

## Ein Flughafen stellt sich vor

# Der Flughafen Berlin-Schönefeld

(The Airport Berlin-Schönefeld)

von JÜRGEN WERNER, Blankenfelde  
JOCHEN HILD, Traben-Trarbach

**Zusammenfassung:** Der Flughafen Berlin-Schönefeld liegt im Südosten der Hauptstadt, umfasst z.Z. noch eine Fläche von 636 ha und verfügt über 2 S/L-Bahnsysteme, von denen jedoch nur das Südliche in Betrieb ist. Eine Vogelschlagstatistik, die allerdings auf unvollständigen Daten beruht, weist für den engeren Flughafenraum eine Rate von durchschnittlich 10,07 und für den Umgebungsbe-  
reich von 6,64/10.000 Flugbewegungen auf.

Das Flughafengelände wird im Wesentlichen extensiv grünlandwirtschaftlich genutzt und weist einige Feuchtbiotope aber auch Gehölzpflanzen auf. Unter den 92 verschiedenen hier vorkommenden Vogelarten sind Greifvögel, Kiebitz, Möwen, Tauben, Rabenvögel, Star und Drosseln besonders flugsicherheitsrelevant.

Die Umgebung des Flughafens ist charakterisiert durch eine sehr große Biotopy-penvielfalt, wobei den Feuchtbiotopen und den ackerbaulich intensiv genutzten Flächen die größte Bedeutung zukommt. Großvögel wie Graureiher, Gänse-Arten, Weißstorch und Kranich sind hier nicht selten.

Der geplante Ausbau des Flughafens und seine Flächenvergrößerung um mehr als das Doppelte wird die augenblickliche Vogelschlagsituation grundlegend ändern, bietet aber andererseits die Möglichkeit, das Biotopmanagement im gesamten Raum so einzurichten, dass vogelschlagbedingte Flugsicherheitsrisiken erheblich minimiert werden können.

**Summary:** Schönefeld Airport is situated to the SE of Berlin with an area of 636 ha and two runway systems, only one of which being operational. Birdstrikes statistics, though not complete, show for the immediate vicinity an average birdstrike rate of 10.07 and for the medium environment an average rate of 6.64 per 10000 aircraft movements.

The airport area is cultivated mainly by extensive grassland management, there are some wetland biotopes and shrubs. Among the 92 bird species living in the area

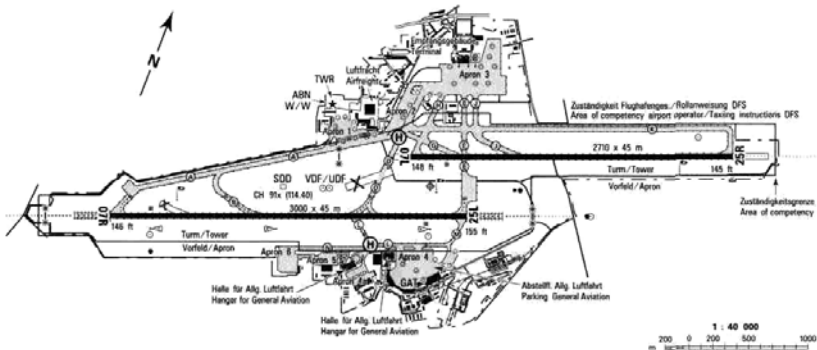
raptors, lapwing, gulls, pigeons, corvids, starling and thrushes are a particular risk to air safety.

The airport environment is characterised by a rather large variety of different biotops, with wetland biotopes and agricultural intensive management being of prominent significance. Large birds, such as heron, white stork and crane are rather common.

The planned extension of the airport and the growth of its area by more than twice present size is expected to fundamentally modify the current birdstrike situation. This will, however, also entail the chance to improve the biotope management within the entire area aiming at a substantial reduction of birdstrike-relevant risks to air safety.

## 1. Einleitung

Der Flughafen Schönefeld liegt 22 km südöstlich des Stadtzentrums auf 155 ft über NN, hat eine Flächengröße von z.Z. noch 636 ha und verfügt über 2 Startbahnsysteme 07R/25L von 3000 x 45 m + 300 m Stoppway (CAT III b) und 07L/25R von 2700 x 45 m + 300 bzw. 150 m Stoppway (CAT I); letztere S/L-Bahn wird allerdings wegen der über dichte Wohngebiete führenden Ab- und Anfluglinien nicht mehr genutzt. Die Grünland- und Gehölzflächen umfassen 444 ha, die asphaltierten bzw. Betriebsflächen belegen 192 ha. Jährlich werden um die 50.000 Bewegungen registriert und ca. 2 Mio. Fluggäste abgefertigt (Karte 1).



**Karte 1: Übersichtskarte Flughafengelände**

Quelle: DFS

Es ist geplant, den Flughafen nach Süden zu erweitern; damit würde sich die Gesamtfläche nahezu verdoppeln. Dieser Ausbau wird Auswirkungen auf die Vogel-

artenzusammensetzung haben. Aus diesem Grunde wurde vor einigen Jahren bereits mit der Durchführung von Vogelbeobachtungsprogrammen und Biotopkartierungen begonnen, um bei Ausbau geeignete Beratungsunterlagen verfügbar zu haben.

## **2. Vogelschlagstatistik**

Die Vogelschlagstatistik des Flughafens Schönefeld beruht auf unvollständigen und z.T. auch sehr uneinheitlichen Daten, weil zu DDR-Zeiten teilweise andere Kriterien für die Auswertung der Zwischenfälle galten. Dennoch geben die vorhandenen Daten einen gewissen Überblick, auch wenn ab 1990 die Datenkollektive nur auf den Meldungen der DLH basieren.

Die durchschnittliche absolute Zahl der Vogelschläge seit 1976 liegt innerhalb des Flughafens bei 17,0/Jahr, die durchschnittliche relative Zahl (Rate) bei 10,07/Jahr. Diese vergleichsweise sehr hohen Werte sind darauf zurückzuführen, dass bis 1990 Maßnahmen der direkten Vogelvergrämung kaum durchgeführt wurden, intensive landwirtschaftliche Nutzung großer Flächen und keinerlei flugsicherheitskonformes Biotopmanagement erfolgten.

Für den Außenbereich des Flughafens nach BMV-Richtlinien liegt die absolute Zahl der Vogelschläge ab 1976 bei durchschnittlich 14,77/Jahr und die Rate bei durchschnittlich 6,64. Diese Werte unterstreichen insbesondere im Hinblick auf den geplanten Ausbau die Flugsicherheitsrelevanz der Umgebung.

Bei der monatlichen Verteilung der Vogelschläge ergeben sich innerhalb des Flughafens deutliche Maxima in den Sommer- und Wintermonaten, was möglicherweise auf die besonderen zugbiologischen Gegebenheiten in diesem Raum hinweist. Außerhalb des Flughafens liegen die Maxima während der Frühjahrs- und Herbstperioden.

Die tageszeitliche Verteilung, die natürlich auch von den täglichen Bewegungsfrequenzen abhängt, weist deutliche Schwerpunkte in den Morgen- (54 %) sowie Abendstunden (24 %) auf, was sicherlich auch mit den täglichen Schlaf-Nahrungsplatzflügen mancher Vogelarten zusammenhängt.

Bei der Verteilung der Vogelschläge auf die Flugphasen/Höhen ergibt sich folgende Verteilung: Anflug (oberhalb 200 ft GND): 33 %, Start (0-500 ft GND): 31 %, Landung (unterhalb 200 ft GND): 23 % und Steigflug (oberhalb 500 ft GND): 13 %.

Hinsichtlich der beteiligten Vogelarten ergibt sich kein wesentlich anderes Bild als auf den übrigen internationalen Verkehrsflughäfen der BRD, d.h. Möwen, Greifvögel, Tauben und Kleinvögel führen die Liste der Zwischenfallverursacher an; erstaunlich jedoch, dass bei der relativ hohen Wasservogeldichte im Umfeld des Flughafens diese bisher nicht häufiger an den Zwischenfällen beteiligt sind.

Zu DDR-Zeiten haben sich in Schönefeld 4 schadensträchtige Vogelschläge ereignet, und zwar:

- 22.11.1987: 07.05 - IL 18 - Start - Möwenschwarm - Startabbruch - Luftfahrzeugwechsel
- 10.07.1988: 19.38 - IL 62 - Landung - 120 ft - Eule - Triebwerkschaden
- 19.12.1988: 07.52 - Tu 135 - Start - 60 ft - Möwenschwarm - Aufschlag am Harvareschalter und Auslösung der gesamten Feuerlöschanlage - Überlastlandung - Luftfahrzeugwechsel
- 27.02.1990: 17.07 - A 310 - Start - Tauben - Triebwerkschaden - Sicherheitslandung

Etwa 23 % der Vogelschläge hatten Schäden zur Folge; getroffen wurden zu 56 % bzw. 20 % Rumpf und Tragflächen und zu 10 % die Triebwerke; diese Verteilung weicht von der entsprechenden Statistik der DLH ab, was - rein spekulativ - in den anderen aerodynamischen Eigenschaften der bis 1990 in Schönefeld geflogenen Luftfahrzeugmuster liegen könnte. Nach den Statistiken der Delvag liegen im Großraum Schönefeld (Flughafen einschl. Umgebung gem. BMV-Richtlinien) sowohl die Schlag- als auch die Schadens- und Kostenraten vergleichsweise sehr hoch. Deshalb wurde von dieser Seite auch eine Schwachstellenanalyse gefordert, die mit dem vorliegenden Biotopgutachten - und insbesondere den Aussagen des Gutachtens zur Vogelschlagrelevanz der Umgebung, auf dem auch dieser Aufsatz beruht - erbracht wurde.

### **3. Abiotische Landschaftsfaktoren**

Der Flughafen und sein weiterer Umgebungsraum erstrecken sich über Teile der naturräumlichen Haupteinheiten mittelbrandenburgische Platten und Niederungen im Westen sowie Ostbrandenburgisches Platten- und Seengebiet bzw. Ostbrandenburgische Platten im Osten. Der engere Flughafenraum rechnet zur Teltowplatte bzw. zur Nuthe-Notte-Niederung, dem Dahme-Seengebiet, der Berlin-Fürstenwalder-Spreetalniederung und dem Barnim.

Die Teltow Platte, die im Wesentlichen den Untersuchungsraum bestimmt, ist eine Grundmoränenplatte der Weichselvereisung und morphologisch gekennzeichnet.

net durch flachwellige Oberflächenformen infolge aufgesetzter Endmoränen. Im gesamten Raum finden sich mehr oder weniger nebeneinander Sand, Geschiebelehm, Geschiebemergel, Niedermoortorf und Kies, die vielfach von Decksanden überlagert werden. Innerhalb des Flughafens liegen im Wesentlichen Braunerden und Parabraunerden vor, außerhalb finden sich vereinzelt die nährstoffarmen Regosole, dann aber in den sandigen Moränenflächen Podsole und in den grundwasserbeeinflussten Rinnen Gleye und Halbgleye sowie Niedermoore. Sie alle bestimmen die Vegetation und mithin auch die Avifauna mit; deshalb wird auch Maßnahmen des Bodenschutzes und der Bodenvorbereitung bei Ausbau des Flughafens eine besondere Bedeutung zukommen müssen, um die Voraussetzungen für bestimmte Maßnahmen des Biotopmanagements, z.B. Langgraswirtschaft und Magerrasenentwicklung zu schaffen.

Die hydrologische Situation am Flughafen ist gekennzeichnet durch zwei im Zentrum des Flughafens gelegene Wasserlöcher, die teilweise dicht abgepflanzt sind, sowie durch eine gut funktionierende Pflanzenkläranlage im Nordostbereich, die zum Schutz gegen Vogeleinfälle mit Schnur überspannt wurde. Ob und inwieweit die vorg. Wasserlöcher attraktiv für Wasservögel sind, müssen die z.Z. laufenden Vogelbeobachtungen noch ergeben. Zur Diskussion werden sicherlich noch die hydrologischen Planungen stehen müssen, die im Rahmen des Flughafenausbaues vorgesehen sind. Der Umgebungsraum gem. Richtlinien weist keine größeren Wasserflächen auf, wenn man absieht vom nördlich des Flughafens gelegenen Schönefelder See. Allerdings gibt es in diesem Raum eine Vielzahl von kleinen Stillgewässern, Bächen, künstlichen Gräben und sog. Söllen (abflusslose Hohlformen der Grundmoränenlandschaft). Im Rahmen des Flughafenausbaues sind hier umfangreichere wasserbauliche Maßnahmen vorgesehen; ebenso wird sich der Umgebungsraum nach Bau einer neuen S/L-Bahn südlich der jetzigen Südbahn sehr wesentlich verändern; wasserbaulichen Planungen wird deshalb eine erhebliche Bedeutung zukommen ebenso wie den Großgewässern in der weiteren Umgebung des heutigen Flughafens eine ganz andere, neue Flugsicherheitsrelevanz zukommen wird. Diese unterlagen jedoch bereits einer speziellen Bewertung im Rahmen der Erstellung von Unterlagen für das Raumordnungsverfahren.

Die klimatischen Verhältnisse am Flughafen sind gekennzeichnet durch seine Lage in einem Übergangsraum zwischen dem maritimen und dem kontinentalen Klimagebiet. Das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt bei 9,0° C, die mittlere jährliche Niederschlagssumme bei 584 mm, und die Hauptwindrichtungen sind West bis Südwest. Insgesamt weist das Nebeneinander von feucht-kühlen Sommern mit relativ starkem Vogelaufkommen infolge guten pflanzlichen Nahrungsangebotes und heißen, niederschlagsarmen Sommern mit verringertem Vogelaufreten auf eine mögliche Schwankungsbreite im jährlichen Vogelartenbesatz hin.

### 3. Biotische Landschaftsfaktoren

#### 3.1 Vegetationsverhältnisse

Das engere Flughafengelände wird im Bereich der Flugbetriebsflächen vorwiegend grünlandwirtschaftlich durch Einsatz eigenen Personals genutzt, wobei die Nutzung extensiv erfolgt, d.h. ein Langmulchschnitt pro Jahr im Spätfrühjahr mit Ausnahme der S/L-Bahnnahen- und ILS-Bereiche, die auf 10-20 cm Halmlänge gehalten werden; eine Düngung erfolgt nicht, die ehemalige ackerbauliche Nutzung ist seit vielen Jahren eingestellt. Für die Grünlandbewirtschaftung stehen 3 Düker-Schlegelmähergeräte mit 6 m Arbeitsbreite zur Verfügung. Unter dem Gesichtspunkt, dass im gesamten künftigen Flughafenraum (Eingriffsraum) mit Pufferzone rund 812 ha Grünlandfläche zu betreuen sein werden, gewinnt deren Behandlung bzw. Bewirtschaftung zunehmend an Bedeutung. Ziel wird es sein, eine magere aber dennoch geschlossene und stabile Flughafengrünlandfläche zu erreichen, die im Langgrasverfahren bewirtschaftet wird. Ob dieses Langgrasverfahren in einem Langmulch bestehen kann, müssen nach Stabilisierung des noch anzulegenden Grünlandes entsprechende Versuchs- und Beobachtungsreihen ergeben.

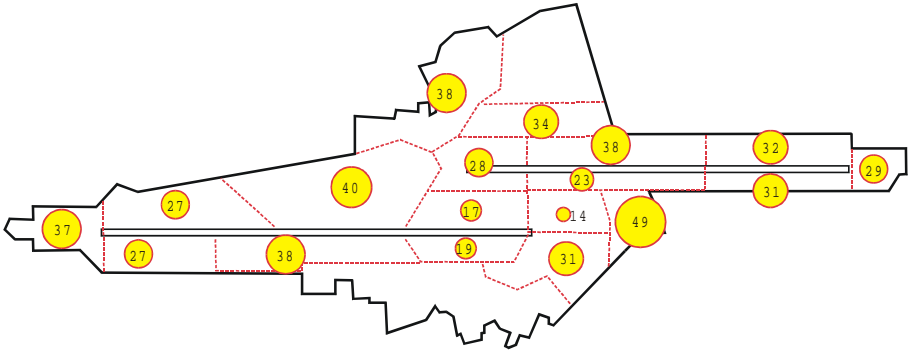
Im Bereich der zentralen Wasserlöcher finden sich kleinere Gehölze, in den Randzonen des Flughafens die üblichen landschaftsgärtnerischen Pflanzungen. Da die potentiell-natürliche Vegetation in diesem Raum gekennzeichnet ist durch Sand-Kiefernwälder, Erlen-Eschenwälder, Kiefern-Traubeneichen-Mischwälder und Schwarzerlenbrüche, sehen die Planungen für den Ausbau des Flughafens in den Randzonen auch die Anlage entsprechender Pflanzungen vor, die teilweise auch als Ausgleichsflächen behandelt werden können.

#### 3.2 Vogelwelt und andere Tiergruppen

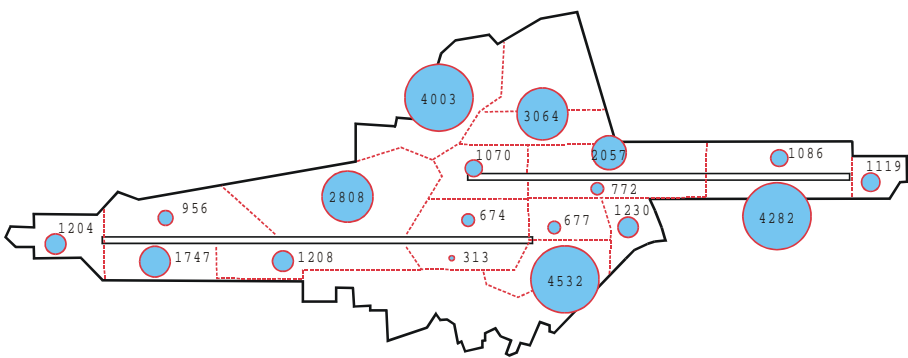
Die nachfolgende Darstellung beruht im Wesentlichen auf den Untersuchungsergebnissen des Landschaftsökologischen Forschungsbüros Berlin, das von Februar 1997 bis Februar 1998 durch entsprechende Begehungen nach der Punkt-Stopp-Methode die Avifauna des Flughafens erfasste sowie auf den Auswertungen von Dr. H. Weitz, Enkirch, der die Punkt-Stopp-Methode konzipierte und die Ergebnisse auswertete.

Das ermittelte Artenspektrum bei vielfach auch relativ hohen Individuenzahlen der einzelnen Vogelarten kann als Indiz dafür gewertet werden, dass der Flughafen Schönefeld nur für einige flugsicherheitsrelevante Vogelarten relativ attraktiv ist. Insgesamt wurden **innerhalb** des Flughafens 94 verschiedene Vogelarten mit stark differierenden Gesamt-Individuenzahlen festgestellt, die sich in ihrer Verteilung über die Flughafenfläche sehr unterschiedlich darstellen (Abb.1 und 2). Ausschlaggebend für die Flugsicherheitsrelevanz sind jedoch mit abnehmender Bedeu-

tung ausschließlich Gewicht, Häufigkeit, Status und Art des Vorkommens: Graureiher, Weißstorch, Saat-, Bläss-, Graugans, Enten, Kranich, Mäusebussard, Turmfalke, Kiebitz, Lachmöwe, Sturmmöwe, Ringeltaube, Haustaube, Mauersegler, Mehlschwalbe, Rauchschwalbe, Aaskräh, Saatkräh, Elster, Dohle, Star und Wacholderdrossel. **Im Umgebungsraum** kommen dazu noch Kormoran, Höcker-schwan, Schwarz- und Rotmilan, Habicht, Silbermöwe und Kolkrabe. Im Umgebungsraum kommt den Großvögeln eine zentrale Bedeutung für die Flugsicherheit zu.



**Abb. 1: Anzahl der im Erfassungszeitraum Feb. 1997-Jan. 1998 pro Teilfläche beobachteten Vogelarten**



**Abb. 2: Anzahl der im Erfassungszeitraum Feb. 1997-Jan. 1998 pro Teilfläche gezählten Vögel**

Unter den übrigen Wirbeltieren haben allenfalls und zeitweilig Mäuse eine gewisse Bedeutung, jedoch kommt Amphibien (Teichmolch, Knoblauchkröte und Frösche) sowie Reptilien (Waldeidechse, Blindschleiche, Ringelnatter) im gesamten Raum keine unerhebliche Bedeutung zu; ihr Vorkommen mag auch das mitunter starke Auftreten von Graureiher und Weißstorch erklären. Zu Auftreten und Verteilung der wirbellosen Tiere wurden aufgrund fehlender Veranlassung keine speziellen Untersuchungen durchgeführt.

#### **4. Umgebungsbereiche**

Da die Instrumenten-Anflüge aus Osten auf die Schwelle 25 (Hauptanflugrichtung) über den waldreichen Spreetalraum mit seinen großflächigen Gewässern (Langer See, Seddingsee, Zeuthener See und Kressinsee) und die Anflüge aus Westen über weitgehend landwirtschaftlich genutzte Flächen in Höhen zwischen 600 und 4.200 ft (GND) erfolgen, kommt diesem Raum eine erhebliche Flugsicherheitsrelevanz zu. Die Abflüge sind demgegenüber weniger gefährdet, da die Luftfahrzeuge relativ schnell das vogelschlaggefährdete Höhenband (bis ca. 3.000 ft GND) durchflogen haben. Die Vogelschlagstatistik (vgl. 1) weist bereits auf dieses Gefährdungspotential hin.

##### **4.1 Standort- und Biooptypen der Umgebung**

Der stark anthropogene Einfluss, dem die Umgebung des Flughafens während der letzten Jahrzehnte durch Intensivierung wie Extensivierung der Landwirtschaft, durch forstwirtschaftliche Maßnahmen sowie durch Nutzung der Sand- und Kiesvorkommen unterlag, hat erhebliche Auswirkungen auf die Avifauna dieses Raumes gehabt. Entscheidend war und ist dabei die hohe Landschaftsdiversität, die erhebliche Rückwirkungen auf die Zahl der Vogelarten hat. Berücksichtigt man den gesamten Umgebungsraum des Flughafens, wie er sich nach dem geplanten Ausbau darstellen wird, so zeigt sich folgende prozentuale Verteilung der Standorttypen mit entsprechenden Auswirkungen auf die Biooptypen (Gesamtuntersuchungsfläche ca. 5.400 ha):

* Trockene, lehmunterlagerte Sandstandorte	54%
* Trockene Sandstandorte	15%
* Versiegelte Standorte	10%
* Frische Sandstandorte	9%
* Humusreiche, feuchte Sandstandorte	5%
* Trockene Lehmstandorte	4%
* Hügel- bzw. Niedermoorstandorte jeweils	1%
* Staunasse Lehm-, Anmoor-, Rieselfeld-, See- und Grabenstandorte jeweils	<1%



Diese Standorttypen unterliegen zu immerhin 56 % ackerbaulicher und zu 15 % grünlandwirtschaftlicher Nutzung, woraus sich ihre Flugsicherheitsproblematik erklärt; andererseits sind die Trockenstandorte stets weniger individuenreich, was wiederum über das geringe Nahrungsangebot das Vogelaufreten einschränkt.

Hinsichtlich der Biotoptypen ergibt sich folgende Gliederung:

- Laub- und Nadelwälder, etwa 10 % der Fläche, mit verschiedener Form und Struktur, mäßig flugsicherheitsrelevant,
- Grünland, ca. 15 %, teils extensiv, teils auch noch intensiv genutzt, zunehmende Flugsicherheitsrelevanz mit zunehmender Intensivierung,
- Ackerflächen, ca. 56 % einschl. Brache; sie besitzen die größte Flugsicherheitsrelevanz,
- Ruderalflächen und sonstige, ca. 10 % der Fläche; hierunter werden zusammengefasst:  
Randbereiche der Orte, Gärten, Massentierhaltungen, Kläranlagen, Rieselfelder, Gülleverrieselungsflächen, Mülldeponien, Kompostieranlagen und Golfplätze. Sie besitzen je nach Nutzungsumfang und -intensität eine sehr unterschiedliche Flugsicherheitsrelevanz,
- Moore und Gewässer, ca. 1 % der Gesamtfläche: u.a. Müggelsee mit einem Schlafplatz von ca. 40.000 Staren, Wernsdorfer See (Naturschutzgebiet) und Rangsdorfer See im Südwesten (Rastplatz für einige 1000 Saat-/Blässgänse), daher in hohem Maße flugsicherheitsrelevant.

Dieses Nebeneinander verschiedener Biotoptypen unterstreicht in besonderem Maße die Bedeutung der Flughafenumgebung und die Notwendigkeit, alle Planungsmaßnahmen unter Flugsicherheitsgesichtspunkten zu bewerten und entsprechend zu koordinieren.

#### 4.2 Bedeutung des Vogelzuges

Auf die Avifauna der Umgebung wurde unter 3.2 bereits kurz eingegangen. Aufgrund der hohen Landschaftsdiversität und der Differenziertheit der Standort- und Biotoptypen ist hier der Reichtum an Vogelarten sehr hoch, mehr als 100 verschiedene Arten wurden hier beobachtet, von denen 25 eine mittlere bzw. hohe Flugsicherheitsrelevanz zugewiesen werden musste.

Von mindestens ebenso großer Bedeutung für den Umgebungs- und mithin Flughafenraum sind jedoch auch die verschiedenen Formen des Vogelzuges, zu denen umfassende langjährige Radaruntersuchungen durchgeführt wurden. Der **großräumige Zug** ist z.B. gekennzeichnet durch den Schmalfrontzug der Weißstörche, Kraniche, Saat- und Blässgänse; allein in der nahen Nuthe-Nieplitz-Niederung sowie am Rangsdorfer See (Schlafplatz) fallen zeitweise 25.000 bis 30.000 Gänse

ein. Hinzukommen die z.T. massierten Durchzüge von Enten, Limikolen, Ringeltauben, Staren und einigen 10.000 Kleinvögeln (täglich). Sie ziehen breitfrontartig und umfassen den gesamten Großraum Berlin. Das **regionale Zuggeschehen**, das durch sog. Zwischenzüge, Frühwegzüge oder Frühsommerzüge, aber auch durch Mauserzüge und Winterfluchtbewegungen gekennzeichnet ist, wickelt sich teilweise mit erheblicher Intensität in den jeweiligen Jahreszeiten ab und umfasst einen Raum von etwa 100 km im Umkreis. Der **kleinräumige Zug** wickelt sich z.B. zwischen Schlaf- und Nahrungsplatz meist um Sonnenauf- bzw. -untergang ab. Gänse, Enten, Möwen, Kiebitz, Tauben, Star und Krähen sind insbesondere im Winterhalbjahr vorwiegend daran beteiligt. Im Raum Schönefeld spielen sich solche Bewegungen vorwiegend in den Ackerbau- und Gewässerbereichen ab, und zwar in relativ niedrigen Flughöhen; immerhin können daran aber einige 10.000 Individuen beteiligt sein. Insofern sind derlei Züge schon von nicht unerheblicher Flugsicherheitsrelevanz.

## 5. Literatur

FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. Eching.

GEORGE, K. (1995): Neue Bedingungen für die Vogelwelt der Agrarlandschaft in Ostdeutschland nach der Wiedervereinigung. Orn. JBer. Mus. Hein.13: 1-24. Halberstadt.

HARTONG, H. und CH. SCHMID (1997): Vogelartenspektrum im Bereich des Flughafens Berlin Brandenburg International (Abschlussbericht). Unveröff. Gutachten.

HERZOG, G.(1995): Vogelschlagstatistik des Betriebes Verkehrsflug der ehemaligen Interflug der DDR von 1976-1990. Vogel und Luftverkehr 15: 152-158. Traben-Trarbach.

HILD, J. (1988): Ökologische Grundlagen des Vogelauftretens auf Flughäfen. Mannheimer Protokolle 7: 81-91.

HILD, J. (1988): Biotopmanagement in den Bauschutzbereichen von Flughäfen/Flugplätzen. Mannheimer Protokolle 7: 145-165.

HILD, J. und E. HAHN (1999): Biotopgutachten für den Flughafen Berlin-Schönefeld. Traben-Trarbach.

HILD, J. und W. KEIL (1994): ROV-Flughafen Berlin-Brandenburg (Vogel-schlag). Unveröff. Gutachten im Auftrag der WIB-Ingenieurgesellschaft. Berlin.

HILD, J. und Chr. SINDERN (1998): Gutachten zur Bewertung des potentiellen Vogelschlagrisikos im Bereich des Flughafens Berlin-Schönefeld. Unveröff. Gutachten im Auftrag der PPS.

NICOLAI, B. (1993): Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands. Jena/Stuttgart.

RUTSCHKE, E. (Hrsg.) (1987): Die Vogelwelt Brandenburgs. 2. überarb. Aufl. Wiesbaden.

RUTSCHKE, E. (1987): Veränderungen in der Brutvogelwelt Brandenburgs. Fakten und Ursachen. Otis 1(1):4-12.

RYSLAVI, T. (1997): Zur Bestandssituation ausgewählter Vogelarten in Brandenburg. Jahresber. 1995. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 6/1: 15-27.

SCHMID, Chr. und H. HARTONG (1998): Vogelartenspektrum im Bereich des Flughafens Berlin-Brandenburg International. Abschlussbericht. Gutachten im Auftrag des DAVVL e.V.

SCHUBERT,R., W. HELBIG und S. KLOTZ (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. Stuttgart.

STORK, H.J. (1986): Radarbeobachtung regionaler Vogelbewegungen im Luft-raum über Berlin. Eine Untersuchung zur Verbesserung der Flugsicherheit im Berlin-Verkehr. Unveröff. Man. Gutachten im Auftrag des Senators für Verkehr und Betriebe. Berlin.

STORK, H.J. (1997): Vogelzug im Berliner Raum 1978-1981, erfasst mit dem Überwachungsradar des Flughafens Berlin-Tegel. Unveröff. Gutachten im Auftrag des DAVVL e.V.

STORK, H.J. (1998): Zur Überwachung des Vogelzuges und regionaler Vogelbe-wegungen im Berliner Raum mit Hilfe von Video-Aufzeichnung und Computer-speicherung am ASR des Flughafens Berlin-Tegel 7/95 bis 7/97. Gutachten im Auftrag des DAVVL e.V. sowie in Vogel und Luftverkehr. Radarheft. Traben-Trarbach.

UmLand (1995): Planfeststellungsverfahren Großflughafen BBI Standort Schönefeld. Teil 1: Bestandsaufnahme. Unveröff. Gutachten, 55 S.

*Anschriften der Verfasser:*

Dr. Jochen Hild  
Fröschenpuhl 6  
56841 Traben-Trarbach

Jürgen Werner  
Breitscheidstr. 26  
15827 Blankenfelde