

Abschlussbericht

Unfall mit dem Motorsegler der Type LAK-17B FES,
am 18.08.2023, zwischen 12:25 und 12:30 Uhr UTC,
am Flugplatz Reutte-Höfen (LOIR),
Gemeinde Höfen, A-6604, Bezirk Reutte, Tirol
GZ: 2024-0.857.888

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes – Bereich Zivilluftfahrt, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Wien, 2024. Stand: 13. Dezember 2024

Untersuchungsbericht

Dieser Untersuchungsbericht gemäß Artikel 16 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurde von der Leiterin der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Abschluss des Stellungnahmeverfahrens gemäß Artikel 16 der Verordnung (EU) 996/2010 in Verbindung mit § 14 Abs. 1 UUG 2005 genehmigt.

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Alle datenschutzrechtlichen Informationen finden Sie unter folgendem Link:

bmk.gv.at/impressum/daten.html.

Vorwort

Die Sicherheitsuntersuchung erfolgt in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 und dem Unfalluntersuchungsgesetz - UUG 2005, BGBl. I Nr. 123/2005 idgF.

Das einzige Ziel der Sicherheitsuntersuchung ist die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Ermittlung der Ursachen impliziert nicht die Feststellung einer Schuld oder einer administrativen, zivilrechtlichen oder strafrechtlichen Haftung (Art. 2 Z 4 Verordnung (EU) Nr. 996/2010).

Die im Untersuchungsbericht zitierten Regelwerke beziehen sich grundsätzlich auf die zum Zeitpunkt des Vorfalls gültige Fassung, ausgenommen es wird im Untersuchungsbericht ausdrücklich auf andere Fassungen Bezug genommen oder auf Regelungen hingewiesen, die erst nach dem Vorfall getroffen wurden.

Dieser Untersuchungsbericht basiert auf den zur Verfügung gestellten Informationen. Im Falle der Erweiterung der Informationsgrundlage behält sich die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes das Recht zur Ergänzung des gegenständlichen Untersuchungsberichtes vor.

Der Umfang der Sicherheitsuntersuchung und das bei Durchführung der Sicherheitsuntersuchung anzuwendende Verfahren werden von der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Maßgabe der Erkenntnisse, die sie zur Verbesserung der Flugsicherheit aus der Untersuchung gewinnen will, festgelegt (Art. 5 Abs. 3 Verordnung (EU) Nr. 996/2010).

Wenn nicht anders angegeben sind Sicherheitsempfehlungen an jene Stellen gerichtet, welche die Sicherheitsempfehlungen in geeignete Maßnahmen umsetzen können. Die Entscheidung über die Umsetzung von Sicherheitsempfehlungen liegt bei diesen Stellen.

Zur Wahrung der Anonymität aller an dem Vorfall beteiligten Personen unterliegt der Bericht inhaltlichen Einschränkungen.

Alle in diesem Bericht angegebenen Zeiten sind in UTC angegeben (Lokalzeit = UTC +2 Stunden).

Inhalt

Vorwort	3
Einleitung	6
Kurzdarstellung.....	6
1 Tatsachenermittlung	8
1.1 Ereignisse und Flugverlauf.....	8
1.1.1 Flugvorbereitung.....	10
1.2 Personenschäden.....	11
1.3 Schaden am Luftfahrzeug	11
1.4 Andere Schäden.....	11
1.5 Besatzung.....	11
1.5.1 Pilot.....	11
1.6 Luftfahrzeug.....	14
1.6.1 Borddokumente.....	15
1.6.2 Instandhaltung.....	16
1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeugs	16
1.6.4 Luftfahrzeugspezifische Vorgaben zum Windendstart	18
1.7 Flugwetter.....	20
1.7.1 Flugwetterübersicht.....	20
1.7.2 Automatische Wetterbeobachtung in Reutte	21
1.7.3 Windmessung am Flugplatz Reutte-Höfen.....	23
1.7.4 Dichtehöhe.....	25
1.7.5 Natürliche Lichtverhältnisse	26
1.8 Navigationshilfen	26
1.9 Flugfernmeldedienste.....	26
1.10 Flugplatz.....	26
1.10.1 Allgemein	26
1.10.2 Windenstart	30
1.11 Flugschreiber	31
1.12 Angaben über Wrack und Aufprall	31
1.12.1 Unfallort.....	31
1.12.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile.....	31
1.12.3 Cockpit und Instrumente	33
1.12.4 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen.....	34
1.13 Medizinische und pathologische Angaben.....	34
1.14 Brand.....	34
1.15 Überlebensaspekte.....	35

1.15.1 Rückhaltesysteme	35
1.15.2 Notsender	35
1.15.3 Evakuierung	35
1.15.4 Verletzungsursachen	35
1.16 Bedienungspersonal Startwinde.....	35
1.17 Startwinde.....	36
1.18 Kavaliertart.....	37
2 Auswertung.....	40
2.1 Flugbetrieb.....	40
2.1.1 Flugverlauf	40
2.1.2 Pilot.....	41
2.2 Luftfahrzeug.....	43
2.2.1 Beladung und Schwerpunkt.....	43
2.2.2 Instandhaltung.....	43
2.3 Flugwetter.....	43
2.4 Startwinde.....	44
2.5 Bedienungspersonal Startwinde.....	44
2.6 Flughandbuch des Herstellers	44
2.6.1 Inhalt und Verfahren.....	44
2.6.2 Verteilung und Zugänglichkeit.....	45
3 Schlussfolgerungen.....	47
3.1 Befunde.....	47
3.2 Wahrscheinliche Ursachen	49
3.2.1 Wahrscheinliche Faktoren	49
4 Sicherheitsempfehlungen	50
5 Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren.....	52
Tabellenverzeichnis.....	53
Abbildungsverzeichnis.....	54
Verzeichnis der Regelwerke	55
Abkürzungen.....	57

Einleitung

Luftfahrzeughalter:	privat, Deutschland
Betriebsart:	nichtgewerblicher Verkehr
Flugzeughersteller:	JSC „Sportine Aviacija ir KO“
Musterbezeichnung:	LAK-17B FES
Luftfahrzeugart:	Luftfahrzeug schwerer als Luft
Luftfahrzeugkategorie:	Motorsegler (nicht eigenstartfähig)
Staatszugehörigkeit:	Deutschland
Unfallort:	Sicherheitsbereich des Rückholwegs für Segelflugzeuge nördlich der Windenschleppstrecke am Flugplatz Reutte-Höfen (LOIR)
Koordinaten (WGS84):	47°28'14"N 010°41'21"E
Ortshöhe über dem Meer:	ca. 856 m / ca. 2807 ft (Endlage des Luftfahrzeugs)
Datum und Zeitpunkt:	18.08.2023, zwischen 12:25 Uhr und 12:30 Uhr

Kurzdarstellung

Während des Windenstarts am Flugplatz Reutte-Höfen (LOIR) nahm der Motorsegler einen ungewöhnlich steilen Steigwinkel ein. Der Pilot verlor in einer Höhe von ca. 30 - 50 m die Kontrolle über das Luftfahrzeug, welches über die linke Tragfläche wegkippte und anschließend in einer seitlichen Fluglage auf dem Boden aufschlug. Der Pilot erlitt tödliche Verletzungen. Das Luftfahrzeug wurde vollständig zerstört.

Gemäß den Aufzeichnungen des Flugplatzbetriebsleiters, der zum Unfallzeitpunkt diensthabend war, ereignete sich der Unfall um 12:25 Uhr. Das Landeskriminalamt Tirol gab hingegen 12:30 Uhr als Unfallzeitpunkt an.

Der Bereitschaftsdienst der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, Verkehrsbereich Zivilluftfahrt wurde am 18. August 2023 um 13:26 Uhr von der Such- und Rettungszentrale der Austro Control GmbH (ACG) über den Vorfall informiert. Gemäß Art. 5 Abs. 1 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurde eine Sicherheitsuntersuchung des Unfalles eingeleitet.

Gemäß Art. 9 Abs. 2 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurden die beteiligten Staaten über den Unfall unterrichtet:

Herstellerstaat:	Litauen
Betreiberstaat:	Deutschland
Halterstaat:	Deutschland

1 Tatsachenermittlung

1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Flugverlauf und Unfallhergang wurden anhand der Aussagen von Augenzeugen sowie des früheren Ausbilders und Freundes des Piloten, des Windenfahrers sowie der Einsatzkräfte, in Verbindung mit den Erhebungen des Landeskriminalamtes Tirol, der Polizeiinspektion Reutte und der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, wie folgt rekonstruiert:

Der Pilot reiste mehrere Tage vor dem Unfall nach Reutte und wohnte auf dem örtlichen Campingplatz in seinem Wohnmobil. Seinen Motorsegler hatte er in einem Transportanhänger mitgebracht.

Am 15.08.2023 traf er sich mit seinem früheren Ausbilder und Freund am Flugplatz Reutte-Höfen (LOIR). Da der Pilot vorher noch nie in Reutte gestartet war, umrundete er zusammen mit seinem Freund zu Fuß den Flugplatz. Da sein Freund bereits mit dem Flugplatz vertraut war, wies er ihn dabei im Hinblick auf die Besonderheiten des Flugplatzes ein. Später an diesem Tag führte der Pilot zudem einen Einweisungsflug mittels Windenstarts auf einem am Flugplatz Reutte-Höfen stationierten Segelflugzeug des Typs ASK 13 mit einem ortsansässigen Einweisungspiloten durch. Windenstart und Einweisungsflug verliefen ohne Zwischenfälle.

Am 16.08.2023 absolvierte der Pilot einen etwa dreistündigen Flug mit seinem Motorsegler. Gestartet war er ebenfalls per Windenstart. Für diesen Flug, der ohne besondere Vorkommnisse verlief, rüstete der Pilot das Luftfahrzeug auf und danach wieder ab, um es anschließend im Transportanhänger zu verstauen.

Am 18.08.2023 planten der Pilot und sein Freund, jeder mit seinem eigenen Luftfahrzeug, einen längeren Thermikflug ab Reutte. Sie rüsteten dafür gemeinsam die Flugzeuge auf, führten die notwendigen Checks durch und machten eine gemeinsame Flugvorbereitung sowie ein Wetterbriefing.

An der Startstelle waren insgesamt sechs Luftfahrzeuge zum Windenstart aufgestellt. Es wurde darauf gewartet, dass der Wind entsprechend dem lokalen Windsystem auf Nordost dreht. Als die erwartete Drehung des Windes erfolgte, starteten vier Segelflugzeuge an der

Winde. Der Einstieg in die Thermik erfolgt gewöhnlich über den südlich des Flugplatzes verlaufenden Hang des Schlossbergs. Der Pilot und sein Freund warteten, bis die ersten Segelflugzeuge den Hang verließen, da sie aufgrund der örtlichen Gegebenheiten zu dem Schluss gekommen waren, dass ein sicheres Kreisen am Hang nur mit bis zu vier Segelflugzeugen gleichzeitig möglich sei.

Nachdem wieder Platz am Hang des Schlossbergs war, startete der Freund des Piloten mit seinem Segelflugzeug am Lech-Seil (dem Fluss Lech zugewandtes Seil). Anschließend machte sich der Pilot zum Start bereit. Das Höfen-Seil (der Ortschaft Höfen zugewandtes Seil) wurde an der Schwerpunktkupplung eingeklinkt. Hierfür wurde im Seil eine Sollbruchstelle mit einer Bruchlast von 600 ± 60 daN verwendet. Ein Flughelfer hielt die Tragflächen waagrecht und die Startbereitschaft wurde an den Windenfahrer gemeldet. Durch langsames Anziehen der Winde wurde das Seil gestrafft. Nach der Meldung „Seil strafft“ des Piloten begann der Startvorgang.

Das Luftfahrzeug beschleunigte und hob, laut Zeugenaussagen, mit voll gezogenem Höhenruder ab und erreichte dabei einen Steigwinkel von etwa 70° . Während des Anfangsteigfluges gab der Pilot per Sprechfunk das Kommando „schneller“. Laut Windenfahrer befand sich die Winde zu diesem Zeitpunkt noch in der Beschleunigungsphase. Das Luftfahrzeug kippte daraufhin in einer Höhe von ca. 30 - 50 m seitlich über die linke Tragfläche ab und schlug unkontrolliert zuerst mit einer Tragfläche und dann mit der Nase am Boden auf. Kurz vor dem Aufprall reduzierte der Windenfahrer die Seilgeschwindigkeit, das Schleppseil verblieb bis zum Aufprall in der Kupplung und klinkte dann aus. Der Pilot erlag sofort seinen durch den Aufprall erlittenen Verletzungen. Das Luftfahrzeug wurde vollständig zerstört.

Zeugen, die selbst Segelfluggpiloten sind, berichteten, dass das Luftfahrzeug nach dem Abheben zu stark nach oben gerissen wurde. In der Folge sei es zu einem Strömungsabriss gekommen und das Luftfahrzeug sei nach links abgestürzt und seitlich in den Boden eingeschlagen. Den Verlauf des Starts bis zum Abheben konnten sie nicht genau sehen.

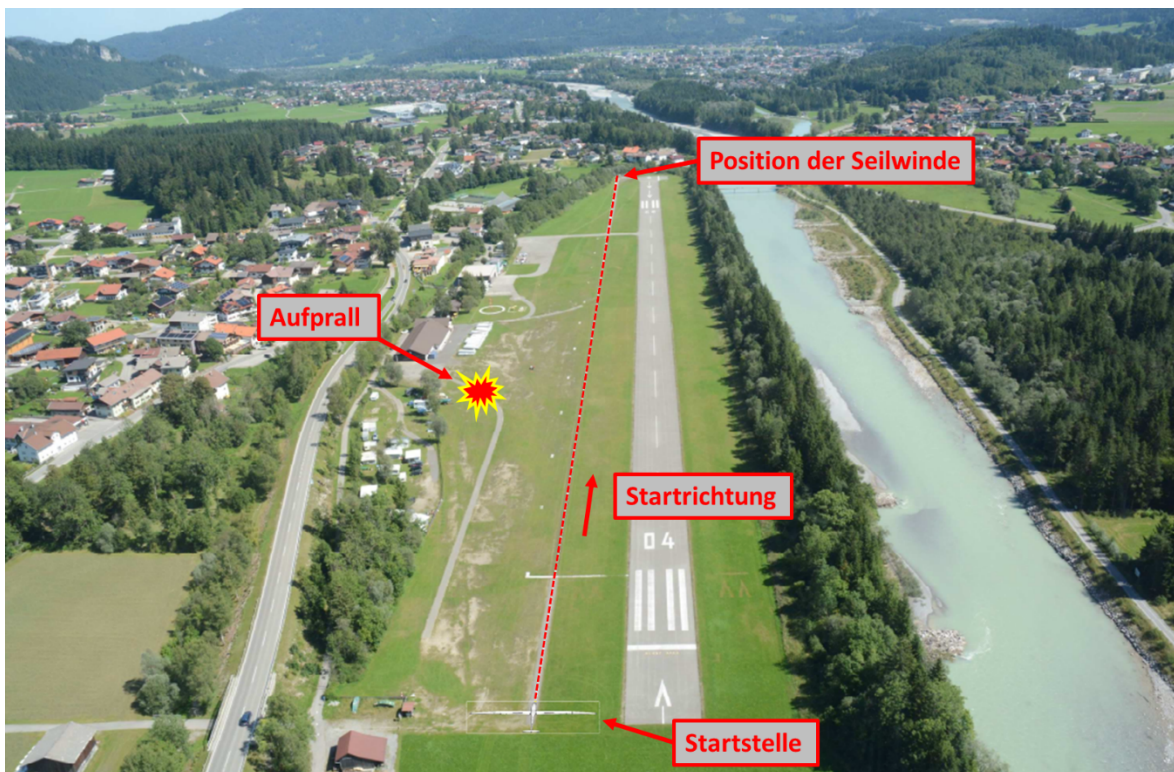
Eine weitere Zeugin, die angab, dass sie früher selbst Segelflug betrieben habe, erklärte, dass es sich bei dem Start um einen sogenannten „Kavalierstart“ gehandelt habe.

Eine andere Zeugin bemerkte den Windenstart, weil das Luftfahrzeug aus ihrem Blickwinkel weiter links als gewöhnlich war. Zudem befand es sich nicht in der üblichen Position, da der

linke Flügel nach unten hing. Nach wenigen Sekunden kippte das Luftfahrzeug nach links und schlug auf.

Eine Übersichtsdarstellung der Situation am Flugplatz Reutte-Höfen ist in Abbildung 1 zu sehen.

Abbildung 1 Übersichtsdarstellung



Quelle: LKA Tirol; Bearbeitung: SUB

1.1.1 Flugvorbereitung

Die gemäß EU VO 923/2012 Anhang SERA.2010 lit. b idgF. erforderliche Flugvorbereitung sowie ein Wetterbriefing wurde laut Aussage des Freundes des Piloten mit ihm gemeinsam durchgeführt.

1.2 Personenschäden

Tabelle 1 Personenschäden

Verletzungen	Besatzung	Passagiere	Andere
Tödliche	1	-	-
Schwere	-	-	-
Leichte	-	-	-
Keine	-	-	-

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug wurde zerstört.

1.4 Andere Schäden

Am Flugplatz Reutte-Höfen entstand Flurschaden (siehe Abbildung 11 und Abbildung 12).

1.5 Besatzung

1.5.1 Pilot

Alter:	58 Jahre
Art des Zivilluftfahrerscheines:	Segelflugzeugpilotenlizenz (SPL), ausgestellt vom Regierungspräsidium Karlsruhe
Lehrberechtigung:	keine
Sprechfunkrechte:	Deutsch
Sonstige Berechtigungen:	keine

Überprüfungen (Checks):

Medical check:	Medical Class 2 / LAPL ausgestellt am 12.07.2023 <u>Einschränkung:</u> Korrektur für eine eingeschränkte Sehschärfe in der Ferne, der Zwischendistanz und der Nähe (Eintragung „VML“).
-----------------------	---

Gesamtflugerfahrung als

verantwortlicher Pilot

(ohne Unfallstart):

737 Flüge und ca. 1 238:15 Stunden

davon in den letzten 90 Tagen:

6 Flüge und ca. 09:25 Stunden

(davon 3 Flüge und ca. 08:38 Stunden auf dem
Typ LAK- 17B FES)

davon in den letzten 30 Tagen:

6 Flüge und ca. 09:25 Stunden

(davon 3 Flüge und ca. 08:38 Stunden auf dem
Typ LAK- 17B FES)

davon in den letzten 24 Stunden:

00:00 Stunden

Flugerfahrung auf der Unfalltype: mindestens 120 Flüge und 532:54 Stunden¹

Der Pilot erlangte seine Segelflugzeugpilotenlizenz im Jahr 2001 in der damals gültigen Form eines deutschen PPL-C und absolvierte bis 2014 insgesamt 606 Flüge mit einer Flugzeit von ca. 709:02 Stunden. Seit 2015 flog er hauptsächlich mit dem Unfallflugzeug und startete bzw. landete ausschließlich auf deutschen Flugplätzen.

Gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2018/1976 müssen regelmäßig Schulungsflüge durchgeführt werden:

„SFCL.160 SPL — Anforderungen hinsichtlich der fortlaufenden Flugerfahrung

a) Segelflugzeuge (ohne TMG)

SPL-Inhaber dürfen die mit der SPL verbundenen Rechte (ohne TMG) nur ausüben, wenn sie in den 24 Monaten vor dem geplanten Flug

- 1. mindestens fünf Stunden Flugzeit als PIC oder mit einem Fluglehrer oder allein unter der Aufsicht eines FI(S) auf einem Segelflugzeug absolviert haben und dabei (ohne TMG) mindestens*

- i. 15 Starts (launches) und*

- ii. zwei Schulungsflüge mit einem FI(S) absolviert haben oder*

¹ basierend auf Flugbuch Nr. 2, begonnen im Jahr 2014

2. *bei einem FE(S) eine Befähigungsüberprüfung auf einem Segelflugzeug (ohne TMG) abgelegt haben, wobei die Befähigungsüberprüfung auf der praktischen Prüfung für SPL beruht.“*

Laut dem Flugbuch des Piloten fanden am 09.08.2023 und 11.08.2023, also ungefähr eine Woche vor dem Unfall, jeweils Flüge im Doppelsitzer mit einem Fluglehrer statt. Der Flug am 09.08.2023 war der erste Flug im Jahr 2023. Auf Nachfrage beim im Flugbuch angeführten Fluglehrer FI(S) bestätigte dieser, dass es sich bei den beiden Flügen um Schulungsflüge gemäß SFCL.160 (a)(1)(ii) handelte. Die dabei verwendete Startart war der Flugzeugschlepp. In den 24 Monaten vor diesen vorgeschriebenen Schulungsflügen führte der Pilot zehn Flüge mit einer Gesamtflugzeit von 46:28 Stunden durch. Der Zeitraum zwischen den Schulungsflügen betrug mehr als 26 Monate.

Für die Aufrechterhaltung der Rechte für die Startmethoden gilt:

„SFCL.155 SPL — Startmethoden (Launching)

[...]

c) Zur Aufrechterhaltung der Rechte für die jeweilige Startmethode (launching) im Einklang mit den Anforderungen der Punkte (a) und (b) müssen SPL-Inhaber in den vorangegangenen zwei Jahren mindestens fünf Starts (launches) absolviert haben, für Gummiseil-Starts müssen nur zwei Starts (launches) absolviert worden sein. Für Eigenstarts können die Starts (launches) als Eigenstart (self-launch) oder mit Hilfe von Starts (take-offs) auf TMG oder in einer Kombination von beidem durchgeführt werden.

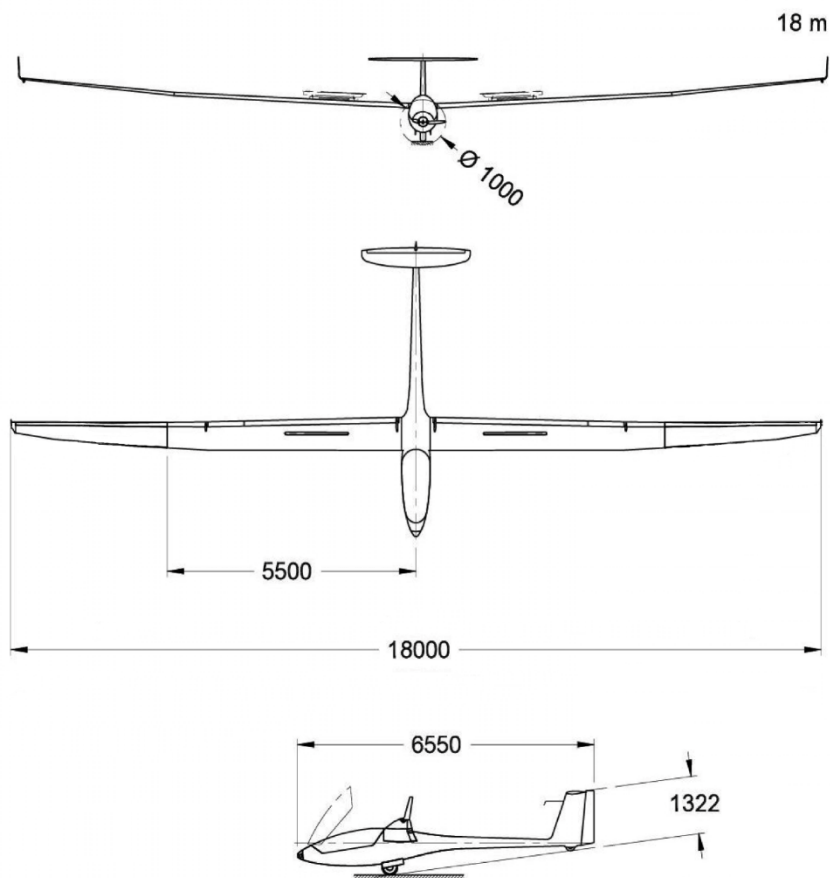
d) Erfüllen SPL-Inhaber die Anforderungen von Punkt (c) nicht, müssen sie zur Erneuerung ihrer Rechte die zusätzliche Anzahl von Starts (launches) mit Fluglehrer oder allein unter der Aufsicht eines Lehrberechtigten durchführen.“

In den 24 Monaten vor dem ersten Flug im Jahr 2023 führte der Pilot drei Windenstarts durch. Es gibt keine Bestätigung oder Belege dafür, dass die darauffolgenden Windenstarts mit einem Fluglehrer oder allein unter Aufsicht eines Lehrberechtigten erfolgten. In den 24 Monaten vor dem Unfallstart startete der Pilot sieben Mal mit der Seilwinde, wobei sechs Starts mit dem später verunfallten Motorsegler durchgeführt wurden.

Der Pilot war seit dem Jahr 2003 auch ausgebildeter Start-Windenfahrer. Im letzten Jahr vor dem Unfall hat er laut Auskunft seines ehemaligen Ausbilders und Freundes als Windenfahrer keine Windenstarts durchgeführt.

1.6 Luftfahrzeug

Abbildung 2 Dreiseitenansicht der LAK-17B FES



Quelle: Flughandbuch der LAK-17B FES; Bearbeitung: SUB

Beim verunfallten Luftfahrzeug handelt es sich um einen einsitzigen, nicht eigenstartfähigen Motorsegler. Konstruiert als freitragender Mitteldecker, besteht er aus einer Materialkombination von CFK, GFK und AFK. Der zweiteilige Tragflügel erreicht eine Spannweite von 18 Metern durch eine angesteckte Flügelverlängerung und ist mit Winglets versehen. Ausgestattet ist das Flugzeug an der Oberseite der Flügel mit doppelstöckigen Schempp-Hirth Bremsklappen. In den Tragflügeln sowie in der Seitenflosse sind

Wassertanks verbaut. Der Rumpf des Seglers besteht ebenfalls aus CFK/GFK/AFK. Weiters verfügt der Motorsegler über ein einziehbares, bremsbares Zentralrad sowie ein festes Spornrad. Am T-Leitwerk sind eine Flosse und ein Ruder angebracht. Als Antrieb im Fluge dient ein Front-Elektro-Hilfsantrieb (FES, Front Electric Sustainer) mit Klappluftschraube.

Luftfahrzeugart:	Luftfahrzeug schwerer als Luft
Luftfahrzeugkategorie:	Motorsegler (nicht eigenstartfähig)
Hersteller:	JSC "Sportine Aviacija ir KO"
Herstellerbezeichnung:	LAK-17B FES
Baujahr:	2013
Luftfahrzeughalter:	privat, Deutschland
Gesamtbetriebsstunden:	631:05 ²
Landungen:	139 ²
Triebwerk:	bürstenloser, permanenterregter Synchronmotor mit Außenläufer
Hersteller:	JSC "Sportine Aviacija ir KO"
Herstellerbezeichnung:	FES-LAK-M100

1.6.1 Borddokumente

Eintragungsschein:	ausgestellt am 12.05.2015 vom Luftfahrt-Bundesamt (LBA)
Lufttüchtigkeitszeugnis:	eingeschränktes Lufttüchtigkeitszeugnis ausgestellt am 12.05.2015 vom Luftfahrt-Bundesamt (LBA) Einschränkungen: Keine
Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit:	ausgestellt am 11.05.2023 von einem zugelassenen Wartungsbetrieb
Versicherung:	am Unfalltag gültig
Bewilligung für eine Luftfahrzeugfunkstelle:	ausgestellt am 10.05.2023 von der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

² basierend auf dem Bordbuch, das lediglich Flüge bis einschließlich das Jahr 2022 umfasst, ergänzt durch die drei Flüge aus dem Flugbuch des Piloten

1.6.2 Instandhaltung

Am 11.05.2023 erfolgte eine periodische Nachprüfung am Luftfahrzeug. Es wurde ein „Airworthiness Review Certificate“ (ARC) ausgestellt, welches bis 10.05.2024 gültig war.

1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeugs

Der Pilot hatte laut Obduktionsgutachten inklusive Fallschirm eine Masse von ca. 92 kg. Die Wassertanks in den Tragflächen waren leer. Aus dem Wassertank im Leitwerk (Fassungsvermögen max. 8 Liter) trat nach dem Unfall eine unbekannte Menge Flüssigkeit aus. Laut dem Freund des Piloten flog der Pilot bereits am 16.08.2023 mit Ballast im Leitwerk, welcher bis zum Unfallstart im Tank verblieb. Weiters hatte der Pilot ca. 2 kg Gepäck (Proviant für den Flug und Dokumente) dabei, das wahrscheinlich im Gepäckfach untergebracht war.

Die höchstzulässige Startmasse ohne Wasserballast betrug laut Flughandbuch 455 kg, mit Wasserballast betrug sie 600 kg. Der zulässige Schwerpunktbereich befindet sich 206 – 328 mm hinter der Bezugsebene, wobei die Bezugsebene die Tragflächenvorderkante an der Wurzelrippe ist. Die Leermasse betrug laut dem letzten Wiegebbericht vom 30.03.2018 338,4 kg. Der Leergewichtsschwerpunkt betrug dabei 482 mm.

Eine Übersicht über die angenommenen Masse und Schwerpunktlage für die hinterste Schwerpunktlage des Motorseglers ist in Tabelle 2 dargestellt. Für die Sitzlehne des Piloten wurde bei dieser Berechnung die hinterste Position angenommen. Der Wasserballast im Leitwerk wurde mit 7,15 Liter³ angenommen, sodass sich die max. zulässige, hintere Schwerpunktposition ergibt.

³ angenommen wurde die Dichte von Wasser (1 kg/dm³)

Tabelle 2 Masse- und Schwerpunktberechnung für die hintere Schwerpunktlage

Bezeichnung	Masse in kg	Hebelarm in mm	Moment in kg·mm
Leermasse	338,40	482,00	163 108,80
Pilot + Fallschirm	92,00	-520,00	-47 840,00
Gepäck	2,00	150,00	300,00
Wasserballast im Leitwerk	7,15	4 003,00	28 621,44
Gesamt	439,55	328,00	144 190,24

Eine Übersicht über die angenommenen Masse und Schwerpunktlage für die vorderste Schwerpunktlage des Motorseglers ist in Tabelle 3 dargestellt. Für die Sitzlehne des Piloten wurde bei dieser Berechnung die vorderste Position angenommen. Der Wasserballast im Leitwerk wurde als leer angenommen. Daraus ergibt sich eine maximale, vordere Schwerpunktlage von ca. 235 mm.

Tabelle 3 Masse- und Schwerpunktberechnung für die vorderste Schwerpunktlage

Bezeichnung	Masse in kg	Hebelarm in mm	Moment in kg·mm
Leermasse	338,40	482,00	163 108,80
Pilot + Fallschirm	92,00	-670,00	-61 640,00
Gepäck	2,00	150,00	300,00
Wasserballast im Leitwerk	0,00	4 003,00	0,00
Gesamt	432,40	235,36	101 768,80

Ergänzend zu den Maximalwerten wurde eine Berechnung mit der mittleren Position der Sitzlehne (Mittelwert der vordersten und hintersten Hebelarme) und einem vollen Wassertank im Leitwerk durchgeführt. Die Übersicht ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4 Masse- und Schwerpunktberechnung für die mittlere Sitzlehnenposition

Bezeichnung	Masse in kg	Hebelarm in mm	Moment in kg·mm
Leermasse	338,40	482,00	163 108,80
Pilot + Fallschirm	92,00	-595,00	-54 740,00
Gepäck	2,00	150,00	300,00
Wasserballast im Leitwerk	8,00	4 003,00	32 024,00
Gesamt	440,40	319,47	140 692,80

Im Wrack wurde ein Blatt mit einer tabellarischen Schwerpunktberechnung des Piloten gefunden. Diese berücksichtigte für die Leermasse des Luftfahrzeugs die Standardleermasse des Herstellers. Für Pilot und Fallschirm wurde in seiner Berechnung die hinterste Sitzlehnenposition und 95 kg angenommen. Gepäck wurde keines berücksichtigt. Daraus resultiert nach der Berechnung des Piloten ein max. Wasserballast im Leitwerk von 7,48 Liter, um den rückwärtigen Grenzwert für den Schwerpunkt nicht zu überschreiten.

1.6.4 Luftfahrzeugspezifische Vorgaben zum Windendstart

Das an der Unfallstelle gefundene Flughandbuch (DOC. NO. LAK-17B-FES-AFM-01-00) entsprach dem Revisionsstand 3. Zum Unfallzeitpunkt war jedoch bereits eine neue Version mit dem Revisionsstand 5 gültig. Da die Vorgaben im Flughandbuch bezüglich des Windenstarts zwischen den verschiedenen Versionen voneinander abweichen, werden im Folgenden Auszüge aus beiden Versionen angeführt.

Flughandbuch Rev. 3 (Ausgabedatum: 20. Oktober 2017):

„4.5.2 Winchlaunch or autotow

Adjust trimmer to neutral. Flaps in the “0” position, when in air ($V = 75 \div 80$ km/h) ($41 \div 43$ kts) adjust the flaps to the “+1” position without water ballast. With water ballast, initially, flaps should be set to “+1”, and when in air the flaps should be set to “+2” position.

When $V = 90$ km/h (49 kts) is reached slowly increase the angle and gain altitude at speed $V = 100 \div 115$ km/h ($54 \div 62$ kts).

Caution: Do not decrease the speed up to $V = 100$ km/h (54 kts) because the auto-release mechanism on the hook will function.

When there is no thrust of the winch, push the stick forward and release the cable.

Warning: For winch or auto-tow launch, only the C.G. hook can be used

Warning: It is prohibited to use the aero-tow hook for winch or autotow launches.

Warning: When water tanks are partially filled, keep wings horizontal before take-off to avoid uneven water distribution.

Warning: It is not allowed to start and run FES motor during winch or auto tow!

Warning: Seat back must be properly fixed!

Weak link in tow cable: max 780 daN (1 753 lbs). Use wheel brake during tightening of tow cable to avoid rolling over tow cable. Pronounced forward stick pressure is required during transition arc.

Minimum winchlaunch speed:

Without water ballast.....100 km/h (54 kts)

With water ballast..... 120 km/h (65 kts).“

Flughandbuch Rev. 5 (Ausgabedatum: 19. April 2022):

„4.5.2 Winchlaunch or autotow

Adjust trimmer to neutral. Flaps in the “+1” position without water ballast and “+2” position with water ballast.

When $V = 90$ km/h (49 kts) is reached slowly increase the angle and gain altitude at speed $V = 100$. . . 115 km/h (54. . . 62 kts).

Caution: Do not decrease the speed up to $V = 100$ km/h (54 kts) because the auto-release mechanism on the hook will function.

When there is no thrust of the winch, push the stick forward and release the cable.

Warning: For winch or auto-tow launch, only the C.G. hook can be used

Warning: It is prohibited to use the aero-tow hook for winch or autotow launches.

Warning: When water tanks are partially filled, keep wings horizontal before take-off to avoid uneven water distribution.

Warning: It is not allowed to start and run FES motor during winch or auto tow!

Warning: Seat back must be properly fixed!

Weak link in tow cable: max 780 daN (1 753 lbs). Use wheel brake during tightening of tow cable to avoid rolling over tow cable. Pronounced forward stick pressure is required during transition arc.

Minimum winchlaunch speed:

Without water ballast.....100 km/h (54 kts)

With water ballast..... 120 km/h (65 kts).“

1.7 Flugwetter

1.7.1 Flugwetterübersicht

Tabelle 5 Flugwetterübersicht

Flugwetterübersicht

FLUGWETTERÜBERSICHT ÖSTERREICH,
herausgegeben am Freitag, 18.08.2023 um 00:00 Uhr lct.
Vorhersage von heute Früh BCMT bis heute Abend ECET

WETTERLAGE:

Flugwetterübersicht

Mit einer schwachen westlichen bis nördlichen Höhenströmung wird die sehr warme und energiereiche Luftmasse durch einen abziehenden Höhentrog nochmals aktiviert.

.

WETTERABLAUF FLUGWETTER:

Am Morgen zeigen sich besonders in den Niederschlagsgebieten des Vortages einige Nebel- und Hochnebfelder bzw. tiefbasige Restbewölkung. Tagsüber entwickeln sich dann wieder einige Quellwolken und besonders im Berg- und Hügelland von Salzburg ostwärts gehen einige Regenschauer und Gewitter nieder, Tops der CB um FL360.

.

HINWEISE ZUR NULLGRADGRENZE:

FL140.

.

HINWEISE WINDSYSTEME UND TURBULENZ:

Weiterhin gradientschwache Lage mit uneinheitlichem Bodenwindfeld. In der Höhe zunächst schwache bis mäßige Winde aus West bis Süd. Tagsüber dreht dieser auf Nord und nimmt an Stärke zu.

.

HINWEISE THERMISCHER FLUGSPORT UND WINDSEGELFLUG:

Durch Restwolken und feuchte Grundsicht vor allem von Innsbruck ostwärts späte Thermikauflöse, danach immer wieder Überentwicklungen. Im Westen guten Operationshöhe und trockenere Luftmasse.

.

HINWEISE BALLONFAHRTEN:

In der Früh sowie nach Thermikende windschwach.

.

PROGNOSESICHERHEIT WETTERLAGE: abgesichert

PROGNOSESICHERHEIT WETTERABLAUF: eher abgesichert

.

KOMMENTAR ZUR PROGNOSESICHERHEIT:

Das Ausmaß der Restbewölkung bzw. der feuchten Grundsicht sowie der Gewittertätigkeit ist noch unsicher, der Schwerpunkt sollte aber jeweils über der Osthälfte des Landes liegen.

.

Detaillierte Vorhersagen über Höhenwind, Höhentemperaturen und QNH entnehmen Sie bitte unseren grafischen Vorhersagekarten.

Diese Vorhersage wird bei abweichender aktueller Entwicklung nicht berichtigt.

Die nächste planmäßige Aktualisierung erfolgt am Freitag, 18.08.2023 um 14:00 Uhr lct.

Quelle: Flugwetterdienst Austro Control GmbH

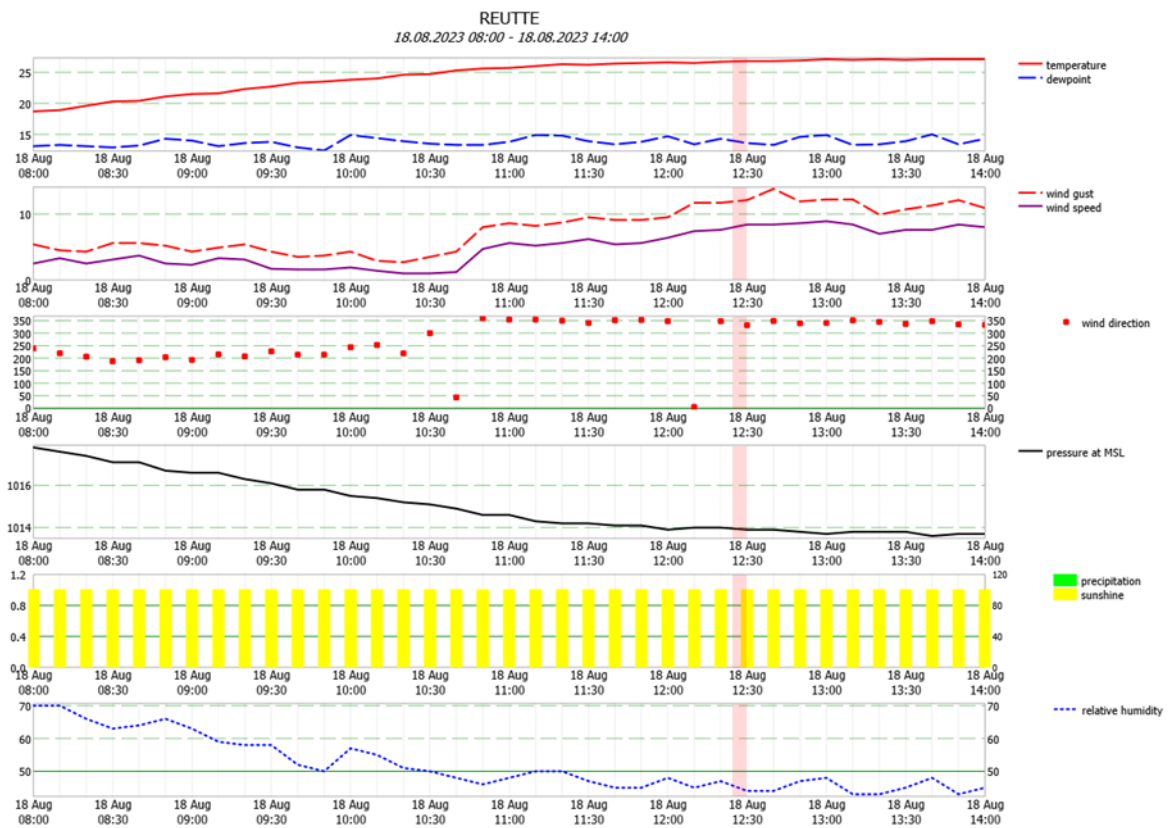
1.7.2 Automatische Wetterbeobachtung in Reutte

Die Wetterstation Reutte (Stations Nr. 11314) befindet sich ca. 3,12 km nordnordöstlich (034°) des Bezugspunkts des Flugplatzes Reutte-Höfen.

Die Daten der Wetterstation zum Unfallzeitpunkt sind in Abbildung 3 und Tabelle 6 dargestellt. Der ungefähre Unfallzeitpunkt ist darin rot gekennzeichnet.

Die Daten der Wetterstation zum Start des Piloten am 16.08.2023 sind in Tabelle 7 dargestellt. Da zum Abfragezeitpunkt der Wetterbeobachtung kein AUTOMETAR der Station mehr verfügbar war, wurde auf gespeicherte Daten der Webseite www.meteomanz.com zurückgegriffen.

Abbildung 3 Übersichtsdarstellung Wetterbeobachtung Reutte (Wetterstations Nr.: 11314) am 18.08.2023 von 08:00 bis 14:00 Uhr



Quelle: Flugwetterdienst Austro Control GmbH

Tabelle 6 Automatische Wetterbeobachtung Reutte (Wetterstations Nr.: 11314) zum Unfallzeitpunkt

AUTOMETAR Reutte 11314	
METAR 11314 181130Z AUTO 34006KT 9999 NCD 26/14 Q1020=	
METAR 11314 181200Z AUTO 35006KT 9999 NCD 27/15 Q1020=	
METAR 11314 181230Z AUTO 33008KT 9999 SCT083 27/14 Q1020=	
METAR 11314 181300Z AUTO 34009KT 9999 SCT082 27/15 Q1020=	
METAR 11314 181330Z AUTO 34008KT 9999 SCT087 27/14 Q1020=	

Quelle: Flugwetterdienst Austro Control GmbH

Tabelle 7 Automatische Wetterbeobachtung Reutte (Wetterstations Nr.: 11314) zum Start des Piloten am 16.08.2023

	16.08.2024 11:00	16.08.2024 12:00
Temperatur	26,0°C	26,2°C
Taupunkt	17,4°C	16,0°C
Rel. Luftfeuchtigkeit	59%	53%
Stationsdruck	923,6 hPa	923,5 hPa
QNH*	1020 hPa	1020 hPa
Windrichtung	340°	340°
Windgeschwindigkeit	3 m/s (5,8 kts*)	5 m/s (9,7 kts*)
Niederschlag	kein Niederschlag	0,0 mm in den letzten 6 Stunden

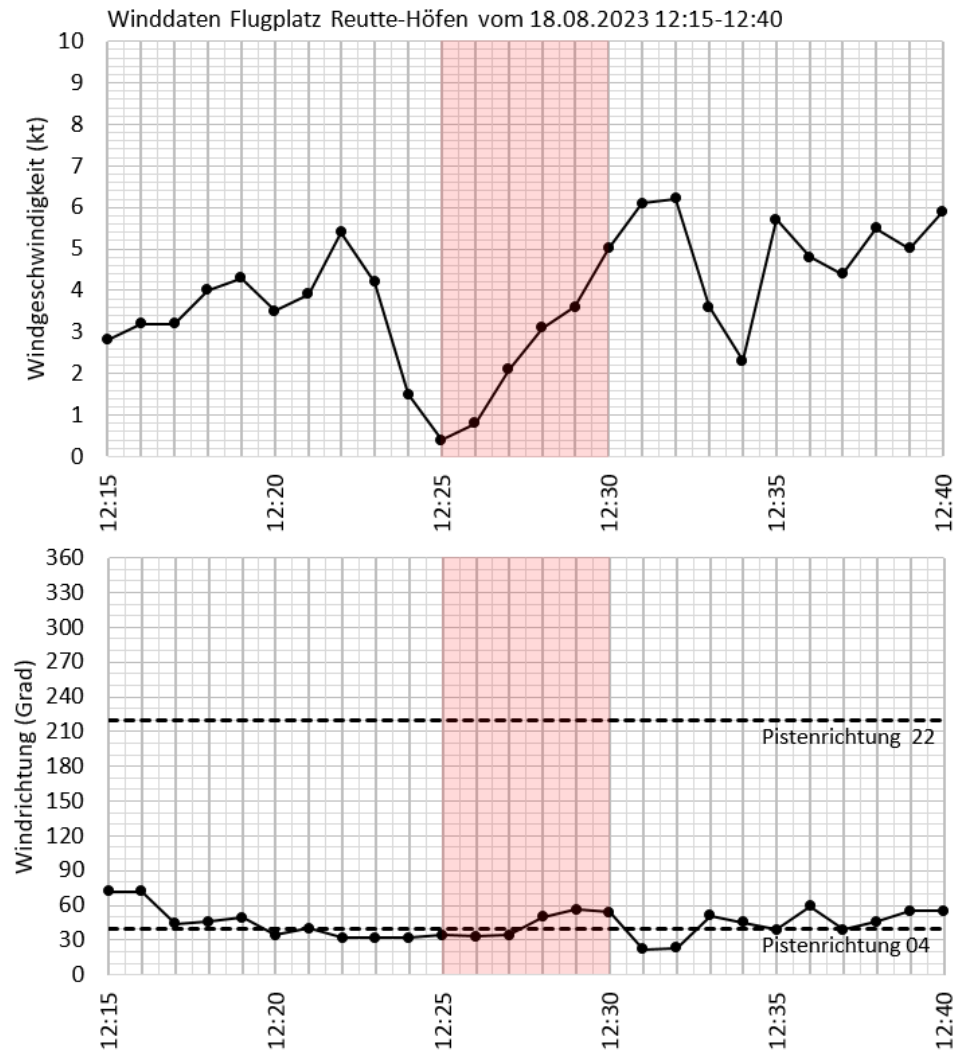
Quelle: www.meteomanz.com; *Wert berechnet

1.7.3 Windmessung am Flugplatz Reutte-Höfen

Am Flugplatz Reutte-Höfen befindet sich neben dem Windsack und dem Lande-T angeordnet eine von der Haltergemeinschaft betriebene Wetterstation, die auch Windrichtung und Windgeschwindigkeit aufzeichnet.

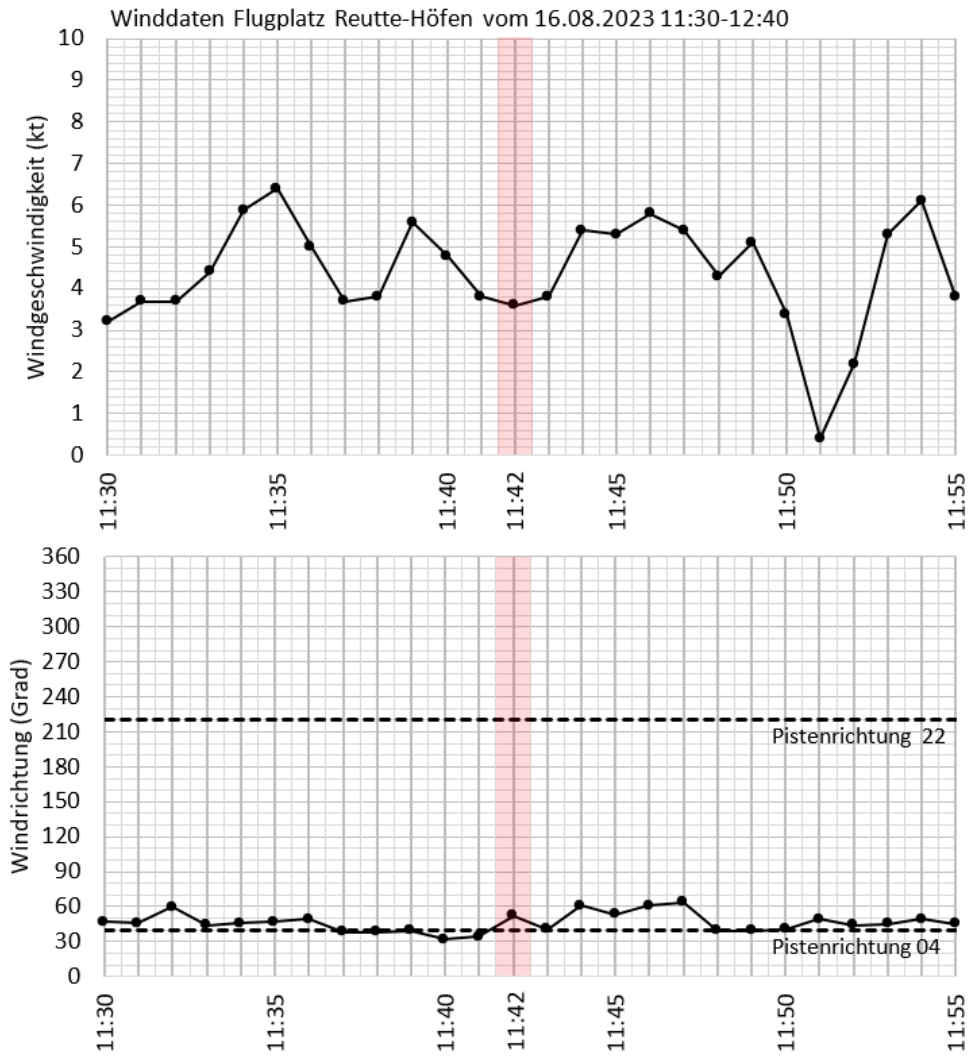
In Abbildung 4 sind die zum Unfallzeitpunkt aufgezeichneten Winddaten (Geschwindigkeit und Richtung) dargestellt. In Abbildung 5 sind die Winddaten zum Zeitpunkt des Starts des Piloten mit seinem Motorsegler am 16.08.2023, zwei Tage vor dem Unfall, aufgeführt. Die ungefähren Zeiträume der Starts sind in den Darstellungen rot schattiert.

Abbildung 4 Aufgezeichnete Winddaten am Flugplatz Reutte-Höfen zum Unfallzeitpunkt



Quelle: Segelflugverein am Flugplatz Reutte-Höfen; Diagrammerstellung: SUB

Abbildung 5 Aufgezeichnete Winddaten am Flugplatz Reutte-Höfen zum Start des Piloten am 16.08.2023



Quelle: Segelflugverein am Flugplatz Reutte-Höfen; Diagrammerstellung: SUB

1.7.4 Dichtehöhe

In Tabelle 8 sind die berechneten Dichtehöhen und die für die Berechnung erforderlichen Daten, jeweils für den Unfallzeitpunkt und den Start des Piloten am 16.08.2023, aufgelistet. Die für die Berechnung herangezogenen Daten sind den Wetterbeobachtungen in Abschnitt 1.7.2 entnommen.

Tabelle 8 Dichtehöhe

	16.08.2024 ca. 11:42	18.08.2024 ca. 12:30
Flugplatzhöhe	2 807 ft	
QNH	1 020 hPa	1 020 hPa
Temperatur	26°C	27°C
Dichtehöhe	4 546 ft	4 665 ft

1.7.5 Natürliche Lichtverhältnisse

Zum Unfallzeitpunkt herrschte Tageslicht.

1.8 Navigationshilfen

Nicht betroffen.

1.9 Flugfernmeldedienste

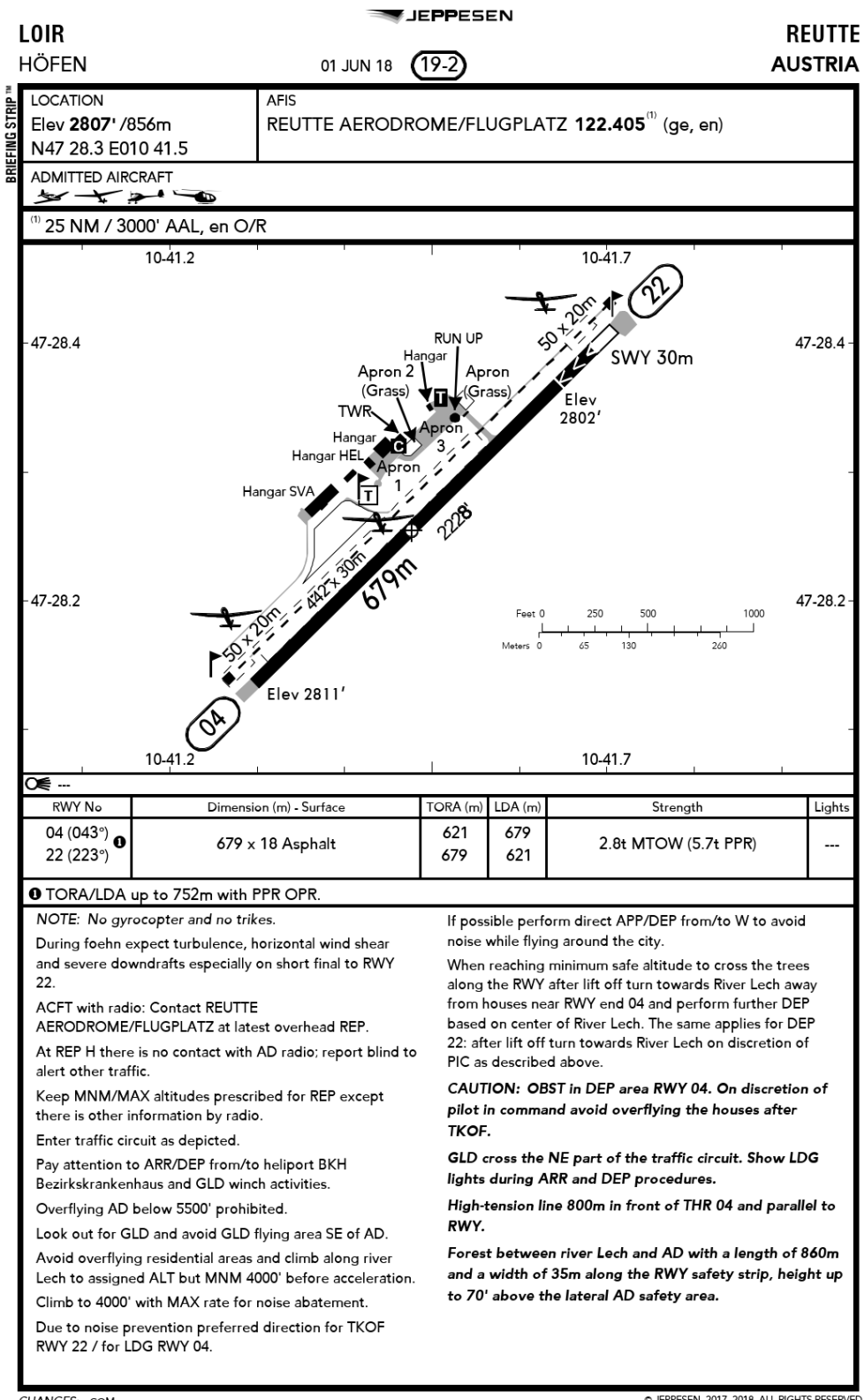
Der Pilot war während des Starts mittels VHF-Sprechfunk auf der Frequenz 122,405 MHz mit dem Windenfahrer und dem diensthabenden Flugplatzbetriebsleiter, welcher sich zum Unfallzeitpunkt an der Startstelle der Segelflugzeuge aufhielt, in Kontakt.

1.10 Flugplatz

1.10.1 Allgemein

Der Flugplatz Reutte-Höfen befindet sich im Gemeindegebiet der Gemeinde Höfen und wird von einer Haltergemeinschaft betrieben. Beim Flugplatz Reutte-Höfen handelt es sich um ein nichtkontrolliertes privates Flugfeld im Sinne der §§ 63-65 LFG. Der Flugplatz befindet sich in 856 m ü.d.M. (2807 ft AMSL) und ist mit einer 18 m breiten und 679 m langen Asphaltpiste in Richtung 04/22 (043°/223°) ausgestattet. Nördlich der Asphaltpiste befindet sich die Windenschleppstartstrecke und Landefläche für Segelflugzeuge.

Abbildung 7 Flugplatzkarte Flugplatz Reutte-Höfen



CHANGES: COM.

© JEPESEN, 2017, 2018. ALL RIGHTS RESERVED

Quelle: Jeppesen ©

1.10.2 Windenstart

Abbildung 9 Auszug „Der Windenstart“ aus dem Informationsfolder „Segelfliegen am Flugplatz Reutte-Höfen“

Der Windenstart

Windenstarts erfolgen, abgesehen von Schulungsflügen, ausschließlich in Startrichtung 04. Auf Flugzeuge im Anflug und Motorflugbetrieb muss immer geachtet werden - Sicherheitsstreifen dabei frei halten (siehe *Flugplatz-Übersicht auf Seite 6*). Motorflugzeuge können außerdem, nach entsprechender Funk-Meldung, vom bzw. zum privaten „Museumshangar“ südlich des Platzes rollen und dabei unseren Startbereich kreuzen. Segelflieger am Start haben dabei prinzipiell Vorrang, es wird jedoch gebeten dem wartenden Flugzeug zeitnah Platz zu schaffen.

Das Segelflugzeug darf erst in Startposition gebracht werden wenn alle Checks abgeschlossen sind und der Start unmittelbar bevor steht, längeres Abstellen auf der Startfläche muss vermieden werden. Die Startkommandos werden vom verantwortlichen Piloten über Funk gegeben. Liegen beide Seile aus beginnt man stets mit dem **Lech-Seil (rechts)**, danach kommt das **Höfen-Seil (links)**. Diese Bezeichnungen sind unbedingt zu verwenden. Während dem Start muss jederzeit mit einem möglichen Seilriss gerchnet werden!

- ① Das Bewegen eines Segelflugzeuges zum Startbereich erfolgt auf dem Transportweg entlang des Campingplatzes. Währenddessen muss der Flugverkehr im Auge behalten und startenden und landenden Flugzeugen Platz geschaffen werden - Sicherheitsstreifen frei halten! Meistens genügt es die Fläche auf Seite der Landebahn abzulegen, Flugzeuge mit großer Spannweite sollten 90° ausgedreht werden.
- ② Der Abstellbereich für wartende Segler befindet sich am Ende des Transportweges, es kann auch das an den Flugplatz grenzende Feld verwendet werden. Hier werden die Flugzeuge mit ausreichend Abstand zur Schleppstrecke und außerhalb des Sicherheitsstreifens der Gras-Landefläche abgestellt und erst dann in Startposition gebracht wenn man startbereit ist.
- ③ Eine festgelegte Reihenfolge der Starts gibt es nicht, die Piloten sprechen sich untereinander ab. Wer zuerst im Wartebereich ist startet üblicherweise auch zuerst, SVA Piloten können auf Vorrang bestehen. Im Starthaus sind Name der Besatzung, Flugzeugmuster und Kennung bekannt zu geben bzw. in die digitale Startliste einzutragen. Jeder Start muss dort erfasst werden!
- ④ Das **Lech-Seil** wird immer vor dem **Höfen-Seil** verwendet, um Verwechslungen zu vermeiden werden die Seile entsprechend bezeichnet. Am Funk ist der Flugzeugtyp, die Anzahl der Insassen und das entsprechende Seil mit der Bitte anzuschleppen zu nennen, der Windenfahrer bestätigt den Funkspruch. Nach dem Kommando **Seil straff** wird zügig angezogen und der Start beginnt.
- ⑤ Nach flachem abheben (keine Kavaleriestarts!) muss ab ca. 50m Höhe gezogen werden, bei schweren Doppelsitzern ist dabei Gefühl gefragt um das Seil nicht zu überlasten. Beim Blick über die rechte Schulter dient der parallel verlaufende Lech als Referenz, die Richtung muss mit dem Seitenerder gehalten werden. Stimmt die Schleppgeschwindigkeit nicht ist dies über Funk dem Windenfahrer mitzuteilen.
- ⑥ Im letzten Drittel des Startvorganges wird etwas Druck vom Höhenruder genommen und der Flugweg abgeflacht. Das Ausklinken erfolgt von selbst und nach manuellem Nachklinken ist der Startvorgang abgeschlossen. Ein verfrühtes Ausklinken von Seiten des Piloten ist nicht vorgesehen.

Quelle: Segelflugverein am Flugplatz Reutte-Höfen

1.11 Flugschreiber

Ein Flugschreiber war weder vorgeschrieben noch eingebaut.

Das Luftfahrzeug war mit einem LX Zeus Segelflugrechner und einer LX FLARM Red Box ausgestattet. Für die Auswertung der Geräte beauftragte der von der Staatsanwaltschaft Innsbruck bestellte Sachverständige seinerseits einen darauf spezialisierten Sachverständigen. Aufgrund des Zerstörungsgrades konnten jedoch weder die Abhebegeschwindigkeit noch die Abhebeposition sowie die nachfolgende Steiggeschwindigkeit ausgelesen und rekonstruiert werden.

Eine externe Flugspuraufzeichnung war nicht verfügbar.

1.12 Angaben über Wrack und Aufprall

1.12.1 Unfallort

Die Absturzstelle befand sich am Betriebsgelände des Flugplatzes Höfen im unmittelbaren Nahbereich zum dortigen Campingplatz.

1.12.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile

Eine Übersicht über die Verteilung der Wrackteile ist in Abbildung 10 dargestellt. Neben dem im Bereich des Cockpits zerstörten Rumpf war die linke Tragfläche das größte Wrackteil. Das Fahrwerk befand sich in ausgefahrener Position. Der Pilot lag außerhalb, jedoch in der Nähe des Cockpits. Die Einschlagspuren der rechten Tragfläche und des Rumpfes sind in Abbildung 11 und Abbildung 12 dargestellt.

Abbildung 10 Verteilung der Wrackteile



Quelle: LKA Tirol; Bearbeitung: SUB

Abbildung 11 Einschlagstelle der rechten Tragfläche



Quelle: LKA Tirol; Bearbeitung: SUB

Abbildung 12 Einschlagstelle des Rumpfes



Quelle: LKA Tirol; Bearbeitung: SUB

1.12.3 Cockpit und Instrumente

Das Luftfahrzeug war mit den für ein Segelflugzeug typischen Instrumenten und Ausrüstungen ausgestattet. Zusätzlich waren Bedienelemente und Anzeigen für das elektrische Antriebssystem vorhanden. Weiters waren ein VHF-Funkgerät, ein Transponder, ein LX Zeus Segelflugrechner und eine LX FLARM Red Box verbaut (siehe Abschnitt 1.11).

Durch den Aufprall wurden die meisten Instrumente vom Instrumentenpilz gerissen und zerstört. Der Fahrtmesser blieb in seiner Verankerung und zeigte nach dem Unfall konstant 86 km/h an. Der Höhenmesser, der sich nicht mehr im Instrumentenpilz befand, zeigte auf dem Ziffernblatt eine Druckeinstellung von ca. 1 020,5 hPa.

Der Hebel zur Einstellung der Klappen war in der Position „-1“ eingerastet. Der Hebel zur Sitzlehneinstellung war eingerastet und befand sich etwa in mittlerer Position. Aufgrund des Zerstörungsgrades des Cockpitbereichs konnten die Einstellungen weiterer Bedienelemente, wie z.B. der Trimmung, nicht ermittelt werden.

1.12.4 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen

Es liegen, soweit dies aufgrund des Zerstörungsgrades des Luftfahrzeugs beurteilbar ist, keinerlei Hinweise auf vor dem Unfall bestandene Mängel vor.

1.13 Medizinische und pathologische Angaben

Gemäß dem Obduktionsgutachten war der Pilot weder alkoholisiert noch durch zentral wirksame Medikamente oder Suchtmittel beeinträchtigt. Zudem wurde kein erhöhter Anteil von mit Kohlenmonoxid gesättigtem Hämoglobin festgestellt.

Die Befunde des Obduktionsgutachtens ergaben, dass der Pilot zum Zeitpunkt des Aufpralls am Boden noch handlungsfähig war.

Laut der Eintragung „VML“ im Medical des Piloten musste dieser gemäß AMC2 MED.B.001⁴ während der Ausübung der mit dem Lizenz verbundenen Rechte eine Korrekturbrille tragen und eine Ersatzbrille mitzuführen. Weder beim Piloten noch im Wrack wurde eine solche Korrekturbrille oder Ersatzbrille gefunden.

1.14 Brand

Am Luftfahrzeug konnten keine Spuren eines allfälligen Brandes festgestellt werden.

Beim Piloten wurde ein verschmortes Smartphone gefunden. Der Pilot selbst wies im Bereich der Hosentasche, in dem sich das verschmorte Smartphone befand, thermische Hautläsionen auf.

⁴ Annex I zur ED Decision 2019/002/R

1.15 Überlebensaspekte

1.15.1 Rückhaltesysteme

Ein Augenzeuge, der sich an der Startstelle der Segelflugzeuge aufhielt, gab an, dass der Pilot mit den 4-Punkt-Anschnallgurten des Luftfahrzeugs angeschnallt war. Nach dem Unfall war das Gurtschloss zwar noch geschlossen, der Pilot befand sich aber außerhalb des Cockpits und die Beckengurte waren aufgrund der Deformation des Cockpitbereichs nicht mehr mit den Verankerungspunkten des Rumpfes fest verbunden.

1.15.2 Notsender

Ein Notsender (ELT) wurde mitgeführt. Beim Aufprall wurde der Notsender aus der Befestigung gerissen und aus dem Luftfahrzeug herausgeschleudert, wobei die Antenne abgerissen wurde. Die Such- und Rettungszentrale der Austro Control GmbH empfing kein Notsignal über COSPAS-SARSAT. Der Notsender wurde im deaktivierten Zustand (Schalterstellung „OFF“) vorgefunden. Es konnte nicht festgestellt werden, ob der Sender bereits beim Start deaktiviert war oder erst nach dem Unfall von Einsatzkräften deaktiviert wurde.

1.15.3 Evakuierung

Nicht betroffen.

1.15.4 Verletzungsursachen

Der Aufprall und die dadurch verursachten Verformungen des Luftfahrzeugs im Bereich der Rumpfschale sowie die dabei auftretenden hohen G-Kräfte führten zu nicht überlebenden Verletzungen des Piloten.

1.16 Bedienungspersonal Startwinde

Der diensthabende Windenfahrer des Segelflugvereins, der die Winde betrieben hat, gab an, 15 Jahre Erfahrung mit über 3 000 Schlepps auf der betreffenden Winde zu haben. Er erhielt anfänglich eine Einweisung. Weiterhin erklärte er, dass es bis zum Abheben des Luftfahrzeugs zu keinen Auffälligkeiten gekommen sei. Das Abschmieren des Luftfahrzeugs

nach dem Start habe er bemerkt und beobachtet. Aufgrund der Entfernung der Windenposition zur Absturzstelle konnte er jedoch keine Details erkennen. Kurz vor dem Aufprall reduzierte er die Schleppgeschwindigkeit.

1.17 Startwinde

Bezeichnung:	SW-NRW 151
Bauart:	Doppeltrommel
Schleppmotor:	Daimler-Benz OM 422
Höchstleistung:	221 kW (300 PS) bei 2 200 RPM
Fahrgestell:	Magirus Deutz Typ 120 D 10
Aufbau:	Eigenbau
Betreiber:	Segelflugverein am Flugplatz Reutte-Höfen
Baujahr:	1991
Erste Bauprüfung:	18.08.1991

Die Startwinde wurde von 1991 bis 1994 in Deutschland betrieben und 1994 dem Segelflugverein am Flugplatz Reutte-Höfen überlassen. Der SUB wurde eine Kurzanleitung, die Bedienungsanleitung inklusive Wartungsplan sowie das erste Betriebstüchtigkeitszeugnis der Technischen Kommission des Deutschen Aeroclub e.V. vorgelegt.

Am 18.08.2023 wurden vor dem Unfallstart innerhalb von etwas mehr als einer Stunde fünf Windenstarts ohne jegliche Probleme durchgeführt. Die Startwinde kann von einer einzelnen Person bedient werden.

Der gemäß § 30 Abs. 7 ZLLV 2010 anzuwendende Standard für die Betriebstüchtigkeit von Starthilfen für Segelflugzeuge ist basierend auf § 31 Abs. 6 ZLLV 2010, im Lufttüchtigkeitshinweis Nr. 28A, herausgegeben von der Austro Control GmbH, festgelegt.

1.18 Kavaliertart

In den Unterlagen zur Segelfliegerausbildung des Deutschen Aero Club e.V.⁵ wird die erste Phase des Windenstarts wie folgt beschrieben:

„ALLMÄHLICH DEN STEIGWINKEL ERHÖHEN, AUFBÄUMEN VERHINDERN!“

In der ersten Phase des Windenstarts darfst du nicht zu steil werden. Kunststoffdoppelsitzer startest du meist mit Trimmung und Steuerknüppel in Neutralstellung. Einige Segelflugzeuge, wie z.B. die Ka 8, haben die Tendenz, nach dem Abheben zu steil zu steigen (Aufbäumen), insbesondere wenn der Windenfahrer zu schnell anzieht. Das kannst du durch angepasstes Drücken des Steuerknüppels verhindern.

Nach dem Abheben steigst du in einer flachen Steigfluglage. Von dieser Anfangssteigfluglage ausgehend steuerst du kontinuierlich steiler werdend in einem sanften Bogen in die Steigfluglage. Diese wird ca. nach 5.-7 Sekunden erreicht.

Durch abrupte Ruderausschläge erhöhst du das Risiko des Überziehens oder einer Startunterbrechung. Nur wenn die Steigfluglage nicht zu steil ist, kannst du bei einer Startunterbrechung schnell die Normalfluglage einnehmen. Wenn das Segelflugzeug sich aufbäumt, funktioniert das nicht. In diesem Fall nimmt die Geschwindigkeit so schnell ab, dass nicht ausreichend Fahrt vorhanden ist, um die Normalfluglage wieder herzustellen. Deshalb merke dir: Aufbäumen unter allen Umständen verhindern!“

Der Österreichische Aero-Club/FAA machte in den Safety-News Ausgabe 06/2022⁶ auf Kavaliertarts aufmerksam:

„Kavaliertarts im Windenstart führen leider immer wieder zu unkontrollierten Flugzuständen mit Strömungsabriss in geringer Höhe und entsprechenden fatalen Folgen.

⁵ <https://segelfliegengrundausbildung.de/index.php/grundausbildung/4-13-windenstart> , abgerufen am 05.06.2024

⁶ https://aeroclub.at/uploads/download/SAFETY-NEWS_06_2022_Seilriss.pdf , abgerufen am 05.06.2024

Kavalierstarts können durch unkontrolliertes, übertriebenes Ziehen am Steuerknüppel, falsche Beladung wie auch falsche Grundeinstellung der Höhenrudertrimmung hervorgerufen werden.

Weiters kann ein vergessener Spornkuller den Schwerpunkt massiv verschieben und ebenfalls zu unkontrollierbaren hohen Anstellwinkeln in der Anfangsphase des Windenstarts führen.

Wichtig ist es auch darauf zu achten, dass der Sitz vor dem Start ordnungsgemäß eingerastet ist, um ein mögliches „Nach-Hinten-Rutschen“ unbedingt zu vermeiden.

Daher gilt VOR dem EINKLINKEN des Windenseils (neben der Windenstartcheckliste des jeweiligen Segelflugzeug):

- *Spornkuller entfernt*
- *Sitzeinstellung geprüft*
- *Schwerpunkt im zulässigen Bereich*
- *Trimmung laut Handbuch korrekt eingestellt*
- *Starthelfer:in zeigt die Sollbruchstelle dem/der Piloten/Pilotin*

Anschleppen und Abheben

Der Unfallschwerpunkt im Windenstart ist die Phase des Abhebens bis zum Bereich des Steigfluges. Niemals direkt nach dem Abheben in einen steilen Steigflug übergehen. Das Flugzeug flach abheben. Bei Flugzeugmustern, bei denen der Pilot das Aufbäumen bei zu starkem Anschleppen nicht verhindern kann, sich mit dem Windenfahrer absprechen, damit vorsichtig angeschleppt wird.

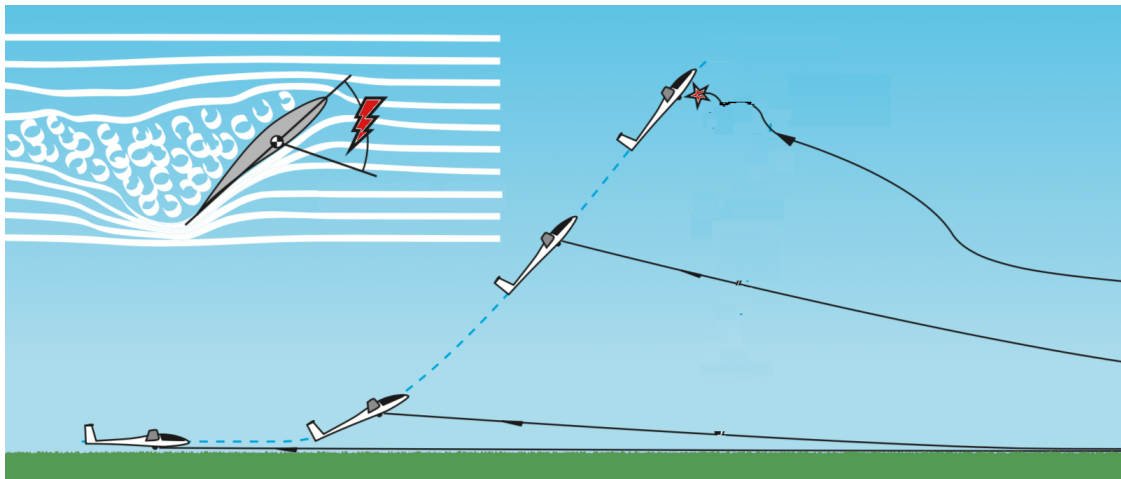
Sollte es unbeabsichtigt zu einem Kavalierstart kommen, ist rechtzeitiges Nachdrücken unumgänglich, um nicht sehr schnell in einen unkontrollierbaren Flugzustand zu geraten!

Übergang zum Steigflug

Der Übergang in den vollen Steigflug erfolgt allmählich durch sanftes Ziehen des Höhenruders. Bei normalem Schleppverlauf wird diese Höhe circa 5 Sek. nach dem Abheben erreicht und kann somit durch einfaches Zählen festgestellt werden.“

Die Safety-News des Österreichische Aero-Club/FAA verweist auch auf die Unterlagen zur Segelfliegerausbildung des Deutschen Aero Club e.V.⁷:

Abbildung 13 Windenstart



Quelle: www.segelfliegengrundausbildung.de

„Die Gefahren bei einer zu steilen Steigfluglage in geringer Höhe sind Strömungsabriss und Seilriss. Wenn der Anstellwinkel zu groß ist, wird das Flugzeug überzogen, nimmt der Widerstand zu und die Strömung an den Tragflächen reißt ab.“

Wenn du bei ausreichender Fahrt die Steigfluglage langsam erhöhst, ist die Wiederherstellung der Normalfluglage nach einer Startunterbrechung jederzeit möglich.“

⁷ <https://segelfliegengrundausbildung.de/index.php/grundausbildung/4-13-windenstart> , abgerufen am 05.06.2024

2 Auswertung

2.1 Flugbetrieb

2.1.1 Flugverlauf

Mehrere Tage vor dem Unfall reiste der Pilot mit seinem Motorsegler, welcher sich in einem Transportanhänger befand, an den Flugplatz Reutte-Höfen. Er verbrachte die folgenden Tage mit seinem Wohnmobil am Flugplatz und auf dem in unmittelbarer Nähe befindlichen Campingplatz. Am 15.08.2023 traf er sich mit seinem früheren Ausbilder und Freund, der bereits Erfahrungen mit diesem Flugplatz hatte. Gemeinsam besprachen sie bei einer Umrundung des Flugplatzes zu Fuß die Besonderheiten des Platzes. Am selben Tag absolvierte der Pilot einen obligatorischen Einweisungsflug für Piloten, die noch nie am Flugplatz Reutte-Höfen geflogen sind. Am 16.08.2023 führte der Pilot einen mehrstündigen Flug mit seinem Motorsegler LAK-17B FES durch, gestartet mittels Windenstart. Es gab dabei keine bekannten Zwischenfälle.

Am 18.08.2023 plante der Pilot einen weiteren Windenstart. Zusammen mit seinem Freund bereitete er das Luftfahrzeug vor, führte notwendige Checks durch und machte eine gemeinsame Flugvorbereitung sowie ein Wetterbriefing. Nachdem bereits fünf Segelflugzeuge mittels Windenstart erfolgreich gestartet waren, machte sich der Pilot bereit.

Der Startvorgang begann ohne besondere Vorkommnisse und entsprach den örtlichen Verfahren. Das Seil, das eine Sollbruchstelle mit einer Bruchlast von 600 ± 60 daN bei einer zulässigen Bruchlast von 780 daN aufwies, wurde an der Schwerpunktkupplung eingehängt und gestrafft. Nach der Meldung „Seil strafft“ begann der Windenstart. Das Luftfahrzeug beschleunigte und hob laut Augenzeugenberichten mit voll gezogenem Höhenruder ab. Der Pilot gab dabei das Kommando „schneller“, was aufgrund der noch andauernden Beschleunigungsphase der Winde keinen Einfluss auf den Windenstart hatte. Kurz nach dem Abheben erreichte das Luftfahrzeug einen ungewöhnlich steilen Steigwinkel von etwa 70° . In einer Höhe von etwa 30 bis 50 Metern über dem Boden verlor der Pilot die Kontrolle und das Luftfahrzeug kippte aufgrund eines Strömungsabrisses über die linke Tragfläche und schlug in einer seitlichen Fluglage auf den Boden auf.

Ein solches Aufbäumen, speziell in der Phase des Anfangsteigflugs beim Windenstart, bei dem sich das Luftfahrzeug in einer flacheren Steigfluglage befinden sollte, muss unbedingt vermieden werden, da ein Kontrollverlust in niedrigem Höhenbereich im Regelfall nicht mehr ausgeglichen werden kann. Das Flughandbuch des verunfallten Luftfahrzeugs schreibt vor, im Übergangsbogen in den Steigflug Vorwärtsdruck am Steuerknüppel anzuwenden. Augenzeugen berichteten jedoch nicht, dass ein solches Verhalten beim vorliegenden Unfall beobachtet wurde.

Ein Aufbäumen beim Windenstart kann durch verschiedene Faktoren verursacht werden, die über das Herbeiführen durch den Piloten hinausgehen. Beispiele hierfür sind eine nicht verriegelte Sitzposition, eine zu weit rückwärtige Sitzeinstellung, ein Schwerpunkt außerhalb des zulässigen Bereichs und eine nicht nach dem Flughandbuch eingestellte Trimmung. Weiters können falsch eingestellte Klappen die Überziehggeschwindigkeit erhöhen und die Unfallgefahr beim Windenstart steigern.

In vorliegenden Fall konnte die Einstellung der Trimmung aufgrund des Zerstörungsgrades des Luftfahrzeugs nicht ermittelt werden. Die zum Unfallzeitpunkt gültige Version des Flughandbuchs (Revisionsstand 5) schrieb für den Windenstart mit leeren Ballasttanks die Klappenstellung „+1“ vor. Am Unfallort wurde jedoch ein Flughandbuch einer älteren Version (Revisionstand 3) gefunden, weshalb anzunehmen ist, dass der Pilot das Verfahren dieser Version befolgte. Wie in Abschnitt 1.6.4 angeführt sieht dieses Verfahren vor, die Klappenstellung vor dem Startvorgang auf „0“ zu setzen und sie unmittelbar nach dem Abheben auf „+1“ umzustellen. Der Hersteller des Luftfahrzeugs gab an, dass dieses Verfahren mit der Revision 4 des Flughandbuchs überarbeitet wurde, um die Arbeitsbelastung des Piloten während der kritischen Startphase zu reduzieren. Das Umwölben der Klappen während des Anfangssteigflugs, wie es in älteren Handbuchversionen vorgesehen und beim Unfallstart vermutlich durchgeführt wurde, erhöht die Arbeitsbelastung und die Fehleranfälligkeit.

Der Klappenhebel wurde in der Position „-1“ vorgefunden, wobei nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich diese Stellung durch den Aufprall verändert hat.

2.1.2 Pilot

Der Pilot war 58 Jahre alt und besaß eine Segelflugzeugpilotenlizenz (SPL) sowie ein gültiges Medical Class 2/LAPL. Seine Gesamtflugerfahrung umfasste 737 Flüge und etwa 1 238 Stunden, davon mindestens 120 Flüge und 532 Stunden auf dem verunfallten Flugzeugtyp.

Aufgrund der Vorbereitung am 15.08.2023 und des vom Piloten mit seinem Motorsegler ohne Vorkommnisse durchgeführten Flugs am 16.08.2023, kann davon ausgegangen werden, dass er mit den örtlichen Verfahren und Gegebenheiten am Flugplatz Reutte-Höfen und dessen Umgebung ausreichend vertraut war.

Am 09.08.2023 und 11.08.2023 führte der Pilot jeweils einen Schulungsflug gemäß SFCL.160 (a)(1)(ii) mit einem Fluglehrer FI(S) am Doppelsteuer durch. Zu diesem Zeitpunkt war der vorgeschriebene Zeitraum von 24 Monaten zwischen den Schulungsflügen allerdings bereits um mehr als zwei Monate überschritten. Zudem hatte der Pilot anstatt der nach SFCL.160 (a)(1)(i) erforderlichen 15 Starts in den letzten 24 Monaten nur 10 Starts absolviert. Daher hätte der Pilot gemäß SFCL.160 (a)(2) die Flugsaison 2023 zu diesem Zeitpunkt mit einer Befähigungsüberprüfung durch einen Flugprüfer FE(S) beginnen müssen.

In den 24 Monaten vor den letzten Schulungsflügen führte der Pilot lediglich drei Windenstarts durch. Es gibt keine Bestätigung oder Belege dafür, dass, wie nach SFCL.155 (d) gefordert, die darauffolgenden Windenstarts zur Ergänzung der zwei fehlenden Windenstarts auf die nach SFCL.155 (c) geforderten fünf Starts in den letzten 24 Monaten, mit einem Fluglehrer oder allein unter Aufsicht eines Lehrberechtigten durchgeführt wurden.

In den 24 Monaten vor dem Unfallstart führte der Pilot insgesamt sieben Windenstarts durch. Die geringe Anzahl an Windenstarts und das Fehlen der erforderlichen dokumentierten Aufsichtsflüge mit einem Lehrberechtigten deuten darauf hin, dass der Pilot nicht über ausreichende, aktuelle Erfahrung im Windenstartverfahren verfügte.

Der Pilot hatte in seinem Medical den Eintrag „VML“ und hätte gemäß AMC2 MED.B.001 während der Ausübung der mit der Lizenz verbundenen Rechte eine Korrekturbrille tragen und eine Ersatzbrille mitführen müssen. Beim Piloten und im Wrack wurden weder Korrekturbrille noch Ersatzbrille vorgefunden. Es ist daher davon auszugehen, dass der Pilot zum Zeitpunkt des Unfalls keine Korrekturbrille trug. Dies könnte zu einer Beeinträchtigung seiner Sehfähigkeit geführt haben, was die Erkennung und Korrektur einer kritischen Fluglage erschwerte.

Der Pilot hatte im Bereich einer Hosentasche thermische Hautläsionen. Es ist wahrscheinlich, dass sich das Smartphone in seiner Hosentasche durch den Aufprall entzündete und dabei die thermischen Hautläsionen verursachte.

2.2 Luftfahrzeug

2.2.1 Beladung und Schwerpunkt

Die Startmasse betrug max. 440 kg (abhängig von der Befüllung des Ballasttanks im Leitwerk) und lag damit unter der höchstzulässigen Startmasse von 455 kg (ohne Wasserballast) bzw. 600 kg (mit Wasserballast).

Basierend auf der vom Piloten erstellten und vorgefundenen Schwerpunktberechnung sowie dem gefüllten Ballasttank im Leitwerk ist anzunehmen, dass der Pilot einen möglichst weit rückwärtigen Schwerpunkt angestrebt hat. Dieses Vorgehen ist bei Streckenflugpiloten üblich, um u.a. die Flugleistung und Stabilität zu verbessern.

Die Position der Sitzlehne befand sich im mittleren Bereich. Daher befand sich der Schwerpunkt beim Unfallstart wahrscheinlich im hinteren zulässigen Bereich.

2.2.2 Instandhaltung

Es wurden keine Unregelmäßigkeiten hinsichtlich Instandhaltung am Luftfahrzeug festgestellt. Das Luftfahrzeug hatte ein ARC, welches bis 10.05.2024 gültig war.

2.3 Flugwetter

Die Wetterbedingungen waren für den geplanten Flug geeignet. Zum Zeitpunkt des Unfallstarts wehte der Wind mit einer max. Geschwindigkeit von 5 Knoten aus der Richtung der Piste 04. Die berechnete Dichtehöhe betrug etwa 4.665 ft.

Der Pilot führte am 16.08.2023, zwei Tage vor dem Unfall, einen erfolgreichen Windenstart ohne bekannte Probleme durch. Zum Zeitpunkt dieses Starts entsprachen die meteorologischen Bedingungen (Wind, Temperatur, Luftdruck) nahezu denen, die beim Unfallstart vorherrschten. Da keine extremen Wetterereignisse gemeldet wurden und die Bedingungen ähnlich waren, können meteorologische Faktoren als Unfallursache ausgeschlossen werden.

2.4 Startwinde

Die verwendete Startwinde war eine Doppeltrommelwinde, betrieben von einem ortsansässigen Segelflugverein. Gemäß § 30 Abs. 7 ZLLV 2010 war zum Unfallzeitpunkt von der Betriebstüchtigkeit der Startwinde auszugehen. Der Betrieb der Winde war somit zulässig und es gab keinerlei Hinweise auf ein technisches Gebrechen oder Versagen der Winde. Am Tag des Unfalls wurden vor dem Unfallstart fünf Segelflugzeuge mit der Winde problemlos geschleppt.

2.5 Bedienungspersonal Startwinde

Der diensthabende Windenfahrer hatte eine spezifische Einweisung für die Winde erhalten und verfügte über 15 Jahre Erfahrung sowie mehr als 3 000 durchgeführte Schleppvorgänge mit dieser Winde. Der Windenfahrer hatte somit ausreichend Erfahrung mit der gegenständlichen Startwinde. Es wurden keine Bedienungsfehler an der Winde festgestellt.

2.6 Flughandbuch des Herstellers

2.6.1 Inhalt und Verfahren

Im LAK-17B FES Flughandbuch (DOC. NO. LAK-17B-FES-AFM-01-00) mit der Revisionsnummer 4 bis 6 ist unter Punkt 4.5.2 der Startvorgang mit der Seilwinde vorgegeben. Darin wird beschrieben, wie, abhängig vom Wasserballast, die Klappenstellung zu wählen ist:

„4.5.2 Winchlaunch or autotow

Adjust trimmer to neutral. Flaps in the “+1” position without water ballast and “+2” position with water ballast.“

Anschließend wird beschrieben, welche Fluggeschwindigkeit nach Erreichen von 90 km/h einzunehmen ist:

„When V = 90 km/h (49 kts) is reached slowly increase the angle and gain altitude at speed V = 100 ÷ 115 km/h (54 ÷ 62 kts).“

Daraus lässt sich ableiten, dass der zu wählende Geschwindigkeitsbereich grundsätzlich unabhängig vom Wasserballast ist. Allerdings werden nach mehreren Warnhinweisen folgende Mindestfluggeschwindigkeiten, welche abhängig vom Wasserballast sind, angegeben:

„Minimum winchlaunch speed:

Without water ballast.....100 km/h (54 kts)

With water ballast..... 120 km/h (65 kts).“

Die Angaben zur einzunehmenden Mindestfluggeschwindigkeit während des Windenstarts sind somit missverständlich.

Weiters geht aus dem Flughandbuch nicht eindeutig hervor, ob ein gefüllter Ballasttank im Leitwerk im Bezug auf Fluggeschwindigkeit und höchstzulässige Startmasse bereits als „with water ballast“ anzusehen ist.

Dies veranlasst die SUB zur Herausgabe einer Sicherheitsempfehlung bezüglich des LAK-17B FES Flughandbuchs. Siehe dazu Kapitel 4 dieses Abschlussberichts.

Da der Pilot vor dem gegenständlichen Unfall bereits mehrfach mit gefülltem Ballasttank im Leitwerk gestartet war, ist davon auszugehen, dass er die Bedienung trotz missverständlicher Angaben im Flughandbuch korrekt ausführte.

2.6.2 Verteilung und Zugänglichkeit

Neben der gegenständlichen LAK-17B FES Variante mit einer Spannweite von 18 Metern existieren auch Varianten mit 15 und 21 Metern Spannweite. Diese verfügen jedoch über keine Musterzulassung (TC, Type Certificate). Bis zur Erteilung der Musterzulassung für die 18-Meter-Variante gab es für alle drei Ausführungen ein gemeinsames Flughandbuch (DOC. NO. LAK-17B_FES_AFM-03-02), das auch weiterhin für die 15-Meter- und 21-Meter-Varianten gültig ist.

Generell werden die Revisionen und neuen Versionen der Flughandbücher über die Herstellerwebsite veröffentlicht. Zum Unfallzeitpunkt und darüber hinaus war die Beschreibung zum Downloadlink für das Flughandbuch der alternativen

Spannweitenvarianten ohne Musterzulassung (DOC. NO. LAK-17B_FES_AFM-03-02) auf der Website jedoch so bezeichnet, dass neben den 15- und 21-Meter-Varianten auch die 18-Meter-Variante aufgeführt wurde. Dies führte potenziell zu einer Verwechslungsgefahr, da das Handbuch der alternativen Varianten für die 18-Meter-Variante nicht mehr gültig ist. Der Hersteller hat die Beschreibung auf der Website inzwischen entsprechend korrigiert.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Der Pilot besaß eine Segelflugzeugpilotenlizenz (SPL) und hatte ein gültiges Medical.
- Der Pilot erfüllte die Voraussetzungen gemäß SFCL.160 (a)(1)(i) und (ii) bei seinem ersten Start im Jahr 2023 nicht.
- Der Pilot hätte anstatt der Schulungsflüge nach SFCL.160 (a)(1)(i) eine Befähigungsüberprüfung gemäß SFCL.160 (a)(2) absolvieren müssen.
- Der Pilot verfügte gemäß SFCL.155 (c) bei seinem ersten Windenstart im Jahr 2023 nicht über ausreichende Übung im Windenstart.
- Weitere Windenstarts hätte der Pilot gemäß SFCL.155 (d) mit einem Fluglehrer oder unter Aufsicht eines Lehrberechtigten durchführen müssen.
- Der Pilot stand weder unter dem Einfluss von Alkohol noch von Medikamenten oder Drogen.
- Weder beim Piloten noch im Wrack wurde die gemäß AMC2 MED.B.001 während der Ausübung der mit der Lizenz verbundenen Rechte vorgeschriebene Korrektur- bzw. Ersatzbrille gefunden.
- Die fehlende Korrekturbrille könnte die Fähigkeit des Piloten, die kritische Fluglage frühzeitig zu erkennen und zu korrigieren, beeinträchtigt haben.
- Der Pilot war zum Zeitpunkt des Aufpralls noch handlungsfähig.
- Der Pilot erlitt beim Aufprall tödliche Verletzungen.
- Der Pilot führte mehrere Tage vor dem Unfall einen Einweisungsflug am Flugplatz Reutte-Höfen durch.
- Zwei Tage vor dem Unfall führte der Pilot mit dem Unfallflugzeug einen erfolgreichen Windenstart ohne bekannte Probleme durch.
- Es ist davon auszugehen, dass der Pilot mit den örtlichen Verfahren und Gegebenheiten am Flugplatz Reutte-Höfen und dessen Umgebung ausreichend vertraut war.
- Die erforderliche Flugvorbereitung und ein Wetterbriefing wurden laut Aussage des Freundes des Piloten mit ihm gemeinsam durchgeführt.
- Das Luftfahrzeug hatte zum Unfallzeitpunkt ein gültiges ARC und war ordnungsgemäß zugelassen und versichert.
- Soweit es der Zerstörungsgrad des Luftfahrzeugs zuließ, wurden keine Hinweise auf vor dem Unfall vorhandene Mängel festgestellt, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

- Masse und Schwerpunktlage des Luftfahrzeugs befanden sich während des Starts im zulässigen Bereich.
- Ein Notsender (ELT) war an Bord, es ist jedoch nicht bekannt, ob dieser betriebsbereit war.
- Die Such- und Rettungszentrale der Austro Control GmbH empfing kein ELT-Signal über COSPAS-SARSAT.
- Die Trimmeinstellung konnte aufgrund des Zerstörungsgrades des Luftfahrzeugs nicht ermittelt werden.
- Die Klappenstellung zum Zeitpunkt des Aufpralls konnte nicht eindeutig festgestellt werden.
- Die Rekonstruktion von Abhebegeschwindigkeit, Abhebeposition und Steiggeschwindigkeit war aufgrund des Zerstörungsgrades der aufzeichnenden Geräte nicht möglich.
- Das Smartphone des Piloten hat sich wahrscheinlich durch den Aufprall entzündet.
- Meteorologische Faktoren können als Unfallursache ausgeschlossen werden.
- Die Nennbruchlast der verwendeten Sollbruchstelle im Schleppseil war niedriger als das im Flughandbuch angegebene Maximum.
- Die örtlichen Verfahren zur Startvorbereitung wurden eingehalten.
- Der Windenfahrer hatte ausreichend Erfahrung mit der gegenständlichen Startwinde.
- Es gab keine Hinweise auf Bedienungsfehler bzw. auf ein technisches Versagen der Winde.
- Vor dem Unfallstart wurden fünf weitere Segelflugzeuge ohne besondere Vorkommnisse per Winde geschleppt.
- Der Motorsegler hob nach Augenzeugenberichten mit voll gezogenem Höhenruder ab.
- Der Pilot verwendete eine veraltete Version des Flughandbuchs, was zu einer erhöhten Arbeitsbelastung während des Anfangsteigflugs führte (Umwölben der Klappen).
- Kurz nach dem Start erreichte der Motorsegler einen ungewöhnlich steilen Steigwinkel von etwa 70°.
- Es gibt keinen Hinweis darauf, dass der Pilot versuchte, den steilen Steigwinkel zu reduzieren.
- Der Motorsegler erlitt aufgrund des steilen Steigwinkels auf der linken Tragfläche einen Strömungsabriss, der zum Kontrollverlust führte.
- Das Flughandbuch enthält unklare und missverständliche Angaben zur Mindestfluggeschwindigkeit beim Windenstart in Verbindung mit dem Wasserballast.

3.2 Wahrscheinliche Ursachen

- Kontrollverlust aufgrund eines Strömungsabrisses auf der linken Tragfläche, verursacht durch einen ungewöhnlich steilen Steigwinkel unmittelbar nach dem Abheben („Kavalierstart“).

3.2.1 Wahrscheinliche Faktoren

- Nichtbeachtung der allgemeinen und typenspezifischen Verfahren bezüglich der Verwendung des Steuerknüppels in Bezug auf das Höhenruder für den Anfangsteigflug beim Windenstart.
- Nicht ausreichender Übungsstand des Piloten mit der Startmethode Windenstart.
- Erhöhte Arbeitsbelastung während des Anfangsteigfluges aufgrund der Anwendung eines für das Luftfahrzeug nicht mehr vorgegebenen Verfahrens.
- Mögliche Einschränkung der Wahrnehmung des Piloten durch das Fehlen der vorgeschriebenen Korrekturbrille.

4 Sicherheitsempfehlungen

Nr. SE/SUB/LF/7/2024, ergeht an JSC "Sportine Aviacija ir KO"

„Unklare und missverständliche Angaben im Flughandbuch“

Der Punkt 4.5.2 des Flughandbuchs des Motorseglers LAK-17B (DOC. NO. FES LAK-17B_FES-AFM-01-00) enthält bis einschließlich Revisionsnummer 6 (Ausgabedatum: 1. Februar 2024) missverständliche Angaben bezüglich der Mindestfluggeschwindigkeit beim Windenstart. Es wird allgemein der Startvorgang beim Windenstart beschrieben, wobei hinsichtlich Klappenstellung in „ohne Wasserballast“ und „mit Wasserballast“ unterschieden wird. Der beim Windenstart einzunehmende Geschwindigkeitsbereich von 100 – 115 km/h ist aber angegeben, ohne den Wasserballast zu berücksichtigen. Die Mindestfluggeschwindigkeit mit Wasserballast von 120 km/h, welche größer ist als der angegebene Geschwindigkeitsbereich, wird erst am Ende in einem Hinweis erwähnt.

Weiters wird im Flughandbuch an keiner Stelle definiert, ob ein befüllter Ballasttank im Leitwerk im Bezug auf Fluggeschwindigkeit und höchstzulässige Startmasse bereits als „mit Wasserballast“ anzusehen ist.

Dem Inhaber der Musterzulassung und Hersteller JSC "Sportine Aviacija ir KO" wird daher empfohlen, die Angaben im Flughandbuch zu präzisieren und zu ergänzen, um klare Anweisungen bezüglich der Mindestfluggeschwindigkeiten beim Windenstart sowie der Definition von „mit Wasserballast“, insbesondere im Hinblick auf einen gefüllten Ballasttank im Leitwerk, zu geben.

English translation – The German version ist the work of reference

„Unclear and Misleading Information in the Flight Manual“

Section 4.5.2 of the flight manual for the LAK-17B FES motor glider (DOC. NO. FES LAK-17B_FES-AFM-01-00) contains ambiguous information regarding the minimum flight speed during winch launch up to and including Revision 6 (date of issue: February 1st, 2024). The launch procedure is generally described in terms of flap settings, distinguishing between "without water ballast" and "with water ballast." However, the specified speed range of 100

– 115 km/h for the winch launch does not take water ballast into account. The minimum flight speed with water ballast, which is 120 km/h and higher than the specified speed range, is only mentioned at the end in a note.

Furthermore, the flight manual does not define anywhere whether a filled ballast tank in the tail is to be considered "with water ballast" in terms of flight speed and maximum allowable takeoff mass.

Therefore, it is recommended to the TC holder and manufacturer JSC "Sportine Aviacija ir KO" to clarify and supplement the information in the flight manual to provide clear instructions regarding minimum flight speeds during winch launch and the definition of "with water ballast," especially concerning a filled ballast tank in the tail.

5 Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren

Gemäß Art. 16 Abs. 4 Verordnung (EU) Nr. 996/2010 hat die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes vor Veröffentlichung des Abschlussberichts Bemerkungen der betroffenen Behörden, einschließlich der EASA und des betroffenen Inhabers der Musterzulassung, des Herstellers und des betroffenen Betreibers (Halter) eingeholt.

Bei der Einholung solcher Bemerkungen hat die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes die internationalen Richtlinien und Empfehlungen für die Untersuchung von Flugunfällen und Störungen, die gemäß Artikel 37 des Abkommen von Chicago über die internationale Zivilluftfahrt angenommen wurden, eingehalten.

Gemäß § 14 Abs. 1 UUG 2005 idgF. hat die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes vor Abschluss des Untersuchungsberichts den Beteiligten Gelegenheit gegeben, sich zu den für den untersuchten Vorfall maßgeblichen Tatsachen und Schlussfolgerungen schriftlich zu äußern (Stellungnahmeverfahren).

Die eingelangten Stellungnahmen wurden, wo diese zutreffend waren, im Untersuchungsbericht berücksichtigt bzw. eingearbeitet.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Personenschäden.....	11
Tabelle 2 Masse- und Schwerpunktberechnung für die hintere Schwerpunktlage.....	17
Tabelle 3 Masse- und Schwerpunktberechnung für die vorderste Schwerpunktlage.....	17
Tabelle 4 Masse- und Schwerpunktberechnung für die mittlere Sitzlehnenposition	18
Tabelle 5 Flugwetterübersicht.....	20
Tabelle 6 Automatische Wetterbeobachtung Reutte (Wetterstations Nr.: 11314) zum Unfallzeitpunkt	23
Tabelle 7 Automatische Wetterbeobachtung Reutte (Wetterstations Nr.: 11314) zum Start des Piloten am 16.08.2023	23
Tabelle 8 Dichtehöhe.....	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Übersichtsdarstellung	10
Abbildung 2 Dreiseitenansicht der LAK-17B FES	14
Abbildung 3 Übersichtsdarstellung Wetterbeobachtung Reutte (Wetterstations Nr.: 11314) am 18.08.2023 von 08:00 bis 14:00 Uhr	22
Abbildung 4 Aufgezeichnete Winddaten am Flugplatz Reutte-Höfen zum Unfallzeitpunkt	24
Abbildung 5 Aufgezeichnete Winddaten am Flugplatz Reutte-Höfen zum Start des Piloten am 16.08.2023.....	25
Abbildung 6 An- und Abflugkarte Flugplatz Reutte-Höfen	27
Abbildung 7 Flugplatzkarte Flugplatz Reutte-Höfen	28
Abbildung 8 Auszug „Übersicht Flugplatz Reutte-Höfen“ aus dem Informationsfolder „Segelfliegen am Flugplatz Reutte-Höfen“	29
Abbildung 9 Auszug „Der Windenstart“ aus dem Informationsfolder „Segelfliegen am Flugplatz Reutte-Höfen“	30
Abbildung 10 Verteilung der Wrackteile	32
Abbildung 11 Einschlagstelle der rechten Tragfläche	32
Abbildung 12 Einschlagstelle des Rumpfes	33
Abbildung 13 Windenstart	39

Verzeichnis der Regelwerke

Bundesgesetz vom 2. Dezember 1957 über die Luftfahrt (**Luftfahrtgesetz 1957 – LFG**), BGBl. Nr. 253/1957, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 40/2024

Bundesgesetz über die unabhängige Sicherheitsuntersuchung von Unfällen und Störungen (**Unfalluntersuchungsgesetz – UUG 2005**), BGBl. I Nr. 123/2005, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 231/2021

Verordnung der Bundesministerin für Verkehr, Innovation und Technologie über Zivilluftfahrzeuge und ziviles Luftfahrtgerät (**Zivilluftfahrzeug- und Luftfahrtgerät-Verordnung 2010 – ZLLV 2010**), BGBl. II Nr. 143/2010, zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 383/2020

Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie sowie des Bundesministers für Landesverteidigung und Sport über die Regelung des Luftverkehrs 2014 (**Luftverkehrsregeln 2014 – LVR 2014**), BGBl. II Nr. 297/2014, in der Fassung BGBl. II Nr. 213/2022

Durchführungsverordnung (EU) Nr. 2018/1976 der Kommission vom 14. Dezember 2018 zur Festlegung detaillierter Vorschriften für den Flugbetrieb mit Segelflugzeugen gemäß der Verordnung (EU) 2018/1139 des Europäischen Parlaments und des Rates

Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und zur Aufhebung der Richtlinie 94/56/EG

Verordnung (EU) Nr. 376/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 03. April 2014 über die Meldung, Analyse und Weiterverfolgung von Ereignissen in der Zivilluftfahrt, zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Verordnungen (EG) Nr. 1321/2007 und (EG) Nr. 1330/2007 der Kommission

Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012 der Kommission vom 26. September 2012 zur Festlegung gemeinsamer Luftverkehrsregeln und Betriebsvorschriften für Dienste und Verfahren der Flugsicherung und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EG) Nr.

1035/2011 sowie der Verordnungen (EG) Nr. 1265/2007, (EG) Nr. 1794/2006, (EG) Nr. 730/2006, (EG) Nr. 1033/2006 und (EU) Nr. 255/2010 (**SERA**)

Abkürzungen

AAL	Above Aerodrome Level (Höhe über Flugplatz (Flughöhe); über Flugplatzniveau)
ACG	Austro Control GmbH
AD	Aerodrome (Flugplatz)
AFIS	Aerodrome Flight Information Service (Flugplatz-Fluginformationsdienst)
AFK	Aramidfaserverstärkter Kunststoff
ALT	Altitude (Flughöhe)
AMC	Acceptable Means of Compliance (akzeptable Methoden zur Einhaltung; annehmbare Nachweisverfahren)
AMSL	Above Mean Sea Level (Höhe über dem mittleren Meeresspiegel)
APP	Approach (Anflug)
ARC	Airworthiness Review Certificate (Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit)
AUTO	Automated (automatisch)
BCMT	Begin of Civil Morning Twilight (Beginn der bürgerlichen Morgendämmerung)
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BKH	Bezirkskrankenhaus
C.G.	Center of Gravity (Schwerpunkt)
CB	Cumulonimbus (Gewitterwolke)
CFK	Carbonfaserverstärkter Kunststoff
COSPAS-SARSAT	Kosmitscheskaja Sistema Poiska Awarinych Sudow - Satellite Aided Tracking System (Internationales, satellitengestütztes Such- und Rettungssystem zur Erfassung und Lokalisierung von Notfunkbaken)
daN	Dekaneutron (1 daN = 10 N)
DEP	Departure (Abflug)
E	East (Ost; östlich; östlicher Längengrad)
EASA	European Union Aviation Safety Agency
ECET	End of Civil Evening Twilight (Ende der bürgerlichen Abenddämmerung)

ELT	Emergency Locator Transmitter (Notfallsender; Notfunkbake; selbsttätiger Notsender, der sich im Falle eines Unfalls automatisch einschaltet, um das Luftfahrzeug schneller zu finden)
FE(S)	Sailplane Flight Examiner (Flugprüferberechtigung für Segelflugzeuge)
FES	Front Electric Sustainer (Front-Elektro-Hilfsantrieb)
FI(S)	Sailplane Flight Instructor (Fluglehrerberechtigung für Segelflugzeuge)
FL	Flightlevel (Flugfläche = Flughöhe mit Standard-Einstellung)
ft	Fuß (1 ft = 0,3048 m)
GFK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
GLD	Glider (Segelflugzeug)
hPa	Hektopascal (1 hPa = 100 N/m ²)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Internationale Zivilluftfahrtorganisation)
KT, kt, kts	Knoten (1 KT = 1 kt = 1 kts = 0,51444 m/s)
LAPL	Light Aircraft Pilot Licence (Leichtflugzeug-Pilotenlizenz)
LBA	Luftfahrt-Bundesamt
lbs	Pfund (1 lbs = 0,4536 kg)
lct	Local Civil Time (Gesetzliche Zeit)
LDA	Landing Distance Available (verfügbare Landestrecke)
LDG	Landing (Landung)
LFG	Luftfahrtgesetz
LKA	Landeskriminalamt
LOIR	ICAO Kennung des Flugplatz Reutte-Höfen
LVR	Luftverkehrsregeln
MAX	Maximum
METAR	Meteorological Aviation Routine Weather Report (planmäßige Flugwettermeldung)
MHz	Megahertz (1 MHz = 10 ⁶ Hz)
MNM	Minimum
MTOW	Maximum Take-Off Weight (maximales Startgewicht)
N	North (Nord; nördlich; nördlicher Breitengrad)

NCD	No Clouds Detected (keine Wolken detektiert)
NE	Northeast (Nordost)
NM	nautische Meile; Seemeile (1nm = 1852 m)
OBST	Obstruction; Obstacle (Hindernis; Blockierung; Versperrung)
OPR	Operation (Betrieb)
PIC	Pilot in Command (verantwortlicher Pilot)
PPL-C	Sailplane Private Pilot Licence (Erlaubnis für Segelflugzeugführer)
PPR	Prior Permission Required (vorherige Genehmigung erforderlich)
Q, QNH	Atmosphärischer Luftdruck bezogen auf Meeressniveau in hPa
REP	Reporting Point (Meldepunkt)
RPM	Revolutions per Minute (Umdrehungen pro Minute)
RWY	Runway (Start- und Landebahn; Piste)
SCT	Scattered (3/8-4/8 aufgebrochene Bewölkung)
SE	Southeast (Südost)
SERA	Standardised European Rules of the Air (gemeinsame europäische Luftverkehrsregeln)
SFCL	Sailplane Flight Crew Licensing
SPL	Sailplane Pilot Licence (Segelflugzeugpilotenlizenz)
SUB	Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
SWY	Stopway (Stoppbahn; Stoppfläche)
TC	Type Certificate (Musterzulassung)
THR	Threshold (Schwelle)
TKOF	Take-Off (Start)
TMG	Touring Motor Glider (Reisemotorsegler)
TORA	Take-Off Runway Available (verfügbare Startlaufstrecke)
UTC	Universal Time Coordinated (koordinierte Weltzeit)
UUG	Unfalluntersuchungsgesetz
VHF	Very High Frequency (Ultrakurzwelle)
VML	Abkürzung im Medical für die Korrektur einer eingeschränkten Sehschärfe in der Ferne, der Zwischendistanz und der Nähe.

W	West; Western Longitude (Westen; westlich; westliche Länge)
Z	Zulu Time (UTC (koordinierte Weltzeit))
ZLLV	Zivilluftfahrzeug- und Luftfahrtgerät-Verordnung

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 711 62 65-0

fus@bmk.gv.at

bmk.gv.at/sub