



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

Schlussbericht Nr. 2321 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über den schweren Vorfall (Airprox)

zwischen dem Verkehrsflugzeug Airbus A330-343,
HB-JHR, betrieben durch Edelweiss Air
unter Flugplankennzeichen EDW3A,

und dem Motorsegler Scheibe Flugzeugbau SF25,
eingetragen als D-KOWC,

vom 25. August 2016

rund 13 NM nordwestlich des Flughafens Zürich

Causes

L'incident grave pendant lequel s'est produit un rapprochement dangereux entre un avion de ligne volant selon les règles de vol aux instruments et un motoplaneur en vol de croisière selon les règles de vol à vue, est dû à une erreur de navigation du pilote du motoplaneur qui a pénétré dans un secteur d'approche de l'aéroport de Zürich sans moyen de communication et avec un transpondeur éteint. Ceci a empêché toute production d'avertissements de sécurité lié à cette situation.

La faible expérience de vol du pilote du motoplaneur est un facteur contributif à cet incident grave.

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 Sicherheitsuntersuchung. 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 Sommerzeit (MESZ) als Normalzeit (*Local Time* – LT). Die Beziehung zwischen LT, MESZ und UTC lautet:

LT = MESZ = UTC + 2 h.

Inhaltsverzeichnis

Überblick	6
Untersuchung	7
Kurzdarstellung	7
Ursachen	7
Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise	7
1 Sachverhalt.....	8
1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf	8
1.1.1 Allgemeines	8
1.1.2 Vorgeschichte	8
1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalls	8
1.1.4 Flugverlauf nach dem schweren Vorfall.....	11
1.1.5 Ort und Zeit des schweren Vorfalls.....	12
1.2 Angaben zu Personen	12
1.2.1 EDW3A	12
1.2.2 D-KOWC	13
1.2.3 Mitarbeiter der Flugsicherung	14
1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen	15
1.3.1 EDW3A	15
1.3.2 D-KOWC	15
1.4 Meteorologische Angaben	15
1.4.1 Allgemeine Wetterlage.....	15
1.4.2 Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des schweren Vorfalls	15
1.4.3 Astronomische Angaben.....	15
1.5 Navigationshilfen	16
1.6 Kommunikation	16
1.7 Angaben zum Luftraum.....	16
1.8 Flugschreiber	16
1.9 Versuche und Forschungsergebnisse.....	16
1.10 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung	16
1.10.1 Fluggesellschaft Edelweiss Air	16
1.10.2 Luftsportverein Greiz e.V.	16
1.11 Zusätzliche Angaben	16
1.12 Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken	16
2 Analyse	17
2.1 Technische Aspekte	17
2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte.....	17
2.2.1 Flugverkehrsleitung	17
2.2.2 Pilot der D-KOWC.....	18

2.2.3	Besatzung der EDW3A.....	19
3	Schlussfolgerungen.....	20
3.1	Befunde.....	20
3.1.1	Technische Aspekte	20
3.1.2	Flugbesatzungen	20
3.1.3	Mitarbeiter der Flugsicherung	20
3.1.4	Verlauf des schweren Vorfalls	20
3.1.5	Rahmenbedingungen	21
3.2	Ursachen.....	21
4	Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen	22
4.1	Sicherheitsempfehlungen	22
4.2	Sicherheitshinweise	22
4.3	Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen	22

Zusammenfassung

Überblick

Luftfahrzeug 1	
Eigentümer	Swiss International Air Lines Ltd., Malzgasse 15, 4052 Basel
Halter	Edelweiss Air AG, 8058 Zürich-Flughafen
Hersteller	Airbus S.A.S., Toulouse, Frankreich
Luftfahrzeugmuster	Airbus A330-343
Eintragsstaat	Schweiz
Eintragszeichen	HB-JHR
Flugnummer	WK3
Flugplankennzeichen	EDW3A
Funkrufzeichen	<i>Edelweiss Three Alfa</i>
Flugregeln	Instrumentenflugregeln (<i>Instrument Flight Rules – IFR</i>)
Betriebsart	Linienflug
Abflugort	Las Vegas (KLAS)
Bestimmungsort	Zürich (LSZH)
Luftfahrzeug 2	
Eigentümer	Luftsportverein Greiz e.V., Auf der Windhöhe 45, D-07973 Greiz
Halter	Luftsportverein Greiz e.V., Auf der Windhöhe 45, D-07973 Greiz
Hersteller	Scheibe Flugzeugbau, 73540 Heubach, Deutschland
Luftfahrzeugmuster	SF25
Eintragsstaat	Deutschland
Eintragszeichen	D-KOWC
Funkrufzeichen	<i>Delta Kilo Oscar Whiskey Charlie</i>
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules – VFR</i>)
Betriebsart	Privat
Abflugort	Bremgarten (EDTG)
Bestimmungsort	Biberach (EDMB)
Ort	rund 13 NM nordwestlich des Flughafens Zürich
Datum und Zeit	25. August 2016, 15:36 UTC
Flugsicherungsstelle	Anflugleitstelle Zürich
Luftraum	Klasse C
Geringster Abstand der beiden Luftfahrzeuge	Rund 300 m horizontal, 0 ft vertikal
Vorgeschriebene Mindeststaffelung	3 NM horizontal oder 1000 ft vertikal
Airprox-Kategorie	ICAO ¹ -Kategorie A

¹ ICAO: *International Civil Aviation Organization*

Untersuchung

Der schwere Vorfall ereignete sich am 25. August 2016 um 15:36 UTC. Die Meldung traf am 29. August 2016 ein. Nach Vorabklärungen, wie sie für diese Art von schweren Vorfällen üblich sind, wurde die Untersuchung am 6. September 2016 durch die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) eröffnet. Die SUST hat den schweren Vorfall an die Behörde von Deutschland gemeldet, die einen bevollmächtigten Vertreter ernannte.

Für die Untersuchung standen unter anderem folgende Grundlagen zur Verfügung:

- Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs;
- Radardaten;
- Aussagen von Besatzungsmitgliedern und Flugverkehrsleitern.

Der vorliegende Schlussbericht wird durch die SUST veröffentlicht.

Kurzdarstellung

Am Nachmittag des 25. August 2016 stand das Verkehrsflugzeug Airbus A330-343 mit dem Flugplankennzeichen EDW3A in Kontakt mit *Approach West* (APW) der Anflugleitstelle Zürich und wurde unter Radarführung auf den Endanflug der Piste 14 des Flughafens Zürich (LSZH) geleitet.

Ungefähr zu dieser Zeit befand sich rund 30 NM nordwestlich des Flughafens Zürich der Reisemotorsegler Scheibe SF25, eingetragen als D-KOWC, auf einer Höhe von rund 6300 ft über dem mittleren Meeresspiegel im Reiseflug nach Biberach (EDMB). In der Region Todtmoos schaltete der Pilot um 15:23 UTC aufgrund einer ausgelösten Generatorsicherung den Transponder aus, um den gesamten Stromverbrauch möglichst niedrig zu halten. Nach dem Ausfall eines für die Navigation mitgeführten Tablets verblieb dem Piloten nur noch die Luftfahrkarte. In der Folge steuerte der Pilot direkt auf den Zürichsee zu, den er am dunstigen Horizont für den Bodensee hielt, und nahm einen südöstlichen Kurs ein.

Wenig später bemerkte der Flugverkehrsleiter APW auf seinem Radar-Display ein Primärecho, das nur ab und zu sichtbar wurde, und gab um 15:34:38 UTC der Flugbesatzung der EDW3A eine entsprechende Verkehrsinformation (*traffic information*). Rund eine Minute später bestätigte die Flugbesatzung der EDW3A den Sichtkontakt zum Flugzeug, das sie als Motorsegler identifizieren und mit einer Kamera festhalten konnte.

Die beiden Luftfahrzeuge näherten sich rund 13 NM nordwestlich des Flughafens Zürich bis auf einen Abstand von horizontal rund 300 m auf gleicher Flughöhe.

Aufgrund der guten Sichtbedingungen war es der Besatzung der EDW3A möglich, den Anflug ohne Ausweichmanöver fortzusetzen und rund 5 Minuten später auf der Piste 14 zu landen.

Der Pilot der D-KOWC bemerkte seinen navigatorischen Fehler erst, als er das Verkehrsflugzeug neben sich erblickte. Er setzte den Flug in südöstlicher Richtung fort, querte nach einer Linkskurve den Greifensee und landete um 16:50 UTC in Biberach (EDMB).

Ursachen

Der schwere Vorfall, bei dem es zu einer gefährlichen Annäherung zwischen einem Verkehrsflugzeug im Instrumentenanflug und einem Motorsegler im Reiseflug nach Sichtflugregeln kam, ist auf einen navigatorischen Irrtum des Piloten des Motorseglers zurückzuführen, der ohne Verbindungsaufnahme und mit ausgeschaltetem Transponder in einen Anflugsektor des Flughafens Zürich einflog. Durch den ausgeschalteten Transponder waren weitere Sicherheitsnetze nicht wirksam.

Die geringe Flugerfahrung des Piloten des Reisemotorseglers hat zur Entstehung des schweren Vorfalls beigetragen.

Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise

Mit diesem Schlussbericht werden weder Sicherheitsempfehlungen noch Sicherheitshinweise ausgesprochen.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Allgemeines

Bei der Flugsicherung war die Anflugleitstelle Zürich mit den Arbeitsplätzen *Zürich Arrival* und *Zürich Departure* beteiligt. Der schwere Vorfall ereignete sich im Sektor 1 des Nahkontrollbezirks (*Terminal Control Area – TMA*) Zürich.

1.1.2 Vorgeschichte

Das Verkehrsflugzeug Airbus A330-343 der Fluggesellschaft Edelweiss Air mit der Kennzeichnung HB-JHR führte an diesem Tag einen Linienflug von Las Vegas (KLAS) nach Zürich (LSZH) mit dem Flugplankennzeichen EDW3A durch. Vor diesem Flug hatte die Besatzung mehr als 48 Stunden Ruhezeit. Im Cockpit befand sich eine erweiterte Flugbesatzung (*augmented flight crew*) bestehend aus einem Kommandanten und zwei Copiloten. Zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls waren der Kommandant als fliegender Pilot (*Pilot Flying – PF*) und der Copilot 1 als assistierender Pilot (*Pilot Monitoring – PM*) eingesetzt. Der Copilot 2 hatte für den Anflug und die Landung auf dem mittleren Beobachtersitz Platz genommen, so wie dies bei Edelweiss üblich ist.

Der Pilot des als D-KOWC eingetragenen Reisemotorseglers beabsichtigte, mit einem Passagier einen Flug von Bad Dürkheim (EDRF) nach Biberach (EDMB) durchzuführen. Der Pilot führte hierzu am Flugplatz Traben-Trarbach (EDRM) die Flugvorbereitungen durch. Die beabsichtigte Flugroute sollte nach dem Start in Traben-Trarbach, via einen Tankstopp in Bad Dürkheim über Karlsruhe, Lörrach nach Konstanz (EDTZ) und von dort via Lindau zum Zielflugplatz Biberach führen. Die im Flugzeug eingebaute Navigationsausrüstung bestand aus einem Flugzeugkompass mit Deviationstabelle sowie einem Höhenmesser. Zusätzlich führte der Pilot an Bord ein Tablet mit dem Navigationsprogramm „VFR-Nav“ ohne zusätzliche Stromversorgung mit. Als Kartenmaterial verfügte er über die ICAO-Luffahrtkarte Stuttgart.

1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalls

Am 25. August 2016 startete das Verkehrsflugzeug A330-343, mit dem Flugplankennzeichen EDW3A, eingetragen als HB-JHR, um 05:04 UTC in Las Vegas (KLAS) zum Linienflug nach Zürich (LSZH). An Bord befanden sich 3 Piloten, 9 Kabinenbesatzungsmitglieder und 194 Passagiere.

Der als D-KOWC eingetragene Reisemotorsegler startete um 10:25 UTC nach einem Tankstopp in Bad Dürkheim (EDRF) mit der Absicht, in Konstanz (EDTZ) eine Zwischenlandung zu machen, um dann von dort weiter nach Biberach (EDMB) zu fliegen.

Vor Freiburg wurde der Pilot von der Fluginformationsstelle Langen auf der Frequenz 128.950 MHz über den Ausfall des Transpondersignals informiert. Der Flug wurde in der Folge unterhalb 5000 ft über dem mittleren Meeresspiegel (*Above Mean Sea Level – AMSL*) fortgesetzt. In der Region Feldberg (vgl. Abbildung 1) fiel nach Aussage des Piloten zudem noch das eingebaute Sprechfunkgerät aus. Bei der Überprüfung der Bordsicherungen stellte er fest, dass die Generatorsicherung die Stromzufuhr zum Bordnetz unterbrochen hatte. Bei ausgeschaltetem Transponder gelang es dem Piloten, das Bordnetz und den Funk wieder in Betrieb zu nehmen. Da er jedoch den Flug unter diesen Voraussetzungen nicht weiterführen wollte, entschied sich der Pilot für eine Ausweichlandung in Bremgarten (EDTG), wo die D-KOWC ohne weitere Ereignisse um 13:10 UTC landete.

Dort wurde die am Flugplatz ansässige Unterhaltungsfirma aufgesucht und um Hilfe gebeten. Dem Piloten wurde erklärt, dass der hohe Ladestrom, der die Generatorsicherung auslöste, auf einen ungenügenden Ladezustand der Batterie zurückzuführen sei. Die Batterie wurde in der Folge während rund 90 Minuten geladen. Die Ursache für den ungenügenden Ladezustand der Batterie wurde nicht näher abgeklärt und die Laderegulierung nicht genauer überprüft. Das Laden der Batterie wurde als kameradschaftlicher Dienst deklariert.

Der Pilot gab an, dass er sich in der Zwischenzeit mit der Flugplanung für den bevorstehenden Streckenabschnitt von Bremgarten (EDTG) über Konstanz nach Biberach (EDMB) auseinandergesetzt und dabei anhand der ICAO-Luffahrtkarte die nötigen Steuerkurse herausgelesen habe. Zudem wurde die Batterie des Tablet ebenfalls kurzzeitig geladen. Nach der rund eineinhalbstündigen Ladezeit entschied sich der Pilot, den geplanten Flug anzutreten. Die D-KOWC startete um 14:55 UTC auf dem Flugplatz Bremgarten.

In der Region Todtmoos, rund 13 km südwestlich des Schluchsees (vgl. Abbildung 1), bemerkte der Pilot nach eigenen Angaben, dass beim Versuch einer Verbindungsaufnahme mit *Zurich Information* auf der Frequenz 124.700 MHz die Generatorsicherung erneut auslöste. Wie er weiter ausführte, habe er nach mehrmaligen Versuchen, die Generatorsicherung zurückzusetzen, den Transponder in der Folge ausgeschaltet, um den gesamten Stromverbrauch zu verringern und den Funkbetrieb aufrechtzuerhalten. Eine Verbindungsaufnahme auf der Frequenz 124.700 MHz von *Zurich Information* wurde jedoch zu keinem späteren Zeitpunkt aufgezeichnet. Eine solche hätte ohne funktionstüchtigen Transponder auch keinen Sinn gemacht, wie der Pilot später angab. Er habe zu diesem Zeitpunkt nicht an eine Rückkehr entlang derselben Route nach Bremgarten (EDTG) gedacht, da ihm auf der Karte die Entfernung nach Schaffhausen oder Konstanz kürzer erschien.

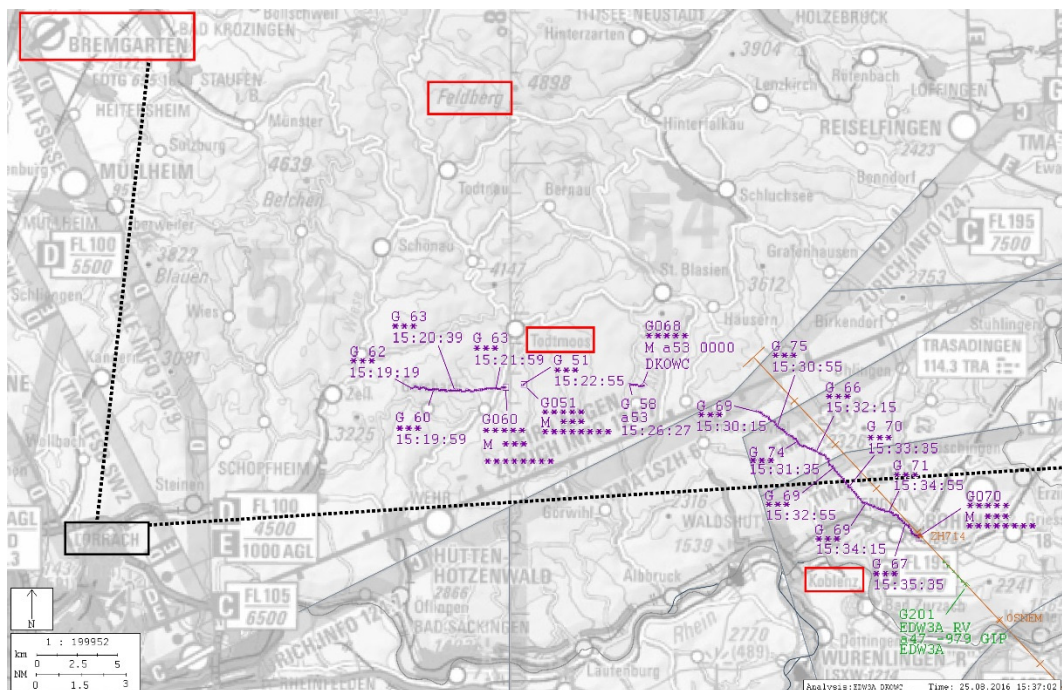


Abbildung 1: Position der EDW3A (grün) und Flugweg der D-KOWC (violett) gemäss Radar aufzeichnungen bis zum Zeitpunkt des Airprox in der TMA 1 des Flughafens Zürich (LSZH) um 15:36 UTC, mit Angaben zu Geschwindigkeit (G) über Boden in Knoten, Höhen (a) in Hektofuss QNH und Zeit in UTC. Die Primärechos enthalten keine Höhenübermittlung, angedeutet durch drei Sternchen (***), die ursprünglich geplante Flugroute ist als schwarz gestrichelte Linie eingezeichnet. Quelle der Basiskarte: Bundesamt für Landestopografie.

Um den Ladestrom fortan so gering als möglich zu halten, flog er mit einer reduzierten Motordrehzahl in einer Flughöhe zwischen 4200 und 4400 ft QNH weiter. Das Tablet habe zu diesem Zeitpunkt bereits nicht mehr funktioniert und es seien ihm zur Orientierung nur noch die ICAO-Luftfahrkarte und der querab sichtbare Flussverlauf des Rheins geblieben. Die Sichtwetterbedingungen seien ausreichend gewesen, allerdings sei aufgrund der starken Dunstentwicklung der Horizont nicht erkennbar gewesen. Erschwerend sei hinzugekommen, dass die überflogene Landschaft aus Flugsicht noch unbekannt gewesen sei.

In der Region Koblenz habe er den am Horizont sichtbaren Zürichsee als Bodensee identifiziert und den Steuerkurs direkt darauf gerichtet. Den Greifensee nördlich davon deutete er zunächst als Überlingersee am Bodensee.

Ungefähr zu dieser Zeit befand sich die EDW3A im Kontakt mit *Approach West* (APW) der Anflugleitstelle Zürich auf der Frequenz 118.000 MHz und wurde unter Radarführung auf das Instrumentenlandesystem der Piste 14 des Flughafens Zürich (LSZH) geleitet. Um 15:34:28 UTC erhielt die Flugbesatzung der EDW3A die Anflugfreigabe, zusammen mit der Anweisung, nach rechts auf einen Steuerkurs von 110 Grad zu drehen und auf 4000 ft QNH abzusinken.

Der Flugverkehrsleiter APW bemerkte auf seinem Radar-Display ein Primärecho, das nur ab und zu sichtbar wurde. In der Folge gab er um 15:34:38 UTC der Flugbesatzung der EDW3A folgende Verkehrsinformation (*traffic information*): „*Edelweiss Three Alfa, and there is one primary target at DME² 13, just now on the localizer and seems to follow approximately localizer inbound, altitude is unknown.*“ Das Verkehrsflugzeug befand sich zu diesem Zeitpunkt rund 18 NM nordwestlich der Pistenschwelle 14 auf Flugfläche (*Flight Level – FL*) 75.

Rund 20 Sekunden später, um 15:35:00 UTC, präziserte der Flugverkehrsleiter seine Information anhand des Signals vom Primärradar mit den Worten: „*just now on the localizer, DME 13 and tracking 130*“ und führte um 15:35:29 UTC weiter aus wie folgt: „*Edelweiss Three Alfa, if you prefer to avoid any direction left or right the primary target, you mayDME 12 following the localizer.*“

Um 15:35:51 UTC bestätigte die Flugbesatzung der EDW3A den Sichtkontakt zu dem nichtidentifizierten Flugzeug wie folgt: „*And Edelweiss Three Alfa, we have the traffic in sight, it looks like a smaller glider airplane just crossing left to right, approximately 13 miles.*“ Das Verkehrsflugzeug befand sich zu diesem Zeitpunkt rund 13 NM nordwestlich der Pistenschwelle 14 auf einer Flughöhe von 5900 ft QNH. Auf Rückfrage des Flugverkehrsleiters über die Flughöhe des Flugzeuges gab die Besatzung um 15:36:22 UTC folgende Information durch: „*We have the traffic, it is approximately 5300 ft and it looks like a propeller aircraft, red and blue with white livery.*“ Vom Copiloten 2 auf dem Beobachtersitz im Cockpit der EDW3A wurden Fotos vom Motorsegler gemacht (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 2: Aufnahmen des als D-KOWC eingetragenen Motorseglers (roter Kreis) um 15:36 UTC aus dem Cockpit der EDW3A, die sich zu diesem Zeitpunkt im Endanflug auf die Piste 14 (gelb umrahmt) befand.

² DME: *Distance Measuring Equipment*, das Entfernungsmessgerät

Ein Aufruf auf der Notfrequenz 121.500 MHz oder auf derjenigen von *Zurich Information* (124.700 MHz) sei nach Auskunft des Flugverkehrsleiters nicht praktikabel gewesen, da zu diesem Zeitpunkt kein Rufzeichen bekannt war. Im Weiteren zeige sich in der Praxis, dass von Piloten der allgemeinen Luftfahrt die Notfrequenz nur selten abgehört werde.

Wie der Pilot der D-KOWC später angab, bemerkte er seinen navigatorischen Fehler erst, als er das Verkehrsflugzeug neben sich erblickte und gewahr wurde, dass es sich aufgrund von Lage und Form des Sees, auf den er zuflog, nicht um den Bodensee handeln konnte.

Die beiden Luftfahrzeuge näherten sich rund 13 NM nordwestlich des Flughafens Zürich bis auf einen Abstand von horizontal rund 300 m auf gleicher Flughöhe an.

Wie die Flugbesatzung der EDW3A später angab, war es aufgrund der guten Sichtbedingungen möglich, den Anflug mit Sichtkontakt zum Motorsegler ohne Ausweichmanöver fortzusetzen. Eine Warnung durch das Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (*Traffic Alert and Collision Avoidance System – TCAS*) erfolgte nicht. Die A330-343 landete rund 5 Minuten später ohne weitere Ereignisse auf der Piste 14.

1.1.4 Flugverlauf nach dem schweren Vorfall

Nach dem schweren Vorfall flog der Pilot der D-KOWC zunächst auf südsüdöstlichem Kurs weiter und näherte sich dem Abflugsektor der Piste 28 in einer Flughöhe von rund 5000 ft AMSL. Wie der Pilot später angab, stand er kurzzeitig unter Schock und habe in dieser Situation vergessen, mit der Platzverkehrsleitstelle Funkkontakt herzustellen.

Das Flugzeug war vom Kontrollturm aus visuell nicht zu erkennen. Der Flugverkehrsleiter *Aerodrome Control* (ADC) entschloss sich nach erfolgter Information seitens der Anflugeitstelle, alle Abflüge von der Piste 28 bis auf Weiteres zu unterbrechen. Die Besatzung eines Verkehrsflugzeuges Avro RJ100 „Jumbolino“ der Fluggesellschaft Swiss mit der Flugzeugkennung HB-IYW, die auf der Piste 28 auf den Start wartete, akzeptierte schliesslich mit entsprechender Verkehrsinformation die Starterlaubnis. Die Besatzung erblickte die D-KOWC kurz nach dem Start und konnte dem Flugverkehrsleiter DEP eine Beschreibung abgeben. Die Startunterbrechung auf Piste 28 konnte anschliessend aufgehoben werden und die Besatzungen erhielten entsprechende Verkehrsinformationen über Position und Flughöhe der D-KOWC. Ein Fallschirmabsetzflugzeug, das in der Kontrollzone Dübendorf unterwegs war, konnte einige Fotos des bislang unbekanntes Flugzeuges aufnehmen, die anschliessend ausgewertet wurden.

Der *Supervisor* (SPVR) der Anflugeitstelle koordinierte mit der Luftwaffe, ob deren Flugzeuge für eine Identifikation verfügbar seien. Dies war wegen der Tageszeit nicht mehr der Fall. Dem Pickettoffizier der Luftwaffe gelang es aber, mittels eines *radar replay*³ das Flugzeug als D-KOWC zu identifizieren (vgl. Abbildung 1).

Der Pilot der D-KOWC setzte anschliessend seinen Flug via Zürichsee in nordöstlicher Richtung zum Bodensee fort (vgl. Abbildung 3) und landete um 16:50 UTC in Biberach (EDMB).

Die Besatzung der EDW3A rapportierte den Vorfall vorschriftsgemäss, der Pilot der D-KOWC enthielt sich der Meldepflicht.

³ *Radar replay*: erneutes Abspielen der Aufzeichnung des Radarbildschirms

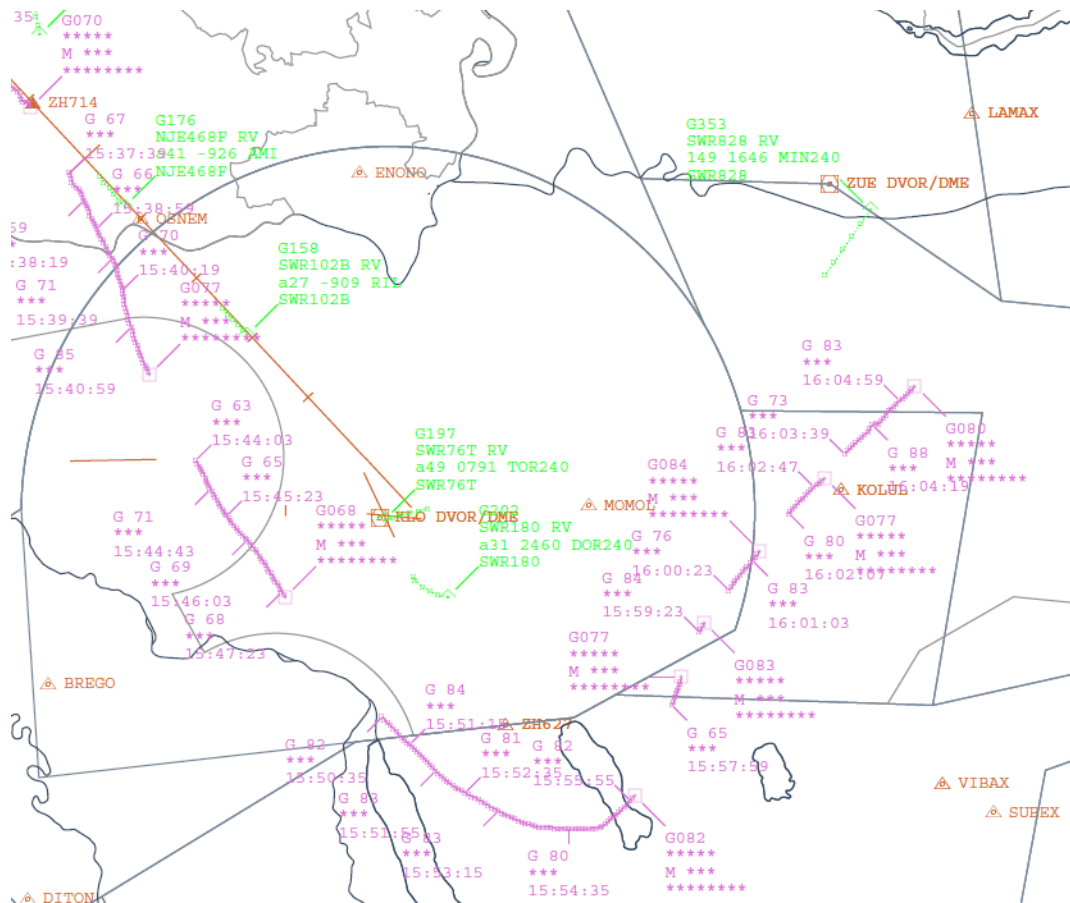


Abbildung 3: Weiterer Flugverlauf nach der gefährlichen Annäherung der D-KOWC (violett) gemäss Radaraufzeichnungen, mit Angaben zu Geschwindigkeit (G) über Boden in Knoten, Höhen (a) in Hektofuss QNH und Zeit in UTC. Die Primärechos enthalten keine Höhenübermittlung, angedeutet durch drei Sternchen (***).

1.1.5 Ort und Zeit des schweren Vorfalls

Geografische Position	rund 13 NM nordwestlich des Flughafens Zürich
Datum und Zeit	25. August 2016, 15:36 UTC
Beleuchtungsverhältnisse	Tag
Höhe	etwa 5300 ft AMSL

1.2 Angaben zu Personen

1.2.1 EDW3A

1.2.1.1 Kommandant

Person	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1966
Lizenz	Führerausweis für Verkehrspiloten auf Flächenflugzeugen (<i>Airline Transport Pilot Licence Aeroplane – ATPL(A)</i>) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (<i>European Aviation Safety Agency – EASA</i>), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)

Ausbildung ACAS ⁴	5. Juli 2016	
Flugerfahrung	Gesamthaft	15 300 h
	Auf dem Vorfalldmuster	6500 h
	Während der letzten 90 Tage	213 h
	Davon auf dem Vorfalldmuster	163 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 Vorfalles Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.2.1.2 Copilot 1

Person	Deutscher Staatsangehöriger, Jahrgang 1988	
Lizenz	Führerausweis für Berufspiloten auf Flächenflugzeugen (<i>Commercial Pilot Licence Aeroplane – CPL(A)</i>) nach EASA, ausgestellt durch das BAZL	
Ausbildung ACAS	23. April 2016	
Flugerfahrung	Gesamthaft	1760 h
	Auf dem Vorfalldmuster	249 h
	Während der letzten 90 Tage	249 h
	Davon auf dem Vorfalldmuster	249 h

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der Copilot 1 seinen Dienst ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.2.1.3 Copilot 2

Person	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1978	
Lizenz	ATPL nach EASA, ausgestellt durch das BAZL	
Ausbildung ACAS	22. März 2016	
Flugerfahrung	Gesamthaft	8470 h
	Auf dem Vorfalldmuster	1703 h
	Während der letzten 90 Tage	193 h
	Davon auf dem Vorfalldmuster	161 h

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der Copilot 2 seinen Dienst ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.2.2 D-KOWC

Person	Deutscher Staatsangehöriger, Jahrgang 1947	
Lizenz	Führerausweis für Segelflugzeuge mit der Klassenberechtigung für Reisemotorsegler (<i>Touring Motor Glider – TMG</i>) nach EASA, ausgestellt durch das Thüringer Landesverwaltungsamt, Deutschland	
Beginn der fliegerischen Ausbildung	2006	

⁴ Die Bezeichnung des grundlegenden Konzepts dieses Kollisionsverhinderungssystems lautet *Airborne Collision Avoidance System (ACAS)*. Die internationale Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization – ICAO*) verwendet diesen Begriff bei der Festlegung der Normen, welche die Anlage erfüllen muss. Das *Traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS)* ist eine konkrete Umsetzung dieses Konzepts.

Flugerfahrung	Gesamthaft	259:57 h
	Auf dem Vorfallmuster	76 h
	Während der letzten 90 Tage	20 h
	Davon auf dem Vorfallmuster	20 h

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.

1.2.3 Mitarbeiter der Flugsicherung

1.2.3.1 Flugverkehrsleiter APW

Funktion	<i>Approach West</i> (APW)
Person	Finnischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1973
Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter (<i>Air Traffic Controller Licence</i>) basierend auf Richtlinie 2011/805 der Europäischen Gemeinschaft, ausgestellt durch das BAZL

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

1.2.3.2 Flugverkehrsleiter DEP

Funktion	<i>Departure</i> (DEP)
Person	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1981
Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter (<i>Air Traffic Controller Licence</i>) basierend auf Richtlinie 2011/805 der Europäischen Gemeinschaft, ausgestellt durch das BAZL

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

1.2.3.3 Flugverkehrsleiter SPVR

Funktion	<i>Supervisor</i> (SPVR)
Person	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1973
Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter (<i>Air Traffic Controller Licence</i>) basierend auf Richtlinie 2011/805 der Europäischen Gemeinschaft, ausgestellt durch das BAZL

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

1.2.3.4 Flugverkehrsleiter ADC

Funktion	<i>Aerodrome Control</i> (ADC)
Person	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1975
Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter (<i>Air Traffic Controller Licence</i>) basierend auf Richtlinie 2011/805 der Europäischen Gemeinschaft, ausgestellt durch das BAZL

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der FVL 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 EDW3A

Eintragungszeichen	HB-JHR
Luftfahrzeugmuster	Airbus A330-343
Charakteristik	Zweistrahliges Verkehrsflugzeug
Hersteller	Airbus S.A.S., Toulouse, Frankreich
Eigentümer	Swiss International Air Lines Ltd., Malzgasse 15, 4052 Basel
Halter	Edelweiss Air AG, 8058 Zürich-Flughafen
Relevante Ausrüstung	TCAS ⁵ II

1.3.2 D-KOWC

Eintragungszeichen	D-KOWC
Luftfahrzeugmuster	SF25 („Falke“)
Charakteristik	Zweisitziger, in Gemischtbauweise hergestellter Reimotorsegler mit mechanisch angetriebener Kraftstoffpumpe
Hersteller	Scheibe Flugzeugbau, 73540 Heubach, Deutschland
Eigentümer	Luftsportverein Greiz e.V., Auf der Windhöhe 45, D-07973 Greiz
Halter	Luftsportverein Greiz e.V., Auf der Windhöhe 45, D-07973 Greiz
Relevante Ausrüstung	Transponder Mode S

1.4 Meteorologische Angaben

1.4.1 Allgemeine Wetterlage

Das Wetter war windschwach, sonnig und warm.

1.4.2 Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des schweren Vorfalls

Die folgenden Angaben zum Wetter zur Zeit des schweren Vorfalls basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen.

Wetter/Wolken	Sonnig, warm und wolkenlos
Sicht	30 km
Wind auf 5000 ft AMSL	275 Grad, 2 kt
Temperatur/Taupunkt auf 5000 ft AMSL	21 °C / 15 °C
Luftdruck (QNH)	1017 hPa (Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre)
Gefahren	Keine

1.4.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimet: 258°	Höhe: 24°
Beleuchtungsverhältnisse	Tag	

⁵ TCAS: *Traffic Alert and Collision Avoidance System*, Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem

1.5 Navigationshilfen

Die betreffenden Navigationshilfen befanden sich im Normalbetrieb und standen uneingeschränkt zur Verfügung.

1.6 Kommunikation

Der Funkverkehr zwischen der Flugbesatzung der EDW3A und der Anflugleitstelle wickelte sich in englischer Sprache und ohne technische Probleme ab.

Der Pilot der D-KOWC nahm weder mit *Zurich Information* (124.700 MHz) noch mit *Zurich Tower* (118.100 MHz) noch auf der Notfrequenz (121.500 MHz) Verbindung mit der Flugverkehrsleitung auf.

1.7 Angaben zum Luftraum

Die gefährliche Annäherung ereignete sich im Luftraum der Klasse Charlie der TMA Zürich Sektor 1. Dieser erstreckt sich in der Höhe von 3000 ft AMSL bis FL 195.

1.8 Flugschreiber

Der Flugdatenschreiber (*Flight Data Recorder* – FDR) und das Sprach- und Geräuschaufzeichnungsgerät (*Cockpit Voice Recorder* – CVR) an Bord der EDW3A waren zwischenzeitlich überschrieben worden und standen für die Untersuchung nicht mehr zur Verfügung.

An Bord der D-KOWC waren Flugschreiber weder vorgeschrieben noch eingebaut.

1.9 Versuche und Forschungsergebnisse

Nicht betroffen

1.10 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung

1.10.1 Fluggesellschaft Edelweiss Air

Edelweiss Air ist eine Schweizer Ferienfluggesellschaft mit Sitz am Flughafen Zürich. Sie ist eine Schwestergesellschaft von Swiss International Air Lines und Mitglied der Lufthansa Group und betreibt ein gemischtes Streckenprofil mit Kurz-, Mittel-, und Langstrecken.

Bei einigen Langstreckenflügen besteht die Flugbesatzung aus mehr als 2 Piloten. In einem solchen Fall ist von einer erweiterten Besatzung (*augmented flight crew*) die Rede, wodurch längere Flugdienstzeiten abgedeckt werden können, weil dadurch geregelte Pausen innerhalb der Flugbesatzung möglich sind.

Auch wenn so nicht in den betrieblichen Vorgaben des Betriebshandbuchs A (*Operations Manual* – OM A) festgehalten, sei es üblich, dass der 3. Pilot (*enlarger*) für Start und Landung den mittleren Beobachtersitz im Cockpit belegt.

1.10.2 Luftsportverein Greiz e.V.

Der Luftsportverein Greiz-Obergrochlitz betreibt auf dem gleichnamigen Flugplatz (EDOT) Segel-, Motor- und Gleitschirmflug. Der Verein ist gleichzeitig auch der Flugplatzunternehmer des Vereinsflugplatzes, rund 1 NM südwestlich der Ortschaft Greiz (Thüringen).

1.11 Zusätzliche Angaben

Nicht betroffen

1.12 Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken

Nicht betroffen

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Auf dem Flugplatz Bremgarten (EDTG) wurde nach einer technisch bedingten Zwischenlandung bei der D-KOWC keine abschliessende Fehlersuche gemacht, sondern der resultierende Faktor, nämlich der Ladezustand der Batterie, kurzfristig behoben. In der Folge ging der Pilot davon aus, dass das Problem nicht mehr vorhanden sei.

Da die D-KOWC über eine mechanische Treibstoffpumpe verfügte, bestand im vorliegenden Fall keine Gefahr, dass die Treibstoffzufuhr infolge des Spannungsabfalls beeinträchtigt wurde. Somit waren die einzigen elektrischen Verbraucher der Transponder und das Funkgerät. Der Entscheid, den Transponder auszuschalten, um den gesamten Stromverbrauch zu verringern, war aus technischer Sicht folgerichtig, um den Funkbetrieb aufrechtzuerhalten.

Aufgrund des ausgeschalteten Transponders des Motorseglers wurde an Bord der EDW3A durch das Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (*Traffic Alert and Collision Avoidance System – TCAS*) keine Warnung ausgegeben. Eine detaillierte Beurteilung der Annäherung zwischen den beiden Flugzeugen ist aufgrund der fehlenden Höhenübermittlung im Nachhinein nicht mehr möglich. Es ist jedoch davon auszugehen, dass bei eingeschaltetem Transponder das TCAS an Bord der EDW3A die Flugbesatzung mit einem Verkehrshinweis (*Traffic Advisory – TA*) und einem nachfolgenden Ausweichbefehl (*Resolution Advisory – RA*) vor einer bevorstehenden Kollision mit der D-KOWC gewarnt hätte.

Als weiteres Sicherheitsnetz entfiel damit auch die Grundlage des bodenseitigen Konfliktwarnsystems (*Short Term Conflict Alert – STCA*), das die Flugverkehrsleitung frühzeitig auf den sich anbahnenden Konflikt aufmerksam gemacht hätte.

Nebst der ungenügenden Speisung des Bordnetzes der D-KOWC liegen keine weiteren Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel vor, die den Vorfall hätten beeinflussen können.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Flugverkehrsleitung

Der Flugverkehrsleiter *Approach West* (APW) bemerkte auf seinem Radardisplay ein Primärecho, das ab und zu sichtbar war und ungefähr der Standlinie des Landekursenders (*localizer*) der Piste 14 in südöstlicher Richtung folgte. Nicht selten ist ein Luftfahrzeug ohne eingeschalteten Transponder unterhalb des Sektors 1 der TMA (vgl. Kapitel 1.7) in geringer Höhe unterwegs, was ein ähnliches Radarbild ergibt. Es ist daher nachvollziehbar, dass der Flugverkehrsleiter dabei aufgrund der mehrfachen Unterbrüche des Radarechos (vgl. Abbildung 1) nicht von einem Verkehr in annähernd gleicher Höhe zur anfliegenden EDW3A ausging.

Er informierte die Besatzung der EDW3A mehrmals über dieses unbekanntes Flugzeug. Dies war der Situation angepasst, da es der Flugbesatzung eine frühzeitige visuelle Erkennung erleichterte. Da das unbekanntes Flugzeug für die Flugbesatzung der EDW3A auf deren TCAS nicht angezeigt wurde, war diese Handlungsweise des Flugverkehrsleiters vorausschauend.

Aufgrund des ausgeschalteten Transponders wurde der Verkehr nicht mit der typischen Etikette auf dem Radardisplay dargestellt. Dadurch fehlte dem Flugverkehrsleiter die nötige Höhenangabe als Hinweis für einen möglichen Konflikt.

Der Flugverkehrsleiter *Aerodrome Control* (ADC) unterbrach angesichts des unbekanntes Flugzeuges, das sich dem Abflugsektor der Piste 28 näherte, sämtliche

Starts. Dies war sicherheitsbewusst und verhinderte weitere gefährliche Annäherungen zwischen startenden Linienflugzeugen und dem unbekanntem Flugzeug.

Da der Transponder der D-KOWC ausgeschaltet war, konnte das Rufzeichen des Flugzeuges nicht identifiziert werden. Deshalb war vor der gefährlichen Annäherung eine Kontaktaufnahme durch die Flugsicherung auf den Frequenzen der Platzverkehrsleitstelle und *Zurich Information* unter dem gegebenen Zeitdruck erschwert und wenig aussichtsreich.

Der Versuch, mit dem Piloten der D-KOWC auf der Notfrequenz 121.500 MHz Kontakt aufzunehmen, wurde nicht unternommen. Erst die Koordination des *Supervisor* (SPVR) mit der Luftwaffe ermöglichte die Identifikation des Flugzeuges als D-KOWC.

2.2.2 Pilot der D-KOWC

Der Pilot begann seine fliegerische Ausbildung im Alter von 58 Jahren. Die in den letzten 90 Tagen vor dem schweren Vorfall geflogenen 20 Flugstunden zeugen von einem guten aktuellen Trainingsstand. Demgegenüber ist eine Gesamtflugerfahrung von annähernd 260 h, davon 76 h auf dem Vorfallmuster, als gering einzustufen. Mit Blick auf die entlang und unterhalb des Nahkontrollbezirks (*Terminal Control Area* – TMA) des Flughafens Zürich beabsichtigte Flugroute über Lörrach nach Konstanz (EDTZ) fiel der Flug für den Piloten mit bloss einem Kompass und einer ICAO-Luftfahrkarte als verbleibenden navigatorischen Mitteln anspruchsvoll aus. Die geringe Flugerfahrung sowie die Ortsunkenntnis haben daher zur Entstehung des schweren Vorfalls beigetragen. Eine gewisse Selbstüberschätzung dürfte auch eine Rolle gespielt haben, weshalb der Pilot nicht eine Rückkehr entlang derselben Route nach Bremgarten (EDTG) in Erwägung gezogen hat.

Nach dem Ausschalten des Transponders unterliess es der Pilot, eine Funkverbindung mit *Zurich Information* herzustellen. Seine spätere Begründung, dass eine Verbindungsaufnahme ohne funktionstüchtigen Transponder auch keinen Sinn gemacht hätte, ist nicht nachvollziehbar. Damit ging nicht nur die Möglichkeit einer generellen Hilfestellung an den Piloten verloren, sondern auch die zeitnahe Identifikation des Motorseglers in der Anflugachse des Flughafen Zürichs, wodurch die gefährliche Annäherung hätte verhindert werden können.

In der Region Koblenz verwechselte der Pilot den am Horizont im Dunst sichtbaren Zürichsee als Bodensee bzw. den nördlich davon gelegenen Greifensee als Überlingersee und hielt direkt darauf zu. Eine Verwechslung der Konturen des Untersees und des Überlingersees mit denjenigen des Zürichsees bzw. der Greifensees am dunstigen Horizont ist für einen ortsunkundigen und unerfahrenen Piloten denkbar. Aufgrund der Ablenkung durch die wiederkehrende Störung mit dem zu hohen Ladestrom und der ausgelösten Generatorsicherung entging es jedoch dem Piloten, den eingenommenen südöstlichen Steuerkurs anhand des Kompasses und der ICAO-Luftfahrkarte zu hinterfragen. Dieser navigatorische Irrtum hatte letztlich zur Folge, dass die D-KOWC direkt in Richtung des Flughafens Zürich und aufgrund der beibehaltenen Flughöhe in die Anflugachse der Piste 14 weiterflog.

Die Tatsache, dass der Pilot nach der Erkennung seines Irrtums eine Verbindungsaufnahme auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle oder auf der Notfrequenz (121.500 MHz) unterliess, war nicht sicherheitsbewusst.

Im Weiteren kam der Pilot seiner Meldepflicht nach der Landung oder in den darauffolgenden Tagen nicht nach. Nur zeitnahe Meldungen über sicherheitskritische Zwischenfälle ermöglichen eine effiziente Abklärung der Umstände und Ursachen mit entsprechender präventiver Wirkung.

2.2.3 Besatzung der EDW3A

Die Flugbesatzung wurde vom Flugverkehrsleiter *Approach West* (APW) der Anflugleitstelle Zürich mit Radarvektoren auf den Instrumentenanflug der Piste 14 geführt. Anhand der vorausschauenden Verkehrsinformation (*traffic information*) gelang es der Flugbesatzung frühzeitig, Sichtkontakt zum Motorsegler herzustellen.

Wie die Flugbesatzung der EDW3A später angab, war es aufgrund der guten Sichtbedingungen möglich, den Anflug mit Sichtkontakt zum Motorsegler ohne Ausweichmanöver fortzusetzen.

Die Aufnahmen aus dem Cockpit (vgl. Abbildung 2) zeigen, dass die Fortsetzung des Anfluges – im Nachhinein betrachtet – angesichts der viel höheren Flugeschwindigkeit gegenüber dem Motorsegler und dessen nahezu konstantem Steuerkurs vertretbar war.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Der Reisemotorsegler D-KOWC war zum Verkehr nach VFR, das Verkehrsflugzeug A330-343 zum Verkehr nach IFR zugelassen.
- Nebst der ungenügenden Speisung des Bordnetzes der D-KOWC liegen keine weiteren Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel vor, die den Vorfall hätten beeinflussen können.

3.1.2 Flugbesatzungen

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

3.1.3 Mitarbeiter der Flugsicherung

- Die Flugverkehrsleiter besaßen die für die Ausübung ihrer Tätigkeit notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen der Flugverkehrsleiter zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles vor.

3.1.4 Verlauf des schweren Vorfalles

- Am 25. August 2016 um 05:04 UTC startete das Verkehrsflugzeug A330-343, mit dem Flugplankennzeichen EDW3A, in Las Vegas (KLAS) zum Linienflug nach Zürich (LSZH).
- Der als D-KOWC eingetragene Reisemotorsegler startete um 10:25 UTC nach einem Tankstopp in Bad Dürkheim (EDRF) mit der Absicht, in Konstanz (EDTZ) eine Zwischenlandung zu machen, um dann von dort weiter nach Biberach (EDMB) zu fliegen.
- Nach dem Ausfall des eingebauten Sprechfunkgeräts aufgrund einer ausgelösten Generatorsicherung, welche die Stromzufuhr zum Bordnetz unterbrochen hatte, entschied sich der Pilot in der Region Feldberg für eine Ausweichlandung in Bremgarten (EDTG), wo die D-KOWC ohne weitere Ereignisse um 13:10 UTC landete.
- In Bremgarten wurde die Batterie von einer dort ansässigen Unterhaltsfirma während rund 90 Minuten aufgeladen; die Ursache für den ungenügenden Ladezustand der Batterie wurde nicht näher abgeklärt und die Laderegulierung nicht näher überprüft.
- Die D-KOWC startete um 14:55 UTC auf dem Flugplatz Bremgarten.
- In der Region Todtmoos, rund 13 km südwestlich des Schluchsees, löste die Generatorsicherung beim Versuch einer Verbindungsaufnahme mit *Zurich Information* auf der Frequenz 124.700 MHz erneut aus.
- Nach mehrmaligen Versuchen, die Generatorsicherung zurückzusetzen, schaltete der Pilot in der Folge den Transponder aus, um den gesamten Stromverbrauch zu verringern und den Funkbetrieb aufrechtzuerhalten.
- Nach dem Ausfall eines an Bord mitgeführten Tablets verblieben dem Piloten der D-KOWC als navigatorische Mittel noch ein Kompass und die ICAO-Luftfahrtkarte Stuttgart.

- In der Region Koblenz verwechselte der Pilot den am Horizont im Dunst sichtbaren Zürichsee mit dem Bodensee bzw. den nördlich davon gelegenen Greifensee mit dem Überlingersee und hielt direkt darauf zu.
- Ungefähr gleichzeitig wurde die Flugbesatzung der EDW3A vom Flugverkehrsleiter *Approach West* (APW) der Anflughöhe Zürich auf der Frequenz 118.000 MHz mit Radarführung auf den Instrumentenanflug der Piste 14 geleitet.
- Der Flugverkehrsleiter APW bemerkte auf seinem Radardisplay ein Primärecho, das ab und zu sichtbar war und ungefähr der Standlinie des Landekursenders (*localizer*) der Piste 14 in südöstlicher Richtung folgte.
- Er informierte die Besatzung der EDW3A um 15:34:38 UTC und um 15:35:00 UTC über dieses unbekannte Flugzeug mit einer Verkehrsinformation (*traffic information*).
- Um 15:35:51 UTC bestätigte die Flugbesatzung der EDW3A, Sichtkontakt zum nichtidentifizierten Flugzeug zu haben, und präzierte um 15:36:22 UTC auf Rückfrage des Flugverkehrsleiters wie folgt: „*We have the traffic, it is approximately 5300 ft and it looks like a propeller aircraft, red and blue with white livery.*“
- Die Flugbesatzung der EDW3A setzte den Anflug mit Sichtkontakt zum Motorsegler ohne Ausweichmanöver fort.
- Die beiden Luftfahrzeuge näherten sich rund 13 NM nordwestlich des Flughafens Zürich bis auf einen Abstand von horizontal rund 300 m auf gleicher Flughöhe an.
- Die A330-343 landete rund 5 Minuten später ohne weitere Ereignisse auf der Piste 14.
- Nach dem schweren Vorfall flog der Pilot der D-KOWC zunächst auf südsüdöstlichem Kurs weiter und näherte sich dem Abflugsektor der Piste 28 in einer Flughöhe von rund 5000 ft AMSL.
- Der Flugverkehrsleiter *Aerodrome Control* (ADC) entschloss sich in der Folge, alle Abflüge von der Piste 28 bis auf Weiteres zu unterbrechen.
- Der Pilot der D-KOWC setzte anschliessend seinen Flug via Zürichsee in nordöstlicher Richtung zum Bodensee fort und landete um 16:50 UTC in Biberach.

3.1.5 Rahmenbedingungen

- Das Wetter hatte keinen Einfluss auf den Verlauf des schweren Vorfalls.
- Es wurde am Nachmittag des 25. August 2016 keine Verbindungsaufnahme durch den Piloten der D-KOWC auf den Frequenzen der Flugsicherung Zürich aufgezeichnet.

3.2 Ursachen

Der schwere Vorfall, bei dem es zu einer gefährlichen Annäherung zwischen einem Verkehrsflugzeug im Instrumentenanflug und einem Motorsegler im Reiseflug nach Sichtflugregeln kam, ist auf einen navigatorischen Irrtum des Piloten des Motorseglers zurückzuführen, der ohne Verbindungsaufnahme und mit ausgeschaltetem Transponder in einen Anflugsektor des Flughafens Zürich einflog. Durch den ausgeschalteten Transponder waren weitere Sicherheitsnetze nicht wirksam.

Die geringe Flugerfahrung des Piloten des Reisemotorseglers hat zur Entstehung des schweren Vorfalls beigetragen.

- 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

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, 22. Januar 2018

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle