

## **Bekämpfung der Vogelschlagrisiken an Flughäfen durch Habitat-Veränderung**

(Management of bird strike hazards at airports; a habitat approach)

von DONALD F. CACCAMISE, JERALD J. DOSCH, KAREN BENETT, LISA M. REED, LINDA DELAY, New Brunswick/N.J.-USA

(Aus dem Englischen auszugsweise übersetzt von K.H. Hartmann, Oberursel)

**Zusammenfassung:** Die Bekämpfung der Vogelschlaggefahren ist kostspielig und zeitaufwendig; ihre Wirksamkeit hängt von bestimmten Gegebenheiten ab und ist auf kurze Zeiträume begrenzt. Die Entwicklung wirksamer Bekämpfungsmaßnahmen muss auf wohlüberlegte sorgfältige Integration der Erfordernisse des Flugbetriebes mit den die Wechselbeziehungen zwischen Vogelpopulation und Flughafenumgebung steuernden biologischen Faktoren gegründet werden. In diesem Projekt wurden Vogelgesellschaften an einem Flughafen untersucht, wie sie für den Nordosten der USA charakteristisch sind.

Der ACY (ACY = Atlantic City International Airport) bietet einzigartige und attraktive Habitate für eine recht unterschiedliche Avifauna mit wenigstens 127 Arten. Brütende Aztekenmöwen (*Larus arcticus*) verursachen die größte Vogelschlaggefahr, da sie bei der Versorgung ihrer in den 18 km entfernten Kolonien lebenden Jungen kurzzeitig in großer Anzahl auftreten. Möwen am ACY sind auf der Suche nach Insekten (60-80% der Nahrung), im Wesentlichen Japankäfer (*Popillia japonica*). Die Aztekenmöwen am ACY werden in erster Linie durch die reichlich vorhandenen Japankäfer angelockt. Wir entwickeln z.Z. eine Methode zur Bekämpfung der Aztekenmöwen mittels der Reduzierung des Nahrungsangebots. Durch unser Verfahren werden die Habitate modifiziert mit dem Ziel, das Angebot der vom Japankäfer für Wachstum und Vermehrung benötigten Pflanzenarten einzuschränken.

**Summary:** Management of bird strike hazards is costly and time consuming, yet effectiveness is limited to special circumstances and short intervals. The best opportunities for developing robust approaches to management must be built on a ca-

reful integration of the needs of air operations with the biological factors regulating the interaction of bird populations and the airport environment. This project examined bird associations at an airport (ACY) typical of north-eastern USA. ACY provides unique and attractive habitats that support a diverse avian community of at least 127 species. Breeding Laughing Gulls (*Larus atricilla*) caused the greatest bird strike hazard because their high numbers occurred over the short interval when they provisioned young in colonies 18 km away. Gulls at ACY foraged for insects (60-80% of diet), mainly Japanese Beetles (*Popillia japonica*). Foraging opportunities provided mainly by abundant Japanese beetles were the primary attractant for Laughing Gulls at ACY. We are developing a management approach for Laughing Gulls based on reducing the foods (Japanese beetles). Our approach modifies habitats to reduce availability of plant species required by Japanese beetles for growth and reproduction.

## **I. Einleitung**

Jedes Jahr entstehen durch Vogelschläge Schäden in Höhe mehrerer Millionen Dollar, in einigen Fällen sind auch Menschenleben zu beklagen. Die Bedrohung durch Vogelschlag kann ferner lästige und kostspielige Unterbrechungen des Luftverkehrs zur Folge haben, wenn nämlich der Flugbetrieb wegen starker Vogelflugaktivitäten unterbrochen bzw. eingeschränkt werden muss. Die naturgegebene Anziehungskraft von Flughäfen mit ihren großen, weiten, für Nahrungssuche und Verweilen geeigneten Flächen, sind zwangsläufig attraktiv für viele Vogelarten. Doch hat sich gezeigt, dass sich Vögel den meisten Maßnahmen, sie von gefährdeten Gebieten fernzuhalten oder umzusiedeln, stark widersetzen.

Die gegenwärtigen Bekämpfungsmaßnahmen sind kostspielig und zeitaufwendig, häufig erfordern sie hochqualifiziertes, technisches Personal. Störungs- und Vergrämungsmethoden zeigen im allgemeinen Wirkung nur unter bestimmten Bedingungen und für nur kurze Zeiträume. Hinzu kommt, dass die Entwicklung verbesserter Bekämpfungsmaßnahmen oft recht kompliziert ist, sobald die Vogelprobleme durch Umstände beeinflusst werden, die in einem weit über das unmittelbare Flughafenumfeld hinausgehenden Bereich wirksam sind.

Die verschiedenen Arten der Landnutzung in der weiteren Flughafenumgebung können sich unmittelbar auf den Grad der Vogelschlaggefahr auswirken. Die Vertreibung hochgradig mobiler Vögel wie der Möwen, wird häufig durch regionale Landschaftsmerkmale beeinflusst, wobei örtliche Habitat-Bereiche an oder in der Nähe von Flughäfen eine weit geringere Rolle spielen. Das heißt nun: Die beste

Möglichkeit, nachhaltige Verfahren für die Bekämpfung der Vogelschlaggefahr zu entwickeln, besteht im Erkennen der biologischen Gegebenheiten hinsichtlich der Bindung der Vögel an den Flughafen. Dieser allgemeine Ansatz führt zwangsläufig dazu, regionale, auf die lästigen Vogelpopulationen einwirkende Faktoren näher zu untersuchen. Bei den wirksamsten Bekämpfungsmethoden werden die Erfordernisse des Flugbetriebes mit den die Wechselwirkung zwischen Vogelpopulation und Flughafenumgebung beeinflussenden Faktoren sorgfältig in Einklang gebracht.

In Pomona, N. J., USA, starteten wir für den ACY ein 3-jähriges Forschungsprogramm zur Entwicklung einer wirksamen Methode zur Bewältigung der Vogelschlagprobleme, die dann auch in weiteren Bereichen anwendbar sein müsste. Unsere drei Ziele waren: 1) Erkennung von Vogelschlaggefahren am Flughafen; 2) Erkennung der biologischen Voraussetzungen für die vorrangigen Aufgaben; 3) Entwicklung von Arbeitsmethoden für die spezifischen Belange am ACY - stets mit dem Ziel möglicher allgemeiner Anwendung im Nordosten der USA.

## **2. Methoden**

### **2.1 Vogelkundliche Bestandsaufnahme**

Auf der Grundlage systematischer Bestandsaufnahmen von Juni 1991 bis September 1993 führten wir am bzw. in der Nähe des ACY Schätzungen der Zusammensetzung der Vogelarten sowie deren Populationsgrößen durch. Bei unseren Bestandsaufnahmen wurde eine modifizierte variable Kreisparzellenmethode angewendet (REYNOLDS et al.). Mit dieser Methode lässt sich nicht nur die Anzahl der Vögel schätzen, sondern durch Kenntnis der Entfernung von einem Festpunkt zu den einzelnen Beobachtungspunkten ermöglicht diese Methode außerdem eine Schätzung der Vogelbestandsdichte. Im Jahre 1991 hatten wir auf dem Flughafen sowie in der Nähe des ACY-Einsatzgebietes 23 Beobachtungsstellen organisiert, die 1992 auf 24 erweitert wurden. Diese Beobachtungsstellen wurden der Reihe nach aufgesucht, wobei der Anfang bei jeder nachfolgenden Begehung gewechselt wurde.

### **2.2 Farbmarkierung der Aztekenmöwen**

In den beiden Jahren 1991 und 1992 haben wir auf den vor der Atlantik-Küste gelegenen Salzsümpfen (18 km östlich vom ACY) in den Brutkolonien annähernd 2000 Aztekenmöwen mit Farbe gekennzeichnet. Verwendet wurde Rhodamine-B, ein Farbstoff, der auf dem weißen Gefieder der Möwen einen hell-rosa Fleck erzeugt. Unsere Farbmixtur bestand aus einer Vaseline-Petroleum-Gallerte, die mit

5 Gewichtsprozenten Rhodamine-B vermischt wurde. Wir machten Nester mit Eiern ausfindig und gaben 0,5 bis 1,0 ml der Vaseline-Mixtur hinein. Wenn die adulten Aztekenmöwen zurückkehrten, die Eier zu bebrüten, wurde die Farbmixtur auf die Federn von Brust und Bauch übertragen. Feuchte löste den Farbstoff auf und erzeugte einen hellrosa Fleck auf dem Gefieder. Durch gezieltes Suchen während unserer regelmäßigen Begehungen sowie durch Mitwirkung der Bevölkerung konnten wir markierte Vögel ausfindig machen.

### **2.3 Brutverlauf bei den Aztekenmöwen**

Wir verfolgten Brutablauf und Entwicklung der Nestlinge von Aztekenmöwen an 2 Kolonien auf den Salzsümpfen der Küste 15-20 km östlich vom ACY. Beide Kolonien lagen in Gebieten mit überwiegend *Spartina alterniflora* (Schlickgras) in den niederen und *Spartina patens* in den höheren Lagen. Je nach Höhenlage und Mondphase wurden diese Bereiche bei Flut um 3 bis 15 cm überschwemmt. Vor Beginn des Eierlegens errichteten wir an jeder Stelle eine Sichtblende und kennzeichneten die Nester mit nummerierten Fähnchen. Im Laufe der gesamten Brutzeit suchten wir die Kolonie 2 bis 5 mal pro Woche auf und führten innerhalb des Untersuchungsgebietes unsere Bestandsaufnahmen durch. Hierbei zählten wir in jedem der gekennzeichneten Nester die Eier und beobachteten Brut und Entwicklung der Küken. Außer der Beobachtung dieser einzeln gekennzeichneten Nester führten wir im Untersuchungsgebiet noch allgemeine Begehungen durch, um den Zeitablauf der Brut zu beobachten und die Gesamtzahl der Nester zu schätzen.

### **2.4 Nahrung der Aztekenmöwen**

Diese Untersuchungen erfolgten anhand von Proben, die wir von der „Bird Hazard Reduction Force“ erhielten; sie organisierte von Juni bis Mitte August von früh bis spät einen Bereitschaftsdienst und schoss sämtliche Aztekenmöwen, die eine Gefahr für den Flugbetrieb am ACY darstellten: 748 Vögel im Jahre 1991 und 642 im Jahre 1992.

Die Vögel wurden kurz nach dem Einsammeln eingefroren und danach bearbeitet. Das Alter der Tiere wurde anhand des Gefieders festgestellt, ferner wurden Geschlecht und Gewicht bestimmt. Magen und der ganze Ösophagus wurden entfernt und für spätere Untersuchungen in 70%-igem Alkohol konserviert. Die Mageninhalte wurden getrennt nach Gliederfüßlern (nicht-maritim), Nahrung maritimer Herkunft (meist Fische und Krustentiere), Früchten (meist Blaubeeren), Anthropogenem, nicht identifizierbaren Insektenteilen und Sonstigem. Dazu gehörige Volumenbestimmungen erfolgten durch Wasserverdrängung.

## **2.5 Populationsdynamik des Japankäfers**

Im Jahre 1992 haben wir am Flughafen Atlanta zwei Untersuchungsfelder eingerichtet und dort eine Reihe von Versuchen zur Bekämpfung des Japankäfers durch Habitatveränderung durchgeführt. Auf diesen beiden Feldern A und B gab es eine unterschiedliche Vegetation: vorwiegend Gras und Eichen-Mischgebüsch. An beiden Stellen haben wir 4 Parzellen mit einer Versuchs- und einer Vergleichsparzelle für jede der beiden Vegetationsarten eingerichtet. An Feld A war die Gras-Parzelle 1,2 ha, die Parzelle mit Eichen-Mischgebüsch 3,35 ha groß. An Feld B war die Grasparzelle 8,18 ha und die Parzelle mit Eichen-Mischgebüsch 1,15 ha groß. An beiden benachbarten Feldern dienten angrenzende Flächen ähnlicher Größe und Vegetationsdecke zum Vergleich. Zu unserem Arbeitsprogramm gehörte häufiges Mähen (einmal pro Monat), um von erwachsenen Japankäfern bei der Futtersuche bevorzugte Pflanzen im Wachstum zu dämpfen oder zu vernichten. Die angrenzenden Vergleichsparzellen wurden in den gleichen Abständen gemäht wie das normalerweise durch die für Grünlandpflege zuständigen Stellen am Flughafen gehandhabt wird (Grasmahd in 6- bis 10-wöchigem Abstand; in Eichen-Mischgebüsch eine Mahd/ein Schnitt pro Jahr).

Zur Erfassung der Zusammensetzung der Pflanzenarten in jeder Versuchsparzelle benutzten wir Längsprofile; alle Zählstrecken waren 30,5 m lang und sämtlich zum Mittelpunkt radial angeordnet (90°-Intervalle). Die Pflanzenarten wurden an 100 gleichmäßig verteilten Stellen längs der Zählstrecken bestimmt.

Zur Bestimmung der vom Japankäfer bevorzugten Futterbasis innerhalb der Versuchs- und Vergleichsparzellen wurden vom 9. Juli bis 27. August zweimal wöchentlich Begehungen durchgeführt, und vom 28. Juni bis 30. August dreimal die Woche. Bei diesen Begehungen in den einzelnen Parzellen wurden 4 Zählstrecken (72 m lang) benutzt, mit dem jeweiligen Anfangspunkt an zufällig festgelegten Stellen. Wir gingen an jeder Zählstrecke entlang und schoben dabei ein Messrad mit einem senkrecht zur Gehrichtung anmontierten Meterstab; dabei suchten wir das durch den Meterstab abgegrenzte Gebiet ab. Wir zählten alle entdeckten Käfer und registrierten deren Verhalten (Fressen, Paarung, Verweilen) sowie die Pflanzenarten, auf denen sie sich aufhielten.

## **3. Ergebnis und Diskussion**

### **3.1 Vogelarten am Flughafen**

Von Juni 1991 bis September 1993 führten wir 5.093 vogelkundliche Bestandsaufnahmen an unseren 25 Beobachtungsstellen am ACY durch. Bei den Begehun-

gen fanden wir 127 Vogelarten, von denen zwei auf der „Liste der gefährdeten und bedrohten Tierarten“ von New Jersey stehen, nämlich der Prärielläufer (*Bartramia longicauda*) und die Heuschreckenammer (*Ammodramus savannarum*). Im Sommer waren der Star, die Aztekenmöwe, der Lerchenstärling und die Amerikanerkrähe die vier am ACY am stärksten vertretenen Vogelarten; sie alle bedeuten eine ernsthafte Vogelschlaggefahr. Im Winter war die Kanadagans die vierthäufigste Art. Die Anzahl der Aztekenmöwen ging im Winter zurück, da sie zu dieser Zeit in Richtung Süden ziehen.

Aztekenmöwen waren am ACY insgesamt lediglich die zweithäufigste Vogelart, stellten aber für die Flugsicherheit ganz eindeutig die größte Gefahr dar, weil sich ihr Vorkommen auf relativ kurze Zeiträume konzentrierte. In jedem Jahr unserer Untersuchung registrierten wir die größten Mengen der Aztekenmöwen innerhalb von 7 Wochen ab der ersten Juniwoche bis Mitte Juli. Im Jahre 1992 gab es offensichtlich eine Zuwanderung von Möwen Ende Mai, aber dieser frühe Spitzenwert war lediglich ein Stichprobeneffekt. Am Tage unserer einzigen Begehung in jener Woche zog eine Schlechtwetterfront durch das Gebiet mit zeitweiliger Zuwanderung von Möwen zum Flughafen. Demgegenüber war die allgemeine Situation dadurch gekennzeichnet, dass es am Flughafen bis Anfang und Mitte Juni wenig Aktivitäten der Aztekenmöwen gab und ab August ihre Zahl wieder zurückging.

### **3.2 Bewegungen der Aztekenmöwen zwischen Brutkolonien und Flughafen**

Brutkolonien der Aztekenmöwen lagen 15 bis 20 km östlich vom ACY in Salzsümpfen im Küstenbereich. Wir vermuteten, dass die am ACY auftauchenden Vögel von diesen Stellen kamen; daher führten wir zwecks Erkennung des Bewegungsverhaltens dieser Vögel eine Farbmarkierung durch.

Diese Farbmarkierungen in 1991 lieferten uns einen ersten Hinweis, dass aus den Kolonien des Küstenbereichs stammende brütende Aztekenmöwen zur Futtersuche in das Landesinnere zogen.

Im Jahre 1992 gab es 110 Wahrnehmungen farbmarkierter Aztekenmöwen, die meisten davon in Atlantic County und Long Beach Island innerhalb von 15 bis 20 km von der Kolonie entfernt. Die Häufigkeit von Beobachtungen war 6-11 km von der Kolonie entfernt am größten. Die im Flug zurückgelegte mittlere Entfernung betrug 16 km und die mittlere Entfernung war 8,3 km. Es gab Wahrnehmungen bis zu einer Entfernung von 24,2 km unmittelbar landeinwärts und von 45,1 km über dem Atlantik. Insgesamt zeigten die Ergebnisse unserer Farbmarkierungen, dass der ACY recht günstig innerhalb des normalen Futtersuchbereichs der in den Kü-

stenkolonien brütenden Aztekenmöwen liegt, woraus hervorgeht, dass die Tiere aus den nahegelegenen Kolonien die Hauptursache des Aztekenmöwenproblems am ACY sind.

### **3.4 Brutverlauf bei den Aztekenmöwen**

Die Populationsdynamik der Aztekenmöwen am ACY war eng verknüpft mit dem Brutverlauf in den Kolonien. Der wachsenden Anzahl der den Flughafen aufsuchenden Aztekenmöwen folgte eine ebensolche Zunahme des Schlüpfens aus den Eiern der Aztekenmöwen in den Kolonien des Küstenbereichs; in dem Maße also, wie der Anteil der in den Kolonien verbleibenden Jungtiere zurückging, sank auch die Zahl der Aztekenmöwen am Flughafen. Das heißt, sobald der Futterbedarf der Jungtiere im Nest zunahm, stieg am ACY auch die Anzahl der Aztekenmöwen, und sobald mit dem Flüggewerden der Jungtiere der Nahrungsbedarf nachließ, ging auch die Anzahl der Möwen am ACY zurück.

### **3.5 Aktivitäten der Möwen am Flughafen**

Im Laufe unserer umfassenden Bestandsaufnahmen zur Vogelpopulation am ACY stellten wir bei den Aztekenmöwen fünf Haupt-Aktivitäten fest. Drei von diesen sind direkt der aktiven Futtersuche zuzuordnen; dazu gehörte Fressen (z.B. Insektenjagd, Suchen auf dem Boden) sowie Fliegen in niedrigen und mittleren Höhen. In ähnlicher Weise gingen wir davon aus, dass am Boden verweilende Vögel kurz zuvor gefressen hatten. Höher fliegende Vögel waren meist Durchzügler, die aus dem Gebiet hinaus bzw. an ihm vorbeiflogen.

In all den drei Jahren nahmen bei der Futtersuche die Aktivitäten im Juni und Anfang Juli zu. Dieser Zeitraum fiel zusammen mit der Zeit, wenn die meisten Jungtiere in der Kolonie anwesend waren, d.h. wenn der Futterbedarf der Jungtiere in der Kolonie am größten war.

### **3.6 Nahrung der Aztekenmöwen am Flughafen**

Die Hauptbestandteile der Mageninhalte waren: Gliederfüßler (hauptsächlich Insekten), Früchte (hauptsächlich Blaubeeren), maritimes Material (hauptsächlich Fisch und Krustentiere) und Hausmüllreste (z.B. Knochenreste). Insgesamt hatten die Insekten in beiden Jahren den größten Anteil an der Nahrung. Wir fanden aber auch eine Reihe beachtlicher Unterschiede. Im Jahre 1991 nahmen die Möwen mehr als das doppelte an Nahrung auf als in 1992, wohingegen maritime Nahrung so gut wie gar nicht zur Nahrung gehörte. Der Anteil bei der Nahrung war in beiden Jahren vergleichbar.

Japankäfer waren die wichtigste Nahrung der Aztekenmöwen vom ACY. Im Jah-

re 1991 war der Anteil ihrer Biomasse an der Nahrung dreimal so groß wie die anderer Mist- und Laubkäfer (Scarabaeidae) sowie der Ameisen (Formicidae). Im Jahre 1992 waren die Japankäfer dreimal mehr vorhanden als Ameisen, und etwa 8 mal mehr als die anderen Käfer. Schildwanzen (Pentatomidae) und Mistkäfer (Scarabaeidae) waren von Bedeutung im Jahre 1991, aber keiner von beiden hatte 1992 großen Anteil an der Nahrung.

Japankäfer spielten eine außergewöhnliche Rolle für die Nahrung der Aztekenmöwen am ACY, da sie gerade in dem Augenblick zur Verfügung standen, als der Versorgungsbedarf bei den brütenden Möwen am dringendsten war. In den Jahren, da wir die Menge der Japankäfer gezählt hatten (1992 und 1993) fiel das Auftauchen der Käfer sehr eng mit dem Zeitraum zusammen, da die Nestlinge der Aztekenmöwen in den Kolonien in ihren Nestern gefüttert wurden. Zu dieser Zeit war der Futterbedarf der brütenden Aztekenmöwen am größten, und die auftauchenden Käfer waren in dieser für die Möwen kritischen Zeit eine sehr willkommene Nahrung. Diese Beobachtungen decken sich mit unserer Hypothese, dass nämlich die Futtersuche der Aztekenmöwen am Flughafen hauptsächlich dazu dient, Insekten zu fangen, um dann ihre heranwachsenden Jungtiere in den nahegelegenen Kolonien zu füttern.

### **3.7 Ökologische Grundlagen für das Auftreten des Japankäfers am Flughafen**

Die Bedeutung der Japankäfer als eine binnenländische Nahrungsgrundlage für Aztekenmöwen am ACY veranlasste uns, eine Reihe von Untersuchungen zum Verständnis der die Größe und Verteilung des Japankäfers beeinflussenden Faktoren am ACY durchzuführen, um mit dieser Kenntnis auf Habitatveränderung beruhende Bekämpfungsstrategien entwickeln zu können, durch die die Population des Japankäfers ohne Einsatz chemischer Mittel merklich reduziert werden könnte. Chemische Mittel können hier nicht eingesetzt werden, da ein der Versorgung des Wohngebiets dienendes großes offenes Wasserreservoir innerhalb der Grenzen des Flughafens liegt. Weiterhin würde die Anwendung chemischer Mittel jährlichen Einsatz erforderlich machen, während eine auf Habitatveränderung beruhende Bekämpfungsstrategie eine Dauerlösung mit merklich geringerem Aufwand verspricht.

Für die Eiablage wählen Japankäfer Stellen auf überwiegend von Gras bewachsenen Flächen, wo ihre Larven das ganze Jahr über (von Juli bis Juni) sich in erster Linie von unterirdischen Graswurzeln ernähren. Am ACY werden die Flächen an Gebäuden sowie die Flugbetriebsflächen als Grünland bewirtschaftet und bieten dadurch ein großes Habitat für die Eiablage. Die Japankäfer erscheinen im Juni, paaren sich und ernähren sich vom Laubwerk einer Vielzahl von Pflanzenarten. Die meisten Pflanzen, von denen sie sich ernähren, sind winterharte Gehölze, die



in den Eichen-Gebüsch am ACY reichlich vorhanden sind. Japankäfer bewegen sich abwechselnd zwischen Gras, aus dem sie kommen, und wo sie Eier ablegen, und den Eichen-Habitaten, wo sie fressen.

Der Versuchs-Ansatz sah nun eine Habitatveränderung vor, wobei die vom Japankäfer für eine erfolgreiche Vermehrung benötigten Futterpflanzen entfernt wurden. Unsere speziellen Ziele waren:

1. Bestimmung der Art der vom Japankäfer genutzten Wirtspflanzen am ACY,
2. Bestimmung der Auswirkung der Wirtspflanzenbeseitigung auf die Vertreibung des Japankäfers,
3. Entwicklung einer praktischen Methode zur Beseitigung der Wirtspflanze, und
4. Kenntnis der Auswirkung der verringerten Anzahl der Japankäfer auf die Attraktivität des ACY für die Aztekenmöwen.

Unser kurzfristiges Ziel war die Kenntnis der Auswirkung erhöhter Mahden auf die Vertreibung des Japankäfers, und längerfristig wollten wir Kenntnisse über die Wirkung häufigen Mähens auf die Vegetation haben.

In der Nutzung der Futterbasis durch den Japankäfer wurden Unterschiede zwischen Gras- und Eichen-Gebüsch-Habitaten festgestellt. Auf Gras-Habitaten wurden Japankäfer am häufigsten auf einer Klee-Art (*Lespedeza hirta*), an zweiter Stelle auf einer Amerikaner-Rebe (*Vitis labrusca*) gefunden. Die anderen wurden als Futterbasis entweder selten oder nur bei Ortswechsel - z.B. im Flug - genutzt.

Im September 1993 verglichen wir die Zusammensetzung der Vegetation der Versuchspartellen und der Vergleichspartellen, d.h. nach zwei Jahren häufigen Mähens/Schneidens auf den Versuchspartellen. Wir fanden markante Unterschiede sowohl für Grashabitate als auch für Habitate mit Eichen-Gebüsch. Hieraus geht hervor, dass sich durch das Mähen die Zusammensetzung der Vegetation auf den Versuchs- und den Vergleichspartellen geändert hat. Auf den Versuchspartellen mit Eichen-Gebüsch nahmen vielleicht Gräser und unbewachsene Flächen als Ergebnis der Mahd zu, wohingegen Eichen, Brombeeren und Schmetterlingsblütler zurückgingen. Auf den Graspertellen gab es eine gewisse Zunahme der anderen Arten, während buschartig wachsende Kräuter abnahmen. In den Gras-Eichen-Partellen hatte die Mahd einen Rückgang der vom Japankäfer bevorzugten Pflanzen zur Folge.

### **3.8 Bekämpfung des Japankäfers durch Habitatveränderung**

Japankäfer müssen als ausgewachsene Tiere fressen, um zur Eiablage zu kommen. Im Gegensatz dazu fressen viele ausgewachsene Mist- und Laubkäfer wenig oder

gar nicht. Der ACY liefert ein nahezu optimales Habitat für Wachstum und Vermehrung des Japankäfers, da die großen überwiegend mit Gras bewachsenen Flächen für Paarung, Eiablage und Larvenentwicklung genutzt werden, während die Flächen mit Eichen-Gebüsch dem Futterbedarf der Käfer dienen. Im Jahre 1993 wurde die Hypothese geprüft, dass die Beseitigung der von den Käfern am häufigsten als Futter genutzten Pflanzen einen Rückgang des Japankäfers bewirken würde. Es wurde belegt, dass durch Mähen die Menge der von Japankäfern am meisten bevorzugten Pflanzen verringert wird und dass auf denselben Versuchspartellen die Anzahl der Japankäfer als Ergebnis der angewendeten Habitatveränderung zurückging.

Auf Grund einer Stichprobenzahl im Jahre 1993 konnten wir merkliche Unterschiede bei den Arbeitseinsätzen innerhalb einzelner Wochen im Laufe der Saison vorweisen. Unsere Untersuchungen für 1993 zeigen sichtbare Ergebnisse schon in der Woche vom 3. Juli mit mehr Käfern in der Vergleichspartelle mit Eichen-Gebüsch. Die Käfermengen in den mit Gras bewachsenen Partellen nahm in dieser Woche ebenfalls etwas zu. Aber die Käfermengen in den mit Gras bewachsenen Versuchspartellen blieben in der ganzen Saison durchweg niedrig.

Es lassen sich eine Reihe von Schlussfolgerungen ziehen:

1. Häufiges Mähen hat einen Rückgang der vom Japankäfer bevorzugten Futterpflanzen zur Folge.
2. Japankäfer wandern aus den Grasflächen zu den nicht gemähten Flächen mit Eichen-Gebüsch, wo Futterpflanzen reichlich vorhanden sind.
3. Die Käfermengen in häufig gemähtem Gras und häufig gemähten Partellen mit Eichen-Gebüsch sind geringer als in beiden dieser Vergleichspartellen.

#### **4. Schlussfolgerungen**

Der Atlantic City International Airport (ACY) beherbergt eine umfangreiche und vielgestaltige Avifauna. Solche Vielfalt überrascht, wenn man bedenkt, dass der ACY in einem trockenen Kieferngeliet von New Jersey liegt; ein Geliet, wo es im allgemeinen keine große und vielseitige Avifauna gibt. Dennoch - die meisten Arten, die am ACY vorkommen, sind außerhalb des Flughafenbereichs in vergleichbaren Habitaten auch vorhanden.

Die Beobachtungen der Aztekenmöwen am ACY bezüglich Menge, Nahrung und Verhalten weisen deutlich darauf hin, dass die Vogelschlaggefahr überwiegend von den Aztekenmöwen herrührt. Die größten Probleme entstehen, wenn Insekten

(hauptsächlich Japankäfer) als Nahrungsangebot reichlich zur Verfügung stehen, zu der Zeit, wenn der Futterbedarf der brütenden Möwen, die ihre Jungen in entfernten Brutkolonien füttern, seinen Höhepunkt erreicht. Am ACY gab es eine Reihe von Insekten, die gelegentlich so zahlreich sind, dass sie die Aztekenmöwen anlocken, und doch waren die Japankäfer für die Versorgung der brütenden Aztekenmöwen hervorragend geeignet. Wesentliche Gründe, warum der Japankäfer für die Aztekenmöwen eine leichte Beute war, sind u.a.:

1. Auftauchen der adulten Käfer während der Nestlingszeit von Aztekenmöwen,
2. seine Tagesaktivität (die meisten anderen Käferarten sind nachtaktiv),
3. sein fast gleichzeitiges Auftauchen mit schneller Entwicklung von Populationspitzen und
4. Abhängigkeit von 2 am ACY verbreitet vorhandenen Vegetationsformen (bewirtschaftetes Gras und Eichen-Gebüsch), die die Existenz großer Populationen ermöglicht, was gelegentlich zu einer Art „Explosion“ führen kann.

Unser Ansatz bei der Bewältigung des Aztekenmöwenproblems beruht auf Habitat-Veränderungen mit dem Ziel, das Angebot der hauptsächlich für Japankäfer attraktiven Insektennahrung zu verringern. Unsere Arbeitsmethoden gründen sich auf Habitat-Veränderungen, durch die das von den adulten Käfern benötigte Pflanzenangebot reduziert wird. Das Ergebnis zeigt, dass die Beseitigung der vom Japankäfer genutzten Futterpflanzen die Präsenz der Käfer am ACY erheblich einschränkt.

Wir haben lediglich indirekte Anhaltspunkte dafür, dass durch Reduzierung der Anzahl der Japankäfer der ACY von brütenden Aztekenmöwen weniger genutzt wird. Unser Nachweis stützt sich auf die Feststellung, dass anhaltend große Mengen von Aztekenmöwen nur dann auftreten, wenn die Japankäfer auftreten. Es bleibt abzuwarten, ob bei Fehlen der Japankäfer die anderen als Nahrung dienenden am ACY vorhandenen Insekten in der Lage sein werden, große Mengen brütender Aztekenmöwen im Juni/Juli anzulocken. Solch ein direkter Nachweis kann aber nur erbracht werden, wenn das Forschungsprogramm zum Problem des Japankäfers über weitere Jahre fortgeführt wird.

## **Literatur**

REYNOLDS, E. et al. (1989): A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82: 309-313.

CACAMISE, D.F. et al. (1994): Management of bird strike hazards at airports - a habitat approach. BSCE 22/WP 51. Vienna.

*Anschrift der Verfasser:*

Rutgers University, Department of Entomology  
New Brunswick  
New Jersey 08903 - USA