	LEJ	MUC	NUE	SCN	STR	SXF	THF	TXL
Rate	1998	4,49	1,10	1,69		0,91		1,61	1,03	4,75	0,95	1,52	0,77	0,00		2,89	3,64		1,19
	1999	2,03	0,26	1,60		0,91		1,61	0,96	0,96	0,69	0,81	1,29	0,00		1,94	0,00		0,73
	2000	4,76	0,48	0,82		0,88			0,79	0,41	1,42		0,46			0,65			1,14

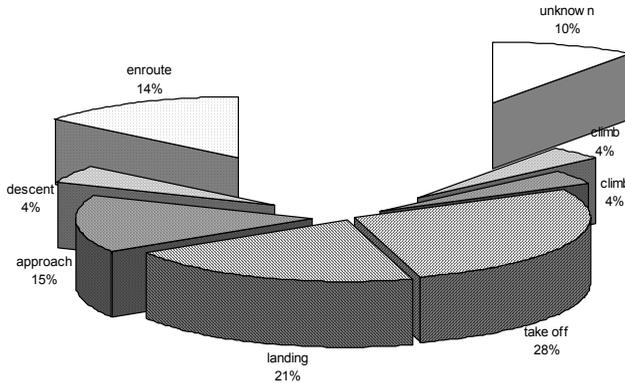
4. Vogelschläge und Flugphasen

Tabelle 6 und Abbildung 6 zeigen eine Verteilung der Vogelschläge auf die verschiedenen Flugphasen. Der erweiterte Umgebungsbereich ist dabei berücksichtigt. Eine auffallende Änderung zu den vorangegangenen Jahren hat sich nicht ergeben. Etwa die Hälfte der Vogelschläge geschehen im Flughafenbereich und liegen somit im Verantwortungsbereich der jeweiligen Flughafenbetreiber.

Tab. 6: Zuordnung der Vogelschläge in Deutschland zu Flugphasen (absolute Werte und prozentualer Anteil)

		1998		1999		2000	
		Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%
Flughafenber.	take off	164	25,87	172	29,91	201	26,62
	0-500 (ft)						
	landing	184	29,02	99	17,22	181	23,97
	0-200 (ft)						
Nahbereich	climb (ft)	8	1,26	23	4,00	26	3,44
	> 500-1500						
	approach (ft)	98	15,46	96	16,70	104	13,77
	> 200-1000						
erw. Umgeb.	climb	0	0,00	12	2,09	38	5,03
	> 1500 (ft)						
	descent	0	0,00	23	4,00	36	4,77
	> 1000 (ft)						
	enroute	133	20,98	90	15,65	96	12,72
	unknown	47	7,41	60	10,43	73	9,67
Summe		634	100	575	100	755	100

Abb. 6: Prozentualer Anteil der Vogelschläge nach Flugphasen, gemittelt über die Jahre 1999 bis 2000



5. Getroffene und beschädigte Luftfahrzeugteile

Tab. 7: Häufigkeit der von Vögeln getroffenen Flugzeugteile (absolute Werte und prozentualer Anteil)

	1998		1999		2000	
	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.
Radom	97	12,73	86	12,32	139	14,95
Frontscheibe	115	15,09	107	15,33	133	14,30
sonstg. Bug	90	11,81	98	14,04	155	16,67
Triebwerke	159	20,87	106	15,19	164	17,63
Luftschraube	13	1,71	12	1,72	10	1,08
Tragfläche	79	10,37	70	10,03	78	8,39
Rumpf	89	11,68	89	12,75	154	16,56
Heck	6	0,79	5	0,72	6	0,65
Fahrwerk	30	3,94	26	3,72	61	6,56
Sonstg.	16	2,10	29	4,15	23	2,47
unbekannt	68	8,92	70	10,03	7	0,75
Summe	762	100	698	100	930	100

Nicht alleine die Häufigkeit der Schäden ist ausschlaggebend, sondern auch deren individuelle Höhe. Diese wiederum ist in erster Linie abhängig von der Geschwindigkeit sowie von der Größe/Masse des Vogels und dem Auftreffpunkt am Luftfahrzeug.

Tab. 8: Häufigkeit der von Vögeln beschädigten Flugzeugteile (absolute Werte und prozentualer Anteil)

	1998		1999		2000	
	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.
Radom	23	15,65	8	14,29	16	19,75
Frontscheibe	2	1,36	3	5,36	7	8,64
sonstg. Bug	7	4,76	3	5,36	0	0,00
Triebwerke	82	55,78	20	35,71	34	41,98
Luftschraube	3	2,04	0	0,00	0	0,00
Tragfläche	8	5,44	7	12,50	11	13,58
Rumpf	10	6,80	3	5,36	4	4,94
Heck	2	1,36	3	5,36	1	1,23
Fahrwerk	4	2,72	4	7,14	3	3,70
Sonstg.	6	4,08	5	8,93	5	6,17
Summe	147	100	56	100	81	100

Triebwerke sind am empfindlichsten gegenüber äußeren Einflüssen und erleiden meist die höchsten Schäden, was sich beim Vergleich der Tabellen 7 und 8 widerspiegelt. Vogelschlagbedingte Triebwerksschäden lagen 1999 bei knapp 36 %, im Jahr 2000 bei 42 %; die Trefferquote dagegen war etwa um die Hälfte niedriger und lag zwischen 15 % und 18 %. Die Radarantennen hinter der relativ labilen Kunststoffhülle (Radom) sind ebenfalls recht schadensanfällig, was beim Vergleich der beiden Tabellen ersichtlich ist: die Trefferquoten beim Radom sind geringer als der Anteil der verursachten Schäden. Erwähnenswert ist noch, dass sich unter der stetig steigenden Schadensrate der Frontscheibe oftmals hervorstechende Teile wie der Scheibenwischer verbergen. Die Tragflächen weisen ebenfalls eine steigende Tendenz bei den Schäden auf.

Bei Kollisionen mit Vogelschwärmen sind Mehrfachtreffer möglich, was die höhere Summe der getroffenen Teile im Vergleich zu der Anzahl der Vogelschläge erklärt.

6. An Vogelschlägen beteiligte Vogelarten

Es gibt Vogelarten, die auf jedem Flughafen ihre ökologische Nische finden, andere stellen regionale Probleme dar. Die am häufigsten erkannte und genannte Vogelart sind Schwalben, obwohl anzunehmen ist, dass sich dahinter auch oftmals andere kleinere Vögel, besonders der Mauersegler, verbergen. In Tabelle 9 ist zu erkennen, dass ihr Anteil gleichbleibend bei etwa 10 % liegt. Interessant ist, dass auch Kollisionen zwischen Kleinvögeln und Triebwerken hohe Kosten verursachen können, sofern Vögel in die Verdichterstufen der Triebwerke geraten, da ein mögliches Verstopfen von kleinen Kühlbohrungen zu Überhitzungen und damit teuren Spätschäden führt.

Tab. 9: An Vogelschlägen in Deutschland beteiligte Vogelarten und Gattungen (absolute Werte und prozentualer Anteil)

Vogel	1998		1999		2000	
	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.
Ente (spec.)	1	0,16	3	0,52	4	0,53
Stockente	0	0,00	2	0,35	3	0,40
Gans (spec.)	1	0,16	0	0,00	1	0,13
Graureiher	2	0,32	3	0,52	3	0,40
Möwe (spec.)	36	5,68	11	1,91	29	3,84
Silbermöwe	0	0,00	1	0,17	0	0,00
Lachmöwe	2	0,32	4	0,70	15	1,99
Seeschwalbe (spec.)	0	0,00	0	0,00	1	0,13
Watvogel (ohne Artangabe)	5	0,79	0	0,00	1	0,13
Kiebitz	3	0,47	7	1,22	8	1,06
Schreitvogel (ohne Artangabe)	0	0,00	1	0,17	0	0,00
Kranich	1	0,16	0	0,00	0	0,00
Fasan	0	0,00	1	0,17	0	0,00
Blässhuhn	0	0,00	0	0,00	1	0,13
Greifvogel (ohne Artangabe)	3	0,47	8	1,39	25	3,31
Milan (spec.)	0	0,00	2	0,35	0	0,00
Habicht	5	0,79	0	0,00	2	0,26
Sperber (spec.)	12	1,89	0	0,00	0	0,00
(Mäuse-)Bussard	19	3,00	26	4,52	27	3,58

Vogel	1998		1999		2000	
	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.
Falke (spec.)	6	0,95	6	1,04	17	2,25
Wanderfalke	1	0,16	1	0,17	0	0,00
Turmfalke	12	1,89	12	2,09	19	2,52
Eule / Kauz (spec.)	4	0,63	0	0,00	5	0,66
Schleiereule	1	0,16	0	0,00	0	0,00
Taube (spec.)	37	5,84	21	3,65	23	3,05
Haustaube	0	0,00	1	0,17	2	0,26
(Mauer-)Segler	7	1,10	8	1,39	15	1,99
Krähe (spec.)	18	2,84	15	2,61	13	1,72
Elster	2	0,32	0	0,00	1	0,13
Großer Singvogel (ohne Artangabe)	0	0,00	3	0,52	8	1,06
Amsel	1	0,16	3	0,52	9	1,19
Star	6	0,95	7	1,22	4	0,53
Kleiner Singvogel (ohne Artangabe)	1	0,16	3	0,52	16	2,12
(Feld-)Lerche	3	0,47	3	0,52	10	1,32
Sperling (spec.)	9	1,42	7	1,22	3	0,40
Fink	1	0,16	0	0,00	6	0,79
Schwalbe (spec.)	66	10,41	57	9,91	82	10,86
(Fledermaus)	1	0,16	1	0,17	0	0,00
Unbekannt	368	58,04	358	62,26	402	53,25
Summe	634	100	575	100	755	100

Für die Flugsicherheit eine höhere Relevanz haben schwere Vögel, wie z.B. Möwen, Tauben und Greifvögel. Auf fast allen Flughäfen ist der Turmfalke (bis 300 g Körpergewicht) anzutreffen, der, nimmt man die Rubrik Falke (s. Tab. 9) hinzu, im betrachteten Zeitraum eine Verdoppelung der durch ihn verursachten Vogelschläge von 18 auf 36 zu verzeichnen hat. Der schwerere Mäusebussard (bis 1350 g) kann größere Auswirkungen bei einer Kollision haben; er war 1999 an 4,5 % der Vogelschläge mit genannten Vogelarten beteiligt. Einige der etwa gleichschweren Möwenarten (bis 1500 g) kommen meist nur in Küstennähe oder entlang der Flüsse vor, haben aber, nimmt man die leichtere und nicht immer erkannte Lachmöwe (bis 300 g) hinzu, im Jahr 2000 immerhin fast einen Anteil von 6 % an den Vogelschlägen erreicht. Besonders die Haustaube (bis 500 g) bleibt problematisch, da sie oftmals auch in größeren Gruppen fliegt. Größere

Schwarmvögel, wie z.B. der Kiebitz, stellen ebenfalls regional und temporär ein Problem dar.

Leider wurden bei mehr als der Hälfte der Vogelschläge keine Angaben zur Vogelart gemacht, in anderen Fällen vermutlich gemutmaßt. Dieses Problem könnte minimiert werden, indem darauf gedrängt wird, dass aufgefundene Federreste grundsätzlich an die Geschäftsstelle des DAVVL gesendet werden.

7. Literatur

Morgenroth, C. (2001): German Bird Strike Statistics. Presented Paper at Bird Strike Meeting of Bird Strike Committees USA and Canada, Calgary 27th-30th Aug. 2001, Proceedings; pp 171-174.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Geograph Michael Breuer
Ackerpfad 5
54518 Altrich
m.breuer@davvl.de