



## Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden Unfalls oder schweren Vorfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Art. 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

<b>Luftfahrzeug</b>	Airbus A320-214	G-EZPA	
<b>Haupthalter</b>	Easyjet Airline Company Ltd, Hangar 89, London Luton Airport, Luton LU2 9PF		
<b>Haupteigentümer</b>	Easyjet Airline Company Ltd, Hangar 89, London Luton Airport, Luton LU2 9PF		
<b>Kommandant</b>	Niederländischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1980		
<b>Ausweis</b>	Verkehrspilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>airline transport pilot licence aeroplane</i> – ATPL(A)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit ( <i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch die Luftaufsichtsbehörde ( <i>Civil Aviation Authority</i> – CAA) des Vereinigten Königreichs		
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	7780 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 171:15 h
	<b>mit dem Vorfallmuster</b>	6500 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 171:15 h
<b>Copilot</b>	Französischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1979		
<b>Ausweis</b>	APTL(A) nach EASA ausgestellt durch das CAA (UK)		
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	4270 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 184:36 h
	<b>mit dem Vorfallmuster</b>	1050 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 184:36 h
<b>Ort</b>	3.4 NM süd-südöstlich des Flughafens Basel (LFSB)		
<b>Koordinaten</b>	N 47°32'39.57" E 7°33'44.67" (WGS)		<b>Höhe</b> rund 2100 ft AMSL <sup>1</sup>
<b>Datum und Zeit</b>	14. Juli 2016, 18:38 UTC		
<b>Betriebsart</b>	Linienflug		
<b>Flugregeln</b>	Instrumentenflugregeln ( <i>instrument flight rules</i> – IFR)		
<b>Flugphase</b>	Anflug		
<b>Vorfallart</b>	Fastkollision mit Drohne		
<b>Abflugort</b>	Amsterdam (EHAM)		
<b>Bestimmungsort</b>	Basel (LFSB)		
<b>Personenschaden</b>	<b>Besatzung</b>	<b>Passagiere</b>	<b>Drittpersonen</b>
Leicht verletzt	0	0	0
Nicht verletzt	6	169	-
<b>Schaden am Luftfahrzeug</b>	Nicht beschädigt		
<b>Dritttschaden</b>	Keiner		

<sup>1</sup> AMSL: *above mean sea level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

**Verlauf des schweren Vorfalls**

Es handelte sich um einen Linienflug von Amsterdam (EHAM) nach Basel (LFSB) unter der Flugnummer EZY1045 und dem Funkrufzeichen *Easy Six Five Tango Mike* mit 169 Passagieren und 6 Besatzungsmitgliedern.

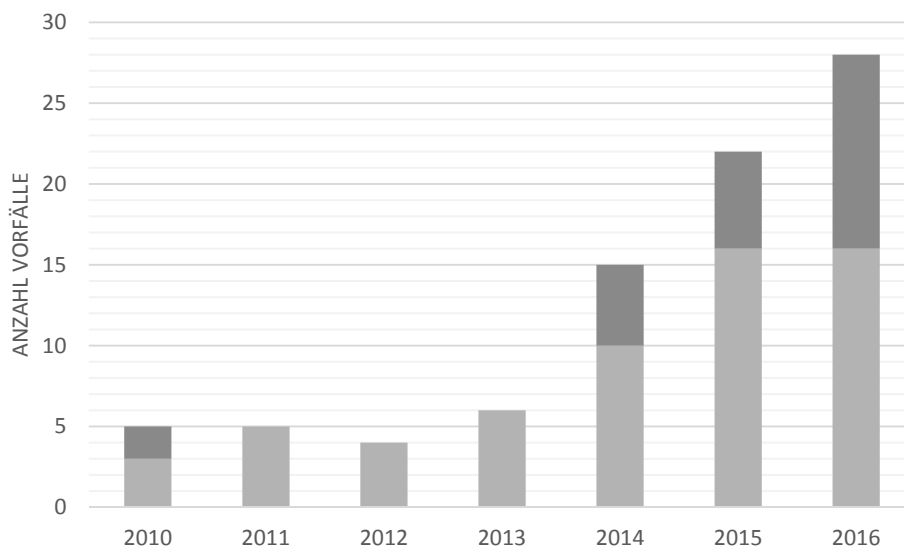
Nach einem ereignislosen Flug befand sich das Flugzeug in einem stabilisierten ILS<sup>2</sup>-Anflug auf die Piste 33, als von der Flugbesatzung auf rund 2100 ft AMSL und in einer Distanz von rund 3.4 NM von der Pistenschwelle, also ungefähr querab des Stadions Schützenmatte der Stadt Basel, in der direkten Anfluglinie eine Drohne gesichtet wurde. Nach Einschätzung des Kommandanten handelte es sich dabei um eine weisse Drohne mit roten Lichtern in einem vertikalen Abstand von rund 10 Metern, die stationär war oder sich nur mit geringer Geschwindigkeit vorwärts bewegte. In der verbleibenden Zeit von wenigen Sekunden verblieb der Flugbesatzung keine Zeit, dem fliegenden Objekt auszuweichen. Der Kommandant meldete die Fastkollision verzugslos dem Platzverkehrsleiter des Flughafens Basel.

Die Flugbesatzung setzte den Anflug fort und das Flugzeug landete ereignislos.

**Drohnenaufkommen und Massnahmen**

Zu einer ähnlichen Fastkollision kam es am Flughafen Basel bereits am 10. März 2016, als ein Linienflugzeug im Endanflug auf die Piste 15 in Basel nur knapp an einer Drohne vorbeiflog.

In der Schweiz war die Zahl der gemeldeten Vorfällen mit unbemannten Flugsysteme (*remotely piloted aircraft systems – RPAS<sup>3</sup>*) in den Jahren 2010 bis 2013 mit rund 5 Ereignissen pro Jahr ziemlich stabil (vgl. Diagramm 1). Die Vorfälle konzentrierten sich in den Kontrollzonen (*control zone – CTR*) der Regionalflugplätze Bern (LSZB) und Grenchen (LSZG); mit Ausnahme von 2 Fällen wurden deren Schweregrad (*severity*) als tief (*low*) eingestuft. In den Folgejahren nahmen die Zahl solcher Vorfälle sowie auch deren *severity* deutlich zu. Im Jahr 2014 wurden 5 der insgesamt 15 Vorfälle als *major* eingestuft und massierten sich um den Flughafen Zürich (LSZH). Im Jahr 2015 wurden 6 von 22 Vorfälle als *high* eingestuft, bis zum 23. August 2016 waren es von 28 Vorfällen deren 12. Seit der Einführung des Meldeportals am 1. April 2016 wurden alleine 22 der 28 Vorfälle gemeldet.



**Diagramm 1:** Anzahl Vorfälle zu Fastkollisionen mit RPAS seit dem Jahr 2010 bis zum 23. August 2016 mit *low severity* (hellgrau) und *major* oder *high severity* (dunkelgrau).

<sup>2</sup> ILS: Instrumentenlandesystem

<sup>3</sup> Der Begriff RPAS wurde von der internationale Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organisation – ICAO*) eingeführt.

Nach Schätzungen des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) werden alleine in der Schweiz bereits rund 20 000 Drohnen für den privaten und kommerziellen Einsatz betrieben.

Vorfälle mit Drohnen dieser Art sind keine Erscheinung, die sich alleine auf die Schweiz beschränkt: Im August 2016 ereignete sich eine Fastkollision, als ein Linienflugzeug der Fluggesellschaft Lufthansa im Landeanflug auf den Flughafen München (EDDM) in der Höhe von rund 1700 m/M nur wenige Meter an einer Drohne vorbeiflog. Quadrocopter, also Drohnen die über vier Rotoren besitzen, können trotz abnehmender Luftdichte eine Höhe von gegen 2500 m/M erreichen. Auch der Flughafen Hamburg verzeichnet über die letzten zwei Jahre ein starkes Aufkommen von gefährlichen Annäherungen zwischen Linienflugzeugen und Drohnen.

Zum Umgang mit RPAS, insbesondere im privaten Bereich, werden immer mehr Stimmen nach gezielten Forderungen laut, so beispielsweise Vorschläge für einen Drohnen-Führerschein oder eine Registrierungspflicht. Ebenso soll der Käufer beim Kauf von Drohnen als Minimalanforderung einen Beipackzettel erhalten, der ihn auf die Rechte, Pflichten und Risiken des Betriebs von Drohnen aufmerksam machen. Forderungen nach einer Transponderpflicht oder das Anbringen blinkender Lichter (LED), die auch mittels Nachtsichtgeräten (*night vision goggles*) sichtbar sind, zielen auf die Sichtbarmachung dieser Fluggeräte, die von blossen Auge nur sehr schwierig zu erkennen sind, ab.

Nebst generellen Gewichtsbeschränkungen und allgemeinen Flugbeschränkungsgebiete wie zum Beispiel Atomkraftwerke sind bereits generelle Verbote in Form von Höhen- bzw. Umkreisbeschränkungen um Flughäfen sowie Heliports in Kraft, deren Missachtung mit hohen Geldstrafen geahndet wird. Bei Bedarf liessen sich diese räumlichen Betriebsbeschränkungen durch geeignete technische Massnahmen wie z.B. Geofencing<sup>4</sup> verschärfen. Voraussetzung hierzu ist ein *unmanned traffic management system* (UTM), das derzeit fehlt. Das BAZL und die Skyguide sind aktiv an internationalen Bestrebungen eines koordinierten Aufbaus beteiligt; erste Systeme im Ausland sind bereits oder kommen 2017 in die Versuchsphase.

Die gesetzlichen Grundlagen in der Schweiz für den Betrieb von RPAS von weniger als 150 kg sind in der Verordnung des UVEK über Luftfahrzeuge besonderer Kategorien (VLK) abgebildet; hiernach ist der Betrieb von RPAS bis 30 kg, bei dem jederzeit ein direkter Sichtkontakt zum Flugobjekt eingehalten wird, nicht bewilligungspflichtig. Für den Einsatz technischer Hilfsmittel wie z.B. Videobrillen<sup>5</sup> ist eine Bewilligung des BAZL erforderlich, sofern nicht eine zweite Person den Flug überwacht und bei Bedarf jederzeit in die Steuerung des Fluggerätes eingreifen kann. Für den Betrieb von RPAS mit einem Gewicht von mehr als 500 Gramm muss für allfällige Schäden eine Haftpflichtdeckung im Umfang von mindestens 1 Million Franken gewährleistet sein. Ferner dürfen RPAS nicht näher als 5 km von der Piste eines Flugplatzes und innerhalb einer CTR nicht höher als 150 m über Grund betrieben werden. Weitere Vorschriften zum Betrieb von RPAS zur Verminderung der Umweltbelastung und der Gefährdung von Personen und Sachen auf der Erde liegt im Zuständigkeitsbereich der Kantone.

Vonseiten BAZL erfolgt eine aktive Sensibilisierung der Drohnenhalter zu den betrieblichen Rahmenbedingungen über ihre Website sowie über die Kanäle der *social media*. Gleichermassen ist das BAZL bemüht, die übrigen Verkehrskreise (*stake-holder*) in der Schweiz durch aktive Kommunikation anlässlich wiederkehrender Treffen auf die Drohnen thematik aufmerksam zu machen; ebenso erfolgt im Erfahrungsaustausch mit der Polizei bezüglich der Rechtsdurchsetzung eine aktive Sensibilisierung.

---

<sup>4</sup> Geofencing: Kunstwort aus *geographic* [engl. geographisch] und *fence* [engl. Zaun]) wird das automatisierte Auslösen einer Aktion durch das Überschreiten einer gedachten Begrenzung auf der Erdoberfläche oder in der Luft bezeichnet. Eine solche Aktion kann zum Beispiel die Alarmauslösung per SMS oder Email sein. Bei Mietwagen wird mit Hilfe von Geofencing beispielsweise sichergestellt, dass die Fahrzeuge nur im Inland verwendet werden.

<sup>5</sup> Videobrillen sind Brillen bestehend aus einem Kopfbügel, zwei Kleinstbildschirmen, einem Kopfhörer oder Ohrstöpseln und meist zusätzlichen Sichtblenden, die es ermöglichen, Videoinformation ungestört von externen optischen Reizen zu betrachten.

Auf internationaler Ebene ist das BAZL in Europäischen Gremien sowie in Expertengruppen zur Standardisierung und Weiterentwicklung der Technologie, die erforderlich ist, um eine Fernidentifizierung fliegender Drohnen und deren Piloten zu ermöglichen, aktiv dabei.

Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (*European Aviation Safety Agency – EASA*) ist daran, in ihrem Kompetenzbereich über RPAS von mehr als 150 kg eine neue Verordnung auszuarbeiten. Eine Vereinheitlichung der unterschiedlichen Gesetzgebungen in den EU-Mitgliedstaaten unter Berücksichtigung der Vorgaben der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organisation – ICAO*) ist schrittweise bis zum Jahr 2028 angestrebt. Bis dahin sind die Mitgliedstaaten aufgefordert, für ihre Rechtssetzung die Empfehlungen der Expertengruppe JARUS<sup>6</sup> zu berücksichtigen. Das BAZL ist sowohl in den Gremien der EASA als auch in der JARUS-Expertengruppe aktiv vertreten.

Am 29. August 2016 traten die neuen Vorschriften der amerikanischen Flugaufsichtsbehörde (*Federal Aviation Administration – FAA*) betreffend den gewerbsmässigen Betrieb von kleinen unbemannten Flugsysteme (*small unmanned aircraft systems – SUAS*) bis zu 55 lb in Kraft. Hierzu bedarf es entweder eines Drohnen-Führerscheins (*remote pilot airman certificate*) mit einer entsprechenden SUAS-Berechtigung (*rating*) oder einer überwachenden Person, die Inhaber eines solchen *certificate* ist. Der Betrieb bei Tag verlangt einen direkten Sichtkontakt (*line of sight*) bis auf eine maximale Höhe von 400 ft über Grund sowie eine Meldung an die Flugverkehrsleitung für den Betrieb in Lufträumen der Klasse B, C, D, und E. Nebst weiteren Vorgaben ist den bemannten Luftfahrzeugen der Vortritt zu gewähren.

In der ersten Ausgabe des *Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)* aus dem Jahr 2015, erstellt die ICAO eine internationale rechtliche Grundlage in Form von verbindlichen Normen und Empfehlungen (*standards and recommended practices – SARPs*) mit unterstützenden Massnahmen für Flugsicherungsdienste (*air navigation services*) und Orientierungshilfen für Musterzulassungen (*type certifications*) und Lufttüchtigkeitszulassungen (*airworthiness approvals*) sowie Verantwortlichkeiten für RPAS-Betreiber, um weltweit einen sicheren und harmonisierten Betrieb vergleichbar zur bemannten Luftfahrt zu untermauern.

In diesem Manual empfiehlt die ICAO ein RPAS-Betreiberzeugnis, vergleichbar zum Luftverkehrsbetreiberzeugnis (*air operator certificate – AOC*) für gewerbsmässige Flugbetriebsunternehmen, und verlangt vom Staat des Betreibers (*state of operator*), ein Verfahren sowohl für die Zulassung als auch für die kontinuierliche Aufsicht von RPAS-Betreibern zu etablieren, um das Einhalten der erforderlichen Betriebsstandards sicherzustellen. Im Gegensatz zur bemannten Luftfahrt mit unterschiedlichen Lizenztypen, wird die Ausarbeitung einer Lizenz für unbemannte Flugsysteme (*remote pilot licence*) erwartet, die alle Anwendungsarten abdeckt und wo nötig Berechtigungen (*ratings*), Beschränkungen (*limitations*) und Vermerke (*endorsements*) beinhaltet. Klassenberechtigungen (*class ratings*) müssen auch die Fernlenkstation (*remote pilot station – RPS*) adressieren und ihre Wechselwirkung mit dem RPA. Diese Überlegungen verlangen eine neue Herangehensweise im Lizenzwesen unter Einschluss der medizinischen Beurteilung (*medical assessment*) der Piloten von Drohnen sowie der Fähigkeiten von RPA-Beobachtern.

## Schlussfolgerungen

Aufgrund der Tatsache, dass bis dato unbemannte Flugsysteme (*remotely piloted aircraft systems – RPAS*) mehrheitlich nur visuell und nicht anhand von Kollisionswarngeräten erfasst werden, ist eine Kollision mit einem Verkehrsflugzeug in geringen Flughöhen gerade vor dem Hintergrund des starken Drohnenaufkommens nur noch eine Frage der Zeit. Vor allen Dingen können Multikopter aufgrund ihrer stattlichen Dimensionen bereits einen beträchtlichen Schaden am Triebwerk anrichten, oder dieses sogar in Brand setzen.

---

<sup>6</sup> JARUS: *joint authorities for rulemaking on unmanned systems*

Zielführende Massnahmen sind daher unablässig und schnell umzusetzen. Aus Sicht der Flugsicherheit zählen hierzu insbesondere solche, welche die Sichtbarkeit unbemannter Fluggeräte sowohl für direkt Betroffene als auch Drittpersonen wie z.B. die Flugsicherung ermöglicht (*detect and avoid*).

Payerne, 20. Dezember 2016

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle