



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 SIS  
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

# **Schlussbericht Nr. 2333 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

über den Unfall des Flugzeuges  
Jodel DR 1050, HB-SEW,

vom 17. März 2017

auf dem Regionalflugplatz  
St. Gallen-Altenrhein (LSZR)/SG

**Cause**

L'accident est dû au fait que les freins de roues n'ont pas été appliqués pour le contrôle de la direction de l'avion lors de la manœuvre de roulage pour libérer la piste. Cela a mené à une perte latérale de contrôle de l'avion suivie d'une sortie de piste et l'avion a été gravement endommagé.

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

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

Gemäss Art. 3.1 der 10. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 18. November 2010, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Art. 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 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.

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 Zeit (MEZ) entsprach. Die Beziehung zwischen LT, MEZ und koordinierter Weltzeit (*Coordinated Universal Time* – UTC) lautet:

LT = MEZ = UTC + 1 h.

## Schlussbericht

<b>Luftfahrzeugmuster</b>	Jodel DR 1050	HB-SEW		
<b>Halter</b>	Stoffel Aviation GmbH, Erlenstrasse 23, 8335 Hittnau			
<b>Eigentümer</b>	Stoffel Aviation GmbH, Erlenstrasse 23, 8335 Hittnau			
<b>Experte / Fluglehrer</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1961			
<b>Ausweis</b>	Verkehrspilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>Airline Transport Pilot Licence Aeroplane – ATPL(A)</i> ) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit ( <i>European Aviation Safety Agency – EASA</i> ), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)			
<b>Berechtigungen</b>	Fluglehrer auf Flugzeugen ( <i>Flight Instructor – FI(A)</i> )			
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	10 408 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	99 h
	<b>auf dem Unfallmuster</b>	32 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	2:30 h
<b>Landungen</b>	<b>auf dem Unfallmuster</b>	84	<b>während der letzten 90 Tagen</b>	3
<b>Pilot / Prüfungskandidat</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1969			
<b>Ausweis</b>	ATPL(A) nach EASA, ausgestellt durch das BAZL			
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	9120 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	68:11 h
	<b>auf dem Unfallmuster</b>	11:11 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	11:11 h
<b>Landungen</b>	<b>auf dem Unfallmuster</b>	44	<b>während der letzten 90 Tage</b>	44
<b>Ort</b>	Regionalflugplatz St. Gallen-Altenrhein (LSZR)/SG			
<b>Koordinaten</b>	---	<b>Höhe</b>	---	
<b>Datum und Zeit</b>	17. März 2017, 14:30 Uhr			
<b>Betriebsart</b>	Schulung, Prüfungsflug			
<b>Flugregeln</b>	Sichtflugregeln ( <i>Visual Flight Rules – VFR</i> )			
<b>Flugphase</b>	Landung			
<b>Startort</b>	Flugplatz Speck-Fehraltorf (LSZK)			
<b>Zielort</b>	Regionalflugplatz St. Gallen-Altenrhein (LSZR)			
<b>Unfallart</b>	Kontrollverlust am Boden			
<b>Personenschaden</b>				
Verletzungen	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	0	0	0	0
Erheblich	0	0	0	0
Leicht	0	0	0	0
Keine	2	0	2	Nicht zutreffend
Gesamthaft	2	0	2	0
<b>Schaden am Luftfahrzeug</b>	Schwer beschädigt			
<b>Drittsschaden</b>	Keiner			

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

#### 1.1.1 Allgemeine Angaben

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aussagen des Prüfungskandidaten, nachstehend Pilot genannt, und des durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) beauftragten Experten verwendet. Es handelte sich um einen Prüfungsflug nach Sichtflugregeln für die Erneuerung (*renewal*) der Klassenberechtigung für einmotorige Kolbenmotorflugzeuge (*Single Engine Piston – SEP*), der vom Experten abgenommen wurde.

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Im Vorfeld absolvierte der Pilot ein Training zur Erneuerung der Klassenberechtigung auf dem Motorflugzeug Jodel DR 1050, eingetragen als HB-SEW. Das Prüfungsprogramm wurde vom Experten mit dem Piloten vorgängig abgesprochen.

Am 17. März 2017 um 13:15 Uhr trafen sich der Experte und der Pilot auf dem Flugplatz Speck-Fehraltorf (LSZK) und führten das Flugbriefing durch. Es war in einem ersten Teil vorgesehen, zum Regionalflugplatz St. Gallen-Altenrhein (LSZR) zu fliegen und dort mit eingefahrener Luftbremse<sup>1</sup> zu landen. Ebenso wurde besprochen, dass bei einem allfälligen Ausbrechen des Flugzeuges während der Landung unverzüglich ein Durchstart (*go around*) erfolgen müsse.

#### 1.1.3 Flugverlauf

Um 14 Uhr starteten die Piloten mit der HB-SEW auf der Piste 30 in Speck-Fehraltorf und flogen Richtung St. Gallen-Altenrhein. Dort angekommen flog der Prüfungskandidat über den Bodensee direkt in den rechten Gegenanflug der Piste 28. Im Queranflug vergewisserte er sich, dass sich seine Füsse nicht auf den Bremspedalen befanden, dies um ein Blockieren der Räder beim Aufsetzen zu verhindern. Wie besprochen flog er mit eingefahrener Luftbremse und mit einer angezeigten Fluggeschwindigkeit (*Indicated Airspeed – IAS*) von 120 km/h die Piste 28 an und setzte rund 60 m nach der Pistenschwelle auf der Mittellinie auf (vgl. Abbildung 1). Unmittelbar nach der Landung wollte der Pilot die Füsse auf die Bremspedale hochschieben und mit dem Bremsvorgang beginnen. Dies teilte er dem Experten mit. Noch bevor er seine Füsse auf den Bremspedalen positionieren konnte, bewegte sich das Flugzeug leicht nach links, worauf er mit einem Seitenruderausschlag nach rechts reagierte. Dann artikuliert er gegenüber dem Experten, dass das Flugzeug stabilisiert sei und er jetzt die Füsse hochnehme, um mit Bremsen zu beginnen. Im gleichen Moment begann das Flugzeug nach rechts zu gieren<sup>2</sup> und scherte dann abrupt nach rechts aus. Die Rollgeschwindigkeit war zu diesem Zeitpunkt bereits stark reduziert. Der Pilot reagierte mit vollem Seitenruderausschlag nach links, womit sich das Ausbrechen nicht stoppen liess. Ob er jemals die Radbremmen betätigte, konnte er nach dem Unfall nicht mit Sicherheit sagen.

---

<sup>1</sup> Die Luftbremse besteht aus je einer Klappe auf den Flügelunterseiten, die nur synchron und einstufig aus- oder eingefahren werden können. Die Luftbremse wird mit einem Hebel, der sich zwischen den Vordersitzen befindet, betätigt.

<sup>2</sup> Gieren bezeichnet die Drehbewegung um die Hochachse.

Das Flugzeug rollte in einer engen Rechtskurve zwischen der Pistenrandbefeu-  
erung von der Piste in das angrenzende Wiesland. Dabei knickte das linke Haupt-  
fahrwerk ein. In der Folge schlitterte das Flugzeug in einer Linkskurve weiter und  
kam schliesslich in Richtung Südwesten stehend zum Stillstand (vgl. Abbildung 2).



**Abbildung 1:** Regionalflugplatz St. Gallen-Altenrhein (LSZR): Anflug der HB-SEW (dunkel gestrichelt) mit Aufsetzpunkt auf der Piste 28 (Pfeilspitze) gemäss Angaben der Besatzung. Weiter ist die Flugzeugendlage (rotes Kreuz) eingezeichnet.

Der Pilot meldete dem Flugverkehrsleiter per Funk den Vorfall. Anschliessend stellte er den Motor durch Ziehen des Gemischhebels ab. Die Piloten blieben unverletzt.



**Abbildung 2:** Endlage der HB-SEW; Blickrichtung zum Pistenanfang 28

Der Experte gab nach dem Flug an, dass der Wind während des Reisefluges mit ungefähr 30 kt geweht habe und im Anflug in St. Gallen-Altenrhein leicht von rechts aus 40 Grad mit 4 kt blies. Die Wasseroberfläche des Bodensees sei spiegelglatt gewesen.

Weiter gab er an, dass er während des gesamten Landevorgangs seinen Steuerknüppel mit der Hand mitgeführt und die Füsse auf den Seitenrudderpedalen gehalten habe. Steuerkorrekturen oder Eingaben mit den Bremspedalen habe er nie ausgeübt. Der Übergang von der leichten Gierbewegung nach rechts zum deutlichen Ausscheren sei sehr schnell verlaufen. Zu Beginn habe er kurz an die Möglichkeit eines Durchstarts gedacht, doch sei es seiner Ansicht nach dafür schon zu spät gewesen.

## 1.2 Meteorologische Angaben

### 1.2.1 Allgemeine Wetterlage

Über Mitteleuropa herrschte eine lebhafte Westströmung. Der Bodenseeraum befand sich am Südrand eines schmalen Warmsektors in trockener Luft.

### 1.2.2 Wetter am Ort und zur Zeit des Unfalls

Im Gegensatz zum vorherrschenden Südwestwind über dem Mittelland, wehte in Altenrhein vorübergehend ein schwacher aufländiger Wind aus Sektor Nord bis Nordost.

Wetter	Sonnig und trocken
Wolken	CAVOK <sup>3</sup>
Sicht	10 km oder mehr
Wind	030 Grad, 5 kt
Temperatur/Taupunkt	18 °C / 7 °C
Luftdruck (QNH)	1015 hPa, Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO <sup>4</sup> Standardatmosphäre
Trend	Keine wesentliche Änderung

### 1.2.3 Astronomische Angaben

Beleuchtungsverhältnisse	Tag	
Sonnenstand	Azimut: 217 Grad	Elevation: 35 Grad

---

<sup>3</sup> CAVOK: *Ceiling and Visibility Okay*, d.h. Bodensicht 10 km oder mehr, keine Wolken unterhalb 5000 ft über Grund oder unterhalb der höchsten minimalen Sektorhöhe, wenn diese höher ist als 5000 ft, keine signifikanten Wettererscheinungen wie Niederschlag, Dunst, Rauch oder Staub, und kein Cumulonimbus (CB) oder *Towering Cumulus* (TCU) Wolken unabhängig von deren Untergrenze.

<sup>4</sup> ICAO: *International Civil Aviation Organization*, internationale Zivilluftfahrtorganisation

### 1.3 Angaben zum Flugzeug

#### 1.3.1 Allgemeine Angaben

Eintragungszeichen	HB-SEW
Luftfahrzeugmuster	Jodel DR 1050
Charakteristik	Einmotoriges, viersitziges Flugzeug mit Kolbenmotorantrieb und Festpropeller, ausgeführt als Tiefdecker in Holzbauweise mit Stoffbespannung, Festfahrwerk mit Heckradanordnung, Heckradfahrwerk mit federgespanntem, selbstzentrierendem Verriegelungsmechanismus
Hersteller	S.A.N. Société aéronautique Normande, Frankreich
Werknummer	223
Halter und Eigentümer	Stoffel Aviation GmbH, Erlenstrasse 23, 8335 Hittnau
Masse und Schwerpunkt	Sowohl Masse als auch Schwerpunkt befanden sich innerhalb der gemäss Luftfahrzeughandbuch ( <i>Aircraft Flight Manual – AFM</i> ) zulässigen Grenzen.
Technische Einschränkungen	Keine
Kategorie	VFR bei Tag und Nacht
Modifikationen	Ergänzendes Baumusterzeugnis ( <i>Supplemental Type Certificate – STC</i> ) Nr. 32-70-15 für „Installation of Skis Typ MSW“ (DGAC No. 34) vom 15. Januar 2013; STC MOD14-222-kes für „Repl. Heel Brake only on left side with tip brakes on both sides“ vom 15. Juni 2015; Limitation: gilt nur für Werknummer 223

#### 1.3.2 Unterhalt

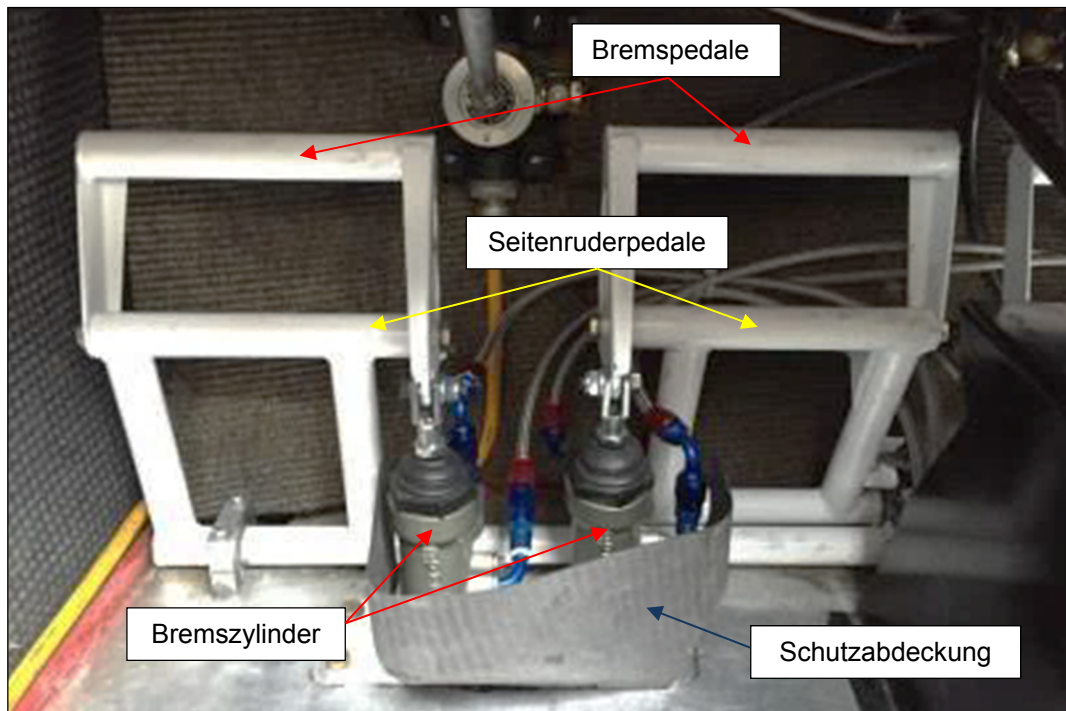
Die letzte geplante Unterhaltsarbeit am Flugzeug HB-SEW wurde am 19. Januar 2017 bescheinigt. Es handelte sich dabei um eine 50-Stundenkontrolle bei 7317:05 Betriebsstunden. Unter anderem wurde der Verriegelungsmechanismus des Heckradfahrwerks kontrolliert und für gut befunden.

#### 1.3.3 Angaben zu den Fussbremsen

Die HB-SEW wurde im Frühjahr 2015 von den ursprünglichen, nur vom linken Sitz aus bedienbaren Fersenbremsen (*heel brakes*) auf von beiden Sitzen aus bedienbare Fussspitzenbremsen (*toe brakes*) umgebaut (vgl. Abbildung 3). Es handelt sich um hydraulisch betätigte Einzelradscheibenbremsen.

Die Doppelkolben-Bremszangen können vom vorderen linken als auch vom vorderen rechten Sitz aus mit den Fussspitzen mittels der *toe brakes* betätigt werden. Der so erzeugte Hydraulikdruck in den Bremszylindern wird über die Bremsleitungen auf die Kolben der Bremszangen übertragen. Es sind weder eine Bremskraftverstärkung noch ein Antiblockiersystem installiert.





**Abbildung 3:** Pilotenseitiges Pedalsystem, bestehend aus den Seitenruderpedalen sowie den Bremspedalen.

Aufgrund der geringen Platzverhältnisse im Fussraum sind die Seitenruder- und Bremspedale derart eingebaut, dass die Fusssohlen beim Hochschieben der Füße auf die Bremspedale leicht angehoben werden müssen (vgl. Abbildung 4 und Abbildung 5) und die Bremswirkung bereits bei einer geringen Auslenkung des Bremspedales auftritt (vgl. Abbildung 6 und Abbildung 7).



**Abbildung 4:** Fussposition mit zurückgezogener Ferse; die Fusssohle liegt nur auf dem Seitenruderpedal, aber nicht auf dem Bremspedal auf.



**Abbildung 5:** Beim Hochschieben des Fußes (gelber Pfeil) steht die Fussspitze ohne Anheben der Fusssohle am Quersteg des Bremspedals an (roter Kreis).



**Abbildung 6:** Fussposition, bei der das Bremspedal betätigt werden kann: Die Fusssohle liegt auf dem Seitenruderpedal auf (roter Pfeil). Trotz stark angewinkeltem Fuss ist der Abstand (A) zwischen Fusssohle und Bremspedal nur gering.



**Abbildung 7:** Zur Betätigung des Bremspedals muss die Fussspitze nur wenig nach vorne gedrückt werden (gelber Pfeil). Die Bremswirkung tritt bereits bei einer sehr geringen Auslenkung des Bremspedals ein.

#### 1.3.4 Angaben zur Heckradansteuerung

Das Heckradfahrwerk wird federgedämpft durch das Seitenruder angelenkt, das wiederum durch Steuerseile mittels der Seitenruderpedale angesteuert wird (vgl. Abbildung 8). Die Auslenkung des Heckrades wird durch die maximal mögliche Ansteuerung des Seitenruders eingegrenzt und liegt bei rund 30° nach links resp. rechts. Mit einem Träger aus Verbundwerkstoff ist das Heckradfahrwerk mit dem Flugzeugrumpf verbunden.



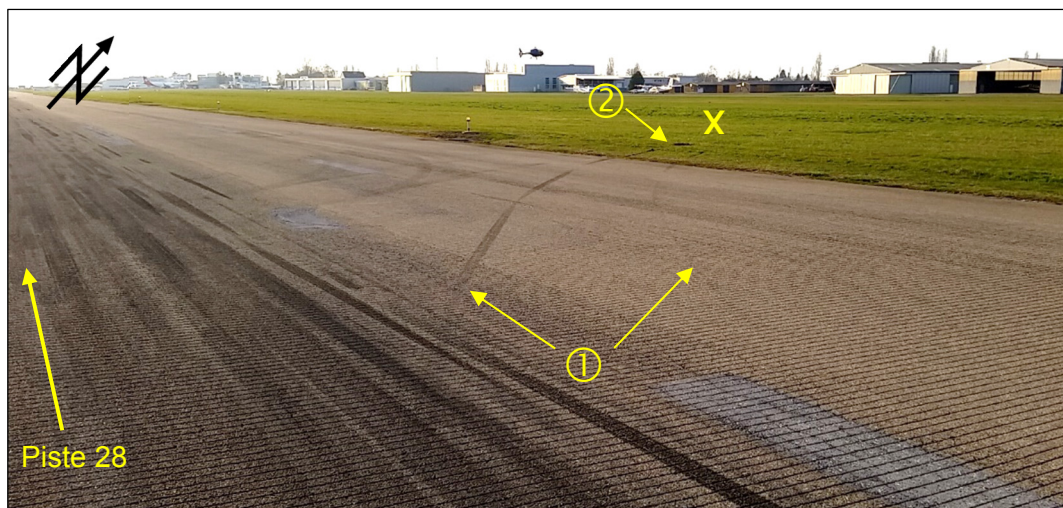
**Abbildung 8:** Heckradfahrwerk mit Lenkhebel (gelber Pfeil) der HB-SEW

Der Lenkhebel ist im Normalbetrieb durch die Kolbenfeder formschlüssig mit der Steuerachse der Radgabel verbunden und überträgt so das Drehmoment der pilotenseitigen Steuereingaben auf das Heckradfahrwerk. In diesem Zustand ist das Fahrwerk verriegelt. Lenkt das Heckradfahrwerk beim Drehen des Flugzeuges um seine Hochachse über 30° aus, wird die Kolbenfeder durch die Halterung in die Steuerachse gedrückt und das Heckradfahrwerk lässt sich frei um 360° drehen. In diesem Zustand ist das Heckradfahrwerk entriegelt. Dies ermöglicht das Manövrieren des Flugzeuges von Hand am Boden oder beim Rollen von engen Kurven.

## 1.4 Angaben über die Unfallstelle und die Beschädigungen am Flugzeug

### 1.4.1 Unfallstelle

Das Spurenbild des Hauptfahrwerks auf der Hartbelagpiste und im Wiesland stimmte mit dem im Flugverlauf (vgl. Kapitel 1.1.3) beschriebenen Ablauf nach der Landung überein. Rund 250 m nach dem Aufsetzen auf der Piste 28 brach das Flugzeug nach rechts aus und rollte über den Pistenrand hinaus (vgl. Abbildung 9). Nach wenigen Metern knickte das linke Hauptfahrwerk zum Rumpf hin ein. Die Flugzeugendlage befand sich etwa 17 m vom Pistenrand und rund 290 m vom Aufsetzpunkt entfernt.



**Abbildung 9:** Fotoaufnahme am Unfalltag in nordwestlicher Richtung, nachdem das Flugzeug aus der Gefahrenzone abtransportiert worden war: ① Reifenabriebspuren des Hauptfahrwerks der HB-SEW; ② Ort des Einknickens des linken Hauptfahrwerks; (X) Flugzeugendlage. Die Mittellinie (*center line*) der Piste 28 befindet sich links ausserhalb des Bildes.

### 1.4.2 Beschädigungen am Flugzeug

Das linke Hauptfahrwerk wurde stark beschädigt und verursachte am linken, vorderen Flugzeugrumpf und am linken Flügel erhebliche Schäden (vgl. Abbildung 10). Anderweitige durch den Unfall entstandene Beschädigungen konnten keine festgestellt werden. Der Propeller hatte während des Unfallhergangs keine Bodenberührung.

Eine Überprüfung der primären Steuereinheiten auf der Unfallstelle ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel.

Die HB-SEW war mit Ski ausgerüstet. Die Ski an den Hauptfahrwerken, die sich für Landungen auf Schnee elektrisch ausfahren lassen, befanden sich in der korrekten, vollständig eingefahrenen Stellung für Landungen auf Hartbelag- oder Graspisten.



**Abbildung 10:** Endlage der HB-SEW: Geknicktes linkes Hauptfahrwerk mit ersichtlichen Beschädigungen am linken vorderen Rumpf und am linken Flügel.

Bei der Überprüfung der Heckradansteuerung wurde festgestellt, dass beim Betätigen des Lenkhebels am verriegelten Heckradfahrwerk nach links dieser bereits bei geringem Kraftaufwand über die Kolbenfeder rutschte und somit in den entriegelten Zustand geriet. Weitere Abklärungen ergaben, dass der Lenkhebel beim Schliessmechanismus einseitige Verschleisspuren aufwies.

## 1.5 Betriebsverfahren

### 1.5.1 Standardbetriebsverfahren

Die Standardbetriebsverfahren (*Standard Operating Procedures – SOP*) wurden durch die Stoffel Aviation GmbH erstellt und durch das BAZL genehmigt. Zum Unfallzeitpunkt war die Version 1.7 mit Stand vom 21. Dezember 2016 gültig. Die unfallrelevanten Punkte wurden darin folgendermassen beschrieben:

#### **„00 Grundsätzliches**

(...)

#### ***Toe brakes (Fussspitzenbremsen, installiert in HB-SEW/SUV)***

*Diese Bremsen sind ‚parallel‘ installiert, d.h. die Bremswirkung addiert sich, wenn vom linken und vom rechten Sitz aus auf derselben Seite die Bremse betätigt wird. Um unbeabsichtigtes Bremsen, z.B. beim Landen, zu vermeiden, muss nach dem final check als Verfahren der call-out ‚Bremsen frei‘ gemacht werden. Die Fersen müssen soweit zurückgezogen werden, dass die Zehen auf dem Quersteg des Seitensteuers aufliegen und nicht mehr den Quersteg des Bremspedals berühren können.*

#### **Achtung**

*Wenn gleichzeitig die Bremsen einer Flugzeugseite vom linken und vom rechten Sitz aus betätigt werden, addieren sich die Eingaben, was zu einer signifikanten Erhöhung der Bremswirkung führt. Dies ist besonders zu beachten bei tiefen Rollgeschwindigkeiten, weil dann die Höhensteuerwirkung gering ist.*

(...)

### 10.2.1 Landung / rollout

Generell werden mit Stoffel Aviation Flugzeugen nur ganz durchgezogene Landungen durchgeführt. Wir kennen keine sog. Radlandungen, wie z.B. in Amerika instruiert werden.

Nach der Landung soll **sofort** mit dem Bremsen begonnen werden, unabhängig von der zur Verfügung stehenden Pistenlänge. Fast alle lateralen Kontrollverluste treten zwischen dem Aufsetzen und dem Erreichen der Rollgeschwindigkeit auf, weshalb diese Phase so kurz wie möglich zu halten ist. Zudem hilft das Bremsen mit den installierten toe-brakes sehr, das Flugzeug lateral zu stabilisieren.

Nach dem Aufsetzen rutscht der Pilot (und der Fluglehrer) mit beiden Füßen nach oben bis die Zehen den Quersteg des Bremspedals erreichen, und beginnt mit gleichmässigem Bremsen mit angepasster Bremswirkung. Stellt sich diese Bremswirkung ein, soll sie beibehalten werden bis zum Erreichen der Rollgeschwindigkeit.“

#### 1.5.2 Luftfahrzeugflughandbuch

Das durch die Stoffel Aviation GmbH erstellte und durch das BAZL genehmigte Luftfahrzeugflughandbuch (*Aircraft Flight Manual – AFM*) beschreibt im Kapitel 4 „Normalverfahren“ unter 4.2.8. „Anflug und Landung“ das Verfahren eines Landeanfluges wie folgt:

##### „4.2.8. Anflug und Landung

(...)

Die Anfluggeschwindigkeit von 130 km/h sollte so abgebaut werden, dass im querlagefreien Endanflug und bis zur Pistenschwelle noch 115 – 120 km/h (je nach Gewicht) anliegen. Beim Aufsetzen sollte der Steuerknüppel nahe am hinteren Anschlag sein (fast durchgezogen). Nach dem Aufsetzen den Steuerknüppel ganz an den hinteren Anschlag ziehen und dort halten. Das Flugzeug kann dann mit frühen und relativ grossen Seitenruderausschlägen geradeaus gehalten werden. Bei starkem Seitenwind sind grosse Seitensteuerausschläge nötig, zudem muss das Flugzeug mit abnehmender Geschwindigkeit (d.h. bei abnehmender Seitenrudereffektivität) auf der dem Wind abgewandten Seite mit dosiertem Einsatz der Radbremse geradeaus gehalten werden. (...)

#### 1.5.3 Briefing-Karte

Den Piloten stand im Flugzeug eine Briefing-Karte (*briefing card*) zur Verfügung, auf der die technischen und operationellen Besonderheiten des Flugzeuges inklusive Defekte aufgelistet werden. Zum Unfallzeitpunkt war die *briefing card* mit Stand 7. Dezember 2016 gültig, auf der die unfallrelevanten Punkte wie folgt beschrieben wurden:

##### „Bremsen“

1. Die Bremsen (Cleveland Brakes mit toe-brake pedals) sind gut zu dosieren. Im Final Check sich vergewissern, dass die Bremspedale nicht ungewollt gedrückt werden. Siehe SOP!
2. Geradeaushalten nach der Landung: Endanflug/Final Bremsen komplett frei, dann sofort nach dem ganz durchgezogenen Aufsetzen mit beiden Füßen gleichmässig bremsen. Die früher erforderlichen ‚nervösen‘ Seitensteuerinputs entfallen weitgehend. Siehe SOP!“

## **2 Analyse**

### **2.1 Menschliche und betriebliche Aspekte**

#### **2.1.1 Flugverlauf**

Der Anflug der HB-SEW sowie das Aufsetzen des Flugzeuges auf der Piste verliefen normal und gemäss den Verfahrensvorgaben. Die Landung erfolgte bei schwachem Seitenwind von rechts mit geringer Rückenwindkomponente. Dies hatte keinen Einfluss auf den Verlauf des Unfalls.

Vor der Landung positionierte der Pilot seine Füsse gemäss Verfahrensvorgaben auf den Seitenruderpedalen, so dass diese die Bremspedale nicht berührten. Nach dem Aufsetzen auf der Piste erfolgte die anfängliche Kontrolle der Rollrichtung nur mit Hilfe des Seitenruders und des Heckradfahrwerks. Wie in den Verfahrensvorgaben beschrieben, wollte der Pilot nach der Landung die Füsse auf den Bremspedalen hochschieben und mit Bremsen beginnen. Hierzu müssen vorgängig die Füsse bewusst angewinkelt und von den Pedalen abgehoben werden (vgl. Kapitel 1.3.3).

Da der Pilot unmittelbar nach der Landung mit grossen, lateralen Korrekturen mittels Seitenruderausschlägen beschäftigt war, gelang es ihm nicht, seine Füsse auf den Bremspedalen zu positionieren. In der Folge war es ihm nicht möglich, mit Hilfe einseitiger Bremspedaleingaben die Rollrichtung des Flugzeuges zu kontrollieren. Weil auch der Experte seine Füsse nicht auf den Bremspedalen platziert hatte, konnte das Ausbrechen des Flugzeuges nicht verhindert werden.

#### **2.1.2 Verfahrensvorgaben**

Bei Landungen mit Heckradflugzeugen ist eine durchgehende und aktive Kontrolle mittels Steuereingabe auf die Seitenruderpedale und die Bremspedale unabdingbar. Die Umsetzung der vorliegenden Verfahrensvorgaben, wonach die Füsse nach der Landung von den Seitenruderpedalen auf die Bremspedale positioniert werden müssen, erschwert eine solche, durchgehende Steuerführung.

### **2.2 Technische Aspekte**

Das abrupte Ausscheren, das die Piloten während des Ausbrechens des Flugzeuges nach rechts verspürten, ist auf das Entriegeln des Heckrades zurückzuführen. Aufgrund der vorgefundenen Verschleisspuren am Lenkhebel erfolgte das Entriegeln etwas früher, als dies bei einem neuwertigen Bauteil der Fall gewesen wäre. Dies hatte jedoch keinen Einfluss auf den lateralen Kontrollverlust (vgl. Kapitel 2.1.1).

### **3 Schlussfolgerungen**

#### **3.1 Befunde**

##### 3.1.1 Technische Aspekte

- Das Flugzeug war zum Verkehr nach VFR zugelassen.
- Sowohl Masse als auch Schwerpunkt des Flugzeuges befanden sich zum Unfallzeitpunkt innerhalb der gemäss Luftfahrzeugflughandbuch zulässigen Grenzen.
- Die letzte geplante Unterhaltsarbeit wurde am 19. Januar 2017 bescheinigt. Es handelte sich dabei um eine 50-Stundenkontrolle bei 7317:05 Betriebsstunden.
- Der Lenkhebel des Heckrades beim Schliessmechanismus wies einseitige Verschleisspuren auf.
- Die Seitenruder- und Bremspedale waren derart eingebaut, dass die Fusssohlen beim Hochschieben der Füße auf die Bremspedale leicht angehoben werden müssen.

##### 3.1.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

- Der Pilot und der Experte besaßen die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen der beiden Insassen während des Fluges vor.

##### 3.1.3 Flugverlauf

- Um 14 Uhr startete das Motorflugzeug des Typs Jodel DR 1050, eingetragen als HB-SEW, auf dem Flugplatz Speck-Fehraltorf (LSZK).
- Der Flugweg führte direkt Richtung Regionalflugplatz St. Gallen-Altenrhein (LSZR).
- Das Flugzeug flog über den Bodensee in den Gegenanflug der Piste 28.
- Im Queranflug vergewisserte sich der Pilot, dass sich seine Füße nicht auf den Bremspedalen befanden.
- Unmittelbar nach der Landung wollte der Pilot die Füße auf die Bremspedale hochschieben und mit dem Bremsvorgang beginnen.
- Bevor er seine Füße auf den Bremspedalen positionieren konnte, bewegte sich das Flugzeug leicht nach links, worauf er mit einem Seitenruderausschlag nach rechts reagierte.
- Im gleichen Moment begann das Flugzeug nach rechts zu gieren und scherte dann abrupt nach rechts aus.
- Der Pilot reagierte mit vollem Seitenruderausschlag nach links, womit sich das Ausbrechen nicht stoppen liess.
- Das Flugzeug rollte in einer engen Rechtskurve zwischen der Pistenrandbefeuerung von der Piste in das angrenzende Wiesland. Dabei knickte das linke Hauptfahrwerk ein.
- Die beiden Insassen blieben unverletzt.

##### 3.1.4 Rahmenbedingungen

- Am Boden wehte ein schwacher Wind aus nordöstlicher Richtung.

### 3.2 Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass beim Ausrollen des Flugzeuges die Radbremsen nicht zur Richtungskontrolle eingesetzt wurden. Dies führte zu einem lateralen Kontrollverlust des Flugzeuges, das die Piste verliess und erheblich beschädigt wurde.



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

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

Bern, 21. Juni 2018

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle