



## Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Art. 46 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

<b>Luftfahrzeug</b>	Reims Aviation S.A. F177RG	HB-CGM
<b>Halter</b>	Haltergemeinschaft Helba, Oesterweg 16, 5024 Küttigen	
<b>Eigentümer</b>	Haltergemeinschaft Helba, Oesterweg 16, 5024 Küttigen	
<b>Pilot</b>	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1949	
<b>Ausweis</b>	Berufspilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>Commercial Pilot Licence Aeroplane</i> – CPL(A)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit ( <i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)	
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b> 1573 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 9:32 h
	<b>mit dem Vorfallmuster</b> 185 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 9:32 h
<b>Fluglehrer</b>	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1968	
<b>Ausweis</b>	CPL(A) nach EASA, ausgestellt durch das BAZL	
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b> 10 900 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 140 h
	<b>mit dem Vorfallmuster</b> 30 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 4 h
<b>Ort</b>	Regionalflugplatz Birrfeld (LSZF)	
<b>Koordinaten</b>	---	<b>Höhe</b> ---
<b>Datum und Zeit</b>	20. April 2017, 9:30 Uhr (LT = UTC + 2 h) Alle Angaben in diesem Bericht in Lokalzeit	
<b>Betriebsart</b>	Privat	
<b>Flugregeln</b>	Sichtflugregeln ( <i>Visual Flight Rules</i> – VFR)	
<b>Flugphase</b>	Anflug	
<b>Vorfallart</b>	Funktionsausfall des Ausfahrmechanismus des Fahrwerkes	
<b>Abflugort</b>	Regionalflugplatz Birrfeld (LSZF)	
<b>Bestimmungsort</b>	Regionalflugplatz Birrfeld (LSZF)	
<b>Personenschaden</b>	<b>Besatzung</b>	<b>Passagiere</b> <b>Drittpersonen</b>
Leicht verletzt	0	0 0
Nicht verletzt	2	0 0
<b>Schaden am Luftfahrzeug</b>	Leicht beschädigt	Riss in einer Hydraulikleitung des Fahrwerkmechanismus
<b>Drittschaden</b>	keiner	

## Vorgeschichte und Flugverlauf

Der Pilot und der Fluglehrer trafen sich am Morgen des 20. April 2017 auf dem Regionalflugplatz Birrfeld (LSZF) und führten die Flugvorbereitungen für einen geplanten, einstündigen Trainingsflug durch, den der Pilot für seine Lizenzerneuerung benötigte.

Der Start in LSZF mit der Reims Aviation F177RG, eingetragen als HB-CGM, erfolgte um 8:45 Uhr. Im Anschluss an eine Notlandeübung im Raum südlich von Aarau flog die Besatzung nach rund einer halben Stunde Flugzeit zurück Richtung LSZF.

Nach dem Einflug in den Sektor West betätigte der Pilot den Fahrwerkshebel, um das Fahrwerk auszufahren. Unmittelbar darauf bemerkte die Besatzung, dass die grüne Fahrwerkslampe nicht aufleuchtete. Sie konnte anhand des Spiegels unter dem rechten Flügel erkennen, dass das Hauptfahrwerk nur teilweise ausgefahren war. In der Folge führte die Besatzung die Verfahren durch, die in einem solchen Fall gemäss Luftfahrzeugflughandbuch (*Aircraft Flight Manual* – AFM) vorgeschrieben sind. Dabei wird unter anderem der Hebel der Handpumpe betätigt, mit dem das Fahrwerk manuell ausgefahren werden kann. Da sich dieser Hebel ohne merklichen Widerstand bewegen liess, nahm die Flugbesatzung an, dass im hydraulischen System des Fahrwerkmechanismus kein Druck mehr vorhanden war. Gemäss AFM lässt sich in einem solchen Fall das Fahrwerk nicht mehr ausfahren.

Ein Fluglehrer am Boden, der mit Flugzeugen des Herstellers Cessna mit Einziehfahrwerk vertraut war, empfahl der Besatzung, die beiden Hauptfahrwerke bei jeweils geöffneter Tür mit den Füßen in die vorderste Stellung zu ziehen. Dies erwies sich als unmöglich, da sich bei der F177RG das Fahrwerk deutlich hinter den Türen befindet und die beiden Fahrwerksbeine weiterhin in einem Winkel von rund 45 Grad nach hinten hingen und deshalb nicht erreichbar waren.

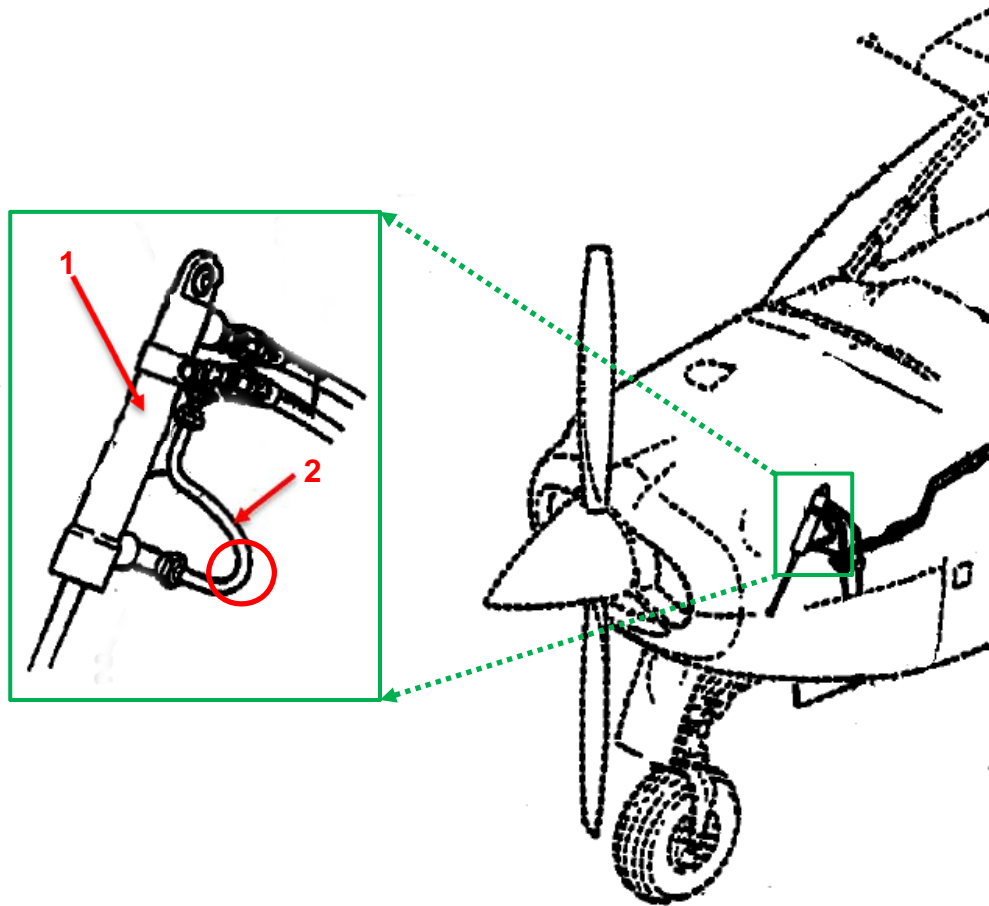
Nach weiterem, länger andauerndem Betätigen des Hebels der Handpumpe und zusätzlichen Flugmanövern mit positiver Vertikalbeschleunigung schien das Hauptfahrwerk bis rund 10 Grad vor der senkrechten, verriegelten Position ausgefahren zu sein. Während der Fluglehrer die Flugsteuerung übernahm, konnte der Pilot in der Folge bei geöffneter, rechter Türe mit seinem Fuss das rechte Fahrwerksbein erreichen, aber nicht die notwendige Kraft aufbringen, um es nach vorne zu ziehen. Er war dabei mit den Sicherheitsgurten des Flugzeuges gesichert. Mit Hilfe eines Überbrückungskabels, das der Pilot im Gepäckraum des Flugzeuges fand und das er um das rechte Fahrwerksbein schlingen konnte, versuchte er das Fahrwerk in die verriegelte Position zu ziehen. Dies gelang nach mehreren Versuchen erst, nachdem der Fluglehrer das Flugzeug in einen langsamen Gleitflug mit ausgefahrenen Landeklappen und Motorleistung in Leerlauf gebracht hatte und er dem Piloten beim Vorwärtsziehen mit dem Überbrückungskabel half.

Das linke Fahrwerksbein liess sich in der Folge von Hand erreichen und mit einem Ruck in die verriegelte Position ziehen, worauf die grüne Fahrwerkslampe auf dem Instrumentenbrett aufleuchtete.

Die anschliessende Landung auf der Piste 08 in LSZF nach einer Gesamtflugzeit von 1:50 h verlief ereignislos.

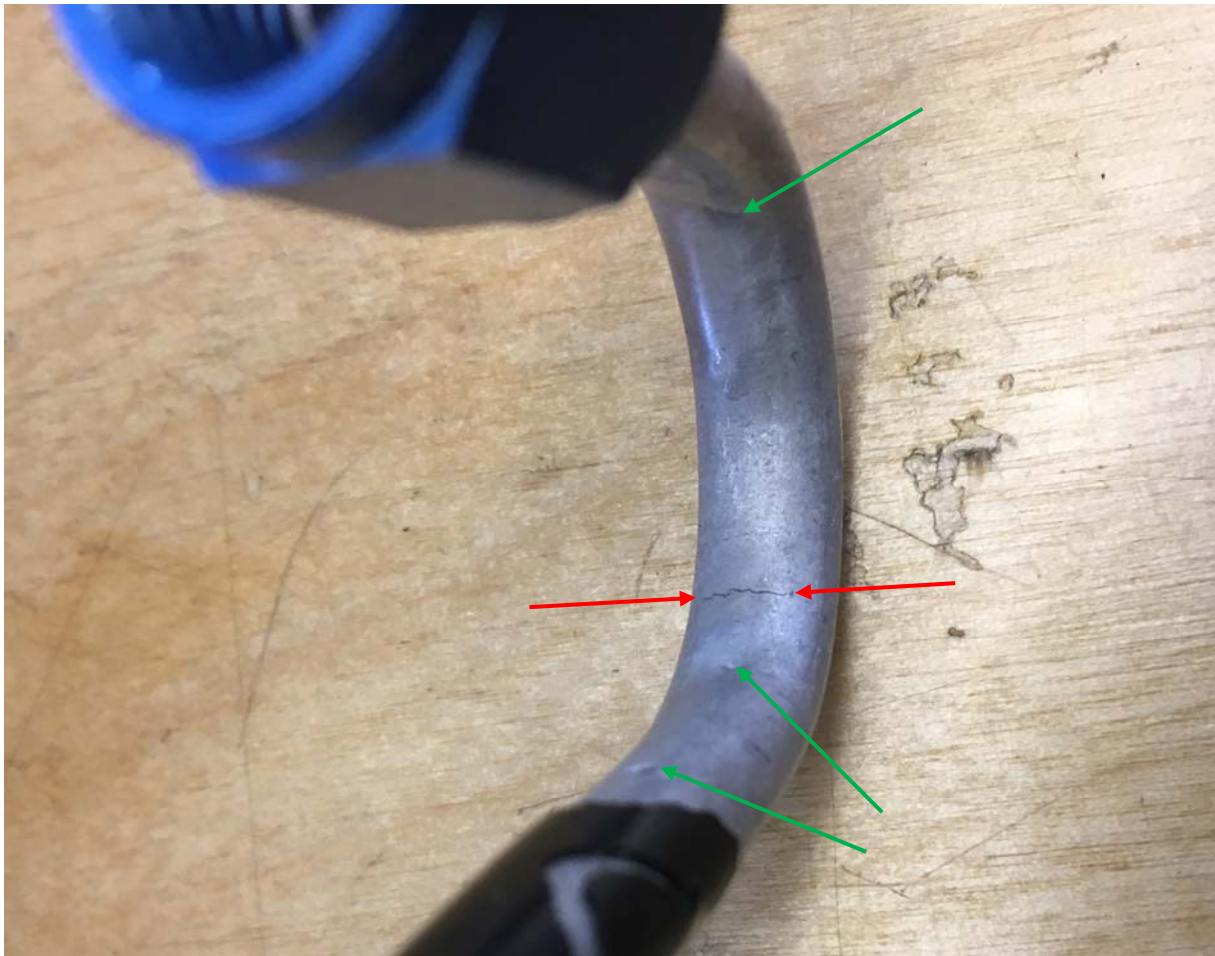
## Technische Untersuchung und Analyse

Bei der Untersuchung des hydraulisch betriebenen Ein- und Ausfahrmechanismus des Fahrwerkes wurde eine Hydraulikleckage in der Zuleitung zum Hydraulikzylinder des Bugfahrwerkes gefunden. Der Riss befand sich auf der Innenseite des gebogenen Aluminiumrohres, durch das der hydraulische Druck beim Einfahren des Bugfahrwerkes aufgebaut wird (vgl. Abbildung 1 und Abbildung 2).



**Abbildung 1:** Hydraulikzylinder des Ausfahrmechanismus des Bugfahrwerkes (Pfeil 1) und gebogenes Aluminiumrohr der hydraulischen Zuleitung (Pfeil 2). Der rote Kreis kennzeichnet die Position, wo sich der Riss im Aluminiumrohr befand. Auszug aus dem *parts catalog* von Piper Aircraft Inc., Anpassungen durch die SUST.

Der Querschnitt des Aluminiumrohres war im gebogenen Bereich nicht mehr kreisförmig, sondern oval abgeflacht. Dies kann auftreten, wenn das Aluminiumrohr zum Beispiel mit einem zu engen Radius gebogen wird oder mit ungeeignetem Werkzeug resp. von Hand verformt wird. Das Aluminiumrohr wies an mehreren Stellen leichte, zum Teil scharfkantige Eindellungen auf (vgl. Abbildung 2), die ebenfalls auf eine unsachgemäss durchgeführte Biegung des Aluminiumrohres hinweisen. Es ist anzunehmen, dass sich durch die übermässige, plastische Verformung im Bereich des gebogenen Aluminiumrohres ein Riss ausbilden und durch diesen die Hydraulikflüssigkeit auslaufen konnte.



**Abbildung 2:** Gebogenes Aluminiumrohr der hydraulischen Zuleitung des Bugfahrwerkmechanismus. Die roten Pfeile kennzeichnen den Riss im Rohr, wo die Leckage der Hydraulikflüssigkeit auftrat. Die scharfkantigen Eindellungen im Rohr sind mit den grünen Pfeilen markiert.

### Schlussfolgerung

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass die Hydraulikflüssigkeit des Fahrwerkmechanismus über einen Riss in einem gebogenen Aluminiumrohr auslief und sich das Fahrwerk in der Folge sowohl mit dem normalen Fahrwerkshebel wie auch mit dem entsprechenden Notfallverfahren mit der Handpumpe nicht mehr ausfahren liess. Der Riss entstand mit grosser Wahrscheinlichkeit durch eine unsachgemässe Biegung des Aluminiumrohrs.

Der Besatzung handelte situationsbewusst und angemessen. Es gelang ihr, mittels einer unkonventionellen, aber pragmatischen Vorgehensweise das Fahrwerk in die verriegelte, ausgefahrene Position zu bringen und das Flugzeug in der Folge sicher zu landen bei gleichzeitiger Beibehaltung aller möglichen Sicherheitsmassnahmen.

Bern, 5. September 2017

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle