



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. 2344 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über den Unfall des Flugzeuges Robin
DR400/180R, HB-KFK,

vom 15. Juli 2017

1.2 km südlich des Flugplatzes Bern,
Belp/BE

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

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

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.

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

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in der für das Gebiet der Schweiz gültigen Normalzeit (*Local Time* – LT) angegeben, die zum Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) entspricht. Die Beziehung zwischen LT, MESZ und koordinierter Weltzeit (*Coordinated Universal Time* – UTC) lautet:

LT = MESZ = UTC + 2 h.

Zusammenfassung

| | | | | |
|---------------------------|---|----------|------------------------------------|---------|
| Luftfahrzeugmuster | Robin DR400/180R | HB-KFK | | |
| Halter | Segelfluggruppe Bern, Postfach, 3001 Bern | | | |
| Eigentümer | Segelfluggruppe Bern, Postfach, 3001 Bern | | | |
| Pilot | Schweizerischer und Deutscher Staatsbürger, Jahrgang 1973 | | | |
| Ausweis | Privatpilotenlizenz für Flugzeuge (<i>Private Pilot Licence Aeroplane</i> – PPL(A)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (<i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) | | | |
| Flugstunden | insgesamt | 446:40 h | während der letzten 90 Tage | 6:30 h |
| | auf dem Unfallmuster | 140:00 h | während der letzten 90 Tage | 5:40 h |
| Ort | 1.2 km südlich des Flugplatzes Bern (BE) | | | |
| Koordinaten | 604 640 / 194 627 (<i>Swiss Grid</i> 1903) N 46° 54' 10" / E 007° 29' 59" (WGS ¹ 84) | | Höhe | 513 m/M |
| Datum und Zeit | 15. Juli 2017, 12:46 Uhr | | | |
| Betriebsart | Privat | | | |
| Flugregeln | Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR) | | | |
| Startort | Bern (LSZB) | | | |
| Zielort | Bern (LSZB) | | | |
| Flugphase | Anflug | | | |
| Unfallart | Kontrollverlust | | | |

Personenschaden

| Verletzungen | Besatzungsmit- glieder | Passagiere | Gesamtzahl der Insassen | Drittpersonen |
|--------------|---------------------------|------------|----------------------------|------------------|
| Tödlich | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Erheblich | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Leicht | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Keine | 0 | 0 | 0 | Nicht zutreffend |
| Gesamthaft | 1 | 0 | 1 | 0 |

Schaden am Luftfahrzeug zerstört

Drittschaden Hausdach beschädigt, Flurschaden

¹ WGS: *World Geodetic System*, geodätisches Referenzsystem: Der Standard WGS 84 wurde durch Beschluss der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) im Jahr 1989 für die Luftfahrt übernommen.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs, Aufzeichnungen von Navigationsgeräten und Kollisionswarngeräten sowie die Aussagen des Piloten, der Flugverkehrsleiter und Augenzeugen verwendet.

Bei der Flugsicherung war der Platzverkehrsleiter am Arbeitsplatz *Aerodrome Control* (ADC) beteiligt.

1.1.2 Vorgeschichte

Der Pilot des Flugzeuges Robin DR400/180R, eingetragen als HB-KFK, absolvierte die Privatpilotenausbildung im Jahr 2004. Diese Ausbildung fand auf einem Flugzeug der Mustergruppe Robin DR400 statt. Im Jahr 2011 wurde er für den Segelflugschlepp ausgebildet und auf die HB-KFK eingewiesen, die mit einem Verstellpropeller² ausgerüstet war. Die Segelflugschleppausbildung wurde an drei verschiedenen Tagen absolviert. Dabei wurden neun Segelflugschlepps durchgeführt. Danach wurde der Pilot regelmässig für den Segelflugschlepp eingesetzt.

Der Pilot der HB-KFK war am Unfalltag, dem 15. Juli 2017, von der Segelfluggruppe Bern für den Segelflugschlepp eingeteilt. Wie üblich nahm er auch an diesem Samstagmorgen an der Vorflugbesprechung (Briefing) der Segelfluggruppe teil, bei welcher der Tagesablauf und die flugrelevanten Themen wie Wetter, Lufträume und Einschränkungen besprochen wurden. Ebenfalls berechnete er während der Flugvorbereitung die Masse und den Schwerpunkt des Schleppflugzeuges für die bevorstehenden Flüge.

Anschliessend wurde eine ausführliche Vorflugkontrolle an der HB-KFK durchgeführt. Die Abkipppwarnung (*stall warning*), deren aerodynamischer Teil an der rechten Flügelvorderkante eingebaut ist, war funktionstüchtig. Der Treibstoffhauptideckel des Flugzeuges war ganz gefüllt und die Ölmenge befand sich in den vorgeschriebenen Grenzen. Der Treibstoff wurde vom Piloten auf Verunreinigungen überprüft, indem am tiefsten Punkt des Treibstoffsystems Treibstoff durch das Treibstoffablassventil abgelassen wurde. Vor dem ersten Flug wurde wie üblich ein Testlauf (*run-up*) des Motors durchgeführt und die Hydraulik des Verstellpropellers geprüft. Dabei wurde nichts Ungewöhnliches festgestellt.

Um 09:58 Uhr startete der Pilot und führte fünf Segelflugschlepps nacheinander durch. Die Landung nach dem fünften Flug erfolgte um 11:03 Uhr. Es folgte eine kurze Pause. Um 11:28 Uhr startete er wieder und führte vier weitere Segelflugschlepps durch. Bei dem darauffolgenden Flug ereignete sich der unten beschriebene Unfall.

1.1.3 Flugverlauf

Der Pilot der HB-KFK startete am 15. Juli 2017 um 12:36 Uhr auf der Segelflughalle 32 des Flughafens Bern zu einem weiteren Segelflugschlepp. Gemäss Schleppauftrag, der jeweils vom Segelflugpiloten mitgeteilt wird, sollte das Segelflugzeug in die Region Riggisberg gebracht werden. Nach dem Start führte der

² Verstellpropeller sind Propeller, bei denen der Einstellwinkel der Propellerblätter hydraulisch oder elektrisch variiert und damit der Anstellwinkel der Blätter an verschiedene Betriebssituationen angepasst werden kann.

Flug mit einer Linkskurve Richtung Süden durch den Sektor Lima-Bravo³ (vgl. Abbildung 1) weiter nach Riggisberg. Dabei meldete der Pilot der HB-KFK auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle den Einflug in den Sektor Lima-Bravo und wechselte anschliessend auf die Frequenz der Segelfluggruppe Bern.

In der Region Riggisberg klinkte der Pilot des Segelflugzeuges das Schleppseil aus. Da am Unfalltag der Sektor Lima-Bravo aktiv war und der Pilot der HB-KFK den Einflug in die CTR Bern über diesen Sektor plante, konnte er gemäss der genannten Vereinbarung auf der Frequenz der Segelfluggruppe Bern bleiben. Ein Wechsel auf die Frequenz der Platzverkehrsleitstelle wurde gemäss dieser Vereinbarung erst beim beabsichtigten Einflug aus dem Sektor Lima-Bravo in den übrigen Teil der CTR notwendig.



Abbildung 1: Flugwege der beiden Flugzeuge (HB-KFK: rot / HB-1766: blau) mit folgenden Positionen: ① Erstaufwurf der HB-1766 und Position der HB-KFK zum selben Zeitpunkt, ② Erstaufwurf der HB-KFK und Position der HB-1766 zum selben Zeitpunkt. Quelle der Basiskarte: Bundesamt für Landestopografie.

³ Der Sektor Lima-Bravo ist ein speziell abgegrenzter Luftraum innerhalb der Kontrollzone (*Control Zone* – CTR) des Flugplatzes Bern. Dieser Luftraum soll die Aktivitäten der Segelfluggruppe Bern schützen und gleichzeitig eine adäquate Separation zum übrigen Platzverkehr sicherstellen. In diesem Luftraum gelten besondere Regeln, die in einer Vereinbarung festgehalten wurden (vgl. Kapitel 1.4.2).

Um 12:42:44 Uhr, als sich die HB-KFK noch auf der Frequenz der Segelfluggruppe befand, meldete sich der Pilot des Segelflugzeuges HB-1766 auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle für eine Landung auf der Segelflughpiste 32 wie folgt an: «Bern Tower, HB-1766, Längenberg, 2800 ft, ready for approach.» Längenberg befindet sich innerhalb des Sektors Lima-Bravo, südwestlich des Flugplatzes Bern. Der Platzverkehrsleiter erteilte direkt anschliessend die Freigabe zur Landung nach eigenem Ermessen auf der Segelflughpiste 32: «HB-1766, Bern Tower, hello, join left downwind glider strip 32 and land at your discretion, wind 300 degrees, 6 knots.»

Auf dem Rückflug von Riggisberg in Richtung Sektor Lima-Bravo führte der Pilot der HB-KFK die gemäss Checkliste für den Anflug (*approach check*) vorgesehene Manipulationen durch.

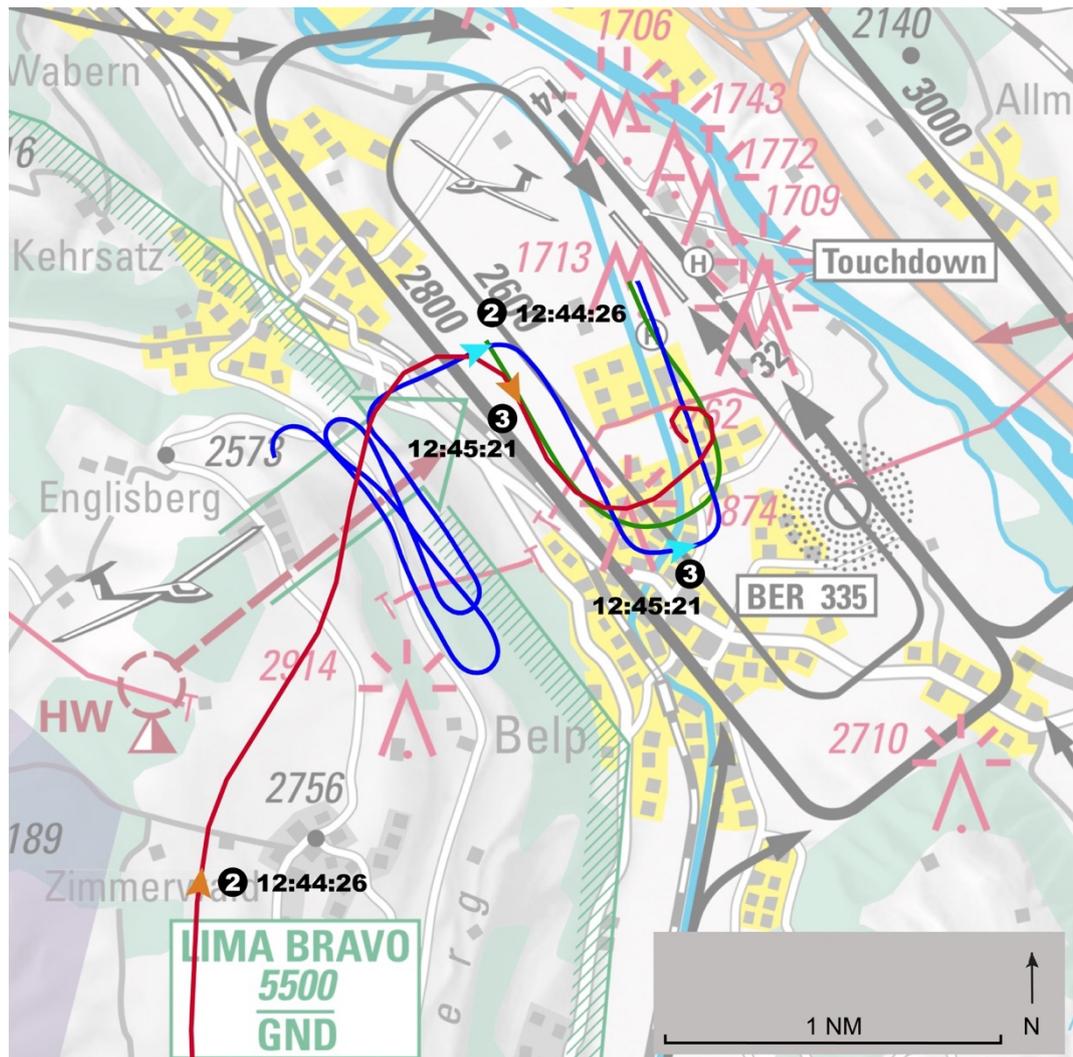


Abbildung 2: Flugwege der beiden Flugzeuge (HB-KFK: rot / HB-1766: blau) mit folgenden Positionen: ② Erstaufruf der HB-KFK und Position der HB-1766 zum selben Zeitpunkt, ③ Situation um 12:45:21; HB-KFK im Gegenanflug und HB-1766 im Queranflug. Der grüne Flugweg zeigt die normale Platzrunde der Schleppflugzeuge. Quelle der Basis-karte: Bundesamt für Landestopografie.

In der Region Zimmerwald, ca. 4 km südwestlich des Flughafens Bern, wechselte der Pilot der HB-KFK auf die Frequenz der Platzverkehrsleitstelle und meldete sich um 12:44:26 Uhr wie folgt: «Bern Tower, HB-KFK, hello again, overhead the Längenberg at 3600 ft, ready for approach via mid-downwind, glider strip 32.» [Bern Tower, HB-KFK, nochmals Hallo, über dem Längenberg auf 3600 Fuss, bereit zum

Anflug über den mittleren Gegenanflug auf die Segelfluggpiste 32]. Der Platzverkehrsleiter erteilte direkt anschliessend die Freigabe zur Landung nach eigenem Ermessen auf der Segelfluggpiste 32. Er erteilte gemäss den Vereinbarungen bezüglich des Luftraumes Lima-Bravo keinen Verkehrshinweis hinsichtlich der HB-1766. Zu diesem Zeitpunkt drehte das Segelflugzeug HB-1766 in die Mitte des linken Gegenanfluges (*downwind*) auf die Segelfluggpiste 32 ein (vgl. Abbildung 2).

Der Pilot der HB-KFK flog nach dem Funkspruch in nordöstlicher Richtung weiter, um westlich des Flugplatzes Bern in die Mitte des *downwind* der Segelfluggpiste 32 einzudrehen. Dabei führte er einen kontinuierlichen Sinkflug mit ungefähr 250 km/h durch, um Mitte *downwind* eine Höhe von 2150 ft AMSL⁴ und Ende *downwind* eine solche von 2000 ft AMSL zu erreichen. Im *downwind* überprüfte er, ob sich ein Flugzeug vor ihm im Endanflug (*final*) befinde. Er nahm das Segelflugzeug HB-1766 in dieser Phase nicht wahr. Wie er nach dem Unfall erklärte, sei es aufgrund des Sonnenstandes und des Hintergrundes schwierig gewesen, ein anderes Flugzeug zu erkennen.

Über der Hochspannungsleitung, die sich in Flugrichtung des *downwind* kurz vor dem Ort Belp befindet, drehte die HB-KFK in den linken Queranflug (*base*) der Segelfluggpiste 32. Zu diesem Zeitpunkt betrug die angezeigte Fluggeschwindigkeit (*Indicated Air Speed – IAS*) in dieser Kurve rund 180 km/h und wies eine abnehmende Tendenz auf. Die Kurve flog der Pilot auf einer gleichbleibenden Höhe von 2000 ft AMSL. Im Queranflug nahm er das erste Mal das Segelflugzeug HB-1766 wahr, das sich im Endanflug auf die Segelfluggpiste 32 befand. Der Pilot erschrak, da er keine Information bezüglich dieses Segelflugzeuges erhalten hatte und somit kein anderes Flugzeug erwartete. Auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle hatte nach seinem ersten Aufruf um 12:44:26 Uhr bis zum ersten Sichtkontakt mit der HB-1766 um ca. 12:45:42 Uhr keine Kommunikation stattgefunden. Er war in dieser Phase deshalb der Ansicht, dass sich kein anderes Flugzeug im Anflug befinde.

Beim ersten Sichtkontakt betrug die Distanz zwischen den beiden Flugzeugen rund 500 m. Das Segelflugzeug flog zu diesem Zeitpunkt ungefähr 30 m höher als die HB-KFK. Der Pilot der HB-KFK entschied sich vorerst, den Anflug fortzusetzen, und drehte hinter dem Segelflugzeug in den Endanflug ein. Da die Piloten der Schleppflugzeuge den Bauernhof, der sich im direkten Anflug auf die Segelfluggpiste 32 befindet, östlich umfliegen müssen, kreuzte die HB-KFK den Endanflug des Segelflugzeuges HB-1766 ungefähr 125 m hinter diesem und mit einer Überhöhung von ungefähr 10 m gegenüber dem Segelflugzeug. Nach dem Eindrehen in den Endanflug war der Pilot der HB-KFK der Ansicht, dass sich sein Flugzeug in einer Position in Flugrichtung gesehen rechts, hinter und unter dem Segelflugzeug befand. Die aufgezeichneten Flugwegdaten belegen aber, dass sich die HB-KFK zu diesem Zeitpunkt (vgl. Abb. 3, Position Nr. 5) in einer Position in Flugrichtung gesehen rechts, hinter und mit einer Überhöhung von ca. 10 m gegenüber dem Segelflugzeug befand. Weil das Segelflugzeug deutlich langsamer als das Schleppflugzeug flog, wurde die Distanz zwischen den beiden Flugzeugen immer geringer. Der Pilot der HB-KFK entschied sich deshalb nach dem Eindrehen in den Endanflug, einen Vollkreis (*orbit*) nach links zu fliegen, um das Segelflugzeug nicht zu überholen. Einen Durchstart (*go-around*) zog er nicht in Betracht, da er befürchtete, mit diesem Manöver dem Segelflugzeug zu nahe zu kommen. Ein Vollkreis nach rechts oder ein Durchstart mit einer Kurve nach rechts stellte für ihn ebenfalls keine Option dar, da sich rechts von ihm die Endanflüge der Graspiste 32L und der Hartbelagpiste 32 befanden und er ohne Freigabe der Platzverkehrsleitstelle nicht in diesen Bereich einfliegen wollte.

⁴ AMSL: *Above Mean Sea Level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

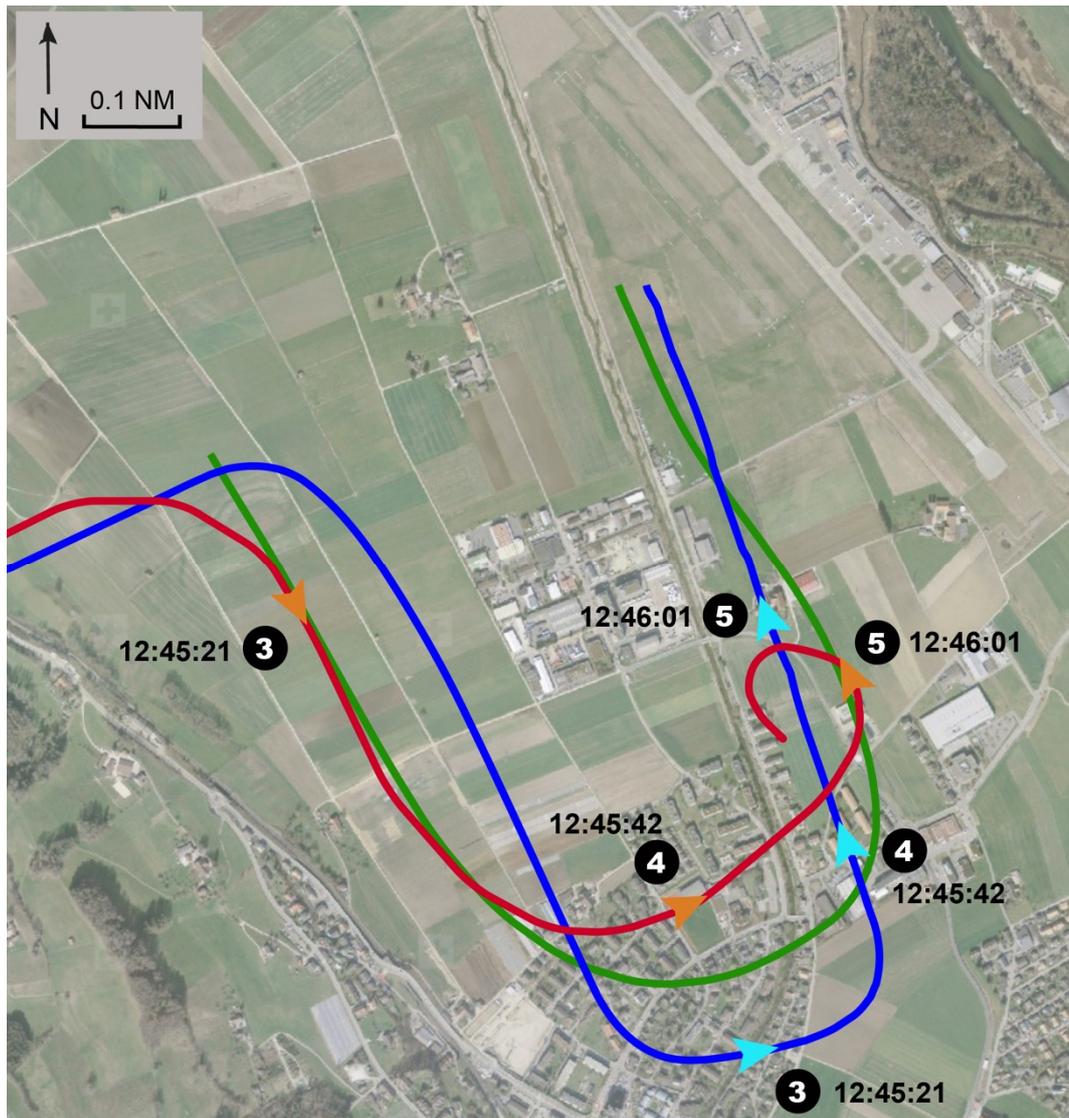


Abbildung 3: Flugwege der beiden Flugzeuge (HB-KFK: rot / HB-1766: blau) mit folgenden Positionen: ③ Situation um 12:45:21; HB-KFK im Gegenanflug und HB-1766 im Queranflug, ④ Situation beim ersten Sichtkontakt, ⑤ Situation beim Einleiten des Vollkreises. Der grüne Flugweg zeigt die normale Platzrunde der Schleppflugzeuge. Quelle des Luftbildes: Bundesamt für Landestopografie.

Kurz vor dem Einleiten des Vollkreises hatte sich die Geschwindigkeit der HB-KFK weiter reduziert. Den Vollkreis nach links begann der Pilot der HB-KFK um 12:46:01 Uhr in einer Höhe von rund 1900 ft AMSL, entsprechend etwa 230 ft AAE⁵ oder ca. 70 m über Grund, und mit einer Geschwindigkeit von rund 116 km/h. Die Landeklappen befanden sich zu diesem Zeitpunkt in der Raste 1, was der Stellung für den ersten Teil des Anflugs bzw. für den Start entspricht. Der Leistungshebel wurde in die Stellung für die maximal mögliche Leistung gebracht und der Pilot hatte das Gefühl, dass das Triebwerk die maximale Leistung lieferte. Um 12:46:07 Uhr, nach ungefähr einem Viertel des Vollkreises, meldete der Pilot der Platzverkehrsleitstelle, dass er einen Vollkreis nach links fliege. Zu diesem Zeitpunkt kreuzte die HB-KFK den Flugweg der HB-1766 ca. 160 m hinter und ca. 20 m über dem Segelflugzeug. Die Geschwindigkeit betrug zu diesem Zeitpunkt ungefähr 112 km/h.

⁵ AAE: Above Aerodrome Elevation, über Flugplatzhöhe

Zu Beginn der Linkskurve betrug die Querlage rund 40 Grad. Nach der Hälfte des beabsichtigten Vollkreises nahm die Querlage aber plötzlich auf gegen 60 Grad zu und das Flugzeug ging gleichzeitig und schnell in einen Sinkflug über.

Der Pilot nahm während der Linkskurve keine Abkipplwarnung wahr, erinnerte sich aber nach dem Unfall nur noch bruchstückhaft an den Flugverlauf nach dem Einleiten der Linkskurve.

Um 12:46:11 Uhr kollidierte der linke Flügel der HB-KFK mit dem Dach eines Mehrfamilienhauses. Das Flugzeug stürzte hinter dem Mehrfamilienhaus zu Boden. Es entwickelte sich kein Brand. Der Pilot überlebte den Absturz schwer verletzt und das Flugzeug wurde beim Unfall zerstört.

1.2 Angaben zum Luftfahrzeug

1.2.1 Allgemeine Angaben

Die Robin DR400 ist ein Tiefdecker in Holzbauweise mit Festfahrwerk. Abhängig von der Motorisierung und der Sitzplatzanzahl wurden von diesem Flugzeugmuster verschiedene Versionen hergestellt. Die HB-KFK war eine DR400/180R Remorqueur. Diese Version ist ein Viersitzer mit einem Motor von 180 PS Nennleistung und in Flugvereinen ein beliebtes Flugzeug für den Schlepp von Segelflugzeugen sowie zum Durchführen von Rundflügen.

Im Luftfahrzeug-Flughandbuch der DR400/180R wird im Kapitel «Normale Betriebsverfahren», Seite 4.12, das Verfahren für den Anflug und die Landung beschrieben. Es wird festgehalten, dass im Anflug oder Gegenanflug die Landeklappen beim Unterschreiten von 170 km/h auf die erste Raste ausgefahren werden sollen. Es soll in diesem Flugabschnitt eine Geschwindigkeit von 150 km/h eingehalten werden. Beim Unterschreiten von 150 km/h sollen die Landeklappen in die zweite Raste ausgefahren werden, um im Endanflug eine Geschwindigkeit von 115 km/h zu fliegen.

Im Kapitel «Leistungen» des Flughandbuchs werden die Abreissgeschwindigkeiten wie folgt festgehalten:

| Neigung des Flugzeuges | km/h – kt | | |
|----------------------------------|-----------|--------|--------|
| | 0° | 30° | 60° |
| Klappen eingefahren | 99–54 | 106–58 | 140–76 |
| Klappen 1. Raste (Startstellung) | 93–51 | 99–54 | 131–71 |
| Klappen 2. Raste (Landstellung) | 87–47 | 93–51 | 123–67 |

Bedingungen: Gewicht 1000 kg, Triebwerk im Leerlauf

1.2.2 Kollisionswarnsystem Flarm

Die HB-KFK war mit einem Kollisionswarnsystem Flarm ausgerüstet, das vom Piloten manuell ein- und ausgeschaltet werden konnte. Das Flarm ist ein nicht vorgeschriebenes, aber häufig in Leichtflugzeugen eingesetztes Kollisionswarngerät. Die Auswertung der Flarm-Daten der HB-KFK und auch der HB-1766, die ebenfalls mit einem Flarm ausgerüstet war, zeigen, dass das Flarm der HB-KFK um 12:39:14 LT, ungefähr 4 Minuten nach dem Start resp. 7 Minuten vor dem Unfall, ausgeschaltet wurde.

In den Wintermonaten 2016/2017 wurden in der HB-KFK ein neuer Transponder und ein neues Flarmgerät PowerFLARM Core ADS-B als Zentraleinheit ohne eigene Darstellungsmöglichkeit und mit der Softwareversion V 6.08 eingebaut. Das externe Interface zum PowerFlarm Core mit optischen und akustischen Ausgabemöglichkeiten war ein externes Flarm Display V4+M des Herstellers Aboba Elektronik mit der Softwareversion V 4.4. Bei der Betriebsaufnahme im Frühling 2017 zeigte sich, dass durch das Audiosignal des Flarm in der Bordverständigungsanlage (*intercom*) Störungen auftraten und eingehende Funksprüche unterdrückt wurden. Auch die Kommunikation zwischen Pilot und weiteren Insassen mittels *intercom* war nicht möglich. Nach langer Fehlersuche wurde die Bordverständigungsanlage im Juni 2017 einer Modifikation unterzogen. Zum Zeitpunkt des Unfallfluges befand sich das Flarm in einer Art Testbetrieb, um die Wirksamkeit der Modifikation zu überprüfen.

Um eine ununterbrochene Erreichbarkeit auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle des Flugplatzes Bern sicherzustellen, wurden die Schleppiloten der Segelfluggruppe während dieses Testbetriebs angewiesen, bei wiederholten Alarmen das Flarm auszuschalten. Demgegenüber galt innerhalb der Segelfluggruppe der Grundsatz, dass das Flarm während des Fluges eingeschaltet sein sollte.

1.3 Angaben zum Flugplatz

Der Regionalflughafen Bern-Belp liegt rund 9 km südöstlich der Stadt Bern auf dem Gebiet der Gemeinde Belp.

Der Flugplatz verfügt über eine Hartbelagspiste 14/32 und eine Graspiste 14R/32L mit den folgenden Abmessungen:

| Pistenbezeichnung | Abmessungen | Höhe der Pistenschwellen |
|-------------------|-------------|---------------------------|
| 14 | 1730 × 30 m | 1668 ft AMSL ⁶ |
| 32 | 1730 × 30 m | 1675 ft AMSL |
| 14R / 32L | 650 × 30 m | - |

Weiter befindet sich südwestlich der Graspiste ein Bereich für den Segelflugbetrieb sowie für Helikopter-Schwebeübungen.

Die Kontrollzone (*Control Zone* – CTR) und der Nahkontrollbezirk (*Terminal Control Area* – TMA) des Flugplatzes Bern-Belp sind dem Luftraum der Klasse D zugeordnet. In einen solchen Luftraum wird zwischen IFR- und VFR-Verkehr sowie zwischen VFR- und VFR-Verkehr von der Flugsicherung keine Staffelung gewährleistet, und es existieren daher auch keine Staffelungsminima.

Die Besatzungen sind nach dem Prinzip «sehen und ausweichen» (*see and avoid*) selbst dafür verantwortlich, einen genügenden Abstand zu anderen Luftfahrzeugen einzuhalten. Verkehrshinweise sind als Dienstleistung der Flugverkehrsleitung zugesichert. Ausweichempfehlungen werden auf Anfrage hin erteilt. Für den Segelflugsektor Lima-Bravo, der sich innerhalb der CTR befindet, gelten wie oben erwähnt besondere Regelungen, insbesondere werden den Flugzeugen der Segelfluggruppe untereinander keine Verkehrsinformationen erteilt (vgl. Kapitel 1.4.2).

⁶ AMSL: *above mean sea level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

1.4 Angaben zum Segelflugbetrieb

1.4.1 Allgemeines

Das Schleppflugzeug Robin DR400/180R, eingetragen als HB-KFK, war im Besitz der Segelfluggruppe Bern und wurde von verschiedenen Schlepppiloten geflogen. Die Schlepppiloten erhielten eine Ausbildung zum Erwerb der Schleppberechtigung zum Erwerb der Schleppberechtigung Segelflug, bei der unter anderem einige Schleppflüge am Doppelsteuer mit einem Fluglehrer absolviert wurden, wozu auch Schleppflüge unter abnormalen Bedingungen gehörten.

Schleppflugzeuge landen normalerweise auf der Segelflugstartpiste im westlichsten Teil des Segelfluggeländes (vgl. Abbildung 4).

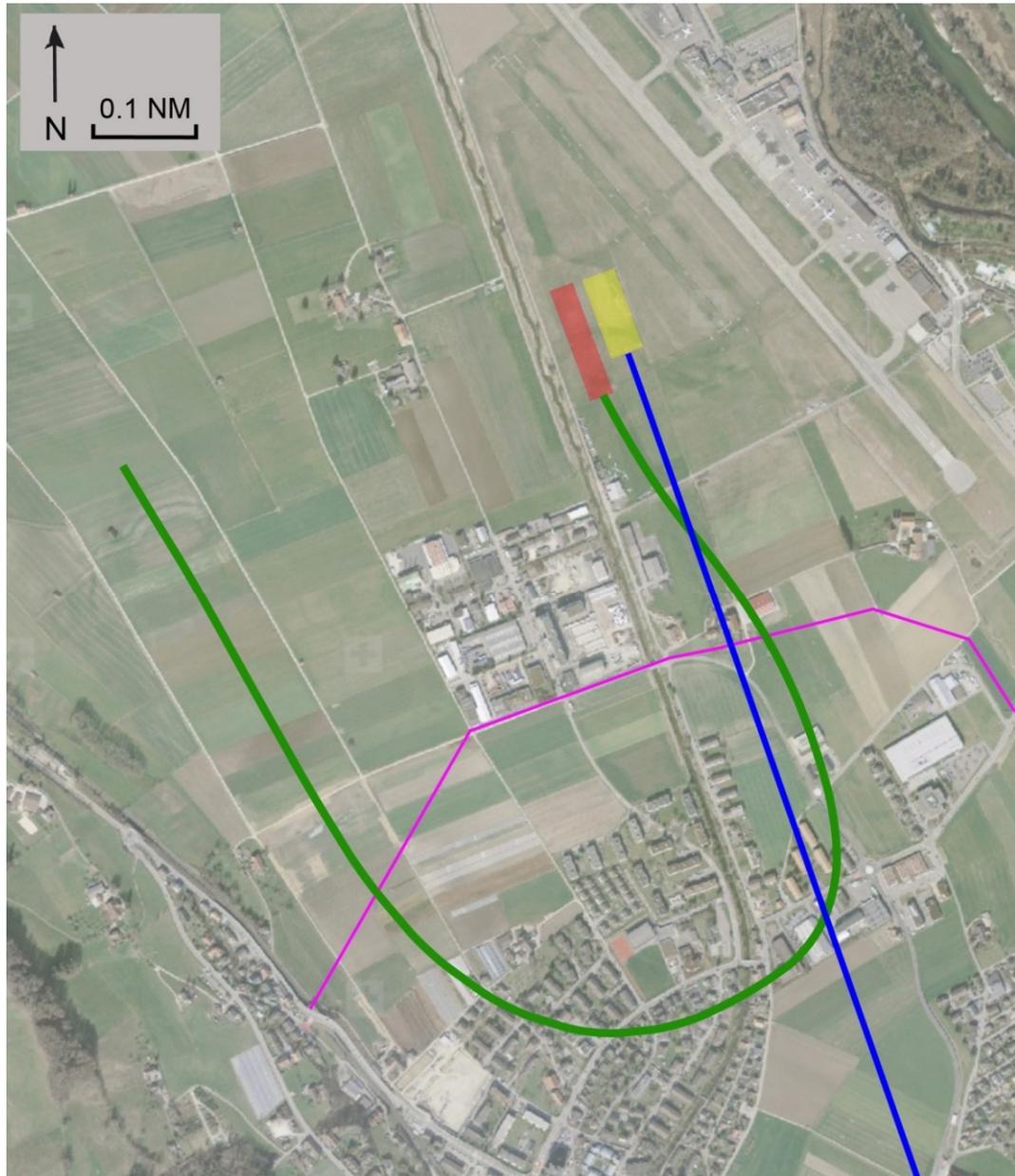


Abbildung 4: Die grüne Linie zeigt die normale Platzrunde für Schleppflugzeuge, bei der im Endanflug ein Bauernhaus umflogen wird. Die blaue Linie zeigt den Endanflug der Segelflugzeuge. Die im Flugverlauf erwähnte Hochspannungsleitung ist in Pink dargestellt. Die Segelflugstartpiste, auf der die Schleppflugzeuge landen, ist in Rot gekennzeichnet und der sogenannte Heli-Square, eine kurze Graspiste, auf der normalerweise die Segelflugzeuge landen, ist in Gelb gekennzeichnet. Quelle des Luftbildes: Bundesamt für Landestopografie.

Der Anflug für Schleppflugzeuge ist im Gegensatz zur Platzrunde für Motorflugzeuge kleinräumiger und führt über eine Hochspannungsleitung, die sich ungefähr 500 m vor dem Aufsetzpunkt befindet. Diese soll in 2000 ft AMSL, d. h. 330 ft über der Pistenschwelle, überflogen werden. Damit ist sichergestellt, dass im Falle eines nicht eingefahrenen Schleppseils eine sichere Höhe über der Hochspannungsleitung eingehalten wird. In diesem Bereich wird eine Geschwindigkeit von 120 km/h mit den Landeklappen in der 1. Raste angestrebt, um nach Überfliegen des Hindernisses die Landeklappen in die 2. Raste (Landstellung) ausfahren und damit trotz des steilen kurzen Endanflugs am Anfang der Piste landen zu können. Zudem muss ein Bauernhaus, das sich genau in der Verlängerung der Pistenachse und 480 m vor der Piste befindet, östlich umflogen werden.

Die Segelflugzeuge fliegen einen geraden Endanflug und landen normalerweise auf dem sogenannten Heli-Square, einer kurzen Graspiste östlich der Segelflugstartpiste.

Im Falle einer blockierten Piste oder bei zu geringen Abständen zwischen zwei Flugzeugen im Endanflug ist ein Durchstart (*go around*) vorgesehen. Der Durchstart wird in der Ausbildung zum Schlepppiloten nicht speziell geübt, gehört er doch nach Ansicht der Verantwortlichen der Segelfluggruppe zur Grundausbildung eines Motorflugpiloten. Gemäss übereinstimmenden Aussagen von Platzverkehrsleiter und Segelflugpiloten wird ein Durchstart sehr selten, höchstens einmal pro Jahr, eingeleitet.

1.4.2 Segelflugvereinbarung

Zwischen der Segelfluggruppe Bern und der Flugsicherung Skyguide besteht eine Segelflugvereinbarung (SFV), die unter der Aufsicht des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) erstmals 2006 abgeschlossen wurde und seit dem Jahr 2013 in der jetzigen Form besteht. Diese Vereinbarung hat unter anderem die Reduktion der Arbeitsbelastung des Platzverkehrsleiters zum Ziel, indem durch geeignete Massnahmen die nötigen Verkehrsinformationen minimiert werden. Auch soll durch sie der Flugbetrieb der Segelfluggruppe Bern weiterhin im gleichen Ausmass ermöglicht werden. In der SFV sind insbesondere Luftraumeinteilung, Verfahren und die Erteilung von Verkehrsinformationen durch die Flugverkehrsleitung geregelt. Punkt 2.1 der Vereinbarung sagt unter anderem Folgendes:

«Sämtliche Luftfahrzeuge erhalten Verkehrsinformationen gemäss der ICAO Luftraumklasse <D>. Ausgenommen davon sind Segelflugzeuge und am Segelflug beteiligte Luftfahrzeuge, welche unter der Freigabe Lima-Bravo (LB) fliegen. Diese erhalten untereinander keine Verkehrsinformationen.»

Dies wird unter Punkt 5.4 nochmals verdeutlicht:

«Am Segelflugbetrieb beteiligte Luftfahrzeuge erhalten auch ausserhalb des Sektors LB keine Verkehrsinformationen untereinander.»

Vor allem an den Wochenenden wird auf dem Segelfluggelände ein Flugdienstleiter (FDL) eingesetzt, der insbesondere die Koordination mit der Flugverkehrsleitung übernimmt und den Segelflugpiloten Informationen über Flugzeuge erteilt, die den Segelflugaum LB kreuzen. Sonstige Verkehrsinformationen werden nicht erteilt.

Nach Angaben der Verantwortlichen der Segelfluggruppe sind ihre Segelflug- und Schlepppiloten verunsichert darüber, wann von der Flugverkehrsleitung trotz dieser Vereinbarung Verkehrshinweise erwartet werden können und wann nicht.

1.5 Meteorologische Angaben

1.5.1 Allgemeine Wetterlage

Von der Biskaya weitete sich ein Hochdruckausläufer nach Mitteleuropa aus.

1.5.2 Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des Unfalls

Ein zu den Alpen gerichtetes Druckgefälle sorgte für schwachen Wind aus Sektor Nordwest bis Nord. Das Wetter war trocken. Durchscheinende mittelhohe Wolken führten zu gleichmässigem Licht ohne deutlichen Schattenwurf.

| | |
|---------------------|---|
| Wetter | bewölkt |
| Wolken | 1/8–2/8 auf 5000 ft AAE 5/8–7/8 auf 11 000 ft AAE |
| Sicht | 10 km oder mehr |
| Wind | 280 Grad, 6 kt |
| Temperatur/Taupunkt | 21 °C / 10 °C |
| Luftdruck, QNH | 1022 hPa (Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre) |

1.5.3 Astronomische Angaben

| | |
|--------------------------|---|
| Beleuchtungsverhältnisse | Tag |
| Sonnenstand | Azimut: 153 Grad Elevation: 62 Grad. |

1.5.4 Webcamaufnahmen

Das nachfolgende Bild zeigt die Aufnahme der Webcam des Flugplatzes Bern, aufgenommen am 15. Juli 2017 um 12:46:02 LT, mit Blickrichtung Südsüdwest in den Bereich des Endanfluges der Segelfluggpiste 32.



Abbildung 5: Bild der Webcam des Flughafens Bern, aufgenommen am 15. Juli 2017 um 12:46:02 Uhr. Blickrichtung Südsüdost in den Bereich des Anfluges auf die Pisten 32, 32L und Segelfluggpiste 32. Am rechten Bildrand ist die HB-KFK beim Einleiten des Vollkreises im Endanflug zu sehen (roter Kreis).

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Zum Zeitpunkt des Unfallfluges stand ein technisch nicht störungsfrei integriertes und dadurch nur eingeschränkt nutzbares Flarmgerät zur Verfügung. Die Störungen in der Bordverständigungsanlage (*intercom*), die durch das Audiosignal des Flarm verursacht wurden, führten dazu, dass das Kollisionswarngerät während des Unfallfluges ausgeschaltet wurde und aus diesem Grund keine Warnung vor dem Segelflugzeug generierte.

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

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Der Pilot der HB-KFK plante seinen Rückflug nach dem Segelflugschlepp via Zimmerwald. Da der Flugweg durch den Sektor Lima-Bravo führte, blieb er wie üblich bis in die Region Zimmerwald auf der Frequenz der Segelfluggruppe. Der Erstaufwurf des vorausfliegenden Segelflugzeuges, eingetragen als HB-1766, auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle des Flugplatzes Bern fand zu einem Zeitpunkt statt, als sich der Pilot der HB-KFK noch auf der Frequenz der Segelfluggruppe befand. Da die HB-1766 umgehend die Landefreigabe nach eigenem Ermessen auf der Segelflughiste 32 erhielt und danach keine weitere Kommunikation zwischen der Platzverkehrsleitstelle und der HB-1766 mehr stattfand, fehlten dem Piloten der HB-KFK diese Informationen bezüglich der HB-1766. Er wechselte erst eineinhalb Minuten später auf die Frequenz der Platzverkehrsleitstelle, um sich zur Landung anzumelden, und erhielt ebenfalls umgehend die Landefreigabe nach eigenem Ermessen auf der Segelflughiste 32.

Während des Anfluges der beiden Flugzeuge auf den Flugplatz Bern befand sich kein weiteres Luftfahrzeug innerhalb des Segelflugsektors Lima-Bravo und im Bereich des Anfluges, das nicht am Segelflugbetrieb der Segelfluggruppe Bern teilnahm. Ein solches hätte einen Verkehrshinweis von Seiten der Flugsicherung erfordert. Gemäss der Vereinbarung zwischen der Flugsicherung Skyguide und der Segelfluggruppe Bern erteilte der Platzverkehrsleiter beiden Flugzeugen der Segelfluggruppe keine gegenseitigen Verkehrshinweise. Weil keine Kommunikation zwischen dem Platzverkehrsleiter und der HB-1766 stattfand, folgerte der Pilot der HB-KFK daraus und aus dem Ausbleiben von Verkehrshinweisen fälschlicherweise, dass sich kein anderes Flugzeug in seinem Anflugweg befand. Dabei mag eine Rolle gespielt haben, dass die Vereinbarung von den international gültigen Regeln bei der Nutzung des Luftraums der Klasse D abweicht und die Piloten damit nicht mehr die gewohnten Dienstleistungen erhalten. Die Vereinbarung sieht auch nicht vor, dass durch die Vereinbarung betroffene Flugzeuge Blindmeldungen absetzen, wie es bei einem Flugplatz ohne Platzverkehrsleitstelle, einem sogenannten unkontrollierten Flugplatz, der Fall wäre. Die Kombination von fehlenden Verkehrsinformationen und fehlenden Blindmeldungen erschwerte es dem Piloten der HB-KFK, sich ein mentales Bild der aktuellen Verkehrssituation aufzubauen und das vorausfliegende Segelflugzeug wahrzunehmen.

Gemäss der Vereinbarung werden für Teilnehmer am Segelflugbetrieb untereinander keine Verkehrsinformationen erteilt, unabhängig vom Status des Luftraums Lima-Bravo. Verkehrsinformationen werden dann an die Teilnehmer des Segelflugbetriebes erteilt, wenn ein nicht am Segelflugbetrieb beteiligtes Flugzeug involviert ist. Daraus ergibt sich die Situation, dass ein am Segelflugbetrieb beteiligter Pilot nicht über alle Flugzeuge, über die er im Luftraum D normalerweise eine Verkehrsinformation erhalten würde, informiert wird. Im vorliegend untersuchten Fall führte dies dazu, dass der Pilot der HB-KFK nicht die gesamte Verkehrssituation

kannte. Sowohl die Aussagen des Piloten als auch die Wahl seines Anflugweges und der Anflugweise lassen den Schluss zu, dass sich der Pilot der HB-KFK über die Rahmenbedingungen der Segelflugvereinbarung nicht im Klaren war und sich in falscher Sicherheit wähnte.

Die Auswertung der Aufzeichnungsgeräte zeigt, dass der Pilot der HB-KFK einen schnellen Anflug mit einem Flugweg leicht innerhalb des vorgesehenen Flugweges wählte und somit mit der Geschwindigkeitsreduktion und dem Ausfahren der Landeklappen beschäftigt war. Aufgrund der eher hohen Geschwindigkeit war er gezwungen, Kurven mit relativ grosser Querlage zu fliegen. Durch diesen fliegerisch anspruchsvollen Anflug blieb wenig Kapazität für die Luftraumüberwachung übrig, und die Wahrscheinlichkeit zum frühzeitigen Erkennen des vorausfliegenden Segelflugzeuges verringerte sich. Dieser Aspekt wird als direkt beitragend zum Unfall gewertet.

Dazu kam, dass der Pilot das Kollisionswarnsystem Flarm der HB-KFK aufgrund der erwähnten technischen Probleme (vgl. Kapitel 2.1) ausgeschaltet hatte und aus diesem Grund keine Warnung vor dem vorausfliegenden Segelflugzeug generiert wurde. Bei diesem war das Flarm eingeschaltet. Mit grosser Wahrscheinlichkeit wäre es bei eingeschaltetem und korrekt integriertem Flarm vor dem ersten Sichtkontakt bereits zu einem Verkehrshinweis resp. einer Kollisionswarnung gekommen. Dies hätte zu einer Erhöhung des Situationsbewusstseins bezüglich des vorausfliegenden Segelflugzeuges geführt und eine frühzeitige Entscheidung bezüglich des weiteren Flugweges ermöglicht.

Als der Pilot der HB-KFK im Queranflug auf die Segelfluggiste 32 das vorausfliegende Segelflugzeug entdeckte, befand er sich in einer Situation, in der eine sichere Fortsetzung des Landeanfluges und eine Landung auf der Segelfluggiste nicht möglich war. Daraufhin entschied er sich zu einem Vollkreis nach links in geringer Flughöhe und mit teilweise ausgefahrenen Landeklappen, weil er der Ansicht war, ein Durchstarten sei nicht möglich, da der Flugweg bei einem Durchstart zu nahe am Segelflugzeug vorbeiführen würde. Der Grund für diesen Entscheid des Piloten lag unter anderem in einer Täuschung seiner Wahrnehmung. Obwohl sich das Segelflugzeug gemäss Aufzeichnungen leicht unterhalb der HB-KFK befand, nahm der Pilot der HB-KFK, beeinflusst durch die grosse Querlage, das Segelflugzeug leicht über sich wahr. Da ein Durchstart zu einem Steigflug führt, wäre die HB-KFK in der Wahrnehmung des Piloten durch die horizontale Ebene des Segelflugzeuges gestiegen und hätte dieses, in Kombination mit der höheren Geschwindigkeit gegenüber dem Segelflugzeug, in geringer Distanz gekreuzt. Dies wäre aber gemäss den Aufzeichnungen nicht der Fall gewesen. Der Entscheid, mit einem Vollkreis in Bodennähe den Abstand zum vorausfliegenden Flugzeug zu vergrössern, wurde daher als direkt kausaler Faktor für die Entstehung des Unfalls ermittelt.

Gemäss übereinstimmenden Aussagen des Platzverkehrsleiters und der Verantwortlichen der Segelfluggruppe wird im Schleppbetrieb ein Durchstart sehr selten, höchstens einmal pro Jahr, eingeleitet. Diese Beobachtung entspricht der allgemeinen Erfahrung, dass zahlreiche Piloten, insbesondere solche von Leichtflugzeugen, nur sehr selten einen Durchstart fliegen und die Übung in der Anwendung eines solchen Verfahrens in der Regel gering ist. Dies kann zu Hemmungen bezüglich eines Durchstartentscheides führen. Aus Sicherheitsgründen muss für einen Piloten in jeder Phase eines Anfluges ein Durchstart möglich sein und der Pilot muss diese Option jederzeit abrufen können. Das gilt auch für Situationen, bei denen die Flugwege konvergieren. Im vorliegend untersuchten Unfall erscheint es naheliegend, dass die geringe Erfahrung im Durchführen eines Durchstarts zu diesem unzuweckmässigen Entscheid, einen Vollkreis zu fliegen, beigetragen hat.

Ein Vollkreis in geringer Flughöhe mit teilweise ausgefahrenen Landeklappen ist ein anspruchsvolles und mit Risiken behaftetes Manöver. Beim Einleiten dieses Vollkreises befand sich die Geschwindigkeit der HB-KFK noch ungefähr 25 % und somit geringfügig über der Abreissgeschwindigkeit. Mit zunehmender Querlage erhöht sich in einer stationären Kurve die Abreissgeschwindigkeit (vgl. Abbildung 6).

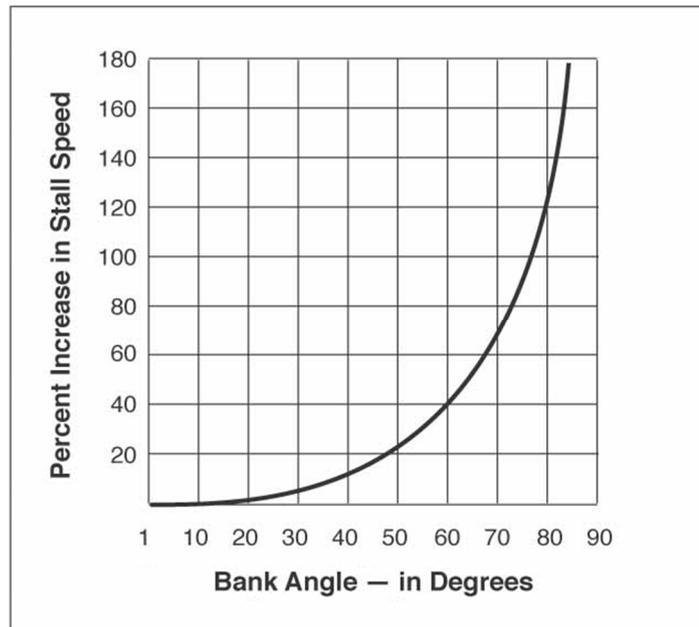


Abbildung 6: Darstellung des Verhältnisses zwischen Querlage in Grad (*Bank Angle – in Degrees*) und prozentualer Erhöhung der Abreissgeschwindigkeit (*Percent Increase in Stall Speed*) bei einer stationären Kurve.

Das erhöhte Lastenvielfache in einer Kurve, die nahe an der Abreissgeschwindigkeit geflogen wird, geht mit einem ansteigenden induzierten Widerstand einher und führt somit zu einem erhöhten Leistungsbedarf, um die Geschwindigkeit im Horizontalflug halten zu können. Ausgefahrene Landeklappen erhöhen diesen Effekt in der Regel. So kann es, wie im Falle des Unfallfluges, unvermittelt zu einer Situation kommen, bei der die Leistung des Motors nicht mehr ausreicht, um den erhöhten Leistungsbedarf durch die grosse Querlage resp. das erhöhte Lastenvielfache zu decken. Daraus resultiert eine Geschwindigkeitsabnahme, die schliesslich zu einem Strömungsabriss führen kann.

Nach etwa der Hälfte des Vollkreises, der vom Piloten der HB-KFK in einer Höhe von ungefähr 1900 ft AMSL resp. 230 ft oder 70 m über dem Boden geflogen wurde, kam es durch die abnehmende Geschwindigkeit und die grosse Querlage zum Strömungsabriss. Dies führte zu einem Kontrollverlust in geringer Höhe und zu einer Kollision mit einem Hausdach. Der Bereich des Cockpits brach weder beim Aufprall auf das Dach noch beim Aufprall auf das Feld auseinander und erhöhte damit die Überlebenschancen des Piloten. Der Unfall war allerdings nur zufällig überlebbbar.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Das Flugzeug war zum Verkehr nach Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules – VFR*) zugelassen.
- Sowohl Masse als auch Schwerpunkt des Flugzeuges befanden sich zum Unfallzeitpunkt innerhalb der gemäss Luftfahrzeughandbuch (*Aircraft Flight Manual – AFM*) zulässigen Grenzen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende, technische Mängel, die den Unfall hätten verursachen können.
- Der Notsender (*Emergency Locator Transmitter – ELT*) wurde ausgelöst.
- Das Flugzeug war mit einem nicht störungsfrei integrierten und dadurch nur eingeschränkt nutzbaren Kollisionswarnsystem Flarm ausgerüstet, das zum Zeitpunkt des Unfalls ausgeschaltet war.
- Das vorausfliegende Segelflugzeug war mit einem Kollisionswarnsystem Flarm ausgerüstet, das zum Zeitpunkt des Unfalls funktionstüchtig und eingeschaltet war.

3.1.2 Besatzung

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen des Piloten während des Unfallfluges vor.

3.1.3 Flugverlauf

- Um 12:42:44 Uhr, als sich der Pilot des Flugzeuges Robin DR400/180R, eingetragen als HB-KFK, noch auf der Frequenz der Segelfluggruppe befand, meldete sich ein vorausfliegender Segelflugzeug in der Region Längenberg auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle für eine Landung an und erhielt umgehend die Freigabe zur Landung nach eigenem Ermessen auf der Segelfluggpiste 32.
- Eineinhalb Minuten später wechselte der Pilot der HB-KFK auf die Frequenz der Platzverkehrsleitstelle, meldete sich in der Region Zimmerwald zur Landung an und erhielt umgehend die Freigabe zur Landung nach eigenem Ermessen auf der Segelfluggpiste 32.
- Der Pilot der HB-KFK führte einen kontinuierlichen Sinkflug mit ungefähr 250 km/h durch und flog in einer Höhe von 2150 ft AMSL in die Mitte des Gegenanfluges ein.
- Über der Hochspannungsleitung, die sich in Flugrichtung des Gegenanfluges kurz vor dem Ort Belp befindet, drehte die HB-KFK in einer Höhe von 2000 ft AMSL in den linken Queranflug der Segelfluggpiste 32. Zu diesem Zeitpunkt betrug die angezeigte Fluggeschwindigkeit rund 180 km/h und nahm weiter ab.
- Im Queranflug nahm der Pilot das erste Mal das vorausfliegende Segelflugzeug wahr, das sich im Endanflug auf die Segelfluggpiste 32 befand.
- Der Pilot der HB-KFK entschied sich vorerst, den Anflug fortzusetzen, und drehte hinter dem Segelflugzeug in den Endanflug ein.

- Durch die abnehmende Distanz zwischen den beiden Flugzeugen entschied sich der Pilot der HB-KFK deshalb, im Endanflug einen Vollkreis nach links zu fliegen, um den Abstand zum vorausfliegenden Segelflugzeug zu erhöhen.
- Nach der Hälfte des beabsichtigten Vollkreises nahm die Querlage plötzlich zu, und das Flugzeug ging gleichzeitig und schnell in einen Sinkflug über.
- Um 12:46:11 Uhr kollidierte der linke Flügel der HB-KFK mit dem Dach eines Mehrfamilienhauses.

3.1.4 Rahmenbedingungen

- Das Wetter hatte keinen Einfluss auf den Unfall.
- Die Vereinbarung zwischen der Segelfluggruppe Bern und der Flugsicherung Skyguide sieht vor, dass bei aktiviertem Segelflugaum Lima-Bravo den am Segelflugbetrieb beteiligten Luftfahrzeugen untereinander keine Verkehrshinweise erteilt werden.
- Die Segelfluggruppe Bern gab an, dass bei ihren Piloten bezüglich der Erteilung von Verkehrshinweisen Unsicherheiten bestanden.
- In der Kontrollzone Bern und in der Platzrunde der Segelfluggpiste herrschte wenig Verkehr.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot während einer engen Kurve in geringer Höhe über Grund die Kontrolle über das Flugzeug verlor und es in der Folge zu einer Kollision mit einem Hindernis kam.

Der Entscheid des Piloten, im Endanflug den geringen Abstand zu einem vorausfliegenden Segelflugzeug mit einem Vollkreis in Bodennähe zu vergrössern, wird als kausal für den Unfall erachtet.

Folgende Faktoren wurden als direkt beitragend zum Unfall ermittelt:

- Der Pilot flog den Flugplatz auf eine Art und Weise an, die eine erhöhte mentale Kapazität bedingte und die Luftraumbeobachtung erschwerte.
- Das geringe Training des Piloten im Umgang mit Durchstarts begünstigte den Entscheid, einen Vollkreis in Bodennähe zu fliegen;

Die folgenden Faktoren haben systemisch zum Unfall beigetragen:

- Das Kollisionswarnsystem Flarm war technisch nicht störungsfrei integriert und wurde vom Piloten ausgeschaltet, so dass keine Warnung vor dem vorausfliegenden Segelflugzeug generiert wurde.
- Die Vereinbarung zwischen der Flugsicherung und der Segelfluggruppe hatte zur Folge, dass dem Piloten kein Verkehrshinweis bezüglich des vorausfliegenden Flugzeuges erteilt wurde.
- Die Vereinbarung zwischen der Flugsicherung und der Segelfluggruppe wurde von zahlreichen Piloten – darunter auch der verunglückte Pilot – falsch interpretiert, weil ihre Umsetzung anspruchsvoll war.

4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen

4.1 Sicherheitsempfehlungen

Nach Vorgabe des Anhangs 13 der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization – ICAO*) sowie Artikel 17 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und zur Aufhebung der Richtlinie 94/56/EG richten sich alle Sicherheitsempfehlungen, die in diesem Bericht aufgeführt sind, an die Aufsichtsbehörde des zuständigen Staates, der darüber zu entscheiden hat, inwiefern diese Empfehlungen umzusetzen sind. Gleichwohl sind jede Stelle, jeder Betrieb und jede Einzelperson eingeladen, im Sinne der ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen eine Verbesserung der Flugsicherheit anzustreben.

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) bezüglich Sicherheitsempfehlungen folgende Regelung vor:

«Art. 48 Sicherheitsempfehlungen

¹ Die SUST richtet die Sicherheitsempfehlungen an das zuständige Bundesamt und setzt das zuständige Departement über die Empfehlungen in Kenntnis. Bei dringlichen Sicherheitsproblemen informiert sie umgehend das zuständige Departement. Sie kann zu den Umsetzungsberichten des Bundesamts zuhanden des zuständigen Departements Stellung nehmen.

² Die Bundesämter unterrichten die SUST und das zuständige Departement periodisch über die Umsetzung der Empfehlungen oder über die Gründe, weshalb sie auf Massnahmen verzichten.

³ Das zuständige Departement kann Aufträge zur Umsetzung von Empfehlungen an das zuständige Bundesamt richten.»

Die SUST veröffentlicht die Antworten des zuständigen Bundesamtes oder von ausländischen Aufsichtsbehörden unter www.sust.admin.ch und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

4.1.1 Verbesserung der Segelflugvereinbarung Bern

4.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Der vorliegend untersuchte Unfall zeigt, dass der verunfallte Pilot eine unzutreffende Vorstellung vom Inhalt der Vereinbarung hatte, die von der Segelfluggruppe mit der Flugsicherung unter Aufsicht des BAZL abgeschlossen worden war. Wie die Untersuchung zutage gefördert hat, sind vergleichbare Fehlmeinungen auch bei anderen Piloten der Segelfluggruppe vorhanden. Diese Segelflugvereinbarung sieht eine Sonderregelung bezüglich der Erteilung von Verkehrshinweisen an am Segelflugbetrieb beteiligte Luftfahrzeuge vor. Die Flugsicherung erteilt solchen Luftfahrzeugen untereinander keine Verkehrshinweise. Ist ein weiteres Luftfahrzeug ohne Bezug zum Segelflugbetrieb in der Kontrollzone unterwegs, so muss die Flugsicherung, wie in der Luftraumklasse D üblich, Verkehrshinweise erteilen. Diese Regelung ist zwar theoretisch durchaus klar, in der Praxis kann hingegen bei den Piloten eine falsche Erwartungshaltung bzw. eine Verunsicherung bezüglich Verkehrsinformationen entstehen. Weiter ist anzumerken, dass hier ein Standard der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization – ICAO*) bezüglich der Regeln in Luftraumklassen lokal ausser Kraft gesetzt wird. Damit werden die durch die ICAO vorgesehenen Sicherheitsnetze, wie

das Erteilen von Verkehrshinweisen, eliminiert, was sich auch im vorliegend untersuchten Unfall gefährdend ausgewirkt hat.

4.1.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 544

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte zusammen mit der Flugsicherung Skyguide und der Segelfluggruppe Bern die Zweckmässigkeit der Segelflugvereinbarung überprüfen und, falls an ihr festgehalten werden soll, durch geeignete Massnahmen sicherstellen, dass diese Sonderregelung durch die Benutzer einfach und sicher gehandhabt werden kann.

4.2 Sicherheitshinweise

Als Reaktion auf während der Untersuchung festgestellte Sicherheitsdefizite kann die SUST Sicherheitshinweise veröffentlichen. Sicherheitshinweise werden formuliert, wenn eine Sicherheitsempfehlung nach der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 nicht angezeigt erscheint, formell nicht möglich ist oder wenn durch die freiere Form eines Sicherheitshinweises eine grössere Wirkung absehbar ist. Sicherheitshinweise der SUST haben ihre Rechtsgrundlage in Artikel 56 der VSZV:

«Art. 56 Informationen zur Unfallverhütung

Die SUST kann allgemeine sachdienliche Informationen zur Unfallverhütung veröffentlichen.»

4.2.1 Übung von Durchstartverfahren

4.2.1.1 Sicherheitsdefizit

Wie der vorliegend untersuchte Unfall zeigt, war ein Durchstartverfahren für den Piloten eines Leichtflugzeuges, der nicht wie vorgesehen landen konnte, keine naheliegende Lösung, die er sicher umsetzen konnte. Es entspricht der allgemeinen Erfahrung, dass Durchstarts selten durchgeführt werden. Obwohl sie ein Standardverfahren darstellen, werden sie deshalb oft nicht sicher beherrscht bzw. umgesetzt.

4.2.1.2 Sicherheitshinweis Nr. 22

Thema: Übung von Durchstartverfahren

Zielgruppe: Piloten von Leichtflugzeugen

Es erscheint sinnvoll, Durchstartverfahren beispielsweise im Rahmen von Trainingsflügen regelmässig zu üben, damit dieses Verfahren in einer zeitkritischen Situation, bei der eine Landung nicht sicher möglich erscheint, jederzeit abgerufen und umgesetzt werden kann.

4.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen

Die der SUST bekannten Massnahmen werden im Folgenden kommentarlos aufgeführt.

Die Segelfluggruppe Bern informierte ihre Mitglieder nach dem Unfall darüber, dass entgegen der Erwartung zahlreicher Piloten gemäss der gültigen Segelflugvereinbarung nicht in jedem Fall mit Verkehrshinweisen zu rechnen sei.

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

Bern, 13. November 2018

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle