

Wenn die Flugzeuge über Hausdach donnern entstehen Wirbelschleppen: Die unsichtbare Gefahr für Dachflächen

Immer wieder berichten die Medien von Dachschäden, die durch Flugzeuge beim Landeanflug verursacht wurden. Wie kann man die gefährdeten Dächer in den Einflugschneisen von Flughäfen sichern? Experten raten zu Sturmklammern.



Luftwirbel greifen unter die Dachziegel, Fotos privat

Am 13. November 2009 hat eine Boeing beim Anflug auf den Flughafen Lübeck das Dach eines Hauses beschädigt. Dabei sind Dachziegel heruntergerissen worden. Die 81-jährige Hausbesitzerin kam mit dem Schrecken davon. Flugzeuge deckten beim Landeanflug auf den Mailänder Flughafen Malpensa Dachziegel von Häusern ab. Betroffen war auch ein dreigeschossiges Gebäude, dessen Dachziegel im Sog der Wirbelschleppes eines Flugzeuges herunterfielen. Immer häufiger wird, vielfach unbeachtet, in der Presse von solchen Schäden berichtet. So deckte beim Landeanflug in Hannover eine britische Tri-Star Teile eines Hoteldachs ab. In Dortmund wurde am 16. 09. 2002 beim Landeanflug einer Boeing 737-800 der Air-Berlin ein Schuldach in Unna-Massen beschädigt. Das sind nur einige Meldungen, die verdeutlichen, wie wichtig es für jeden Immobilienbesitzer ist, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen.

Wie eine Wirbelschleppe entsteht

Um ein Flugzeug in der Luft zu halten, müssen die Tragflächen eine bestimmte Form und Neigung besitzen. Dadurch fließt Luft über dem Flügel schneller als unter der Tragfläche durch. Dieser Bernoulli-Effekt – der schweizer Physiker Daniel Bernoulli beschrieb im 18. Jahrhundert einen Effekt, bei dem strömende Flüssigkeiten und Gase einen geringeren Druck auf ihre Umgebung ausüben als ruhende – führt zu einem geringeren Druck über den Tragflächen. Der so entstehende Auftrieb hält ein Flugzeug in der Luft.

Startet ein Flugzeug, entstehen Wirbel an der Hinterkante der Tragfläche, wodurch eine ausgleichende Strömung in der anderen Richtung um den ganzen Flügel herum

Tragflächen eine bestimmte Form und Neigung besitzen

entsteht. Durch die Bewegung des Fluggerätes nach vorn, fließt die gesamte Luft nach hinten, über dem Flügel etwas schneller als darunter. Dieser erzeugte Wirbel hilft dem Flugzeug beim Abheben und Flug.



Dabei ist das Ende einer Tragfläche der kritische Punkt: Dort wird durch den Druckunterschied Luft von unten nach oben gesaugt. Hierbei entsteht die so genannte Wirbelschlepe (wake turbulence). Beim Reiseflug entsteht sie an den Enden beider Flügel. Bei Start und Landung kommen dazu noch Wirbel an den Start- bzw. Landeklappen (mit diesen wird dabei die Tragflächengröße verändert). In solchen Phasen ist der Auftrieb

Klammern sind zur Windsog-sicherung generell geeignet

und damit die Wirbelschlepe des Flugzeugs am Stärksten. Bei starkem Wind ist eine Wirbelschlepe besonders gefährlich, denn durch eine Windböe kann diese abdriften und den Piloten überraschen.

Die Intensität einer Wirbelschlepe ist zusätzlich von der Größe eines Flugzeuges abhängig. Die bisher intensivste Schlepe verursacht eine Boeing B 747. Deshalb ist z. B. vorgeschrieben, dass ein leichteres Flugzeug einen vorgeschriebenen Mindestabstand zu einem vorausfliegendem schwereren einhalten muss, um nicht in die Wirbelschlepe zu kommen. Damit diese Wirbel möglichst Schäden am Boden vermeiden – und wegen des Lärmschutzes – müssen die Piloten bei Start und Landung vorgeschriebene Mindestflughöhen über bewohnten Gebieten einhalten.

Schutz vor Dachschäden

Bisher gibt es in Deutschland verschiedene Richtlinien und Gesetze, die beim Bau und Betrieb von Flughäfen eingehalten werden müssen. Neben den Landesbauordnungen sowie dem Luftverkehrsgesetz gehören auch die „Richtlinien für die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ sowie die „Richtlinien über die Hindernisfreiheit für Start- und Landebahnen mit Instrumentenflugbetrieb“ dazu. Hier sind die Flächenbereiche festgelegt, in denen Bauwerke nicht bzw. nur mit Sondergenehmigung durch die Luftfahrtbehörde errichtet werden dürfen. Innerhalb der Start- und Anflugsektoren gibt es Baubeschränkungen auch hinsichtlich der Höhe eines Gebäudes. Besondere Hinweise auf vorbeugende bauliche Sicherungsmaßnahmen gibt es dagegen bisher nicht.

Beim Flughafen Zürich beschäftigt man sich schon lange mit der Problematik und hat beim Schweizer Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) vorbeugende Maßnahmen an Häusern durch Dachziegelhalterungen beantragt. In einem Gutachten „Zone mit Dachziegelhalterungen bei Landungen auf Piste 34 in Zürich“ (Peter Stolz, Bollingen) heißt es: „Die Wirbelzöpfe (wake turbulence) der Grossraumflugzeuge können so intensiv sein, dass sie beim Erreichen des Bodens Schäden – vor allem das Abdecken von Dachziegeln – verursachen können. Dieses Risiko ist bei Anflügen auf die Piste 34 durch Dachziegelhalterungen in den betreffenden Gebieten zu eliminieren“.

Die Intensität der Wirbelzöpfe hängt vom Fluggerät und seiner Konstruktion ab. Ihre Lebensdauer wird von Windrichtung und -stärke sowie der Atmosphäre beeinflusst. Dazu der Gutachter: „Bei stabiler und windstillere Atmosphäre dauert die als Risiko zu betrachtende Wirbelzopfaktivität zwei bis zweieinhalb Minuten. Die Sinkgeschwindigkeit der Wirbel beträgt 400 bis 500 Fuß pro Minute. Erreichen die Wirbelzöpfe den Erd-

boden, können sie nach links und rechts bezüglich der Flugrichtung mit einer Geschwindigkeit von etwa 5 Knoten (bei Windstille) abwandern. Bei leichten Seitenwinden (ca. 5 Knoten) in Bezug zur Flugrichtung können die Wirbel, die sich ähnlich wie unsichtbare, horizontale Tornados (Windgeschwindigkeiten mit bis zu 200 km/h) verhalten, seitlich noch weiter verfrachtet werden.“

Vorbeugende bauliche Maßnahmen

In den gefährdeten Bereichen von Flugplätzen – neben den Abflugzonen gilt das insbesondere für die Anflugschneisen – sollten grundsätzlich vorbeugend an Hausdächern besondere Sicherungsmaßnahmen geplant, ausgeschrieben und eingebaut werden. Sie dienen der Schadensminimierung und damit auch der vorbeugenden Sicherheit von Personen. In Anlehnung an die in Zürich gemachten Erfahrungen empfiehlt es sich in Deutschland, die „Fachregeln für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen“ dafür heranzuziehen. In diesen werden Hinweise auf Befestigungsmittel und Klammern zur Windsogsicherung sowie Zusatzmaßnahmen zur Windsogsicherung gegeben. Die Größe der Windbelastung wird von verschiedenen Faktoren wie Gebäudeform, Lage, Dachneigung und Dachdeckung bestimmt. Die Bundesrepublik Deutschland ist in vier Windzonen eingeteilt, wobei die Zone IV – sie gilt für die deutschen Nordseeinseln – am ehesten den hohen Windgeschwindigkeiten (Tornado) einer Wirbelschlepe entspricht.

In Anbetracht des Gefahrenpotentials einer Wirbelschlepe, sollte jeder Immobilienbesitzer für seine Gebäude in Flughafennähe darauf achten, unbedingt vorbeugend seine Dachfläche zu sichern.

Sturmklammern

Ausgehend von den in der Schweiz empfohlenen Sicherungsmaßnahmen für Einflugschneisen auf Flughäfen sollte jeder Dachstein bzw. -ziegel mit einer speziell auf den Deckbaustoff (Form, Größe, Gewicht) abgestimmten und vom Hersteller des Deckungsmaterials dafür freigegebenen Sturmklammer gesichert werden. Die Fachregeln für Dachdeckungen fordern, dass Klammern zur Windsogsicherung generell geeignet und auf den jeweiligen Deckwerkstoff abgestimmt sein müssen. Es muss seitens des Herstellers der Dachziegel bzw. Dachsteine und des Klammerherstellers eine eindeutige Zuordnung ausgewiesen sein. Die Bemessungslast von Klammern sowie deren Eignung für den verwendeten Dachziegel bzw. Dachstein ist vom Hersteller nachzuweisen. Dieser Nachweis, in Anlehnung an die NEN 6707, bezogen auf den jeweiligen Dachstein- bzw. Ziegelhersteller, kann vom Klammerlieferanten angefordert werden.

Immobilienbesitzer, Planer und Verarbeiter sollten dabei unbedingt beachten, dass die dort genannten Werte allein für Produkte des jeweiligen Dachbaustoffherstellers gültig sind. Der gelieferte Nachweis darf nicht auf Fremdprodukte anderer Hersteller übertragen bzw. angewendet werden. Außerdem kann es im Schadensfall zu Problemen führen (Versicherung, regelgerechter Einsatz) wenn nicht geprüfte bzw. sowohl vom Dachbaustoffproduzenten als auch vom Klammerhersteller nicht freigegebene Produkte auf dem Dach verarbeitet wurden. Diese versicherungstechnische Einschränkung gilt auch für durch Wirbelschleppen verursachte Dachschäden.

Hans Jürgen Krolkiewicz, berat. Ing. BDB

Literatur

Peter Stolz, Bollingen: „Zone mit Dachziegelhalterungen bei Landungen auf Piste 34 in Zürich“, Flughafen Zürich AG, Januar 2002 (www.uniqueairport.com)
„Dachziegelhalterung im Anflug auf die Piste 34“, Gesuch der Flughafen Zürich AG, Oktober 2002 (www.uniqueairport.com)
„Luftverkehrsgesetz“, 2. Unterabschnitt Flugplätze, § 6 (Genehmigungen)
„Richtlinien für die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen“, vom 22.12.1999
„Richtlinien über die Hindernisfreiheit für Start- und Landebahnen mit Instrumentenflugbetrieb“ BM Bau, vom 02.11.2001
Archiv der WAZ: Verschiedene Meldungen zu „Dach durch Flugzeug abgedeckt“
„Wirbelschlepe hebt Pfannen an Hausdach ab – Flughafen Dortmund leistet Soforthilfe“, Pressemitteilung Flughafen Dortmund, 17.09.02
„Auszug aus der Fachregel für Dachdeckungen“, (www.fos.de)