

## **Neun Jahre Vogelschlagverhütung am Flughafen München**

(Nine Years of Bird Strike Prevention at Munich Airport)

von C. MORGENROTH, Morbach und  
C. SINDERN, Aschheim

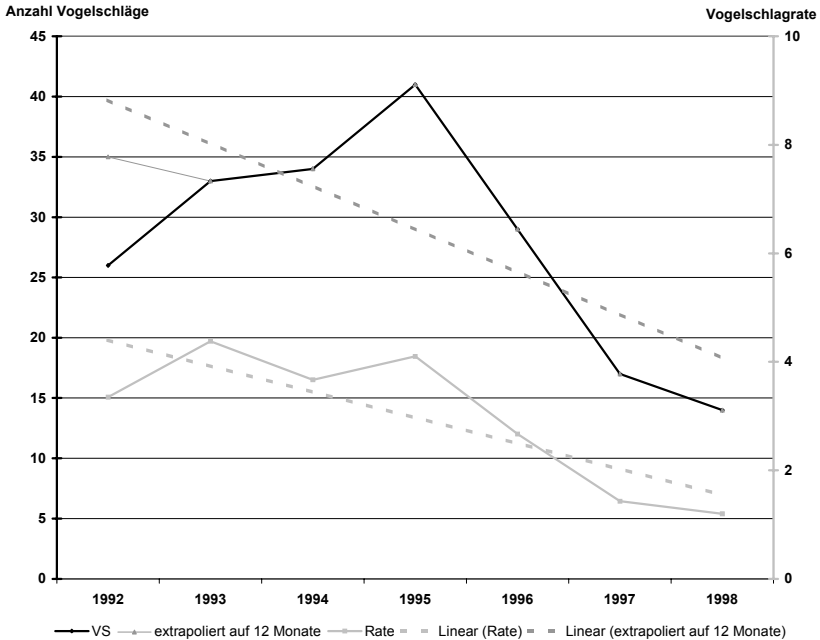
**Zusammenfassung:** Vor neun Jahren wurde der Flugbetrieb am Münchner Flughafen Franz-Josef-Strauss aufgenommen. Als Besonderheit kann gelten, dass dieser neue Flughafen bereits während der Planungsphase hinsichtlich Vogelschlagvermeidung optimiert wurde. Die Entwicklung des Vogelschlaggeschehens in den folgenden Jahren wird dargestellt und bilanziert. Erfolgreiche Strategien, aber auch verbliebene Probleme sowie im Rahmen des neuen Biotopgutachtens (MORGENROTH 2001a) ausgesprochene Empfehlungen zur weiteren Optimierung der Situation werden vorgestellt und diskutiert.

**Summary:** Nine years ago flight operations were opened at Munich Franz-Josef-Strauß Airport. It should be mentioned with special emphasis that at this new airport already during the early planning stage an optimum of bird strike preventing activities had been included into operational considerations. The development of the bird strike situation in subsequent years is described and evaluated. Successful strategies, remaining problems and recommendations made within the recent biotope expertises (MORGENROTH 2001) serving the improvement of the airport's bird strike situation at Munich Airport are presented and discussed.

### **1. Der Flughafen und seine Vogelschlagsituation**

Die Eröffnung des neuen Flughafens begann am 17. Mai 1992 mit einem Paukenoder, besser gesagt, Vogelschlag. Eine Boeing 737 kollidierte beim Start mit einer Möwe und musste am Boden bleiben. „Kein Wunder“, dachten die Experten, hielt man doch von Anfang an die Standortentscheidung für den neuen Flughafen zugunsten des Erdinger Moores auf Grund der befürchteten hohen Vogelschlaggefahr für vergleichsweise kritisch. Doch dank intensiver biotopgestaltender Maßnahmen (HILD et al. 1989) auf der Grundlage ausführlicher vegetationskundlicher und bodenchemischer Untersuchungen sowie wissenschaftlicher Begleitung (GRUNDLER und SINDERN 1989; GRUNDLER 1992) nahm die Vogelschlagentwicklung im Sinne der Flugsicherheit (s. Abb. 1) einen ausgesprochen positiven

Verlauf. Schlagraten, die seit dem Jahr 1997 zunehmend deutlich unter der Marke von Zwei lagen, sind bislang von keinem anderen internationalen Verkehrsflughafen in Deutschland erreicht worden.



**Abb. 1: Absolutzahlen der Vogelschläge und Vogelschlagraten im Innenbereich des Flughafens München von 1992-1998**

## 2. Vegetationsverhältnisse am Platz und Grünlandbewirtschaftung

Das Erdinger Moos ist eine große Niedermoorebene, die auf Schotterbänken gründet. Für die Flughafenbauarbeiten war es nötig, deren stark humose, wenig tragfähige, organische Oberböden und nährstoffarme, z.T. tonige Unterböden bis auf den darunter liegenden Kies abzutragen. Eine etwa 10 cm starke Mineralbodenschicht wurde als Oberboden später wieder aufgetragen. Sie bildet die heutige, z.T. stark verdichtete Oberschicht und damit den oberen Wurzelraum für die Flughafenvegetation. Bodenuntersuchungen wurden Anfang der 90er Jahre hinsichtlich pflanzenverfügbarer Nährstoffe durchgeführt und deren Ergebnisse in der 2. Fortschreibung

des Biotopgutachtens für den Flughafen München (HILD et al. 1992) ausführlich besprochen.

Im Zuge sog. Seitenentnahmen wurde außerhalb der Sicherheitsstreifen Kies für den Flughafenbau gewonnen. Als Verfüllmaterial diente an anderer Stelle anfallendes Bodenmaterial. Die einstige intensive landwirtschaftliche Nutzung der ursprünglichen Böden hatte zur Folge, dass unterhalb der mineralischen Oberbodenschicht immer noch ein hoher Nährstoffgehalt vorherrschte. Er war zur Erreichung des Zieles eines mageren, von Gräsern dominierten Grünlandes, wodurch die Anforderungen an Tragfähigkeit, Vogelschlagverhütung und kostengünstiger Unterhaltung am besten erfüllt werden (GRUNDLER 1992), von Nachteil. Durch einen vergleichsweise hohen Anteil an Hochleistungsgräsern (*Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*) in den zur Neubegrünung verwendeten Aussaatmischungen versprach man sich eine rasche Ausmagerung der Böden, sofern das gewonnene Schnittgut exportiert und auf weitere Düngergaben verzichtet würde, um mittelfristig zu einer extensiven Langgrasbewirtschaftung übergehen zu können.

Allerdings erwies sich der Ausmagerungsprozess als wesentlich langwieriger als zunächst angenommen. Ursächlich war dafür die recht starke Verdichtung des Oberbodenmaterials, wodurch der Bodenstickstoff in geringerem Maße pflanzenverfügbar war als chemische Analysen dies erwarten ließen. In der Folge erbrachte der Pflanzenaufwuchs der Hochleistungsgräser nicht die erwartete Masse, wodurch der Export von Nährstoffen mit dem Schnittgut niedriger und damit der Ausmagerungsprozess langsamer ausfiel als geplant.

Im Laufe der Zeit stellte sich heraus, dass es insbesondere die Faktoren Wasserversorgung und Humusgehalt der Böden waren, die bestimmten, ob oder in welcher Geschwindigkeit sich der Wandel von der durch Hochleistungsgräser dominierten Grünlandgesellschaft zu einer mäßig bis schwach produktiven Magerrasengesellschaft vollzog. Kleinräumige Unterschiede in der Mischung des Ausgangssubstrates in Kombination mit unterschiedlicher Bodenfeuchte lassen bis heute noch deutliche Unterschiede in der Vegetationsentwicklung und Produktivität erkennen. So reicht das Spektrum von artenreichen Magerwiesen mit nicht mehr als 40 dt/ha Trockensubstanz bis zu nach wie vor produktiven Grünlandgesellschaften mit etwa doppelt so hoher Leistung (GRUNDLER 1999). Allen Untersuchungsflächen ist gemein, dass der Sukzessionsprozess sehr unstedt verläuft, was sich darin äußert, dass die Deckungsgrade der Pflanzenarten auch noch gegen Ende der 90er Jahre von Vegetationsperiode zu Vegetationsperiode erheblichen Schwankungen ausgesetzt waren (GRUNDLER 1999).

Während magerere, mit bis zu 55 Arten ausgestattete Varianten vornehmlich im Süden zu finden sind, wo die Ausmagerung allmählich den Narbenschluss in Mitteleidenschaft zieht (GRUNDLER 1999) und sich ein weiterer Nährstoffentzug durch

Abfuhr von Mähgut verbietet, erscheint es geboten, mit dem Biomasseexport auf den wüchsigen, zumeist frischen Standorten im Norden (mit mittlerer  $P_2O_5$  und  $K_2O$  Versorgung) weiter fortzufahren. Langmulchverfahren, bei denen kein Nährstoffexport stattfindet, kommen für Letztere noch nicht in Betracht. Sie empfehlen sich allerdings für die schwachen Standorte im Süden. Ein extensiver Mulchschnitt pro Jahr in 15-20 cm Höhe sollte hier bei weitem ausreichen. Langzeitversuche von GRUNDLER (1999) haben nämlich gezeigt, dass auch ein Verzicht auf jede Form der Pflege über drei bis vier Jahre möglich ist, wobei sich dann zunehmend Gehölze (*Crataegus spec.*, *Salix spec.*, *Cornus sanguinea*) einstellen, die einen scharfen Räumsschnitt im Sommer erforderlich werden lassen.

Doch auch bei Anwendung von Mulchverfahren ist kein Schutz vor einer Lockerung der Grasnarbe gegeben. Schuld daran ist gerade auf trockeneren Substraten wie im Süden die Bildung von Filzen, unter denen die Grasnarbe z.T. erstickt (GRUNDLER 1999). Daher kann hier auch bei der Anwendung von Langmulchverfahren nicht über längere Zeit auf einen Räumsschnitt verzichtet werden. Ein in ca. dreijährigem Zyklus ausgeführter Räumsschnitt bringt die nötige Abhilfe und birgt auch nicht die Gefahr einer weiteren Ausmagerung, da der dann erfolgende Nährstoffexport durch atmosphärische Depositionen im Laufe des Zeitraums ausgeglichen wird. Ein derartiger Räumsschnitt gewährleistet zusätzlich eine rechtzeitige Zurückdrängung von unerwünschten Arten wie z.B. Disteln oder Gehölzen, sofern er zeitig genug (Juni/Juli) geführt wird.

Wegen der doch recht erheblichen Unterschiede in der Vegetationszusammensetzung, der Biomasseproduktion sowie der Ausbildung der Grasnarbe erscheint eine großflächige Vegetationskartierung des Flughafengeländes zweckmäßig, aus der sich ein Flächenmanagementplan entwickeln ließe. Je nach Vegetationstyp ließe sich dann eine der in Tabelle 1 aufgelisteten Behandlungsvarianten zuordnen.

Aus den gewonnenen Erfahrungen wurde die Lehre gezogen, Ansaatmischungen in Zukunft von Anbeginn in einer Artenzusammenstellung und einem Artenanteil auszubringen, wie sie den späteren Zielvorstellungen ähnlich sind. In Frage kommen Landschaftsrassenmischungen der Kategorie RSM 7.1.1 für normale Lagen und RSM 7.3 für staunasse Böden.

Eine favorisierte Methode zur Gründung von Grünlandflächen setzt jedoch schon einen Schritt vorher an. Es handelt sich um eine sog. Rohbodenbegrünung, bei der im Zuge der Erdarbeiten auf eine abschließende Andeckung mit Mutterboden verzichtet wird. Eine Ansaat erfolgt mit Böschungs-/Extensivrasen im hydraulischen Anspritzverfahren direkt auf den Mineralboden. Mit dem hydraulischen Additiv kann eine Anwuchsdüngung sowie eine Ausbringung weiterer Komponenten verbunden werden, die eine festere Bindung der Saatkörner an den Boden bewirken und ein Bodenleben initiieren. Da der Mineralboden des Flughafenareals hohe Skelettanteile der groben Sand- u. Kiesfraktion aufweist, bildet er einen für Mäuse nur sehr schwer zu besiedelnden Lebensraum. Auch Vögel, die im Boden nach Nahrung suchen, werden keine attraktiven Nahrungsgründe vorfinden.

**Tab. 1: Grünland-Pflegemaßnahmen für den Flughafen München in Abhängigkeit von pflanzensoziologischen Merkmalen**

<b>Kennzeichen des Ausgangsbestandes</b>		<b>Pflegemaßnahmen</b>
<b>pflanzensoziologische Kennzeichen</b>	<b>weitere Merkmale</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• hauptsächlich Magerkeitsanzeiger</li> </ul>	- mit Gehölzanflug	Alle drei Jahre erfolgt ein scharfer Räumschnitt
	- mit hohem Leguminosenanteil	Langmulchverfahren mit einmaliger, vorsichtiger N-Düngergabe in trockenen Jahren; ggf. Räumschnitt alle 3-4 Jahre notwendig
	- mit lückiger Grasnarbe	Langmulchverfahren mit einmaliger, vorsichtiger N-Düngergabe in trockenen Jahren; ggf. Räumschnitt alle 3 Jahre
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochleistungsgräser als Obergräser und Magerkeitszeiger im Unterwuchs</li> </ul>	- auf Böden mit knapper Wasserversorgung	Ein Sommerschnitt im Juli mit Abfuhr des Mähgutes; Verzicht auf Düngergaben
	- auf gut bis sehr gut wasserversorgten Böden	Ein Sommerschnitt mit Abfuhr und ein Langmulchschnitt im Herbst; Verzicht auf Düngergaben
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochleistungsgräser dominieren bei dennoch geringer Biomasseproduktion</li> </ul>	- mäßige Wasserversorgung	Ein Sommerschnitt mit Abfuhr und je nach Niederschlagsverhältnissen ein Langmulchschnitt im Herbst; keine Düngergaben
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochleistungsgräser dominieren bei hoher Biomasseproduktion</li> </ul>	- gute Wasserversorgung	In der Regel zwei Schnitte pro Jahr auf 15-20 cm zwischen 15.6. und 30.8. mit Abfuhr des Schnittgutes zum Zweck der weiteren Ausmagerung; keine Düngergaben

Eine Gefahr des Vertrocknens der späteren Grasnarbe aufgrund der geringen Wasserkapazität der skelettreichen Böden ist bei dem flach anstehenden Grundwasser im Erdinger Moos nicht zu befürchten. Daher verspricht man sich derzeit ausschließlich Vorteile von der Umsetzung des Verfahrens einer Rohbodenbegrünung. Als da wären:

- minimaler Pflegeaufwand durch geringe Biomasseproduktion, da auf nährstoffarmem Substrat gegründet,
- geringer Anfall von Schnittgut, das in der Regel auf der Fläche verbleiben kann,
- gute Drainfähigkeit durch hohen Skelettanteil (Groporen),
- ungünstiger Lebensraum für Mäuse und Larven, die als Vogelnahrung in Frage kämen (schlechte Verfügbarkeit), da hoher Skelettanteil im Boden,
- wenig Attraktivität für vogelschlagrelevante Vogelarten,
- Habitat für seltene, solitär lebende, nicht vogelschlagrelevante Rote-Liste-Arten (Flussregenpfeifer, Steinschmätzer, Brachpieper),
- gute Tragfähigkeit bei hohem Kiesanteil.

### **3. Vogelwelt**

Regelmäßige Vogelbeobachtungen werden mit Hilfe der Punkt-Stopp-Methode (FLADE 1994) im Auftrag der FMG von Erich Weber, Hallbergmoos, seit Jahren monatlich am Flughafen durchgeführt. Die Daten aus den Jahren 1995 bis 1998, erhoben an 42, den Flughafen nahezu lückenlos abdeckenden Stoppunkten, wurden im Zuge der Fortschreibung des Biotopgutachtens ausgewertet. In dieser Zeit konnten knapp 50.000 Vögel aus 41 Arten registriert werden. Davon konnten 83 % der Beobachtungen am Boden (sitzende oder laufende Vögel) und der Rest in der Luft (fliegende oder rüttelnde Vögel) getätigt werden.

Ein Drittel aller Beobachtungen entfiel auf den Star, ein weiteres Viertel auf die Feldlerche. An dritter Stelle kam der Kiebitz mit etwa einem Achtel aller Beobachtungen. Weniger als 5 % erreichten jeweils Mäusebussard, Turmfalke, Aas- und Saatkrähe. Über 1.150 Beobachtungen des Großen Brachvogels wurden innerhalb der drei Jahre gezählt. Das zeigt, dass diese Art einen festen Bestand auf dem Flughafen besitzt, der sich vom Flugbetrieb nicht beeindrucken lässt, aber auch nur im Ausnahmefall an Vogelschlägen beteiligt ist und daher geringere Flugsicherheitsrelevanz besitzt als man gemeinhin glauben würde. Dem Großen Brachvogel folgt in Bezug auf die Anzahl der Registrierungen die Stockente mit über 1.000 Beobachtungen. Zunächst verwundert, dass etwa 95 % der Stockentenzählungen am Boden gemacht wurden. Die Ursache dafür ist in den im Abstand von 320 m parallel zur S/L-Bahn verlaufenden Grundwasserabsenkgräben zu sehen. Sie werden auch nach der Abspannung mit Edelstahldrähten nach einem anfänglich deutlichen Rückgang der Beobachtungszahlen wieder zunehmend von Enten angenom-

men. Eine häufige Beunruhigung der Enten durch einen Jagdhund, des öfteren kombiniert mit Abschuss, wird die Tiere aller Voraussicht nach innerhalb kurzer Zeit vom Flughafengelände mit nachhaltiger Wirkung vergrämen. An zehnter Stelle in der Häufigkeitsrangliste ist die Bachstelze anzuführen. Sie besitzt keine Flugsicherheitsrelevanz.

Sieht man einmal von Feldlerche und Bachstelze ab, so werden die am Flughafen am häufigsten vertretenen Vogelarten von vogelschlagrelevanten, die Körpergewichtsgrenze von 50 g übersteigenden Arten gebildet. Diese Zahlen dokumentieren, wie wichtig die Fortentwicklung der Maßnahmen zur Vogelschlagverhütung am Flughafen München sind. Zusätzliche Einzelbeobachtungen von Graureiher, Höckerschwan und Blässgans unterstreichen diese Notwendigkeit, zumal die Beobachtung der drei zuletzt genannten Arten aufgrund des Gesamtarteninventars nicht als Zufallsbeobachtungen abgetan werden kann. Die Gesamtheit aller Vogelarten macht deutlich, dass es sich bei den Grünlandflächen des Flughafens zum großen Teil um weitläufige Offenlandareale mit hoher Vernässungstendenz handelt (s. Tab. 2).

**Tab. 2: Artenspektrum und Häufigkeiten der Vogelbeobachtungen am Flughafen München**

<b>Vogelart (alphabetisch)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Vogelart (alphabetisch)</b>	<b>Gesamt</b>
Aaskrähe	1990	Rauchschwalbe	552
Bachstelze	738	Rebhuhn	49
Bekassine	2	Ringeltaube	7
Blässgans	5	Rohrweihe	37
Brachvogel	1153	Rotschenkel	19
Braunkehlchen	134	Saatkrähe	2137
Elster	509	Schwarzmilan	6
Fasan	5	Silbermöwe	1
Feldlerche	13535	Singdrossel	4
Flussregenpfeifer	30	Sperber	3
Goldammer	59	Star	16145
Graureiher	30	Steinschmätzer	2
Grünfink	168	Stieglitz	420

<b>Vogelart</b> (alphabetisch)	<b>Gesamt</b>	<b>Vogelart</b> (alphabetisch)	<b>Gesamt</b>
Hausrotschwanz	4	Stockente	1004
Haustaube	209	Türkentaube	11
Höckerschwan	23	Turmfalke	1350
Kiebitz	6110	Uferschnepfe	14
Kornweihe	38	Wacholderdrossel	216
Lachmöwe	437	Weißstorch	1
Mäusebussard	2141	Wiesenpieper	136
Mehlschwalbe	74	<b>Gesamt</b>	<b>49508</b>

Besonders gern wurden die Flächen vor den Köpfen der S/L-Bahn von Vögeln angenommen. Im Norden des Flughafens wurden mehr Vögel registriert als im Süden. Dies waren, wie der Kiebitz, oft Arten mit einer Tendenz, feuchtere Wiesen als Biotope anzunehmen. So spiegeln sich die Bodenverhältnisse nicht nur in der Vegetation sondern auch teilweise in der Avifauna wider. Die Auswertung der Vogelzählungen deutet auf die Notwendigkeit einer professionellen Bird-Control hin.

#### **4. Säugetiere**

Von den Säugetieren spielen lediglich Mäuse eine Rolle, da sie den vogelschlagrelevanten Vogelarten Turmfalke und Mäusebussard als Nahrung dienen und insofern die Vogelschlagsituation am Flughafen indirekt beeinflussen. Dass dieser Sachverhalt von den Zahlen an Vogelschlägen mit Turmfalken unterstrichen wird, besagt die Statistik auch in München.

Weiter oben ist bereits als Instrument zur Vermeidung großer Mäusedichten die Rohbodenbegrünung angeführt. Aber auch die Schonung von sonstigen, nicht zur Avifauna zählenden Mäusefressern kann als solche Methode gelten, auch wenn sie kaum in der Lage sein wird, Gradationen der Mäusepopulationen zu verhindern. Kontrollen der Mäusedichte mittels „Tretlochmethode“ oder Fallenfängen (vgl. BROCKMANN 1997) sollten, regelmäßig durchgeführt, Auskunft darüber geben, ob eine Massenvermehrung der Mäuse bevorsteht. In einem solchen Fall müsste eine Bekämpfung mit Ratron® oder Casit F erfolgen, um das Vogelschlagrisiko nicht zu erhöhen.



## **5. Bird Control**

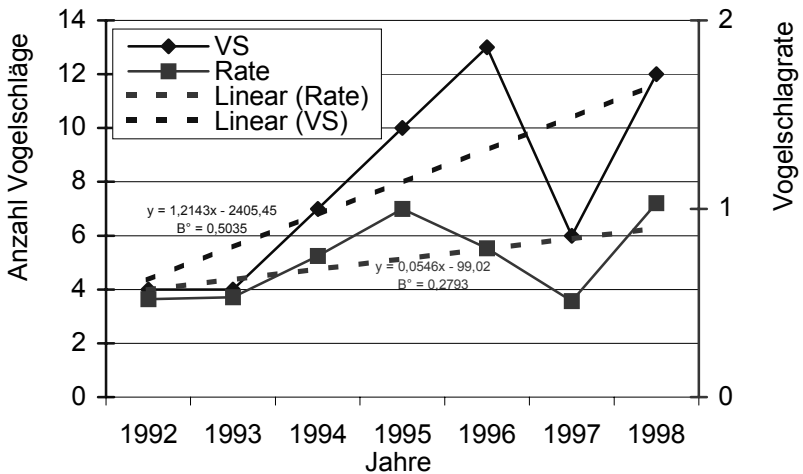
Um die Vogelschlagverhütung noch effektiver zu gestalten, täglich Informationen zur Situation bereit zu haben oder spezielle Kontrollen und Aufgaben zu erfüllen, erscheint es für den großen Flughafen München sinnvoll, personelle Voraussetzungen für eine routinemäßige und standardisierte Bird Control zu schaffen. Eine von ihrer Ausbildung her geeignete Person wäre dafür einzustellen, die allein für die Bird Control eingesetzt wird und dem Vogelschlagbeauftragten direkt unterstellt ist. Die Flughafen Düsseldorf GmbH hat ein solches Modell bereits in den 90er Jahren mit großem Erfolg umgesetzt (MORGENROTH et al 2000), indem sie einen Berufsjäger als Vollzeitarbeitskraft zur Erledigung dieser Aufgaben eingestellt hat. Für die Zukunft wäre der Einsatz einer derart qualifizierten Person für die Bird Control am Flughafen München ebenfalls wünschenswert. Für den Innenbereich des Flughafens sollte ihre Tätigkeit folgende Aufgaben umfassen:

1. Tägliche Kontrollfahrt über die Grünlandflächen und entlang der Absenkgräben sowie Gebäudebereiche mit Hangars, Hallen und sonstigen Infrastruktureinrichtungen unter Vogelschlagaspekten;
2. Information des Vogelschlagbeauftragten und ggf. des Towers über die aktuelle Vogelschlagsituation am Flughafen; Hinweis auf potenzielle Gefahrenquellen;
3. Ornithologische Aufnahmen nach der Punkt-Stopp-Methode;
4. Aktive Tätigkeit (Vogelvergrämung, Abschuss, Entfernung von Nestern, Beratung) auf Anforderung oder selbstständig bei erkannter Notwendigkeit;
5. Kontrolle von Mäharbeiten;
6. Erhebung von Mäusedichten und Durchführung/Begleitung von Mäusebekämpfungsaktionen;
7. Bergung, Entsorgung und Dokumentation von Kadaverfunden;
8. Unterstützung/Begleitung von biologischen Gutachtern und Wissenschaftlern, die auf dem Flughafengelände für die FMG tätig sind;
9. Wartung und Effizienzkontrolle von Vergrämungseinrichtungen;
10. Praktische Durchführung von Vergrämungsmittel-Erprobungen;
11. Jagdausübung am Flughafen;
12. Ausbringung von Tollwutschuttködern.

## **6. Umgebungsbereich des Flughafens**

Der Umgebungsraum des Flughafens München zeichnet sich durch über 100 Gewässer aus, die im Zuge von Auskiesungen entstanden sind. Sie bieten für wassergebundene Arten, darunter auch viele Vögel, ideale Biotop. Da aber gerade Wasservögel ein besonderes Gefahrenpotenzial für den Luftverkehr darstellen, muss dem Umgebungsraum besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Vogel-schlagstatistik belegt anhand der Entwicklung des von der Anzahl an Flugbewe-

gungen bereinigten Parameters "Vogelschlagrate", dass die Gefahr im Umgebungsraum in Bezug auf Vogelschlagereignisse - anders als am Flughafen selbst - allmählich steigt (s. Abb. 2). Auswertungen von Vogelzählungen an ausgewählten Kiesweihern ergaben darüber hinaus, dass die Anzahl flugsicherheitsgefährdender Vogelarten, wie Stockente, Grau- und Kanadagans aber auch Kormoran, zunimmt.



**Abb. 2: Entwicklung der Vogelschläge und -schlagraten im Zeitraum 92-98 im Außenbereich des Flughafens**

Einer solchen Entwicklung entgegenzusteuern war schon lange das gemeinsame Bestreben von Flughafen, Luftfahrtbehörde (Luftamt Südbayern) und DAVVL. Deshalb wurde der DAVVL auf Bitten der Luftfahrtbehörde tätig und entwickelte Empfehlungen zur Genehmigung von Nassabgrabungen im Umgebungsraum des Flughafens München. Der Inhalt dieser Empfehlungen ist von MORGENROTH (2001b) ausführlich beschrieben worden. So sei an dieser Stelle nur noch einmal das Prinzip der Vorabverfüllung erwähnt. Es sieht vor, dass dem Antragsteller aus Flugsicherheitsgründen (Vogelschlag) die Genehmigung zum Abbau nicht verwehrt werden sollte, sofern er sich verpflichtet, eine bestehende Wasserfläche in der Nähe der beantragten Abgrabung teilweise oder vollständig wieder zu verfüllen. Verfüllte und genehmigte Flächen müssen sich im Umfang entsprechen, und die Verfüllung muss vor Beginn der Neuabgrabung bereits abgeschlossen sein. Auf diese Weise würde die Bilanz der offenen Wasserfläche trotz fortschreitender Abgrabungstätigkeit neutral bzw. für die Zeit der Verfüllung und Neuabgrabung negativ ausfallen. Es existierten flächenmäßig weniger Wasservogelhabitate. Das Prin-

zip der Vorabverfüllung scheint insoweit geeignet, den seit der Standortentscheidung für den Flughafen München bestehenden Konflikt zwischen Kiesindustrie und Luftverkehrsbetreibern bei gleichzeitig zu erwartender Verbesserung der Vogelschlagsituation aufzulösen. Dies wurde aber nur möglich, da das generell in Bayern herrschende Wiederverfüllgebot für offene Gewässer um eine Ausnahmeklausel zur Verhütung von Vogelschlag im Umgebungsbereich der Flughäfen ergänzt wurde.

Im Zuge der Fortschreibung des Biotopgutachtens wurde der Nettozuwachs an Wasserfläche der Kiesen anhand von Luftbildern der Jahre 1992 und 1999 ermittelt. Der Zuwachs des 7-jährigen Zeitraumes betrug 20 %, obwohl eine frühere Absprache mit dem Verkehrsministerium einen jährlichen Nettozuwachs von lediglich 5 ha vorsah (HILD 1992). Der anhand einer Regression für denselben Zeitraum errechnete Zuwachs der Vogelschlagrate betrug sogar 55 %.

Eine wichtige Aufgabe in Form einer kontrollierenden und beobachtenden Tätigkeit erwartet hier die Bird Control des Flughafens.

## **7. Schluss**

Nach neun Jahren Vogelschlagverhütung am neuen Flughafen München ist eine geteilte Bilanz zu ziehen. Betrachtet man den Innenbereich des Flughafens, so zeigt sich ein ausgesprochen erfreuliches Ergebnis in Bezug auf die Vogelschlagsituation. Durch fortlaufende wissenschaftliche Betreuung und enge Zusammenarbeit mit dem DAVVL sowie den Ausbau der Bird-Control wird es gelingen, die guten Zahlen auch in den folgenden Jahren zu bestätigen. Die Ergebnisse für den Außenbereich des Flughafens jedoch haben aufgerüttelt. Die Problematik wurde von allen Beteiligten erkannt und ernst genommen. Reaktionen folgten durch die engere Kontrolle des Kiesabbaus, wodurch eine Trendwende zu erwarten ist.

## **Literatur:**

BROCKMANN, J. (1997): Methode für die Erfassung von Kleinsäugerbeständen - Vorschläge für ein praktikables Feldmaus-Monitoring auf Flughäfen. Gutachten i.A. des DAVVL, Berlin: 39 S.

GRUNDLER, Th. (1995): Grünflächen-Pflegeprogramm Flughafen München. Ergebnisbericht 1994 und Abschlussbericht. Gutachten i.A. der Flughafen München GmbH: 24 S.

GRUNDLER, Th. (1996): Begleitende Untersuchungen zur Optimierung der Pflegemaßnahmen der Grünflächen. Ergebnisbericht 1995. Gutachten i.A. der Flughafen München GmbH: 13 S.

GRUNDLER, Th. (1997): Begleitende Untersuchungen zur Optimierung der Pflegemaßnahmen auf den Grünflächen entlang der S-/L-Bahnen. Ergebnisbericht 1996. Gutachten i.A. der Flughafen München GmbH: 142 S.

GRUNDLER, Th. (1998): Begleitende Untersuchungen zur Optimierung der Pflegemaßnahmen auf den Grünflächen entlang der S-/L-Bahnen. Ergebnisbericht 1997. Gutachten i.A. der Flughafen München GmbH: 18 S.

GRUNDLER, Th. (1999): Begleitende Untersuchungen zur Optimierung der Pflegemaßnahmen auf den Grünflächen entlang der S-/L-Bahnen. Zwischenbericht 1998. Gutachten i.A. der Flughafen München GmbH: 3 S.

GRUNDLER, Th. (1999): Begleitende Untersuchungen zur Optimierung der Pflegemaßnahmen auf den Grünflächen entlang der S-/L-Bahnen. Ergebnisbericht 1998. Gutachten i.A. der Flughafen München GmbH: 12 S.

GRUNDLER, Th. (2000): Begleitende Untersuchungen zur Optimierung der Pflegemaßnahmen auf den Grünflächen entlang der S-/L-Bahnen. Ergebnisbericht 1999. Gutachten i.A. der Flughafen München GmbH: 12 S.

HILD, J. et al. (1986): Biotopgutachten für den Flughafen München 2. Vorschläge zur Verhütung von Vogelschlägen. Teil A: Flughafen innerhalb der Umzäunung. I. A. der Flughafen München GmbH. Traben-Trarbach: 142 S.

HILD, J. et al. (1988): Biotopgutachten für den Flughafen München 2. Vorschläge zur Verhütung von Vogelschlägen. Teil B: Flughafen außerhalb der Umzäunung. I. A. der Flughafen München GmbH. Traben-Trarbach: 121 S.

HILD, J. et al. (1992): 2. Fortschreibung des Biotopgutachtens für den Flughafen München 2. Vorschläge zur Verhütung von Vogelschlägen. I. A. der Flughafen München GmbH. Traben-Trarbach: 146 S., Anhang 1 Ergebnisse der Wasservogelzählungen im Bereich der Kiesseen (Altabgrabungen) des Flughafenumlandes 1988-1990: 101 S. u. Anhang 2 Ergebnisse Standvogelzählungen 1990/1991 innerhalb des Flughafengeländes und in der Flughafen-Randzone: 7 S.

KÜSTERS, E. (1996): Veränderungen des winterlichen Wasservogelbestandes infolge Alterung von Baggerseen. Vogel und Luftverkehr 2/96, Traben-Trarbach: 65-86.

MORGENROTH, C. et al. (2000): Biotopgutachten für den Flughafen Düsseldorf - Verhütung von Vogelschlägen - unter Einschluss des Raumes unterhalb der inneren und äußeren Hindernisbegrenzungsfläche, 1. Fortschreibung. Hrsg.: DAVVL e.V., Traben-Trarbach: 87 S.

MORGENROTH, C. (2001a): Biotopgutachten für den Flughafen München - Verhütung von Vogelschlägen - unter Einschluss des Raumes unterhalb der inneren und äußeren Hindernisbegrenzungsfläche, 3. Fortschreibung. Hrsg.: DAVVL e.V., Traben-Trarbach: 156 S.

MORGENROTH, C. (2001b): Empfehlungen für die Genehmigung von Nassauskiesungen vor dem Hintergrund der Vogelschlagverhütung. Vogel und Luftverkehr 2/2001. Traben-Trarbach: 81-92.

POKORA-SCHMIDT, U. et al. (1998): Empfehlungen zur Begrünungen von Problemflächen. Hrsg.: Forschungsges. Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn: 108 S.

REICHHOLF, J. (1990): Untersuchungen über die Besiedlung künstlicher Gewässer (Kies- u. Sandabgrabungen) durch Wasservögel. Vogel und Luftverkehr 2/90, Traben-Trarbach: 86-97.

RÜMLER, R. (1971): Möglichkeiten und Methoden zur landschaftsgerechten Schnellbegrünung militärischer Anlagen und Feldstellungen im mitteleuropäischen Raum. Bericht i.A. des Bundesamtes für Wehrtechnik und Beschaffung. Aachen: 211 S.

*Anschrift der Verfasser:*

Dr. Christoph Morgenroth  
Haag 44  
54497 Morbach  
c.morgenroth@davvl.de

Dipl.-Ing. Christoph Sindern  
Schmidweg 24  
85609 Aschheim  
christoph.sindern@munich-airport.de