



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen BFU  
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation BEAA  
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici UIIA  
Uffizi d'inquisiziun per accidents d'aviatica UIAA  
Aircraft accident investigation bureau AAIB

# **Schlussbericht Nr. 2039**

## **des Büros für**

# **Flugunfalluntersuchungen**

über den Unfall

des Flugzeuges Robin DR400-180R, HB-KOC

vom 3. Mai 2006

Hühnerhubel, Gemeinde Belp/BE

ca. 600 m südwestlich des Flughafens Bern-Belp

**Causes**

L'accident est dû au fait que le pilote, suite à une panne moteur, n'a pas fait usage des différentes possibilités d'atterrissage d'urgence, ce qui a finalement abouti à une collision non contrôlée avec le sol, à un capotage de l'avion et à un incendie subséquent.

Un outil dans le cockpit permettant de briser la verrière en plexiglas ayant fait défaut, l'accident a eu une issue mortelle alors qu'il était possible d'y survivre.

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 1. November 2001, 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 Vorfalles die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. 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 entspricht dem Original und ist massgebend.

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 im Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) entspricht. Die Beziehung zwischen LT, MESZ und koordinierter Weltzeit (*co-ordinated universal time* – UTC) lautet:  
LT = MESZ = UTC + 2 h.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>6</b>
<b>Kurzdarstellung</b>	<b>6</b>
<b>Untersuchung</b>	<b>6</b>
<b>Ursachen</b>	<b>6</b>
<b>Sicherheitsempfehlungen</b>	<b>6</b>
<b>1 Sachverhalt</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf</b>	<b>7</b>
1.1.1 Allgemeines	7
1.1.2 Vorgeschichte	7
1.1.3 Flugverlauf	8
<b>1.2 Personenschäden</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Schaden am Luftfahrzeug</b>	<b>9</b>
<b>1.4 Drittschaden</b>	<b>9</b>
<b>1.5 Angaben zu Personen</b>	<b>10</b>
1.5.1 Pilot	10
1.5.1.1 Flugerfahrung	10
1.5.1.2 Ausbildung	10
1.5.1.3 Schleppeinweisung und Erfahrung	11
<b>1.6 Angaben zum Luftfahrzeug</b>	<b>11</b>
1.6.1 Angaben zum Vergaser	13
1.6.2 Vierblatt Propelleranlage mit konstanter Drehzahl	13
1.6.3 Kabinendach	14
1.6.4 Unterhalt	15
1.6.5 Übernahmeprüfung des Bundesamtes für Zivilluftfahrt	15
1.6.6 Prüfliste Robin DR400-180R	15
1.6.7 Notverfahren Robin DR400-180R	17
1.6.8 Berechnung der Startstrecke des Schleppzuges HB-KOC und HB-1811	18
<b>1.7 Meteorologische Angaben</b>	<b>18</b>
1.7.1 Allgemeines	18
1.7.2 Allgemeine Wetterlage	18
1.7.3 Wetter zur Unfallzeit am Unfallort	18
1.7.4 Astronomische Angaben	18
1.7.5 Flugplatzwettermeldungen	18
<b>1.8 Navigationshilfen</b>	<b>19</b>
<b>1.9 Kommunikation</b>	<b>19</b>
<b>1.10 Angaben zum Flughafen</b>	<b>19</b>
1.10.1 Allgemeines	19
1.10.2 Segelfluggelände	20
1.10.3 Rettungs- und Feuerwehrdienste	20
1.10.3.1 Allgemein	20
1.10.3.2 Rettungsversuche zweier Passanten	21
1.10.3.3 Alarmierung und Brandbekämpfung der Flughafenfeuerwehr	21
<b>1.11 Flugschreiber</b>	<b>21</b>

<b>1.12</b>	<b>Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle</b>	<b>21</b>
1.12.1	Wrack	21
1.12.2	Aufprall	22
1.12.3	Unfallstelle	22
<b>1.13</b>	<b>Medizinische und pathologische Feststellungen</b>	<b>23</b>
<b>1.14</b>	<b>Feuer</b>	<b>23</b>
<b>1.15</b>	<b>Überlebensaspekte</b>	<b>23</b>
1.15.1	Allgemeines	23
1.15.2	Notsender	23
<b>1.16</b>	<b>Versuche und Forschungsergebnisse</b>	<b>24</b>
1.16.1	Technische Untersuchung an der Zelle	24
1.16.2	Technische Untersuchung an Motor und Propeller	24
<b>1.17</b>	<b>Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung</b>	<b>25</b>
1.17.1	Segelfluggruppe Bern	25
1.17.2	Schleppbetrieb der Segelfluggruppe Bern	25
<b>1.18</b>	<b>Zusätzliche Angaben</b>	<b>25</b>
<b>1.19</b>	<b>Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken</b>	<b>25</b>
<b>2</b>	<b>Analyse</b>	<b>26</b>
2.1	Technische Aspekte	26
2.2	Menschliche und betriebliche Aspekte	26
<b>3</b>	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Befunde</b>	<b>28</b>
3.1.1	Besatzung	28
3.1.2	Technische Aspekte	28
3.1.3	Flugverlauf	28
3.1.4	Rahmenbedingungen	29
<b>3.2</b>	<b>Ursachen</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>Sicherheitsempfehlungen und seit dem Unfall getroffene Massnahmen</b>	<b>30</b>
<b>4.1</b>	<b>Sicherheitsempfehlungen</b>	<b>30</b>
4.1.1	Sicherheitsdefizit	30
4.1.2	Sicherheitsempfehlung Nr. 403	30
<b>4.2</b>	<b>Seit dem Unfall getroffene Massnahmen</b>	<b>31</b>
4.2.1	Safety Awareness Notification Data	31
4.2.2	Verwendung von Funkfrequenzen beim Schleppbetrieb in Bern-Belp	31
<b>Anlagen</b>		<b>32</b>

## Schlussbericht

Eigentümer	Segelfluggruppe Bern, 3001 Bern
Halter	Segelfluggruppe Bern, 3001 Bern
Luftfahrzeugmuster	Robin <sup>1</sup> DR400-180R
Eintragsstaat	Schweiz
Eintragszeichen	HB-KOC
Ort	Hühnerhubel, Gemeinde Belp/BE
Datum und Zeit	3. Mai 2006, 18:27 Uhr

### Zusammenfassung

#### Kurzdarstellung

Anlässlich eines Schleppfluges am 3. Mai 2006 auf dem Flughafen Bern-Belp stellte man um 18:24 Uhr beim Start des Flugzeuges Robin DR400-180R, eingetragen als HB-KOC, einen unregelmässigen Motorlauf fest. Nachdem dies auch der Besatzung des Segelflugzeuges ASK 21, eingetragen als HB-1811, per Funk übermittelt worden war, klinkte diese im Gegenanflug auf einer Höhe von ca. 100 m/GND aus und landete normal auf dem Segelfluggelände.

Beim Versuch, mit dem Motorflugzeug westlich des Flughafengeländes auf einem Feld eine Notlandung durchzuführen, berührte der linke Flügel einen Acker und die Maschine prallte auf dem Boden auf. Dabei überschlug sie sich und kam in Rückenlage zum Stillstand. Kurz darauf fing das Flugzeug Feuer.

Der Pilot überlebte den Aufprall. Die Rettungsversuche zweier Passanten mussten aufgrund des entstandenen Feuers abgebrochen werden. Der Pilot verstarb in den Flammen und das Flugzeug wurde zerstört.

Es entstand geringer Flurschaden.

#### Untersuchung

Der Unfall ereignete sich um 18:27 Uhr. Die Meldung traf um 18:40 Uhr beim Büro für Flugunfalluntersuchungen (BFU) ein. Die Untersuchung wurde am gleichen Abend in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Bern eröffnet.

#### Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot nach einer Motorstörung mehrere Möglichkeiten für eine Notlandung nicht wahrnahm und es schliesslich zu einer unkontrollierten Bodenberührung mit Überschlag und anschliessendem Brand kam.

Das Fehlen eines Hilfsmittels im Cockpit, um die Plexiglasscheibe des Kabinendachs aufbrechen zu können, führte dazu, dass der an sich überlebbare Unfall einen tödlichen Ausgang nahm.

#### Sicherheitsempfehlungen

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde eine Sicherheitsempfehlung ausgesprochen.

---

<sup>1</sup> 1988 wurde die Herstellerfirma Avions Pierre Robin von Apex Aircraft übernommen.

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

#### 1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Beobachtungen diverser Personen und die Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs verwendet.

Der Flug wurde nach Sichtflugregeln durchgeführt.

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Am 3. Mai 2006 führte die Segelfluggruppe Bern auf dem Segelfluggelände des Flughafens Bern-Belp ganztägig Segelflugbetrieb durch. Bis zum Mittag genügte ein Schleppflugzeug, um den Bedarf abzudecken.

Um den Segelflugbetrieb am Nachmittag reibungslos durchzuführen, war eine zweite Schleppmaschine nötig. Das dafür vorgesehene Flugzeug, eine Robin DR 400-180R, eingetragen als HB-KOC, befand sich am Vormittag noch im Unterhaltsbetrieb, wo die Abschlussarbeiten einer 100-Stunden Kontrolle beendet wurden. Für den Einsatz auf diesem Flugzeug bot man einen Piloten auf.

Dieser Pilot traf am Mittag auf dem Segelfluggelände ein und nahm um 13:30 Uhr an der etwa 15 Minuten dauernden Besprechung für den Flugbetrieb am Nachmittag teil. Ein Clubmitglied der Segelfluggruppe fuhr den Piloten anschliessend auf die gegenüberliegende Flugplatzseite, damit dieser die HB-KOC vor der Halle des Wartungsbetriebes übernehmen konnte.

Im Rahmen der Übernahmekontrolle des Flugzeuges erkundigte sich der Pilot bei einem Mechaniker des Wartungsbetriebes, ob die Ölmenge korrekt sei. Dieser kontrollierte den Ölstand erneut und zeigte dies dem Piloten mit der Bemerkung, dass frisches Öl am Messstab manchmal nicht gut sichtbar sei. Gemeinsam vergewisserten sie sich, dass der Ölstand auf acht *quart* aufgefüllt war.

Gemäss den Angaben der Segelfluggruppe Bern wurde der Schleppbetrieb mit dem Muster Robin DR400 generell mit vollem Tank begonnen. Zu diesem Zwecke wurde die HB-KOC mit 72 Litern Flugbenzin betankt.

Der Pilot verfügte über langjährige Erfahrung auf dem Muster Robin DR400. Auf der HB-KOC war der verunfallte Pilot bis zu diesem Tag noch nie geflogen. Deshalb erkundigte er sich bei einem anwesenden Fluglehrer, ob er mit ihm einen kurzen Überprüfungsflug machen könnte. Dieser sagte ihm, er solle sich an seinen Fluglehrerkollegen wenden, welcher bereits vom Mittagessen zurückgekommen war. Dieser Fluglehrerkollege wurde jedoch nicht angefragt. Die Gründe dafür konnten nicht mehr eruiert werden.

Um 14:02 Uhr startete der Pilot mit der HB-KOC zu einer Serie von vier Schleppflügen und legte nach 73 Minuten Flugzeit um 15:24 Uhr eine Pause ein. In dieser Zeit wurde die HB-KOC mit 45 Liter Flugbenzin betankt. Danach führte er ab 15:43 Uhr sieben weitere Schleppflüge durch und landete um 17:50 Uhr nach einer Flugzeit von 65 Minuten.

Die HB-KOC war mit einem Verstellpropeller ausgerüstet. Während diesen elf Flügen stellte ein auf dem Platz anwesender Fluglehrer aufgrund des Motoren- und Propellergeräusches fest, dass der Pilot mindestens zweimal vergass, vor

dem Anrollen die Propellerverstellung auf kleine Steigung, d.h. hohe Drehzahl (*high RPM*), zu stellen. Er habe dies jeweils während des Startlaufes korrigiert. Zudem habe der Pilot mindestens einmal die nach dem Start übliche Drehzahlreduktion nicht vorgenommen.

### 1.1.3 Flugverlauf

Als ein weiterer Schleppflug vorbereitet wurde, war der Pilot der HB-KOC zuerst nicht auffindbar. Deshalb wurde der Fluglehrer angefragt, ob er den Schlepp machen könnte. Er lehnte ab mit der Bemerkung, dass der eingeteilte Schlepppilot wohl gleich auftauchen werde. Er sah diesen anschliessend auch vom Parkplatz herkommen und wies ihn darauf hin, dass er sich beeilen sollte, da die Piloten in der HB-1811, einer ASK 21, für einen weiteren Schulungsflug bereit seien. Der Auftrag, die ASK 21 auf 300 m/GND über den Platz zu schleppen, wurde vom Segelfluglehrer in der ASK 21 dem Schlepppiloten per Handzeichen zu verstehen gegeben, was dieser mit Kopfnicken bestätigte.

Um 18:24 Uhr startete der Schleppzug auf dem Segelfluggelände in Richtung Norden. Dabei fiel mehreren Beobachtern ein aussergewöhnliches Motorengeräusch der HB-KOC auf. Die Startrollstrecke war unüblich lang. Die Beobachter hatten den Eindruck, dass der Pilot die HB-KOC kurz vor Ende der Piste vom Boden wegweisen musste.

Die Information betreffend des Motorlaufs wurde von einem Mitglied auf der Segelflugfunkfrequenz 123.40 Mhz der Besatzung in der ASK 21, HB-1811, um 18:25:08 Uhr wie folgt übermittelt: *„Achzeh-elf vo Campo... dä Schleppi het nöd guet tönt bim Start hä, muesch denn vielleicht parat sii.“* – Achtzehn elf von Campo (Segelflugdienstleitung) ... die Schleppmaschine hat nicht gut getönt beim Start, Du musst dann vielleicht bereit sein.

Weiter meldete er sinngemäss, dass der Motor der HB-KOC wohl nicht auf allen Zylindern laufen würde, oder dass nicht beide Zündmagnete eingeschaltet seien. Dieses Gespräch konnte in der HB-KOC nicht empfangen werden, da diese Maschine mit nur einem Funkgerät ausgerüstet war und dieses für den Funkverkehr auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle in Bern-Belp eingestellt war.

Der Segelfluglehrer in der HB-1811 empfand den Start zunächst nicht wesentlich anders als sonst, da der Pilot in der HB-KOC zunächst wie beim vorhergehenden Start von 17:46 Uhr sehr flach wegflog, um den Schleppzug zu beschleunigen. Doch in der anschliessenden Linkskurve Richtung Gegenanflug, und nach dem Erhalt des Funkspruchs des Kollegen am Boden, bemerkte auch die Besatzung im Segelflugzeug, dass etwas nicht in Ordnung war. Als die HB-KOC zudem näher zum Landefeld drehte als normal üblich, übernahm der Fluglehrer die Steuerung der HB-1811 und wies den Flugschüler an, die Klinke zu betätigen. Zu diesem Zeitpunkt befand sich der Schleppzug schätzungsweise 100 m über Grund. An dieser Stelle wird normalerweise nicht ausgeklinkt.

Die ASK 21 flog den Gegenanflug und dehnte diesen ein wenig weiter aus, bis sie zum Endanflug eindrehte und normal landete (Anlage 1).

Der Pilot in der Schleppmaschine meldete während dieser Phase um 18:25:36 Uhr bei der Platzverkehrsleitstelle, dass er Probleme habe: *„Hotel Oscar Charlie I have äh...problems äh...“*.

Die HB-KOC führte eine Kurve nach links aus und flog über die Landepiste des Segelfluggeländes. Kurze Zeit später drehte sie weiter nach links, wiederum vom Platz weg. Dann war plötzlich kein Motorengeräusch mehr zu hören. Das Flug-

zeug drehte nach rechts Richtung Kehrsatz, was der beobachtende Fluglehrer am Boden als Beginn einer Notlandung Richtung Kehrsatz deutete. Kurz darauf folgte eine bruske Linkskurve, gefolgt von einem steilen Sinkflug in Richtung Süden (Anlage 1). Motorengeräusch war in dieser Phase nicht zu vernehmen.

Die Robin drehte mit einer geschätzten Querlage von 30 Grad weiter nach links und flog nun annähernd rechtwinklig zum Segelfluggelände in Richtung der parkierten Segelflugzeuganhänger. Als die Maschine sich ungefähr auf 30 m über Grund befand, gab der Motor wieder hörbar Leistung ab. Das Flugzeug bäumte sich in der Folge auf und es sah aus, als ob der Pilot die Flughafenumzäunung überfliegen wollte. Kurz darauf fiel die Leistung wieder ab und die Nase der HB-KOC senkte sich nach unten. Daraufhin gab der Motor nochmals für wenige Sekunden Leistung ab, was zu einem erneuten Anheben der Nase führte. Danach verstummte das Motorengeräusch. Das Flugzeug drehte in einer Höhe von 10 m über Grund nach links in Richtung einer Sportanlage (Hornusserfeld)<sup>2</sup>.

Das Flugzeug erreichte dieses Feld jedoch nicht mehr und prallte um 18:27 Uhr mit dem linken Flügel zuerst auf einem frisch bestellten Acker auf, schlitterte ein kurzes Stück, überschlug sich und kam in Rückenlage zum Stillstand. Auf dem Flughafen Bern-Belp wurde Alarm ausgelöst.

Aus dem Bereich des Motors stieg eine Rauchfahne auf. Zwei Passanten rannten zum Wrack, um erste Hilfe zu leisten. Sie waren noch in der Lage, mit dem im Wrack gefangenen Piloten zu sprechen. Das Kabinendach war nur wenig geöffnet. Da das Flugzeug auf dem Rücken lag, war es nicht möglich, das Dach weiter zu öffnen. Kurze Zeit später brach ein offenes Feuer aus und die beiden Helfer mussten sich zurückziehen. Der Pilot kam beim Brand ums Leben. Das Flugzeug brannte vollständig aus.

## 1.2 Personenschäden

Verletzungen	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	1	---	1	---
Erheblich	---	---	---	---
Leicht	---	---	---	---
Keine	---	---	---	Nicht betroffen
Gesamthaft	1	---	1	

## 1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Flugzeug wurde zerstört.

## 1.4 Drittschaden

Es entstand geringer Flurschaden.

---

<sup>2</sup> Hornussen, schweiz. Traditionssportart

## 1.5 Angaben zu Personen

### 1.5.1 Pilot

Person	Schweizerbürger, Jahrgang 1958
Lizenz	Führerausweis für Berufspiloten auf Flächenflugzeugen ( <i>commercial pilot licence</i> – CPL(A)) nach <i>joint aviation requirements</i> (JAR), erstmals ausgestellt durch das BAZL am 10.01.2000
Berechtigungen	Klassenberechtigung für einmotorige Kolbenmotorflugzeuge ( <i>single engine piston</i> – SEP), gültig bis 20.07.2007 Klassenberechtigung für einmotorige Propellerturbinen Flugzeuge von Pilatus ( <i>single engine turbine</i> – Pilatus SET), gültig bis 14.06.2007 Internationale Radiotelefonie für Flüge nach Sicht- und Instrumentenflugregeln RTI (VFR/IFR) Nachtflug NIT
Fluglehrerberechtigungen	Fluglehrer Aspirant für Flächenflugzeuge ( <i>flight instructor trainee</i> – FI/T), gültig bis 13.05.2007
Letzte Befähigungsüberprüfung	<i>Proficiency check</i> Pilatus SET vom 08.06.2005
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1, Einschränkungen: muss Brille tragen Gültig vom 21.01.2006 bis 21.07.2006
Letzte fliegerärztliche Untersuchung	16.01.2006
Beginn der fliegerischen Ausbildung	1976

#### 1.5.1.1 Flugerfahrung

Das Flugbuch des verunfallten Piloten wurde durch den Brand stark beschädigt. Aus den im Wrack gefundenen Aufzeichnungen konnten die folgenden Angaben ermittelt werden:

Gesamthaft	781:42 h
Während der letzten 90 Tage	12:52 h
Davon auf dem Unfallmuster	3:10 h

Die Gesamtflugerfahrung auf dem Unfallmuster konnte nicht mehr ermittelt werden. Bekannt ist jedoch, dass der verunfallte Pilot schon über Jahre regelmässig auf dem Unfallmuster geflogen war.

#### 1.5.1.2 Ausbildung

Der Pilot begann seine fliegerische Tätigkeit im Jahre 1976 mit Segelfliegen. Die Segelflugprüfung absolvierte er im April 1978.

Die Privatpilotenausbildung schloss er am 10. April 1992 erfolgreich ab. Anschliessend erfolgte eine fliegerische Weiterbildung, welche in den Jahren 1992 und 1993 die folgenden Stufen umfasste:

- Kontrollierter Sichtflug CVFR
- Umschulung auf Flugzeuge mit Verstellpropeller und Einziehfahrwerk

Im Zeitraum zwischen 1995 und 1999 absolvierte er die theoretische Ausbildung zum Erwerb des Führerausweises für Berufspiloten und der Instrumentenflugberechtigung. Die praktische Prüfung für Berufspiloten absolvierte er am 5. Januar 2001.

Im Jahre 2001 absolvierte der Pilot die Ausbildung zur Erlangung der Musterberechtigung für Pilatus PC-6. Diese schloss er am 14.03.2001 ab. Danach flog er regelmässig auf diesem Muster. Er setzte damit während zehn bis zwölf Einsatztagen pro Jahr Fallschirmspringer ab.

Im Dezember 2003 erlangte er die Berechtigung für Nachtflug.

Im Herbst 2004 absolvierte er einen von der *Swiss Pilots School Association* organisierten Fluglehrerkurs. Da er am Prüfungsflug vom 15. Oktober 2004 einen Teil desselben nicht bestand, galt die Prüfung als „teilweise bestanden“ – *partially passed*. Am 13. Mai 2005 wurde unter anderem dieser Prüfungsteil wiederholt und auch bestanden. In der Folge erhielt er die Berechtigung, als Fluglehrerasspirant Flugschüler auszubilden.

#### 1.5.1.3 Schleppleinweisung und Erfahrung

Es konnte nicht mehr festgestellt werden, wann und wo der Pilot eine Einweisung zum Flugzeugschlepp erhalten hatte. Nach Aussagen von Mitgliedern der Segelfluggruppe Bern stand der verunfallte Pilot zwischen 2000 und 2003 bei dieser als Schlepppilot im Einsatz. Zudem übte er diese Funktion auch anlässlich von Segelfluglehrerkursen des BAZL aus.

Im Jahre 2004 stand er der Segelfluggruppe Bern nur selten und im Jahre 2005 nur einmal für Schleppeinsätze zur Verfügung. Dabei absolvierte er am 25. Mai 2005 auf einem dem Unfallflugzeug baugleichen Flugzeug, der HB-KFK, 12 Flüge, welche zusammen 2:23 Stunden dauerten.

In der Saison 2006 absolvierte der verunfallte Pilot am Unfalltag für die Segelfluggruppe Bern seinen ersten Flugeinsatz, welcher bis zum Unfallflug mehr als zwei Stunden Flugzeit ergab.

### 1.6 Angaben zum Luftfahrzeug

Eintragungszeichen	HB-KOC
Luftfahrzeugmuster	Robin DR400-180R
Charakteristik	Einmotoriger, viersitziger Tiefdecker in Holzbauweise mit Landeklappen und einem Festfahrwerk in steuerbarer Bugradanordnung
Hersteller	S.A. Avions Pierre Robin, Darois, Frankreich
Baujahr	2004
Werknummer	2562
Eigentümer	Segelfluggruppe Bern, 3001 Bern
Halter	Segelfluggruppe Bern, 3001 Bern

Triebwerk	Luftgekühlter, nicht aufgeladener Kolbenmotor mit vier Zylindern in Boxeranordnung und einer Nennleistung von 180 HP, entsprechend 134 kW, Baumuster O-360-A1P, Werknummer L-39501-36A, hergestellt im Jahre 2004 durch Textron Lycoming Division
Propeller	Vierblattpropeller in Holz-Verbund-Bauweise mit konstanter Drehzahl, hydraulisch betätigt, Baumuster MTV-22/174-12, Werknummer 04200, hergestellt durch MT-Propeller Entwicklung GmbH
Ausrüstung	VHF-COM/GPS Garmin GNC-250XL Transponder GTX-327 Im Flugzeug war eine elektrische Seileinzugsvorrichtung vom Typ „Maag RPM 11/01“ <sup>3</sup> eingebaut, welche mit einer sog. „Aerazurklinke“ ausgerüstet war.
Betriebsstunden	Zelle Triebwerk Propeller
Höchstzulässige Abflugmasse	314:55 h seit Herstellung 314:55 h seit Herstellung 314:55 h seit Herstellung
Masse und Schwerpunkt	Kategorie <i>normal</i> 1000 kg Kategorie <i>utility</i> 910 kg Die Masse des Flugzeuges im Unfallzeitpunkt lag zwischen 750 und 760 kg. Sowohl Masse als auch Schwerpunkt befanden sich innerhalb der gemäss Luftfahrzeug-Flughandbuch ( <i>aircraft flight manual</i> – AFM) zulässigen Grenzen.
Treibstoffqualität	Flugbenzin AVGAS 100LL
Treibstoffvorrat	Das Flugzeug hatte einen Haupttank mit einer Kapazität von 110 Liter, davon 109 Liter ausfliegbar. Zum Unfallzeitpunkt hatte die Maschine noch eine Flugzeitreserve von mindestens 45 Minuten.
Eintragungszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 17.06.2004, gültig bis zur Löschung aus dem Luftfahrzeugregister
Lufttüchtigkeitszeugnis	Ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL am 03.03.2005, gültig bis auf Widerruf
Zulassungsbereich	Im nicht gewerbsmässigen Einsatz VFR bei Tag Segelflug-Schleppflüge gemäss Schlepptüchtigkeitszeugnis

---

<sup>3</sup> Auch bekannt als „Langenthaler-Winde“

## 1.6.1 Angaben zum Vergaser

Im Jahre 2006 ereigneten sich in der Schweiz auf Grund von ungenügender Motorenleistung mehrere Vorfälle und Flugunfälle mit einmotorigen Kleinflugzeugen, welche mit Marvel Schebler/Precision Airmotive Vergasern ausgerüstet waren. Das BFU hat diese Aspekte in einem separaten Bericht beleuchtet. Der vorliegende Fall wird in diesem Bericht ebenfalls erwähnt (Zusammenfassender Bericht Nr. 1970).

In der Robin DR400-180R, eingetragen als HB-KFY, wurde beim Hersteller während eines Standlaufes in der Schlussphase der Endmontage Probleme am Vergaser Precision Airmotive Typ MA4-5 mit der s/n 75139704 festgestellt. Dieser Vergaser wurde am 1. Dezember 2003 mit der Bemerkung: „*Fuite essence importante; Mixture coupée le moteur ne s'arrête pas*“ zur Reparatur geschickt.

Dieser Vergaser wurde nach einer Reparatur mit den entsprechenden Formularen an den Flugzeughersteller retourniert, welcher denselben in die HB-KOC einbaute. Das Flugzeug wurde am 17. Juni 2004 mit diesem Vergaser in die Schweiz exportiert. Bis zum Unfallzeitpunkt wurde keine Störung im Flugreisebuch vermerkt.

## 1.6.2 Vierblatt Propelleranlage mit konstanter Drehzahl

Ursprünglich wurde das Flugzeugmuster Robin DR400-180R mit einem Festpropeller vom Typ Sensenich 76EM8S5058 zugelassen.

Über ein *supplement type certificate* (STC) mit der Nummer SA1118 war es möglich, das Unfallmuster ab Werk mit einer hydraulisch verstellbaren und mit konstanter Drehzahl drehenden Vierblatt Propelleranlage vom Typ MT Propeller MTV-22-B/174-12 auszurüsten.

Der Drehzahlregler wird durch einen Hebel im Cockpit, welcher mit „Propellerverstellung“ bezeichnet ist, über ein Kabel bedient.

Der Propellerverstellhebel befindet sich am *cockpit panel* in der Mitte, unterhalb und leicht nach links versetzt vom Gashebel.

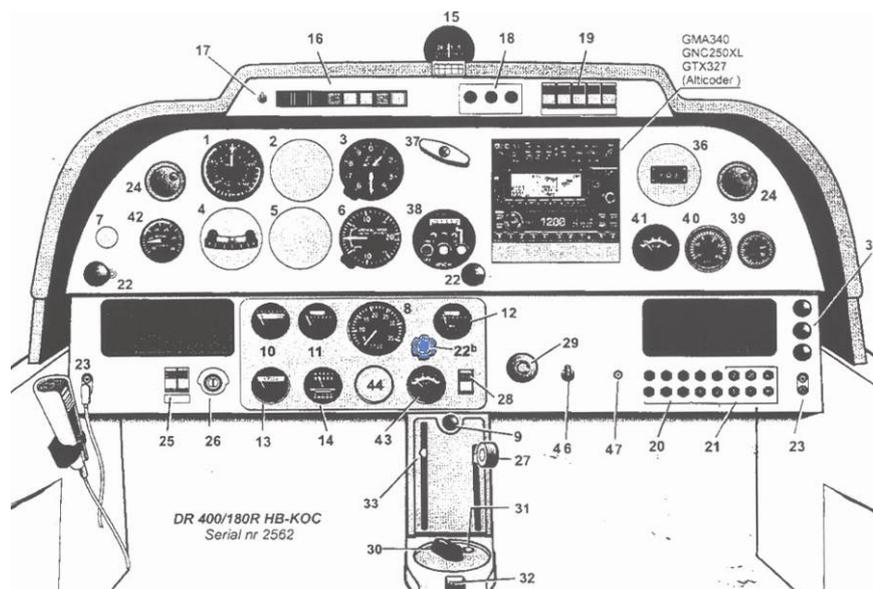


Abbildung des Cockpits HB-KOC: 22 Gashebel  
22b Propellerverstellhebel (blau)

Im Vergleich dazu befindet sich der Propellerverstellhebel in den Robin DR400/500 HB-KEY und HB-KEZ, mit welchen der Pilot üblicherweise flog, rechts vom Gashebel in gleicher Höhe.

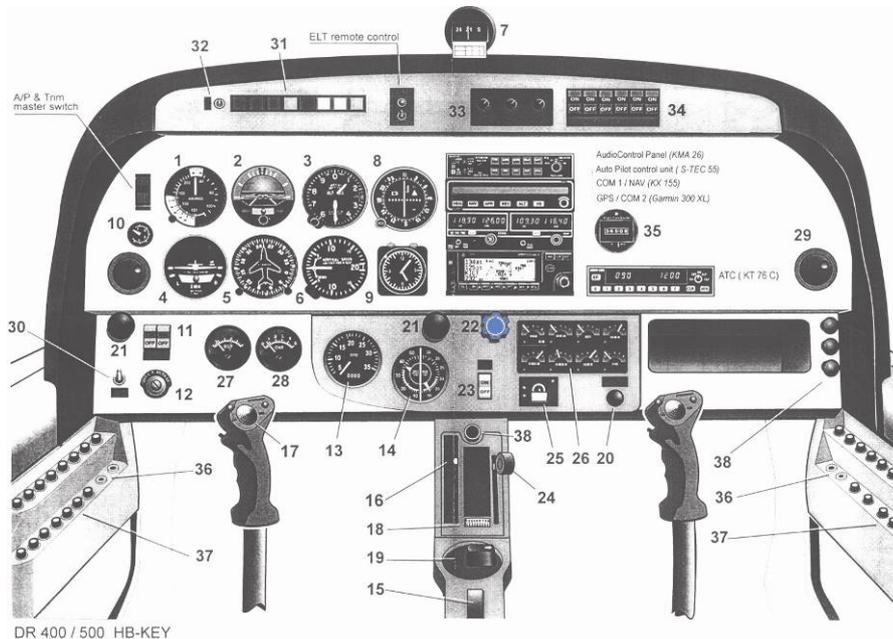


Abbildung des Cockpits HB-KEY: 21 Gashebel  
22 Propellerverstellhebel (blau)

Die Position „kleine Steigung“ erreicht man, indem der Hebel ganz nach vorne zum Anschlag gestossen wird. Analog wird der Blattwinkel vergrößert, indem man den Hebel nach hinten zieht. Dies kann entweder schnell geschehen, indem zentral am Hebel ein Knopf gedrückt gehalten wird, und die Propellerverstellung entsprechend den Bedürfnissen in die gewünschte Stellung bringt. Zur Feineinstellung kann der Hebel gedreht werden, wobei die Propellerverstellung über ein Gewinde nach vorne oder nach hinten bewegt wird.

Im entsprechenden Anhang zum Flughandbuch findet sich im Kapitel 4, Normale Betriebsverfahren, unter anderem die folgende relevante Anmerkung:

*„Propellerverstellhebel langsam betätigen, da der mit leichten Holz-Compositeblättern ausgerüstete Propeller MTV-22... auf Drehzahländerungen schneller anspricht, als Propeller mit Blättern aus Metall.“*

### 1.6.3 Kabinendach

Das Kabinendach besteht aus einer Schiebehäube aus Plexiglas, welche zum Öffnen auf Schienen nach vorne geschoben werden kann. Dadurch ist die Kabine von beiden Seiten zugänglich. Das Kabinendach wird über einen zentralen Drehgriff am Dach verriegelt. Dieser Drehgriff kann von innen und aussen bedient werden.

#### 1.6.4 Unterhalt

Der Unterhalt erfolgte durch die auf dem Flughafen Bern-Belp ansässige Firma Airmatec.

Das für den Unterhalt verwendete 100-Stunden Kontrollprogramm wurde vom Halter geliefert. Es war eine deutsche Übersetzung des Robin *maintenance schedule, Ausg. 3, amendment 0, März 98*.

Für dieses Dokument gab es im März 2005 eine Revision, welche in der deutschen Übersetzung nicht berücksichtigt war.

Die letzte 100-Stundenkontrolle vor dem Unfall wurde am 2. Mai 2006 bei 312:33 Betriebsstunden durchgeführt. Dabei wurde nichts Spezielles festgestellt.

Im Flugreisebuch wurden am 21. April und am 24. Mai 2005 Störungen in Zusammenhang mit dem Schleppseil aufgeführt. Am 11. Februar 2006 wurde das Schleppseil durch ein Mitglied der Segelfluggruppe ersetzt.

#### 1.6.5 Übernahmeprüfung des Bundesamtes für Zivilluftfahrt

Am 23. Juni 2004 fand die Übernahmeprüfung durch das BAZL statt. Dabei wurden fünf Beanstandungen festgehalten mit der Auflage, diese bis zum 31. Juli 2004 zu beheben. Die Punkte eins bis drei wurden am darauf folgenden Tag behoben.

Punkt vier bezog sich auf die mit dem AFM nicht in Übereinstimmung befindenden Grenzmarken diverser Motoreninstrumente wie Zylinderkopftemperatur, Benzindruck und Drehzahlanzeige im Flugzeug.

Unter Punkt fünf wurde ein korrektes und nachgeführtes Flughandbuch inklusive aller Anhänge zur Zustellung ans BAZL gefordert.

Aus der Korrespondenz zwischen Halter und dem BAZL geht hervor, dass diese beiden Punkte im Frühjahr 2006 immer noch nicht behoben waren, da der Hersteller diesbezüglich wegen unterschiedlichen Meinungen betreffend des Kompetenzbereichs zwischen der französischen Luftfahrt-Aufsichtsbehörde Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), dem deutschen Luftfahrtbundesamt (LBA) und der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (EASA) keine Angaben machen konnte. Insbesondere wies ein vom LBA am 10. Februar 2006 genehmigtes Luftfahrzeug-Flughandbuch nach Auffassung des zuständigen Inspektors des BAZL noch so viele Fehler auf, dass er dieses nicht akzeptieren konnte.

Obschon diese Beanstandungen bis zum Ablauf der gesetzten Frist am 31. Juli 2004 nicht behoben worden waren, stellte das BAZL die definitiven Bordpapiere aus.

#### 1.6.6 Prüfliste Robin DR400-180R

Die Segelfluggruppe Bern erstellte in Anlehnung an das AFM eine Prüfliste, welche an die mit dem Verstellpropeller ausgerüstete Robin DR400-180R, HB-KOC, angepasst war. Unter anderem waren die folgenden Prüflistenpunkte aufgeführt:

**„Anlassen**

(...)	(...)
Propeller	GESTOSSEN
Gemisch	REICH
Hauptschalter + Alternator	EIN
Benzinhahn	AUF
Benzinpumpe	EIN, DRUCK OK
Magnetschalter	LINKS (L)
Gashebel	2-4 STÖSSE
Propellerzone	FREI
Anlasser	BETÄTIGEN
Drehzahl	1200 RPM
Magnetschalter	BEIDE (BOTH)
(...)	(...)"

Im Schleppbetrieb der Segelfluggruppe Bern war es nicht üblich, vor jedem Start eine Motorenkontrolle durchzuführen. In der Regel erfolgte eine solche Kontrolle nach der Übernahme durch einen Schleppiloten und vor Beginn einer Serie von Flügen.

Zusätzlich zur normalen Prüfliste wurde für Schleppflüge die folgende Prüfliste verwendet:

**„Auflinieren**

Startbriefing	DURCHGEFÜHRT
Klappen	RASTE 1
(...)	(...)
Schleppauftrag	BEKANNT

**Start und Steigflug**

Gashebel	VOLLGAS
Abheben	90 – 100 km/h
Anfangssteigflug	120 -130 km/h
Klappen	RASTE 1
Gashebel	VOLLGAS
Drehzahl	2500 RPM
Landescheinwerfer	NACH BEDARF
(...)	

**Final Check**

Seil	EINGEFAHREN
Geschwindigkeit	115 – 120 km/h
Klappen	RASTE 2
Vergaservorwärmung	GESTOSSEN
Propeller	GESTOSSEN"

## 1.6.7 Notverfahren Robin DR400-180R

Die Angaben aus dem Flughandbuch der HB-KOC stammen aus einer vom LBA und DGAC anerkannten deutschen Übersetzung. Dieses Handbuch ist ab S/N 2207 anwendbar. Unter anderem empfiehlt der Hersteller in Zusammenhang mit einer Motorstörung die folgenden Notverfahren je nach Situation zur Anwendung:

„RAUER UND UNREGELMÄSSIGER TRIEBWERKLAUF

*Rauer und unregelmässiger Triebwerklau haben im Allgemeinen als Ursache (Überprüfung in der Reihenfolge):*

- *Vergaservereisung: Siehe weiter unten in Abschnitt „Vereisung“.*
- *Zu fettes oder zu armes Gemisch: Gemisch einstellen (Siehe Abschnitt 4).*
- *Schmutz im Kraftstoff: Kraftstoffdruck überprüfen. Zusatzpumpe einschalten und auf den anderen Tank schalten.*
- *Zündstörung: Zündschalter auf „L“ dann auf „R“ und dann zurück auf „BOTH“. Zündschalter in der Position belassen, in der der beste Triebwerklau erzielt wurde und mit reduzierter Leistung und volreichem Gemisch den nächsten Flugplatz anfliegen.*

NOTLANDUNG MIT AUSGEFALLENEM TRIEBWERK

*Geeignetes Landefeld wählen:*

- |                                      |                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| - <i>Bauch- und Schultergurte</i>    | <i>angezogen</i>                 |
| - <i>Elektrische Kraftstoffpumpe</i> | <i>aus</i>                       |
| - <i>Gemisch</i>                     | <i>Schnellstop, voll gezogen</i> |
| - <i>Gashebel</i>                    | <i>Leerlauf (gezogen)</i>        |
| - <i>Zündschalter</i>                | <i>aus</i>                       |
| - <i>Brandhahn</i>                   | <i>zu</i>                        |
| - <i>Generatorregung</i>             | <i>aus</i>                       |

*Beim Einflug in das Endteil Haube entriegeln*

Endteil

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| - <i>Landeklappen</i>  | <i>voll ausfahren</i> |
| - <i>Hauptschalter</i> | <i>aus</i>            |

TRIEBWERKAUSFALL UNMITTELBAR NACH DEM ABHEBEN

- |                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| - <i>Gleitfluggeschwindigkeit</i> | <i>135 km/h – 73 kt</i> |
| - <i>Gemisch</i>                  | <i>Schnellstop</i>      |
| - <i>Brandhahn</i>                | <i>zu</i>               |
| - <i>Zündung</i>                  | <i>aus</i>              |
| - <i>Hauptschalter</i>            | <i>aus</i>              |

WICHTIGER HINWEIS

- *Notlandung gerade voraus durchführen mit nur kleinen Kursänderungen, um Hindernis auszuweichen.*
- *Niemals versuchen, auf die Landebahn zurückzukurven, da die Höhe nach dem Start gewöhnlich nicht ausreicht.“*

### 1.6.8 Berechnung der Startstrecke des Schleppzuges HB-KOC und HB-1811

Unter Berücksichtigung der Werte für Abflugmasse (HB-KOC ca. 750 kg, HB-1811 ca. 600 kg), Druckhöhe und Temperatur wurden aus den Angaben des Flughandbuches die Leistungen des Schleppzuges beim Start und während des Anfangssteigfluges zum Unfallflug unter normalen Bedingungen ermittelt.

Die Berechnung ergab, dass die Startrollstrecke ca. 420 m und die Startstrecke bis zum Erreichen einer Höhe von 15 m/GND ca. 660 m betragen hätten.

## 1.7 Meteorologische Angaben

### 1.7.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kap. 1.7.2 bis 1.7.5 wurden von MeteoSchweiz geliefert.

### 1.7.2 Allgemeine Wetterlage

*„Ein Höhenrücken über Mitteleuropa verstärkte sich weiter und bestimmte das Wetter im Alpenraum. Mit anhaltender Subsidenz blieb die Luft trocken und stabil.“*

### 1.7.3 Wetter zur Unfallzeit am Unfallort

Die folgenden Angaben zum Wetter zum Unfallzeitpunkt am Unfallort basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen.

Zitat aus Bericht MeteoSchweiz

<i>Wetter/Wolken</i>	<i>1-2/8 um 7000 ft AMSL</i>
<i>Sicht</i>	<i>um 20 km</i>
<i>Wind</i>	<i>aus 060 Grad mit 7 kt</i>
<i>Temperatur/Taupunkt</i>	<i>23 °C / 05 °C</i>
<i>Luftdruck</i>	<i>QNH LSZB 1015 hPA</i>
<i>Gefahren</i>	<i>keine erkennbar</i>

### 1.7.4 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimut: 270°	Höhe: 22°
Beleuchtungsverhältnisse	Tag	

### 1.7.5 Flugplatzwettermeldungen

In der Zeit von 18:20 Uhr bis zum Unfall war die folgende Flugplatzwettermeldung (METAR) gültig:

*031620Z 06008KT 9999 FEW055 23/06 Q1015 NOSIG=*

Im Klartext bedeutet dies:

Am 3. Mai 2006 wurden kurz vor 18:20 Uhr auf dem Flughafen Bern-Belp die folgenden Wetterbedingungen beobachtet:

Wind	aus 060° mit 8 kt
Meteorologische Sicht	über 10 km
Bewölkung	1-2/8 auf 5500 ft AAL
Temperatur	23 °C
Taupunkt	06 °C
Luftdruck	1015 hPa, Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre
Landewetterprognose	In den zwei Stunden, die auf die Wetterbeobachtung folgen, ist keine wesentliche Änderung zu erwarten.

## 1.8 Navigationshilfen

Nicht betroffen.

## 1.9 Kommunikation

Die Kommunikation des Schleppzuges mit der Platzverkehrsleitstelle des Flughafen Bern-Belp wurde durch den Piloten der HB-KOC auf der Frequenz 121.025 MHz abgewickelt und verlief normal.

Zusätzlich wurden zwischen dem Segelflugzeug und der Segelflugdienstleitung auf der Frequenz 123.400 MHz Informationen ausgetauscht.

Zwischen dem Segelflugzeug und der Schleppmaschine war zum Unfallzeitpunkt kein direkter Funkverkehr möglich, weil in beiden Flugzeugen nur je ein Funkgerät eingebaut war, welche auf verschiedene Frequenzen gerastet waren. Seit Frühjahr 2007 ist dieser Mangel dadurch behoben, dass nun Schlepp- und Segelflugzeuge beide auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle kommunizieren.

Der Funkverkehr mit der HB-KOC und der Funkverkehr auf der Segelflugfrequenz während des Unfallfluges wurden aufgezeichnet.

## 1.10 Angaben zum Flughafen

### 1.10.1 Allgemeines

Der Flughafen Bern-Belp liegt südlich der Bundeshauptstadt Bern. Im Jahre 2006 fanden über 51 000 Flugbewegungen statt, bei welchen knapp 118 000 Passagiere befördert wurden.

Der Flughafen verfügte zum Unfallzeitpunkt über eine Hartbelagpiste 14/32 von 1510 m Länge und westlich davon über zwei Graspisten.

Unmittelbar westlich dieses Pistensystems befindet sich das Segelfluggelände der Segelfluggruppe Bern. Darin enthalten ist ein Helikopterlandefeld. Etwas weiter südlich, im Bereich des Endanfluges auf das Segelfluggelände, hat ein grösseres Helikopterunternehmen seinen Unterhaltsbetrieb mit einer Einsatzbasis.

Die Bezugshöhe des Flughafens beträgt 1673 ft AMSL und als Bezugstemperatur wurden 23.5 °C ermittelt.

### 1.10.2 Segelfluggelände

Auf dem Flughafen Bern-Belp hat der Segelflug eine lange Tradition. Das Gelände befindet sich an der süd-westlichen Ecke des Flughafenareals.

Die Segelfluggpiste ist 500 m lang und 30 m breit und hat gegen Norden ungefähr die Richtung 340°. Der rund 200 m lange Geländestreifen südlich des Landefeldes, welcher an die alte Zufahrtstrasse zum Flughafen grenzt, wird nach Möglichkeit ebenfalls zum Start benutzt. Die Abflugwege der Segelfluggpiste und der Graspisten 32 kreuzen sich.

Laut Information eines Fluglehrers der Segelfluggruppe Bern befand sich zum Unfallzeitpunkt am rechten Rand des Landefeldes eine gelbe Markierung (*decision point marker*). Nach Erfahrung der Segelfluggruppe kann ein Start im Falle von Problemen bis zu dieser Stelle ohne gravierende Konsequenzen abgebrochen werden. Die Distanz zwischen dieser Markierung und dem Ende der Piste beträgt ca. 190 m.



Luftaufnahme Segelfluggelände, Blick Richtung Norden

An der südwestlichen Ecke des Geländes steht der Hangar der Segelfluggruppe Bern.

Nördlich dieses Hangars befinden sich eine Baracke mit Clublokal und der Abstellplatz für die Transportanhänger der Segelflugzeuge.

### 1.10.3 Rettungs- und Feuerwehrdienste

#### 1.10.3.1 Allgemein

Der Flughafen Bern-Belp war im Unfallzeitpunkt mit Feuerbekämpfungsmitteln der Kategorie 4 ausgerüstet. In der Zeit, während welcher Linienverkehr abgewickelt wird, stehen Feuerbekämpfungsmittel der Kategorie 5 zur Verfügung.

Falls nötig, konnte eine Bereitschaft bis zur Kategorie 6 gewährleistet werden. Eine solche musste aber mindestens zwei Stunden vor Ankunft resp. Abflug angefordert werden.

Die Reaktionszeit ist die Zeit zwischen der Alarmauslösung bis zum Zeitpunkt, bei dem das erste Löschfahrzeug in der Lage ist, den Brand mit 50% der geforderten Löschleistung zu bekämpfen. Die ICAO empfiehlt eine Reaktionszeit von zwei bis drei Minuten für jeden Punkt einer aktiven Piste.

Die Reaktionszeit bei Einsätzen ausserhalb des Flughafengeländes hängt primär von der Distanz und der Möglichkeit der Zufahrt zur Unfallstelle ab.

#### 1.10.3.2 Rettungsversuche zweier Passanten

Zwei Passanten, welche sich in der Nähe der Unfallstelle befanden, begaben sich unverzüglich zum Wrack. Der erste Helfer beim Wrack sprach mit dem Piloten, welcher offensichtlich eingeklemmt war, jedoch nicht schwer verletzt schien. Da sich das Wrack in Rückenlage befand, konnte der Pilot sich nicht selber befreien. Das Kabinendach war zwar einen Spalt weit offen, aber im Erdreich verklemmt.

Die zwei Personen versuchten, das Plexiglas der Kabine zu durchbrechen, um den Piloten aus dem Cockpit zu befreien, was ihnen nicht gelang. Aufgrund der raschen Brandentwicklung mussten diese beiden Helfer den Rettungsversuch abbrechen. Als letzte Handlung wurde ein Feuerlöscher, welchen zwei Mitglieder der Segelfluggruppe Bern zur Unfallstelle mitgebracht hatten, durch eine kleine Öffnung ins Kabineninnere entleert. Dieser letzte Versuch, den Piloten zu retten, blieb erfolglos.

#### 1.10.3.3 Alarmierung und Brandbekämpfung der Flughafenfeuerwehr

Fast zeitgleich mit dem Auslösen des ELT wurde die Flughafenfeuerwehr alarmiert, welche unverzüglich ausrückte. Diese musste unter anderem zuerst über die normalen Verkehrswege vom Flughafen zur Unfallstelle gelangen.

Als erstes traf ein kleineres Löschfahrzeug der Flughafenfeuerwehr ein. Dieses Fahrzeug blieb im frisch bestellten Acker in einer Distanz zum brennenden Wrack stecken, von welcher aus der Wasserstrahl des Werfers nicht bis zum Wrack reichte. Erst der Einsatz eines grösseren Tanklöschfahrzeuges löschte den Brand in kurzer Zeit.

### 1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

### 1.12 Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle

#### 1.12.1 Wrack

Durch das Feuer wurde das Flugzeug weitgehend zerstört. Einzelne Teile der Flugsteuerung mit den Beschlügen waren noch erkennbar. Die metallischen Strukturen, Überreste der Holzkonstruktion im Bereich des Flügelansatzes und der Motor hielten dem Brand stand.

Das *cockpit panel* war zerstört.

Das Schleppseil wurde nach dem Ausklinken der HB-1811 nicht eingezogen. Es wurde durch den Brand etwa 30 cm hinter der Trichteröffnung am Ende des Flugzeuges durchtrennt. Der Rest des Seils lag wenige Meter neben dem Wrack.

Im Einzelnen konnten am Wrack die folgenden Feststellungen gemacht werden:

- Der Hebel der Drosselklappe war 8 mm vom Anschlag der Stellung „Vollgas“ entfernt.
- Die Gemischregulierung am Vergaser befand sich in der Stellung „arm“.
- Die Stellung des Hebels der Vergaservorwärmung war nicht feststellbar. Die Klappe der Vergaservorwärmung beim Motor konnte in der Stellung „normal“ ermittelt werden.
- Der Propellerregler wurde in einer Stellung von 2/3 in Richtung „grosse Steigung“ vorgefunden.
- Der Zündschlüssel war nicht auffindbar und die Stellung des Magnetschalters konnte nicht mehr festgestellt werden.



Wrackendlage, Blick Richtung Südwesten

An den Überresten der Zelle, des Motors und des Propellers wurden weiterführende technische Untersuchungen vorgenommen. Die Ergebnisse finden sich in Kapitel 1.16.

#### 1.12.2 Aufprall

Der Aufprall erfolgte laut den Beobachtungen mehrerer Personen in einer Linkskurve, wobei der linke Flügel den Boden zuerst berührte. Danach prallte die HB-KOC mit der Flugzeugnase auf dem frisch bestellten Acker auf. Beim Aufprall entstand eine beträchtliche Erdfontäne, danach schlitterte die Maschine ein kurzes Stück und überschlug sich.

#### 1.12.3 Unfallstelle

Unfallort	Hühnerhubel, Gemeinde Belp/BE
Schweizer Koordinaten	604 253 / 195 239
Geographische Breite	N 46° 54' 29.7"
Geographische Länge	E 007° 29' 40.1"

Höhe 510 m/M  
1673 ft AMSL  
Landeskarte der Schweiz Blatt Nr. 1167, Blattname Worb, Massstab 1:25 000

### 1.13 Medizinische und pathologische Feststellungen

Die Leiche des Piloten wurde einer Autopsie unterzogen.

Es fanden sich keine Verletzungen, welche nicht auf die Einwirkung von Feuer oder Hitze zurückzuführen waren. Zudem ergab die Obduktion keinen Hinweis auf gesundheitliche Beeinträchtigungen, die das Unfallgeschehen hätten beeinflussen können. Aufgrund der toxikologischen Untersuchung konnte der Einfluss von Alkohol, Drogen oder Medikamenten ausgeschlossen werden.

Bei der Todesursache handelte es sich um Erstickten oder um einen durch die Hitze einwirkung verursachten Kreislaufstillstand.

### 1.14 Feuer

Kurze Zeit nach dem Aufprall brach im Motorenbereich Feuer aus. Wegen der Holz-Stoff-Bauweise des Flugzeuges breitete sich das Feuer rasch aus. Das Wrack war bereits fast vollständig ausgebrannt, als der Löscheinsatz des grossen Tanklöschfahrzeuges wirksam wurde.

### 1.15 Überlebensaspekte

#### 1.15.1 Allgemeines

Es konnte am Wrack nicht festgestellt werden, ob die Sicherheitsgurte getragen wurden und ob diese der Beanspruchung beim Aufprall standgehalten hatten.

Die Tatsache, dass der Pilot nach dem Unfall mit den ersten Helfern an der Unfallstelle sprechen konnte, lassen den Schluss zu, dass dieser Aufprall grundsätzlich überlebar war und dass die Sicherheitsgurte getragen wurden. Auch die Ergebnisse der Autopsie stützen diese Erkenntnis.

Die ungünstige Endlage des Wracks, der Ausbruch des Feuers und seine rasche Ausbreitung führten schliesslich zum tödlichen Ausgang dieses Unfalls.

Im Flugzeug befand sich kein Hilfsmittel, um die Plexiglasscheibe des Kabinendachs aufzubrechen.

#### 1.15.2 Notsender

Das Flugzeug war mit einem Notsender (*emergency location beacon aircraft – ELBA*) des Typs ACK E-01 ausgerüstet. Das Gerät war eingebaut und sendete unmittelbar nach dem Aufprall um 18:26:45 Uhr ein Signal aus, welches im Kontrollturm des Flughafens Bern-Belp auf der entsprechenden Frequenz empfangen wurde.

## 1.16 Versuche und Forschungsergebnisse

### 1.16.1 Technische Untersuchung an der Zelle

Die Technische Untersuchung an der Zelle ergab die folgenden Feststellungen:

- Eine visuelle Kontrolle der noch vorhandenen Ruderanschlüsse, Steuerseile und Umlenkrollen ergab keinen Hinweis auf vorbestandene technische Mängel.
- Der Pilotensitz war von vorne im vierten Loch der Führungsschiene eingerastet.
- Der Passagiersitz vorne rechts war von vorne im sechsten Loch der Führungsschiene eingerastet.
- Die Benzinleitungen waren bis auf eine Distanz von 10 cm zum Benzinhahn geschmolzen.
- Der Benzinhahn war zum Zeitpunkt des Unfalls in geöffneter Stellung.

### 1.16.2 Technische Untersuchung an Motor und Propeller

Die technische Untersuchung an Motor und Propeller ergab die folgenden Feststellungen:

- Anlässlich der Bergung des Wracks wurde festgestellt, dass der Ölmessstab, welcher zugleich auch als Verschlussdeckel beim Öleinfüllstutzen dient, lose war.
- Im Motor befanden sich noch viereinhalb Liter Öl, in welchem Metallrückstände gefunden wurden. Diese Rückstände waren die Folgen des intensiven Feuers welches auf den Motor einwirkte.
- Die Untersuchungen an den beweglichen Teilen des Motors und des Schmiersystems ergaben keine abnormalen Anzeichen von Abnutzung, welche auf eine Triebwerkstörung hinwiesen. Im Bereich der Zylinder und der Auslässe konnten Spuren festgestellt werden, welche jedoch im Bereich einer normalen Abnutzung lagen.
- Die mechanische Treibstoffpumpe wurde derart zerstört, dass eine Funktionskontrolle nicht mehr möglich war. Die elektrische Treibstoffpumpe wurde durch den Brand vollständig zerstört.
- Der Vergaser wurde stark beschädigt und konnte keiner Funktionskontrolle mehr unterzogen werden. Der Kunststoffschwimmer als solcher konnte nicht mehr gefunden werden.
- Im Innern des Vergasergehäuses fanden sich Anhaftungen, welche aus dem Abbrand von Treibstoff und Schwimmerkunststoff herrührten.
- Beide Zündmagnete konnten auf einer Versuchsanlage getestet werden und funktionierten dabei einwandfrei.
- Im Magnetschalter des Zündsystems konnte kein Schlüsselschaft gefunden werden. Da sich der Schlüssel nur in der Position OFF abziehen lässt und dieser auch an der Unfallstelle nicht gefunden werden konnte, muss dieser vor oder während des Unfalls abgezogen worden sein.
- Die Zündkabel wurden durch den Brand stark beschädigt.

- Die Zündkerzen wurden überprüft. Es konnten keine Mängel festgestellt werden.
- Eine Überprüfung der Auspuffanlage ergab keine Anzeichen eines vorbestehenden Defektes.
- Alle vier Propellerblätter zersplitterten im Bereich zwischen der Hälfte und 2/3 von der Propellernabe entfernt.
- Der Mechanismus zur hydraulischen Blattverstellung funktionierte normal und der Drehzahlregler wies keine Mängel auf.

## **1.17 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung**

### **1.17.1 Segelfluggruppe Bern**

Die Segelfluggruppe Bern war zum Unfallzeitpunkt ein Verein mit ca. 100 Aktivmitgliedern. Nebst den Gruppenflugzeugen sind auch mehrere private Segelflugzeuge auf dem Gelände stationiert.

Beim Segelflugbetrieb ab dem Flughafen Bern-Belp werden die Segelflugzeuge mittels eines Motorflugzeuges in die Luft geschleppt. In Ausnahmefällen kommt auch eine Winde zum Einsatz.

Vor dem Unfall hatte die Segelfluggruppe zwei Robin DR400-180R und zwei Motorsegler als Schleppmaschinen zur Verfügung, welche zusammen mit den Segelflugzeugen der Gruppe im Hangar eingestellt wurden.

### **1.17.2 Schleppbetrieb der Segelfluggruppe Bern**

Piloten, welche im Schleppbetrieb der Segelfluggruppe Bern tätig sind, müssen alljährlich den sog. Schlepppilotenrapport besuchen. Dieser Rapport für die Saison 2006 fand am 4. März statt.

Anlässlich dieses Rapports wurden diverse betriebliche Themen behandelt. Der verunfallte Pilot war an diesem Tag ebenfalls anwesend.

Die Schlepppiloten wurden entsprechend den Bedürfnissen der Segelfluggruppe eingeteilt resp. aufgeboden.

## **1.18 Zusätzliche Angaben**

Keine.

## **1.19 Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken**

Keine neuen angewandt.

## **2 Analyse**

### **2.1 Technische Aspekte**

Kurz vor dem Unfall wurde die HB-KOC einer 100-Stunden Kontrolle unterzogen. Dabei wurden keine Mängel festgestellt. Anschliessend folgten elf Flüge im Schleppbetrieb ohne technische Probleme.

Schon während des Startlaufes nahmen verschiedene Personen einen ungewöhnlichen Motorlauf wahr und beobachteten, dass der Schleppzug ungewöhnlich spät abhob.

Trotz des brandbedingten Zerstörungsgrades am Wrack konnten wesentliche Erkenntnisse zum technischen Zustand des Triebwerkes und dessen Komponenten gewonnen werden.

Aufgrund der vorgefundenen Spuren im Innern des Motors kann eine Motorstörung aufgrund von Ölverlust ausgeschlossen werden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass der festgestellte Ölverlust von mehr als drei Litern auf die Lage des Wracks nach dem Unfall zurückzuführen ist.

Auf dem fabrikneuen Flugzeug war vom Hersteller ein Vergaser eingebaut worden, welcher vorgängig bereits aufgrund einer Störung repariert werden musste. Bis zum Unfall waren beim Betrieb der HB-KOC mit diesem Vergaser keine Störungen mehr aufgetreten.

Der Kunststoffschwimmer im Vergasergehäuse war nach dem Unfall verbrannt. Es ist nahe liegend, dass das Feuer nach dem Aufprall solange auf den Vergaser einwirkte, bis eine Dichtung leck wurde und sich das Feuer in den Vergaser ausbreiten konnte.

Es muss offen bleiben, ob die Motorstörung aufgrund einer Fehlfunktion im Schwimmersystem des Vergasers ausgelöst wurde, wie man sie bereits in anderen Fällen beobachtet hat (vgl. zusammenfassender Bericht Nr. 1970).

Da die HB-KOC nach der Notlandung in Rückenlage zum Stillstand kam, konnte das Kabinendach vom Piloten nicht mehr geöffnet werden. Es stand ihm kein geeignetes Hilfsmittel zum Aufbrechen der Plexiglasscheibe zur Verfügung, was seine Rettung verhinderte.

### **2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte**

Der Pilot der HB-KOC verfügte über eine ausreichende Erfahrung auf dem Muster Robin DR400. Aus den zur Verfügung gestandenen Unterlagen geht hervor, dass der Pilot auf dem Unfallmuster im Jahre 2005 nur einmal geflogen war. Am Unfalltag führte er den ersten Flug auf der HB-KOC aus.

Der Umstand, dass er vor seinem Flugeinsatz zuerst einen Trainingsflug absolvieren wollte und die Tatsache, dass es am Nachmittag während des Flugbetriebs mindestens dreimal zu Fehlmanipulationen kam, lassen den Schluss zu, dass dem Piloten zu diesem Zeitpunkt die nötige Routine mit dem Umgang der HB-KOC im Schleppbetrieb fehlte.

Die folgenden Aspekte der Bedienung könnten die beobachtete geringe Flugleistung beim Start erklären:

- Nach dem Anlassen des Motors verblieb der Magnetschalter auf „left“. Dies wird dadurch begünstigt, dass in der Segelfluggruppe Bern im Schleppbetrieb die Magnetkontrolle nicht vor jedem Start durchgeführt wird.
- Der Verstellpropeller wurde für den Start nicht auf hohe Drehzahl eingestellt, wie dies schon bei mindestens zwei der vorhergehenden Flüge der Fall war.
- Die Vergaservorwärmung war unabsichtlich teilweise eingeschaltet.

Jeder dieser Punkte hätte einzeln oder in Kombination nicht zu der nach dem Ausklinken beobachteten Motorenstörung führen können.

Es erscheint deshalb wahrscheinlicher, dass die vorher dargelegte Störung am Vergaser zum beobachteten Leistungsverlust bzw. Abstellen des Motors geführt hat.

Die Einschätzung der Situation wäre für den Piloten der HB-KOC einfacher gewesen, wenn er den an die HB-1811 gerichteten Funkspruch mitbekommen hätte. Dies war jedoch nicht möglich, weil die Funkgeräte der beiden Flugzeuge auf unterschiedliche Frequenzen eingestellt waren.

Nachdem das Segelflugzeug ausgeklinkt hatte, flog die HB-KOC zuerst weiter, drehte in Richtung Segelflugfeld und überflog dieses schliesslich. Aus dem Gegenanflug wäre eine direkte Notlandung auf einer der beiden Graspisten des Flughafens problemlos möglich gewesen. Der Pilot liess diese Möglichkeit verstreichen, was verhängnisvoll war.

Die Topographie westlich des Flughafens hätte ebenfalls ausreichend Möglichkeiten für eine Notlandung geboten. Der Entscheid, nach dem Aussetzen des Motors noch in Richtung des Flughafengeländes zu kurven, machte die Situation zunehmend schwieriger.

Ob sich der Pilot entschloss, nach links auf ein Feld einzudrehen, weil er den Flugplatz nicht mehr erreichen konnte, oder ob ein Strömungsabriss eine Drehung in diese Richtung verursachte, muss offen bleiben.

Nach dem Unfall wurde die Gemischregulierung in der Stellung „arm“ gefunden, die Zündung war ausgeschaltet und die Propellerverstellung teilweise zurückgezogen. Es ist wahrscheinlich, dass diese Einstellungen vom Piloten unmittelbar vor oder nach dem Aufprall vorgenommen wurden.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

##### 3.1.1 Besatzung

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Piloten während des Unfallfluges vor.
- Der Pilot war vor dem Unfalltag noch nie mit der HB-KOC geflogen.
- Der Unfallflug war der zwölfte Schleppflug des Piloten an diesem Tag.
- Die letzten Flüge im Schleppbetrieb der Segelfluggruppe Bern vor dem Unfalltag hatte der Pilot mit einem baugleichen Muster am 25. Mai 2005 durchgeführt.

##### 3.1.2 Technische Aspekte

- Das Flugzeug war zum Verkehr zugelassen.
- Sowohl Masse als auch Schwerpunkt des Flugzeuges befanden sich im Unfallzeitpunkt innerhalb der gemäss dem Flughandbuch zulässigen Grenzen.
- Die Untersuchung konnte eine technische Ursache nicht zweifelsfrei nachweisen.
- Das Flugzeug war mit einem Vergasertyp ausgerüstet, welcher im gleichen Zeitraum auf anderen Flugzeugen Funktionsstörungen zeigte.
- Die letzte 100-Stunden Kontrolle wurde am 2. Mai 2006 bei 312:33 Betriebsstunden durchgeführt.
- Die Übernahmeprüfung durch das BAZL erfolgte am 23. Juni 2004.
- Sowohl die HB-KOC als auch das geschleppte Segelflugzeug verfügten je über ein Funkgerät.

##### 3.1.3 Flugverlauf

- Um 18:24 Uhr startete die HB-KOC zu einem Flug, um die HB-1811 auf 300 m/GND über das Segelfluggelände auf dem Flughafen Bern-Belp zu schleppen.
- In der HB-KOC war das Funkgerät auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle eingestellt.
- In der HB-1811 war das Funkgerät auf der Segelflugfrequenz eingestellt.
- Kurz nach dem Start wurde der Besatzung in der HB-1811 der ungewöhnliche Motorlauf der HB-KOC über Funk gemeldet.
- Im Gegenanflug klinkte die HB-1811 auf ca. 100 m/GND aus und landete normal.
- Die HB-KOC flog zunächst einen verkürzten Queranflug, überflog das Segelfluggelände und kurvte vom Platz weg.
- Um 18:25:36 Uhr meldete der Pilot der HB-KOC bei der Platzverkehrsleitstelle, dass er Probleme habe.

- Das Flugzeug zeigte eine eingeschränkte Leistungsfähigkeit, dann fiel sein Motor zeitweise und zum Schluss ganz aus.
- In einer Linkskurve aus ca. 10 m/GND verlor die Maschine weiter an Höhe, berührte mit dem linken Flügel den Boden und überschlug sich.
- Die Maschine kam in Rückenlage zum Stillstand.
- Der Notsender an Bord wurde um 18:26:45 Uhr aktiviert.
- Der Pilot überlebte den Aufprall, konnte sich aber aufgrund einer blockierten Kabinenhaube nicht aus dem Wrack befreien.
- Zwei Passanten eilten zu Hilfe.
- Es brach Feuer aus.
- Nachdem sich das Feuer rasch ausbreitete, musste die Rettung abgebrochen werden.
- Der Pilot kam beim Brand ums Leben.

#### 3.1.4 Rahmenbedingungen

- Im Flugzeug befand sich kein Hilfsmittel, um die Plexiglasscheibe des Kabinendachs aufzubrechen.
- Ein erstes Löschfahrzeug blieb im frisch bestellten Acker stecken und konnte den Brand nicht wirksam bekämpfen. Der Löscheinsatz eines grösseren Löschfahrzeuges war wirksam.
- Das Wetter hatte auf den Unfall keinen Einfluss.

### 3.2 Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot nach einer Motorstörung mehrere Möglichkeiten für eine Notlandung nicht wahrnahm und es schliesslich zu einer unkontrollierten Bodenberührung mit Überschlag und anschliessendem Brand kam.

Das Fehlen eines Hilfsmittels im Cockpit, um die Plexiglasscheibe des Kabinendachs aufbrechen zu können, führte dazu, dass der an sich überlebende Unfall einen tödlichen Ausgang nahm.

## 4 Sicherheitsempfehlungen und seit dem Unfall getroffene Massnahmen

### 4.1 Sicherheitsempfehlungen

Mit Schreiben vom 19. Juni 2006 richtete das BFU einen Zwischenbericht an das BAZL. Darin war die folgende Sicherheitsempfehlung enthalten:

#### 4.1.1 Sicherheitsdefizit

Die zurzeit vorliegenden Erkenntnisse der Unfalluntersuchung der HB-KOC haben ergeben, dass dieser Unfall grundsätzlich überlebbar gewesen wäre. Es gelang aber nicht, die Acryl-Verglasung des Cockpits zu zerbrechen. Infolge der diesem Material eigenen Elastizität hat die Scheibe zu stark nachgedeut.

Nach Auskunft des Herstellers der Cockpit-Haube, Mecaplex in Grenchen/SO, müsste sich die Acrylglas Scheibe zerstören lassen. Allerdings ist dazu ein Schlag auf eine kleine Fläche notwendig, damit die Scheibe splittert. Erfolgt die Schlägeinwirkung auf einer grösseren Fläche z.B. durch einen Schuh oder Stiefel, ist sie nicht genügend gross. Mecaplex beurteilt die Wirksamkeit eines so genannten „Crash-Hammers“, wie er in Autobussen vorgeschrieben ist, als genügend. Es müssten aber noch entsprechende Versuche durchgeführt werden.

#### 4.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 403

Um zu gewährleisten, dass sich Piloten oder Passagiere nach einem überlebten Unfall mit Kleinflugzeugen aus dem Wrack befreien können, empfiehlt das BFU dem BAZL zu prüfen:

- Welches Werkzeug zur Zertrümmerung einer Cockpithaube aus Acrylglas geeignet ist.
- Ob das Mitführen eines solchen Werkzeuges vorzuschreiben ist.
- Ob ein solches Werkzeug auch für Helfer ausserhalb des Cockpits zugänglich sein müsste.

## 4.2 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen

### 4.2.1 Safety Awareness Notification Data<sup>4</sup>

Im *safety awareness notification data* – SAND mit der Nummer FOCA SAND-2006-001 wurden zum Thema „*Stichwerkzeuge im Cockpit für die Zerstörung der Kabinenhaube (Canopy) in Notsituationen*“ am 21. November 2006 unter anderem folgende Informationen in Zusammenhang mit diesem Unfall veröffentlicht:

„*Empfehlung:*

*Aus diesen Erkenntnissen heraus empfiehlt das BAZL den Einbau eines geeigneten Stichwerkzeugs im Cockpit von Kleinflugzeugen (insbesondere in Flugzeugen mit tiefgesetzten Flügeln wie Robin DR400, etc.)*

### 4.2.2 Verwendung von Funkfrequenzen beim Schleppbetrieb in Bern-Belp

Im Unfallzeitpunkt war es üblich, dass die Schleppmaschine ihr Funkgerät auf die Platzverkehrsfrequenz des Flughafens Bern-Belp gerastet hatte, während das geschleppte Segelflugzeug auf der lokalen Klubfrequenz funkte. Da im vorliegenden Fall beide Flugzeuge nur über ein Funkgerät verfügten, war eine Kommunikation zwischen Schleppflugzeug und Segelflugzeug nicht möglich, was die Weitergabe einer wichtigen Information an den Piloten der Schleppmaschine verunmöglichte. Dieser Mangel, der ein organisatorisches Risiko barg, wurde im Frühjahr 2007 im Rahmen einer Umgestaltung der Luftraumstruktur im Bereich des Flughafens Bern-Belp behoben. Seit diesem Zeitpunkt kommuniziert sowohl die Besatzung des Schleppflugzeuges als auch diejenige des geschleppten Segelflugzeuges zumindest im Bereich der Platzrunde auf der Frequenz der Platzverkehrsleitstelle miteinander.

Payerne, 10. August 2009

Büro für Flugunfalluntersuchungen

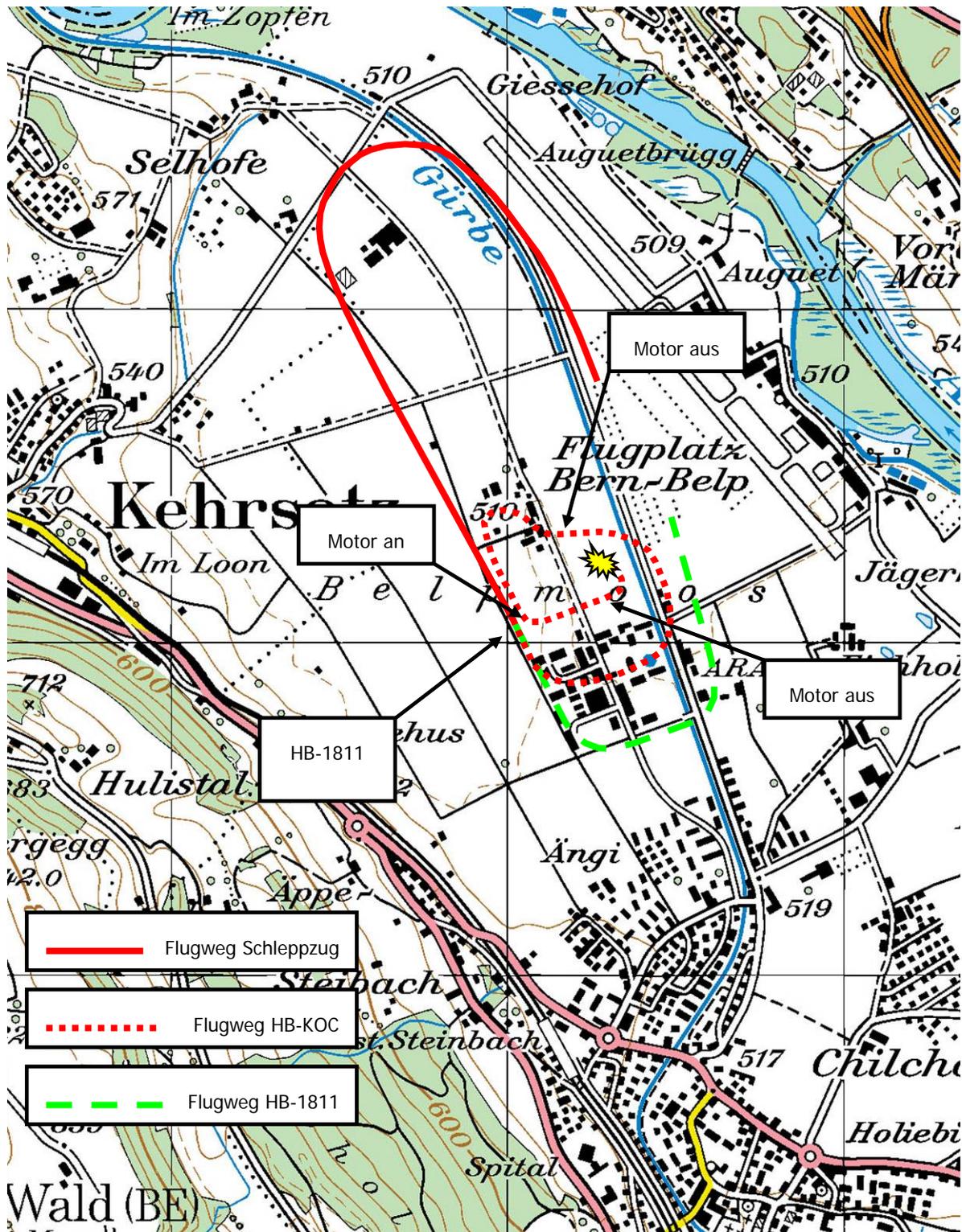
Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhanges 13, gültig ab 1. November 2001, 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 Vorfalles die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. 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.

<sup>4</sup> SAND ist eine Abkürzung, die vom BAZL verwendet wird, um sicherheitsrelevante Informationen zu bezeichnen, die Anleitungen und Empfehlungen an die Luftfahrtgemeinschaft liefern.

Anlagen



Rekonstruierter Flugweg