



Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Artikel 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014 (VSZV), Stand am 1. September 2023 (SR 742.161) durchgeführt. Der alleinige Zweck der Untersuchung eines Unfalls oder eines schweren Vorfalls ist die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Es ist ausdrücklich nicht Zweck der Sicherheitsuntersuchung und dieses Berichts, Schuld oder Haftung festzustellen. Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand Rechnung zu tragen.

Ort	1 km westlich Fruthwilen, Gemeinde Salenstein (TG)	
Koordinaten	721 700 / 280 200 (Swiss Grid 1903) N 47°39'40" / E 009°03'30" (WGS ¹ 84)	Höhe ca. 1200 m/M
Datum und Zeit	4. Juli 2022, 11:12 Uhr (LT ² = UTC ³ + 2 h)	
Art des schweren Vorfalls	Fastkollision	
Flugsicherungsstelle	Keine	
Luftraum	Klasse E	
Geringster Abstand der beiden Luftfahrzeuge	ca. 250 m horizontal, weniger als 50 m vertikal	
Vorgeschriebene Mindeststaffelung	Keine (Prinzip zur Kollisionsverhütung «see and avoid»)	
Airprox-Kategorie	ICAO ⁴ -Kategorie A	
Luftfahrzeug 1	PC-9/F	C-408
Halter	Schweizerische Eidgenossenschaft	
Eigentümer	Schweizerische Eidgenossenschaft	
Relevante Ausrüstung	Transponder	
Betriebsart	Militärisch	
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)	
Startort	Militärflugplatz Emmen (LSME)	
Zielort	Militärflugplatz Emmen (LSME)	
Flugphase	Reiseflug	

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

² LT: *Local Time*, Normalzeit

³ UTC: *Universal Time Coordinated*, koordinierte Weltzeit

⁴ ICAO: *International Civil Aviation Organization*, internationale Zivilluftfahrtorganisation

Pilot	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1962			
Ausweis	Militärisch			
Flugstunden	insgesamt	20 500 h	während der letzten 90 Tage	215 h
	auf dem Vorfalldatum	820 h	während der letzten 90 Tage	4:50 h
Luftfahrzeug 2	ASK 21		HB-1630	
Halter	Segelfluggruppe Cumulus, Flugplatz Amlikon, 8514 Amlikon-Bissegg			
Eigentümer	Segelfluggruppe Cumulus, Flugplatz Amlikon, 8514 Amlikon-Bissegg			
Relevante Ausrüstung	Transponder, Flarm, Haubenblitzer ⁵			
Betriebsart	Schulung			
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)			
Startort	Flugplatz Amlikon (LSPA)			
Zielort	Flugplatz Amlikon (LSPA)			
Flugphase	Reiseflug			
Fluglehrer	Schweizerischer Staatsbürger, Jahrgang 1959			
Ausweis	Pilotenlizenz für Segelflugzeuge (<i>Sailplane Pilot Licence</i> – SPL) nach der Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (<i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)			
Flugstunden	insgesamt	1646:44 h	während der letzten 90 Tage	82:49 h
	auf dem Vorfalldatum	202:11 h	während der letzten 90 Tage	17:07 h
Flugschüler	Schweizerischer Staatsbürger, Jahrgang 1995			
Ausweis	Keine			
Flugstunden	insgesamt	28:18 h	als Soloflüge	10:35 h

Sachverhalt

Verlauf des schweren Vorfalles

Am 4. Juli 2022 um 11:02 Uhr startete das Segelflugzeug ASK 21 mit dem Eintragungszeichen HB-1630 im Flugzeugschlepp vom Flugplatz Amlikon (LSPA). An Bord befanden sich ein Flugschüler und ein Fluglehrer. Nach dem Ausklinken des Schleppseils auf einer Flughöhe von rund 1350 m/M flog die HB-1630 nach Osten in Richtung Fruthwilen bei Salenstein (TG), die Geschwindigkeit über Grund betrug etwa 60 kt (vgl. Abbildung 1). Die Besatzung des Segelflugzeuges hatte auf dem Funkgerät die Flugplatzfrequenz von Amlikon eingestellt.

Zur etwa gleichen Zeit flog ein Turbopropflugzeug PC-9 der Schweizer Luftwaffe mit dem Kennzeichen C-408, das vom Militärflugplatz Emmen (LSME) gestartet war, in der Region von Märstetten (TG) in nördlicher Flugrichtung. Die Flughöhe betrug etwa 1250 m/M und die Geschwindigkeit über Grund rund 275 kt. Der Pilot der PC-9 hatte auf dem Funkgerät die Flugplatzfrequenz von Lommis (LSZT) eingestellt. Er hatte kurz vorher zu Trainingszwecken für eine Fliegerabwehrtruppe der Schweizer Armee das Tanklager Tägerschen (TG) überflogen, den Flugplatz Lommis auf dessen Ostseite passiert und anschliessend den Flugplatzbereich von Amlikon auf einer Flughöhe von 4000 ft über Meer überflogen (vgl. Abbildung 1).

⁵ Bei einem Haubenblitzer handelt es sich um ein Gerät, das in Segelflugzeugen unter der Haube installiert wird und helle LED-Blitze abgibt. Das Gerät hilft so, das Segelflugzeug trotz seiner schlanken Silhouette am Himmel weithin bemerkbar zu machen.

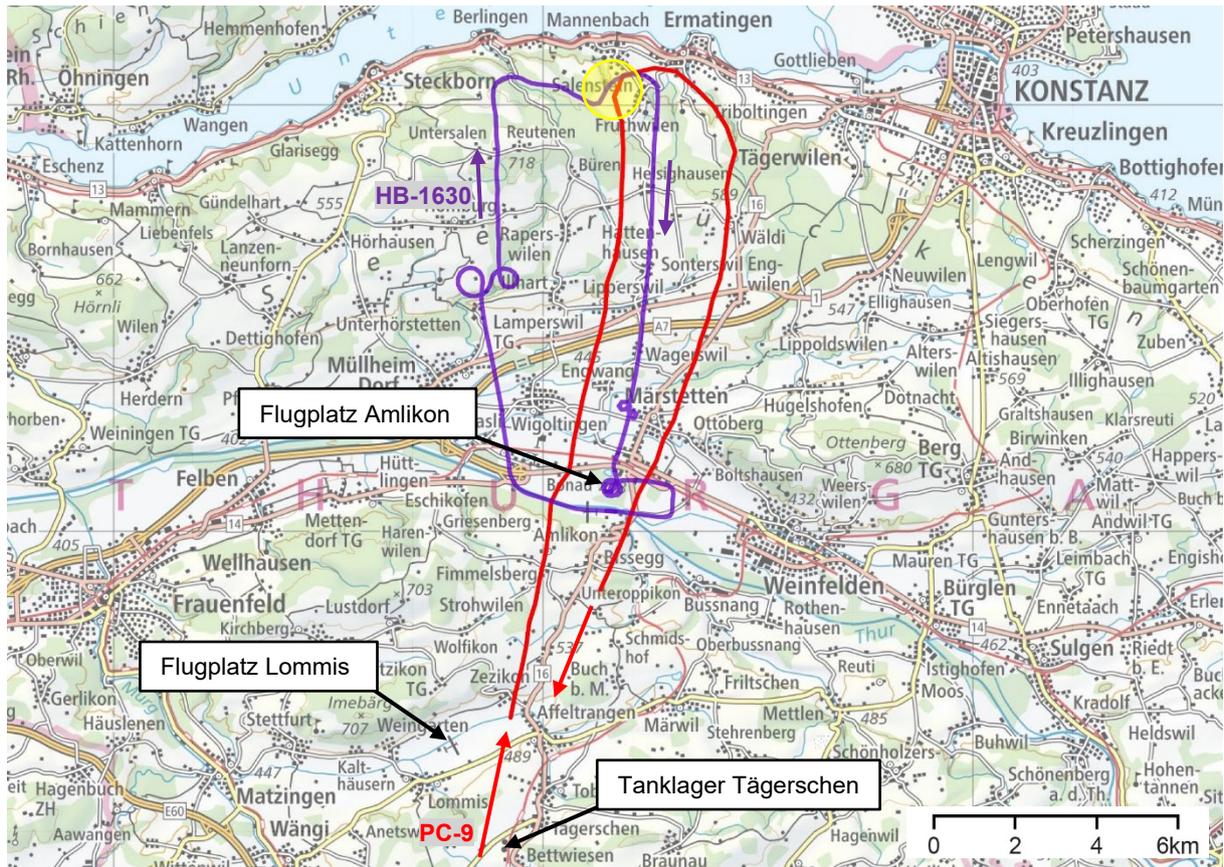


Abbildung 1: Flugwege der PC-9 gemäss Aufzeichnung des Bodenradars (rot) und der HB-1630 gemäss Aufzeichnung des Flarm (violett). Der Ort der gefährlichen Annäherung zwischen den beiden Flugzeugen ist als gelber Kreis dargestellt. Quelle der Basiskarte: Bundesamt für Landestopografie.

Kurz darauf, um 11:12 Uhr, erblickte der Flugschüler der HB-1630, der vorne im Segelflugzeug sass, die von rechts herannahende PC-9 und meldete dies dem Fluglehrer. Dieser sah die PC-9 auf gleicher Flughöhe und in einer leichten Linkskurve mit hoher Geschwindigkeit auf Kollisionskurs auf sie zukommen. Er leitete eine Linkskurve mit grosser Querlage ein, um die Silhouette des Segelflugzeuges für den Piloten der PC-9 besser erkennbar zu machen. Da die PC-9, die der Fluglehrer in diesem Moment als Flugzeug der Luftwaffe mit der typischen gelb-schwarzen, pfeilartigen Markierung identifizierte, den Flugweg nicht anzupassen schien, leitete er einen steilen Sturzflug ein. Die HB-1630 sank dabei inert 7 Sekunden um rund 160 m ab (vgl. Abbildung 2).

Der Pilot der PC-9 sah die HB-1630 zum Zeitpunkt, als diese 200 m links vor ihm und bereits mit Querlage und negativer Längsneigung flog, was er als Kunstflugfigur und nicht als Ausweichmanöver wahrnahm. Er habe aufgrund des Wetters an diesem Ort nicht mit Segelfliegern gerechnet, auch da sich Amlikon ja weiter südlich befände. Er habe in ständigem Kontakt mit Lommis gestanden.

Im Moment, wo der Fluglehrer die PC-9 sah und das Ausweichmanöver einleitete, betrug der Abstand zwischen den beiden Flugzeugen rund 1 km bei vergleichbarer Flughöhe (vgl. Abbildung 2, Punkt ①). Die geringste Annäherung zwischen den Luftfahrzeugen trat rund 6 Sekunden später auf und betrug lateral rund 250 m resp. vertikal weniger als 50 m (vgl. Abbildung 2, Punkt ②).

Das in der HB-1630 mitgeführte Kollisionswarngerät Flarm gab keine Warnung vor der heran-nahenden PC-9 aus.

Nach der Fastkollision führten die Besatzungen ihre Flüge ereignislos fort.

Zum Zeitpunkt des Zwischenfalls herrschten gute Sichtbedingungen.

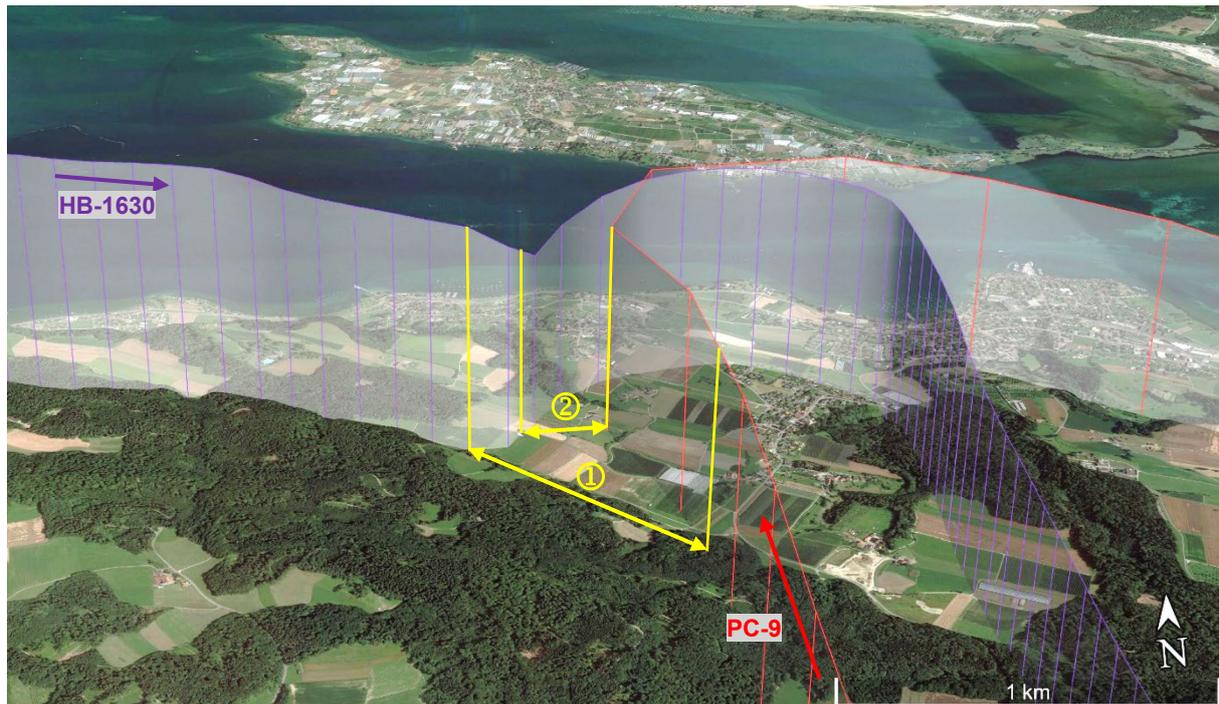


Abbildung 2: Detailansicht der gefährlichen Annäherung zwischen der HB-1630 (violetter Flugweg) und der PC-9 (roter Flugweg), dargestellt in Google Earth. Der Punkt ① kennzeichnet den Abstand der beiden Flugzeuge, bei dem die Besatzung des Segelflugezeuges die PC-9 erblickte und das Ausweichmanöver einleitete. Punkt ② markiert die geringste Annäherung zwischen den beiden Flugzeugen.

Weitere Vorfälle

Am 5. Juli 2022, dem Tag nach dem schweren Vorfall, meldete die Besatzung eines einmotorigen Leichtflugzeuges Aquila A210, die auf dem Flugplatz Lommis (LSZT) Platzrunden flog, eine Annäherung an eine PC-9 der Schweizer Luftwaffe. Die PC-9 sei mit hoher Geschwindigkeit in rund 1 bis 2 km Entfernung im Bereich des Gegenanfluges von Lommis und auf ähnlicher Flughöhe vorbeigeflogen, ohne sich auf der Flugplatzfrequenz gemeldet zu haben oder auf dieser erreichbar gewesen zu sein. Der Fluglehrer der Aquila A210 schätzte den Vorbeiflug der PC-9 als ungewöhnlich nah und aufgrund des fehlenden Funkkontaktes und der Flughöhe auf Platzrundenhöhe als potenziell gefährlich ein.

Analyse

Dank der frühzeitigen Sichtung der PC-9 durch den Flugschüler des Segelflugezeuges konnte der Fluglehrer ein Ausweichmanöver einleiten, welches das hohe Kollisionsrisiko mit der PC-9 unmittelbar reduzierte. Es ist allgemein bekannt, dass die Kollisionsvermeidung mittels des Prinzips des Sehens und Gesehen-werdens (*see and avoid*), wie sie in Luftraum der Klasse E zu erfolgen hat, häufig an seine Grenzen stösst. Dies bestätigt auch der vorliegende Fall: Der Pilot der PC-9 sah das Segelflugezeug erst, als sich dieses bereits im Ausweichmanöver befand und zu einem Zeitpunkt, der höchstwahrscheinlich kaum Raum für ein sicheres Ausweichmanöver gelassen hätte. Auch der eingebaute Haubenblitzer vermochte nicht, das Segelflugezeug frühzeitig für den Militärpiloten erkennbar zu machen.

Um diesem Umstand zu begegnen, können Kollisionswarnsysteme, beispielsweise der Flarm-Technologie oder auf ADS-B basierend, eingesetzt werden. Im Segelflugezeug war zwar ein Flarm-Gerät in Betrieb; dieses zeigte aber die Annäherung des anderen Flugzeuges nicht an. In der PC-9 wurde kein Kollisionswarnsystem mitgeführt. Dieses Sicherheitsdefizit wurde be-

reits in diversen anderen Sicherheitsuntersuchungen erkannt und entsprechende Empfehlungen ausgesprochen, wie zum Beispiel die [Sicherheitsempfehlung Nr. 499](#) aus dem [Schlussbericht Nr. 2238](#) zu einer Kollision zwischen einem Motor- und einem Segelflugzeug oder die [Sicherheitsempfehlung Nr. 474](#) aus dem [Schlussbericht Nr. 2157](#) über einen Airprox zwischen einem zivilen Leichtflugzeug und einem Helikopter der Schweizer Luftwaffe.

Die Besatzung des Segelflugzeuges hatte am Funkgerät die Frequenz des 10 km südlich gelegenen Flugplatzes Amlikon eingestellt, von wo aus das Segelflugzeug gestartet war. Der Pilot der PC-9 hatte hingegen die Frequenz des Flugplatzes Lommis gerastet, der sich nahe seines Einsatzzieles «Tanklager Täggerschen» befand und der 5 km südwestlich von Amlikon liegt. Aufgrund der unterschiedlich eingestellten Funkfrequenzen blieben etwaige Positionsmeldungen der Besatzung des jeweils anderen Flugzeuges unbekannt. Der Pilot der PC-9 überflog in der Folge den Flugplatzbereich von Amlikon auf rund 4000 ft über Meer, ohne die Flugplatzfrequenz von Amlikon eingestellt zu haben. Somit konnte er weder seine Position und Absichten mitteilen noch Verkehrshinweise von anderen Luftfahrzeugen in Flugplatznähe empfangen. Zudem stand er nicht in Kontakt mit der militärischen Einsatzleitstelle, die ihm Verkehrshinweise betreffend das Segelflugzeug hätte geben können. Dies war wenig sicherheitsbewusst und trug zur Entstehung des schweren Vorfalls bei.

In Luftraum der Klasse E und insbesondere beim Vorbeiflug an einem Flugplatz ist auf derartigen Flughöhen jederzeit mit anderem Flugverkehr wie beispielsweise schlecht sichtbaren Segelflugzeugen zu rechnen. Die PC-9 flog mit einer angezeigten Geschwindigkeit von rund 250 kt. Bei einer höheren Fluggeschwindigkeit reduziert sich die nach dem Zeitpunkt der Sichtung eines anderen Luftfahrzeuges zur Verfügung stehende Zeit für ein Ausweichmanöver. Damit erhöht sich das Kollisionsrisiko.

Schlussfolgerungen

Die Fastkollision entstand, weil die Besatzungen der beiden Flugzeuge das andere Luftfahrzeug erst zu einem Zeitpunkt sichteten, zu dem nur noch ein eingeschränktes Ausweichmanöver möglich war. Der Zwischenfall zeigt einmal mehr auf, dass das Prinzip «*see and avoid*» zur Kollisionsverhütung insbesondere bei höheren Fluggeschwindigkeiten an seine Grenzen stösst.

Das dargelegte Sicherheitsdefizit wurde bereits in diversen Sicherheitsuntersuchungen thematisiert und entsprechende Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen. Die SUST weist darauf hin, dass die konsequente Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlungen den vorliegenden schweren Vorfall mit grosser Wahrscheinlichkeit verhindert hätte. Da der vorliegende Fall kein neues Sicherheitsdefizit aufzeigt, verzichtet die SUST gestützt auf Art. 45 Abs. 1 der VSZV auf weitere Untersuchungshandlungen und schliesst die Untersuchung mit diesem summarischen Bericht ab.

Bern, 16. November 2023

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle