



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Freiballons HB-BEI

vom 17. Oktober 1981

bei Möhlin/AG

RESUME

Le 7 octobre 1981, un expert veut faire passer l'examen de pilote de ballon à une élève; deux passagers les accompagnent. Une première tentative d'atterrissage près de Kaisten/AG, par vent nul, doit être interrompue en raison d'obstacles. Une deuxième tentative a lieu non loin de Möhlin. Après le franchissement d'une ligne électrique on laisse filer le guiderope. A la suite d'un heurt violent avec le sol, l'expert subit une luxation du coude. Le ballon reprend alors de la hauteur et, comme l'expert est blessé, la candidate entreprend d'ouvrir entièrement le panneau de déchirure. Lors d'un nouveau contact avec le sol, l'expert est éjecté de la nacelle et, lors du heurt suivant, l'élève subit le même sort avant d'être traînée par la corde de déchirure. L'enveloppe du ballon touche une conduite à haute tension qui longe la ligne de chemin de fer Bâle-Zurich, et brûle. La nacelle, avec les deux passagers, effectue un mouvement de pendule sous cette conduite et s'immobilise à proximité, sur la voie ferrée. Le mécanicien d'un train qui arrive à l'instant même parvient à arrêter son convoi 50 m devant l'obstacle. Tous les occupants de la nacelle ont été blessés.

Cause:

- Perte subite de sustentation peu avant le premier contact avec le sol
- Ouverture involontairement incomplète du panneau de déchirure
- Blessure subie par l'expert

Elément ayant contribué à l'accident:

- Atterrissage dans la zone où souffle le vent dit "Möhlin-Jet".

Die Voruntersuchung wurde von Dr. Ernst Iselin geleitet und mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 5. März 1982 an den Kommissionspräsidenten am 26. März 1982 abgeschlossen.

DIE RECHTLICHE WÜRDIGUNG DES UNFALLGESCHEHENS IST NICHT GEGENSTAND DER UNTERSUCHUNG UND DER UNTERSUCHUNGSBERICHTE (ARTIKEL 2 ABSATZ 2 VERORDNUNG ÜBER DIE FLUGUNFALLUNTERSUCHUNGEN VOM 20. AUGUST 1980)

LUFTFAHRZEUG Gasballon 945 m³ HB-BEI
HALTER Ballonsportgruppe Emil Messner, 8032 Zürich
EIGENTUEMER privat

PILOT (Sachverständiger X) Schweizerbürger, Jahrgang 1940
AUSWEIS Führerausweis für Ballonfahrer mit Erweiterung für Nachtfahrt, Ausbildung, Heissluft, Radiotelefonie

FAHRTEN

INSGESAMT	70	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	1
MIT DEM UNFALLMUSTER	61	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	1

ORT Möhlin/AG, bei der Pechbrücke
KOORDINATEN 631 200/268 500 **HOEHE ü/M** 335 m
DATUM UND ZEIT 17. Oktober 1981 um 1415 Uhr Lokalzeit (GMT+1)

BETRIEBSART Prüfungsfahrt zur Erlangung des Ausweises für Ballonfahrer
FLUGPHASE Landung
UNFALLART Harter Bodenkontakt, Kontakt mit Hochspannungsleitung

PERSONENSCHADEN

	BESATZUNG	FLUGGÄSTE	DRITTPERSONEN
TÖDLICH VERLETZT			
ERHEBLICH VERLETZT	2	2	
LEICHT ODER NICHT VERLETZT			

SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG zerstört

SACHSCHADEN DRITTER Hochspannungsleitung unterbrochen, Eisenbahnbetrieb unterbrochen, Flurschaden

PILOT (Prüfungs-

kandidatin Y)

AUSWEIS

FAHRTEN

Schweizerbürgerin, Jahrgang 1933

Lernausweis für Ballonfahrer mit Erweiterung für Radiotelefonie

INSGESAMT	10	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	3
MIT DEM UNFALLMUSTER	10	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	3

VORGESCHICHTE UND FLUGVERLAUF

Am Samstag, den 17. Oktober 1981, startete die Ballonpiloten-Kandidatin Y mit dem Sachverständigen X und zwei Passagieren an Bord des Ballons HB-BEI (Wasserstofffüllung) um 1203 Uhr in Attisholz bei Solothurn zu einer Prüfungsfahrt zwecks Erlangung des Führerausweises für Ballonfahrer.

Nach einer problemlosen Fahrt über Oensingen-Olten-Salhöchi erreichte der Ballon Kaisten/AG in einer Höhe von 600 m/M. Da Windstille eintrat, entschloss man sich zu einer Zwischenlandung, um danach zu versuchen, die zur Erfüllung der Prüfungsbedingungen notwendige Solofahrt der Kandidatin anzuschliessen. In diesem Zeitpunkt standen zum Manövrieren noch 90 kg Ballast zur Verfügung. - Wegen Hindernissen musste dieser Landeversuch bei Warthöf jedoch abgebrochen werden. - Südlich Wallbach wurde ein weiterer Abstieg eingeleitet mit der Absicht, auf dem freien Gelände zwischen Wallbach und Möhlin zu landen. Es wurde vereinbart, dass X die Reissbahn bedienen und Y das Variometer beobachten und das Ventil bedienen sollte. Darauf entsicherte X den Reissgurt. Nach Ueberquerung einer elektrischen Leitung wurde das Schleppseil ausgegeben. Nach den Angaben von X betrug die Horizontalgeschwindigkeit in etwa 30 m über Grund ca 40 - 50 km/h und der Ballon sank mit ca 3 m/s (Durchsacken). Deshalb warfen X und Y je einen Sack Ballast ab. Auf ca 4 m/G riss X die Reissbahn an. Es folgte ein harter Aufschlag des Ballonkorbes am Boden, wobei X der linke Ellbogen ausgerenkt wurde. Anschliessend stieg der Ballon wieder hoch und legte auf einer Höhe, die annähernd der Schleppseillänge entsprach, ca 700 m Strecke zurück. Da der Sachverständige X infolge seiner Verletzung aktionsunfähig war, riss die Kandidatin Y nach ihren Angaben kurz vor der nächsten Bodenberührung die Reissbahn ganz durch. Beim wiederum sehr harten Aufschlag wurde X aus dem Korb geschleudert. Der Ballon "stempelte" anschliessend noch dreimal, wobei auch Y aus dem Korb fiel und an der Reiss- sowie der Ventilleine am Boden nachgeschleppt wurde, bis die noch über dem Korb schwebende Hülle gegen einen parallel der Eisenbahnlinie Basel-Zürich verlaufenden 50 kV Hochspannungsleitung stiess, Feuer fing und verbrannte. Der Korb mit den beiden Passagieren pendelte unter der Hochspannungsleitung hindurch, überquerte die Fahrleitung der 13 m tiefer liegenden Bahnlinie und kam in aufrechter Stellung um 1415 Uhr auf dem Bahngleise Basel-Zürich zum Stillstand. Ein in Richtung Zürich fahrender Güterzug konnte vom geistesgegenwärtigen Lokomotivführer 50 m vor dem Korb zum Halten gebracht werden.

Beim Unfall wurden alle vier Korbinsassen erheblich verletzt.

BEFUNDE

- Der Sachverständige X sowie die Kandidatin Y waren im Besitze gültiger Führer- respektive Lernausweise für Ballonfahrer und berechtigt, die Ballonfahrt durchzuführen.
- Der Ballon war zum Verkehr zugelassen und seine Beladung lag innerhalb der zulässigen Grenzen.
- Die Untersuchung der Ueberreste des Ballons ergab folgendes:

Die Hülle war bis auf einen etwa 1m^2 grossen Stoffresten und einen Hüllenrand der Reissbahn verbrannt. Makrountersuchungen an den Fadenresten, die dem Reissbahnstück entnommen worden waren, ergaben keine Anhaltspunkte darüber, wie weit die Reissbahn bei der Landung geöffnet worden war.

Der obere Teil des Netzes war verbrannt, alle Auslaufleinen jedoch noch mit dem Korbring und dieser mit dem Korb verschlauft. Ventil- und Reissleine waren ebenfalls noch am Korbring verschlauft, im oberen Teil jedoch verbrannt.

Der Korb war nur wenig beschädigt. In einer Ecke des Korbes war eine Niederhalteleine, deren Zustand schlecht war, noch verknüpft. Die obere Seil-Gabel war im einen Ast bis zum Spleiss abgebrannt, der andere Ast war offensichtlich gerissen. Die zweite Niederhalteleine wurde nicht aufgefunden.

- Der Sachverständige X gab an, vor dem ersten Bodenkontakt des Korbes den Ballon "angerissen" zu haben.
- Der Ballon legte nach dem ersten Aufschlag am Boden noch 700 m mit ausgegebenem Schleppseil zurück.
- Die Kandidatin Y sagte aus, vor dem zweiten Bodenkontakt die Reissbahn durchgerissen zu haben. Sie habe sechsmal nachgegriffen, fünfmal habe sie das bekannte Gefühl des Reissens der Fäden verspürt, der sechste Zug sei "gummig" gewesen. Sie habe daher angenommen, dass die Reissbahn "am Ende angelangt sei". Trotzdem behielt sie die Reissleine in der Hand.
- Die vom Ballonkorb erzeugten Spuren am Boden ergaben, dass der erste Bodenkontakt 850 m, der zweite 168 m, der dritte 92 m und der vierte 45 m vor der Hochspannungsleitung erfolgt war. Eine durchgehende Schleifspur des Korbes war nicht vorhanden.

Die Schleifspur des Schleppseils war im hohen Gras gut zu erkennen.

- Die Auswertung des Barogramms ergab:

In 700 m/M wurde der Abstieg eingeleitet. Der Ballon sank anfänglich innert 9 Minuten um 200 m, was einer mittleren Sinkgeschwindigkeit von 0,4 m/s entspricht. In einer Höhe von 470 m/M nahm die Sinkgeschwindigkeit zu. In den letzten 30 Sekunden verlor der Ballon 90 m an Höhe, was bedeutet, dass seine mittlere Sinkgeschwindigkeit 3 m/s betrug.

- Wetter gemäss Angaben der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt in Zürich.

Allgemeine Wetterlage:

Zwischen einem Tief über der Bretagne und einem osteuropäischen Hoch fliesst milde Luft aus SW gegen die Alpen.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit:

Sicht um 5 km, Wind 130/15, Böen bis 40 kt, Temperatur 15° C, Taupunkt 10° C, Luftdruck 1019 mbar QNH.
Gefahren: Turbulenz.

Diese Messungen erfolgten durch eine etwa 1 km nördlich der Unfallstelle vorhandene automatische Wetterstation.

In der Ebene von Möhlin blies der sogenannte "Möhlin-Jet". Es handelt sich um eine örtlich eng begrenzte kräftige Windströmung aus SE. Die Luftmassen stammen aus dem Mittelland. Sie fliessen über die Jurapässe wie Salhöchi und Staffelegg ins Fricktal und mischen sich im Gebiet Sisseln/Säckingen mit Luftmassen, die von Koblenz her den Rhein entlang strömen. Solcherart erzeugen sie im Rheintal zwischen Zeinigerberg und Eggberg (BRD) eine als "Möhlin-Jet" benannte Düsenströmung. Diese reicht nur auf eine Höhe von etwa 250 m/G, was dadurch bestätigt wird, dass ein anderer Ballonfahrer, der ebenfalls in Attisholz gestartet war, um die Mittagszeit den Rhein in etwa 400 m/G ungestört in NW-Richtung überqueren konnte.

- Mit einer "Manipulierreissbahn" wurden Versuche durchgeführt, um die zum Aufreissen notwendige Kraft festzustellen. Eine frisch genestelte Reissbahn mit nur einer Naht und Band abgedeckt, öffnet sich bei einer Kraft von 140 N (Newton)*, wobei es jedoch Stellen gibt, die bis 200 N erfordern. An einer Reissbahn, die vor einigen Jahren geschlossen worden war, der Klebstoff des Deckbandes also eine gewisse Alterung erfahren hatte, fand man Stellen, die sich erst bei einer Kraft von 250 N öffneten.

* 1 N (Newton) entspricht 0,0981 kg

Wird eine Reissbahn, die meistens zwei Nähte aufweist, gerissen, so ist demnach bei einer frisch geschlossenen Bahn eine Kraft von 400 N und bei einer gealterten Bahn 500 N erforderlich.

Normalerweise wird bei einer Landung bei relativ ruhigem Wetter nur ein Teil der Reissbahn geöffnet. Es kommt selten vor, dass die ganze Reissbahn gerissen werden muss. Es ist jedoch üblich, einmal im Jahr die ganze Reissbahn zu öffnen und wieder zu verschliessen. Im Fahrtenbuch des Unfallballons war indessen keine entsprechende Eintragung zu finden und die Besitzerin des Ballons konnte keine Angaben machen, wann die ganze Reissbahn das letzte Mal geschlossen worden war.

BEURTEILUNG

- Das zur Landung ausgewählte Gelände war hierfür geeignet. In der Landerichtung standen 900 m bis zum nächsten Hindernis der Eisenbahnlinie Basel-Zürich mit einer parallel dazu verlaufenden 50 kV Hochspannungsleitung zur Verfügung.
- Der Ballastvorrat bei der Landung war ausreichend.
- Der sogenannte "Möhlin-Jet" war der Besatzung nicht bekannt.
- Beim Absinken auf das vorgesehene Landefeld wurde die Besatzung durch die grosse Sinkgeschwindigkeit von 3 m/s offensichtlich überrascht.

Empfohlen wird eine Sinkgeschwindigkeit von etwa 1 m/s. Mit dem Aufreissen der Reissbahn sollte in einer Höhe von ca 8 m/G begonnen werden, so dass der Pilot bis zum Aufsetzen des Korbes etwa 8 Sekunden Zeit zur Verfügung hat, um den Ballon vollständig durchzureissen. Gelingt dies wie im vorliegenden Fall nur teilweise, so darf der wieder hochsteigende Ballon nicht nachgerissen werden. Dies deshalb, weil er sich sonst in einiger Höhe über Grund entleeren und dann abstürzen würde. Es war daher richtig, dass die Kandidatin Y den nach dem Aufprall wieder aufsteigenden Ballon nicht nachriss.

- Der Ballon legte vom ersten bis zum zweiten Bodenkontakt die respektable Strecke von 700 m zurück. Betrug die Windgeschwindigkeit 15 kt, so dauerte dies ca 25 Sekunden; bei einer solchen von 40 kt etwa 9,5 Sekunden.

Wird ein Ballon vollständig aufgerissen, so wird der Korb nach ca 5 Sekunden am Boden nachgeschleift und die Hülle legt sich nach etwa 10 Sekunden auf den Boden.

Nach ca 20 Sekunden ist die Hülle entleert. Das Fehlen von Korbschleifspuren ist ein Indiz dafür, dass die Reissbahn weder vor dem ersten noch dem zweiten Aufprall vollständig aufgerissen war.

Auf ein langsames Entweichen des Gases weist u.a. das in immer kürzeren Intervallen aufgetretene "Stempeln" des Korbes kurz vor der Kollision mit der Hochspannungsleitung hin.

- Die Kandidatin Y glaubte, die 6 m lange Reissbahn mit sechs Zügen vollständig durchgerissen zu haben. Dies dürfte jedoch kaum der Fall gewesen sein, denn pro Zug kann man die Reissbahn nur etwa auf einer Länge von 50 bis 60 cm aufreissen.
- Das "gummige" Gefühl der Kandidatin Y beim sechsten Zug an der Reissleine dürfte damit zu erklären sein, dass die Reissbahn an einer Stelle anstand, deren Ueberwindung eine sehr grosse Kraft erforderte. Wie die vorerwähnten Versuche ergaben, kann unter ungünstigen Umständen eine Kraft von 500 N erforderlich sein.
- Es sind verschiedene Vorkommnisse bekannt, wonach bei der vorliegenden Bauart die Reissbahn nicht richtig funktionierte.

URSACHE

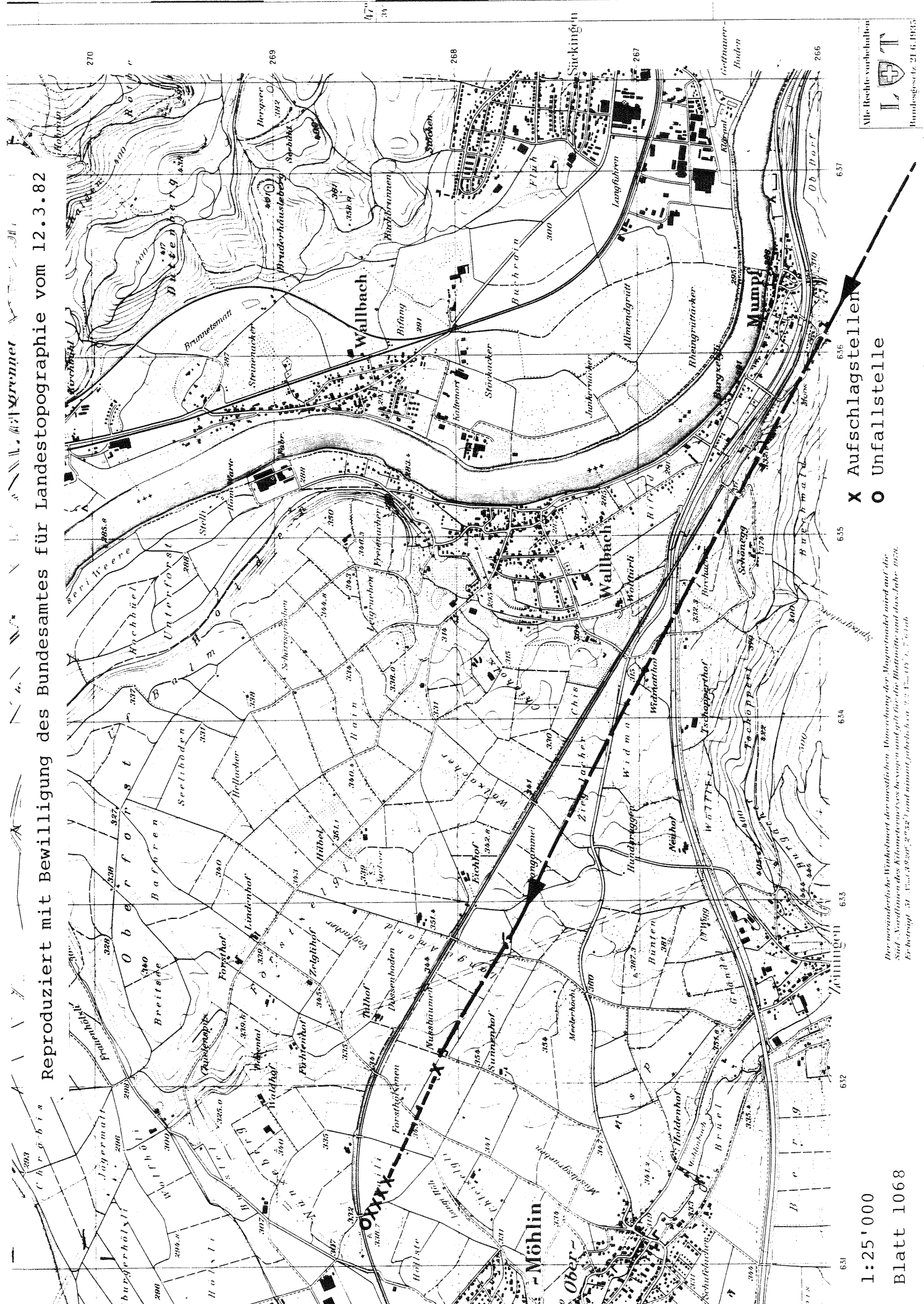
- Ueberraschendes Durchsacken des Ballons vor dem ersten Bodenkontakt,
- ungewollt unvollständiges Oeffnen der Reissbahn,
- Verletzung des Sachverständigen.

Dabei hat zum Eintritt des Unfalls beigetragen:

- Landung im Bereich des "Möhlin-Jet".

Zürich-Flughafen, 28. Mai 1982

sig. Dr. Th. Kaeslin
sig. J.-P. Weibel
sig. F. Dubs
sig. Ch. Lanfranchi
sig. Dr. Ch. Ott



Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 12.3.82

Alle Rechte vorbehalten
L. T.
Bundesgesetz 21.6.1915

X Aufschlagstellen
O Unfallstelle

Der verwendete Winkelmesswert der ausstehenden Winkelmessung wird auf die
Stütz- und auf die Winkelmessung bezogen und gibt für die Winkelmessung und das Jahr 1924
Er beträgt 30. 1. 1924 20. 1. 1924 1. 1. 1924

1:25'000

Blatt 1068

630 632 634 636 638 640 642 644 646 648 650 652 654 656 658 660 662 664 666 668 670 672 674 676 678 680 682 684 686 688 690 692 694 696 698 700 702 704 706 708 710 712 714 716 718 720 722 724 726 728 730 732 734 736 738 740 742 744 746 748 750 752 754 756 758 760 762 764 766 768 770 772 774 776 778 780 782 784 786 788 790 792 794 796 798 800 802 804 806 808 810 812 814 816 818 820 822 824 826 828 830 832 834 836 838 840 842 844 846 848 850 852 854 856 858 860 862 864 866 868 870 872 874 876 878 880 882 884 886 888 890 892 894 896 898 900 902 904 906 908 910 912 914 916 918 920 922 924 926 928 930 932 934 936 938 940 942 944 946 948 950 952 954 956 958 960 962 964 966 968 970 972 974 976 978 980 982 984 986 988 990 992 994 996 998 1000