



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
Service suisse d'enquête de sécurité SESE
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISl
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Bereich Aviatik

Schlussbericht Nr. 2260 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über den schweren Vorfall (Airprox)
zwischen dem Flugzeug Piper PA-28-181, HB-PLY,
und dem Flugzeug Hawker 800 XP, CS-DRC,
betrieben durch NetJets,
unter Flugplankennzeichen NJE 424R,
vom 20. März 2014
auf dem Flughafen Zürich

Causes

L'incident grave est dû au fait qu'un pilote effectuant un vol VFR de nuit a confondu la piste d'atterrissage à Zurich provoquant ainsi un rapprochement dangereux avec un avion en phase d'approche IFR en direction opposée.

Les facteurs suivants ont joué un rôle dans l'incident grave :

- préparation insuffisante pour une approche de nuit ;
- utilisation inappropriée des instruments de navigation.

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten schweren Vorfalls.

Gemäss Artikel 3.1 der 10. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 18. November 2010, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Untersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Die deutsche Fassung dieses Berichts ist das Original und daher massgebend.

Alle Angaben beziehen sich, soweit nicht anders vermerkt, auf den Zeitpunkt des schweren Vorfalls.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in koordinierter Weltzeit (*coordinated universal time* – UTC) angegeben. Für das Gebiet der Schweiz galt zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls die mitteleuropäische Zeit (MEZ) als Normalzeit (*local time* – LT). Die Beziehung zwischen LT, MEZ und UTC lautet:

LT = MEZ = UTC + 1 h

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
Untersuchung	7
Kurzdarstellung	7
Ursachen	7
Sicherheitsempfehlungen	7
1 Sachverhalt	8
1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalls	8
1.1.1 Allgemeines	8
1.1.2 Vorgeschichte	8
1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalls	8
1.1.4 Ort und Zeit des schweren Vorfalls	11
1.2 Angaben zu Personen	11
1.2.1 Kommandant NJE 424R	11
1.2.2 Copilot NJE 424R	11
1.2.3 Pilot HB-PLY	12
1.2.4 Flugverkehrsleiter	12
1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen	12
1.3.1 HB-PLY	12
1.3.2 NJE 424R	13
1.4 Meteorologische Angaben	13
1.4.1 Allgemeine Wetterlage	13
1.4.2 Wetter am Ort und zur Zeit des schweren Vorfalls	13
1.4.3 Astronomische Angaben	14
1.4.4 Webcam-Aufnahme	14
1.5 Kommunikation	14
1.6 Angaben zum Flughafen	14
1.6.1 Allgemeines	14
1.6.2 Pistenbefeuern	14
1.7 Zusätzliche Angaben	15
2 Analyse	17
2.1 Technische Aspekte	17
2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte	17
2.2.1 Flugverkehrsleitung	17
2.2.2 Besatzung der NJE 424R	17
2.2.3 Pilot der HB-PLY	17
3 Schlussfolgerungen	19
3.1 Befunde	19
3.1.1 Technische Aspekte	19
3.1.2 Besatzungen	19
3.1.3 Mitarbeiter der Flugsicherung	19
3.1.4 Flugverlauf	19
3.1.5 Rahmenbedingungen	19
3.2 Ursachen	20
4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen	21

4.1	Sicherheitsempfehlungen	21
4.2	Sicherheitshinweise	21
4.3	Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen	21
Anlagen	22
	Anlage 1: Radaraufzeichnung des Flugweges der HB-PLY	22

Schlussbericht

Zusammenfassung

Luftfahrzeug 1	
Eigentümer	Fliegerschule Birrfeld AG, 5242 Lupfig
Halter	Fliegerschule Birrfeld AG, 5242 Lupfig
Hersteller	Piper Aircraft Corporation, Vero Beach, USA
Luftfahrzeugmuster	Piper PA-28-181
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-PLY
Funkrufzeichen	<i>Hotel Bravo Papa Lima Yankee</i>
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>visual flight rules – VFR</i>)
Betriebsart	Privatflug
Abflugort	Nürnberg (EDDN)
Bestimmungsort	Birrfeld (LSZF), Ausweichlandung in Zürich (LSZH)
Luftfahrzeug 2	
Eigentümer	NetJets Europe Sociedade Unipessoal, Portugal
Halter	NetJets, Transportes aéreos, S.A., Portugal
Hersteller	Hawker Beechcraft, Wichita, Kansas, USA
Luftfahrzeugmuster	Hawker 800 XP
Eintragungsstaat	Portugal
Eintragungszeichen	CS-DRC
Flugplankennzeichen	NJE 424R
Funkrufzeichen	<i>Fraction four two four Romeo</i>
Flugregeln	Instrumentenflugregeln (<i>instrument flight rules – IFR</i>)
Betriebsart	Gewerbsmässiger Flug
Abflugort	Torino (LIMF)
Bestimmungsort	Zürich (LSZH)
Ort	Kurzer Endanflug der Piste 32, Flughafen Zürich
Datum und Zeit	20. März 2014, 18:47 UTC
ATS-Stelle	Platzverkehrsleitstelle Zürich
Luftraum	Klasse D
Geringster Abstand der beiden Luftfahrzeuge	Horizontal 1.9 NM, vertikal 175 ft
Vorgeschriebene Mindeststaffelung	Keine, Verkehrshinweise obligatorisch
Airprox-Kategorie	ICAO-Kategorie A, hohes Kollisionsrisiko

Untersuchung

Der schwere Vorfall ereignete sich am 20. März 2014 um 18:47 UTC. Die Meldung traf am 21. März 2014 um ca. 10:30 UTC ein. Nach Vorabklärungen, wie sie für diese Art von schweren Vorfällen üblich sind, wurde die Untersuchung am 28. März 2014 eröffnet.

Die SUST hat den schweren Vorfall den Behörden von Portugal gemeldet. Das Land hat einen bevollmächtigten Vertreter ernannt.

Der Schlussbericht wird durch die SUST veröffentlicht.

Kurzdarstellung

Der Pilot der PA28-181, eingetragen als HB-PLY, startete am 20. März 2014 um 17:12 UTC in Nürnberg zu einem Sichtflug nach Birrfeld. Kurz nach dem Start entschied er sich wegen der einbrechenden Dämmerung, nach Zürich auszuweichen. Von der Platzverkehrsleitstelle Zürich erhielt er nach dem ersten Aufruf die Freigabe, via Route Whiskey anzufliegen. Um 18:46:43 UTC erhielt er die Landeerlaubnis für die Piste 28. Zur gleichen Zeit befand sich das Geschäftsreiseflugzeug 800 XP mit dem Flugplankennzeichen NJE 424R auf dem kurzen Endanflug der Piste 14 und erhielt von der Platzverkehrsleitstelle um 18:46:59 UTC ebenfalls die Landeerlaubnis. Zwanzig Sekunden später meldete der Pilot der HB-PLY, dass er auf die falsche Piste angefliegen sei und einen Durchstart einleite. Er war irrtümlich auf die Piste 32 angefliegen, die aus entgegengesetzter Richtung von der NJE 424R angefliegen wurde. Nach einer Linkskurve erfolgte ein zweiter Anflug auf die Piste 28, der allerdings wieder in Richtung der Piste 32 führte. Ein dritter Anflug wurde mit Hilfe von Kursanweisungen der Platzverkehrsleitstelle durchgeführt, worauf der Pilot sicher auf der Piste 28 landete. Der schwere Vorfall ereignete sich 34 Minuten nach Nachtbeginn.

Ursachen

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass ein Pilot im Nachtsichtflug in Zürich die Landepiste verwechselte und es dadurch zu einer gefährlichen Annäherung mit einem in entgegengesetzter Richtung im Instrumentenflug anfliegenden Flugzeug kam.

Zum schweren Vorfall haben beigetragen:

- ungenügende Vorbereitung für einen Anflug bei Nacht;
- unzweckmässiger Einsatz der Navigationsgeräte.

Sicherheitsempfehlungen

Im Rahmen der Untersuchung wurden keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalles

1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs, der Befeuerungssteuerung, Radardaten sowie die Aussagen von Besatzungsmitgliedern und des Flugverkehrsleiters verwendet. Beim Flug der NJE 424R war während des gesamten Fluges der Kommandant als fliegender Pilot (*pilot flying* – PF) und der Copilot als assistierender Pilot (*pilot not flying* – PNF) eingesetzt. Der Pilot der HB-PLY befand sich allein an Bord.

Bei der Flugsicherungsstelle (*air traffic service* – ATS) war die ATS-Stelle *Zurich tower* mit dem Arbeitsplatz *aerodrome control* (ADC) beteiligt.

Zur Zeit des schweren Vorfalles herrschte kontinuierlicher IFR-Anflugverkehr auf die Piste 14. Als Hauptstartpiste war die Piste 28 in Gebrauch.

Der Flug der HB-PLY wurde zu Beginn nach Sichtflugregeln bei Tag durchgeführt. Zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles galten für die HB-PLY die Sichtflugregeln bei Nacht. Der Flug der NJE 424R wurde nach Instrumentenflugregeln (IFR) durchgeführt.

1.1.2 Vorgeschichte

Der Pilot der PA28-181, eingetragen als HB-PLY, hatte das Flugzeug am Morgen des 20. März 2014 vollgetankt und war vom Flugplatz Birrfeld (LSZF) zu einem Sichtflug nach Nürnberg (EDDN) gestartet, wo er einen geschäftlichen Termin wahrnahm.

Für den Rückflug nach Birrfeld hatte er auf dem Flugplan eine Startzeit von 15:45 UTC angegeben. Wegen einer Verzögerung der geschäftlichen Besprechung gab der Pilot eine Verspätungsmeldung (*delay message* – DLA) für eine neue Startzeit um 16:45 UTC auf. Wegen Verkehrs auf dem Flughafen Nürnberg entstand eine weitere Verzögerung, sodass er schliesslich um 17:12 UTC starten konnte.

Die geplante Flugroute nach Birrfeld wurde im Flugplan mit „DCT ASPAT DCT TEKSI DCT ARSUT DCT NEDOV DCT TRA DCT“ angegeben und mit der Bemerkung „RMK/ROUTE VIA S EDMC EDSN TRA SECTOR WEST“ präzisiert. Die geplante Flugstrecke betrug damit ohne An- und Abflugverfahren 173 NM, wenig mehr als die Grosskreisdistanz von 167 NM. Als Ausweichflugplatz wurde Friedrichshafen (EDNY) angegeben. Die Flugzeit hatte der Pilot mit 1 h 10 min angegeben und die Fluggeschwindigkeit mit 110 kt. Der Treibstoffvorrat reichte zum Zeitpunkt des Starts für rund 3 h 30 min.

1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalles

Um 17:12 UTC startete der Pilot der HB-PLY, allein an Bord, auf dem Flughafen Nürnberg zu einem Sichtflug nach Birrfeld. Schon kurz nach dem Start entschloss er sich, seinen Zielflugplatz wegen der einbrechenden Dämmerung zu ändern und eine Ausweichlandung in Zürich vorzunehmen. Er meldete dies sowohl dem Fluginformationsdienst Zürich (*Zurich information*) auf der Frequenz 124.7 MHz als auch dem Flugplatzleiter Birrfeld auf der Frequenz 123.55 MHz. Nachtbeginn, d.h. das Ende der bürgerlichen Abenddämmerung, war an diesem Abend um 18:13 UTC.

Um 18:39:13 UTC meldete sich der Pilot der HB-PLY bei der Platzverkehrsleitstelle Zürich (*Zurich tower*) wie folgt: „Zurich tower, good evening, this is Hotel

Bravo Papa Lima Yankee, approaching Whiskey at three thousand feet, for landing.“ Der Flugverkehrsleiter ADC erteilte ihm umgehend die Freigabe, via Route Whiskey (vgl. Abbildung 1) in die Kontrollzone einzufliegen, und stellte eine Landung auf der Piste 28 in Aussicht.

Der Pilot der HB-PLY folgte der Anflugroute Whiskey und meldete sich um 18:43:15 UTC über dem Meldepunkt W1 auf einer Flughöhe von 3000 ft AMSL¹. Der Flugverkehrsleiter erteilte ihm daraufhin folgende Freigabe: *„Hotel Lima Yankee, roger, after Whiskey two, join left downwind for runway two eight“*. Der Pilot bestätigte diese Freigabe und flog um 18:44:40 UTC kurz nach dem Passieren des Meldepunkts W2 in den vermeintlichen linken Gegenanflug der Piste 28 ein (vgl. Abbildung 1 und Anlage 1). Dabei erfolgte die Navigation aufgrund visueller Referenzen, ohne Zuhilfenahme von Navigationsinstrumenten.

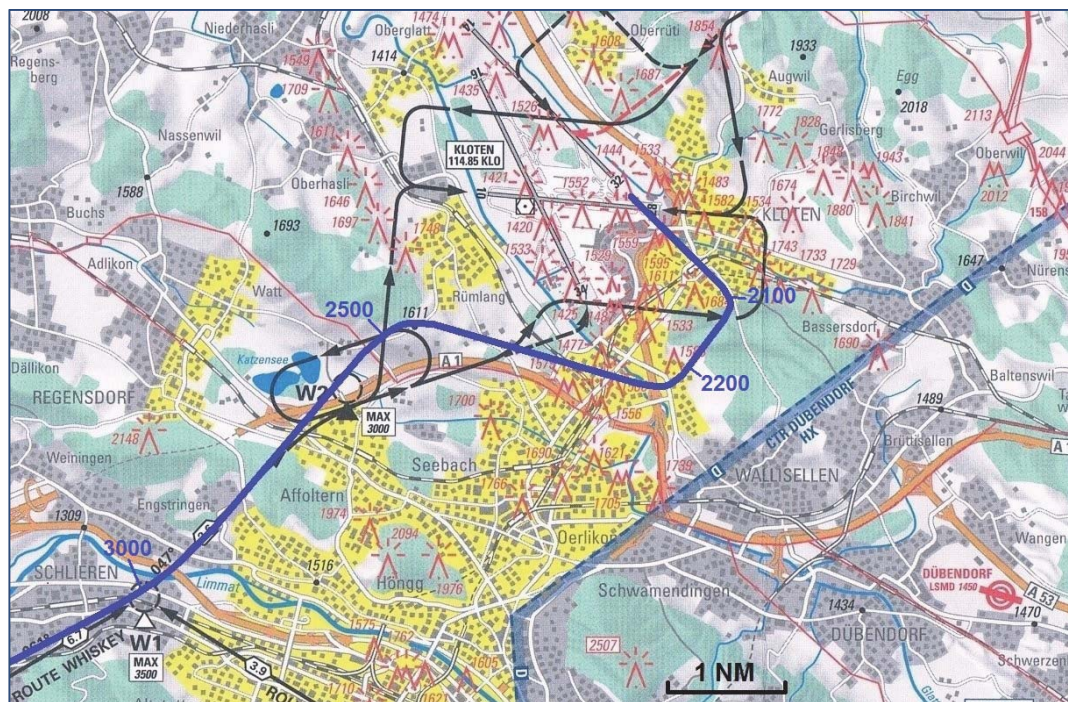


Abbildung 1: Ausschnitt aus der Sichtanflugkarte des Flughafens Zürich mit blau eingezeichnetem Anflugweg und Flughöhen AMSL der HB-PLY. Die Platzrundenhöhen werden mit 2500 ft AMSL angegeben. Basiskarte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie Swisstopo (JA123456).

Um 18:46:00 UTC meldete sich die Besatzung des Geschäftsreiseflugzeuges mit dem Flugplankennzeichen NJE 424R auf der Frequenz von *Zurich tower*: *„Tower, fraction four two four Romeo, short final.“* Das Flugzeug führte einen Instrumentenanflug auf die Piste 14 durch.

Die Pistenbefehrerung, die vom Kontrollturm aus gesteuert wird, war zu diesem Zeitpunkt bei der Piste 14 auf 3 % Hochintensivbefehrerung (*high intensity lights – HI*) und bei der Piste 28 auf 1 % HI eingeschaltet. Die Niederintensivbefehrerung (*low intensity lights – NI*) war bei der Piste 14 wegen Wartungsarbeiten ausgeschaltet, bei der Piste 28 eingeschaltet. Die Mittellinienbefehrerung der Piste 14 ist vom Typ HI und war auch aus der Anflugrichtung 32 sichtbar (vgl. Kapitel 1.6.2).

Um 18:46:40 UTC meldete sich der Pilot der HB-PLY aus dem vermeintlichen Endanflug der Piste 28. Seine Flughöhe betrug dabei 2100 ft AMSL. Der Flugverkehrsleiter sah die HB-PLY und ging nach eigenen Angaben davon aus, dass sie sich

¹ AMSL : *above mean sea level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

auf einem abgekürzten Anflug auf die vorgesehene Piste 28 befand. Er erteilte dem Piloten umgehend die Landebewilligung für die Piste 28. Um 18:46:59 UTC erteilte er der Besatzung der NJE 424R die Landebewilligung für die Piste 14.

Im kurzen Endanflug auf die Piste 32 bemerkte der Pilot der HB-PLY, unmittelbar nach dem Überfliegen der Pistenachse 28, dass er auf die falsche Piste anflug. Seine Höhe betrug zu diesem Zeitpunkt rund 1700 ft AMSL. Die Flugwege beider Flugzeuge wurden dabei bereits vom Bodenradar SAMAX aufgezeichnet (vgl. Abbildung 2).

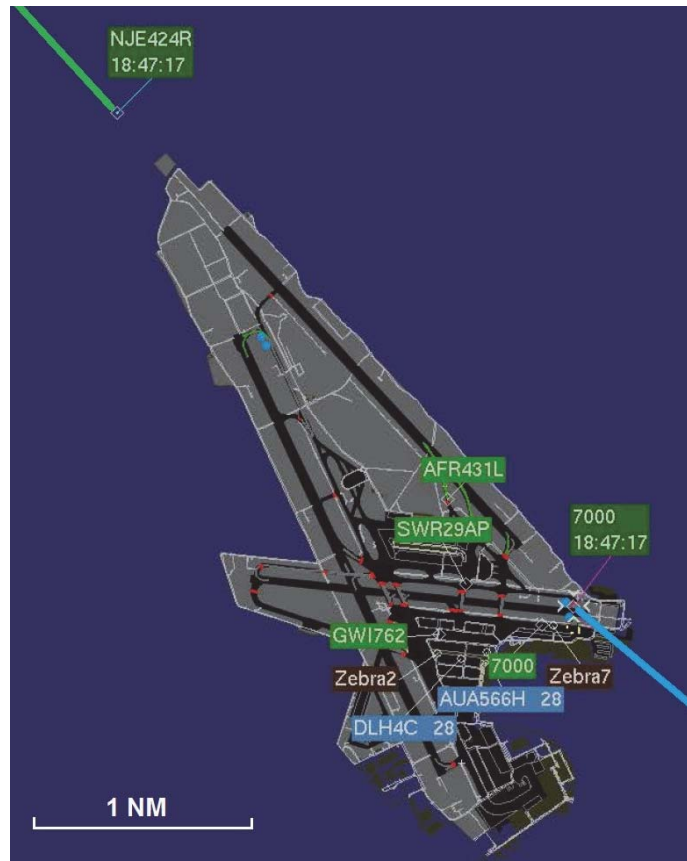


Abbildung 2: Aufzeichnung des Bodenradars SAMAX mit hervorgehobenen Flugwegen der NJE 424R (grün) und der HB-PLY (blau) um 18:47:17 UTC, kurz vor dem Durchstart der HB-PLY.

Um 18:47:18 UTC meldete der Pilot der HB-PLY: „*Erm, negative, I'm on the wrong runway, I make a go around, yeah.*“ Der Flugverkehrsleiter wies ihn daraufhin umgehend an, eine Linkskurve zu fliegen. Gemäss dem Beleuchtungsprotokoll wurde die HI-Befuerung der Piste 14 anschliessend von 3 % auf 1 % reduziert.

Die Besatzung der NJE 424R erkannte das in entgegengesetzter Richtung anfliegende Kleinflugzeug nicht und landete normal auf der Piste 14. Sie gab später an, ihr *traffic alert and collision avoidance system* (TCAS) habe weder eine Verkehrswarnung noch einen Ausweichbefehl ausgegeben.

Der Pilot der HB-PLY wurde nach dem Durchstart vom Flugverkehrsleiter angewiesen, wieder in den linken Gegenanflug der Piste 28 zu fliegen. Kurz danach drehte der Pilot wieder Richtung Endanflug 32 und meldete um 18:49:41 UTC: „*Zurich tower, Hotel Lima Yankee, I have a problem identifying two eight, can you help me here?*“ Der Pilot wurde darauf vom Flugverkehrsleiter mit Hilfe von Kursanweisungen in den linken Gegenanflug 28 geleitet (vgl. Anlage 1). Wegen der zu geringen Höhe wurde er zudem angewiesen, auf die Platzrundenhöhe von 2500 ft

zu steigen. Als die HB-PLY in den langen Endanflug der Piste 28 eindrehte, schaltete der Flugverkehrsleiter die Pistenschwellenblitzlichter (*threshold identification lights* – TIL) der Piste 28 ein, um dem Piloten die Identifizierung der Piste zu erleichtern. Um 18:54:16 UTC erteilte er die Landefreigabe, worauf die HB-PLY um 18:55 UTC sicher auf der Piste 28 landete.

1.1.4 Ort und Zeit des schweren Vorfalls

Geografische Position	Flughafen Zürich, kurzer Endanflug der Piste 32
Datum und Zeit	20. März 2014, 18:47 UTC
Beleuchtungsverhältnisse	Nacht; das Ende der bürgerlichen Abenddämmerung war um 18:13 UTC.
Höhe über Meer bzw. Flugfläche	1700 ft AMSL

1.2 Angaben zu Personen

1.2.1 Kommandant NJE 424R

Person	Niederländischer Staatsbürger, Jahrgang 1968	
Lizenz	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)	
Flugerfahrung	Gesamthaft	6000 h
	Davon auf dem Vorfallmuster	2280 h
	Während der letzten 90 Tage	57 h
	Davon auf dem Vorfallmuster	57 h

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der Kommandant seinen Dienst ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.2.2 Copilot NJE 424R

Person	Belgischer Staatsbürger, Jahrgang 1973	
Lizenz	Berufspilotenlizenz für Flugzeuge (<i>commercial pilot licence aeroplane</i> – CPL(A)) nach EASA	
Flugerfahrung	Gesamthaft	4600 h
	Davon auf dem Vorfallmuster	2467 h
	Während der letzten 90 Tage	91 h
	Davon auf dem Vorfallmuster	91 h

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der Copilot seinen Dienst ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.2.3	Pilot HB-PLY		
	Person	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1974	
	Lizenz	Privatpilotenlizenz für Flugzeuge (<i>private pilot licence aeroplane</i> – PPL(A)) nach <i>joint aviation requirements</i> (JAR), ausgestellt durch die <i>Civil Aviation Authority of Austria</i> .	
	Berechtigungen	Nachtflug NIT	
	Flugerfahrung	Gesamthaft	485 h
		Davon auf dem Vorfalldatum	300 h
		Während der letzten 90 Tage	5 h
		Davon auf dem Vorfalldatum	5 h

Der Pilot der HB-PLY verfügte über eine amerikanische Privatpilotenlizenz mit Instrumentenflugberechtigung und eine Nachtflugerfahrung von rund 44 Stunden. Die Nachtflugerfahrung eignete er sich in Altenrhein und Friedrichshafen sowie auf Flughäfen in Nordamerika an. Seine letzte Nachtlandung fand am 3. November 2013 statt. In Zürich war er bisher nur bei Tag angefliegen.

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der Pilot seinen Flug ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.2.4	Flugverkehrsleiter		
	Person	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1985	
	Funktion	<i>aerodrome control</i> (ADC)	
	Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter (<i>air traffic controller licence</i>) basierend auf Richtlinie 805/2011 der Europäischen Gemeinschaft, ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)	
	Dienstbeginn Vorfalldatum	13:20 UTC	

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der Flugverkehrsleiter seinen Dienst ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen

1.3.1	HB-PLY		
	Luftfahrzeugmuster	Piper PA28-181	
	Charakteristik	Einmotoriger Tiefdecker in Metallbauweise, mit festem Fahrwerk in Bugradanordnung und vier Sitzplätzen	
	Hersteller	Piper aircraft corporation, Vero Beach, USA	
	Eigentümer	Fliegerschule Birrfeld, 5242 Lupfig	
	Halter	Fliegerschule Birrfeld, 5242 Lupfig	
	Zulassungsbereich	Sichtflugregeln bei Tag und Nacht	
	Ausrüstung	Es war ein Transponder eingebaut. Ein Kollisionswarnsystem war nicht eingebaut.	

Die Navigationsausrüstung der HB-PLY war für Flüge nach Sichtflugregeln bei Tag und Nacht umfangreich. Alle Geräte befanden sich in funktionstüchtigem Zustand. Des Weiteren wurde vom Piloten ein tragbares GPS-Gerät mitgeführt und als primäre Navigationshilfe verwendet. Anflugkarten wurden in elektronischer Form mitgeführt und auf einem Tablet-Computer zur Anzeige gebracht.

Für die Beleuchtung der Fluginstrumente standen sowohl individuelle Beleuchtungen für jedes Instrument zur Verfügung als auch ein Flutlicht für das gesamte Instrumentenbrett. Gemäss den Angaben des Piloten war zum Zeitpunkt seines Anfluges in Zürich die individuelle Beleuchtung des Kurskreisels defekt und das Flutlicht ausgeschaltet, sodass der Kurskreisel in der Dunkelheit nicht abgelesen werden konnte. Kursinformationen standen auch auf dem GPS-Gerät zur Verfügung.

Es wurde festgestellt, dass die Beleuchtung des Kurskreisels und des künstlichen Horizontes unabhängig von den übrigen Instrumentenbeleuchtungen erfolgt und über denselben Bedienknopf gesteuert wird, der auch für das Einschalten der externen Positionslichter des Flugzeuges verwendet wird. Dies entspricht nicht der im Luftfahrzeugflughandbuch (*aircraft flight manual* – AFM) beschriebenen und im Cockpit bezeichneten Funktion dieses Bedienknopfes. Eine einwandfreie Funktion aller Beleuchtungselemente konnte jedoch bestätigt werden.

1.3.2 NJE 424R

Lufffahrzeugmuster	Raytheon Hawker 800 XP
Charakteristik	Zweistrahliges Geschäftsreiseflugzeug
Hersteller	Hawker Beechcraft, Wichita, Kansas, USA
Eigentümer	NetJets Europe Sociedade Unipessoal, Portugal
Halter	NetJets, Transportes aéreos, S.A., Portugal
Ausrüstung	TCAS II Version 7.0

1.4 Meteorologische Angaben

1.4.1 Allgemeine Wetterlage

Die Schweiz befand sich am Rande eines Hochdruckgebietes über Südosteuropa in trockener Warmluft.

1.4.2 Wetter am Ort und zur Zeit des schweren Vorfalls

Die relevanten Flugplatzwettermeldungen für Zürich lauteten:

METAR LSZH 201850Z VRB02KT CAVOK 14/05 Q1017 NOSIG=

Ausgeschrieben bedeutet dies:

Am 20. März 2014 wurden kurz vor der Ausgabezeit der Flugplatzwettermeldung von 18:50 UTC auf dem Flughafen Zürich die folgenden Wetterbedingungen beobachtet:

Wind	Variable Windrichtung, 2 Knoten
Sichtweite	10 km oder mehr
Bewölkung	Keine Wolken unterhalb von 8000 ft über Grund Keine Cumulonimben (CB) oder <i>towering cumulus</i> (TCU)
Wetter	Keine signifikanten Wettererscheinungen
Temperatur	14 °C

Taupunkt	5 °C
Luftdruck QNH	1017 hPa (Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre)

1.4.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimut: 284 Grad	Höhe: –12 Grad
Mondstand	Abnehmend, noch unter dem Horizont	
Beleuchtungsverhältnisse	Nacht	

1.4.4 Webcam-Aufnahme



Abbildung 3: Webcam auf dem Fingerdock E, Blickrichtung Westsüdwest, Aufnahme von 18:30 UTC

1.5 Kommunikation

Die Kommunikation zwischen dem Piloten und der Flugsicherung verlief in englischer Sprache und ohne technische Einschränkungen.

1.6 Angaben zum Flughafen

1.6.1 Allgemeines

Der Flughafen Zürich liegt im Nordosten der Schweiz. Er zeichnet sich aus durch ein System von drei Pisten, die folgende Abmessungen aufweisen:

Pistenbezeichnung	Abmessungen	Höhe der Pistenschwellen
16/34	3700 × 60 m	1390/1386 ft AMSL
14/32	3300 × 60 m	1402/1402 ft AMSL
10/28	2500 × 60 m	1391/1416 ft AMSL

Die zwei Pisten 16 und 28 kreuzen sich im Bezugspunkt (*airport reference point*). Die Anflugschneisen der Pisten 16 und 14 schneiden sich ungefähr 850 Meter nordwestlich der Pistenschwelle 14.

Die Bezugshöhe des Flughafens beträgt 1416 ft AMSL, als Bezugstemperatur ist 24.0 °C festgelegt.

1.6.2 Pistenbefuerung

Die Pisten des Flughafens Zürich verfügen über ein Befuerungssystem, das zentral vom Arbeitsplatz ADC im Kontrollturm gesteuert wird. Es wird unterschieden zwischen Hochintensivbefuerung (*high intensity lights – HI*) und Niederintensiv-

befuerung (*low intensity lights* – NI). Die HI-Befuerung strahlt jeweils in die Anflugrichtung der entsprechenden Piste und kann in der Intensität stufenweise zwischen 1 % und 100 % reguliert werden, während die NI-Befuerung rundum abstrahlt. Die NI-Befuerung kann in der Intensität nicht geregelt werden und entspricht in der Lichtstärke rund 0.3 % der HI-Befuerung in der niedrigsten Intensität.

Die Mittellinienbefuerung der Piste 14 ist als HI-Befuerung ausgelegt, die in beide Pistenrichtungen abstrahlt, also auch von der Pistenrichtung 32 aus sichtbar ist. Sie war zur Zeit des schweren Vorfalls mit 3 % befeuert. Der *precision approach path indicator* (PAPI) der Piste 32 war ausgeschaltet.

Die Randbefuerung der Piste 14 ist sowohl als NI- als auch als HI-Befuerung verfügbar. Die HI-Randbefuerung war mit 3 % befeuert und nur aus der Pistenrichtung 14 sichtbar. Die NI-Randbefuerung war wegen Wartungsarbeiten zur Zeit des schweren Vorfalls ausgeschaltet.

Die Piste 28 war wie folgt befeuert: NI-Randbefuerung und NI-Anflugbefuerung eingeschaltet; HI-Randbefuerung, HI-Mittellinienbefuerung und HI-Anflugbefuerung 1 %; PAPI 3 %. Um 18:54:26 UTC, während des dritten Anfluges der HB-PLY, wurden die Pistenwellenblitzlichter (*threshold identification lights* – TIL) mit 10 % Intensität eingeschaltet. Sämtliche Schaltbefehle der Flugverkehrsleiter am Befuerungstableau werden in einem Beleuchtungsprotokoll elektronisch aufgezeichnet.

1.7 Zusätzliche Angaben

Der Blick auf den Flughafen Zürich wurde in einem Flugsimulator der Schweizer Luftwaffe fotografisch festgehalten (vgl. Abbildungen 4 und 5). Auch ohne exakte Übereinstimmung mit den in Kapitel 1.6.2 gegebenen Beleuchtungsverhältnissen veranschaulichen diese Bilder den Einfluss verschiedener Positionen und Flughöhen auf die Erkennbarkeit der Piste 28.



Abbildung 4: Flugweg wie von der HB-PLY geflogen: Sicht auf den Flughafen Zürich aus dem linken Queranflug der Piste 32 und einer Höhe von 2200 ft AMSL im Simulator. Die Piste 28 ist kaum sichtbar.



Abbildung 5: Flugweg gemäss Anflugkarte: Sicht auf den Flughafen Zürich aus dem linken Queranflug der Piste 28 und einer Höhe von 2400 ft AMSL im Simulator. Die Piste 28 ist im Vordergrund sichtbar.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Es liegen keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel vor, die den Vorfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Flugverkehrsleitung

Der Anflug der HB-PLY verlief zunächst problemlos. Der Flugverkehrsleiter sah deshalb keinen Anlass, diesem Flug eine erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Beim Erteilen der Landefreigabe bemerkte er, dass das Flugzeug bereits in Richtung Endanflug eingedreht hatte, und rechnete deshalb mit einem abgekürzten Anflug auf die Piste 28. Erst bei der Meldung des Piloten, dass er auf die falsche Piste anfliege und einen Durchstart einleite, erkannte der Flugverkehrsleiter die Gefahr und ordnete sofort eine Linkskurve zurück in Richtung Gegenanflug 28 an. Dies war auf Grund des Anflugverkehrs auf die Piste 14 und der unbeleuchteten Hügelzüge im Osten sicherheitsbewusst und entschärfte die Situation.

Nachdem auch der zweite Anflug der HB-PLY nicht erfolgreich verlaufen war, unterstützte der Flugverkehrsleiter den Piloten auf dessen Anfrage hin wirksam mit Kurs- und Höhenangaben. Ebenso schaltete er die Pistenschwellenblitzlichter ein, um dem Piloten die Identifizierung der Piste 28 zu erleichtern. Trotz hoher Frequenzbelastung reagierte der Flugverkehrsleiter ruhig und zweckmässig und trug damit wesentlich zu einem guten Ausgang des schweren Vorfalls bei.

2.2.2 Besatzung der NJE 424R

Die Besatzung der NJE 424R nahm den schweren Vorfall nicht wahr. Sie stellte weder eine Warnung durch das TCAS fest, noch war ihr die HB-PLY mit ihrem vergleichsweise schwachen Landescheinwerfer auf eine Distanz von rund 4 km als entgegenfliegender Flugzeug aufgefallen.

2.2.3 Pilot der HB-PLY

Der Flug von Nürnberg nach Birrfeld war gemäss ATC-Flugplan mit einer Flugzeit von 1 h 10 min und einer Startzeit von 15:45 UTC geplant worden. Kurz vor 16:00 UTC gab der Pilot eine Verspätungsmeldung (*delay message* – DLA) für eine neue Startzeit von 16:45 UTC auf. Nachtbeginn war an diesem Abend um 18:13 UTC. Mit dieser aktualisierten Planung wäre eine Landung in Birrfeld vor Nachtbeginn gerade noch möglich gewesen.

Die vorgesehene Flugdistanz betrug ohne Ab- und Anflugverfahren 173 NM, was bei der geplanten Geschwindigkeit von 110 kt einer Flugzeit von 1 h 35 min entsprechen hätte. Auch ohne die für die Flugplanung üblichen Zuschläge von je 5 min für das Ab- und Anflugverfahren hätte deshalb eine Startzeit von 16:45 UTC nicht für eine Landung in Birrfeld vor Nachtbeginn ausgereicht. Damit war schon beim Aufgeben der DLA klar, dass die Planung zu optimistisch und eine Landung in Birrfeld bei Tag nicht mehr möglich war. Das Einreichen eines neuen Flugplans sowie das Einholen eines Zeitfensters (*slot*) für einen Anflug in Zürich wären hiermit erforderlich gewesen.

Der effektive Start in Nürnberg erfolgte um 17:12 UTC. Der Anflug verlief bis zum Meldepunkt W2 normal. Anschliessend nahm der Pilot die Piste 32 als auffällig hell beleuchtet wahr, während er die Piste 28 nicht erkennen konnte, und flog auf die Piste 32 an. Dies ist insofern nachvollziehbar, als die Piste 32 heller als die Piste 28 beleuchtet und in eine dunkle Umgebung eingebettet war, während die Piste 28 teilweise hinter Gebäuden versteckt und durch viele starke Lichtquellen in ihrer

Umgebung schlechter erkennbar war. Zudem konnte der Pilot selbst nach dem Eindrehen in den Queranflug aufgrund seiner Position, die zu weit südlich war, und seiner zu geringen Flughöhe die Piste 28 noch nicht erkennen (vgl. Kapitel 1.7). Im Gegensatz zur Piste 28 war die Hochleistungsmittellinienbefeuerung der Piste 14 auch aus Richtung der Piste 32 als gerichtete Befeuerung sehr gut sichtbar, was zur Verwechslung der Pisten beigetragen haben könnte.

Als Navigationshilfsmittel zum Fliegen der Platzrunde und zur Identifizierung der korrekten Landepiste stand der Kurskreisel zur Verfügung, der aber infolge seiner fehlenden Beleuchtung nicht abgelesen werden konnte. Sowohl die individuelle Instrumentenbeleuchtung als auch das Flutlicht waren funktionstüchtig, aber nicht eingeschaltet. Die nicht standardmässige Ansteuerung der Instrumentenbeleuchtung kann den Piloten zur Annahme veranlasst haben, dass die Beleuchtung des Kurskreisels defekt sei.

Mehrere weitere Hilfsmittel waren verfügbar, etwa in Form eines GPS-Gerätes oder der zum Empfang der ILS-Signale der Piste 28 vorgesehenen Navigationsgeräte. Obwohl der Pilot dank seiner Kenntnisse im Instrumentenflug mit der Handhabung dieser Geräte vertraut war, verzichtete er auf deren Einsatz. Dieser Verzicht war vor dem Hintergrund seiner fehlenden Nachtflugerfahrung auf dem Flughafen Zürich nicht zweckmässig.

Die Kommunikation mit dem Flugverkehrsleiter ADC verlief ruhig und ohne Probleme. Der Umstand, dass der Pilot seinen Irrtum bemerkte, verzugslos meldete und in der Folge den Flugverkehrsleiter um Unterstützung ersuchte, hat wesentlich zur Entschärfung des schweren Vorfalls beigetragen. Eine Situation mit hohem Kollisionsrisiko hätte sich insbesondere dann ergeben, wenn der Pilot seinen Irrtum nicht bemerkt oder die NJE 424R einen Durchstart eingeleitet hätte.

Dass der Pilot den zweiten und dritten Anflug unter der publizierten Platzrundenhöhe von 2500 ft ausführte, war im Hinblick auf die Sicherstellung der Hindernisfreiheit bei Nacht nicht zweckmässig und erschwerte zusätzlich den Überblick. Die Hilfestellung des Flugverkehrsleiters umfasste deshalb folgerichtig auch die Anweisung, auf 2500 ft zu steigen.

Ein Sichtanflug auf einen Flughafen bei Nacht erfordert eine detaillierte Vorbereitung. Die knappen Zeitverhältnisse vor dem Start und die kurzfristig erfolgte Wahl des Flughafens Zürich als Ausweichflugplatz liessen dem Piloten zu wenig Raum für diese Vorbereitung. Zudem unterschätzte er offensichtlich die navigatorischen Anforderungen bei Nacht und verzichtete auf den Einsatz der zur Verfügung stehenden Navigationshilfen. Im vorliegenden Fall war somit die Vorbereitung für einen Sichtanflug auf den Flughafen Zürich bei Nacht ungenügend.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Die Flugzeuge waren zum Verkehr nach Sichtflugregeln bei Nacht bzw. Instrumentenflugregeln (IFR) zugelassen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel, die den Vorfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

3.1.2 Besatzungen

- Die Piloten besaßen die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen der Piloten während des Vorfalles vor.

3.1.3 Mitarbeiter der Flugsicherung

- Der Flugverkehrsleiter besaß die für die Ausübung seiner Tätigkeit notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen des Flugverkehrsleiters zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles vor.

3.1.4 Flugverlauf

- Auf einem Sichtflug der HB-PLY von Nürnberg (EDDN) nach Birrfeld (LSZF) entschloss sich der Pilot wegen der einbrechenden Dämmerung zu einer Ausweichlandung in Zürich.
- Der Anflug der HB-PLY auf den Flughafen Zürich (LSZH) erfolgte bei Nacht und verlief bis zum Meldepunkt W2 ohne Probleme.
- Die Fortführung des Anfluges ab dem Meldepunkt W2 erfolgte, ohne Zuhilfenahme von Navigationsmitteln, irrtümlich auf die Piste 32. Diese wurde gleichzeitig aus entgegengesetzter Richtung von einem Geschäftsreiseflugzeug mit dem Flugplankennzeichen NJE 424R angefliegen.
- Im kurzen Endanflug auf die Piste 32 bemerkte der Pilot der HB-PLY, unmittelbar nach dem Überfliegen der Pistenachse 28, dass er auf die falsche Piste anflieg, und leitete einen Durchstart ein.
- Das Geschäftsreiseflugzeug landete wie vorgesehen auf der Piste 14.
- Beim zweiten Anflug der HB-PLY bekundete der Pilot erneut Schwierigkeiten damit, die Piste 28 zu erkennen, und teilte dies dem Flugverkehrsleiter mit. Mit dessen Unterstützung erfolgte der dritte Anflug mit anschließender Landung auf der Piste 28.

3.1.5 Rahmenbedingungen

- Das Wetter hatte keinen Einfluss auf die Entstehung des schweren Vorfalles.
- Das Ende der bürgerlichen Abenddämmerung war um 18:13 UTC.
- Die Mittellinienbefeuerung der Piste 32 war aus Richtung Süden sichtbar und auf 3 % Intensität eingestellt.
- Der *precision approach path indicator* (PAPI) der Piste 32 war ausgeschaltet.
- Die Piste 28 war inklusive PAPI standardmässig befeuert.

- Die Beleuchtung des Kurskreisels der HB-PLY war funktionstüchtig, aber nicht eingeschaltet.
- Zur Zeit des schweren Vorfalls herrschte kontinuierlicher IFR-Anflugverkehr auf die Piste 14.

3.2 Ursachen

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass ein Pilot im Nachtsichtflug in Zürich die Landepiste verwechselte und es dadurch zu einer gefährlichen Annäherung mit einem in entgegengesetzter Richtung im Instrumentenflug anfliegenden Flugzeug kam.

Zum schweren Vorfall haben beigetragen:

- ungenügende Vorbereitung für einen Anflug bei Nacht;
- unzweckmässiger Einsatz der Navigationsgeräte.

- 4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen**
- 4.1 Sicherheitsempfehlungen**
Keine
- 4.2 Sicherheitshinweise**
Keine
- 4.3 Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen**
Keine

Payerne, 05.12.2016

Untersuchungsdienst der SUST

Dieser Schlussbericht wurde von der Kommission der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 10 lit. h der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014).

Bern, 01.12.2016

Anlagen

Anlage 1: Radaraufzeichnung des Flugweges der HB-PLY

