

Unfallanalyse



Wirbelstürme auf dem Flugplatz

Nachlaufturbulenzen von Helikoptern können eine Gefahr für Leichtflugzeuge sein. Ein Beinahe-Unfall zeigt, dass dies vielen Piloten nicht bewusst ist. Eine einfache Regel besagt: Immer drei Rotordurchmesser Abstand halten.

Vorsicht Wirbelschleppen! Wer die Platzrunde mit großen Vögeln teilt, dem dürfte diese Warnung geläufig sein. Randwirbel entstehen an den Flügelspitzen und sind ein unerwünschtes Nebenprodukt des Druckausgleichs zwischen Flügelober- und Flügelunterseite. Die rotierende Luftmasse erzeugt schädlichen Widerstand und kann zur Gefahr für nachfolgende Luftfahrzeuge werden. Faktoren wie Masse, Flächenbelastung, Geschwindigkeit und Konfiguration beeinflussen die Ausprägung der Randwirbel: Ein langsames schweres Flugzeug mit geringer Spannweite wie beispielsweise eine Antonow An-2 erzeugt

besonders starke Wirbelschleppen. Für Giganten mit einer höchstzulässigen Abflugmasse von mehr als 136 Tonnen wie der Airbus A380 wurde sogar die Wirbelschleppen-kategorie „Super“ eingeführt. Sowohl Piloten als auch Fluglotsen sind aufgrund mehrerer fataler Unfälle für die unsichtbare Gefahr sensibilisiert. Doch nicht nur Flugzeuge produzieren die gefährlichen Wirbel, sondern auch Helikopter, im Verhältnis zu ihrer Flugmasse sogar noch viel stärkere.

Dieser Umstand führt im August 2016 am Flughafen Bern zu einer brenzlichen Situation. Eine Flugschülerin und ihr Lehrer starten kurz vor Mittag an Bord einer

Aero AT-3. Der Fluglehrer möchte noch einige Landungen mit der Schülerin durchführen, um sie auf ihren ersten Alleinflug mit dem doppelsitzigen Tiefdecker vorzubereiten. Währenddessen kehrt eine R66, ein fünfsitziger Helikopter mit Turbinenantrieb, von einer Gebirgsflugeinweisung aus dem Berner Oberland zurück.

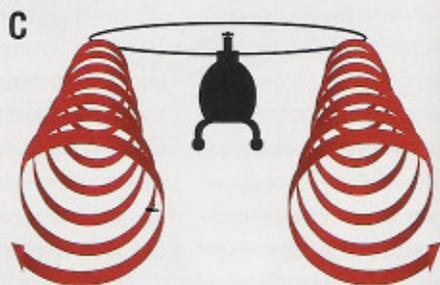
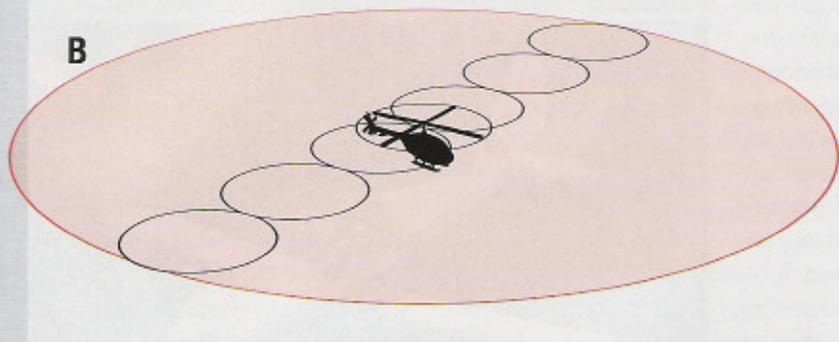
Die Robinson erhält vom Platzverkehrsleiter die Freigabe für den Anflug über den Sektor West und den Meldepunkt Hotel-Whiskey. Um 11:32 Uhr erteilt der Flugleiter der AT-3 die Freigabe für einen kurzen Anflug. Zeitgleich befindet sich der Helikopter über dem angewiesenen Meldepunkt, fliegt in

Richtung Graspiste und wartet auf die Freigabe zum Überfliegen der parallel zur Grasbahn verlaufenden Hartbelagpiste.

„Cross the axis, expedite!“, weist der Platzverkehrsleiter den Helikopter um 11:33 Uhr an und fordert ihn auf, anschließend dem Rollweg Kilo in südöstlicher Richtung zu folgen. Daraufhin versichert sich der Flugleiter bei der Besatzung der AT-3, dass sie den Helikopter in Sicht hat, und gibt ihr eine Freigabe für einen Touch-and-go. Während der Helikopter die Hartbelagpiste kreuzt, liest der Fluglehrer in der AT-3 die Freigabe zurück und bittet den Helikopter, sich zu beeilen.

Nachlauf-turbulenzen von Helikoptern

- A** Insbesondere der im stationären Schwebeflug vom Hauptrotor generierte Downwash erzeugt schnell rotierende Wirbel.
- B** Die Wirbel breiten sich in einem Umkreis von drei Rotordurchmessern um den Helikopter aus. Diesen Bereich sollten Leichtflugzeugpiloten meiden und wenn möglich luvseitig umrollen.
- C** Ab einer Geschwindigkeit von 20 Knoten produzieren auch Helikopter zwei gegenläufig rotierende Wirbelschleppen. Diese fallen jedoch ungleich stärker aus als bei gleich schweren Flugzeugen und bedeuten insbesondere für Leichtflugzeuge eine nicht zu unterschätzende Gefahr.



Gemäß Flugwegaufzeichnung überfliegt der Helikopter die Piste um 11:34 Uhr in einer Höhe von etwa zehn Metern über Grund mit einer Geschwindigkeit von 30 Knoten. Angesichts des noch über der Bahn schwebenden Helikopters erwägt der Fluglehrer an Bord der AT-3, durchzustarten, sieht jedoch davon ab, um dem Helikopter nicht in die Quere zu kommen, sollte dieser unerwartet steigen. Nachdem der Helikopter die Piste überquert hat, erachtet der Fluglehrer die Kollisionsgefahr als gebannt und setzt den Anflug fort.

Die Robinson fliegt indes annähernd parallel zur Asphaltbahn in Richtung des südöstlich gelegenen Helipads. Den Rollweg Delta überfliegt der Helikopter um 11:34 Uhr in einem Abstand von 44 Metern zur Pistenmittellinie. Die AT-3 setzt auf der Piste auf und hebt an etwa der Stelle wieder ab, über die der Helikopter kurz zuvor geflogen ist. Die Wirbelschleppe des Drehflüglers erfasst das Flugzeug in etwa zehn Metern über Grund auf Höhe des Rollwegs

Delta. Die AT-3 rollt unvermittelt nach links und weist dabei eine Schräglage von bis zu 70 Grad auf. Der Fluglehrer greift ins Steuer und kann einen Absturz nur knapp verhindern. Einige Minuten später landet das Flugzeug unversehrt in Bern.

„Befragungen nach dem schweren Vorfall zeigten, dass die mit

der Nachlauf-turbulenz des Helikopters einhergehende Gefahr weder dem Flugverkehrsleiter noch den beiden Besatzungen bewusst war“, schreibt die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle in ihrem Abschlussbericht. Mehrere Statistiken belegen, dass die Piloten aus Bern damit nicht alleine sein dürften.

In den vergangenen Jahren kam es vermehrt zu Zwischenfällen mit Helikoptern. Einer davon ereignete sich in Fort Collins, Colorado, und wurde auf Video dokumentiert. Es zeigt eine Cirrus SR20, die kurz vor dem Aufsetzen von der Wirbelschleppe einer Sikorsky UH-60 erfasst und um die eigene Längsachse geschleudert wird, mit dem



Gegenseitige Rücksichtnahme: Teilen sich Flugzeuge und Drehflügler die Platzrunde, müssen sie gut aufeinander achtgeben, da die Nachlauf-turbulenzen von Helikoptern ungleich stärker ausfallen.

linken Flügel den Grund berührt und sich mehrfach überschlägt. Glücklicherweise überlebt der Piloten den Unfall, wenn auch schwer verletzt. Zu Anschauungs- und Präventionszwecken wurde das Video auf YouTube geladen und ist dort unter folgendem Link zu finden: bit.ly/2RCIZPi.

Der Vorfall in Bern hat die Untersuchungsbehörde dazu veranlasst, eine Sicherheitsempfehlung auszusprechen: „Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte in Zusammenarbeit mit Flugschulen und anderen betroffenen Verkehrskreisen sicherstellen, dass Piloten und andere am Flugbetrieb beteiligte Personen betreffend Nachlaufturbulenz von Helikoptern und den davon ausgehenden Gefahren instruiert und sensibilisiert werden.“ Doch welche Gefahr geht von Helikoptern aus?

In ihrer Broschüre „Good Aviation Practice“ aus dem Jahr 2016 geht die neuseeländische Luftfahrtbehörde näher auf Wirbelschleppen ein, die von Helikoptern verursacht werden. Im Vorwärtsflug generieren Drehflügler ähnliche Verwirbelungen wie Flächenflugzeuge – mit dem Unterschied,

dass Randwirbel von Hubschraubern, die mit weniger als 70 Knoten unterwegs sind, bei gleicher Abflugmasse ungleich stärker ausfallen als bei einem Flächenflugzeug. Insbesondere in einem Geschwindigkeitsbereich zwischen 20 und 50 Knoten sind die Luftwirbel stark ausgeprägt.

Beim Hovern erzeugen die Rotorblätter einen enormen Downwash und damit auch Randwirbel, die bis in einen Bereich von drei Rotordurchmessern vordringen können. Piloten von Leichtflugzeugen sollten daher eine Distanz von mindestens drei Rotordurchmessern einhalten und den hovernenden Helikopter wenn möglich auf der Luvseite passieren.

Obwohl Drehflügler bei gleicher Masse nachweislich stärkere Nachlaufturbulenzen verursachen, gelten für sie dieselben ICAO-Separationskriterien wie für Flächenflugzeuge. Demnach müssen Leichtflugzeuge mit einem Höchstabfluggewicht von sieben Tonnen, die nach einem mittelschweren oder schweren Luftfahrzeug starten wollen, mindestens drei Minuten warten. Sollte es sich dabei um einen voraus-



Gefährliche Begegnung in Bern: Die Nachlaufturbulenzen einer R66 brachten eine AT-3 in große Schwierigkeiten.



Fotos: Frank Herzog, alexee | pixabay, Robinson

Downwash als Gefahr: Das aufgewühlte Wasser unter dem Helikopter veranschaulicht die Wucht der umgewälzten Luftmassen.

fliegenden Helikopter handeln, ist besondere Vorsicht geboten. Je nach Ermessen sollte der Pilot lieber noch ein bisschen Zeit verstreichen lassen oder den Fluglotsen um eine erweiterte Separation bitten.

Doch auch meteorologische Gegebenheiten können die Nachlaufturbulenzen beeinflussen. Wirbelschleppen von schweren Strahlflugzeugen sinken mit rund 500 Fuß pro Minute und breiten sich, sobald sie Bodennähe erreichen, seitlich mit einer Geschwindigkeit von etwa fünf Knoten aus. Bei Seitenwind kann eine Wirbelschleppe für längere Zeit auf der Piste und in der Anflugzone verweilen oder auf eine parallel gelegene Piste getrieben werden, weshalb der Einfluss des Windes berücksichtigt werden sollte.

Die allgemeingültigen Verhaltensweisen, das heißt vor dem

Abhebeplan des vorausfliegenden Luftfahrzeugs zu rotieren und steiler zu steigen sowie hinter dem vorausfliegenden Luftfahrzeug zu landen und einen steileren Anflugwinkel zu wählen, gelten auch für Piloten, die hinter einem Helikopter fliegen, sind aber aufgrund der unterschiedlichen Flugcharakteristik schwerer einzuhalten.

Grundsätzlich gilt: Je größer der räumliche und zeitliche Abstand ist, desto sicherer ist das nachfolgende Luftfahrzeug vor den Nachlaufturbulenzen. Wer regelmäßig Positionsmeldungen über Funk durchgibt, trägt ebenfalls zur Sicherheit bei. Wichtig ist aber vor allem, dass sich sowohl die Piloten als auch die Lotsen der Gefahr, die von den Wirbelschleppen eines Helikopters ausgehen, bewusst sind und die An- und Abflugrouten entsprechend planen.

Tashi Dolma Hinz