

Abschlussbericht

Unfall mit dem Heißluftballon der Type BB-60Z,
am 26.08.2019, um ca. 18:05 Uhr UTC nahe Gavadura,
Gemeinde Raggal, A-6741 Raggal, Bundesland Vorarlberg
GZ: 2022-0.239.149

Inhalt

Inhalt	2
Vorwort	4
Hinweis	5
Einleitung	6
Kurzdarstellung.....	6
1 Tatsachenermittlung	7
1.1 Ereignisse und Flugverlauf	7
1.1.1 Flugvorbereitung.....	7
1.2 Personenschäden.....	8
1.3 Schaden am Luftfahrzeug	8
1.4 Besatzung.....	8
1.4.1 Pilot/in.....	8
1.5 Luftfahrzeug.....	9
1.5.1 Bord Dokumente.....	9
1.5.2 Luftfahrzeug Wartung.....	9
1.5.3 Beladung	10
1.5.4 Ermittelte Massen und Hüllentemperaturen	13
1.5.5 Bodenfläche von Ballonkorb und Treibstoffflaschen	13
1.6 Flugwetter.....	14
1.6.1 Flugwetterdienst Austro Control GmbH.....	14
1.6.2 TAWES Messwerte 26.August 2019.....	15
1.7 Angaben über Wrack und Aufprall	16
1.7.1 Unfallort und Landeplatz	16
1.8 Medizinische Angaben	17
1.9 Überlebensaspekte	18
1.9.1 Rückhaltesysteme	19
1.9.2 Evakuierung	19
1.10 Luftfahrtbehördliche Genehmigungen	19
1.11 Weiterführende Untersuchungen	19
1.11.1 Quick-release System.....	20
1.11.2 Befestigung der Treibstoffflaschen.....	22
1.11.3 Befestigung der Ballonhülle am Brennerrahmen	24
2 Auswertung	25
2.1 Flugbetrieb.....	25

2.1.1	Passagiere	25
2.1.2	Massen und Hüllentemperatur	26
2.1.3	Luftfahrzeug Wartung.....	26
2.1.4	Rückhaltesystem für den Piloten.....	26
2.2	Flugwetter.....	27
2.3	Weiterführende Untersuchung.....	27
2.3.1	Befestigung der Ballonhülle am Brennerrahmen und Verwendung des Rückhaltesystems.....	27
2.3.2	Quick-release System.....	27
2.3.3	Befestigung der Treibstoffflaschen.....	28
3	Schlussfolgerungen.....	29
3.1	Befunde.....	29
3.2	Wahrscheinliche Ursachen	30
3.2.1	Wahrscheinliche Faktoren	30
4	Sicherheitsempfehlungen	31
5	Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren.....	32
	Tabellenverzeichnis.....	33
	Abbildungsverzeichnis.....	34
	Verzeichnis der Regelwerke	35
	Abkürzungen.....	36
	Impressum.....	38

Vorwort

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

Das einzige Ziel der Sicherheitsuntersuchung ist die Verhütung künftiger Unfälle oder Störungen, ohne eine Schuld oder Haftung festzustellen.

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 Unfall, beteiligten natürlichen oder juristischen Personen unterliegt der Untersuchungsbericht inhaltlichen Einschränkungen.

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

Hinweis

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

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.
Verordnung (EU)Nr.996/2010 Art. 5

Die Ermittlung der Ursachen impliziert nicht die Feststellung einer Schuld oder einer administrativen, zivilrechtlichen oder strafrechtlichen Haftung. Verordnung (EU)Nr. 996/2010 Art. 2.

Hinweis zu abgebildeten Personen:

Auf in diesem Bericht eingebundenen Darstellungen der Gegenstände und Örtlichkeiten (Fotos) sind eventuell unbeteiligte, unfallerhebende oder organisatorisch tätige Personen und Einsatzkräfte zu sehen und gegebenenfalls anonymisiert. Da die Farben der Kleidung dieser Personen (z.B. Leuchtfarben von Warnwesten) möglicherweise von der Aussage der Darstellungen ablenken können, wurden diese bei Bedarf digital retuschiert (z.B. ausgegraut).

Einleitung

Luftfahrzeughalter:	Flugschule
Betriebsart:	Rundflug
Flugzeughersteller:	BALÓNY KUBÍČEK, Brno, Czech Republic
Musterbezeichnung:	BB-60Z
Luftfahrzeugart:	Heißluftballon
Staatszugehörigkeit:	Schweiz
Unfallort:	6741 Raggal, nahe Gavadura
Koordinaten (WGS84):	N 47°13,07' E 009°50,61'
Ortshöhe über dem Meer:	809 m (erster Bodenkontakt) - 792 m (Endlage)
Datum und Zeitpunkt:	26. August 2019, ca. 18:05 Uhr

Der Bereitschaftsdienst der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Verkehrsbereich Zivilluftfahrt wurde am 27. August 2019 um 11:00 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:	Tschechien
Betreiberstaat:	Schweiz
Halterstaat:	Schweiz

Kurzdarstellung

Im Zuge des Landevorgangs setzte der Ballon mit hoher Sinkgeschwindigkeit am Boden auf, hob neuerlich ab, um nach kurzer Zeit nochmals mit hoher Sinkrate aufzusetzen. Bei diesem Aufprall kippte der Ballonkorb, sodass ein Passagier und der Pilot aus dem Korb geschleudert wurden. Der herausgeschleuderte Passagier erlitt schwere Verletzungen, zwei andere Passagiere wurden leicht verletzt, drei weitere Passagiere und der Pilot blieben unverletzt.

1 Tatsachenermittlung

1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Der Flugverlauf und der Unfallhergang wurden aufgrund der Aussagen von Augenzeugen, der Passagiere, in Verbindung mit den Erhebungen der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes wie folgt rekonstruiert:

Am 26. August 2019 startete der Pilot mit sechs Fluggästen an Bord gegen 15:40 Uhr vom Marktplatz in 6830 Rankweil. Geplant hatte der Pilot eine Ballonfahrt von Rankweil in die Gegend um Bludenz.

Nach Auskunft des Piloten erhielten die Passagiere vom Piloten sowohl vor Beginn des Aufrüstens, als auch während der Ballonfahrt eine Einweisung über das richtige Verhalten.

Nach dem Start driftete der Ballon in einer schwachen nordwestlichen Windströmung in Richtung Südost. Rund 7 km nach dem Start erfolgte eine markante Richtungsänderung mit Drift in Richtung Nordost. Die generelle Flugrichtung war danach Richtung Ost. Die Durchschnittsgeschwindigkeit während der gesamten Fahrt betrug rund 9 km/h.

Bei St. Gerold wurde ein Landeversuch unternommen, welcher aber abgebrochen werden musste. Die Endlandung erfolgte ca. 30 Minuten später im Raum Raggal. Die Landezone erstreckte sich über eine einspurige Straße und eine Wiese in steilem Gelände. Im Zuge des Landevorgangs setzte der Ballon mit hoher Sinkgeschwindigkeit am Boden auf, hob neuerlich ab, um nach kurzer Zeit nochmals mit hoher Sinkrate aufzusetzen. Bei diesem Aufprall kippte der Ballonkorb, sodass ein Passagier und der Pilot aus dem Korb geschleudert wurden. Der Passagier erlitt schwere Verletzungen, zwei andere Passagiere wurden leicht verletzt, drei weitere Passagiere und der Pilot blieben unverletzt. Nach dem dritten Aufsetzen kam der Ballon zum Stillstand.

1.1.1 Flugvorbereitung

Nach eigenen Angaben holte der Pilot über das Internet Wetterberichte zur geplanten Ballonfahrt ein.

1.2 Personenschäden

Tabelle 1 Personenschäden

Verletzungen	Besatzung	Passagiere	Andere
Tödliche			
Schwere		1	
Leichte		2	
Keine	1	3	

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Am Heißluftballon entstand kein Schaden.

1.4 Besatzung

1.4.1 Pilot/in

Alter:	70 Jahre
Art des Zivilluftfahrerscheines:	Freiballonfahrerschein, ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt/Schweiz
Berechtigungen:	Grundberechtigung, eingeschränkt auf Heißluftballone
Gültigkeit:	Am Unfalltag gültig
Überprüfungen (Checks):	
Medical check:	Medical Class 2 ausgestellt, am Unfalltag gültig
Gesamtflugerfahrung (inkl. Unfallflug):	3426 Stunden; 1653 Ballonfahrten

1.5 Luftfahrzeug

Luftfahrzeugart: Heißluftballon

Ballonhülle:

Hersteller: BALÓNY KUBÍČEK, Brno, Czech Republic

Type: BB-60Z

Rauminhalt: 209.700 ft³ / 5950 m³

Ausstattung: Parachute System

Brenner:

Hersteller: BALÓNY KUBÍČEK, Brno, Czech Republic

Type: Triplebrenner

Korb:

Hersteller: BALÓNY KUBÍČEK, Brno, Czech Republic

Modell: K32T

Type Certificate: 93-01

Baujahr: 2004

1.5.1 Bord Dokumente

Eintragungsschein: ausgestellt am 16.08.2019 von Federal Office of Civil Aviation, Section STSS

Lufttüchtigkeitszeugnis: ausgestellt am 19.06.2019 von Federal Office of Civil Aviation

Versicherung: ausgestellt am 13.08.2019 gültig bis 31. März 2020

1.5.2 Luftfahrzeug Wartung

Die Ballonhülle und die Komponenten des gegenständlichen Ballons wurden durch das BAZL einer Kontrolle hinsichtlich Lufttüchtigkeit unterzogen siehe Lufttüchtigkeitszeugnis ausgestellt am 19.06.2019.

1.5.3 Beladung

Tabelle 2 Abflugmasse

Ballonkomponenten		Beteiligte Personen	
Hülle	193 kg	Ballonfahrer	85 kg
Brenner	38 kg	6 Passagiere	520 kg
Korb	157 kg		
Propangas inkl. LPG-Zylinder	231 kg		
Ausrüstungsteile	15 kg		

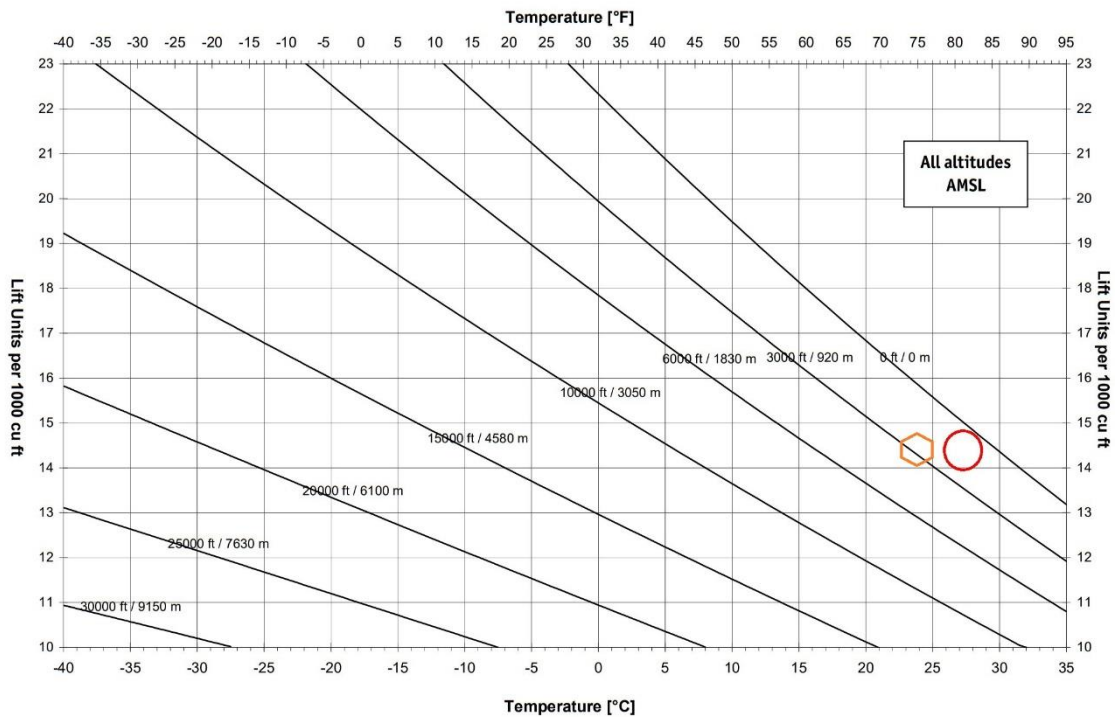
Quelle: SUB

Aus der dokumentierten Masse des Ballons, der mitgeführten Betriebsmittel, der Masse des Ballonfahrers und der Passagiere errechnet sich eine tatsächliche Abflugmasse von 1.239 kg.

Nach Angaben des Piloten betrug der Gasverbrauch ca. 130 kg. Dies ergibt eine Gesamtlandemasse von ca. 1.109 kg.

Zur Ermittlung der maximalen Abflugmasse in Abhängigkeit von der Luftdichte stellt der Ballonhersteller im Flughandbuch eine Loading Chart (siehe Abbildung 1) zur Verfügung. Diese basiert auf einer durchschnittlichen Hüllentemperatur von maximal 100 °C.

Abbildung 1 Loading Chart based on static lift with 100°C internal temperature



Quelle: Flightmanual Kubicek Edition3

Berechnung Höchstabflugmasse

Bei der gegebenen Luftdichte (Temperatur in Rankweil 27°C) ergibt sich aus der Loading Chart eine Höchstabflugmasse von 14,4 lb pro 1000 ft³ Hüllenvolumen vom Marktplatz Rankweil, 468 m Ortshöhe über dem Meer. Für den gegenständlichen Ballon ergibt dies eine zulässige Höchstabflugmasse von 1.370 kg (roter Kreis im Loading Chart).

Gemäß Flightmanual beträgt die Mindestmasse für einen sicheren Betrieb bei einem Ballon dieser Größe und Bauart 930 kg.

Aus der Luftdichte am Landeplatz bei Raggal, 809 m Ortshöhe über dem Meer, mit einer Temperatur von 23°C, ergibt sich aus der Loading Chart eine maximal mögliche Landemasse von 14,5 lb pro 1000 ft³ (oranges Sechseck im Loading Chart). Für den gegenständlichen Ballon beträgt die maximal mögliche Landemasse demnach 1.379 kg, siehe Abbildung 3 Loading Table.

Die strukturell zulässige Höchstmasse beträgt für einen Ballon dieser Größe und Bauart 23 lb pro 1000 ft³, d.s. beim gegenständlichen Ballon 1.940 kg gemäß Abbildung 2 Loading Table.

Abbildung 2 Loading Table

Loading Table

Envelope	Maximum balloon lifting capacity [kg]													
	Lift Units per 1000 cu ft													
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
BB9, BB9E	145	160	175	189	204	218	233	247	262	276	291	295	295	295
BB12, BB12E	194	213	233	252	271	291	310	330	349	368	385	385	385	385
BB16, BB16E	259	284	310	336	362	388	414	439	465	470	470	470	470	470
BB17GP, BB17XR	272	299	326	354	381	408	435	462	490	495	495	495	495	495
BB18E	291	320	349	378	407	436	465	494	524	550	550	550	550	550
BB20, BB20E, BB20ED	323	355	388	420	452	485	517	549	582	614	630	630	630	630
BB20GP, BB20XR	323	355	388	420	452	485	517	549	582	614	646	679	711	730
BB22E, BB22ED	355	391	427	462	498	533	569	604	640	675	680	680	680	680
BB22, BB22D, BB22N, BB22Z	355	391	427	462	498	533	569	604	640	675	711	730	730	730
BB22XR	355	391	427	462	498	533	569	604	640	675	711	747	780	780
BB26E, BB26ED	420	462	504	546	588	630	672	714	730	730	730	730	730	730
BB26, BB26D, BB26N, BB26Z, BB26XR	420	462	504	546	588	630	672	714	756	798	840	840	840	840
BB30E, BB30ED	485	533	582	630	679	727	776	824	840	840	840	840	840	840
BB30D, BB30N, BB30Z, BB30XR	485	533	582	630	679	727	776	824	873	921	945	945	945	945
BB34E, BB34ED	549	604	659	714	769	824	879	934	945	945	945	945	945	945
BB34D, BB34Z	549	604	659	714	769	824	879	934	989	1 040	1 040	1 040	1 040	1 040
BB37D, BB37N, BB37Z	598	658	717	777	837	897	957	1 016	1 076	1 136	1 150	1 150	1 150	1 150
BB40D, BB40Z	646	711	776	840	905	969	1 034	1 099	1 163	1 228	1 293	1 310	1 310	1 310
BB42D, BB42Z	687	755	824	893	961	1 030	1 099	1 167	1 236	1 305	1 373	1 410	1 410	1 410
BB45D, BB45N, BB45Z	727	800	873	945	1 018	1 091	1 163	1 236	1 309	1 382	1 454	1 520	1 520	1 520
BB51D, BB51Z	824	906	989	1 071	1 154	1 236	1 318	1 401	1 483	1 566	1 648	1 690	1 690	1 690
BB60D, BB60N, BB60Z	969	1 066	1 163	1 260	1 357	1 454	1 551	1 648	1 745	1 842	1 939	1 940	1 940	1 940
BB64Z	1 034	1 138	1 241	1 344	1 448	1 551	1 655	1 758	1 861	1 965	2 068	2 100	2 100	2 100
BB70D, BB70Z	1 131	1 244	1 357	1 470	1 583	1 697	1 810	1 923	2 036	2 149	2 262	2 300	2 300	2 300
BB78Z	1 260	1 386	1 512	1 638	1 764	1 890	2 017	2 143	2 269	2 395	2 521	2 600	2 600	2 600
BB85D, BB85Z	1 373	1 511	1 648	1 785	1 923	2 060	2 197	2 335	2 472	2 610	2 747	2 820	2 820	2 820
BB92Z	1 487	1 635	1 784	1 933	2 081	2 230	2 378	2 527	2 676	2 824	2 973	3 000	3 000	3 000
BB100D, BB100Z	1 603	1 763	1 924	2 084	2 244	2 405	2 565	2 725	2 886	3 046	3 200	3 200	3 200	3 200
BB105P	1 697	1 866	2 036	2 206	2 375	2 545	2 715	2 884	3 054	3 224	3 393	3 500	3 500	3 500
BB106P	1 713	1 884	2 055	2 227	2 398	2 569	2 740	2 912	3 083	3 254	3 426	3 500	3 500	3 500
BB113P	1 826	2 008	2 191	2 374	2 556	2 739	2 921	3 104	3 287	3 469	3 600	3 600	3 600	3 600
BB120P	1 939	2 133	2 327	2 521	2 715	2 908	3 102	3 296	3 490	3 684	3 700	3 700	3 700	3 700
BB130P	2 101	2 311	2 521	2 731	2 941	3 151	3 361	3 571	3 781	3 991	4 200	4 200	4 200	4 200
BB142P	2 276	2 504	2 732	2 959	3 187	3 415	3 642	3 870	4 098	4 325	4 500	4 500	4 500	4 500

Quelle: Flightmanual Kubicek Edition3

1.5.4 Ermittelte Massen und Hüllentemperaturen

Tabelle 3 Ermittelte Massen und Hüllentemperaturen

	Aktuelle Masse	Max. zulässige Masse (100 °C internal Temp.)	Hüllentemperatur im Schwebeflug
Startmasse 1.570 ft, 27 °C, QNH 1018 hPa	1.239 kg	1.370 kg	95 °C
Größte Höhe 5.000 ft, 22 °C	1.190 kg	1.275 kg	95 °C
Landemasse 2.654 ft, 23 °C, QNH 1019 hPa	1.109 kg	1.379 kg	84 °C

Quelle: SUB

In dieser Tabelle sind die ermittelten aktuellen Massen beim Start, in der größten Höhe und bei der Landung zusammengefasst und den maximal zulässigen Massen (100 °C internal Temperatur) sowie der Hüllentemperatur im Schwebeflug gegenübergestellt.

Daraus ist ersichtlich, dass der Ballon in jeder Flugphase hinsichtlich Beladung innerhalb der Betriebsgrenzen betrieben wurde.

1.5.5 Bodenfläche von Ballonkorb und Treibstoffflaschen

Gemäß den Angaben des Herstellers BALÓNY KUBÍČEK beträgt die zur Verfügung stehende Bodenfläche des handgefertigten Korbmodells K32T insgesamt 3,84 m². Die beiden Passagierabteile weisen eine Bodenfläche von je 1,26 m² auf, das Pilotenabteil eine Fläche von 1,32 m²

Abzüglich des Platzbedarfs für die Treibstoffflaschen stand demnach eine Bodenfläche von mehr als 0,44 m² pro Person zur Verfügung. Gemäß Flightmanual Edition 3 ist für jede Person eine minimale Korbfläche von 0,25 m² zur Verfügung zu stellen.

1.6 Flugwetter

1.6.1 Flugwetterdienst Austro Control GmbH

Auszug aus der Flugwetterübersicht für den Alpenhauptkamm Nordseite, herausgegeben von ACG am 26. August 2019 um 12:00 Uhr.

WETTERLAGE:

Ein flaches Hoehentief über Italien schaufelt hochreichend feuchtlabile Luftmassen in und um den Ostalpenraum. Westlich von Salzburg sickern keilvorderseitig trockenere und stabilere Luftmassen ein.

WETTERABLAUF:

Am Nachmittag geringe bis mäßige Quellwolken, darüber hohe Wolkenfelder und gute Sichten. Jedoch sind ueberall auch TCU/CB Entwicklungen zu erwarten und damit zeitweise Regenschauer oder Gewitter, die lokal heftig mit Sturmboeen und Hagel ausfallen koennen. Am Abend allmaehliche Wetterberuhigung und Bewoelkungsrueckbildung.

WIND UND TEMPERATUR IN DER FREIEN ATMOSPHAERE:

5000ft amsl 030-250/05kt +15 Grad C

7000ft amsl vrb/05kt +11 Grad C

10000ft amsl 180-310/10kt +06 Grad C

15000ft amsl 315/05kt -4 Grad C

FZ Level 12500ft - 13000ft

1.6.2 TAWES Messwerte 26.August 2019

TAWES Feldkirch (Entfernung zum Startplatz: 2.5 km)

15:00 Wind 357°5KT Temperatur 26.7°

15:30 003/4KT 27.0°

16:00 358/3KT 26.6°

TAWES Bludenz (Entfernung zum Startplatz: 18km)

15:00 347/2KT 28.2°

15:30 322/2KT 28.1°

16:00 343/3KT 27.5°

TAWES Brand (14km vom Unfallort)

16:00 267/2KT 20.2°

TAWES Langen (23km vom Unfallort)

16:00 243/5KT 23.0°

1.7 Angaben über Wrack und Aufprall

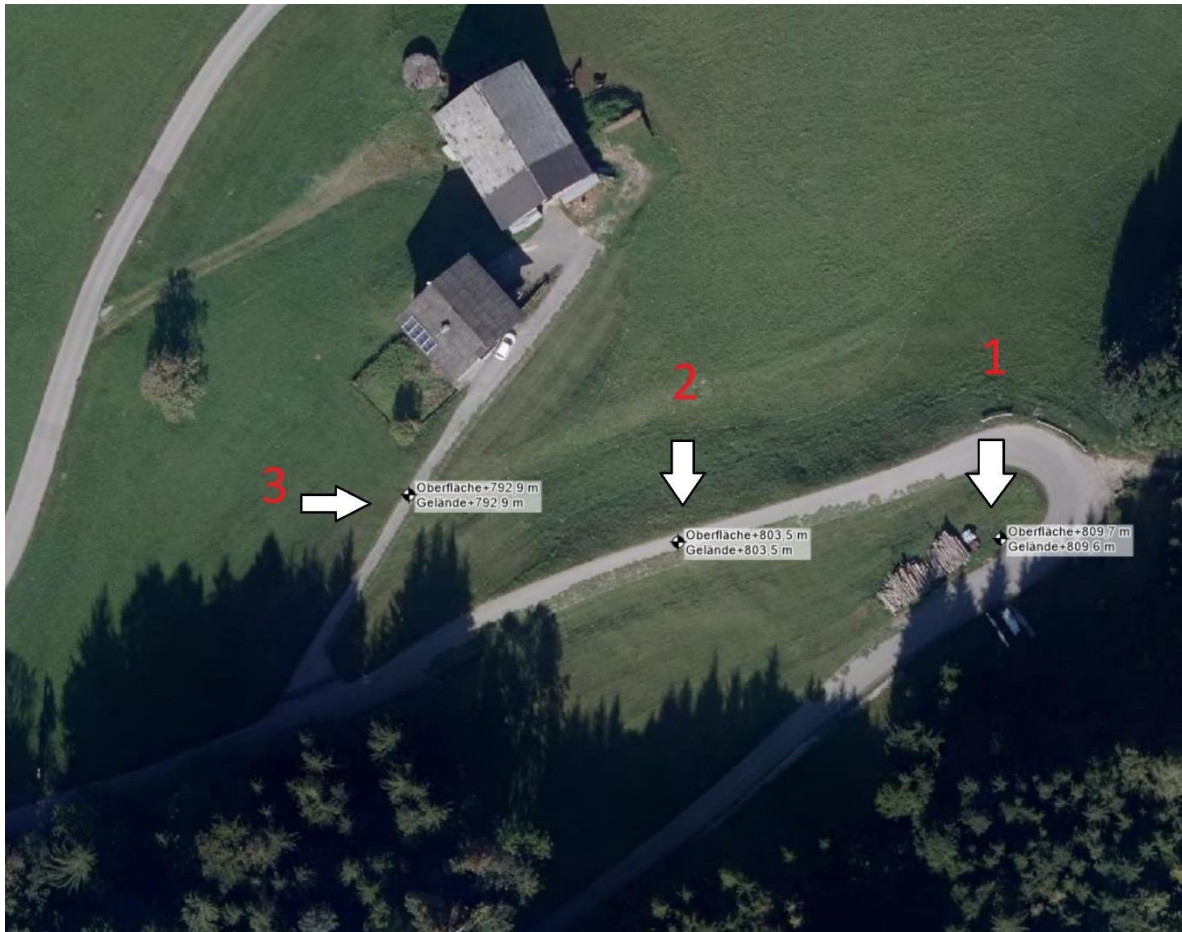
1.7.1 Unfallort und Landeplatz

Die erste Bodenberührung erfolgte auf bzw. knapp neben einer einspurigen, zum Stausee Lutz führenden asphaltierten Straße, rund 80 Meter oberhalb der Adresse Raggal, nahe Gavadura in 809 m über dem Meeresspiegel, siehe Abbildung 3 Ziffer 1.

Da diese Landung bereits mit hoher Sinkgeschwindigkeit erfolgte, hob der Ballon durch die Entlastung nach rund 5 Sekunden wieder vollständig vom Boden ab. Der Korb pendelte stark und der Ballon driftete langsam in Richtung Westen, das heißt talwärts. Nach etwa 20 Sekunden begann der Ballon erneut zu sinken und schlug rund 15 Sekunden später hart am Boden auf, siehe Abbildung 3 Ziffer 2. In dieser Flugphase wurde kein Brenner betätigt, die Pilotflammen brannten dennoch.

Im Zuge dieses harten Aufsetzens kippte der Ballonkorb. Durch das neuerliche Entlasten stieg die Hülle rasch wieder auf und riss den liegenden Korb in die Vertikale. Nach rund 8 Sekunden hob der Ballon wieder vollständig vom Boden ab. Der Pilot wurde aus dem Korb geschleudert. Ein Passagier fiel aus dem umgekippten Korb, blieb jedoch mit dem Oberkörper in einer Stahlseilschlinge hängen. Dieses Stahlseil war am oberen Korbrand befestigt und Teil einer Konstruktion, welche als Rückhaltesystem verwendet wurde. Erst in einer Höhe von rund 3,5 Metern konnte sich der Passagier aus dieser Stahlseilschlinge befreien, er stürzte zu Boden und wurde dabei schwer verletzt. Der Pilot war in der Flugphase ab dem zweiten Abheben zwar außerhalb des Ballonkorbes, er blieb jedoch mit der Parachuteleine verbunden. Der Parachute wurde dadurch geöffnet und der Ballon kam endgültig auf der einspurigen Zufahrt zum Haus Gavadura, in 792 m über dem Meeresspiegel, siehe Abbildung 3 Ziffer 3 zum Stillstand.

Abbildung 3 Landeplatz des Ballons



Quelle: Digitaler Atlas Vorarlberg/SUB

Legende:

1. Erster Bodenkontakt des Ballonkorbes
2. Zweiter Bodenkontakt und Wiederabheben des Ballons, dabei wurden der Pilot und ein Passagier aus dem Korb geschleudert.
3. Drittes Aufsetzen des Ballons und Endlage.

1.8 Medizinische Angaben

Es liegen keinerlei Hinweise auf eine vorbestandene psychische oder physische Beeinträchtigung des Piloten vor.

1.9 Überlebensaspekte

Das Gelände unter dem Flugweg des rasch steigenden Ballons fiel in Flugrichtung rasch ab. Hätte sich der Passagier nur Sekundenbruchteile später aus der Stahlseilschlinge des Quick-release befreien können, wären seine Überlebenschancen auf ein Minimum gesunken.

Abbildung 4 Am Ballonkorb hängender Passagier



Quelle: G. Jenny, Panofoto

Auch der Sturz des nicht angeschnallten Piloten aus dem Ballonkorb im Zuge dieser unkontrollierten Landung hatte einen nicht unerheblichen Einfluss auf das rasche, unbeabsichtigte Steigen des Ballons.

Die Rettungskette wurde unmittelbar nach dem Unfall in Gang gesetzt. Kurze Zeit später waren Rettungsfahrzeuge, Feuerwehr und ein Hubschrauber an der Unfallstelle.

1.9.1 Rückhaltesysteme

Der gegenständliche Ballon ist mit Rotationsventilen ausgestattet und verfügt über ein separates Abteil für den Piloten. Der Pilot wäre verpflichtet gewesen, ein Rückhaltesystem während des Landevorganges zu verwenden. Dieses Rückhaltesystem ist ausschließlich für den Piloten vorgesehen.

1.9.2 Evakuierung

Der Pilot führte nach dem Stillstand des Ballons die Evakuierung durch.

1.10 Luftfahrtbehördliche Genehmigungen

Für den gegenständlichen Flug lagen weder eine luftfahrtbehördliche Genehmigung zur gewerbsmäßigen Personenbeförderung in Österreich, noch eine erforderliche luftfahrtbehördliche Genehmigung zum Außenabflug vom Marktplatz in Rankweil vor.

1.11 Weiterführende Untersuchungen

Es wurden folgende weiterführende Untersuchungen durch die SUB/ZLF durchgeführt:

1. Befestigung der Ballonhülle am Brennerrahmen, siehe Abbildung 5
2. Befestigung des Quick-release System, siehe Abbildung 5
3. Befestigung der Treibstoffflaschen, siehe Abbildung 5

Abbildung 5 Vorbereitung zum Start am Marktplatz Rankweil



Quelle: Instagram/SUB

1.11.1 Quick-release System

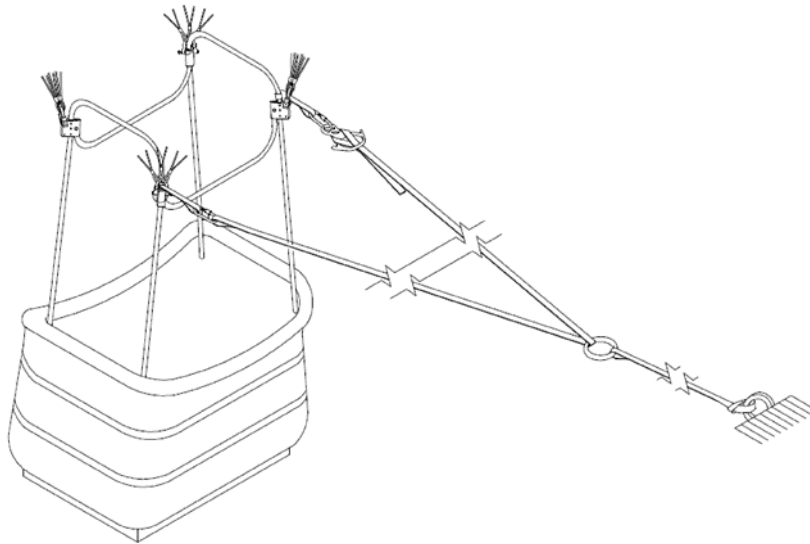
Im Flight Manual wird empfohlen, vor jedem Start ein Quick-release zur Sicherung zu verwenden, um ungewollte Bewegungen des Ballons vor dem Start zu vermeiden.

Gemäß Flightmanual ist das Quick-release entweder an den Hüllenkarabinern oder an Ösen im Brennerrahmen zu befestigen und muss nach dem Start im Ballonkorb verstaut werden.

Der Originaltext im Manual:

“Remove the Quick-release. Stow the Quick-release line inside the basket.”

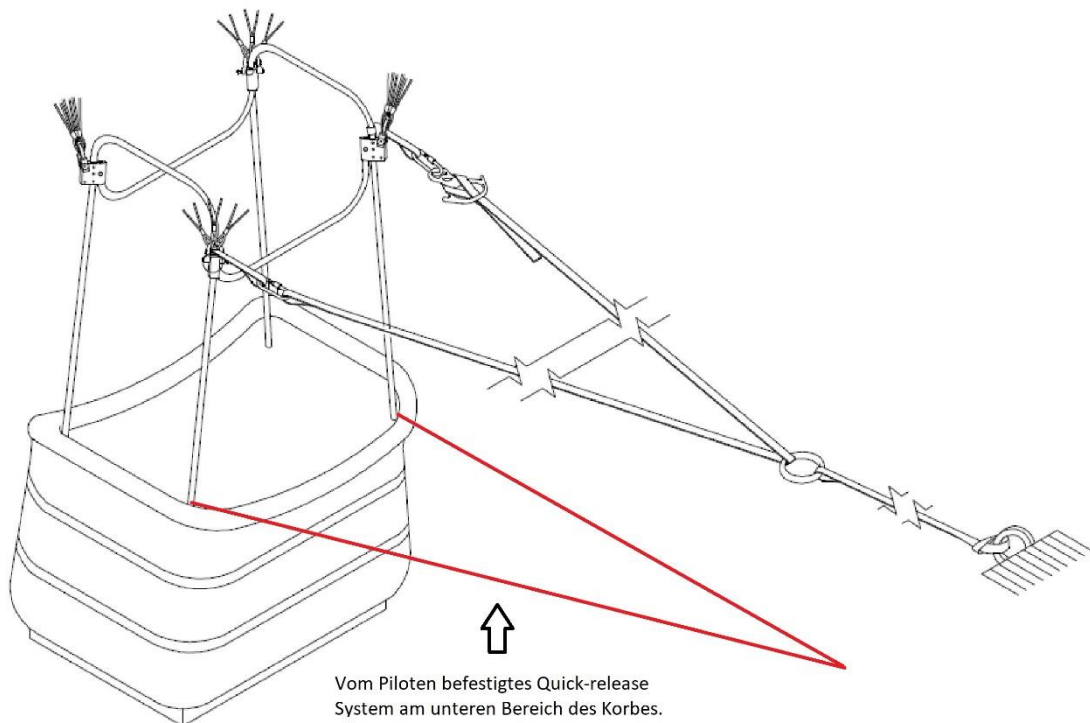
Abbildung 6 Anbringung des Quick-release Systems am Brennerrahmen



Quelle: Flightmanual Kubicek Edition3

Der Pilot befestigte das Quick-release jedoch am oberen Rand des Korbes, siehe rote Einzeichnung Abbildung 7 und verabsäumte es, dieses während der Ballonfahrt zu verstauen, wie es im Flightmanual vorgesehen ist.

Abbildung 7 Anbringung des Quick-release am Korb durch den Piloten

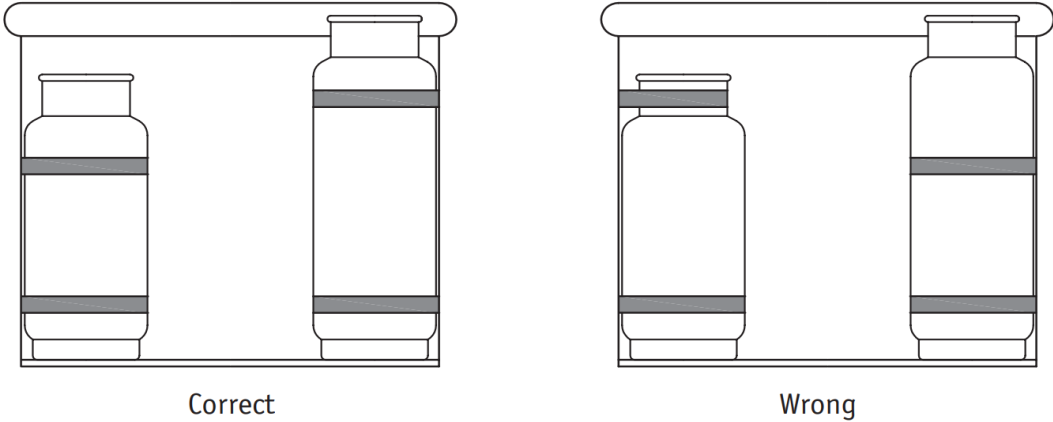


Quelle: Flightmanual Kubicek Edition 3

1.11.2 Befestigung der Treibstoffflaschen

Die Treibstoffflaschen waren teilweise lediglich nur mit einem Gurt gesichert, siehe Abbildung 5, Ziffer 3. Diese Befestigung entsprach beim gegenständlichen Ballonsystem keinesfalls den Vorgaben aus dem Flightmanual siehe Abbildung 8. Dieses sieht vor, dass jede Treibstoffflasche jedenfalls mit zwei Gurten gesichert werden muss. Laut Aussage des Piloten wurde die Flasche für den Füllvorgang mit nur einem Gurt gesichert und diese kurz vor dem Abheben (wie immer) aus dem Korb entfernt.

Abbildung 8 Befestigung der Treibstoffflaschen gemäß Flightmanual



Quelle: Flightmanual Kubicek Edition 3

1.11.3 Befestigung der Ballonhülle am Brennerrahmen

Die Ballonhülle ist gegenüber dem Ballonkorb/Brennerrahmen um 180° verdreht montiert, siehe Abbildung 9. Dadurch sind die Bedienleinen vom Pilotenabteil aus nicht erreichbar. Dies entsprach jedoch nicht den Vorgaben des Flightmanuals.

Abbildung 9 Befestigung der Ballonhülle am Brennerrahmen



Quelle: SUB

2 Auswertung

2.1 Flugbetrieb

Der Pilot startete in Rankweil mit dem Ziel, in der Gegend um Bludenz zu landen. Der Treibstoffvorrat hätte auch unter Berücksichtigung der vorgegebenen Mindestmasse, abgesehen von der Limitierung durch das Tageslicht (ECET) bei der Landung eine wesentlich längere Ballonfahrt ermöglicht.

Der verantwortliche Pilot ist seit 1995 Inhaber eines Schweizer Freiballonfahrerscheines und verfügt über eine überdurchschnittliche Flugerfahrung. Er hat immer Ballonfahrten mit Großballonen absolviert.

Mit den Gegebenheiten des gegenständlichen Landegebiets im Hinblick auf die schwierige Orthographie und die lokalen Wetterverhältnisse war der Pilot nach eigenen Angaben nicht vertraut.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass ortskundige und auch erfahrene Ballonpiloten aufgrund der sehr eingeschränkten Landemöglichkeiten das gegenständliche Landegebiet großräumig meiden.

Für den gegenständlichen Flug lagen weder eine luftfahrtbehördliche Genehmigung zur gewerbsmäßigen Personenbeförderung in Österreich, noch eine erforderliche luftfahrtbehördliche Genehmigung zum Außenabflug vom Marktplatz in Rankweil vor.

2.1.1 Passagiere

Die Passagiere erhielten vom Piloten sowohl vor Beginn des Aufrüstens, als auch während der Ballonfahrt eine Einweisung über das richtige Verhalten im Luftfahrzeug. Die Passagiere gaben an, dass die Einweisung dem Sinn nach nicht erfasst und in weiterer Folge somit größtenteils auch nicht umgesetzt wurde. Dies erscheint schlüssig, da ein Passagier den Ballon nach dem ersten Aufsetzen verlassen hat.

2.1.2 Massen und Hüllentemperatur

Die unter 1.5.3 Beladung angeführte tatsächliche Abflugmasse von 1239 kg lag unter der höchst zulässigen Abflugmasse von 1370 kg.

Gemäß Flight Manual beträgt die Mindestmasse für einen sicheren Betrieb bei einem Ballon dieser Größe und Bauart 930 kg.

Die errechnete Gesamtlandemasse nach Abzug des angegebenen Kraftstoffverbrauchs lag bei 1109 kg und somit unter einer maximal möglichen Landemasse von 1379 kg.

Die Massen des Ballons lagen somit in jeder Flugphase innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.

2.1.3 Luftfahrzeug Wartung

Die Ballonhülle und die Komponenten des gegenständlichen Ballons wurden einer Kontrolle hinsichtlich Lufttüchtigkeit unterzogen. Der Ballon ist gemäß den vorliegenden Unterlagen ohne Beanstandungen und ohne Einschränkungen zum Flugbetrieb freigegeben worden. In welcher Konfiguration der Ballon einschließlich der Komponenten zur Kontrolle bereitgestellt wurde, konnte nicht eruiert werden. Der Korb entsprach hinsichtlich Ausrüstung und nutzbarer Bodenfläche den Vorgaben des Flight Manuals.

Nach der vorliegenden Dokumentation ist es auszuschließen, dass ein technischer Defekt zum Unfall führte.

2.1.4 Rückhaltesystem für den Piloten

Der Pilot wäre verpflichtet gewesen, zumindest während des Landevorgangs ein Rückhaltesystem zu verwenden. Am Unfalltag waren zwei Rückhaltesysteme im Korb befestigt. Eines im Pilotenabteil und eines im Seitenabteil, wo auch der Pilot war und die Top und Parachutleine in der Hand hatte. Zielführend verwendet wurde jedenfalls keines der Rückhaltesysteme. Der Pilot wurde im Zuge der Landung aus dem Korb geschleudert.

Anmerkung: Dieses Rückhaltesystem ist ausschließlich für den Piloten vorgesehen.

2.2 Flugwetter

Gemäß Flightmanual darf ein Ballon dieser Größe nicht betrieben werden, wenn die Vorhersage für die Landung einen Bodenwind von 10,7 Knoten überschreitet. Ein Betrieb des Ballons bei starker Thermik, Gewittertätigkeit und Turbulenzen von mehr als 10 Knoten über der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit ist ebenfalls untersagt.

Aufgrund der vorliegenden Unterlagen und der ausgewerteten Foto- und Filmdokumente ist davon auszugehen, dass der aktuelle Bodenwind deutlich unter diesem Limit lag. Thermik, Gewittertätigkeit und das Auftreten von Turbulenzen im Landegebiet sind aufgrund der Wettervorhersage auszuschließen.

Der Ballon wurde hinsichtlich Flugwetter innerhalb der Betriebsgrenzen betrieben.

2.3 Weiterführende Untersuchung

2.3.1 Befestigung der Ballonhülle am Brennerrahmen und Verwendung des Rückhaltesystems

Da die Ballonhülle gegenüber dem Ballonkorb/Brennerrahmen um 180° verdreht montiert wurde, befinden sich die Bedienleinen im Passagierbereich und nicht im Pilotenabteil. Um die Bedienleinen und den Brenner bedienen zu können, steht der Pilot im Passagierabteil. Der Pilot verwendete das für ihn vorgesehene Rückhaltesystem nicht, um sich die Bewegungsfreiheit zum Erreichen der Bedienleinen und des Brenners zu erhalten. Nach dem zweiten harten Aufsetzen des Ballons wurden der Pilot und ein Passagier aus dem Korb geschleudert. Der Pilot, der sich die Parachuteleine fest um den Unterarm wickelte, konnte durch den Rausfall aus dem Korb den Parachute öffnen. Dadurch, dass der Pilot aus dem Korb gefallen war, hatte das reduzierte Gewicht im Korb einen nicht unerheblichen Einfluss auf das rasche, unbeabsichtigte Steigen des Ballons.

2.3.2 Quick-release System

Der Passagier, der den Korb nach dem ersten Bodenkontakt verlassen wollte, blieb jedoch mit dem Oberkörper in der Stahlseilschlinge (Quick-release System), welches am oberen Rand des Korbes (siehe Abbildung 7) montiert war, hängen. Die Montage des Quick-release System war laut Flightmanual unsachgemäß montiert und nicht verstaubt worden.

2.3.3 Befestigung der Treibstoffflaschen

Laut Aussage des Piloten war die Flasche die für den Füllvorgang verwendet wurde mit einem Gurt im Korb gesichert. Diese wurde aber kurz vor dem Abheben (wie immer) aus dem Korb entfernt. Die Ballonfahrt wurde mit den korrekt gesicherten Flaschen wie in Punkt 1.11.2 dargestellt durchgeführt.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Die vorschriftsmäßige Wartung und die Lufttüchtigkeit des Ballons sind nachgewiesen.
- Der Ballon war für die Durchführung von Ballonfahrten bei Tag ordnungsgemäß ausgerüstet, zugelassen und versichert.
- Der Pilot war im Besitz der zur Durchführung des Fluges erforderlichen Berechtigung. Diese war am Unfalltag gültig.
- Es ist auszuschließen, dass ein technischer Defekt zum Unfall führte.
- Es herrschte ideales Flugwetter, dieses entsprach der Vorhersage.
- Der Ballon wurde in jeder Flugphase im Hinblick auf Beladung innerhalb der Betriebsgrenzen betrieben.
- Der Ballon entsprach hinsichtlich verfügbarer freier Standfläche für die Insassen den Vorgaben des Flightmanuals.
- Die hohe Sinkgeschwindigkeit vor dem ersten Aufsetzen konnte wegen zu spätem Einsatz des Brenners nicht reduziert werden, weshalb ein harter Aufschlag und ein Wiederaufstieg nicht zu verhindern waren.
- Die in dieser Situation vorgeschriebene vollständige Öffnung des Deflation-Systems wurde durch den Piloten durchgeführt, bis er aus dem Korb geworfen wurde.
- Nach dem neuerlichen Abheben des Ballons wurde der Pilot aus dem Ballon geschleudert, da keine Verwendung des vorhandenen Rückhaltesystem erfolgte.
- Die Ventile zwischen Treibstoffflaschen und Brenner wurden entgegen den Vorschriften nicht geschlossen, da die Pilotflamme noch brannte.
- Ob eine vorübergehende Handlungsunfähigkeit (temporary Incapacitation) des Piloten ursächlich oder beitragend für den Unfall war, kann anhand der vorliegenden Unterlagen aus flugbetrieblicher Sicht nicht ausgeschlossen werden.
- Durch eine, nicht den Vorgaben aus dem Betriebshandbuch durchgeführte Verbindung zwischen Ballonkorb und Hülle, war es dem Piloten unmöglich, vom Pilotenabteil aus wichtige Bedienleinen zu erreichen.
- Eine nicht den Vorschriften entsprechende Verwendung eines Quick-release brachte einen Passagier in zusätzliche Gefahr.
- Eine Einweisung wurde durch den Piloten durchgeführt, war aber für die Passagiere nicht vollständig dem Sinn nach zu erfassen und konnte daher größtenteils nicht umgesetzt werden.

3.2 Wahrscheinliche Ursachen

- Kontrollverlust im Flug
- Harte Landung

3.2.1 Wahrscheinliche Faktoren

- Einflug in ein Gebiet, welches auch von erfahrenen Ballonpiloten aufgrund des, im Hinblick auf die Landemöglichkeiten schwierigen Geländes, gemieden wird.
- Fehleinschätzung von Massen, Brennerleistung und Tragkraft
- Fehleinschätzung von Höhen und Entfernungen

4 Sicherheitsempfehlungen

Keine

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 dem Halter des Luftfahrzeuges, den Hinterbliebenen bzw. Opfern 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.....	8
Tabelle 2 Abflugmasse.....	10
Tabelle 3 Ermittelte Massen und Hüllentemperaturen	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Loading Chart based on static lift with 100°C internal temperature.....	11
Abbildung 2 Loading Table	12
Abbildung 3 Landeplatz des Ballons.....	17
Abbildung 4 Am Ballonkorb hängender Passagier	18
Abbildung 5 Vorbereitung zum Start am Marktplatz Rankweil	20
Abbildung 6 Anbringung des Quick-release Systems am Brennerrahmen	21
Abbildung 7 Anbringung des Quick-release am Korb durch den Piloten.....	22
Abbildung 8 Befestigung der Treibstoffflaschen gemäß Flightmanual.....	23
Abbildung 9 Befestigung der Ballonhülle am Brennerrahmen	24

Verzeichnis der Regelwerke

Bundesgesetz vom 2. Dezember 1957 über die Luftfahrt (**Luftfahrtgesetz 1957 – LFG**), BGBl. Nr. 253/1957 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 151/2021.

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 (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 in der geltenden Fassung.

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 in der geltenden Fassung.

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

AGL	Above Ground Level
ALT	Altitude
AMSL	Above Mean Sea Level
AUW	All Up Weight
BCMT	Beginning of Civil Morning Twilight
BKN	Broken (5/8 - 7/8)
CU	Cumulus
EASA	European Aviation Safety Agency
ECET	End of Civil Evening Twilight
ELEV	Elevation
FEW	Few (1/8-2/8)
GND	Ground
GS	Ground Speed
HPA	Hectopascal
KT	Knots
LAT	Latitude
LONG	Longitude
METAR	Aviation Routine Wather Report (Code Form)
MSL	Mean Sea Level
NOSIG	No Significant change
OVC	Overcast (8/8)
P/N	Part Number
QFE	Luftdruck in Flugplatzhöhe (oder an der Pistenschwelle)
QNH	Höhenmesser-Skaleneinstellung, um bei der Landung die Flugplatzhöhe zu erhalten
SC	Stratocumulus
SCT	Scattered (3/8 - 4/8)
S/N	Serial Number
TAF	Aerodrome Forecast

UTC	Coordinated Universal Time
VRB	variable
WGS84	World Geodetic System 1984
Z	zulu – see UTC

Impressum

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes – Bereich Zivilluftfahrt

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Wien, 2022. Stand: 4. April 2022

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.

Das einzige Ziel der Sicherheitsuntersuchung ist die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen, ohne eine Schuld oder Haftung festzustellen. 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.

Alle datenschutzrechtlichen Informationen finden Sie unter folgendem Link:

www.bmk.gv.at/impressum/daten

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 71162 65-0

fus@bmk.gv.at

bmk.gv.at/sub