

Flugwetter und Unfälle / Vorfälle

ZHAW Workshop zur Flugmeteorologie, 27. Mai 2019



Ralph Rickli, SUST

Gümligenberg / Wetterhorn, Bärglistock und Schreckhorn, 26. Januar 2018, 08:59 Uhr
<https://www.sigwx.ch/meteo/2018/26-jan-2018/>

Inhalt

Wettergefahren

Beispiele - Unfall / Vorfall

Fazit

Datenkollektiv klein

Zeitintervall 2005 bis 2018

keine Statistik

Gefahren

Wind

Windscherung

Turbulenz

Sicht / tiefe Wolkenbasis

Dichtehöhe

Bedingungen für Vergaservereisung

Aufwind / Fallwind

Niederschlag

Vereisung

Gewitter

Blitz

Flugwetter und Unfälle / Vorfälle

ZHAW Workshop zur Flugmeteorologie, 27. Mai 2019

Allgemeine Hinweise zu den SUST Berichten

Die Berichte enthalten die Schlussfolgerungen der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) über die Umstände und Ursachen des jeweils untersuchten Unfalls. Gemäss Artikel 3.1 der 10. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 18. November 2010, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Sicherheitsuntersuchung.

Es ist daher auch nicht Zweck der Berichte, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären. Werden die Berichte zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen. Alle Angaben beziehen sich, soweit nicht anders vermerkt, auf den Zeitpunkt des Unfalls. Alle in den Berichten erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in der für das Gebiet der Schweiz gültigen Normalzeit (*Local Time* – LT) angegeben, die zum Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) entspricht. Die Beziehung zwischen LT, MESZ und koordinierter Weltzeit (*Coordinated Universal Time* – UTC) lautet: $LT = MESZ = UTC + 2 \text{ h}$.

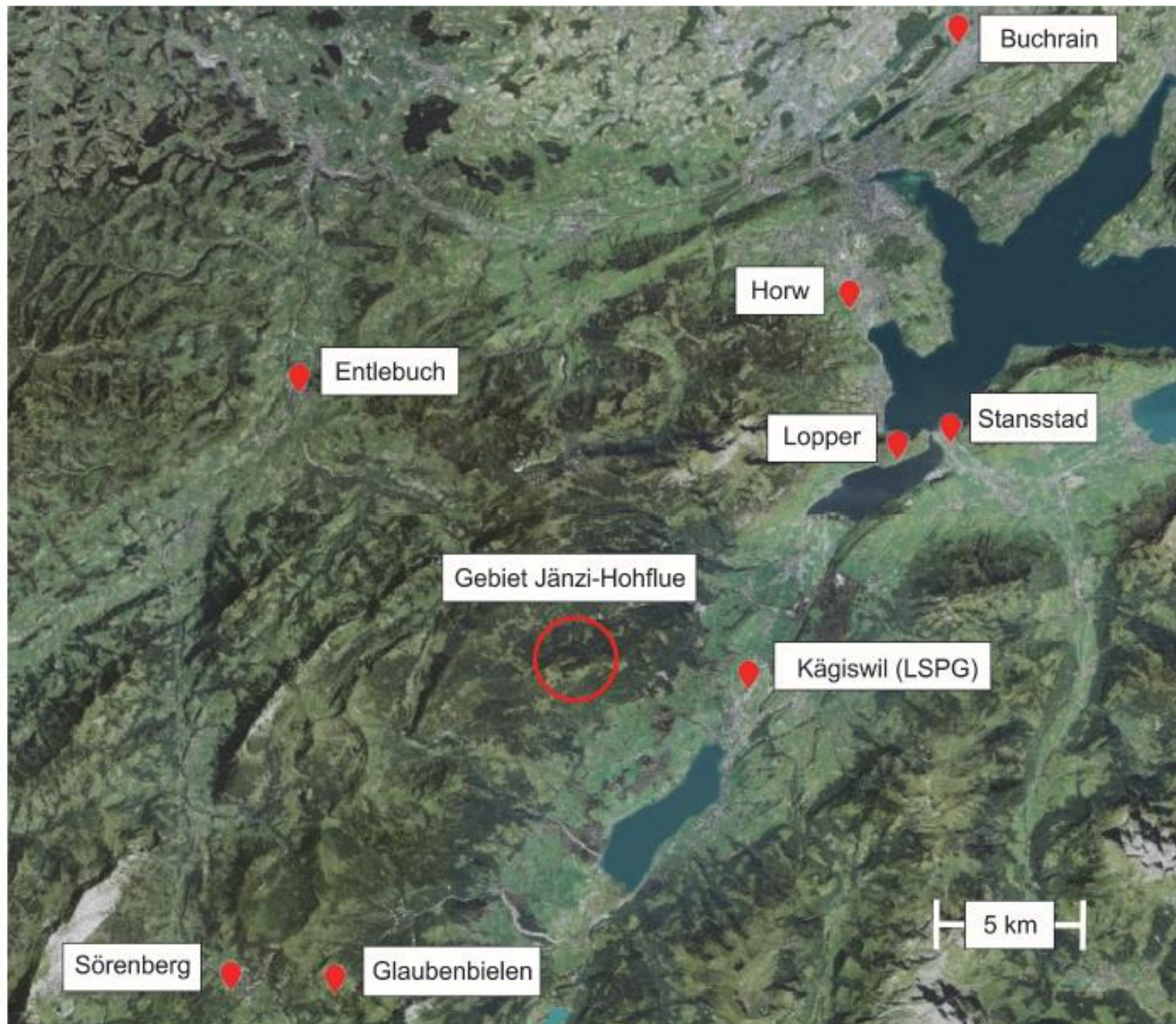
Turbulenz

HB-PNR 23. JUL 2013, Bericht Nr. 2250
Piper PA-28-161 Cadet

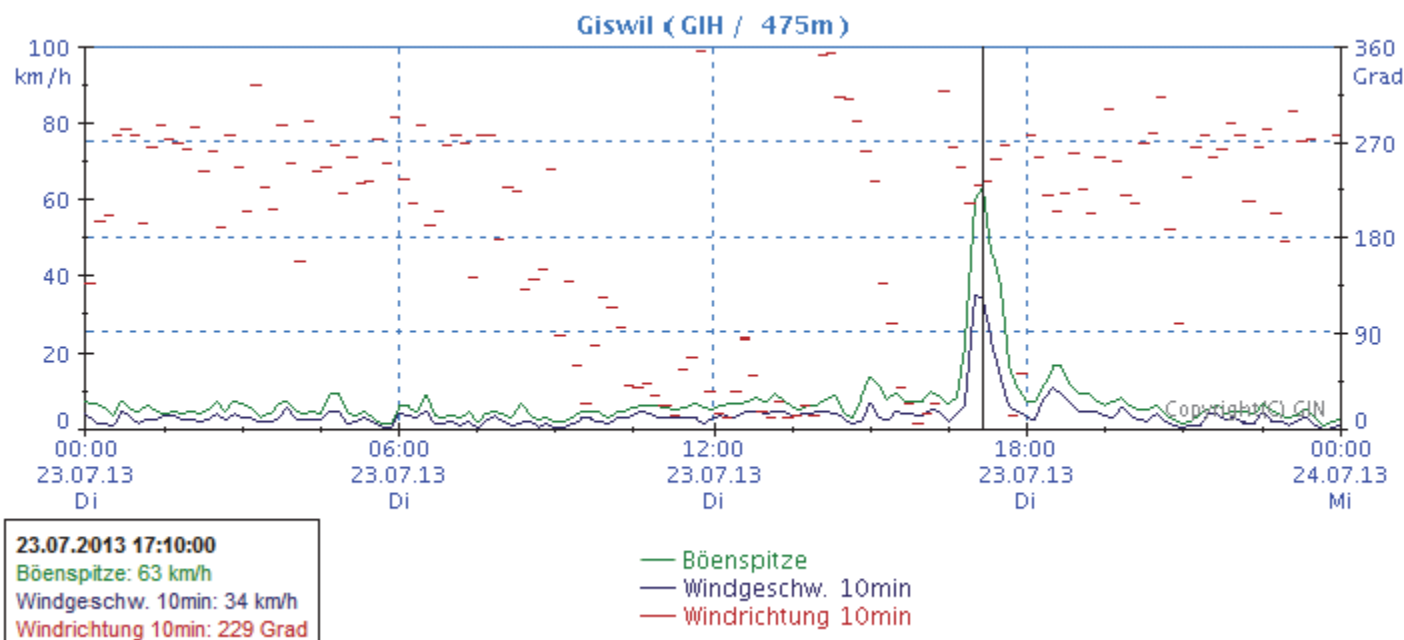
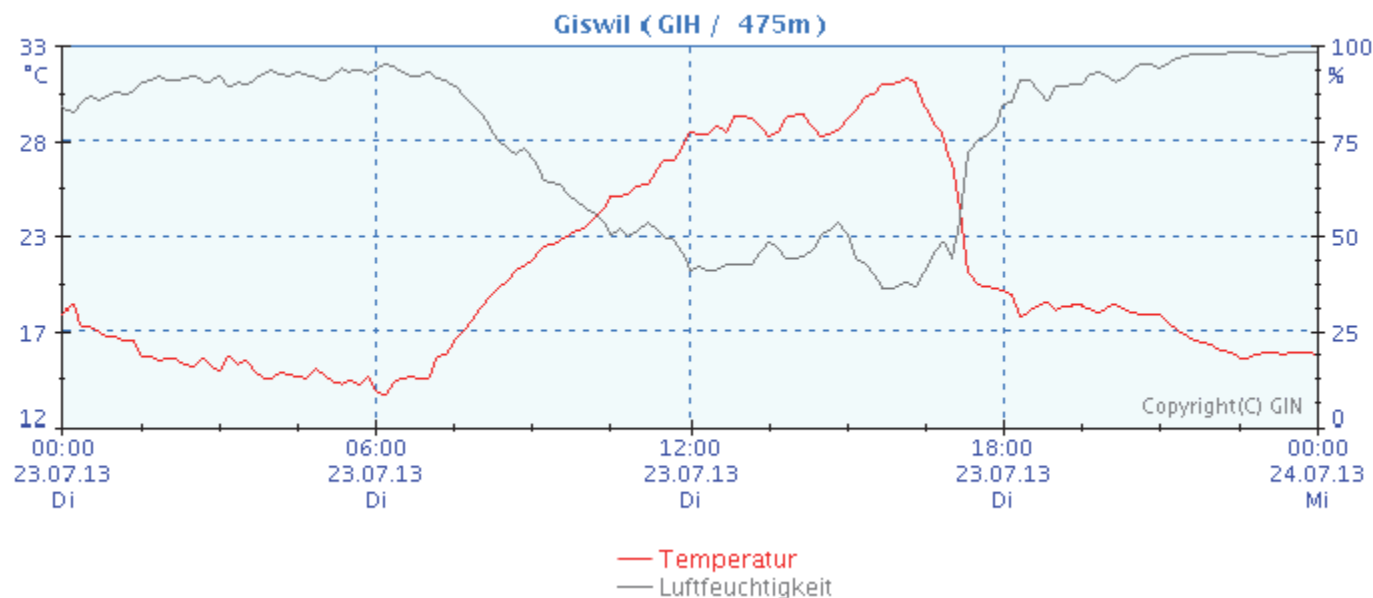
«Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass nach einem Durchstart unter heftigen Turbulenzen infolge eines Gewitters die Kontrolle über das Flugzeug in geringer Höhe über Boden verloren ging und in der Folge eine Kollision mit dem Gelände nicht mehr verhindert werden konnte.

Die Unterschätzung der Entwicklung und der Intensität der Gewitter hat zum Unfall beigetragen.»

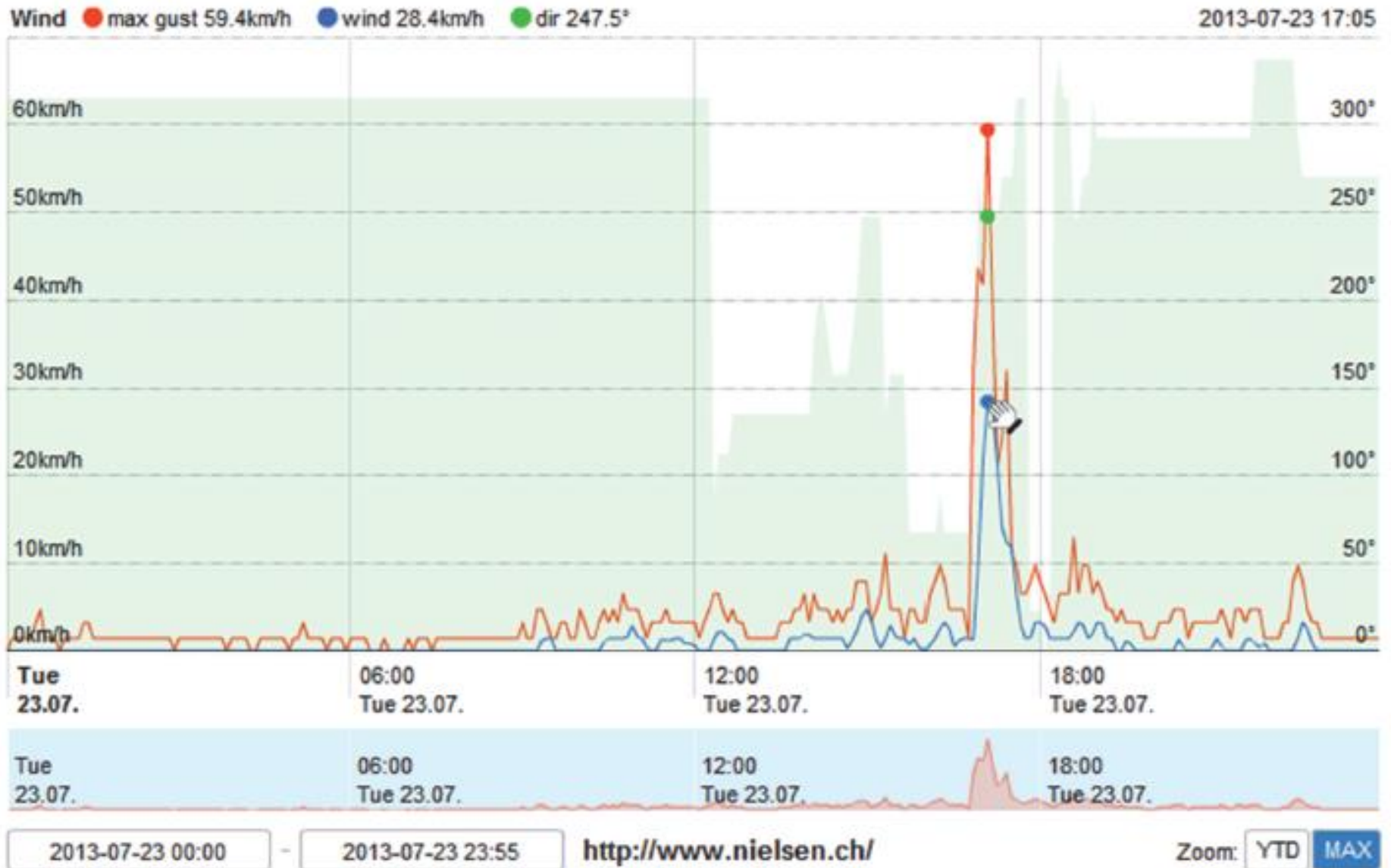
Anlage 1: Übersichtskarte



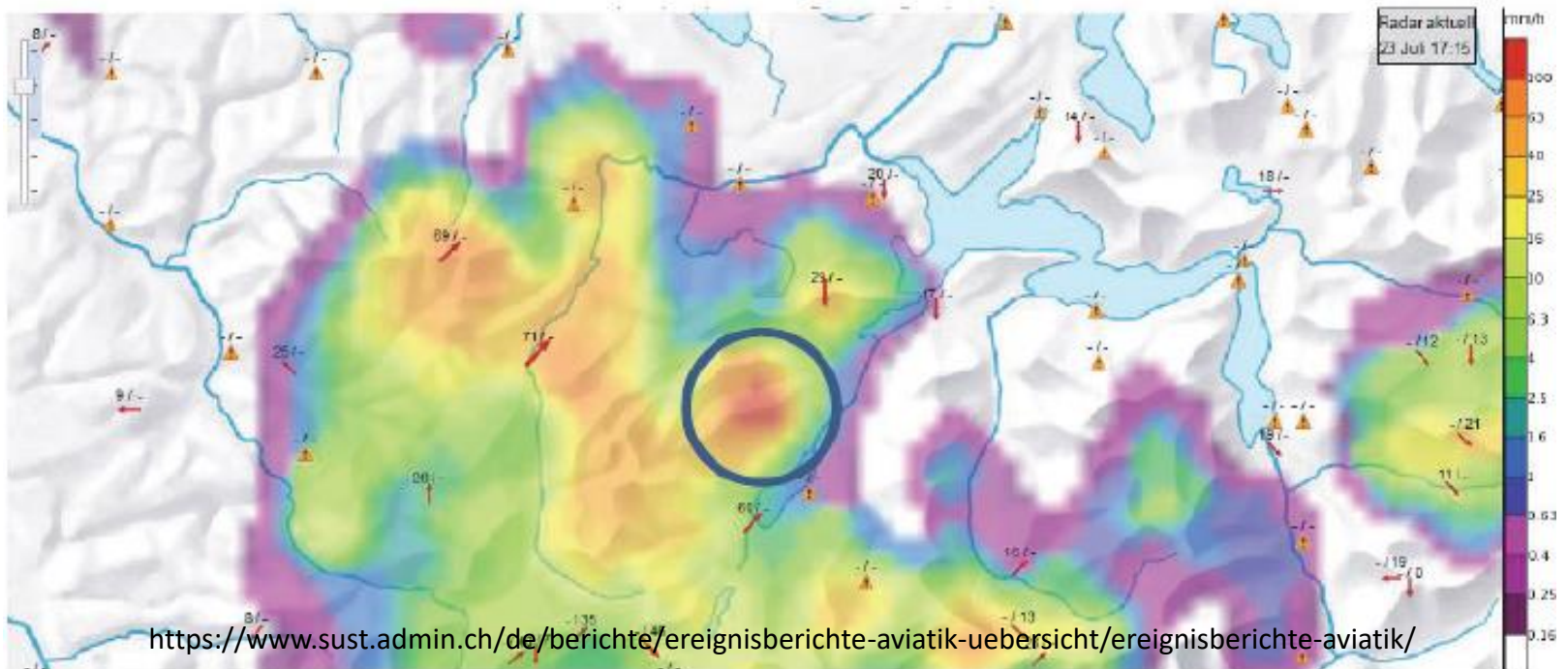
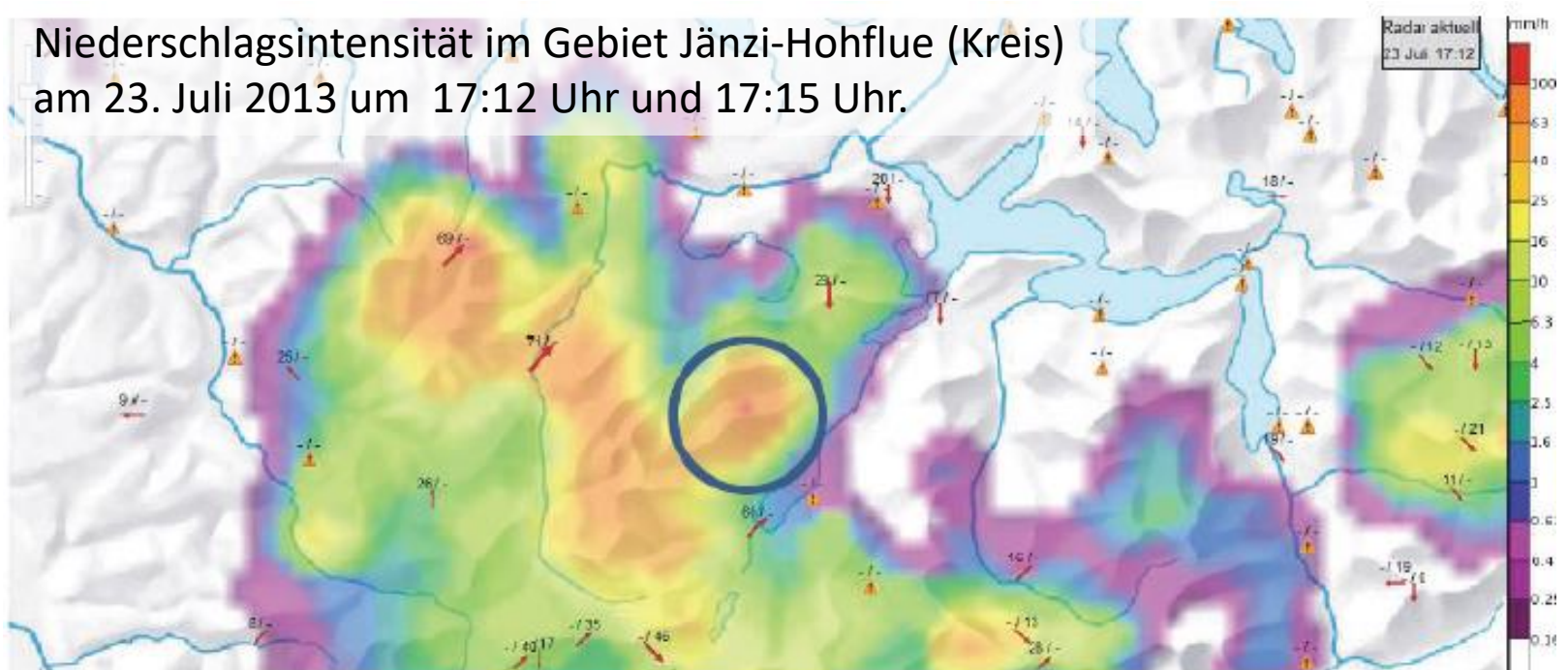
Anlage 4: MeteoSchweiz-Messstation Giswil



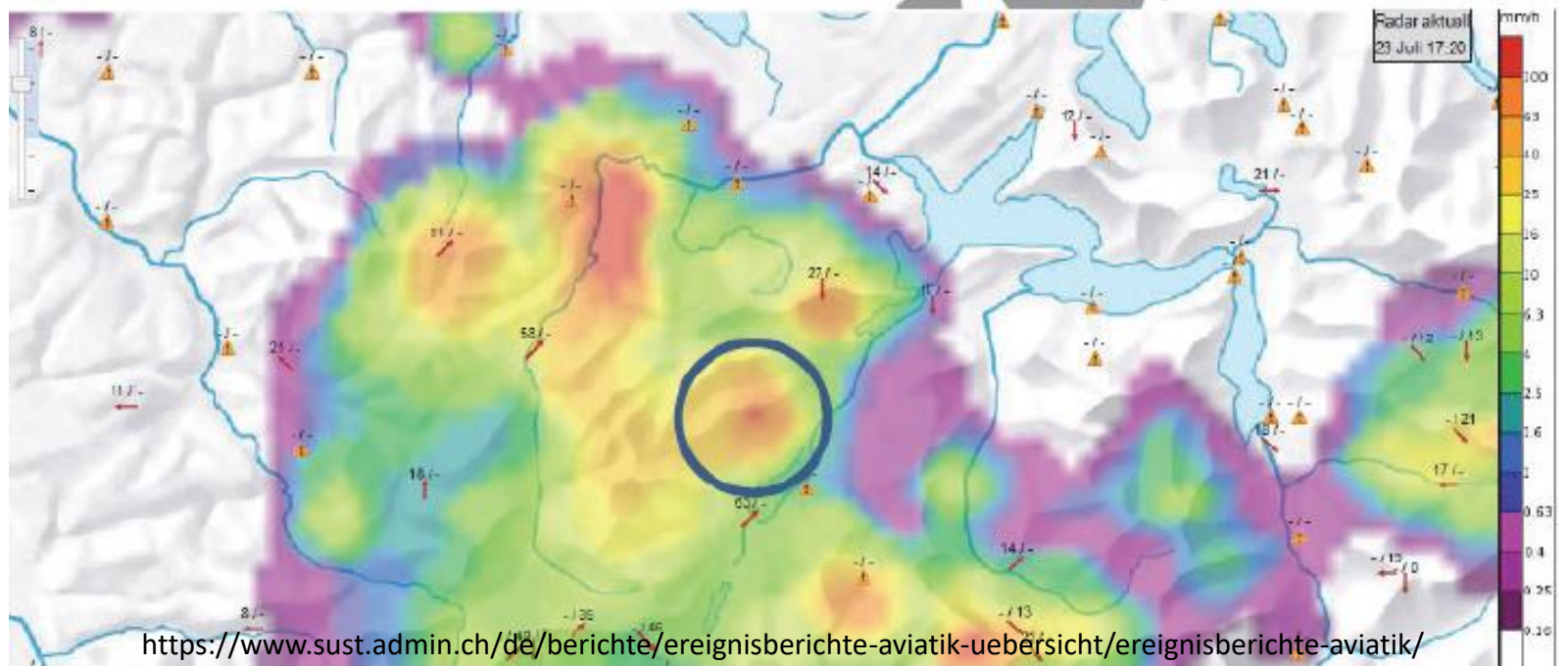
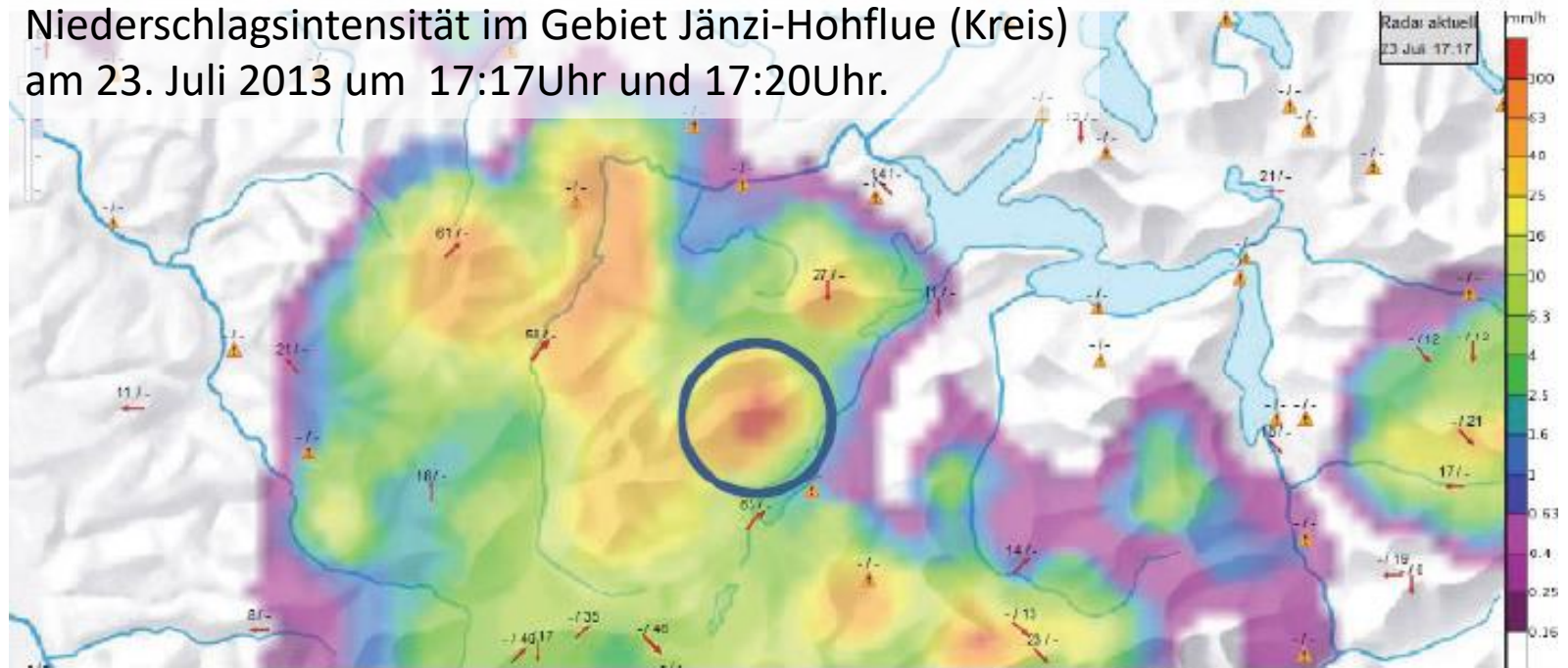
Anlage 5: Windaufzeichnungen an der privaten Wetterstation in Wilen-Sarnen



Niederschlagsintensität im Gebiet Jänzi-Hohflue (Kreis) am 23. Juli 2013 um 17:12 Uhr und 17:15 Uhr.



Niederschlagsintensität im Gebiet Jänzi-Hohflue (Kreis) am 23. Juli 2013 um 17:17Uhr und 17:20Uhr.



VFR Flug in IMC

D-EPPW 12. SEP 2017, Bericht Nr. 2340
Mooney M20K

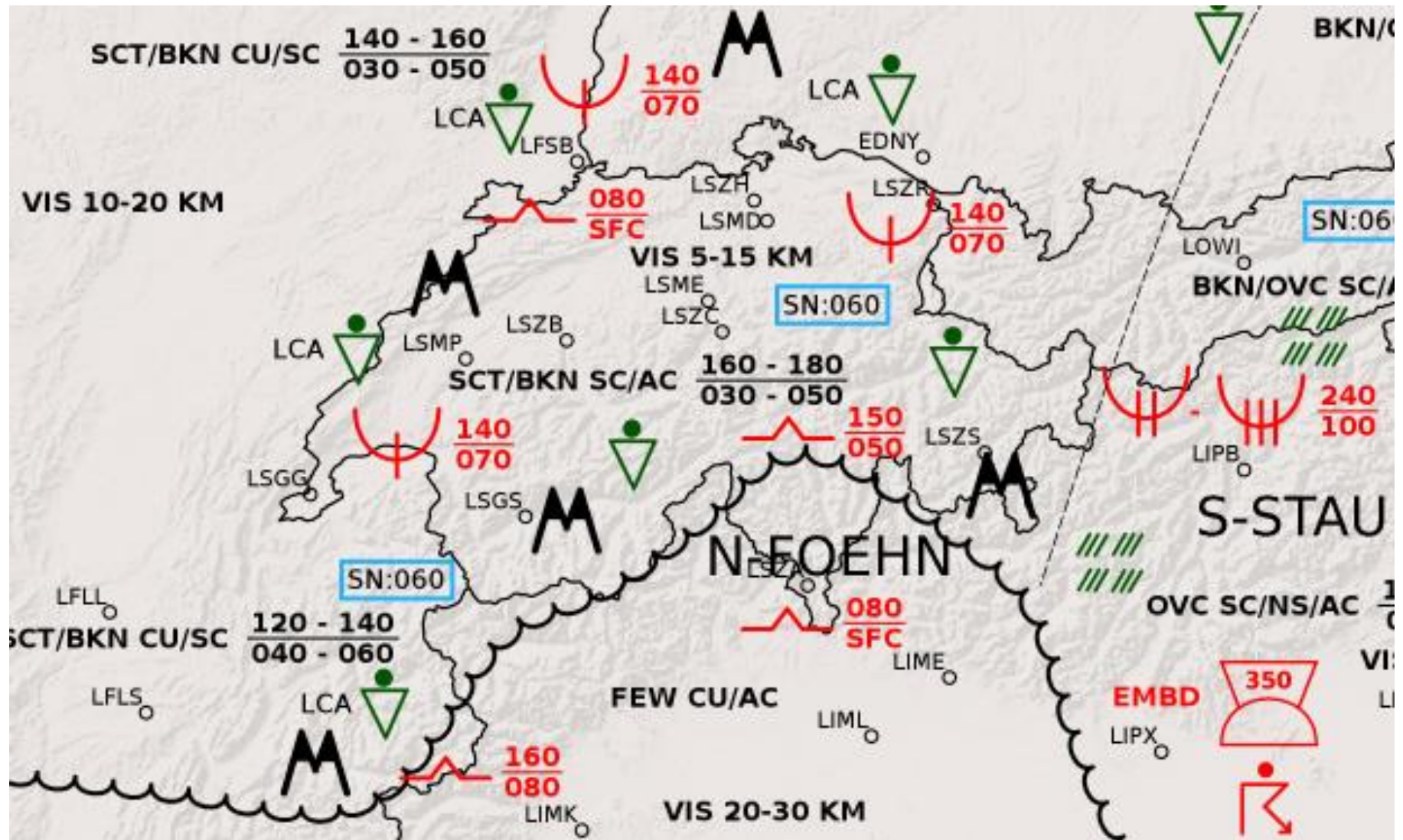
«Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass die Piloten nach einer Unterschreitung der Überziehgeschwindigkeit in Vereisungsbedingungen die Kontrolle über das Flugzeug verloren und eine Kollision mit dem Gelände nicht mehr verhindern konnten.

Die Fortsetzung des Sichtfluges in Instrumentenwetterbedingungen schuf die Voraussetzung für die Entstehung des Unfalls.»

D-EPPW, Mooney M20K, 12. SEP 2017, Bericht Nr. 2340,
Flugwetterprognose, 20170912, 12-18 UTCUTC

«Gefahren: Alpenübergänge aus Norden
oft in Wolken. Im Norden und über den
Alpen mässige Südwest- bis
Westwindturbulenz unterhalb von FL 080,
über den Alpen zwischen FL 050 und
FL 150. Im Norden und über den Alpen
besonders zu Beginn lokal mässige
Vereisung zwischen FL 070 und FL 140.»

D-EPPW, Mooney M20K, 12. SEP 2017, Bericht Nr. 2340
ALPFOR 20170912, 14-18 UTC



VFR Flug in IMC

D-IAYL 17. DEZ 2010, Bericht Nr. 2140
Raytheon 390

«Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass aufgrund eines Strömungsabrisses die Kontrolle über das Flugzeug verloren ging und dieses in der Folge mit dem Boden kollidierte. Die folgenden Faktoren wurden als kausal für den Unfall ermittelt:

Die Besatzung führte den Anflug unter Wetterbedingungen weiter, welche eine sichere Führung des Flugzeuges nicht mehr gestatteten.»

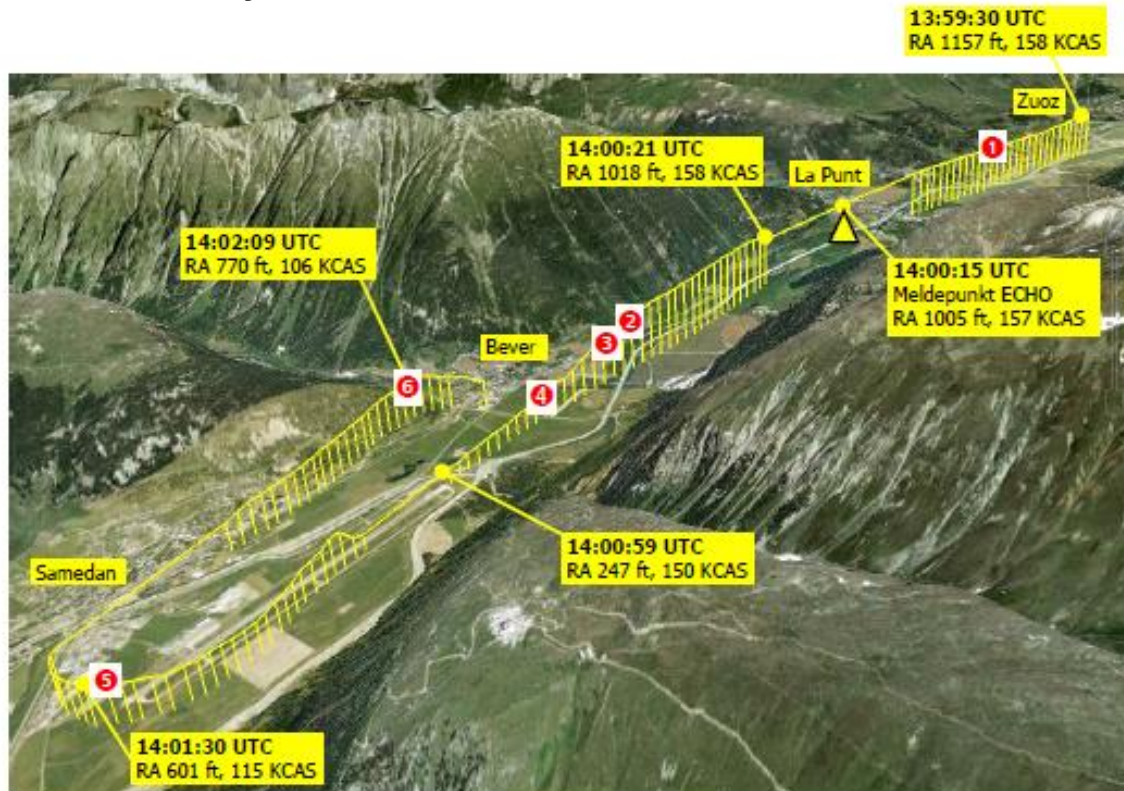
«Die Besatzung führte statt eines konsequenten Fehlanflugverfahrens ein risikoreiches Manöver in Bodennähe durch.

Der Umstand, dass der Fluginformationsdienst relevante Wetterinformationen eines anderen Flugzeuges nicht konsequent an die Besatzung weitergab, hat zum Unfall beigetragen.

Als systemischer Faktor, der zum Unfall beigetragen hat, wurde folgender Punkt identifiziert:

Die auf dem Flughafen Samedan ermittelten Sichtweiten und Wolkenuntergrenzen waren für einen Anflug von Zernez her nicht repräsentativ, weil sie nicht den tatsächlichen Verhältnissen im Anflugsektor entsprachen.»

D-IAYL, Raytheon 390, 20101217, Bericht Nr. 2140



RA aufgezeichnete Funkhöhe (*radio-altitude* – RA)

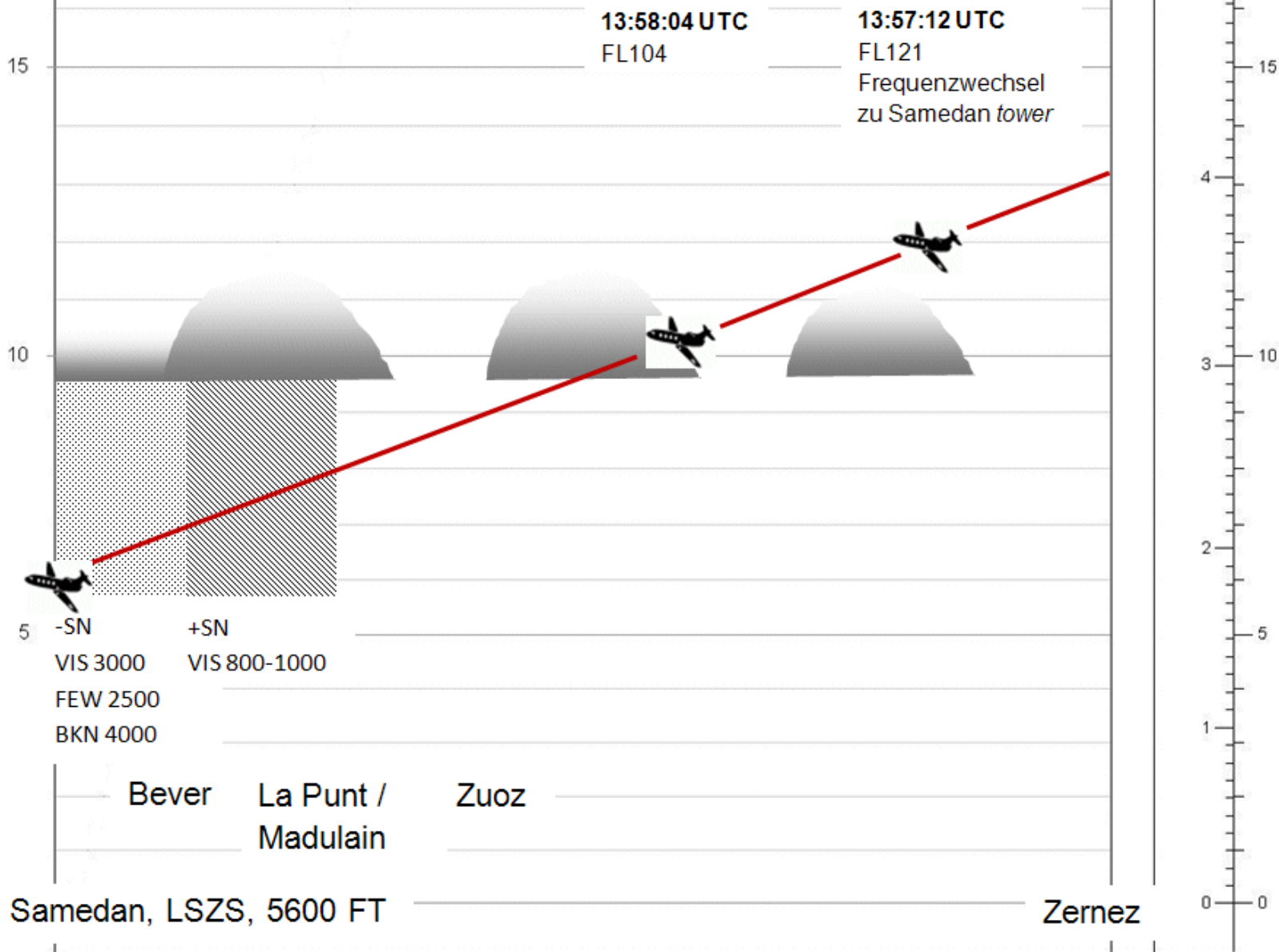
KCAS *knots calibrated airspeed*: berichtigte Fluggeschwindigkeit in Knoten, entspricht im vorliegenden Fall annähernd der angezeigten Fluggeschwindigkeit in Knoten (*knots indicated airspeed* – KIAS)

- ① EPWGS Warnung "caution terrain!" ertönt (nur wenn TERR INHIB nicht deaktiviert ist)
- ② EPWGS Warnung "sink rate!" ertönt
- ③ EPWGS Warnung "pull up!" ertönt
- ④ EPWGS Warnung "sink rate!" ertönt
- ⑤ EPWGS Warnung "bank angle!" ertönt
- ⑥ EPWGS Warnung "bank angle!" ertönt

FT(x1000)

KM FT (x1000)

D-IAYL, Raytheon 390, 20101217, Bericht Nr. 2140



Diffuses Licht / Sicht / Turbulenz

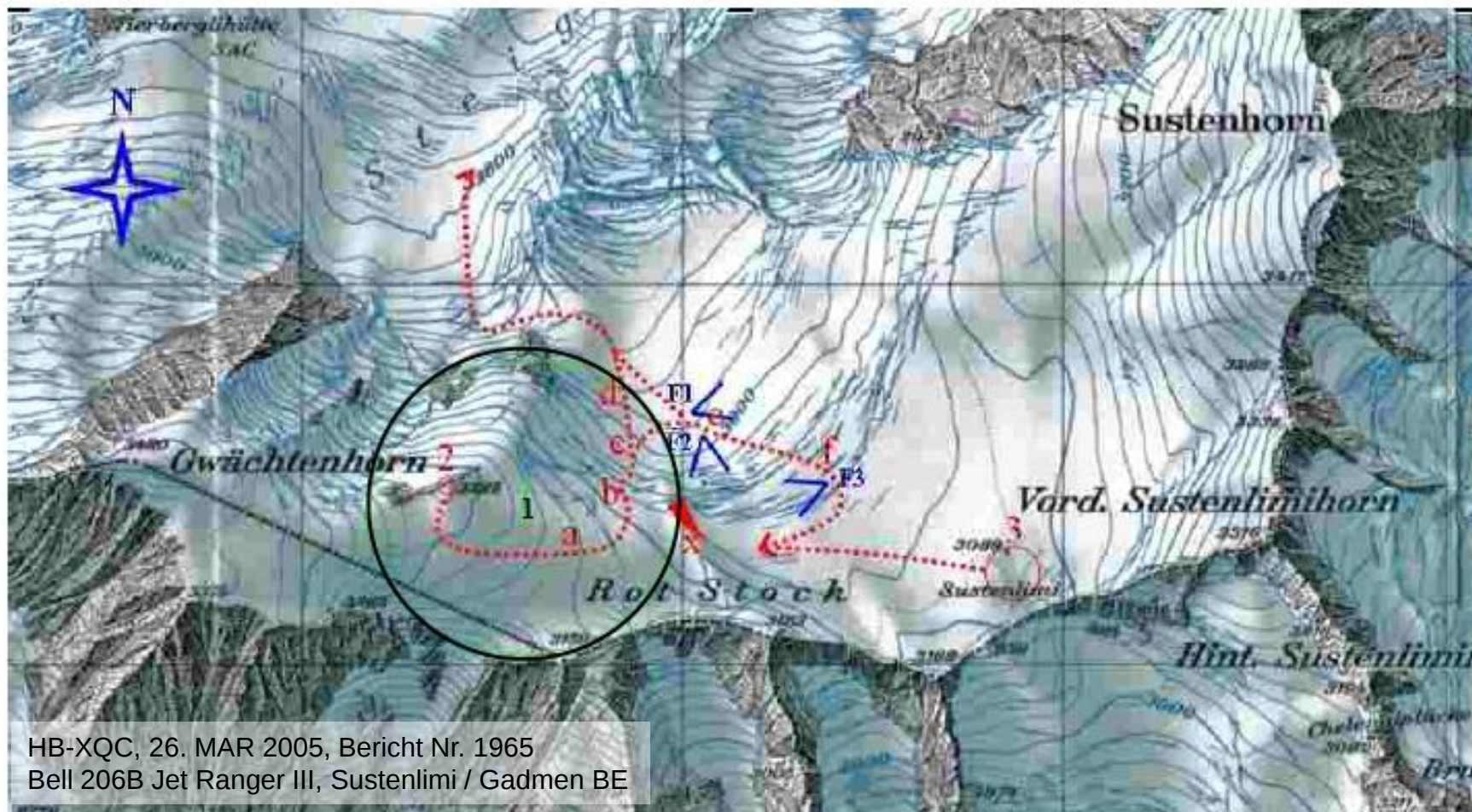
HB-XQC, 26. MAR 2005, Bericht Nr. 1965
Bell 206B Jet Ranger III, Sustenlimi / Gaden BE

«Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Helikopter bei diffusen Sichtverhältnissen mit hoher Geschwindigkeit mit dem schneebedeckten Gletscher kollidierte.

Folgende Umstände haben dabei eine Rolle gespielt:

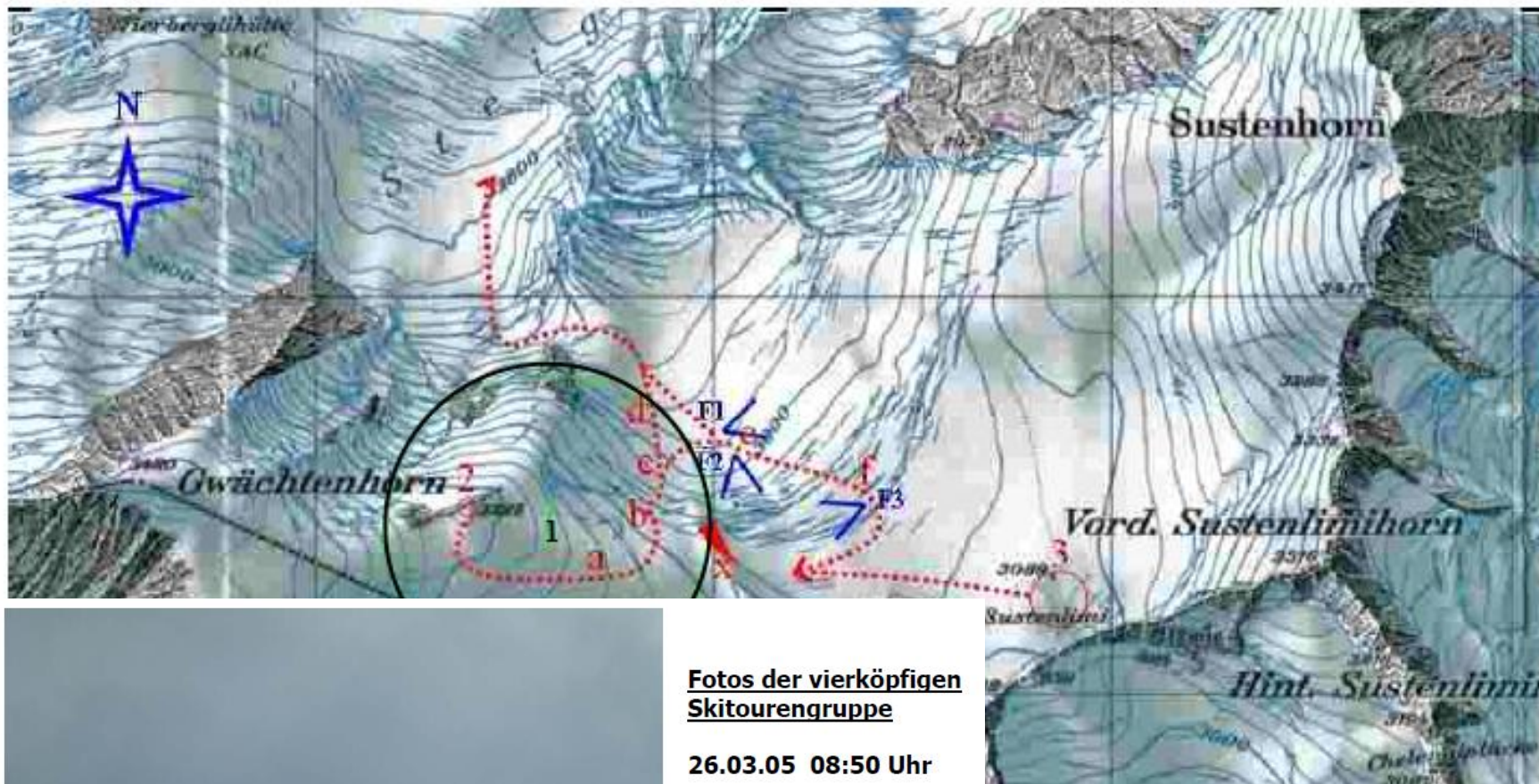
- 1) nicht erkannte Gefahren von wechselhaften Wind- und Sichtbedingungen in Bezug auf die Kontrollcharakteristik des Helikopters.
- 2) falsch beurteilte notwendige Leistungsverhältnisse.»

Übersichtskarte Sustenlimi



1	schwarz	offizielle Koordinate Gebirgslandeplatz Sustenlimi mit 400 m Umkreis (erlaubte Landezone)
2	rot	"oberer" Landeplatz bei der Eisenstange 3225 m/M
3	rot	zuerst gewählter Landeort XQO beim Übergang Sustenlimi 3089 m/M
x	rot	Unfallstelle, Wrackteile
a, b, c, d	rot	Positionen von Informationspersonen der B3-Gruppe während der Arbeit
F1 – F3	blau	Blickrichtung der Fotoaufnahmen der Skitourengruppe im Aufstieg

Übersichtskarte Sustenlimi



Fotos der vierköpfigen Skitourengruppe

26.03.05 08:50 Uhr

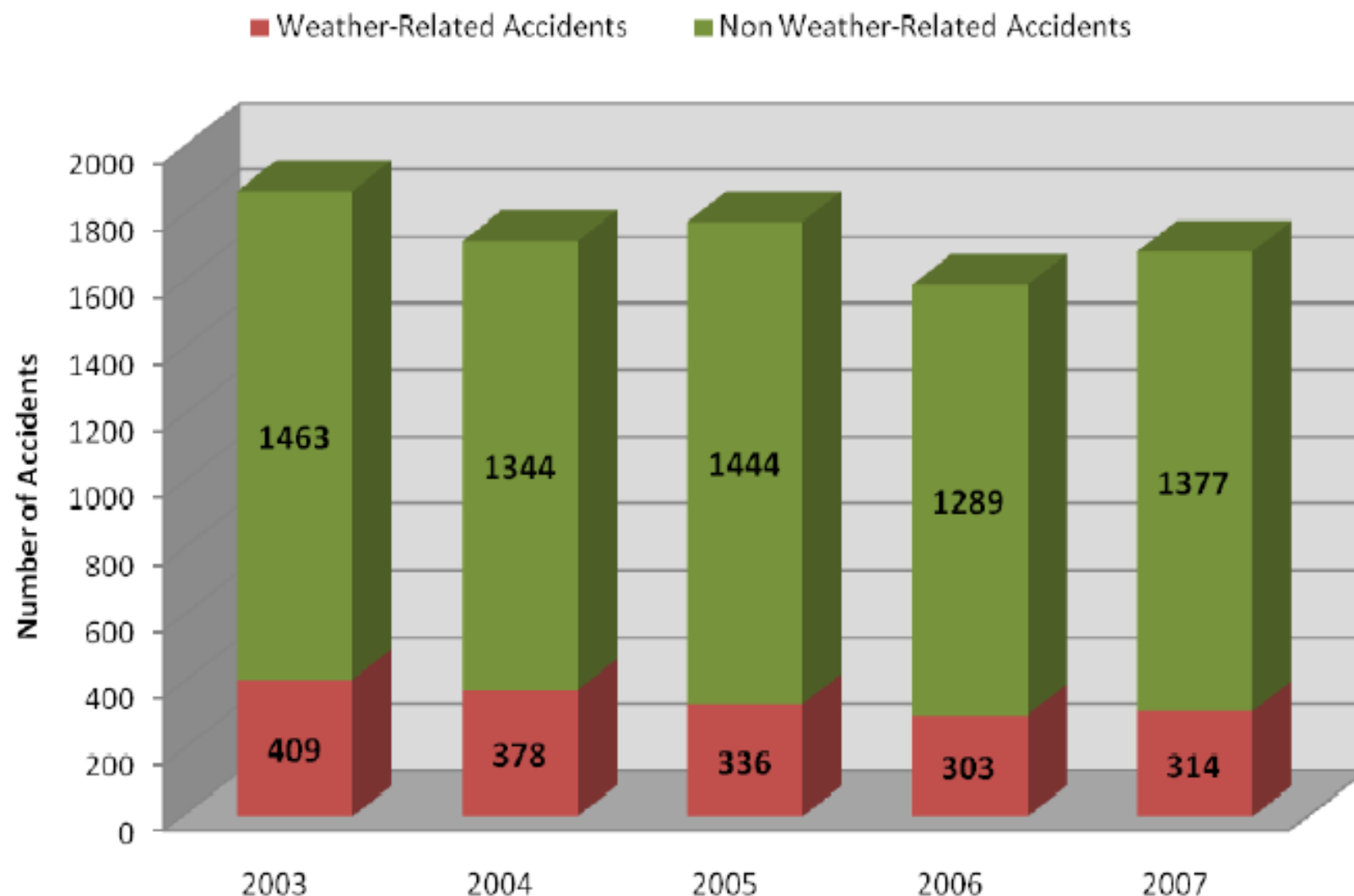
11 Minuten vor Unfall

Blickrichtung F1



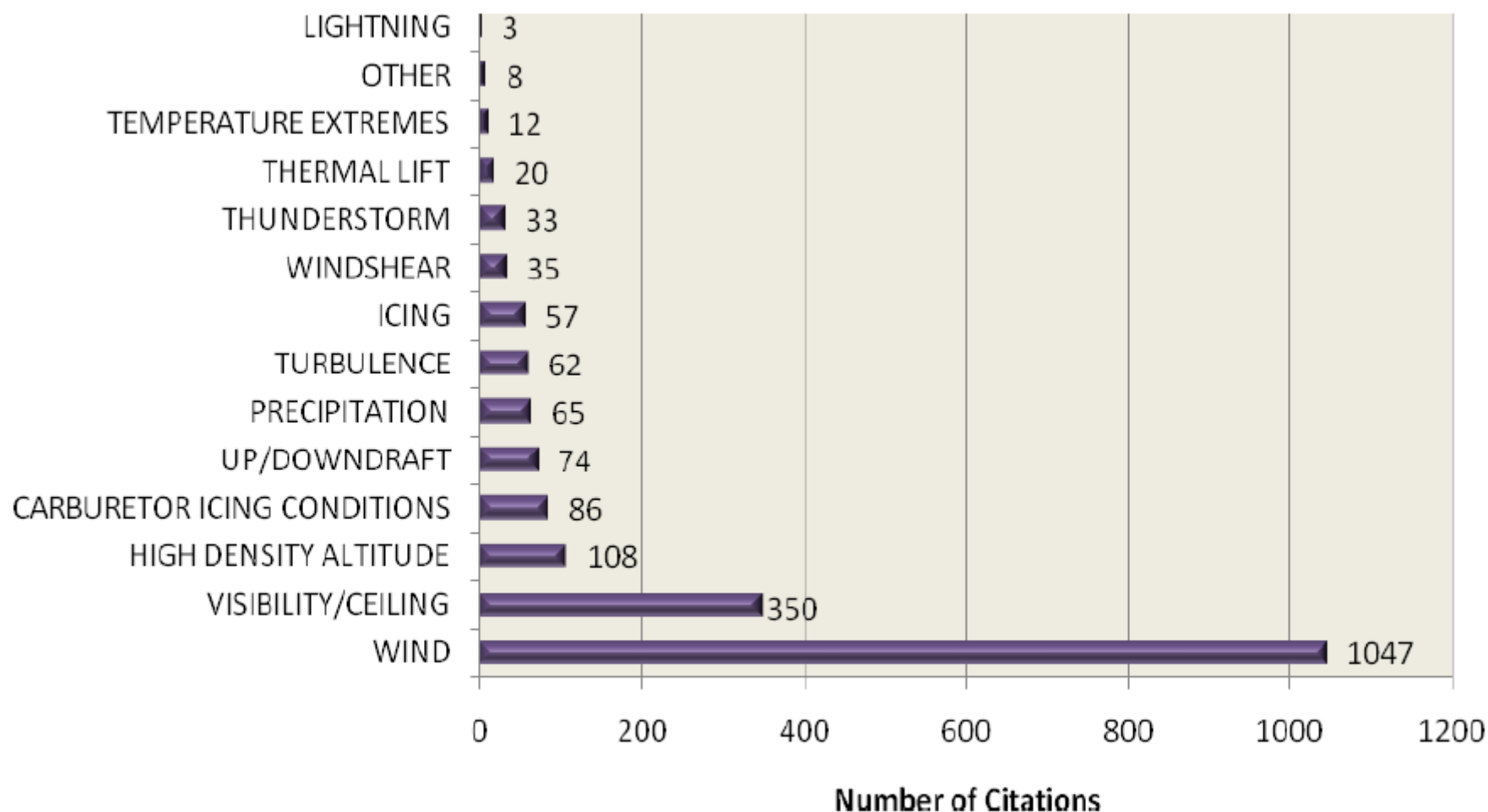
HB-XQC, 26. MAR 2005, Bericht Nr. 1965
Bell 206B Jet Ranger III, Sustenlimi / Gadmen BE

Figure 1. Weather-related Versus Non-weather-related Accidents 2003–2007



Source: NTSB Aviation Accident and Incident Database

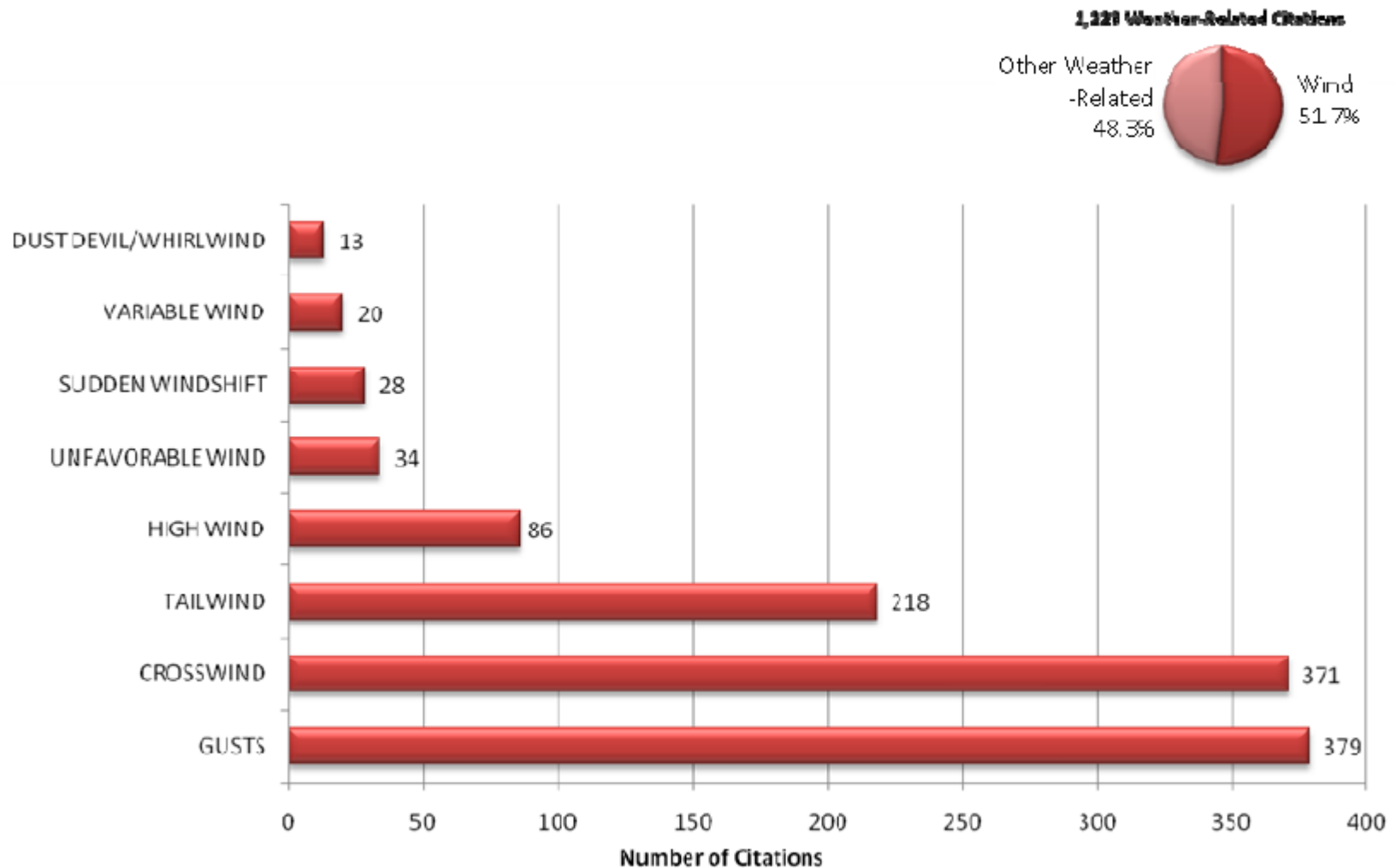
Figure 38. Part 91 Weather-related Citations by Weather Condition 2003–2007



Not mutually exclusive. Total number of part 91 weather citations = 1,960.

Source: NTSB Aviation Accident and Incident Database

Figure 4. Wind Citations 2003–2007

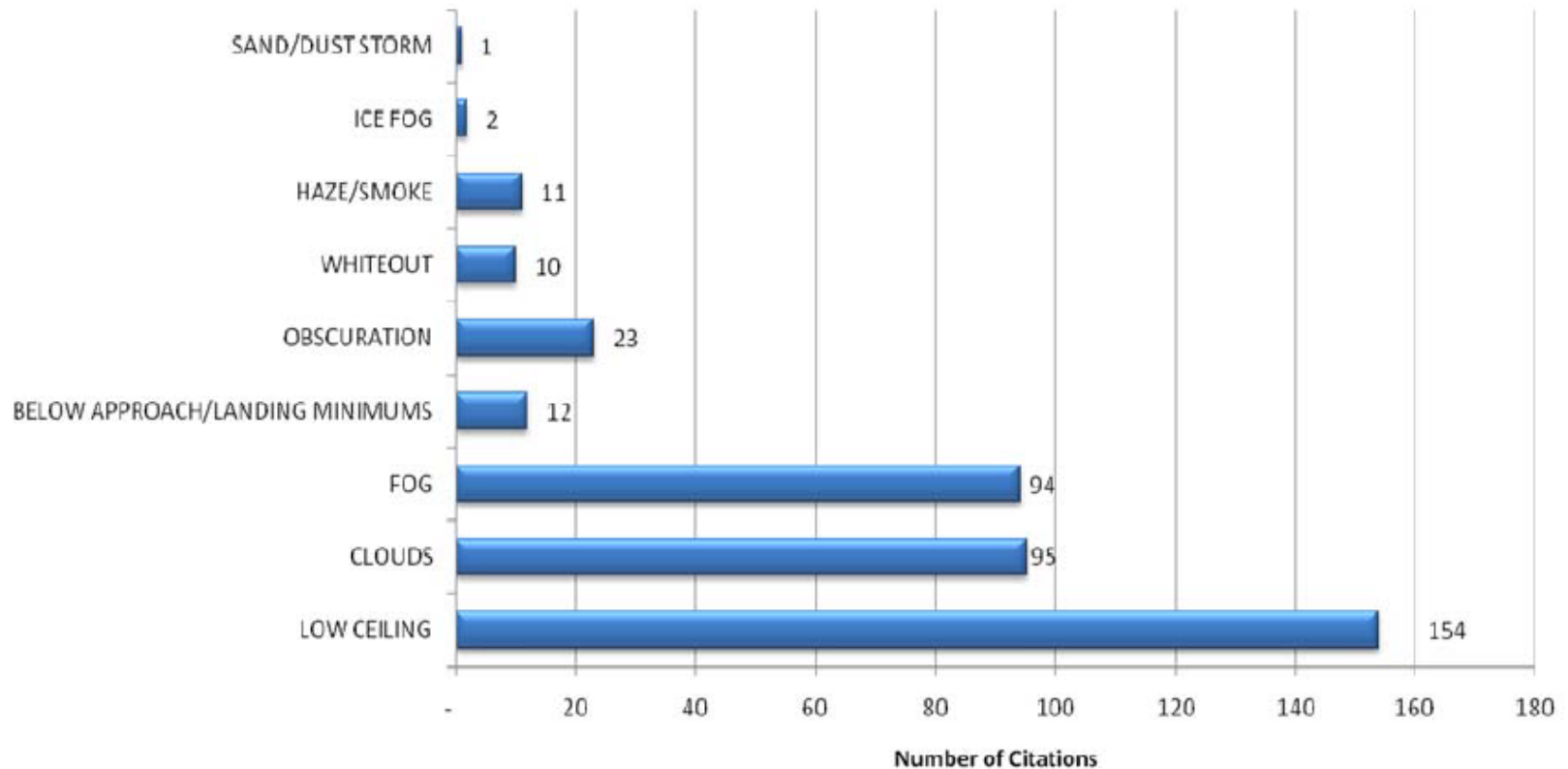
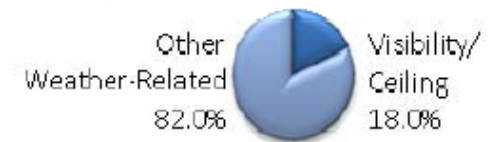


Not mutually exclusive. Total number of wind citations = 1,149.

Source: NTSB Aviation Accident and Incident Database

Figure 7. Visibility/Ceiling Citations 2003–2007

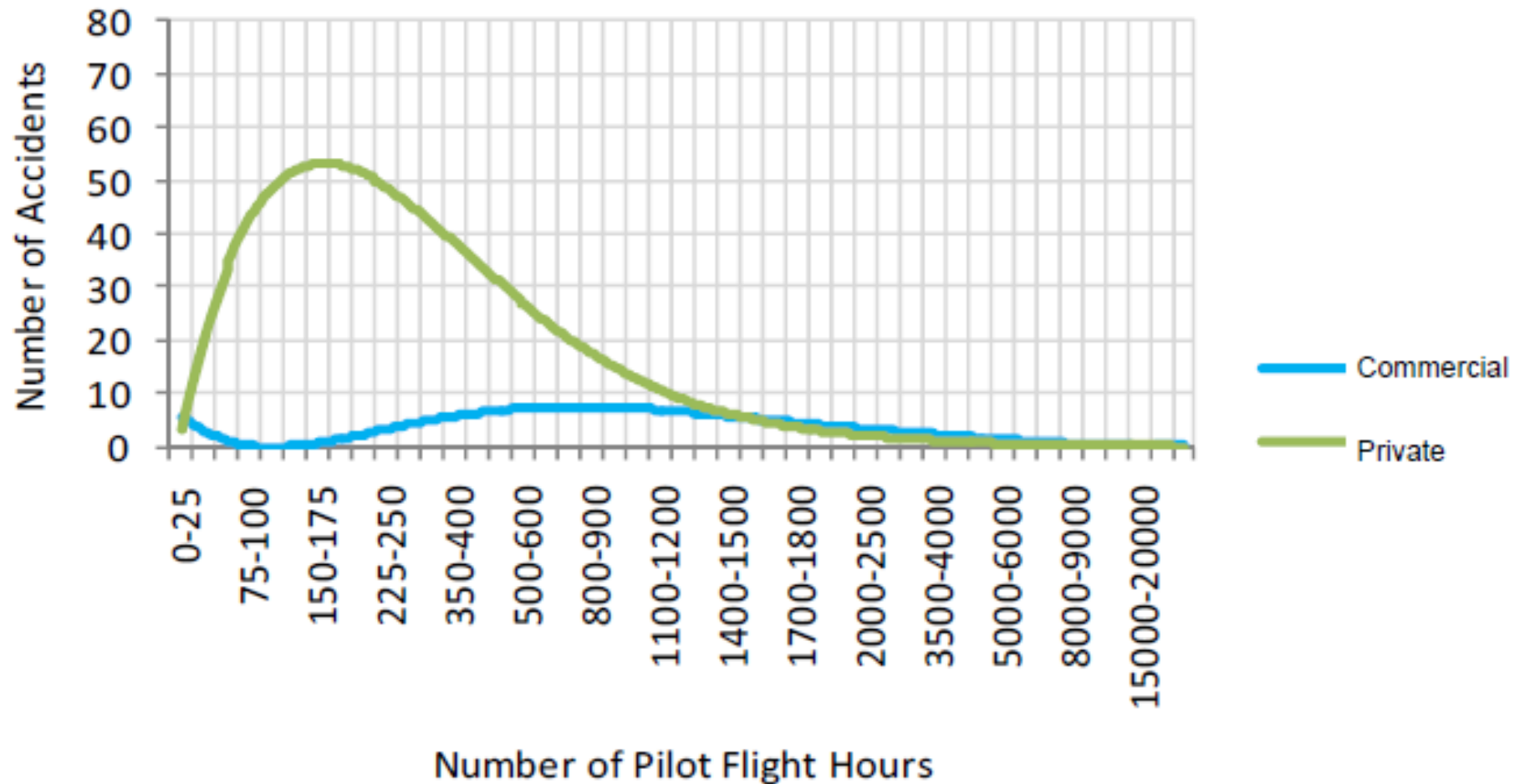
2,223 Weather-Related Citations



Not mutually exclusive. Total number of visibility/ceiling citations = 402.

Source: NTSB Aviation Accident and Incident Database

Figure 42. Accident Rate as a Function of Pilot Flight Time 2003–2007



Source: NTSB Aviation Accident and Incident Database

Fazit

- Noch nie war das Angebot an Wetterinformation so umfassend wie heute.
- *«While having weather information available to pilots, air traffic controllers, and meteorologists is crucial, **improper understanding and misutilization of this information can prove just as dangerous (if not more dangerous) as not having that information at all.** Examples include pilots gaining a false sense of confidence that may lead them unknowingly into adverse weather conditions, or air traffic controllers not effectively using the weather information they have to assist pilots in avoiding such conditions.»*

Fazit

- GA am deutlichsten betroffen.
- «Wetter» erscheint in den erwähnten Beispielen als beitragender Faktor, jedoch nie ursächlich.

«However, rather than being unique, weather may simply test the limits of pilot knowledge, training, and skill to the point that underlying issues are identified.»

<http://libraryonline.erau.edu/online-full-text/ntsb/safety-studies/SS05-01.pdf>

<http://chubasco.niu.edu/pubs/Fultz%20and%20Ashley%202016.pdf>

Lessons Learned

- Flugverfahren konsequent anwenden.
- Meteo-Prozessverständnis systematisch vertiefen.

Nicht aus Zwang, sondern aus Faszination
am Medium, in dem man sich bewegt.

Weather may simply test the limits of pilot knowledge.

<https://www.meted.ucar.edu/index.php>

<http://www.eumetrain.org/>

<http://www.eumetrain.org/satmanu/index.html>

<https://cimss.ssec.wisc.edu/goes/blog/>

<http://www.estofex.org/guide/>

Danke



Gümligen, 11. März 2018, 17:57 LT

Literatur / Anhang

<https://www.asias.faa.gov/i/studies/2003-2007weatherrelatedaviationaccidentstudy.pdf>

<http://chubasco.niu.edu/pubs/Fultz%20and%20Ashley%202016.pdf>

https://www.nts.gov/safety/mwl/Pages/mwl7_2014.aspx

<http://libraryonline.erau.edu/online-full-text/ntsb/safety-studies/SS05-01.pdf>

Wind / Turbulenz

HB-PGA, 28 AVR 2012, Bericht Nr. 2195

Piper PA-32R-301 «Saratoga SP»

Tatroz / Attalens FR

«L'accident est dû à une collision avec le sol suite à un décrochage à faible hauteur.

Une prise en compte insuffisante des conditions météorologiques et topographiques a contribué à l'accident.»

Diffuses Licht / Turbulenz

HB-ZEI, 08 MAR 2009, Bericht Nr. 2095
Eurocopter AS350 B3, Wildhorn, Ayent VS

«L'accident est dû à une collision du rotor principal avec le sol consécutive à une perte de contrôle survenu lors d'un atterrissage dans une pente enneigée par vent de travers et turbulent.

Facteur ayant contribué à l'accident: Choix inadéquat du lieu de débarquement.»

Diffuses Licht

HB-ZHI, 17. FEB 2011, Bericht Nr. 2190
Eurocopter AS350 B2,
Glacier de Tsanfleuron, Conthey VS

«Der Unfall ist auf eine Kollision des Helikopters mit dem Gelände zurückzuführen, weil während eines Durchstarts die notwendigen Sichtreferenzen fehlten.

Die Untersuchung hat folgende kausale Faktoren für den Unfall ermittelt:
Der Entscheid des Piloten, den Anflug unter schwierigen Bedingungen durchzuführen, was ihn in eine Situation mit geringem Handlungsspielraum brachte.

Der Pilot liess sich durch die Passagiere irritieren, was ihn zu einem Manöver verleitete, das grosse Risiken barg.»

Diffuses Licht

HB-ZKK, 21. MAR 2012, Bericht Nr. 2191
Eurocopter AS350 B3, Claridenfirn GL

«Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Helikopter nach einem abgebrochenen Landeanflug infolge diffuser Lichtverhältnisse mit der Schneedecke kollidierte.

Zum Unfall beigetragen haben die folgenden Faktoren: Der Entscheid, den Landeanflug trotz marginaler Wetterbedingungen und diffuser Lichtverhältnisse nicht rechtzeitig abubrechen.

Die geringe Flugerfahrung des Piloten, insbesondere im Gebirge.»

Diffuses Licht / tiefe Wolkenbasis

HB-XQS, 05. MAR 2006, Bericht Nr. 2001
Eurocopter AS365 N3, Flüela Hospiz, Susch GR

«Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Helikopter im Langsamflug mit dem schneebedeckten Gelände kollidierte, weil der Flug fortgesetzt wurde, obwohl keine ausreichenden Sichtreferenzen mehr vorhanden waren.

Zum Unfall hat beigetragen:
Unzweckmässiges Flugverfahren bei den herrschenden Wetter- und Geländebedingungen.

Rahmenbedingungen:
Beim Start des Helikopters in Samedan herrschte dort eine Sicht von 25 km und es waren 4/8 Bewölkung mit einer Basis auf ungefähr 10 600 ft AMSL vorhanden.

Auf dem Flüelapass herrschten zum Unfallzeitpunkt diffuse Sichtverhältnisse durch aufliegende Wolken und Schneefall.»

Sicht / tiefe Wolkenbasis

HB-PGA, 10 NOV 2011, Bericht Nr. 2176

Piper PA-31 «Navajo», Cottens FR

«L'accident est dû à une collision avec des arbres en raison d'une trajectoire inadaptée suite à un décollage effectué dans des conditions météorologiques ne permettant pas un vol VFR.

Le fonctionnement irrégulier intermittent d'un moteur a probablement mobilisé l'attention du pilote vers les instruments moteur au détriment de la trajectoire.»