

## **VOGELSCHLAG UND SEINE VERHÜTUNG IN CHINA**

(Bird Strikes and its Prevention in China)

von ZHOU JIA-LIANG, Nanchang,  
ZHANG QUI-QIAO, Nanchang, und  
WEI TIAN-HAO, Kunming

(Aus dem Englischen übertragen von Jochen Hild)

**Zusammenfassung:** Die gegenwärtige Vogelschlagsituation und Maßnahmen zur Vogelschlagverhütung in der VR China durch Versuche an Luftfahrzeugen sowie Maßnahmen bei ihrer Entwicklung werden dargestellt.

**Summary:** Current situation on bird strikes and its prevention in aircraft experiment and design in China were outlined.

---

Zusammenstöße zwischen Luftfahrzeugen und Vögeln können zu Katastrophen und Risiken für Pilot, Besatzung und Fluggästen führen aber auch zu unvorhersehbaren wirtschaftlichen Verlusten.

Mit der Entwicklung der Wirtschaft und der zunehmenden Unterschiedlichkeit bei den Luftfahrzeugen scheinen Vogelschläge in China Tag für Tag zuzunehmen.

### **I. Vogelschlagstatistik**

#### **1. Monat und Zeit**

Der erste in China registrierte Vogelschlag ereignete sich im Jahre 1952, als ein großes Loch in die rechte Tragfläche einer MIG T15 Y geschlagen wurde. Danach wurden derlei Zwischenfälle regelmäßig registriert.

Die höchsten Vogelschlagzahlen wurden in den Monaten April und Oktober festgestellt, während sie in den übrigen Monaten zurückgingen, was mit den Zugbewegungen der Vogel zusammenhängen dürfte.

Ca. 76.6 % der Vogelschläge erfolgen in den Morgenstunden und nachts; 55.3 % der Gesamtvogelschläge ereigneten sich bei Nacht. Dies erklärt sich vermutlich aus dem nächtlichen Vogelzug. Nach den Angaben der Luftfahrtbehörde wurden bei der Zivilluftfahrt in den letzten 3 Jahren sogar 60 % der Zwischenfälle bei Nacht registriert, weit mehr als in der militärischen Luftfahrt. Die nächtlichen Vogelschläge ereigneten sich meist vor Mitternacht.

## 2. Höhe

Ca. 85.5 % der Vogelschläge ereigneten sich unterhalb 1000 m, 79.1 % unter 500 m und 62.7 % unterhalb 300 m, also in relativ niedrigen Flughöhen.

Die Anzahl der Vogelschläge erwies sich als abhängig von der Vogelflughöhe. Die größte registrierte Zwischenfallhöhe - Adler - lag bei 3.100 m und die niedrigste bei 5 m mit einer Gans. Ein interessanter Zwischenfall ereignete sich mit einem kleinen Vogelschwarm, der in ein Triebwerk geriet und Teile davon zerstörte.

## 3. Vogelarten

Entsprechend den nach einem Vogelschlag vorgefundenen Resten waren in China im wesentlichen 11 Vogelarten an den Zwischenfällen beteiligt (Tabelle 1).

**Tabelle 1:** An Vogelschlägen beteiligte Arten

Vogelart	%-Anteil	Gewicht in kg
Krähen	7.8	0.5 - 2.0
Greifvögel	29.4	1.5 - 3.0
Enten	7.8	1.0
Gänse	21.6	1.0 - 6.0
Fasane	3.9	1.0
Reiher	2.0	1.0
Sperlinge	3.9	0.03
Tauben	13.8	0.5
Wasservögel	2.0	1.0
Andere Arten	7.8	0.01 - 0.3

Die meisten Zwischenfälle, nämlich 29.4 %, wurden durch Greifvögel und 21.6 % durch Gänse verursacht; 2/3 von ihnen gelten als Standvögel, 1/3 als Zugvögel. Ca. 58.3 % der Vogelschläge erfolgen durch Einzelvögel, jedoch immerhin 41.7 % durch Trupps bzw. Schwärme. Bei einem durch letztere verursachten Zwischenfall kann es gleichzeitig zu

Schäden an vielen Elementen des Luftfahrzeuges kommen, so daß derlei Vogelschläge mit einem größeren Risiko behaftet sind. So kollidierte z.B. eine PS-5 in 50 m Höhe über einem See bei einer Geschwindigkeit von 230 km/h mit einem Entenschwarm, was zu einem Triebwerksausfall führte. Zudem gab es einen erstaunlichen Zwischenfall, bei dem eine IL-18 mit mehr als 80 Enten zusammenstieß.

#### 4. Flugphase des Luftfahrzeuges

Ca. 65,7 % der Vogelschläge ereigneten sich bei Start und Landung im Bereich der Flughäfen bzw. in ihrer unmittelbaren Nähe, da offene Flughafenflächen vielfach von Vögeln besiedelt und besucht werden. Wenn sich zudem noch im Bereich der Flughäfen Anpflanzungen/Gebüsche befinden, ist die Wahrscheinlichkeit von Vogelschlägen besonders hoch.

#### 5. Fluggeschwindigkeit

Mehr als die Hälfte der vogelschlagbedingten Zwischenfälle ereignete sich bei Fluggeschwindigkeiten unterhalb 300 km/h, bei denen Start- und Landevorgang abgewickelt werden. Im allgemeinen ist der Schaden am Luftfahrzeug umso größer je höher die Geschwindigkeit ist. Zum Beispiel kollidierte eine QIANG-5 bei 600 km/h mit einer Gans; die Cockpitscheibe wurde durchschlagen, der Pilot verletzt und mußte sich mit dem Fallschirm retten. Das Luftfahrzeug wurde zerstört. Es kam auch zu Zwischenfällen bei Geschwindigkeiten von 800 km/h; oberhalb davon wurde in China bisher kein Vogelschlag registriert.

#### 6. Luftfahrzeugmuster und -teile

Insgesamt waren 31 verschiedene Luftfahrzeugmuster an Vogelschlägen beteiligt, das sind praktisch alle in China fliegenden Luftfahrzeugtypen, moderne Hochgeschwindigkeitsmaschinen ebenso wie ältere langsam fliegende Maschinen. Solange sie sich im Startvorgang befinden, besteht die Wahrscheinlichkeit eines Vogelschlages.

Bei den Flugzeugteilen, die vorwiegend von Vogelschlägen betroffen wurden, dominierten die Triebwerke bzw. Propeller mit 23,7 %. Aufgrund der hohen Ansaugkraft des Triebwerks wird ein Vogel leicht absorbiert und trifft auf die Verdichterschaufeln oder auf die Innenseite des Triebwerkes (Tabelle 2).

**Tabelle 2:** Von Vogelschlägen getroffene Luftfahrzeugteile

Getroffene Teile	%-Anteil
Triebwerke/Propeller	23,7
Ansaugöffnung/Kühler	14,5
Scheiben	14,5
Tragflächen und Landeklappen	16,3
Rumpf, Luftbremse, Fahrgestell	8,2
Bug, Radom, Ansaugschacht	12,3
Höhenruder	3,2
Reservetanks, Raketenanhangung	3,2
Kanone und Fotovorrichtung	4,1

Die Scheiben sind die am meisten gefährdeten Teile, da sich dahinter der Kopf des Piloten befindet. Immer wenn sie zerbrachen, wurde der Pilot getroffen und verwundet bzw. beeinträchtigt durch Glassplitter, Propeller- und Vogelreste sowie Blut, sodaß das Luftfahrzeug in einen unkontrollierten Zustand geriet oder abstürzte. Bedauerlicherweise gab es einige solcher vogelschlagbedingten Zwischenfälle in China. So wurde z.B. die Frontscheibe eines QIANG-6 Kampfflugzeuges von Vögeln durchschlagen, der starke Luftzug erschwerte es dem Piloten zu atmen, das Vogelblut verursachte ein Gefühl des Ekels. Nur aufgrund seiner starken Willenskraft konnte er das Flugzeug mit Erfolg auf einem Flugplatz landen.

## II. Vogelschlagverhütung in China

Vogelschlagverhütung ist in China noch ein neues Projekt. Im wesentlichen sind 2 Gesichtspunkte dabei zu berücksichtigen. An erster Stelle steht eine Lfz-Auslegung, die einen Antikollisionscharakter hat; das erfordert eine hohe Technologie. Die Standards und experimentellen Methoden Antikollisionsmaßnahmen sowie die Vorschriften der Lufttüchtigkeit fordern in der Zivilluftfahrt, daß Cockpitscheiben, Tragflächen, Höhenruder u.ä. widerstandsfähig sein müssen gegenüber Vogelgewichten von 1.8 bis 3.6 kg, um sicherzustellen, daß das getroffene Luftfahrzeug flugfähig bleibt und sicher landen kann.

In den letzten Jahren haben derlei Antikollisions-Entwicklungen in China große Fortschritte gemacht. So wurde z.B. bei Militärflugzeugen die flache Scheibe in eine vollständige Rundkonstruktion geändert, und die Kabine wurde als luftdichte Zelle ausgelegt. Im Endergebnis wurden dadurch die gesamte Konstruktion, der Aufprallwiderstand und somit auch die Widerstandsfähigkeit gegenüber Vogelschlag erhöht. Darüber hinaus kann der Scheibenbereich nunmehr aufgrund der CAD/CAM-Technologie und der Computer-Simulation Vogelge-

wichten bis zu 1.8 kg bei gegebener Geschwindigkeit widerstehen. Solche Entwurfskonzeptionen müssen durch simulierte Vogelschlagtests verifiziert werden.

Bei solchen Tests werden in China an einer Unterlage befestigte Cockpitscheiben mit 1.8 kg schweren Vögeln belegt, die mit Hilfe einer speziellen Kanone mit hoher Geschwindigkeit abgeschossen werden. Dabei werden Vogelgeschwindigkeit, Aufprallenergie, Verteilungsparameter u.ä. mit Hilfe spezieller Vorrichtungen registriert, und der gesamte Prozeß wird mit Hilfe von Filmkameras aufgezeichnet. Erst so getestete Scheiben dürfen produziert und in Luftfahrzeuge eingebaut werden. In ähnlicher Weise wird mit Tragflächen und Höhen-/Seitenrudern verfahren.

Da die Vogelschläge, die sich meist bei Start oder Landung bzw. im nahen Umfeld der Flughäfen ereignen, abhängig sind von dem Auftreten der Vogelarten, müssen diese aus solchen Bereichen vergrämt oder aktiv vertrieben werden. Bedauerlicherweise werden solche Untersuchungsprojekte in China zur Zeit noch nicht durchgeführt. Auch wenn große Vogelansammlungen den Flugbetrieb behindern, ist es zweckmäßig, Vergrämungsgeschosse zu verwenden; sollten diese nicht verfügbar sein, ist es wirkungsvoller, einen abgeschossenen Einzelvogel offen auszuhängen, um hundert andere zu warnen. Untersuchungen hinsichtlich des Zugeschehens - die zweite Möglichkeit einer Antikollisionsmaßnahme - wurden bislang noch nicht begonnen.

Insgesamt berührt die Untersuchung von Vogelschlägen und deren Verhütung in China wie überall die unterschiedlichsten Wissensbereiche sowie die Technik und Verwaltung. Deshalb ist man hier auch bereit, weltweit mit allen Kollegen in diesen verschiedensten Bereichen zusammenzuarbeiten, um vogelschlagbedingte Unfälle zu verhindern und die Sicherheit für das Leben von Besatzung und Fluggast garantieren zu können.

Anschrift der Verfasser:

Zhou Jia-Liang, und  
Zhang Qi-Qiao  
Nanchang Aircraft Manufacture Company  
Nanchang 330024 - China

Wei Tian-Hao  
Kunming Institute of Ecology Academia Sinica  
Kunming 650223