



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
Service suisse d'enquête de sécurité SESE
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Studie Nr. 3 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über die Organisation und die Wirksamkeit
des Such- und Rettungsdienstes der zivi-
len Luftfahrt (*search and rescue* – SAR) in
der Schweiz

Allgemeine Hinweise zu dieser Studie

Diese Studie der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) umfasst die Ergebnisse aus verschiedenen Untersuchungen von Unfällen und schweren Vorfällen sowie zusätzliche Abklärungen zu Suche und Rettung.

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 Untersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieser Studie, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird diese Studie 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 jeweils beschriebenen Unfalls oder schweren Vorfalls. Für allgemeine Aussagen zum vorliegenden Studienobjekt ist der Stand am 31. Dezember 2015 massgebend.

Alle in dieser Studie erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in der für das Gebiet der Schweiz jeweils gültigen Normalzeit (*local time* – LT) angegeben.

Inhaltsverzeichnis

A	Vorstellung der Studie	6
A.1	Hintergrund	6
A.2	Ziele	6
A.3	Aufbau	6
B	Sachverhalt	8
B.1	Vorgaben und Richtlinien	8
B.1.1	Grundlagen	8
B.1.2	ICAO-Anhang 12 – Such- und Rettungsdienst.....	8
B.1.2.1	Allgemeines	8
B.1.2.2	Organisation	8
B.1.2.3	Kooperation und Koordination	10
B.1.2.4	Vorbereitende Massnahmen	11
B.1.2.5	Verfahren	12
B.1.2.6	Dauer einer Such- und Rettungsaktion	13
B.1.2.7	Verfahren an der Unfallstelle und Verfahren für Piloten.....	14
B.1.2.8	Aufzeichnungen	14
B.1.2.9	Handbuch	15
B.1.2.10	Ergänzende Dokumente für die Schweiz	15
B.1.3	ICAO-Anhänge 6 und 10 – Notsender	16
B.1.3.1	Allgemeines	16
B.1.3.2	Ausrüstung.....	17
B.1.3.3	Auslegung.....	17
B.1.4	Nationale Vorgaben und Richtlinien	18
B.1.4.1	Allgemeines	18
B.1.4.2	Luftfahrtgesetz.....	18
B.1.4.3	Verordnung über den Such- und Rettungsdienst der zivilen Luftfahrt	18
B.1.4.4	Verordnung über die Organisation und den Einsatz des Such- und Rettungsdienstes der zivilen Luftfahrt	19
B.1.4.5	Dokumente des BAZL in Bezug auf Notsender.....	20
B.2	Organisation des Such- und Rettungsdienstes in der Schweiz	21
B.2.1	Allgemeines	21
B.2.2	Organisationsstruktur	21
B.2.3	Vertragliche Vereinbarungen.....	22
B.2.4	Aufgaben und Mittel.....	22
B.2.4.1	Bundesamt für Zivilluftfahrt.....	22
B.2.4.2	Rega	23
B.2.4.3	Luftwaffe	25
B.2.4.4	Skyguide	26
B.2.4.5	Bundesamt für Kommunikation	26
B.2.4.6	Polizei	27
B.2.4.7	COSPAS-SARSAT	27
B.2.4.8	Flarm.....	28

B.2.5	Luftfahrthandbuch.....	29
B.2.6	Organisation vor 2002	31
B.2.7	Organisation ab 2016	32
B.3	Such- und Rettungsdienst in Zahlen	32
B.3.1	Alarmmeldungen.....	32
B.3.2	Aufwendungen.....	33
B.4	Exemplarische Fälle	33
B.4.1	Allgemeines	33
B.4.2	Unfall HB-XXN vom 14. April 2005.....	34
B.4.2.1	Flugverlauf	34
B.4.2.2	Such- und Rettungsaktion	35
B.4.2.3	Feststellungen	38
B.4.3	Unfall HB-HFI vom 17. April 2007	40
B.4.3.1	Flugverlauf	40
B.4.3.2	Such- und Rettungsaktion	41
B.4.3.3	Feststellungen	43
B.4.4	Unfall HB-PGC vom 16. September 2007	45
B.4.4.1	Flugverlauf	45
B.4.4.2	Such- und Rettungsaktion	46
B.4.4.3	Feststellungen	49
B.4.5	Unfälle D-0251 und HB-3393 vom 19. Mai 2012.....	51
B.4.5.1	Flugverlauf D-0251	51
B.4.5.2	Flugverlauf HB-3393.....	51
B.4.5.3	Such- und Rettungsaktionen	52
B.4.5.4	Feststellungen	58
B.4.6	Unfall HB-ZHX vom 8. Dezember 2013	61
B.4.6.1	Flugverlauf	61
B.4.6.2	Such- und Rettungsaktion	61
B.4.6.3	Feststellungen	64
B.4.7	Unfall HB-3364 vom 1. Juli 2015	65
B.4.7.1	Flugverlauf	65
B.4.7.2	Such- und Rettungsaktion	66
B.4.7.3	Feststellungen	70
B.5	Hilfsmittel zum raschen Auffinden von vermissten Luftfahrzeugen bzw. Personen	72
B.5.1	Technische Möglichkeiten	72
B.5.1.1	Notsender	72
B.5.1.2	Persönliche Notsender	73
B.5.1.3	Satellite Messengers	73
B.5.1.4	Mobilfunkanwendungen.....	74
B.5.1.5	Transponder	74
B.5.1.6	Flarm.....	74
B.5.1.7	Open Glider Network	75
B.5.2	Organisatorische Möglichkeiten	76
B.5.2.1	Alarmdienst von Skyguide	76

B.5.2.2	Lokale und persönliche Alarmsysteme.....	76
C	Analyse	77
C.1	Zeitspanne vom Unfall bis zum Eintreffen der Rettungskräfte.....	77
C.1.1	Ausgangslage.....	77
C.1.2	Einfluss der direkt Betroffenen	77
C.1.2.1	Ziel	77
C.1.2.2	Technische Vorkehrungen.....	77
C.1.2.3	Organisatorische Vorkehrungen.....	79
C.1.2.4	Alarmauslösung	79
C.1.2.5	Vermeidung von Fehlalarmen	80
C.1.3	Einfluss der den SAR erbringenden Organisationen.....	80
C.1.3.1	Ziele	80
C.1.3.2	Umgang mit Fehlalarmen	81
C.1.3.3	Kompetenz und Arbeitstechnik.....	81
C.1.3.4	Schnittstellen zwischen den verschiedenen beteiligten Organisationen.....	82
C.1.3.5	Rettung	83
C.1.4	Überdauern der Zeitspanne vom Unfall bis zum Eintreffen der Rettungskräfte.....	83
C.2	Informationsdefizit.....	83
D	Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise	85
D.1	Sicherheitsempfehlungen.....	86
D.1.1	Notsender	86
D.1.1.1	Sicherheitsdefizit.....	86
D.1.1.2	Sicherheitsempfehlung Nr. 513	86
D.1.1.3	Sicherheitsempfehlung Nr. 514	86
D.1.1.4	Sicherheitsempfehlung Nr. 515	86
D.1.2	Organisation	86
D.1.2.1	Sicherheitsdefizit.....	86
D.1.2.2	Sicherheitsempfehlung Nr. 516	87
D.1.2.3	Sicherheitsempfehlung Nr. 517	87
D.2	Sicherheitshinweise	87
D.2.1	Informationsdefizit	87
D.2.1.1	Sicherheitsdefizit.....	87
D.2.1.2	Sicherheitshinweis Nr. 13	88
Anlagen	89	
Anlage 1: FEMI-Liste (Stand 1. August 2012)	89	
Anlage 2: Kriterien zur Auslösung der Notfallstufen (Auszug aus dem ATMM).....	90	
Abkürzungsverzeichnis	91	
Quellenverzeichnis	94	

A Vorstellung der Studie

A.1 Hintergrund

In den vergangenen Jahren haben sich wiederholt Unfälle mit Luftfahrzeugen der allgemeinen Luftfahrt ereignet, bei denen Besatzung und Luftfahrzeug nur mit erheblicher Verzögerung gefunden und geborgen werden konnten. Im Rahmen der Sicherheitsuntersuchung dieser Unfälle wurde verschiedentlich festgestellt, dass die am Such- und Rettungsdienst (*search and rescue* – SAR) beteiligten Organisationen nicht in der Lage waren, eine rasche Suche und Rettung sicherzustellen. Es zeigte sich auch, dass selbst viele Fachleute und Nutzer der Zivilluftfahrt nur unzureichende Kenntnisse des SAR und seiner Eigenheiten aufwiesen.

Deshalb entschloss sich die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST), in Zusammenarbeit mit den beteiligten Verkehrskreisen eine umfassende Studie zu diesem Thema durchzuführen.

A.2 Ziele

Die vorliegende Studie der SUST soll sowohl dem Fachmann als auch der breiten Öffentlichkeit

- einen umfassenden Überblick über die Normen und Grundlagen des SAR liefern;
- Aufbau und Organisation sowie Arbeitsweise des SAR allgemein erklären und anhand von konkreten Beispielen illustrieren;
- eine sachliche und neutrale Analyse der Wirksamkeit des SAR liefern;
- sowohl den Leistungserbringern als auch den Leistungsbezügern Möglichkeiten zur Verbesserung der Wirksamkeit des SAR aufzeigen.

A.3 Aufbau

Die Studie umfasst drei Hauptteile:

Kapitel B: Sachverhalt

Beschrieben werden folgende Punkte:

- internationale und nationale Vorgaben und Richtlinien zum Aufbau und Betrieb eines Such- und Rettungsdienstes für die zivile Luftfahrt;
- konkrete Umsetzung dieser Vorgaben und Richtlinien in der Schweiz mit detaillierten Angaben zu den einzelnen involvierten Organisationen;
- ausgewählte Zahlen zur quantitativen Abschätzung der Arbeit des SAR;
- ausgewählte exemplarische Fälle aus den letzten Jahren für einen konkreten Einblick in die Arbeitsweise des SAR und als Grundlage für die Analyse;
- Möglichkeiten und vorbereitende Handlungen, um im Notfall die Auslösung und die Durchführung einer Such- und Rettungsaktion zu beschleunigen.

Kapitel C: Analyse

Die Organisation und die Wirksamkeit des Such- und Rettungsdienstes in der Schweiz werden analysiert. Es wird aufgezeigt, was sowohl jeder Einzelne als auch die in den SAR involvierten Organisationen zur Verbesserung der Wirksamkeit beitragen können.

Für den eiligen Leser bietet sich ein Einstieg in Kapitel C an. Bei Interesse kann dann punktuell auf die entsprechenden Grundlagen in Kapitel B zurückgegriffen werden.

Kapitel D: Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise

Mit konkreten Sicherheitsempfehlungen bzw. Sicherheitshinweisen werden sowohl jeder Einzelne als auch die SAR-Organisation als Ganzes angesprochen.

Im Anhang wird die Studie durch detaillierte, weiterführende Informationen sowie ein Abkürzungs- und ein Quellenverzeichnis ergänzt.

B Sachverhalt

B.1 Vorgaben und Richtlinien

B.1.1 Grundlagen

Die Schweiz unterzeichnete am 7. Dezember 1944 gemeinsam mit insgesamt 52 Staaten das Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt, das sogenannte Chicagoer Abkommen. Damit wurde die Grundlage eines internationalen Luftfahrtrechts auf völkerrechtlicher Basis geschaffen und gleichzeitig die internationale Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization – ICAO*) als eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen (*United Nations Organization – UNO*) gegründet. Das Abkommen bezweckt, die Infrastruktur und die Regeln des Luftverkehrs international zu vereinheitlichen. Integraler Bestandteil des Abkommens sind insgesamt 19 Anhänge, die sowohl verbindliche Normen (*international standards*) als auch Empfehlungen (*recommended practices*) enthalten. Die Unterzeichnerstaaten verpflichten sich, verbindliche Normen auf ihrem Gebiet so weit wie möglich umzusetzen; jeder Staat hat jedoch das Recht, einzelne Punkte abweichend zu regeln, muss solche Abweichungen aber der ICAO mitteilen. Bis heute haben rund 190 Staaten das Abkommen ratifiziert.

In Anhang 12 des Abkommens wird der Such- und Rettungsdienst (*search and rescue – SAR*) geregelt (vgl. Kapitel B.1.2). Weitere Aspekte mit direktem Bezug zum SAR finden sich in den Anhängen 6 und 10, wo Vorgaben und Empfehlungen zur Ausstattung von Luftfahrzeugen mit Notsendern (*emergency locator transmitter – ELT*) sowie deren technische Auslegung gemacht werden (vgl. Kapitel B.1.3).

Die Vorgaben und Richtlinien der ICAO werden mit entsprechenden nationalen Vorgaben und Richtlinien innerhalb der Schweiz umgesetzt (vgl. Kapitel B.1.4).

B.1.2 ICAO-Anhang 12 – Such- und Rettungsdienst

B.1.2.1 Allgemeines

Anhang 12 beschreibt die Schaffung und den Betrieb eines Such und Rettungsdienstes (*search and rescue – SAR*) über dem Territorium der Vertragsstaaten und der hohen See sowie die Koordination solcher Dienste untereinander. Er wurde erstmals 1950 erlassen und seither mehrfach überarbeitet und angepasst.

Der Anhang wird ergänzt durch ein dreibändiges Handbuch, das *International Aeronautical and Maritime Search and Rescue (IAMSAR) Manual*, das die Vertragsstaaten dabei unterstützen soll, ihren SAR gemäss den Vorgaben der ICAO aufzubauen und zu betreiben (vgl. Kapitel B.1.2.9).

Weitere ergänzende Dokumente werden durch die ICAO auf regionaler Ebene erlassen (vgl. Kapitel B.1.2.10).

B.1.2.2 Organisation

In Kapitel 2 fordert der Anhang von den Vertragsstaaten u. a. die folgenden grundlegenden Punkte in Bezug auf die Organisation des SAR:

- Schaffung und prompte Erbringung eines SAR zugunsten von Personen in Notlagen im Zusammenhang mit Luftfahrzeugen. Der Dienst kann individuell oder in Kooperation mit anderen Vertragsstaaten erbracht werden und soll rund um die Uhr verfügbar sein.
- Grundelemente des SAR sollen eine gesetzliche Grundlage, eine zuständige Behörde, die verfügbaren Mittel, Kommunikationsanlagen sowie Personal, das in koordinativen und betrieblichen Aufgaben befähigt ist, umfassen.

- Der SAR soll Prozesse zur Verbesserung seines Dienstes schaffen und dabei Aspekte der Planung, der nationalen und internationalen Zusammenarbeit sowie des Trainings berücksichtigen.

Zur konkreten Umsetzung sind u. a. die folgenden Punkte aufgelistet:

- Bezeichnen des Gebietes, in dem SAR geleistet wird (*search and rescue region* – SRR). Das SRR kann das Territorium mehrerer Vertragsstaaten umfassen und soll anhand der technischen und betrieblichen Bedürfnisse bestimmt werden und nicht zwingend anhand der Staatsgrenzen. Verschiedene SRR sollen sich nicht überlappen und zusammen das gesamte Territorium abdecken. Es wird empfohlen, nach Möglichkeit die Gebiete in Übereinstimmung mit den Fluginformationsgebieten (*flight information region* – FIR) zu wählen.
- Schaffung eines Koordinationszentrums (*rescue coordination centre* – RCC) innerhalb jedes SRR. Das RCC soll rund um die Uhr besetzt sein mit Personal, das ausgebildet und der Sprache, die für den Funkverkehr verwendet wird, mächtig ist.
- Jedes RCC soll Mittel für eine rasche und zuverlässige Zweiwegkommunikation mit u. a. den folgenden Stellen zur Verfügung haben:
 - betroffene Flugverkehrsleitstellen;
 - geeignete Stellen zur Bestimmung von Richtungen und Positionen (Peilungen);
 - benachbarte RCC;
 - eine designierte meteorologische Fachstelle;
 - ausführende Organe des Dienstes (*SAR units* – SRU);
 - alarmierende Personen oder Stellen (*alerting posts*);
 - zuständiges Missions-Kontrollzentrum (*mission control center* – MCC) des COSPAS-SARSAT-Systems¹.
- Bezeichnung der ausführenden Organe des Dienstes (SRU). Dies können öffentliche oder private Dienstleister an geeigneten Standorten sein, die über die entsprechende Ausrüstung für Such- und Rettungsaktionen verfügen. Die für ein bestimmtes SRR notwendigen Minimalanforderungen in Bezug auf die SRU werden in ergänzenden, auf regionaler Basis erarbeiteten Dokumenten festgelegt (vgl. Kapitel B.1.2.10).
- Bezeichnung weiterer privater oder öffentlicher Dienste, die nicht für die Erbringung des eigentlichen Dienstes (SRU) geeignet sind, aber trotzdem an einer Such- und Rettungsaktion beteiligt werden können.
- Ausstattung der SRU mit Mitteln, die eine schnelle Ortung einer Unfallstelle und adäquate Hilfeleistung an selbiger erlauben.

¹ Beim COSPAS-SARSAT-System handelt es sich um ein international abgestütztes Projekt zum Betrieb von Satelliten, die die 406-MHz-Signale von ELT und ähnlichen Systemen empfangen und auswerten können (vgl. Kapitel B.2.4.7). Damit ist je nach technischer Auslegung des Senders und je nach momentaner Konstellation der Satelliten eine mehr oder weniger rasche und eine mehr oder weniger genaue Bestimmung der Position des Senders möglich. Die gefundenen Koordinaten werden durch das MCC, das für das betroffene Gebiet zuständig ist, ausgewertet und anschliessend an das zuständige RCC bzw. die bezeichnete Kontaktstelle des betreffenden SRR weitergeleitet.

- Jedes Luftfahrzeug im Einsatz für die effiziente Durchführung von Such- und Rettungsaktionen soll über eine Peilvorrichtung zum Peilen der internationalen Notfrequenzen verfügen.
- Es wird empfohlen, dass mindestens eines der an einer Such- und Rettungsaktion beteiligten Luftfahrzeuge abwerfbare Überlebensausrüstung mitführt. Weiter wird empfohlen, an geeigneten Flugplätzen entsprechende Pakete mit Überlebensausrüstung bereitzuhalten.

B.1.2.3 Kooperation und Koordination

In Kapitel 3 werden Aspekte der Kooperation und Koordination zwischen benachbarten Vertragsstaaten behandelt:

- Jeder Vertragsstaat soll seinen SAR mit denjenigen benachbarter Staaten koordinieren. Es wird empfohlen, gemeinsame Konzepte und Verfahren auszuarbeiten, um die Koordination von Such- und Rettungsaktionen zu erleichtern.
- Vorbehältlich durch die Behörden zu definierender Bedingungen soll jeder Vertragsstaat den SRU eines anderen Staates sofort Zugang zu seinem Territorium zum Zwecke der Suche und Rettung in Zusammenhang mit einem Flugunfall gewähren.
- Jeder Vertragsstaat soll die dafür notwendigen Informationen publizieren und verbreiten.
- Die Behörden des Staates, die ihre SRU zum Zwecke der Suche und Rettung ins Territorium eines anderen Vertragsstaates senden möchten, sollen ein entsprechendes Gesuch an das RCC des betroffenen Staates oder eine andere dafür bezeichnete Behörde stellen. Diese sollen den Erhalt des Gesuchs unverzüglich bestätigen und so rasch wie möglich die Bedingungen angeben, unter denen die geplante Aktion durchgeführt werden kann.
- Es wird empfohlen, dass benachbarte Vertragsstaaten die Modalitäten eines grenzüberschreitenden Einsatzes ihrer SRU in Vereinbarungen regeln, um einen raschen und mit möglichst wenigen Formalitäten behafteten Grenzübertritt zu ermöglichen. Es wird weiter empfohlen, dass die Vertragsstaaten den RCC sämtliche Kompetenzen übertragen, die in diesem Zusammenhang notwendig sind.
- Es wird empfohlen, dass die Vertragsstaaten gemeinsame Übungen unter Beteiligung der SRU verschiedener Staaten durchführen, um die Effizienz von Such- und Rettungsaktionen zu fördern.
- Es wird empfohlen, dass regelmässig Besuche von Personal des RCC in RCC benachbarter Staaten ermöglicht werden.

Ebenso werden Aspekte der Kooperation und Koordination mit weiteren möglichen Dienstleistern innerhalb eines Vertragsstaates beschrieben:

- Vertragsstaaten sollen Vorkehrungen treffen, dass alle Luftfahrzeuge und lokalen Stellen, die nicht Teil der SAR-Organisation sind, in Bezug auf Such- und Rettungsaktionen vollständig mit dieser kooperieren und den Überlebenden eines Flugunfalls alle erdenkliche Unterstützung bieten.
- Vertragsstaaten sollen sicherstellen, dass ihr SAR mit den Unfalluntersuchungsbehörden kooperiert sowie auch mit den Stellen, die für die Betreuung der Opfer zuständig sind. Es wird empfohlen, dass die Rettungstruppen nach Möglichkeit von Personen der Unfalluntersuchungsbehörde begleitet werden.
- Vertragsstaaten sollen eine Kontaktstelle (SAR *point of contact* – SPOC) für den Empfang von COSPAS-SARSAT-Daten bezeichnen.

B.1.2.4 Vorbereitende Massnahmen

In Kapitel 4 werden die notwendigen vorbereitenden Massnahmen beschrieben:

- Jedes RCC soll jederzeit einfachen Zugang zu aktuellen Informationen betreffend sein SRR haben, insbesondere in Bezug auf die SRU, Flugverkehrsleitstellen, verfügbare Kommunikationsmittel, Adressen und Telefonnummern von involvierten Stellen sowie weitere mögliche Ressourcen, die für eine Such- und Rettungsaktion nützlich sein könnten.
- Es wird empfohlen, dass das RCC auch einfachen Zugang zu allen anderen Informationen, die im Rahmen einer Such- und Rettungsaktion von Nutzen sein könnten, haben soll. Diese werden im Detail genannt.
- Jedes RCC soll detaillierte Pläne für die Durchführung von Such- und Rettungsaktionen in seinem SRR ausarbeiten (*plans of operation*). Es wird empfohlen, diese Pläne gemeinsam mit den Verantwortlichen der Stellen, die den SAR unterstützen oder von diesem profitieren könnten, auszuarbeiten.
- Diese Pläne sollen, soweit möglich, die Einrichtungen für die Wartung und die Betankung von Luftfahrzeugen und Fahrzeugen spezifizieren, die in den SAR involviert sind, inklusive derjenigen, die von anderen Staaten zur Verfügung gestellt werden.
- Diese Pläne sollen Details zu den Handlungen der involvierten Personen enthalten, insbesondere in Bezug auf die folgenden Punkte:
 - die Art und Weise, wie Such- und Rettungsaktionen durchzuführen sind;
 - den Gebrauch verfügbarer Kommunikationssysteme und -anlagen;
 - die Handlungen, die gemeinsam mit anderen RCC zu unternehmen sind;
 - die Methoden, um Flugzeuge im Reiseflug zu alarmieren;
 - die Pflichten und Rechte der in den SAR involvierten Personen;
 - die mögliche Anpassung von Ausrüstung aufgrund von meteorologischen oder anderen Umständen;
 - die Methoden, um Informationen von Relevanz für Such- und Rettungsaktionen erhalten zu können, wie Wetterberichte, Wettervorhersagen, NOTAM usw.;
 - die Methoden, um von anderen RCC Unterstützung zu bekommen;
 - die Methoden, um den SAR oder andere Luftfahrzeuge darin zu unterstützen, zu einem Luftfahrzeug in Notlage vorzudringen;
 - gemeinsame Handlungen, die zusammen mit Flugverkehrsleitstellen und anderen Stellen vorzunehmen sind, um Luftfahrzeuge zu unterstützen, die Opfer einer Entführung wurden oder von denen geglaubt wird, dass sie Opfer einer Entführung sein könnten.
- Es wird empfohlen, diese Pläne in die Notfallpläne der Flugplätze zu integrieren, um den Rettungsdienst in der Nähe von Flugplätzen sicherzustellen.
- Jede SRU soll diejenigen Teile dieser Pläne kennen, die für die Ausübung ihrer Aufgabe notwendig ist, und das RCC über seine Bereitschaft informiert halten.
- Vertragsstaaten sollen die erforderlichen Einrichtungen in Bereitschaft halten und adäquate Mengen des für den SAR erforderlichen Materials bereithalten.

- Vertragsstaaten sollen regelmässig Übungen organisieren, um maximale Effizienz für den SAR zu erreichen und zu erhalten.
- Es wird empfohlen, Wracks nach Abschluss der Unfalluntersuchung zu entfernen, wenn diese Wracks eine Gefahr oder eine mögliche Verwechslungsgefahr für nachfolgende Such- und Rettungsaktionen darstellen könnten.

B.1.2.5 Verfahren

In Kapitel 5 schliesslich werden im Detail die konkreten Verfahren während einer Such- und Rettungsaktion beschrieben:

- Bei Verdacht, dass sich ein Flugzeug in einer Notlage befindet, soll unverzüglich das zuständige RCC informiert werden. Dieses soll sofort alle verfügbaren Informationen auswerten und das Ausmass der erforderlichen Handlungen beurteilen. Wenn die Alarmierung des RCC nicht über eine Flugverkehrsleitstelle erfolgt, soll das RCC evaluieren, in welche Notfallstufe (*emergency phase*)² das Ereignis fällt, und dann die entsprechenden Verfahren anwenden.
- Bei Eintreten der Ungewissheitsstufe (*uncertainty phase* – INCERFA) soll das RCC mit allen Kräften mit Flugverkehrsleitstellen und anderen geeigneten Stellen zusammenarbeiten, um eingehende Meldungen rasch evaluieren zu können.
- Bei Eintreten der Bereitschaftsstufe (*alert phase* – ALERFA) soll das RCC unverzüglich die SRU alarmieren und alle notwendigen Handlungen initiieren.
- Bei Eintreten der Notstufe (*distress phase* – DETRESFA) soll das RCC die folgenden Handlungen vornehmen, und zwar in dieser Reihenfolge, falls nicht durch die Umstände anders diktiert:
 - unverzüglich Aktionen durch die SRU einleiten, in Übereinstimmung mit dem betreffenden Plan (*plan of operation*);
 - die Position des Luftfahrzeuges bestimmen und den Grad der Unsicherheit dieser Positionsbestimmung abschätzen; anschliessend basierend auf dieser Information und den Umständen das Suchgebiet festlegen;
 - falls möglich, den Betreiber des Luftfahrzeuges informieren und ihn über die Entwicklungen auf dem Laufenden halten;
 - andere RCC informieren, deren Hilfe wahrscheinlich benötigt wird oder die in die Aktionen involviert sind;
 - die betreffende Flugverkehrsleitstelle informieren, falls die Alarmierung von einer anderen Stelle stammte;
 - frühzeitig versuchen, andere Luftfahrzeuge oder andere Stellen zur Unterstützung einzubinden, zum Beispiel für den Empfang von Funkmeldungen des Luftfahrzeuges oder eines Notsenders, zur Unterstützung des Luftfahrzeuges in Not, soweit möglich, und zur Information des RCC über alle Entwicklungen;

² Es werden drei Notfallstufen unterschieden (vgl. Anlage 2):

Ungewissheitsstufe: Es herrscht Ungewissheit über den sicheren Zustand eines Luftfahrzeuges und dessen Insassen.

Bereitschaftsstufe: Es besteht Sorge über den sicheren Zustand eines Luftfahrzeuges und dessen Insassen.

Notstufe: Es besteht mit ziemlicher Sicherheit ernsthafte und unmittelbar drohende Gefahr für ein Luftfahrzeug und dessen Insassen.

- basierend auf allen verfügbaren Informationen, einen detaillierten Einsatzplan (*plan of action*) zur Durchführung der Such- und Rettungsaktion zusammenstellen und diesen den betroffenen Verantwortlichen kommunizieren;
- diesen Einsatzplan im Lichte neuer Umstände allenfalls ergänzen;
- die zuständigen Unfalluntersuchungsbehörden informieren;
- den zuständigen Staat, in dem das Luftfahrzeug registriert ist, informieren.
- Im Falle eines Luftfahrzeuges, dessen Position nicht bekannt ist und das sich in mehreren SRR befinden könnte, soll wie folgt vorgegangen werden:
 - ein RCC, das eine solche Alarmierung erhält und keine Kenntnis darüber hat, ob ein anderes RCC entsprechende Aktionen eingeleitet hat, soll die oben beschriebenen Aktionen einleiten und mit benachbarten RCC in Kontakt treten, mit dem Ziel, ein RCC für die Koordination des Fortgangs der Aktion zu bestimmen. Verschiedene Kriterien, welches der betroffenen RCC die Koordination übernehmen soll, werden dabei festgehalten;
 - nach Auslösen der Notstufe (DETRESFA) soll das für die Koordination zuständige RCC alle anderen RCC, die möglicherweise in die Aktion involviert werden könnten, über die Umstände und die Entwicklungen informieren. Umgekehrt sollen alle RCC, die Informationen in Zusammenhang mit dem Notfall erlangen, diese an das koordinierende RCC weiterleiten.
- Falls anwendbar, soll das RCC die eingeleiteten Massnahmen an die Flugverkehrsleitstelle weiterleiten, die das betroffene Luftfahrzeug bedient, um die Informationen an die Besatzung weiterleiten zu können.
- Die Verantwortlichen, die eine Aktion oder Teile davon unmittelbar leiten, sollen ihren *units* Instruktionen geben und das RCC über diese Instruktionen ebenso wie über allfällige Entwicklungen vor Ort informieren.

B.1.2.6 Dauer einer Such- und Rettungsaktion

Über die Dauer einer Such- und Rettungsaktion ist in Kapitel 5 Folgendes festgehalten:

- Such- und Rettungsaktionen sollen, falls möglich, so lange fort dauern, bis alle Überlebenden an einen sicheren Ort gebracht werden konnten oder bis jede begründete Hoffnung, Überlebende retten zu können, aufgegeben wurde.
- Im Normalfall soll das zuständige RCC darüber entscheiden, wann eine Aktion beendet werden soll.
- Wenn eine Such- und Rettungsaktion erfolgreich war oder wenn ein RCC zum Schluss kommt oder darüber informiert wird, dass keine Notlage mehr existiert, sollen die Notfallstufen annulliert und die Aktionen beendet sowie alle erforderlichen Stellen umgehend informiert werden.
- Wenn eine Such- und Rettungsaktion unausführbar wird und das RCC zum Schluss kommt, dass es möglicherweise immer noch Überlebende gibt, sollen die Aktionen vor Ort temporär unterbrochen und alle erforderlichen Stellen umgehend informiert werden. Relevante Informationen, die in der Folge eingehen, sollen evaluiert und die Such- und Rettungsaktion wieder aufgenommen werden, falls eine solche gerechtfertigt und durchführbar erscheint.

B.1.2.7 Verfahren an der Unfallstelle und Verfahren für Piloten

Bezüglich der Verfahren an der Unfallstelle und der Verfahren für Piloten hält Kapitel 5 fest:

- Wenn mehrere *units* an einer Unfallstelle im Einsatz sind, soll das RCC eine oder mehrere *units* bezeichnen, um die Aktionen vor Ort zu koordinieren und so die Sicherheit und die Wirksamkeit der Aktionen sicherzustellen.
- Wenn ein Pilot beobachtet, dass sich ein anderes Luftfahrzeug in einer Notlage befindet, soll er, falls möglich und nicht als unnötig erachtet:
 - das betroffene Luftfahrzeug im Auge behalten, bis er zum Verlassen des Ortes gezwungen oder vom RCC darüber informiert wurde, dass eine Beobachtung des Luftfahrzeugs nicht länger notwendig sei;
 - die Position des Luftfahrzeuges bestimmen;
 - möglichst viele Informationen über das Luftfahrzeug an das RCC oder die Flugverkehrsleitstelle übermitteln; diese Informationen werden detailliert aufgelistet;
 - sich gemäss den Instruktionen des RCC oder der Flugverkehrsleitstelle verhalten.
- Falls das erste Luftfahrzeug, das eine Unfallstelle erreicht, kein SAR-Luftfahrzeug ist, soll es vor Ort so lange die Aktivitäten aller anderen Luftfahrzeuge koordinieren, bis das erste SAR-Luftfahrzeug die Unfallstelle erreicht.
- Weiter werden detailliert mögliche Kommunikationsformen zwischen Luftfahrzeugen und Überlebenden bzw. bodengebundenen Rettungsmannschaften beschrieben.
- Wenn ein Pilot einen Notruf eines anderen Luftfahrzeuges empfängt, soll er falls möglich:
 - den Empfang des Notrufes bestätigen;
 - die Position des Luftfahrzeuges in Not erfassen, falls diese mitgeteilt wurde;
 - eine Peilung der Übermittlung durchführen;
 - das zuständige RCC oder die Flugverkehrsleitstelle über den Notruf informieren, inklusive aller relevanten Informationen;
 - nach Ermessen des Piloten, auf Instruktionen wartend, in Richtung der übermittelten Position fliegen.

B.1.2.8 Aufzeichnungen

Bezüglich der zu tätigenen Aufzeichnungen empfiehlt Kapitel 5:

- Jedes RCC sollte Aufzeichnungen über die betriebliche Effizienz des SAR in ihrem SRR machen.
- Jedes RCC sollte Auswertungen über Such- und Rettungsaktionen in ihrem SRR erstellen. Diese Auswertungen sollten sachdienliche Hinweise über die benutzten Verfahren und das eingesetzte Material sowie Vorschläge zur Verbesserung dieser Verfahren bzw. des Materials enthalten. Die Auswertungen sollten der ICAO zur Verfügung gestellt werden, um sie auch anderen Staaten verfügbar zu machen.

B.1.2.9 Handbuch

Der Anhang wird ergänzt durch ein umfangreiches dreibändiges Handbuch, das IAMSAR *Manual*, das von der ICAO zusammen mit der internationalen Seeschiff-fahrtsorganisation (*International Maritime Organization – IMO*) herausgegeben wird. Zweck des Handbuchs ist es, die Vertragsstaaten dabei zu unterstützen, den SAR gemäss ihren Bedürfnissen und den Vorgaben des Anhangs aufzubauen und zu betreiben. Die Vertragsstaaten werden ermutigt, durch Benutzung des Handbuchs ihren SAR zu entwickeln und zu verbessern sowie mit benachbarten Staaten zusammenzuarbeiten.

Band I des Handbuchs (*Organization and Management*) behandelt organisatorische und führungstechnische Aspekte des SAR. Es werden darin das globale Konzept des SAR sowie der notwendige Aufbau von regionalen und nationalen SAR-Systemen und deren gegenseitige Kooperation im Detail erläutert, um einen effizienten und wirtschaftlichen SAR zu ermöglichen. Auch wird ein Schwergewicht auf das erforderliche Personal und im Speziellen auf dessen Ausbildung und Training gelegt.

Band II (*Mission Coordination*) soll Personen unterstützen, die SAR-Einsätze planen und koordinieren sowie entsprechende Übungen organisieren. Es wird darin viel Gewicht auf die Beschreibung von möglichen Strategien für die Suche nach vermissten Luftfahrzeugen gelegt, angefangen bei den Techniken zur Bestimmung der möglichen Position bis hin zu konkreten Suchverfahren durch Luftfahrzeuge: „*Searching is the most expensive, risky, and complex aspect of the SAR system. Often, it is also the only way survivors may be located and assisted. Before a search is undertaken and at frequent intervals during its progress, all information received must be carefully analysed and evaluated. The primary concerns are ensuring all clues about the survivors' probable status and location are properly evaluated, and ensuring the safety of the search facilities and their crews.*“ Im Anhang von Band II sind umfangreiche Informationen, Formulare, Checklisten, Verfahren und Tabellen für den täglichen Gebrauch im RCC beigefügt.

Band III (*Mobile Facilities*) ist dafür vorgesehen, an Bord von Luftfahrzeugen, die SAR-Einsätze durchführen, mitgeführt zu werden. Er soll die Besatzungen bei der Suche oder Rettung oder einer koordinativen Funktion an der Unfallstelle unterstützen. Verschiedene Anhänge enthalten dazu konkrete Informationen, Anweisungen oder Verfahren.

B.1.2.10 Ergänzende Dokumente für die Schweiz

Um auf regionale Aspekte eingehen zu können, werden gewisse detaillierte Vorgaben oder Richtlinien der ICAO in Untergruppen von Vertragsstaaten ausgearbeitet. Diese Untergruppen werden nach geografischen Gesichtspunkten gebildet. Die Schweiz ist Mitglied der Untergruppe Europa (EUR).

In diesem Rahmen werden u. a. sogenannte *Regional Supplementary Procedures* (SUPPS) und *Air Navigation Plans* (ANP) herausgegeben. Letztere werden nochmals unterteilt in *Basic Air Navigation Plans* (BANP) und *Facilities and Services Implementation Documents* (FASID).

In Bezug auf den SAR finden sich in diesen Dokumenten für EUR u. a. die folgenden Punkte:

- Es wird empfohlen, den Betrieb des SAR so weit wie möglich auf bestehende Dienste und Infrastrukturen abzustützen, auch wenn diese nicht primär für den Zweck der Suche und Rettung ausgelegt wurden. Dies in Hinblick auf ein vernünftiges Verhältnis von Aufwand und Nutzen, um diese Dienste und Infrastrukturen in der erforderlichen Alarmbereitschaft zu halten.

- Es sollten Vereinbarungen mit staatlichen Diensten, die möglicherweise für einen SAR-Einsatz von Nutzen sein könnten, getroffen werden, um diese ad hoc rasch aufbieten zu können.
- Auch sollten Vereinbarungen mit benachbarten Staaten getroffen werden, um die Zusammenarbeit in Grenzgebieten zu erleichtern und zu beschleunigen. Entsprechend angelegte internationale Übungen sollten regelmässig zum Trainieren der Koordination und der Abläufe organisiert werden.
- Einrichtungen für den SAR sollten so lokalisiert sein, dass sie mit der kleinstmöglichen Verzögerung aktiviert werden können. In Bezug auf Luftfahrzeuge für Suchaktionen wird festgehalten, dass es akzeptabel ist, wenn diese erst nach entsprechender Umrüstung (*on a redeployment basis*) verfügbar sind.
- Die Minimalanforderungen (s. u.) sollten, wenn immer möglich, durch zusätzliche Einrichtungen ergänzt werden.

Weiter werden die Minimalanforderungen hinsichtlich der SAR *units* (SRU) für jedes SRR innerhalb von EUR festgehalten. Für die Schweiz ist die entsprechende Übersicht in der folgenden Abbildung dargestellt:

Name of RCC	Location of each rescue unit	Minimum requirements			SPOC	Remarks
		Aircraft	Marine craft	Land rescue units		
1	2	3	4	5	6	7
SWITZERLAND ZURICH RCC	Zurich Bern Genève Bern Basel Erstfeld Genève Interlaken Lausanne Locarno Mollis Samedan Sion St. Gallen Zermatt Zürich	MRG* HEL-L* HEL-L* HEL-M* HEL-L HEL-L* HEL-L* HEL-L HEL-H* HEL-M HEL-L HEL-L* HEL-L HEL-L HEL-L		MRU		* Aircraft/helicopters equipped with homer-antenna for ELT

Abbildung 1: Minimalanforderungen an die SRU für die Schweiz gemäss EUR ANP FASID mit Stand vom Januar 2015. Die Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

- MRU: *mountain rescue unit*
- MRG: *medium range*; Flugzeug mit Aktionsradius von 400 NM plus 2.5 h Suchzeit
- HEL-L: leichter Helikopter; Aktionsradius von bis zu 100 NM mit Möglichkeit zur Evakuierung von 1 bis 5 Personen
- HEL-M: mittlerer Helikopter; Aktionsradius von 100 bis 200 NM mit Möglichkeit zur Evakuierung von 6 bis 15 Personen
- HEL-H: schwerer Helikopter; Aktionsradius von über 200 NM mit Möglichkeit zur Evakuierung von über 15 Personen

B.1.3 ICAO-Anhänge 6 und 10 – Notsender

B.1.3.1 Allgemeines

Anhang 6 beschreibt den Betrieb von Luftfahrzeugen (*operation of aircraft*) und umfasst drei Teile. Es werden darin u. a. die Vorgaben für die Ausrüstung von Luftfahrzeugen mit ELT behandelt. Details zur technischen Auslegung dieser Notsender finden sich in Anhang 10, der die Telekommunikationsausrüstung an Bord von Luftfahrzeugen (*aeronautical telecommunications*) beschreibt und fünf Bände umfasst.

B.1.3.2 Ausrüstung

Bezüglich der Ausrüstung mit Notsendern von Flugzeugen im internationalen Gewerbluftverkehr hält Anhang 6 fest:

- Es wird empfohlen, jedes Flugzeug mit einem automatischen ELT auszurüsten.
- Alle Flugzeuge mit mehr als 19 Passagiersitzen sollen über mindestens einen automatischen ELT oder zwei ELT beliebiger Bauart verfügen; bei Flugzeugen, deren Lufttüchtigkeitszeugnis erstmalig nach dem 1. Juli 2008 ausgestellt wurde, sollen es mindestens zwei ELT sein, wovon einer automatisch.
- Alle Flugzeuge mit 19 Passagiersitzen oder weniger sollen über mindestens einen ELT beliebiger Bauart verfügen; bei Flugzeugen, deren Lufttüchtigkeitszeugnis erstmalig nach dem 1. Juli 2008 ausgestellt wurde, soll es mindestens ein automatischer ELT sein.

Bezüglich der Ausrüstung mit Notsendern von Helikoptern im internationalen Betrieb hält Anhang 6 fest:

- Alle Helikopter sollen über mindestens einen automatischen ELT verfügen.

Bezüglich der Ausrüstung mit Notsendern von Flugzeugen der internationalen allgemeinen Luftfahrt hält Anhang 6 fest:

- Es wird empfohlen, jedes Flugzeug mit einem automatischen ELT auszurüsten.
- Alle Flugzeuge sollen über mindestens einen ELT beliebiger Bauart verfügen; bei Flugzeugen, deren Lufttüchtigkeitszeugnis erstmalig nach dem 1. Juli 2008 ausgestellt wurde, soll es mindestens ein automatischer ELT sein.

Bezüglich der Anzahl, der Auswahl und des Einbaus der ELT wird für alle obigen Kategorien bemerkt:

- Einer sorgfältigen Bestimmung der Anzahl und des Typs sowie einem überlegten Einbau der ELT kommt grösste Bedeutung zu, um im Falle eines Unfalls die wirksame Auslösung sicherzustellen.

B.1.3.3 Auslegung

Bezüglich der technischen Auslegung von Notsendern in Luftfahrzeugen hält Anhang 10 fest:

- Ab 1. Januar 2005 sollen ELT gleichzeitig auf 406 MHz und 121.5 MHz senden.
- Die technischen Spezifikationen für das Senden auf 121.5 MHz werden im Detail beschrieben und umfassen u. a. die minimale Sendeleistung sowie das an die Frequenz gekoppelte hörbare Signal.
- Die technischen Spezifikationen für das Senden auf 406 MHz werden im Detail beschrieben und umfassen u. a. die Sendeleistung sowie die Codierung einer individuellen Identifikationsnummer, die vom COSPAS-SARSAT-System empfangen und übermittelt werden kann.
- Vertragsstaaten sollen ein Verzeichnis über die 406-MHz-ELT erstellen. Die darin enthaltenen Informationen sollen dem SAR im Notfall unverzüglich zugänglich sein. Die zu erfassenden Informationen werden im Detail aufgelistet und umfassen u. a. die Identifikationsnummer des ELT, Kontaktdaten des Halters und des Eigentümers des Luftfahrzeuges, Muster und Hersteller sowie die Farbe des Luftfahrzeuges. Weitere Informationen können nach Bedarf ergänzt werden.

B.1.4 Nationale Vorgaben und Richtlinien

B.1.4.1 Allgemeines

Die Umsetzung der Vorgaben und Richtlinien der ICAO innerhalb der Schweiz erfolgt durch nationale Gesetze, Verordnungen und Richtlinien. Relevante Dokumente in Bezug auf den SAR sind das Luftfahrtgesetz (LFG), die Verordnung über den Such- und Rettungsdienst der zivilen Luftfahrt (VSRL) sowie die Verordnung über die Organisation und den Einsatz des Such- und Rettungsdienstes der zivilen Luftfahrt (VSR).

In Bezug auf die Ausrüstung von Luftfahrzeugen mit ELT gelten die Vorgaben der Europäischen Union (EU). Zusätzlich wurden durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) verschiedene Dokumente publiziert.

B.1.4.2 Luftfahrtgesetz

Das LFG wurde durch die Bundesversammlung erlassen und enthält u. a. die folgenden Punkte:

- In Artikel 3 wird festgehalten, dass der Bundesrat die Aufsicht über die Luftfahrt im gesamten Gebiet der Schweiz innehat. Für die unmittelbare Aufsicht ist das BAZL zuständig.
- Artikel 3b hält fest, dass das BAZL mit ausländischen Luftfahrtbehörden oder internationalen Einrichtungen Vereinbarungen über die administrative oder technische Zusammenarbeit treffen kann, insbesondere in Bezug auf das Such- und Rettungswesen.
- In Artikel 4 wird dem BAZL die Möglichkeit eingeräumt, unter gewissen Voraussetzungen einzelne Aufsichtsbereiche oder -befugnisse an geeignete Organisationen oder Einzelpersonen zu übertragen.
- In Artikel 6a wird erwähnt, dass der Bundesrat ausnahmsweise einzelne Anhänge des Chicagoer Abkommens inklusive der zugehörigen technischen Vorschriften als unmittelbar anwendbar erklären kann.
- Artikel 22 hält fest, dass das BAZL über die Organisation des Rettungs- und Bergungsdienstes bei Flugunfällen Vorschriften erlassen kann.

B.1.4.3 Verordnung über den Such- und Rettungsdienst der zivilen Luftfahrt

Die VSRL stützt sich auf Artikel 3, 4 und 7 des LFG und wurde vom Bundesrat erlassen. Sie enthält im Wesentlichen die folgenden Punkte:

- Es wird festgelegt, dass die Such- und Rettungsmassnahmen für schweizerische zivile und ausländische zivile und militärische Luftfahrzeuge vom Such- und Rettungsdienst der zivilen Luftfahrt (SAR) durchgeführt werden; bei Such- und Rettungsmassnahmen für schweizerische militärische Luftfahrzeuge kann die Luftwaffe die Mitwirkung des SAR in Anspruch nehmen.
- Das BAZL ist für die Regelung des SAR zuständig; es kann den SAR geeigneten Organisationen übertragen.
- Es wird erwähnt, dass für die Durchführung von Such- und Rettungsaktionen die Mitwirkung Dritter in Anspruch genommen werden kann.
- Die Zusammenarbeit des SAR mit den entsprechenden Diensten des Auslands richtet sich nach den bestehenden zwischenstaatlichen Vereinbarungen.

- Es wird festgehalten, dass die zuständigen Dienststellen nach Möglichkeit die Einreise und den Aufenthalt von ausländischen Personen, die an einer Such- und Rettungsaktion mitwirken, erleichtern sollen. Ebenso soll der Grenzübertritt von Waren und Material in diesem Zusammenhang erleichtert werden.
- Das BAZL regelt den Luftverkehr in Gebieten, in denen Such- und Rettungsmassnahmen stattfinden, und kann ihn bei Bedarf einschränken.
- Bezüglich der Kosten einer Such- und Rettungsaktion wird festgehalten, dass diese vom BAZL übernommen und in der Regel anschliessend vom Halter oder von Dritten, die die Kosten verursacht haben, zurückgefordert werden.

B.1.4.4 Verordnung über die Organisation und den Einsatz des Such- und Rettungsdienstes der zivilen Luftfahrt

Die VSR stützt sich auf Artikel 22 des LFG und die VSRL. Sie wurde vom BAZL erlassen und enthält u. a. die folgenden Punkte:

- Es wird festgehalten, dass die Gebiete der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein einen einzigen Such- und Rettungsbezirk (SRR) bilden, dessen Begrenzung mit den jeweiligen Landesgrenzen zusammenfällt.
- Die Schweizerische Rettungsflugwacht (Rega) wird als die schweizerische Leitstelle des SAR bezeichnet (RCC). Die Suchmassnahmen werden von der Luftwaffe durchgeführt. Einzelheiten werden vertraglich geregelt.
- Die Kontrollzentren für den Luftverkehr, die Flugplatzleiter und die übrigen Organe der Luftpolizei werden aufgefordert, der Leitstelle auf raschestem Weg Bescheid zu geben, sollte ein Luftfahrzeug mit den Organen der Flugsicherung keine Verbindung mehr besitzen oder überfällig sein.
- Es wird festgehalten, wen die Leitstelle zu informieren hat, wenn sie Suchmassnahmen ausgelöst hat. Je nach den Umständen soll die Leitstelle auch die benachbarten ausländischen Leitstellen informieren und allenfalls um deren Mithilfe nachsuchen.
- Die Leitstelle soll versuchen, alle irgendwie erhältlichen Angaben über das Luftfahrzeug zu beschaffen, den Flugweg zu ermitteln und das Suchgebiet einzugrenzen.
- Die Kontrollzentren für den Flugverkehr sollen versuchen, mit dem Luftfahrzeug in Kontakt zu treten und dessen Standort in der Luft oder am Boden ausfindig zu machen.
- Die Leitstelle kann Luftfahrzeuge einsetzen, um die Gegenden abzusuchen, in denen das vermisste Luftfahrzeug voraussichtlich einen Unfall erlitten oder eine Notlandung vorgenommen hat; die Besatzungen dieser Luftfahrzeuge sollen versuchen, mit dem Luftfahrzeug eine Funkverbindung herzustellen oder dessen Ausstrahlungen aufzunehmen, sofern eine entsprechende Ausrüstung vorhanden ist.
- Die Leitstelle kann öffentliche Aufrufe machen, um die Bevölkerung einzuladen, Beobachtungen mitzuteilen, die zur Auffindung des Luftfahrzeuges dienen können.
- In räumlich beschränkten Suchgebieten können Nachforschungen durch Suchgruppen am Boden angeordnet werden.

- Erste Hilfe wird in der Regel durch die örtlichen Behörden geleistet und falls nötig durch zusätzliche Hilfeleistungen der Leitstelle ergänzt; in schwer zugänglichem Gebiet können durch die Leitstelle Bergungsmassnahmen durch Kolonnen am Boden oder Luftfahrzeuge angeordnet werden.
- Der Inhalt und die Kennzeichnung der für die Überlebenden abgeworfenen Packungen mit Hilfsmaterial werden im Detail beschrieben.
- Die Bergungsmannschaften sollen dafür sorgen, dass abgesehen von den notwendigen Rettungs- und Bergungsarbeiten auf der Unfallstelle keine Veränderungen vorgenommen werden, die die Unfalluntersuchung erschweren können; ferner sollen alle nötigen Massnahmen zur Verhinderung eines Brandausbruchs getroffen werden.
- Die Verbindung zwischen Boden und Luft soll durch optische Zeichen erfolgen, die im Detail erklärt werden.

B.1.4.5 Dokumente des BAZL in Bezug auf Notsender

Das BAZL publizierte im Januar 2011 die technische Mitteilung (TM) 20.140-01 „Ausrüstungspflicht mit Notsender ELT 406 MHz“. Diese Richtlinie basiert u. a. auf den Vorgaben von Anhang 6 der ICAO, den Vorgaben der EU sowie auf nationalen Verordnungen. Es werden darin u. a. die folgenden Punkte erklärt bzw. festgelegt:

- Es wird darauf hingewiesen, dass für ELT gemäss den ICAO-Anhängen 6 und 10 nur noch die Frequenzen 121.5 MHz und 406 MHz verwendet werden.
- Es wird darauf hingewiesen, dass seit 1. Februar 2009 durch COSPAS-SARSAT und allfällige zukünftige Satellitensysteme keine Signale auf 121.5 MHz und 243 MHz mehr verarbeitet und daher auch weder Alarmierungen ausgelöst noch Lokalisierungen durchgeführt werden. Die satellitenunabhängige Alarmierung und Ortung ist nach wie vor möglich.
- Für Luftfahrzeuge im gewerbsmässigen Einsatz wird die Ausrüstungspflicht mit ELT analog zu den Angaben in Anhang 6 der ICAO geregelt (vgl. Kapitel B.1.3.2).
- Für Luftfahrzeuge im nichtgewerbsmässigen Einsatz, deren Lufttüchtigkeitszeugnis erstmalig vor Inkrafttreten der TM ausgestellt wurde, soll bis zum 8. April 2012 mindestens ein ELT beliebiger Bauart eingebaut werden; bei Luftfahrzeugen, deren Lufttüchtigkeitszeugnis erstmalig nach Inkrafttreten der TM ausgestellt wurde, soll es mindestens ein automatischer ELT sein. Ausgenommen von dieser Regelung sind:
 - Segelflugzeuge (inklusive eigenstartfähiger Segelflugzeuge);
 - Ballone;
 - Eigenbauluftfahrzeuge;
 - Luftfahrzeuge der Kategorie „historisch“.

Weitere Ausnahmen können in Einzelfällen durch das BAZL bewilligt werden.³

- Es wird jedoch dringend empfohlen, in allen Luftfahrzeugen einen automatischen ELT einzubauen.

³ Anzumerken bleibt, dass bei den durch die Ausnahmeregelung betroffenen Luftfahrzeugen oft kein freiwilliger Einbau eines ELT erfolgt, weil administrative und technische Hürden zu einem aufwändigen und damit teuren Einbauverfahren führen.

- Es werden Angaben über die zugelassenen ELT gemacht; persönliche Not-sender (*personal locator beacon* – PLB) werden explizit als nicht ausreichend für die Anforderungen der TM bezeichnet, können jedoch zusätzlich mitgeführt werden.
- Es werden Angaben zu den notwendigen Instandhaltungsarbeiten gemacht. Mindestens alle 12 Monate sind die ELT zu überprüfen.
- Es wird darauf hingewiesen, dass die Identifikationsnummer des ELT dem BAZL mittels eines speziellen Formulars zur Registrierung zu melden ist.

Weiter publizierte das BAZL im Mai 2012 im Rahmen der *Safety Awareness Notification Data* (SAND), einer Sammlung von sicherheitsrelevanten Anleitungen und Empfehlungen, das SAND-2012-001 „Installation und Registrierung eines ELT“. Darin werden u. a. die folgenden Bemerkungen gemacht:

- Es wird auf die Ausrüstungspflicht gemäss TM und die erforderliche Registrierung hingewiesen; das aktuelle Verzeichnis der Registrierungen sei teilweise unvollständig und fehlerhaft.
- Im Rahmen der periodischen Luftfahrzeugkontrollen sowie im Rahmen der Aufsichtstätigkeit wurde festgestellt, dass eingebaute ELT oftmals nicht funktionstüchtig sind, was folgende Gründe haben kann:
 - falsche Antenne oder falsches Antennenkabel montiert;
 - Unterhalt wurde nicht gemäss Herstellerunterlagen durchgeführt;
 - ELT ist nicht betriebsbereit aufgrund von überalterten bzw. leeren Batterien.
- Es wird dringend empfohlen, in allen Luftfahrzeugen einen automatischen ELT einzubauen.

B.2 Organisation des Such- und Rettungsdienstes in der Schweiz

B.2.1 Allgemeines

Die im Folgenden beschriebene Organisation des SAR in der Schweiz basiert auf den nationalen Vorgaben und Richtlinien (vgl. Kapitel B.1.4) und hatte vom 1. Januar 2002 bis zum 31. Dezember 2015 Gültigkeit (vgl. Kapitel B.2.6 bzw. Kapitel B.2.7). Die per 1. Januar 2016 erfolgten organisatorischen Änderungen werden in Kapitel B.2.7 beschrieben; deren Auswirkungen können jedoch aufgrund der Aktualität dieser Veränderungen noch nicht beurteilt werden. Sämtliche Untersuchungen in dieser Studie beziehen sich daher auf den Zeitraum bis Ende 2015.

B.2.2 Organisationsstruktur

Für die Regelung des SAR in der Schweiz ist das BAZL zuständig. Es hat zudem die Aufsicht über den SAR inne.

Das BAZL hat den Betrieb des RCC an die Schweizerische Rettungsflugwacht (Rega) delegiert. Diese betreibt das RCC an ihrem Hauptsitz am Flughafen Zürich basierend auf einer vertraglichen Vereinbarung mit dem BAZL (vgl. Kapitel B.2.3).

Das BAZL hat die Durchführung von Suchmassnahmen an die Luftwaffe delegiert. Die Alarmierung erfolgt durch das RCC. Die Einzelheiten sind vertraglich geregelt (vgl. Kapitel B.2.3).

Das RCC kann bei Bedarf auf die Unterstützung Dritter zurückgreifen.

B.2.3 Vertragliche Vereinbarungen

Zwischen dem BAZL und der Rega existiert eine schriftliche Vereinbarung, die die durch die Rega zugunsten des SAR zu erbringenden Leistungen und deren Entschädigung im Detail regelt.

Integraler Bestandteil dieses Vertrages ist ein Pflichtenheft, das die Aufgabenaufteilung und die Zuständigkeiten zwischen dem BAZL, der Rega und der Luftwaffe in einer Tabelle regelt. Diese sogenannte „FEMI-Liste“ ist in Anlage 1 abgebildet.

Unter anderem wird in diesem Vertrag explizit festgehalten:

- Die Rega erbringt die Funktion des RCC gemäss ICAO Anhang 12.
- Die Rega ist befugt, im Anschluss an eingegangene Alarmmeldungen die notwendigen Massnahmen in eigener Kompetenz zu treffen.
- Sollte sich im Verlauf einer Suchaktion die Notwendigkeit einer Rettungsaktion ergeben, so übernimmt die Rega auf Veranlassung der Luftwaffe die Durchführung dieser Mission.
- Die Rega erstellt eine Statistik über ihre Tätigkeiten im Rahmen des SAR; diese Statistik hat die Anzahl und die Art der eingegangenen Alarmmeldungen sowie eine kurze Beschreibung der getroffenen Massnahmen zu umfassen.
- Das BAZL stellt der Rega notwendige Beratungsdienste und Dokumente zur Verfügung und stellt den Zugang zu erforderlichen Daten sicher.
- Das RCC führt nach Einsätzen zusammen mit der Luftwaffe, dem BAZL und den zivilen Behörden ein Debriefing durch.

Der Vertrag wurde im Januar 2013 neu ausgehandelt und ersetzte eine frühere Version vom November 2001. Der Vertrag lief bis Ende 2015.

B.2.4 Aufgaben und Mittel

B.2.4.1 Bundesamt für Zivilluftfahrt

Das BAZL führt als Aufsichtsorgan regelmässige Audits im gesamten Bereich des SAR durch.

Gemeinsam mit benachbarten Ländern und der Luftwaffe organisiert das BAZL regelmässig national und international angelegte Übungen zum Training des SAR und zur Pflege der Kooperation (SAR *Exercises* – SAREX). Es existieren verschiedene zwischenstaatliche Vereinbarungen mit Nachbarländern, um im Falle von Such- und Rettungsaktionen den erleichterten Grenzübertritt von Personen und Waren zu ermöglichen.

Das BAZL organisiert weiter einmal jährlich ein Treffen mit Vertretern der Rega und der Luftwaffe sowie allfällig weiteren Involvierten, um den Erfahrungsaustausch zu pflegen, *lessons learned* aufzunehmen sowie Rück- und Ausblick zu halten.

Das BAZL verfügt über eine Flotte von mehreren Helikoptern, die subsidiär für Suchmassnahmen im Rahmen des SAR zum Einsatz kommen. Ein Teil dieser Helikopter ist mit einer Vorrichtung zum Peilen von Notsendern ausgerüstet, was auf die frühere Struktur des SAR zurückzuführen ist (vgl. Kapitel B.2.6).

Das BAZL führt zudem das Verzeichnis für die Registrierung der ELT. Die Daten sind dem RCC zugänglich.

Mit der Erbringung dieser Aufgaben waren seitens des BAZL per Stichtag 1. Januar 2015 zwei Personen betraut, die dafür gemäss Pflichtenheft 15 bzw. 10 Stellenprozente zur Verfügung hatten.

Nach Angabe des BAZL wird die gemäss VSRL vorgesehene Abwälzung der Kosten einer SAR-Aktion auf den Verursacher (vgl. Kapitel B.1.4.3) bzw. dessen Versicherungen im Falle tatsächlicher Unfälle wo möglich praktiziert. Im Falle von vorsorglich ausgelösten Alarmen ohne tatsächlichen Unfall oder bei Fehlalarmen wird das hingegen in aller Regel nicht praktiziert.

B.2.4.2 Rega

Für den Betrieb des RCC am Flughafen Zürich hatte die Rega per Stichtag 1. Januar 2015 einen Personalbestand von sieben Personen, die alle auf einer Teilzeitbasis für das RCC arbeiteten und daneben für die angestammten Aufgaben der Rega zum Einsatz kamen. Insgesamt belief sich der Personalbestand für das RCC auf schätzungsweise 360 Stellenprozente.

Damit wird in zwei Schichten tagsüber die permanente Erreichbarkeit des RCC sichergestellt. Die Besetzung des RCC erfolgt dabei jeweils durch eine Person, die gleichzeitig für die Flugplanungen der drei Rega-Ambulanzjets zuständig ist. Während der Nacht wird die Erreichbarkeit über die Helikoptereinsatzzentrale (HEZ) der Rega und deren Einsatzleiter gewährleistet, die bei Bedarf einen Pikettmitarbeiter des RCC alarmieren können.

Dem Personal des RCC stehen eigene Räumlichkeiten, geeignete Mittel zur Kommunikation sowie verschiedene Computersysteme mit Dokumenten, Datenbanken und verschiedenen Hilfsmitteln zur Verfügung.

Das RCC ist die Alarm- und Meldestelle für überfällige Luftfahrzeuge (*overdue*) und aktivierte Notsender von Luftfahrzeugen (ELT), Schiffen (*emergency position indicating radio beacon* – EPIRB) und persönlich mitgeführten Notsendern (*personal locator beacon* – PLB). Die eingehenden Alarme und Meldungen werden gemäss der FEMI-Liste (vgl. Kapitel B.2.3 und Anlage 1) bearbeitet.

Für Rettungsmassnahmen kann das RCC auf sämtliche verfügbaren regionalen Dienstleister zurückgreifen, darunter auch die Helikopter der Rega. Diese sind mehrheitlich nicht mit Vorrichtungen zum Peilen von Notsendern ausgerüstet.

Für Suchmassnahmen setzt das RCC primär die Mittel der Luftwaffe ein. Bei Bedarf, z. B. bei dringend notwendigen Sofortmassnahmen, kann das RCC auch auf die Mittel der Rega, des BAZL oder die Mittel Dritter wie z. B. kommerzieller Helikopterunternehmen zurückgreifen.

Das RCC pflegt zur Bestimmung von Flugwegen und zur Lokalisation von Unfallstellen Kontakte zur Flugsicherung (Skyguide), zum Bundesamt für Kommunikation (BAKOM), zur Polizei, zur Luftwaffe, zu dem für die Schweiz zuständigen Missions-Kontrollzentrum des COSPAS-SARSAT-Systems in Toulouse sowie je nach Fall zu weiteren geeigneten Stellen. In jüngerer Zeit wurde zu diesem Zweck öfter mit der Firma Flarm Technology Ltd. zusammengearbeitet.

Das RCC steht zudem je nach Fall in Kontakt mit den RCC benachbarter Länder, Flugplatzleitern betroffener Flugplätze, Spezialisten des Schweizer Alpen-Clubs (SAC) bzw. der Alpinen Rettung Schweiz (ARS), Meteorologen sowie Personen aus dem Umfeld des betroffenen Luftfahrzeuges und dessen Besatzung wie Eigentümern und Haltern, Angehörigen, Kollegen und Bekannten. Auch informiert das RCC im Falle vermisster Luftfahrzeuge das BAZL und die SUST.

Aufbau und Organisation des RCC sind in einem umfangreichen Betriebs- und Trainingshandbuch (*Operations & Training Manual*) beschrieben, das im Januar

2007 erstmalig herausgegeben und seither mehrfach überarbeitet wurde. Dieses Handbuch steht allen Mitarbeitern des RCC zur Verfügung. Alle SAR-Aktionen sollen nach den darin festgelegten Kriterien und Verfahren stattfinden. Es finden sich darin u. a. folgende Punkte:

- Aufgaben, Qualifikation, Ausbildung und Training der RCC-Einsatzleiter;
- Beschreibung der möglichen Arten von SAREX und ihre Bedeutung für die Optimierung des SAR in Ernstfällen;
- Beschreibung des COSPAS-SARSAT-Systems und der notwendigen Abläufe bei Eingang einer Alarmmeldung;
- Beschreibung der Überwachung der internationalen Notfrequenz 121.5 MHz durch Flugsicherungsstellen bzw. Luftfahrzeuge; die Notfrequenz wird durch das RCC selber nicht abgehört;
- Beschreibung der möglichen Meldungsarten von überfälligen Luftfahrzeugen (*overdue*) sowie der Notfallstufen;
- Beschreibung der Möglichkeiten zur Peilung und Ortung von Notsendern durch das BAKOM; das BAKOM überwacht die Notfrequenz 121.5 MHz nur auf Anfrage;
- Anweisungen zum Führen des Alarmjournals (SAR-Logbuch);
- Angaben zum erleichterten Grenzübertritt von Personen und Waren im Rahmen von grenzüberschreitenden Such- und Rettungsaktionen.
- Beschreibung des Vorgehens und der Bedingungen für die Lokalisation von Mobiltelefonen sowie für den Einsatz von *IMSI-catcher*;
- Beschreibung der Möglichkeit zur Rekonstruktion des Flugweges mit Hilfe von Flarm-Daten und der dafür notwendigen Abläufe;
- Beschreibung des Vorgehens zum Erhalt von Radardaten eines vermissten Luftfahrzeuges sowie Erklärung derselben;
- Einteilung der eingehenden Alarmmeldungen im Bereich Luftfahrt in vier Kategorien (mit ELT auf 406 MHz / mit ELT nur auf 121.5 MHz / ohne ELT, aber mit Flugplan / ohne ELT und ohne Flugplan) mit entsprechenden Checklisten für das weitere Vorgehen;
- Checklisten für die Einleitung, die Durchführung, die Unterbrechung und die Wiederaufnahme sowie den Abschluss von Suchmassnahmen;
- FEMI-Liste;
- Beschreibung der Abläufe bei Alarmmeldungen ausgelöst durch EPIRBs und PLB;
- Beschreibung der Abläufe bei Alarmmeldungen ausgelöst durch SPOT⁴;
- Beschreibung verfügbarer Hilfsmittel auf dem Internet, teilweise geschützt mit Login und Passwort;
- Übersicht und Beschreibung vorhandener Dokumente, Formulare und Checklisten sowie Beispiele möglicher Alarmmeldungen;
- Verschiedene Anhänge mit relevanten Informationen.

⁴ Bei SPOT handelt es sich um ein kommerziell betriebenes System von Satelliten, das nichts mit dem COSPAS-SARSAT-System zu tun hat. Es erlaubt, die GPS-Position und allfällig getätigte Notrufe entsprechender Sendegeräte zu empfangen und weiterzuleiten (vgl. Kapitel B.5.1.3).

B.2.4.3 Luftwaffe

Die Luftwaffe (LW) betreibt rund um die Uhr einen speziell zum Zweck des SAR ausgerüsteten Super-Puma-Helikopter. Dieser Helikopter ist in der Regel auf den Militärflugplätzen Payerne, Alpnach oder Dübendorf stationiert und mit Spezialausrüstung versehen, darunter eine Wärmebildkamera (*forward looking infrared* – FLIR), verschiedene Mittel zum Peilen von Notsendern, ein leistungsfähiger Scheinwerfer, eine Rettungswinde und Material für die medizinische Erstversorgung. Die Besatzung besteht aus zwei Piloten, einem FLIR-Operateur und zwei sogenannten *loadmasters*, alles Angehörige der Luftwaffe mit entsprechenden Qualifikationen. Die Besatzung leistet in der Regel jeweils während sieben Tagen Pikettdienst und wird dann durch eine andere Besatzung abgelöst. Die Besatzung muss nach erfolgter Alarmierung innerhalb von einer Stunde am Startflugplatz eintreffen. Zusammen mit den Flugvorbereitungen dauert es in der Regel insgesamt rund 90 Minuten, bis der Helikopter startet.

Die Alarmierung erfolgt in der Regel durch das RCC an den diensthabenden Pikettoffizier (*Senior Duty Officer* – SDO) der Luftwaffe, der eine erste Beurteilung der Lage vornimmt. Oft erfolgt dabei eine Rücksprache mit dem FLIR-Operateur. Anschliessend werden bei Bedarf der verantwortliche Pilot (*pilot in command* – PIC) und die restlichen Besatzungsmitglieder aufgeboten. Dem SDO steht für diese Abläufe ein Handbuch mit Hinweisen, Formularen und Checklisten zur Verfügung.

Sucheinsätze werden zugunsten von vermissten Luftfahrzeugen, aber auch zu anderen Zwecken durchgeführt. In der Regel werden für allfällig notwendige Rettungseinsätze die Mittel Dritter, wie z. B. der Rega, eingesetzt.

Neben diesem Super-Puma-Helikopter kann die Luftwaffe auf Anfrage weitere Mittel für Suchaktionen bereitstellen, je nach zeitlicher und örtlicher Verfügbarkeit. Während den normalen militärischen Flugbetriebszeiten wird auf eine Anfrage des RCC jeweils innerhalb weniger Minuten reagiert, indem nach Möglichkeit ein sich bereits in der Luft befindliches Luftfahrzeug eingesetzt wird, um eine Region nach einem möglichen ELT-Signal abzusuchen und dieses zu peilen. In der Regel kommen dafür Helikopter zum Einsatz, aber auch andere Luftfahrzeuge der Luftwaffe, die mehrheitlich ebenfalls mit Vorrichtungen zum Peilen von Notsendern ausgerüstet sind. Über den Einsatz solcher Mittel entscheidet in der Regel der SDO.

Die Details für den SAR sind in den Betriebshandbüchern (*Operation Manuals* – OM) der Luftwaffe geregelt. Unter anderem finden sich dort die folgenden Punkte:

- Der Entscheid, ob ein Einsatz grundsätzlich durchgeführt werden kann, wird vom SDO gefällt; der Entscheid über die fliegerische Durchführbarkeit liegt beim PIC; beide werden bei der Entscheidungsfindung vom RCC unterstützt.
- Es wird grundsätzlich unterschieden, ob mittels elektronischer Hilfsmittel (Peilung) oder rein visuell gesucht wird; für beide Methoden werden detaillierte Verfahren in Abhängigkeit der Umstände beschrieben.
- Es wird festgehalten, dass Rettungsmassnahmen primär durch die Rega erbracht werden; erste Hilfe soll bei Bedarf durch die Besatzung geleistet werden.
- Angaben zur speziellen Regelung von Dienst- und Ruhezeiten während Pikettzeiten für den SAR sowie Angaben zur erforderlichen Einsatzbereitschaft während des Pikettdienstes;

- Es wird den Flugbesatzungsmitgliedern in der Regel überlassen, ob sie sich während des Pikettdienstes zuhause oder auf dem Flugplatz aufhalten wollen; alle Aktivitäten sollten aber dahingehend gerichtet sein, für eine allfällige SAR-Mission fit zu sein.
- Allfällige für den SAR notwendige Trainingsflüge können in Absprache mit dem SDO während der Pikettzeit durchgeführt werden.
- Angaben zur erforderlichen Qualifikation der Piloten und der übrigen Besatzungsmitglieder;
- Konzeptionelle Planung und organisatorische Durchführung des SAR innerhalb der Luftwaffe obliegen dem *Special Officer SAR*; dieser ist auch zuständig für die Ausarbeitung der notwendigen Dokumente und die Planung von Übungen (SAREX) in Zusammenarbeit mit dem BAZL und dem RCC.
- Bei komplexen oder grösseren Suchaktionen mit mehreren Helikoptern wird empfohlen, einen *On-Scene Commander (OSC)* einzusetzen, der die Koordination vor Ort übernimmt; dieser wird durch den SDO bestimmt.

B.2.4.4 Skyguide

Das Flugsicherungsunternehmen Skyguide ist mehrheitlich für die Flugverkehrsleitung im Schweizer Fluginformationsgebiet zuständig. Das Schweizer FIR ist nicht deckungsgleich mit dem Schweizer SRR.

Der Alarmdienst (*alerting service* – ALRS) ist u. a. eine der Aufgaben der Flugsicherung (vgl. Kapitel B.5.2.1). Bei Hinweisen auf einen Notfall informiert die Flugverkehrsleitung das RCC und teilt in der Regel auch die zugehörige Notfallstufe mit. Auslöser für eine Alarmierung können u. a. explizit abgesetzte Notrufe einer Besatzung, der Verlust von Funk- oder Radarkontakt, Überfälligkeit bei Einreichen eines Flugplans (*overdue*) oder empfangene Notsignale eines ELT sein. Hinweise über empfangene Notrufe, empfangene Signale eines ELT oder beobachtete Notlagen können auch via Dritte an die Flugverkehrsleitung gelangen.

Die entsprechenden Verfahren der Flugverkehrsleitung sind im Handbuch der Schweiz (*Air Traffic Management Manual – ATMM Switzerland*) geregelt. Unter anderem finden sich dort eine Zusammenfassung der Notfallstufen bzw. die verschiedenen Kriterien zu deren Auslösung (vgl. Anlage 2). Weitere Verfahren sind im Detail durch sogenannte *work instructions* bzw. *process descriptions* geregelt; lokal anwendbare Verfahren finden sich in den ATMM der jeweiligen Flugplätze.

Auf der anderen Seite bestehen Prozesse und Abläufe zwischen dem RCC und der zuständigen definierten Stelle bei der Flugverkehrsleitung, um Informationen in Bezug auf den Funkverkehr, Radarplots und *Mode-S*-Daten, allfällig empfangene Signale eines ELT und möglicherweise Daten eines Flugplans einzuholen.

B.2.4.5 Bundesamt für Kommunikation

Das BAKOM ist u. a. für die Regelung und die Aufsicht im Bereich der Telekommunikation im Gebiet der Schweiz zuständig. Die Unterstützung der SAR-Dienste erfolgt im Rahmen einer Amtshilfe zugunsten des BAZL.

Das RCC kann bei Bedarf auf die technischen Möglichkeiten und das Fachwissen des BAKOM zurückgreifen, um Peilungen von ELT vorzunehmen. Das BAKOM betreibt zu diesem Zweck rund um die Uhr einen Peildienst. Es können sowohl Fixstationen als auch mobile Mittel für die Peilung eingesetzt werden. Peilfahrzeuge sind in Biel, Châtonnaye, Zürich und Gudo stationiert und werden bei Bedarf ins fragliche Gebiet verschoben. Auch können Peilungen mit Handgeräten vor Ort

vorgenommen werden. Ausserhalb der regulären Arbeitszeiten benötigt der Peildienst eine gewisse Reaktionszeit, die im Bereich von rund einer Stunde liegt. Je nach Position des gesuchten ELT in Relation zur Lage der Fixstationen kann es sein, dass ein Empfang mit den Fixstationen nicht möglich ist.

Das BAKOM überwacht die internationale Notfrequenz 121.5 MHz nur auf Anfrage.

Peilungen von Mobiltelefonen sind grundsätzlich nur über einen Prozess, der von der Polizei initiiert werden muss, möglich. Diese sogenannte „Notsuche“ wird im Bundesgesetz betreffend die Überwachung des Post- und Fernmeldeverkehrs (BÜPF) und in der Verordnung über die Überwachung des Post- und Fernmeldeverkehrs (VÜPF) geregelt. Das BAKOM kann dazu auf Anfrage der Polizei und bei Vorliegen der entsprechenden technischen Daten des betroffenen Providers gewisse Abklärungen vornehmen und sogenannte Zellabdeckungskarten erstellen. Diese erlauben es, das Suchgebiet einzugrenzen bzw. das Einsatzgebiet für sogenannte IMSI-*catcher* zu definieren. Letztere werden von der Polizei betrieben und erlauben bei erfolgreicher Anwendung eine präzise Ortung des betroffenen Mobiltelefons.

B.2.4.6 Polizei

Das RCC kann bei begründeten Notfällen über die Einsatzzentrale des Bundesamtes für Polizei (Fedpol) die Peilung bzw. Ortung von Mobiltelefonen beantragen. Dieser Prozess der sogenannten „Notsuche“ muss immer über die Polizei initiiert werden und kann nur bei Vorliegen verschiedener Kriterien ausgelöst werden.

In einer ersten Stufe erfolgt eine Anfrage an den betroffenen Provider, um die aktuelle Basisstation, in die das betroffene Mobiltelefon eingeloggt ist, zu bestimmen. Ebenso können auch vergangene Basisstationen bestimmt werden.

Bei einer erfolgreichen Anfrage kann das BAKOM mit diesen Daten aufgrund der technischen Spezifikationen der betroffenen Basisstation eine Eingrenzung des Suchgebietes vornehmen. Diese Zellabdeckungskarten definieren das Gebiet, in dem eine Verbindung mit der betroffenen Basisstation als sehr wahrscheinlich erachtet wird.

Für eine präzise Ortung des Mobiltelefons kommen schliesslich seit 2011 sogenannte IMSI-*catcher* zur Anwendung, die in der Schweiz von der Bundeskriminalpolizei (BKP) und der Kantonspolizei (Kapo) Zürich betrieben werden. Diese Geräte können in Fahrzeugen oder Luftfahrzeugen mitgeführt werden und simulieren eine Basisstation. Sämtliche Mobiltelefone in genügend geringer Distanz und passender Konstellation zum IMSI-*catcher* loggen sich bei diesem ein. Ist das fragliche Telefon dabei, kann mittels Veränderung des Standorts des IMSI-*catcher* die Position des Telefons gepeilt und somit sein Standort eruiert werden. Beim Einsatz in Helikoptern ist der Wirkungsradius auf etwa 2 km begrenzt, der Einloggenvorgang dauert bis zu 20 s.

Die Kantonspolizei Zürich betreibt einen eigenen Helikopter, der mit einem IMSI-*catcher* ausgerüstet und auch für SAR-Aktionen eingesetzt werden kann. Ein Teil der Helikopter der Rega kann ebenfalls mit IMSI-*catchers* ausgerüstet werden. Der IMSI-*catcher* wird dabei von der Polizei geliefert und während des Einsatzes von einem Spezialisten der Polizei betrieben.

B.2.4.7 COSPAS-SARSAT

Beim COSPAS-SARSAT-System handelt es sich um ein international abgestütztes Projekt zum Betrieb von mehreren teilweise geostationären, teilweise polumlaufenden Satelliten, die die 406-MHz-Signale von ELT, EPIRBs, PLB und ähnlichen Systemen empfangen und auswerten können. Damit ist je nach technischer

Auslegung des Senders und je nach momentaner Konstellation der Satelliten eine mehr oder weniger rasche und eine mehr oder weniger genaue Bestimmung der Position des Senders möglich.

Die Zeitdauer bis zum Empfang des Signals hängt primär von der Konstellation der Satelliten in Bezug zum Sender ab und beträgt in günstigen Fällen unter 10 Minuten, in ungünstigen Fällen bis zu 45 Minuten oder mehr. In Gebieten mit einer Abdeckung durch geostationäre Satelliten, was für die Schweiz zutrifft, empfängt ein MCC das Signal eines ELT in der Regel innert weniger Minuten. Es werden die Identifikationsnummer, die weiteren hinterlegten Daten sowie die ermittelten oder im Falle eines an ein GPS gekoppelten Senders die empfangenen Koordinaten ausgewertet und an dasjenige RCC übermittelt, das für das Land zuständig ist, in dem der ELT registriert wurde. Konnte eine Position bestimmt werden, wird zusätzlich dasjenige RCC informiert, in dessen Gebiet die Position liegt.

Gemäss Angaben der Betreiber von COSPAS-SARSAT beträgt die Genauigkeit der ermittelten Position weniger als 5 km, wenn die Position ausschliesslich mittels Doppler-Technik bestimmt wird. Für die Übertragung der Koordinaten eines Senders, der an ein GPS gekoppelt ist, existieren zwei verschiedene Codierungsprotokolle: Das sogenannte *standard location protocol* übermittelt die vom GPS bestimmten Koordinaten mit einer Genauigkeit von plus/minus 4 Bogensekunden in Latitude und Longitude, was für das Gebiet der Schweiz im Bereich von rund plus/minus 150 m liegt. Das sogenannte *user location protocol* übermittelt die vom GPS bestimmten Koordinaten nur mit einer Genauigkeit von plus/minus 4 Bogenminuten in Latitude und Longitude, was für das Gebiet der Schweiz im Bereich von rund plus/minus 5 km liegt. Der Vorteil des *user location protocol* liegt darin, dass die Immatriculation des betroffenen Luftfahrzeuges übertragen wird und somit unmittelbar bekannt ist, während beim *standard location protocol* nicht die Immatriculation, sondern nur die 24-Bit-Luftfahrzeugadresse bzw. die Seriennummer übermittelt wird und die Immatriculation daher erst über eine entsprechende Datenbank ermittelt werden muss. In beiden Fällen erfolgen die Aktualisierungen der Position durch das GPS in der Regel etwa alle 20 Minuten.

Da der Empfang der Signale des ELT primär von der Konstellation der Satelliten in Bezug zum Sender abhängt, benötigt das System unter Umständen den Durchgang von mehreren Satelliten oder mehrere Umläufe desselben Satelliten, um eine Lokalisierung vorzunehmen. Daher kann es sein, dass zwar bereits ein Signal empfangen wird, aber noch keine Position bestimmt werden kann. Mit fortschreitender Zeitdauer und entsprechend ändernden Satellitenkonstellationen kann dann eine Positionsbestimmung erfolgen und diese mit weiter fortschreitender Zeit in der Regel immer weiter präzisiert werden.

Das MCC informiert die betroffenen RCC laufend über den aktuellsten Stand.

B.2.4.8 Flarm

Die Firma Flarm Technology Ltd. entwickelt unter dem Namen „Flarm“ Kollisionswarngeräte, die ursprünglich für den Segelflug konzipiert waren, zunehmend aber im gesamten Bereich der allgemeinen Luftfahrt zum Einsatz kommen. Im Bereich der in der Schweiz registrierten Segelflugzeuge und Motorsegler wird der Anteil der mit Flarm Kollisionswarssystemen ausgerüsteten Flugzeuge auf annähernd 100 % geschätzt, bei zivilen Helikoptern auf ungefähr 60 %.

Die Kollisionswarssysteme haben zum Zweck, vor anderen Luftfahrzeugen, die ebenfalls mit Flarm ausgerüstet sind, und vor in einer Datenbank registrierten Hindernissen zu warnen.

Die Geräte zeichnen den eigenen Flugweg sowie gewisse Daten, die von anderen Luftfahrzeugen während des Fluges empfangen werden, darunter Zeitpunkt der Registrierung und zugehörige Position, in einem Speicher auf.

Wird nun ein Luftfahrzeug, das mit Flarm ausgerüstet ist, vermisst, so kann durch Auswerten von möglichst vielen Aufzeichnungen der Flarm von Luftfahrzeugen, die zur selben Zeit im mutmasslichen Gebiet unterwegs waren, nach registrierten Positionen des vermissten Luftfahrzeuges gesucht werden, sofern die Identifikationsnummer (ID) des Flarm des vermissten Luftfahrzeuges bekannt ist. Dies erlaubt dann Rückschlüsse auf den Flugweg des vermissten Luftfahrzeuges und so auf einen möglichen Absturzort. Die Qualität dieser Auswertung ist umso besser, je mehr Aufzeichnungen mit registrierten Daten des vermissten Luftfahrzeuges vorliegen.

Die Auswertung der Aufzeichnungen kann nur durch Spezialisten der Firma Flarm Technology Ltd. vorgenommen werden. Die Firma bietet diesen Dienst offiziell auf ihrer Website an, mahnt allerdings auch vor den Grenzen dieser Methode bzw. gibt Hinweise zu Vorkehrungen, die zu treffen sind, um im Notfall eine möglichst effiziente und erfolgsversprechende Anwendung dieser Methode zur Hand zu haben.

In jüngerer Zeit wurde diese Methode im Falle vermisster Segelflugzeuge vermehrt angewendet. Das Sammeln der Daten kann mehrere Stunden dauern, die Auswertung erfolgt danach durch Spezialisten der Firma Flarm Technology Ltd.

B.2.5 Luftfahrthandbuch

Im Luftfahrthandbuch der Schweiz (*Aeronautical Information Publication – AIP*) bzw. in verkürzter Form auch im *VFR-Manual* finden sich die folgenden wesentlichsten Informationen in Bezug auf den SAR bzw. ELT:

- Kontaktdaten der Such- und Rettungszentrale (RCC);
- Spezifizierung des Such- und Rettungsgebietes (SRR);
- Angaben zur Kooperation mit SAR benachbarter Staaten inklusive Hinweisen, wie diese für eine Aktion innerhalb des SRR der Schweiz vorzugehen haben und welche Einrichtungen zur Verfügung stehen;
- Angabe von Frequenzen zur Verwendung im Rahmen des SAR;
- Empfehlung, auf jedem Flug einen ELT mitzuführen;
- Hinweis, dass die Aufgabe eines Flugplans nötigenfalls die Grundlage für den Einsatz des SAR bildet; es wird daher empfohlen, auch für VFR-Flüge über unwegsamen Gebieten der Alpen, Voralpen und des Juras einen Flugplan aufzugeben;
- Hinweis, dass eine Fluganzeige nur in beschränkter Masse die Grundlage für allfällige internationale Einsätze des SAR bilden kann;
- Hinweise zur Vermeidung von Fehlalarmen durch nicht geschlossene Flugpläne oder fälschlicherweise bzw. unbewusst ausgelöste ELT;
- Umgehende Meldung an das RCC oder die zuständige Flugverkehrsleitstelle bei einer festgestellten ungewollten Auslösung des ELT;
- Hinweis, die Batterien des ELT vorschriftsgemäss zu ersetzen, um im Notfall eine optimale Sendeleistung zu gewährleisten;
- Erklären der Zeichen des SAR gemäss ICAO-Anhang 12.

B.2.6 Organisation vor 2002

Vor dem 1. Januar 2002 betrieb das BAZL das RCC, damals in Bern angesiedelt, selber und führte auch die Suchmassnahmen mehrheitlich selber durch. Bei Bedarf wurden entsprechend notwendige Drittmittel, primär der Luftwaffe und der Rega, eingesetzt. Die Rettungseinsätze wurden auch damals von der Rega organisiert.

Die Reorganisation des SAR per 1. Januar 2002 und damit die Auslagerung des RCC an die Rega und der Suchmassnahmen an die Luftwaffe erfolgte im Zuge einer umfassenden Reorganisation des BAZL und brachte dem Bund eine gewisse Kostenersparnis.

Möglicherweise spielte in diesem Zusammenhang eine Motion der Geschäftsprüfungskommission des Nationalrates, eingereicht im November 1995, auch eine gewisse Rolle. Die Motion mit dem Titel „Übertragung der gesamten Durchführung der Such- und Rettungsmassnahmen für zivile Luftfahrzeuge an eine private Organisation“ verlangte, die gesamte Durchführung der Such- und Rettungsmassnahmen an die Rega zu übertragen. Die Aufsicht sollte dabei beim BAZL bleiben. Begründet wurde das Anliegen u. a. damit, dass es folgerichtig sei, *„wenn die Organisation, die die Rettungsmassnahmen durchführt, auch die Suchmassnahmen übernehmen würde. Dies würde es erlauben, die Hilfskette zu vereinfachen und Doppelspurigkeiten (zwei Luftfahrzeugflotten für Such- und Rettungsaktionen, zwei Pikettdienste usw.) zu beseitigen. Hinzu kommt, dass die Rettungsflugwacht gegenüber dem BAZL einige Vorteile aufweist. Sie verfügt über Basen, die über die ganze Schweiz (exklusiv des Wallis) verteilt sind. Ihre Alarmzentrale ist in weiten Kreisen der Bevölkerung bekannt. Ihre Piloten kennen ihre Einsatzgebiete besonders gut. Sie sind in der Lage, sowohl in der Nacht als auch am Tag sowie bei allen Wetterlagen zu fliegen.“* Der Bundesrat lehnte in seiner Stellungnahme das Anliegen ab, u. a. aufgrund der folgenden Argumente:

- Die Flotte der Rega ist für den hochspezialisierten Zweck der Rettung ausgerüstet und die Besatzungen sind entsprechend ausgebildet. Diese Mittel für den Zweck der Suche einzusetzen, liesse sich aus ökonomischen Gesichtspunkten kaum rechtfertigen.
- Die Flotte der Rega weist aufgrund ihrer für Rettungen ausgelegten umfangreichen Ausrüstung eine für Suchflüge zu geringe Flugzeitautonomie auf.
- Da sich Suchmassnahmen über mehrere Tage hinziehen können, wären die Helikopter der Rega für ihren primären Einsatzzweck nicht verfügbar. Daher müsste die Rega wiederum auf die Mittel Dritter zurückgreifen oder eigene neue Mittel zu diesem Zweck beschaffen.
- Kostenüberlegungen; die Mittel des Bundes (BAZL, Luftwaffe) müssen nicht vergütet werden, im Gegensatz zu den Mitteln der Rega. Gleichzeitig würde der Wegfall der Suchflüge auf Seiten BAZL und Luftwaffe kaum eine Kostenersparnis bringen, da deren Flotten nicht reduziert werden könnten.
- Da die Alarmierung im Falle von Suchaktionen in der Regel über professionelle Institutionen erfolgt, spielt der Bekanntheitsgrad der Alarmzentrale keine Rolle.
- Da die Suche nach einem vermissten Luftfahrzeug grösstenteils und in der Schlussphase immer visuell erfolgt, sind ausreichende Sichtreferenzen in jedem Fall erforderlich, unabhängig von den Möglichkeiten der eingesetzten Luftfahrzeuge und Besatzungen.

- Dem BAZL würde, wenn es nur noch die Aufsicht über den SAR inne hätte, der notwendige Praxisbezug fehlen, um eine glaubwürdige und sachgerechte Aufsichtsfunktion wahrnehmen zu können. Das BAZL müsste daher auf andere Weise sein Know-how aufrechterhalten.

B.2.7 Organisation ab 2016

Per 1. Januar 2016 ging der Betrieb des RCC von der Rega an die Kantonspolizei Zürich über. Ansonsten blieb die Organisationsstruktur unverändert.

Hintergrund für diese Veränderung war primär die Tatsache, dass der bestehende Vertrag zwischen dem BAZL und der Rega per Ende 2015 auslief und die Rega nicht mehr bereit war, das RCC zu den bisherigen Rahmenbedingungen (vgl. Kapitel B.2.3) zu betreiben. Da der Bund andererseits nicht bereit war, eine wesentlich höhere finanzielle Entschädigung für den Betrieb des RCC aufzuwenden, musste eine neue Lösung gesucht werden.

Das BAZL fragte u. a. auch die Luftwaffe an, ob sie interessiert sei, das RCC ab dem 1. Januar 2016 zu betreiben. Die Luftwaffe zeigte sich grundsätzlich interessiert und hätte das auch als sinnvoll erachtet, da sie bereits mit der Durchführung der Suchmassnahmen betraut war. Jedoch würden ihr im Moment die finanziellen und personellen Ressourcen fehlen, um den Betrieb des RCC übernehmen zu können. Zu einem späteren Zeitpunkt würde die Übernahme des RCC aber eventuell in Frage kommen.

Aus diesem Grund wurde der Vertrag mit der Kantonspolizei Zürich für den Betrieb des RCC vorerst auf vier Jahre beschränkt.

B.3 Such- und Rettungsdienst in Zahlen

B.3.1 Alarmmeldungen

Die folgende Tabelle zeigt für die Jahre 2010 bis 2015 die Anzahl Alarmmeldungen, die beim RCC eingingen, aufgeteilt in die verschiedenen Kategorien von möglichen Alarmeingängen:

Jahr	ELT	EPIRB	PLB	overdue	andere	Total
2010	209	8	7	372	26	622
2011	345	9	25	458	37	874
2012	429	10	17	443	44	943
2013	380	26	14	466	51	937
2014	365	15	10	439	34	863
2015	345	29	18	429	58	879

Tabelle 1: Anzahl Alarmmeldungen im RCC für die Jahre 2010 bis 2015.

Eine Statistik über die Anzahl ausgelöster Einsätze liegt nicht vor. Eine Analyse der eingegangenen Alarmmeldungen sowie der getroffenen Abklärungen und Massnahmen für die Jahre 2012 und 2014 zeigt jedoch, dass es sich bei rund 97 % der Meldungen um Fehlalarme ohne Notlage handelte.

Im Bereich ELT werden Fehlalarme typischerweise durch unbeabsichtigte Auslösungen zum Beispiel bei harten Landungen oder im Rahmen von Unterhaltsarbeiten generiert. Nicht erlaubte absichtliche Auslösungen der ELT zu Testzwecken kommen auch vor.

Im Bereich *overdue* werden Fehlalarme typischerweise dadurch ausgelöst, dass der Flugplan nicht oder zu spät geschlossen wird. Ebenfalls häufig tritt der Fall auf,

dass die tatsächliche Flugzeit deutlich über derjenigen liegt, die im Flugplan deklariert wurde, ohne dass die Flugverkehrsleitung über diese Änderung informiert wird. Auch Ausweichlandungen auf anderen als den ursprünglich vorgesehenen Flugplätzen kommen vor, ohne dass im Anschluss der Flugplan geschlossen wird.

Seitens der zuständigen Stellen wurden verschiedene Massnahmen zur Verminde- rung der Fehlalarme ergriffen. So wird zum Beispiel bei allen Fehlalarmen bei den Verursachern nachgefragt, um der Ursache des Fehlalarms im Detail auf den Grund zu gehen und allenfalls notwendige Massnahmen zur Verhinderung ähnlich gelagerter Fehlalarme einleiten zu können. Auch wurde vom BAZL eine App „Pre- vent Overdue – Close your Flight Plan“ zur Verhinderung von Fehlalarmen im Be- reich *overdue* entwickelt.

B.3.2 Aufwendungen

Die folgende Tabelle zeigt für die Jahre 2010 bis 2015 die Aufwendungen in Stun- den im RCC, aufgeteilt nach verschiedenen Bereichen:

Jahr	SAR	Büro	refresher	Übungen	Total
2010	203	378	23	40	644
2011	240	259	83	9	591
2012	312	378	25	0	715
2013	227	344	142	0	713
2014	178	208	22	0	408
2015	215	203	9	11	438

Tabelle 2: Aufwendungen in Stunden im RCC für die Jahre 2010 bis 2015.

Die reine Präsenzzeit im RCC zur Sicherstellung der permanenten Erreichbarkeit ist dabei nicht mitgerechnet.

Eine Statistik über den Flugstundenaufwand für Such- und Rettungsaktionen im Rahmen des SAR liegt nicht vor.

B.4 Exemplarische Fälle

B.4.1 Allgemeines

Zur Beleuchtung der Abläufe, der Funktionsweise der Schnittstellen und somit letztlich zur Beurteilung der Wirksamkeit des SAR wurden mehrere exemplarische Fälle der letzten Jahre im Detail untersucht. Alle diese Fälle weisen einen starken, aber unterschiedlich gearteten Bezug zum SAR auf. Es wurden bewusst Fälle aus unterschiedlichen Luftfahrzeugkategorien und mit unterschiedlichen betrieblichen Hintergründen ausgewählt.

Aufgrund der Änderung der Organisationsstruktur des SAR ab 2002 (vgl. Kapitel B.2.6) bzw. ab 2016 (vgl. Kapitel B.2.7) wurden nur Fälle im Zeitfenster von 2005 bis 2015 betrachtet. Die Darstellungen erfolgen in chronologischer Reihenfolge und basieren primär auf Aufzeichnungen der involvierten Stellen und den Untersuchungsberichten, falls eine Untersuchung durchgeführt wurde. Die Beschreibungen der jeweiligen Such- und Rettungsaktionen stützen sich primär auf den Proto- kollen der involvierten Stellen. Es wurde dabei bewusst weitgehend die Original- formulierung der Protokolle beibehalten.

Über die Zeitspanne der dargestellten Fälle gab es im Bereich der technischen Möglichkeiten für Suche und Rettung natürlich gewisse Weiterentwicklungen, ins-

besondere im Bereich der Suche von Mobiltelefonen. Auch wurden gewisse Prozesse und Abläufe aufgrund der Debriefings nach jedem Fall und der allgemeinen Erfahrungen angepasst und optimiert.

Beim Beschrieb der exemplarischen Fälle wird in Bezug auf die Suche von Mobiltelefonen häufig von „Ortung“ und „Peilung“ gesprochen, wobei damit das in den Kapiteln B.2.4.5 und B.2.4.6 beschriebene Ergebnis der sogenannten „Notsuche“ gemeint ist. Bis vor wenigen Jahren war damit zwar eine Eingrenzung des möglichen Suchgebietes möglich, nicht aber eine präzise Peilung bzw. Ortung des Mobiltelefons im eigentlichen Sinn der Worte. Dies wurde erst mit Einführung der IMSI-catchers möglich.

Die Auswahl ist explizit als exemplarisch zu betrachten und hat daher nicht den Anspruch, allgemeingültige Rückschlüsse zu erlauben.

B.4.2 Unfall HB-XXN vom 14. April 2005

B.4.2.1 Flugverlauf

Am Donnerstag, den 14. April 2005, um 10:36 Uhr, startete der Pilot zusammen mit einem Passagier an Bord des Helikopters Bell 206 B, eingetragen als HB-XXN, ab dem Flughafen Zürich (LSZH) zu einem kommerziellen Taxiflug nach Bergamo-Orio al Serio (LIME) und dann weiter nach Modena (LIPM). Die Flugplanung, die der Pilot unter Mithilfe von weiteren Personen des Flugbetriebsunternehmens vorgenommen hatte, sah von Zürich nach Bergamo eine Flugstrecke via den Gotthardpass, den Passo San Jorio und Lecco vor.

Der hinterlegte Flugplan enthielt für die Strecke von Zürich nach Bergamo eine geplante Flugzeit von 01:40 h. Die Route war mit „City Gotthard Bellinzona Lecco“ angegeben. Die Flugzeit bis zum Passo San Jorio wurde mit 00:50 h angegeben. Als maximale Flugdauer (*endurance*) waren 03:30 h vermerkt. Als Ausweichflugplatz war Lugano (LSZA) aufgeführt.

Nach dem Verlassen der Kontrollzone des Flughafens Zürich über die damalige Route 1 (heutige Route Sierra) meldete sich der Pilot um 10:43 Uhr ordnungsgemäss bei der Platzverkehrsleitstelle des Flughafens Zürich ab. Im weiteren Flugverlauf trat er mit keiner anderen Flugverkehrsleitstelle in Kontakt.

Der Helikopter kollidierte zu einem unbekanntem Zeitpunkt, wahrscheinlich ungefähr um 11:30 Uhr, bei diffusen Sichtverhältnissen und schwierigen Wetterbedingungen westlich der Gotthardpasshöhe mit einer Felswand und stürzte ab. Es entwickelte sich ein Aufschlagbrand. Beide Insassen kamen ums Leben.

Beim Aufprall wurde der 406-MHz-Notsender an Bord des Helikopters automatisch ausgelöst, so dass er Signale aussendete. Jedoch wurde durch den Aufprall die Antenne des Notsenders abgerissen, so dass die Signale nur in unmittelbarer Umgebung der Absturzstelle empfangbar waren.

Der Pilot trug ein Mobiltelefon auf sich, das durch den Absturz unversehrt blieb.

Der Transponder wurde in der Stellung „standby“ vorgefunden.

B.4.2.2 Such- und Rettungsaktion

Für den Unfallzeitpunkt wurde eine Zeit von 11:30 Uhr angenommen, da der genaue Zeitpunkt nicht bekannt ist:

Zeitpunkt	Dauer seit Unfall	Ereignis
11:30	00:00	Unfall
12:16	00:46	Aufgrund des hinterlegten Flugplans und der um 10:36 Uhr erfolgten Startmeldung hätte die HB-XXN um etwa 12:16 Uhr in Bergamo eintreffen sollen (geplante Flugdauer 01:40 h).
12:53	01:23	Die Bezirksleitstelle (<i>area control center</i> – ACC) Zürich verlangte per Telefax von der Platzverkehrsleitstelle Bergamo die Übermittlung der Landemeldung für die HB-XXN.
13:01	01:31	Die Platzverkehrsleitstelle Bergamo teilte der ACC Zürich per Telefax mit, dass sie keine Nachrichten über die HB-XXN hätte, und verlangte die Details des Flugplans. Diese wurden von der ACC Zürich um 13:08 Uhr übermittelt.
--:--	--:--	Zu einem unbekanntem Zeitpunkt informierte wahrscheinlich die Platzverkehrsleitstelle Bergamo die ACC Mailand.
13:52	02:22	Als verschiedene Nachforschungen der ACC Mailand über den Verbleib der HB-XXN keine Aufschlüsse lieferten und es auch nicht möglich war, die HB-XXN per Funk zu kontaktieren, informierte die ACC Mailand das für Norditalien zuständige RCC Poggio Renatico. Dieses kontaktierte in der Folge die Flugplätze von Bergamo und Modena, die bestätigten, dass die HB-XXN nicht eingetroffen war.
14:04	02:34	Die ACC Mailand löste die Bereitschaftsstufe (ALERFA) aus. Dies wurde der ACC Genf und der ACC Zürich per Telefax mitgeteilt.
14:06	02:36	Aufgrund des hinterlegten Flugplans und der um 10:36 Uhr erfolgten Startmeldung hätte die HB-XXN um etwa 14:06 Uhr keinen Treibstoff mehr gehabt (<i>endurance</i> 03:30 h).
14:32	03:02	Der Dienstleiter der ACC Genf rief im RCC Zürich an und erkundigte sich, ob es über die ALERFA in Bezug auf die HB-XXN schon informiert worden sei, was verneint wurde. In der Folge wurde bei der Platzverkehrsleitstelle Zürich abgeklärt, ob und wann die HB-XXN dort gestartet war. Es wurde eine Startzeit von 10:38 Uhr mitgeteilt.
14:35	03:05	Das RCC Poggio Renatico kontaktierte das RCC Zürich und informierte über den Fall und dass es daran sei, Helikopter für die Suche bereit zu machen.
14:40	03:10	Das RCC Zürich kontaktierte die ACC Zürich. Diese teilte mit, dass die HB-XXN nie in Kontakt mit dem Fluginformationsdienst (<i>flight information service</i> – FIS) Zürich war.
14:42	03:12	Das RCC Zürich kontaktierte den Flugplatz Locarno und erhielt die Information, dass die dortige Platzverkehrsleitstelle nie mit der HB-XXN in Kontakt stand.
14:45	03:15	Das RCC Zürich rief den Halter der HB-XXN an. Dort wusste man nichts über den Verbleib des Helikopters.
14:49	03:19	Das RCC Zürich verlangte von der ACC Zürich die detaillierten Daten des Flugplans der HB-XXN. Diese trafen um 14:56 Uhr beim RCC ein. In der Zwischenzeit kontaktierte das RCC Zürich weitere Flugplätze entlang der geplanten Route, darunter auch Lugano, aber keiner der Flugplätze hatte je Funkkontakt mit der HB-XXN.
14:50	03:20	Das RCC Poggio Renatico setzte zwei italienische SAR-Helikopter in Alarmbereitschaft.
14:55	03:25	Das RCC Zürich rief auf das Mobiltelefon des Piloten an. Es antwortete der automatische Anrufbeantworter, worauf eine Nachricht hinterlassen wurde.

14:56	03:26	Die angeforderten detaillierten Daten des Flugplans trafen im RCC ein. Nachdem diese im Detail studiert und analysiert worden waren, wurde aufgrund der gemäss Daten bereits um 14:06 Uhr abgelaufenen <i>endurance</i> die Notstufe (DETRESFA) erklärt. Der Versand der DETRESFA-Meldung per Telefax erfolgte um 15:18 Uhr.
15:05	03:35	Das RCC Zürich kontaktierte den SDO der LW und erklärte den momentanen Stand der Lage. Dieser versprach, den SAR-Helikopter sofort aufzubieten und nach Möglichkeit weitere Mittel für die Suche zu organisieren, da von einem grossen Suchgebiet ausgegangen werden musste. Auch wurde vereinbart, über das RCC Radardaten und eine Ortung des Mobiltelefons des Piloten zu verlangen. In der Folge alarmierte der SDO die Besatzung des SAR-Helikopters und veranlasste, dass zusätzlich sowohl in Locarno als auch in Alpnach zwei Alouette-III-Helikopter für eine allfällige Suchaktion in Bereitschaft gesetzt wurden.
15:10	03:40	Das RCC Poggio Renatico erhöhte die Alarmbereitschaft des einen der zwei SAR-Helikopter von 120 Minuten auf 30 Minuten.
15:18	03:48	Das RCC Zürich versandte die DETRESFA-Meldung per Telefax.
15:20	03:50	Das RCC Zürich kontaktierte das MCC in Toulouse. Dort waren bislang keine Signale des Notsenders der HB-XXN empfangen worden.
15:24	03:54	Das RCC Zürich verlangte bei der ACC Zürich allfällige Radaraufzeichnungen des Flugwegs. Diesbezüglich wurde das RCC um 15:50 Uhr informiert.
15:40	04:10	Der SDO teilte dem RCC Zürich mit, dass der SAR-Helikopter um ca. 16 Uhr für einen Einsatz bereit sei.
15:42	04:12	Das RCC Poggio Renatico besprach den Sucheinsatz mit der Besatzung des einen SAR-Helikopters, der in Linate stationiert war. Es wurde als Suchgebiet die Strecke von Lecco bis Bellinzona über den Passo San Jorio definiert.
15:44	04:14	Das RCC Zürich verlangte bei der Kapo Zürich, dass eine Ortung des Mobiltelefons des Piloten veranlasst werden solle. Das Ergebnis dieser Ortung traf um 16:44 Uhr beim RCC ein.
15:45	04:15	Das RCC Zürich wurde offiziell als das koordinierende RCC für diesen Einsatz bestimmt. Das RCC Zürich informierte das RCC Poggio Renatico, dass fünf Helikopter der Schweizer Luftwaffe die Suche aufnehmen werden, und bat um Unterstützung durch den italienischen SAR. Das RCC Poggio Renatico teilte mit, dass ein SAR-Helikopter startbereit sei.
15:50	04:20	Der italienische SAR-Helikopter startete ab Linate und flog ins besprochene Einsatzgebiet, das er um ca. 16:10 Uhr erreichte.
15:50	04:20	Die ACC Zürich teilte dem RCC Zürich mit, dass die Radardaten die Flugspur der HB-XXN nur bis in den nördlichen Bereich des Zürichsees zeigen würden. Es lägen nur Primärechos vor.
16:02 bis 16:08	04:32 bis 04:38	Die Kantonspolizeien der möglichen betroffenen Kantone wurden durch das RCC Zürich informiert.
16:05	04:35	Das RCC Poggio Renatico alarmierte bodengebundene, alpintaugliche Rettungstruppen im Raum Lecco für einen allfälligen Einsatz.
16:10	04:40	Der italienische SAR-Helikopter erreichte das zugeteilte Einsatzgebiet.
16:13	04:43	Die Kapo Zürich meldete dem RCC Zürich, dass die Ortung des Mobiltelefons des Piloten veranlasst worden sei.
16:15	04:45	Der SAR-Helikopter der LW startete ab dem Flugplatz Dübendorf und flog in Richtung Suchgebiet.
16:20	04:50	Das RCC Poggio Renatico informierte das für ihr Gebiet zuständige MCC in Bari, für den Fall, dass vom COSPAS-SARSAT-System Signale der HB-XXN empfangen würden.

16:27	04:57	Der SDO informierte das RCC Zürich, dass der SAR-Helikopter auf der Route Emmen–Altdorf–Gotthard–Tessin unterwegs sei. Weiter seien um ca. 17 Uhr zwei Alouette-III-Helikopter ab Alpnach für die Suche auf der Nordseite der Alpen bereit; zwei weitere Alouette-III-Helikopter würden in Locarno für die Suche auf der Südseite der Alpen bereit gemacht.
16:30	05:00	Das RCC Zürich teilte dem RCC Poggio Renatico die Mobiltelefonnummer des Piloten mit. Das RCC Poggio Renatico rief daraufhin auf diese Nummer an und stellte fest, dass ein automatischer Anrufbeantworter eines Schweizer Mobilfunkanbieters gewählt wurde. Das RCC Poggio Renatico bat das RCC Zürich, die Zelle, in die das Mobiltelefon eingeloggt war, zu bestimmen.
16:40 bis 17:20	05:10 bis 05:50	Das RCC Poggio Renatico machte verschiedene Vorabklärungen in Bezug auf eine allfällige Peilung des Mobiltelefons des Piloten in Italien. Auch wurde bei verschiedenen kleineren Flugplätzen entlang der Route abgeklärt, ob eine Landung der HB-XXN erfolgt war. Es wurden die Radarplots des betreffenden Gebiets angefordert. Auch wurde ohne Erfolg versucht, auf das Mobiltelefon des Passagiers anzurufen.
16:44	05:14	Die Kapo Zürich teilte dem RCC Zürich das Ergebnis der Ortung des Mobiltelefons mit: Um 16:30 Uhr konnte das Telefon von einer Antenne im Gebiet nordwestlich von Andermatt in Richtung 190°, d. h. ungefähr in Richtung der Gotthardpasshöhe, gepeilt werden. Dies war die einzige mögliche Peilung. Eine Kreuzpeilung war nicht möglich.
16:46	05:16	Das RCC Zürich teilte diese Information dem SDO mit, der in der Folge den SAR-Helikopter der LW ins fragliche Gebiet südlich von Andermatt schickte. Ebenso wurde entschieden, die beiden Alouette-III-Helikopter aus Locarno wie auch diejenigen aus Alpnach ins fragliche Gebiet loszuschicken. Im Anschluss wurde auch das RCC Poggio Renatico über dieses Ergebnis informiert. Ebenso wurde die Rega-Basis in Erstfeld voralarmiert. Das BAZL wurde ebenfalls informiert.
17:20	05:50	Die Besatzung des italienischen SAR-Helikopters fragte beim RCC Poggio Renatico an, ob sie später in Locarno auftanken könne. Nach Abklärungen mit dem RCC Zürich wurde dies bewilligt.
17:30	06:00	Die vier Alouette-III-Helikopter ab Locarno bzw. Alpnach erreichten das Suchgebiet und koordinierten ihre Suche mit dem Super-Puma-Helikopter, der bereits vor Ort war. Zeitweise konnte ein schwaches Signal eines Notsenders empfangen werden, eine Peilung war jedoch praktisch unmöglich.
17:50	06:20	Der italienische SAR-Helikopter verliess das zugeteilte Suchgebiet und landete um 18:00 Uhr in Locarno, um aufzutanken.
17:53	06:23	Das RCC Zürich alarmierte Mitglieder der SAC-Sektion Andermatt und informierte sie über einen möglichen Einsatz.
18:05	06:35	Die Besatzung der einen Alouette III sichtete knapp unter der Wolkendecke eine rote Plastikkiste und konnte wenig später das Wrack der HB-XXN westlich der Gotthardpasshöhe entdecken. Unverzüglich wurde der Rettungshelikopter der Rega aus Erstfeld aufgeboten. In der Folge setzte der Super-Puma-Helikopter eine Person an der Unfallstelle ab, die einen der beiden Insassen tot auffand. Nach Eintreffen des Rettungshelikopters der Rega wurde auch der zweite Insasse tot aufgefunden. Aufgrund der sich rasch verschlechternden Wetterbedingungen mussten die Bergungsarbeiten abgebrochen und auf den Folgetag verschoben werden.
18:13	06:43	Das RCC Zürich informierte das RCC Poggio Renatico über das Auffinden des Wracks. Kurze Zeit später wurde die Aktion für beendet erklärt und der italienische SAR-Helikopter kehrte von Locarno aus zurück nach Linate. In der Folge wurden alle involvierten Stellen durch das RCC Zürich über das Ende der Suchaktion informiert.

Tabelle 3: Chronologie der Such- und Rettungsaktion für die HB-XXN.

B.4.2.3 Feststellungen

Feststellungen in Bezug auf die HB-XXN und deren Piloten:

- Der Pilot hinterlegte einen Flugplan, aus dem die Route und die geplanten Flugzeiten ersichtlich waren.
- Der Transponder wurde in der Stellung „standby“ vorgefunden, weshalb keine Sekundärradarechos der HB-XXN aufgezeichnet worden waren.
- Der Pilot kontaktierte nach dem Verlassen der Kontrollzone Zürich keine andere Flugverkehrsleitstelle, insbesondere stand er nie in Kontakt mit dem FIS Zürich.
- Die HB-XXN war mit einem automatischen Notsender ohne Kopplung an ein GPS ausgerüstet; der Notsender wurde beim Aufprall ausgelöst und sendete Signale aus. Da jedoch die Antenne beim Aufprall abgerissen wurde, waren diese Signale nur in unmittelbarer Umgebung der Absturzstelle empfangbar.
- Der Pilot führte ein Mobiltelefon mit, das beim Absturz unversehrt blieb.
- Durch den Aufprall erlitten beide Insassen tödliche Verletzungen.

Feststellungen in Bezug auf die Abläufe in Italien:

- Nachdem die HB-XXN nicht wie laut Flugplan vorgesehen in Bergamo eingetroffen war, wurde zu einem unbekanntem Zeitpunkt die ACC Mailand informiert.
- Die ACC Mailand führte zunächst Abklärungen zum Verbleib der HB-XXN durch, ohne das zuständige RCC Poggio Renatico oder das RCC Zürich bzw. eine andere Stelle in der Schweiz zu informieren.
- Das RCC Poggio Renatico wurde um 13:52 Uhr von der ACC Mailand informiert.
- Das RCC Zürich wurde um 14:32 Uhr zufällig durch die ACC Genf informiert, nachdem um 14:04 Uhr von der ACC Mailand die ALERFA ausgelöst und diese Meldung an die ACC Genf und die ACC Zürich versandt worden war.
- Das RCC Poggio Renatico bot in der Folge in Rücksprache mit dem RCC Zürich einen SAR-Helikopter auf, der sich an der Suche im Bereich des italienischen Territoriums und des Grenzgebietes beteiligte.
- In Rücksprache mit dem RCC Zürich ermöglichte das RCC Poggio Renatico dem italienischen SAR-Helikopter das Auftanken auf dem Flugplatz Locarno.

Feststellungen in Bezug auf das RCC Zürich:

- Die erste Alarmmeldung bezüglich der HB-XXN, die Deklaration der ALERFA durch die ACC Mailand, ging um 14:32 Uhr via die ACC Genf beim RCC Zürich ein.
- Die Abklärungen des RCC ergaben keine Hinweise über den Verbleib des Helikopters und dessen Insassen. Das Mobiltelefon des Piloten schien funktionsfähig.
- Nachdem um 14:56 Uhr die detaillierten Flugplandaten der HB-XXN im RCC eingegangen waren, deklarierte das RCC Zürich die DETRESFA.

- Im Anschluss daran wurden Suchmassnahmen durch die Schweizer Luftwaffe und den italienischen SAR-Dienst eingeleitet. Einziger Anhaltspunkt für die Suche war zu diesem Zeitpunkt die gemäss Flugplan deklarierte Route, weshalb angesichts der Grösse des Suchgebietes in Rücksprache mit dem SDO der LW zusätzliche Mittel für die Suche beidseits der Alpen organisiert wurden.
- Die Abklärungen des RCC in Bezug auf Radardaten der HB-XXN lieferten keine neuen Erkenntnisse. Auch konnten vom COSPAS-SARSAT-System keine Signale des Notsenders empfangen werden.
- Um 15:44 Uhr, gut eine Stunde nach Alarmeingang beim RCC Zürich, wurde bei der Polizei eine Notsuche des Mobiltelefons des Piloten verlangt. Das Ergebnis traf rund eine Stunde später beim RCC ein und schränkte das Suchgebiet massiv ein.
- Das RCC teilte dieses Ergebnis unverzüglich dem SDO und etwas später auch dem RCC Poggio Renatico mit.
- Das RCC bereitete den möglichen Einsatz eines Rettungshelikopters sowie terrestrischer Mittel vor.

Feststellungen in Bezug auf die Suchmassnahmen:

- Zum Zeitpunkt der Auslösung der Suchmassnahmen war der einzige Anhaltspunkt die gemäss Flugplan deklarierte Route, weshalb angesichts der Grösse des Suchgebietes zusätzliche Mittel für die Suche beidseits der Alpen organisiert wurden. Ein italienischer SAR-Helikopter wurde mit der Suche auf italienischem Territorium und im Grenzgebiet betraut.
- Gut eine Stunde nach Alarmierung durch das RCC hob der SAR-Helikopter der LW vom Flugplatz Dübendorf ab und flog in Richtung Suchgebiet.
- Als die Peilung des Mobiltelefons des Piloten bekannt war, wurde der SAR-Helikopter gezielt ins fragliche Gebiet südlich von Andermatt geschickt. Ebenso wurde entschieden, die zusätzlichen Helikopter aus Locarno bzw. aus Alpnach ebenfalls ins fragliche Gebiet loszuschicken.
- Es konnten schwache Signale eines Notsenders wahrgenommen werden. Eine Peilung des Notsenders war praktisch unmöglich.
- Gut eine Stunde nachdem das Ergebnis der Notsuche des Mobiltelefons im RCC eingetroffen war, konnte das Wrack der HB-XXN gefunden werden.
- Die Unfallstelle lag zum Zeitpunkt des Auffindens des Wracks knapp unterhalb einer geschlossenen Wolkendecke.

Feststellungen in Bezug auf die Rettungsmassnahmen:

- Die Besatzung des SAR-Helikopters konnte an der Unfallstelle eine Person absetzen, die den Tod des einen der beiden Insassen feststellte.
- Der Rettungshelikopter der Rega traf wenig später an der Unfallstelle ein und es konnte auch der Tod des zweiten Insassen festgestellt werden.
- Aufgrund der sich rasch verschlechternden Wetterbedingungen mussten die Bergungsarbeiten abgebrochen und auf den Folgetag verschoben werden.

B.4.3 Unfall HB-HFI vom 17. April 2007

B.4.3.1 Flugverlauf

Am Dienstag, den 17. April 2007, um 09:22 Uhr, startete das Flugzeug AS-202/15-1, eingetragen als HB-HFI, mit einem Flugschüler und einem Fluglehrer an Bord ab dem Flugplatz Lausanne (LSGL) zu einem Navigationsflug nach St. Gallen-Altenrhein (LSZR). Der Flug fand im Rahmen der Berufspilotenausbildung des Flugschülers statt.

Die Besatzung hinterlegte auf dem Flugplatz Lausanne eine allgemeine Fluganmeldung, aus der u. a. die vorgesehene Abflugzeit und der Zielort, das Rückkehrdatum sowie die Route ersichtlich waren. Für Letztere wurde der Eintrag „*FRI WIL LSZR*“ gemacht, d. h. dass die Route über die VOR Freiburg (FRI) und Willisau (WIL) führen sollte. Ein Flugplan wurde nicht aufgegeben.

Um 09:38 Uhr nahm die Besatzung mit der Platzverkehrsleitstelle des Flugplatzes Bern-Belp Kontakt auf, um dessen Kontrollzone zu durchqueren. Der Besatzung wurde der Transpondercode 6373 zugeteilt und in der Folge der Durchflug bewilligt. Nachdem die Kontrollzone durchquert worden war, meldete sich die Besatzung bei der Platzverkehrsleitstelle Bern ab und schaltete den Transponder wieder auf den Code 7000 um. Im weiteren Flugverlauf trat die Besatzung mit keiner anderen Flugverkehrsleitstelle in Kontakt.

Über das VOR Willisau, das Gebiet nördlich des Zugersees, die Albiskette bei Hirzel und die Linthebene gelangte die HB-HFI in die Gegend des Rickenpasses. Danach flog das Flugzeug in geringer Flughöhe bei Hemberg ins Neckertal ein.

Während einer Umkehrkurve nach links im Talkessel am Ende des Neckertals kollidierte das Flugzeug um ca. 11:00 Uhr bei perfekten Sichtflugwetterbedingungen mit dem Gelände. Das Flugzeug wurde beim Aufprall zerstört. Die beiden Insassen kamen ums Leben.

Beim Aufprall wurde der Notsender älterer Bauart an Bord des Flugzeuges automatisch ausgelöst, so dass er Signale auf 121.5 MHz und 243 MHz aussendete. Die Antenne des Notsenders war auf der hinteren linken Rumpfoberseite montiert. Der hintere Rumpf und das Leitwerk lagen nach dem Unfall auf dem Rücken, so dass die Abstrahlung der Antenne des Notsenders stark behindert wurde.

Beide Piloten trugen je ein Mobiltelefon auf sich. Eines der Telefone blieb funktionsstüchtig.

B.4.3.2 Such- und Rettungsaktion

Zeitpunkt	Dauer seit Unfall	Ereignis
11:00	00:00	Unfall
17:00	06:00	Arbeitskollegen des Fluglehrers stellten fest, dass die HB-HFI nicht zum Flugplatz Lausanne zurückgekehrt war. Als telefonische Abklärungen erfolglos blieben, kontaktierten sie um 18:30 Uhr die Rega.
18:30	07:30	<p>Das RCC Zürich wurde von Arbeitskollegen des Fluglehrers auf dem Flugplatz Lausanne alarmiert. Die bekannten Details zum Flug, wie sie aus der Fluganmeldung ersichtlich waren, wurden mitgeteilt, ebenso die Nummern der beiden Mobiltelefone der Piloten.</p> <p>In der Folge wurden durch das RCC verschiedene Abklärungen vorgenommen; die genauen zeitlichen Verhältnisse liessen sich nicht mehr eruieren. Unter anderem konnten die folgenden Feststellungen gemacht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die HB-HFI war nicht in St. Gallen-Altenrhein eingetroffen • Die HB-HFI hatte die Kontrollzone des Flugplatzes Bern-Belp auf der Route FRI-WIL durchquert und die Besatzung stand dazu mit der dortigen Platzverkehrsleitstelle in Kontakt • Ansonsten konnten keine Flugverkehrsleitstellen ausfindig gemacht werden, mit denen die Besatzung in Kontakt gestanden hatte, insbesondere auch nicht mit dem FIS Zürich oder dem FIS Genf • Das MCC in Toulouse konnte keine Signale des Notsenders der HB-HFI empfangen • Das BAKOM konnte mit seinen Fixstationen keine Signale eines Notsenders empfangen • Der Halter der HB-HFI wurde kontaktiert, es handelte sich dabei um die Flugschule, in deren Rahmen der Ausbildungsflug stattgefunden hatte • Verschiedene Flugplätze entlang der angegebenen Route wurden kontaktiert; auf keinem konnten Angaben zum Verbleib der HB-HFI gemacht werden • Das Mobiltelefon des Fluglehrers schien funktionstüchtig
19:07	08:07	Das RCC löste die Notstufe (DETRESFA) aus.
19:50	08:50	Das RCC alarmierte den SDO der LW und schilderte ihm den momentanen Stand der Lage.
20:30	09:30	Das RCC informierte die Kantonspolizeien der möglichen betroffenen Kantone.
20:37	09:37	Das RCC kontaktierte die ACC Zürich und verlangte allfällige Radarplots der HB-HFI. Die ersten diesbezüglichen Informationen trafen wenig später beim RCC ein und zeigten die Spur der HB-HFI bis etwa 8 NM südwestlich des VOR WIL.
20:50	09:50	Das RCC kontaktierte erneut den Halter. Dieser konnte keine Neuigkeiten vermelden. Die beiden Ehefrauen der Piloten hätten sich gemeldet und würden ihre Männer vermissen.
20:50	09:50	Das RCC kontaktierte erneut den SDO und fragte an, ob eine Suche mit dem SAR-Helikopter möglich sei. Der SDO lehnte dies ab, solange das Suchgebiet nicht eingegrenzt werden könne. Er bot an, zu versuchen, mit Mitteln der LW mehr über den Flugweg in Erfahrung zu bringen, und kontaktierte in der Folge die entsprechenden Stellen der LW.
21:00	10:00	Das RCC bestätigte dem SDO, dass die HB-HFI um 09:20 Uhr in Lausanne gestartet war, um ca. 10 Uhr die Kontrollzone des Flugplatzes Bern-Belp mit Transpondercode 6373 durchquert hatte und die letzte Position 8 NM südwestlich des VOR WIL aufgezeichnet worden war.
21:20	10:20	Das RCC verlangte bei der Kapo Bern eine Peilung des Mobiltelefons des Fluglehrers. Das Resultat dieser Peilung traf um 22:30 Uhr beim RCC ein.

21:40	10:40	Der SDO wurde von Stellen der LW informiert, dass die Radardaten der LW die Spur der HB-HFI bis in die Gegend des Rickenpasses zeigen würden, wo sie kurz vor 11 Uhr verschwand.
22:00	11:00	Der SDO informierte das RCC über das Ergebnis der Auswertung der Radardaten der LW.
22:00	11:00	Das RCC stand erneut in Kontakt mit dem Halter und teilte diesem mit, dass die Radarspuren geprüft wurden und diese den Flugweg bis ins Gebiet des Rickenpasses zeigen würden; auch sei eine Peilung des Mobiltelefons des Fluglehrers veranlasst worden.
22:10	11:10	Der SDO stand in Kontakt mit dem FLIR-Operateur und besprach mit ihm, unter welchen Voraussetzungen eine Suche bei Nacht mit dem SAR-Helikopter Sinn mache.
22:15	11:15	Die Kapo Bern meldete sich beim RCC und teilte mit, dass die Peilung des Mobiltelefons des Fluglehrers im Gange sei, aber sicher noch etwa eine Stunde dauere.
22:30	11:30	Die Kapo Bern teilte dem RCC Zürich das Ergebnis der Ortung des Mobiltelefons des Fluglehrers mit: Um 22:17 Uhr konnte das Telefon von einer Antenne auf dem Gipfel des Säntis aus in westliche, allenfalls südwestliche Richtung gepeilt werden.
22:30	11:30	Das Ergebnis der Peilung wurde vom RCC dem SDO mitgeteilt. Aufgrund der Radardaten und der Peilung konnte das Suchgebiet auf die Achse Säntis–Rickenpass eingegrenzt werden. Nach Angabe der LW erschien dem SDO eine Suche bei Nacht aufgrund der Grösse des Suchgebietes nicht sinnvoll. Er stellte daher eine Suche im betreffenden Gebiet am nächsten Morgen ab 06:00 Uhr mit dem SAR-Helikopter in Aussicht; der SAR-Helikopter würde anschliessend von einem Suchhelikopter des BAZL abgelöst. Nach Angabe des BAZL bestand bei der Besetzung des SAR-Helikopters der LW ein Engpass mit der Flugdienstzeit, da die Besatzung anderntags für einen FLIR-Einsatz zugunsten der Feuerwehr ins Wallis fliegen musste. Daher wurde vereinbart, erst am nächsten Morgen ab 06:00 Uhr mit dem SAR-Helikopter zu suchen und im Anschluss den SAR-Helikopter durch einen Suchhelikopter des BAZL abzulösen.
23:15	12:15	Das RCC kontaktierte nochmals den Peildienst des BAKOM und teilte das Ergebnis der Peilung des Mobiltelefons des Fluglehrers mit. Das BAKOM prüfte daraufhin nochmals, ob im betreffenden Gebiet die Signale eines Notsenders empfangen werden können. Das Resultat war negativ.
23:32	12:32	Das RCC informierte die Kapo Waadt, dass aufgrund der Grösse des Suchgebietes erst am nächsten Morgen um 06:00 Uhr mit der Suche begonnen werde, mit zwei Helikoptern. Das RCC bat die Kapo Waadt, dies via den Halter den Angehörigen mitzuteilen.
06:05	19:05	Der SAR-Helikopter der LW startete in Dübendorf und begann ab ca. 06:30 Uhr mit Suchflügen im Gebiet Säntis–Rickenpass.
06:50	19:50	Der BAZL-Helikopter startete in Bern-Belp und flog in Richtung Suchgebiet. Der Pilot kontaktierte das RCC und erkundigte sich nach dem aktuellen Stand. Es wurden ihm die Immatrikulation des SAR-Helikopters und die Arbeitsfrequenz mitgeteilt.
07:00	20:00	Der Halter erkundigte sich im RCC nach dem neusten Stand.
07:06	20:06	Das RCC alarmierte via Pager den BAZL-Krisenstab.
07:08	20:08	Der Bruder des Flugschülers rief im RCC an und erkundigte sich nach dem Stand.
07:17	20:17	Ein Vertreter des BAZL-Krisenstabs meldete sich im RCC und teilte mit, dass sich der Krisenstab via die Besatzung des Suchhelikopters des BAZL informieren würde.
07:25	20:25	Der BAZL-Helikopter erreichte das Suchgebiet, wo er den SAR-Helikopter der LW ablöste. Dieser flog anschliessend für einen FLIR-Einsatz zugunsten der Feuerwehr ins Wallis.

07:28	20:28	Der SDO meldete sich im RCC und teilte mit, dass die LW weitere Helikopter für die Suchaktion bereitstellen würde. Weiter würde sie zusammen mit der Besatzung des BAZL-Helikopters ein Konzept für die Suche erstellen.
08:19	21:19	Die Besatzung des BAZL-Helikopters meldete dem RCC, dass sie die Signale eines Notsenders empfangen.
08:22	21:22	Die Besatzung des BAZL-Helikopters entdeckte das Wrack der HB-HFI und teilte dies dem RCC mit. Umgehend wurde der Rettungshelikopter Rega 7, der in St. Gallen stationiert ist, aufgeboten.
08:35	21:35	Rega 7 erreichte die Unfallstelle und stellte den Tod beider Piloten fest. In der Folge wurden durch das RCC alle involvierten Stellen über das Ende der Suchaktion informiert und die weiteren Massnahmen organisiert.

Tabelle 4: Chronologie der Such- und Rettungsaktion für die HB-HFI.

B.4.3.3 Feststellungen

Feststellungen in Bezug auf die HB-HFI und deren Piloten:

- Die Besatzung hinterlegte eine allgemeine Fluganmeldung, aus der die grobe Route und der Zielflugplatz ersichtlich waren. Diese Fluganmeldung führte nicht zur Auslösung von Such- und Rettungsmassnahmen, insbesondere da der Flugplatz St. Gallen-Altenrhein über den geplanten Flug nicht informiert war.
- Der Transponder wurde während des gesamten Fluges im Modus mit Höhenübermittlung betrieben, weshalb auf weiten Strecken des Fluges Sekundärradarechos der HB-HFI aufgezeichnet worden waren.
- Die Besatzung kontaktierte nach dem Verlassen der Kontrollzone Bern-Belp keine andere Flugverkehrsleitstelle, insbesondere stand sie nie in Kontakt mit dem FIS Zürich.
- Die HB-HFI war mit einem automatischen Notsender älterer Bauart ausgerüstet, der beim Aufprall ausgelöst wurde und Signale aussendete; aufgrund der Lage der Antenne des Notsenders nach dem Unfall wurde die Abstrahlung der Signale durch Wrackteile stark behindert.
- Beide Piloten führten je ein Mobiltelefon mit. Eines dieser Telefone blieb auch nach dem Absturz funktionstüchtig.
- Durch den Aufprall erlitten beide Piloten tödliche Verletzungen.

Feststellungen in Bezug auf den Flugplatz Lausanne:

- Die hinterlegte allgemeine Fluganmeldung führte nicht zur Auslösung von Such- und Rettungsmassnahmen.
- Diese wurden erst am Abend, mehrere Stunden nach dem Unfall, durch Kollegen des Fluglehrers ausgelöst, als diese feststellten, dass das Flugzeug nicht nach Lausanne zurückgekehrt war.
- Während mehr als einer Stunde wurden Abklärungen über den Verbleib der HB-HFI durchgeführt, ohne das RCC zu informieren.

Feststellungen in Bezug auf das RCC Zürich:

- Die erste Alarmmeldung bezüglich der HB-HFI ging um 18:30 Uhr, mehr als sieben Stunden nach dem Unfall, beim RCC Zürich ein.

- Die Abklärungen des RCC ergaben keine Hinweise über den Verbleib des Flugzeuges und dessen Piloten. Das Mobiltelefon des Fluglehrers schien funktionstüchtig.
- Insbesondere konnten weder das MCC noch das BAKOM Signale des Not-senders der HB-HFI empfangen.
- Nachdem alle Abklärungen erfolglos geblieben waren, deklarierte das RCC um 19:07 Uhr, gut eine halbe Stunde nach Alarmeingang, die DETRESFA.
- Im Anschluss, mittlerweile kurz vor Nachteinbruch, wurde der SDO der LW kontaktiert; dieser lehnte eine Suche ab, solange das Gebiet nicht eingegrenzt werden könne.
- Die Radarplots der ACC Zürich zeigten die Flugspur der HB-HFI bis ins Gebiet südwestlich des VOR WIL; die nach dem Unfall verfügbaren Radarplots zeigten die Flugspur bis kurz nach 10:53 Uhr im Bereich des Rickenpasses.
- Radardaten der LW zeigten die Flugspur der HB-HFI bis ins Gebiet des Rickenpasses, wo sie kurz vor 11 Uhr verschwand.
- Um 21:20 Uhr, fast drei Stunden nach Alarmeingang beim RCC, wurde bei der Polizei eine Notsuche des Mobiltelefons des Fluglehrers verlangt. Das Ergebnis traf rund eine Stunde später beim RCC ein und schränkte zusammen mit den Radardaten der LW das Suchgebiet auf die Achse Säntis–Rickenpass ein.
- Das RCC teilte dieses Ergebnis dem SDO und dem BAKOM mit und verlangte, dass das betreffende Gebiet nochmals auf Signale eines Notsenders geprüft werde. Das Resultat war negativ.

Feststellungen in Bezug auf die Suchmassnahmen:

- Zum Zeitpunkt der Alarmierung des SDO durch das RCC war der einzige Anhaltspunkt die gemäss Fluganmeldung deklarierte Route.
- Später kamen die Radardaten der LW dazu, die die Flugspur der HB-HFI bis ins Gebiet des Rickenpasses zeigten.
- Noch später kam die Peilung des Mobiltelefons des Fluglehrers dazu, die zusammen mit den Radardaten das Suchgebiet auf die Achse Säntis–Rickenpass einschränkte.
- Gemäss Angabe der LW entschied der SDO, dass eine Suche bei Nacht angesichts dieser Ausgangslage nicht sinnvoll sei.
- Gemäss Angabe des BAZL bestand bei der Besatzung des SAR-Helikopters der LW ein Engpass mit der Flugdienstzeit, da die Besatzung anderntags für einen FLIR-Einsatz zugunsten der Feuerwehr ins Wallis fliegen musste.
- Um 06:05 Uhr am anderen Morgen, kurz nach Tagesanbruch, flog der SAR-Helikopter ins Suchgebiet und nahm die Suche auf. Es war vereinbart, dass der SAR-Helikopter später von einem Suchhelikopter des BAZL abgelöst würde, da der SAR-Helikopter für einen anderen Einsatz ins Wallis fliegen musste.
- Der BAZL-Helikopter startete um 06:50 Uhr in Bern-Belp und flog ins Suchgebiet, wo er um 07:25 Uhr wie vereinbart den SAR-Helikopter der LW ablöste.
- Der SDO stellte weitere Mittel der LW für die Suche in Aussicht.

- Die Besatzung des BAZL-Helikopters konnte schwache Signale eines Notsenders empfangen und diese peilen. So entdeckte sie wenig später das Wrack der HB-HFI.
- Sowohl am Unfalltag als auch am Folgetag herrschten sehr gute Wetterbedingungen.

Feststellungen in Bezug auf die Rettungsmassnahmen:

- Unmittelbar nach Auffinden des Wracks wurde der Rettungshelikopter der Rega aufgeboten und dieser traf wenig später an der Unfallstelle ein. Es konnte nur noch der Tod der beiden Piloten festgestellt werden.

B.4.4 Unfall HB-PGC vom 16. September 2007

B.4.4.1 Flugverlauf

Am Sonntag, den 16. September 2007, wurde die Piper PA-28-181 Archer II, eingetragen als HB-PGC, auf dem Flugplatz Florenz-Peretola (LIRQ) vollgetankt. Danach startete der Pilot mit drei weiteren Personen an Bord zu einem Flug nach Marina di Campo (LIRJ) auf der Insel Elba. Nach einer Mittagspause wurde der Rückflug nach Florenz-Peretola durchgeführt. Die Flugzeit der beiden Flüge betrug insgesamt 1:36 h.

Vor dem beabsichtigten Flug über Mailand und den Gotthardpass zum Flughafen Zürich (LSZH) wurde kein Treibstoff mehr getankt. Im Flugplan wurde die direkte Route Galciana–Parma–Voghera–Locarno–Gotthardpass–Zugersee–W–Zürich angegeben. Als Ausweichflugplatz wurde Wangen-Lachen (LSPV) eingetragen. Die vorgesehene Flugzeit für diese Strecke bezeichnete der Pilot mit 2:15 h und als Höchstflugdauer (*endurance*) gab der Pilot 3 Stunden an. Auf dem Flugplatz Florenz-Peretola erhielt der Pilot einen Computerausdruck mit Flugplatzwettermeldungen (*aviation routine weather report* – METAR) und Flugplatzwettervorhersagen (*terminal aerodrome forecast* – TAF) zu den Flugplätzen Florenz, Parma, Mailand-Linate, Mailand-Malpensa und Zürich.

Der Start ab dem Flugplatz Florenz-Peretola erfolgte um 17:18 Uhr. Der Flug wurde entlang der geplanten Strecke bis nach Parma ausgeführt, danach flog der Pilot weiter über Trezzo in Richtung Lecco am Comersee. Um 18:45 Uhr meldete sich der Pilot bei der ACC Mailand ab und wechselte auf den für VFR-Flüge in der Schweiz vorgesehenen Transpondercode 7000. Die HB-PGC befand sich zu diesem Zeitpunkt über dem Comersee.

Um 18:56 Uhr nahm der Pilot mit der Fluginformationszentrale (*flight information centre* – FIC) Zürich Kontakt auf und teilte unter anderem mit, dass er seinen Flug nach Sichtflugregeln über den Gotthardpass, den Vierwaldstättersee und den Zugersee nach dem Flughafen Zürich fortsetzen wolle. Um diese Zeit befand sich das Flugzeug in der Nähe von Giornico, ungefähr 10 NM südöstlich des Flugplatzes Ambri auf einer Höhe von ungefähr 2500 m/M, entsprechend 8200 ft AMSL. Auf Anfrage des Piloten teilte ihm *Zürich Information* kurze Zeit später mit, dass die Route über den Gotthardpass gemäss Flugwettervorhersagen (*general aviation forecast* – GAFOR) geschlossen (*closed*) sei, und ergänzte danach, dass die Route Biasca–Lukmanierpass–Bad Ragaz als kritisch (*marginal*) eingestuft sei.

Die HB-PGC überflog anschliessend den Flugplatz Ambri über einer Wolken-schicht in Richtung Airolo. Nach einer Umkehrkurve nördlich von Airolo befand sich die HB-PGC auf östlichem Kurs auf einer Höhe von 2100 m/M, entsprechend 6900 ft AMSL. Der Pilot informierte *Zürich Information* um 19:04:19 Uhr, dass er wegen der herrschenden Wetterbedingungen nach Lugano fliegen wolle. Die HB-PGC flog zu diesem Zeitpunkt in einem leichten Steigflug ins Valle di Büi in

Richtung des Ritomsees ein. Auf die Anfrage von *Zürich Information* nach der gegenwärtigen Position und Höhe der HB-PGC antwortete der Pilot „*abeam Ambri*“ und wollte wissen, ob andere Passübergänge offen seien. Kurz danach, um 19:05 Uhr, kollidierte das Flugzeug ungefähr 20 bis 25 m unterhalb des Passes Bocchetta di Föisc westlich des Ritomsees auf einer Höhe von 2100 m/M mit dem Gelände. Zwei der vier Insassen wurden beim Aufprall tödlich verletzt; der Pilot und ein Passagier wurden schwer verletzt. Das Flugzeug wurde zerstört.

Der 406-MHz-Notsender an Bord des Flugzeuges funktionierte nicht, weil seine Batterie nicht mehr über eine genügende Kapazität verfügte.

Die FIC Zürich versuchte bis um 19:44 Uhr vergeblich, mit der HB-PGC in Kontakt zu treten.

Der Pilot und die Passagiere führten Mobiltelefone mit.

B.4.4.2 Such- und Rettungsaktion

Zeitpunkt	Dauer seit Unfall	Ereignis
19:05	00:00	Unfall
19:05 bis 19:44	00:00 bis 00:39	Die FIC Zürich versuchte vergeblich, mit der HB-PGC in Kontakt zu treten.
20:25	01:20	Die ACC Zürich meldete dem RCC, dass die HB-PGC auf dem Flug von LIRQ nach LSZH überfällig (<i>overdue</i>) sei.
20:36	01:31	Das RCC versandte die Ungewissheitsstufe (INCERFA).
20:48	01:43	Das RCC prüfte, ob die HB-PGC in LSZS, LSMR, LSZA oder LSZL gelandet war.
20:51	01:46	Die FIC Zürich informierte das RCC, dass die HB-PGC infolge der Wetterbedingungen nach LSZA fliegen wollte. Die FIC hatte keinen Transpondercode vergeben, der letzte Kontakt war um 19:04 Uhr 1 NM nördlich des Flugplatzes Ambri, als die HB-PGC im Sinkflug auf 7000 ft war.
20:53	01:48	Das RCC bestellte eine Kopie des Flugplans und erkundigte sich beim für Norditalien zuständigen RCC Poggio Renatico, ob die HB-PGC wieder in Norditalien gelandet war.
20:55	01:50	Das RCC erhielt vom Kontrollturm Zürich Angaben über den Piloten (Name, Mobiltelefonnummer usw.) und bat um die Notfallkontakte der Motorfluggruppe, die die HB-PGC betrieb.
20:58	01:53	Das BAKOM wurde vom RCC beauftragt, die Region Tessin abzuhorchen.
20:59	01:54	Das MCC in Toulouse meldete dem RCC, keine Signale zu empfangen. Der Satellit sei erst um 21:30 Uhr wieder über der Schweiz.
21:00	01:55	Das RCC informierte das BAZL. Zugleich wurde der SDO der LW vorinformiert und es wurde abgeklärt, ob es in Ordnung sei, wenn der Rettungshelikopter Rega 6 der Basis Locarno einen Suchflug machen würde, sofern dies das Wetter zulasse. Der SDO war einverstanden und versprach, die SAR-Crew aufzubieten.
21:10	02:05	Die Ehefrau des Piloten rief im RCC an; sie warte am Flughafen Zürich auf den Piloten.
21:20	02:15	Das RCC bat die ACC Zürich, die Radarspur zu analysieren. Ein Plot der Radarspur sei erst am anderen Morgen möglich, da erst dann wieder ein Techniker anwesend sei.
21:25	02:20	Das BAKOM meldete dem RCC, dass keine ELT-Signale hörbar seien.
21:25	02:20	Das RCC Poggio Renatico meldete dem RCC, dass die HB-PGC nicht in Norditalien gelandet sei, und bot Hilfe an.
21:30	02:25	Die ACC Zürich rief im RCC an und beschrieb den Flugweg der HB-PGC gemäss Radaraufzeichnung: <i>overhead</i> Ambri 8000 ft in Richtung Nord, dann Linkskurve 180° sinkend auf 7000 ft. Blip verschwindet ca. 1 NM nördlich des Flugplatzes Ambri, <i>heading south</i> , Zeit 19:04 Uhr.
21:32	02:27	Das RCC löste die Notstufe (DETRESFA) aus.
21:40	02:35	Die Kapo Tessin meldete dem RCC die Identifikation der Zelle, bei der das Mobiltelefon des Piloten eingeloggt war. Der Standort der Mobilfunkantenne des Anbieters sei nicht bekannt.

21:42	02:37	Der SDO wurde vom RCC angefragt, den SAR-Helikopter zur Suche aufzubieten und eine Radarabklärung mittels FLORAKO zu veranlassen. Der SDO teilte mit, dass der SAR-Helikopter in Payerne und die SAR-Crew unterwegs sei. Eine Radarabklärung mittels FLORAKO sei wegen Mangels an Personal nicht möglich.
21:45	02:40	Das BAKOM meldete dem RCC, dass kein Antennenverzeichnis des Mobilfunkanbieters vorhanden und die Peilrichtung unbekannt sei.
21:50	02:45	Das MCC in Toulouse meldete dem RCC, dass keine ELT-Signale geortet wurden.
21:50	02:45	Der SDO informierte den FLIR-Operator und besprach mit ihm die Einsatzvorbereitung.
21:55	02:50	Der SDO informierte den PIC des SAR-Helikopters.
22:05	03:00	Das RCC erkundigte sich beim SDO zum Status des SAR-Helikopters. Die Besatzung sei vor Ort.
22:12	03:07	Das RCC informierte den SDO über die Koordinaten des Antennenstandortes; es wurde vereinbart, dass die Rega einen Einsatz fliegen solle, falls das Wetter dies zulasse.
22:13	03:08	Dem RCC wurde von der Kapo Zürich mitgeteilt, dass ein Peilungsexperte evtl. mehr zur ermittelten Mobilfunkzelle sagen könne, aber ungefähr 30 Minuten für den Weg ins Büro benötige.
22:15	03:10	Das RCC informierte die Besatzung des Rettungshelikopters Rega 6, der in Locarno stationiert ist, über die letzte bekannte Position der HB-PGC.
22:42	03:37	Der FLIR-Operator meldete dem SDO, dass die SAR-Crew auf dem Flugplatz sei.
22:51	03:46	Das RCC informierte den SDO über die letzte Position der HB-PGC gemäss den Radaraufzeichnungen und dass der zuvor gemeldete Antennenstandort falsch sei.
22:58	03:53	Das RCC erkundigte sich bei der Kapo Graubünden, ob diese Informationen zur ermittelten Mobilfunkzelle habe.
23:05	04:00	Die Kapo Graubünden meldete dem RCC, dass keine Informationen zur Mobilfunkzelle vorlägen.
23:15	04:10	Das SAR-Dossier wurde vom RCC zwecks Koordination der Suche zwischen den Helikoptern, dem SAC und der Kapo an die HEZ weitergeleitet.
23:20	04:15	Der SDO erkundigte sich beim RCC über die Wettersituation und wurde über den inzwischen gestarteten Suchflug der Rega sowie über einen Ortungsversuch für ein italienisches Mobiltelefon informiert.
23:25	04:20	Die Kapo Wallis teilte dem RCC mit, eine Patrouille auf den Simplonpass zu schicken, um die Wettersituation für den SAR-Helikopter zu erkunden.
23:34	04:29	Das RCC Poggio Renatico meldete dem RCC, dass das italienische Mobiltelefon zuletzt bei Florenz eingeloggt war.
23:35	04:30	Der SDO teilte der SAR-Crew mit, noch max. 30 Minuten auf das Ergebnis des Peilversuchs zu warten, danach werde der Einsatz abgebrochen.
23:48	04:43	Rega 6 kehrte zur Basis zurück, da im Einsatzgebiet Nebel lag.
23:50	04:45	Das RCC meldete dem SDO, dass der Einsatz der Rega wegen aufziehenden Nebels abgebrochen worden sei.
23:52	04:47	Die Bereitschaft der SAR-Crew wurde vom SDO aufgehoben und der Einsatz abgebrochen.
23:55	04:50	Das RCC wurde von Angehörigen informiert, dass der Passagier mit dem italienischen Mobiltelefon auch ein Schweizer Mobiltelefon besitze, worauf umgehend bei der Kapo Tessin eine Ortung beantragt wurde.
00:04	04:59	Der SAC teilte dem RCC mit, dass gemeldet würde, sobald das Wetter einen Suchflug zulasse.
00:23	05:18	Die Kapo Tessin meldete dem RCC, dass das zweite Mobiltelefon in einer Zelle mit Antennenstandort oberhalb von Airolo eingeloggt sei; eine Peilung sei nicht möglich.
00:25	05:20	Der SAC wurde vom RCC über dieses Ergebnis informiert.
00:50	05:45	Zwischen dem SAC und dem BAKOM wurde vereinbart, dass das BAKOM jemanden aus dem Tessin zum Peilen vor Ort aufbiete.
00:50	05:45	Die Kapo Tessin meldete dem RCC, dass Patrouillen mit Autos im Gotthardgebiet unterwegs seien.
01:19	06:14	Eine Peilequipe des BAKOM meldete dem RCC, vor Ort eine Peilung des ELT zu versuchen.
03:00	07:55	Der Arbeitgeber eines der Passagiere meldete dem RCC dessen Mobiltelefonnummer, worauf umgehend bei der Kapo Tessin eine Ortung beantragt wurde.

03:30	08:25	Die Kapo Tessin meldete dem RCC, dass dieses Mobiltelefon nicht geortet werden könne, da es nicht eingeschaltet sei.
05:02	09:57	Die Kapo Tessin informierte, dass um 05:30 Uhr in Airolo ein Briefing mit dem SAC und der Polizei durchgeführt werde. Es solle wenn möglich sofort mit dem Helikopter gesucht werden, ansonsten würden drei Suchtrupps terrestrisch suchen. In der Folge koordinierte der Helikopterpilot der Rega das Vorgehen direkt mit dem SAC.
05:30	10:25	Die Peilequipe des BAKOM teilte dem RCC mit, die Suche nach dem ELT erfolglos zu beenden, nachdem im Bedrettal, im Bleniotal, in der Leventina und bei Hospental gesucht worden war.
06:00	10:55	Ein Suchtrupp des SAC begann mit der terrestrischen Suche, da das Wetter sehr schlecht war und Nebel lag.
06:09	11:04	Der Helikopterpilot der Rega, der den Dienst neu übernahm, meldete dem RCC, dass geflogen würde, sobald das Wetter dies zulasse.
07:29	12:24	Der Helikopterpilot der Rega meldete dem RCC, dass das Wetter immer noch schlecht sei und er vom SAC über die Wetterentwicklung vor Ort informiert würde.
07:38	12:33	Der SDO, der den Dienst neu übernahm, informierte sich beim RCC über den Stand und fragte, ob allenfalls Soldaten der Armee benötigt würden.
08:00	12:55	Das BAZL informierte sich beim RCC über den aktuellen Stand.
08:10	13:05	Das BAZL bat das RCC um die Positionen der Mobiltelefonortungen. Da diese dem RCC nicht bekannt waren, informierte das RCC über die letzte bekannte Position der Radaraufzeichnung.
08:32	13:27	Der Wetterdienst von MeteoSchweiz informierte das RCC über die Wetteraussichten und dass evtl. über Mittag eine kurze Wetterbesserung eintreten würde.
08:45	13:40	Ein Suchtrupp des SAC informierte das RCC, dass sie mit 10 Personen die Region Punte di Vespero absuchen würden.
09:00	13:55	Die ACC Zürich meldete dem RCC die Koordinaten der letzten bekannten Radarposition und die Flughöhe der HB-PGC westlich des Ritomsees im Bereich Föisc.
09:22	14:17	Der Helikopterpilot der Rega wurde vom RCC mit den neusten Informationen bedient.
09:46	14:41	Ein Suchtrupp des SAC wünschte vom RCC Informationen über weiter zurückliegende Positionen der HB-PGC.
10:00	14:55	Die ACC Zürich meldete dem RCC die letzten 7 Radarpositionen der Flugspur der HB-PGC.
10:02	14:57	Die Besatzung eines Helikopters des BAZL meldete dem RCC, die vermutete Absturzstelle zu überfliegen. Der Helikopter des BAZL musste an diesem Tag von Bern-Belp nach Alpnach in die Wartung gebracht werden, und es wurde beschlossen, einen Umweg über die Leventina zu fliegen. Aufgrund der Wetterbedingungen wurde über der Wolkendecke auf FL 130 mittels GPS ins fragliche Gebiet navigiert.
10:04	14:59	Die Besatzung des BAZL-Helikopters meldete dem RCC, durch ein Wolkenloch mit grosser Wahrscheinlichkeit das abgestürzte Flugzeug westlich des Ritomsees erblickt zu haben. In der Folge gelang es der Besatzung, an der Unfallstelle zu landen. Es wurde festgestellt, dass zwei der Insassen noch am Leben und im Wrack eingeklemmt waren.
10:08	15:03	Der Suchtrupp des SAC konnte vom RCC nicht erreicht werden. Der Helikopterpilot der Rega wurde informiert.
10:10	15:05	Die Besatzung des BAZL-Helikopters übermittelte dem RCC die Position der Absturzstelle und forderte zwei Rettungshelikopter sowie Material zum Auftrennen des Wracks an. Die Rettungshelikopter Rega 6 aus Locarno und Rega 8 aus Erstfeld wurden von der HEZ umgehend aufgeboten.
		In der Folge koordinierte das RCC den Einsatz der Rega-Helikopter, organisierte die Beschaffung und den Transport der Auftrennausrüstung und benachrichtigte die an der Suche beteiligten Stellen.
10:48	15:43	Rega 8 teilte dem RCC mit, an der Unfallstelle gelandet zu sein; das Wetter war wechselhaft, die Unfallstelle lag im Nebel, die Sicht betrug 200 m.
11:02	15:57	Rega 6 teilte dem RCC mit, in Airolo gelandet zu sein, wo die Auftrennausrüstung abgeholt werden musste. Anschliessend flog Rega 6 ebenfalls an die Unfallstelle.

11:42	16:37	Rega 8 teilte dem RCC mit, mit einem der beiden Patienten an Bord von der Unfallstelle gestartet zu sein.
11:58	16:53	Rega 6 teilte dem RCC mit, mit dem anderen Patienten an Bord von der Unfallstelle gestartet zu sein.
		Diverse Abklärungen mit mehreren Spitälern waren nötig, um geeignete Spitäler zu finden, die die Patienten aufnehmen konnten.
12:15	17:10	Rega 6 meldete dem RCC, beim Ospedale Civico in Lugano gelandet zu sein.
12:16	17:11	Rega 8 meldete dem RCC, beim Universitätsspital Zürich gelandet zu sein.

Tabelle 5: Chronologie der Such- und Rettungsaktion für die HB-PGC.

B.4.4.3 Feststellungen

Feststellungen in Bezug auf die HB-PGC, deren Piloten und die Passagiere:

- Der Pilot hinterlegte einen Flugplan, aus dem die Route und die geplanten Flugzeiten ersichtlich waren.
- Der Transponder wurde im Modus mit Höhenübermittlung betrieben. Das letzte Radarsignal wurde um 19:04 Uhr aufgezeichnet. Die Position dieses Signals lag wenige hundert Meter westlich der Unfallstelle.
- Der Pilot stand in Funkkontakt mit der ACC Mailand und anschliessend mit der FIC Zürich.
- Unmittelbar vor dem Unfall, nachdem der Pilot nördlich von Airolo eine Umkehrkurve geflogen hatte, teilte er der FIC Zürich mit, dass er wegen der herrschenden Wetterbedingungen nach Lugano fliegen wolle, und er erkundigte sich, ob ein anderer Pass als der Gotthardpass offen sei.
- Zum Zeitpunkt des Unfalls verfügte das Flugzeug über eine Treibstoffreserve, die noch für höchstens 45 Minuten Flugzeit ausgereicht hätte.
- In der HB-PGC war ein 406-MHz-Notsender eingebaut, der nicht funktionierte, weil seine Batterie nicht mehr über eine genügende Kapazität verfügte. Mit hoher Wahrscheinlichkeit führte die defekte Ausgangsstufe des Senders zu einem erhöhten Reststromverbrauch und dadurch zu einer vorzeitigen Entladung der Batterie.
- Beim Aufprall wurden zwei Passagiere auf der Stelle getötet. Der Pilot und ein Passagier erlitten schwere Verletzungen.
- Der Pilot und die Passagiere führten Mobiltelefone mit. Diese Telefone konnten nicht gepeilt werden; es war nur möglich, die Zelle zu bestimmen, in die die Telefone eingeloggt waren.

Feststellungen in Bezug auf das RCC Zürich:

- Die bis 19:44 Uhr durchgeführten, erfolglosen Versuche der FIC Zürich, die Besatzung der HB-PGC zu kontaktieren, führten nicht direkt zur Alarmierung des RCC.
- Gemäss den Angaben im Flugplan hätte die HB-PGC ungefähr um 19:35 Uhr in Zürich eintreffen müssen; um etwa 20:20 Uhr wäre kein Treibstoff mehr vorhanden gewesen. Um 20:25 Uhr meldete die ACC Zürich dem RCC, dass die HB-PGC überfällig sei. Das RCC löste in der Folge um 20:36 Uhr die Ungewissensstufe (INCERFA) aus.

- Diverse Abklärungen des RCC bei möglichen Ausweichflugplätzen entlang der Flugstrecke ergaben keine Hinweise auf den Verbleib der vermissten Maschine. Sowohl über COSPAS-SARSAT als auch über Antennen am Boden konnten keine Signale eines Notsenders empfangen werden.
- Um 21:30 Uhr war dem RCC bekannt, dass die HB-PGC ungefähr um 19:04 Uhr nördlich von Ambri auf einer Flughöhe von ungefähr 7000 ft AMSL vom Radarschirm verschwunden war und in dieser Gegend auch der letzte Funkkontakt stattgefunden hatte.
- Um 21:32 Uhr wurde die Notstufe (DETRESFA) ausgelöst.
- Das RCC hatte keine Berechtigung, bei der Flugsicherung einen Plot der Flugspur zu verlangen. Somit erhielt das RCC die exakten Koordinaten der letzten Radarposition erst um 9:00 Uhr des Folgetages. Nach dem Unfall konnte erwirkt werden, dass das RCC einen Plot anfordern darf. Allerdings ist ein solcher Plot nicht zu jeder Tages- und Nachtzeit einfach herzustellen, da er nur durch Techniker, nicht aber durch die Flugverkehrsleiter erstellt werden kann. Diese können lediglich die Radaraufzeichnung nochmals anschauen.

Feststellungen in Bezug auf weitere beteiligte Organisationen:

- Einer der betroffenen Mobiltelefonprovider konnte lediglich eruieren, bei welcher Zelle respektive Mobiltelefonantenne das gesuchte Mobiltelefon eingeloggt war. Er war nicht in der Lage, das Sendeazimut der Antenne für die Peilung zu liefern.
- Der SDO der Luftwaffe gab an, dass Mangel an Personal eine Radarabklärung über FLORAKO verunmöglichte.

Feststellungen in Bezug auf die Suchmassnahmen:

- Um 21 Uhr wurde beschlossen, einen in Locarno stationierten Helikopter der Rega für die Suche einzusetzen; der SDO wurde voralarmiert.
- Um 21:32 Uhr, zum Zeitpunkt der Auslösung der Notstufe (DETRESFA), wurde das Suchgebiet als definiert angesehen. Im Gebiet der Unfallstelle herrschte dichter Nebel.
- Der SAR-Helikopter der Luftwaffe befand sich in Payerne, die Besatzung wurde aufgeboten.
- Um 22:15 Uhr wurde der Besatzung des Rega-Helikopters die letzte bekannte Position mitgeteilt. In der Folge führte diese Besatzung Suchflüge aus, die aber aufgrund der tief liegenden Wolken nicht erfolgreich waren und schliesslich gegen 23:50 Uhr abgebrochen wurden.
- Der SDO entschied in der Folge, den SAR-Helikopter nicht starten zu lassen und den Einsatz abubrechen.
- Die Kapo Tessin und Bergführer der Rettungskolonnen des Schweizer Alpenclubs (SAC) wurden aufgeboten und für die Suche am Boden während der Nacht eingesetzt.
- Ein BAZL-Helikopter flog am Folgetag auf einem Flug von Bern-Belp nach Alpnach einen Umweg über die Leventina und konnte zufällig durch ein Wolkenloch das Wrack der HB-PGC entdecken, rund 15 Stunden nach dem Unfall und rund 13.5 Stunden nach der Alarmauslösung.

Feststellungen in Bezug auf die Rettungsmaßnahmen:

- Die Besatzung des BAZL-Helikopters konnte an der Unfallstelle landen und stellte fest, dass zwei Personen noch lebten. Zur Bergung der eingeklemmten Insassen wurden zwei Helikopter und Spezialwerkzeug angefordert.
- Unverzüglich wurden zwei Rettungshelikopter der nächstgelegenen Rega-Basen aufgeboten; eine der Besatzungen wurde damit beauftragt, das benötigte Spezialwerkzeug abzuholen und zur Unfallstelle zu transportieren.
- Die Wetterbedingungen im Bereich der Unfallstelle waren kritisch, dennoch gelang es beiden Besatzungen, in der Nähe der Unfallstelle zu landen.
- Die Bergungs- und Rettungsmaßnahmen gestalteten sich aufwändig.
- Die beiden Patienten konnten mehr als 17 Stunden nach dem Unfall und rund 2 Stunden nach Entdeckung des Wracks an zwei verschiedene Spitäler übergeben werden.
- Diverse Abklärungen mit mehreren Spitälern waren nötig, um geeignete Spitäler zu finden, die die Patienten aufnehmen konnten.

B.4.5 Unfälle D-0251 und HB-3393 vom 19. Mai 2012

B.4.5.1 Flugverlauf D-0251

Am Samstag, den 19. Mai 2012, um 11:31 Uhr, startete der Segelfluggpilot mit seinem einsitzigen Segelflugzeug LS 1-0, eingetragen als D-0251, im Flugzeugschlepp auf der Piste 34 des Flugfeldes Schänis (LSZX). Nach dem Klinken flog der Segelfluggpilot via Mollis in Richtung Chur. Etwa anderthalb Stunden nach dem Start kreiste er zusammen mit anderen Segelflugzeugen über dem Calfeisental in einer Welle und erreichte dabei eine Flughöhe von über 4000 m/M. Danach flog er bis zum Piz Linard im Unterengadin, wo er auf einer Flughöhe von 3400 m/M wendete. Bei seinem Rückflug in Richtung Flugfeld Schänis drehte er bei Bad Ragaz nach Norden ab, flog über die Churfürsten und dann wieder zurück ins Glarnerland. Südlich von Schwanden stieg der Pilot auf 3000 m/M, von wo er sein Segelflugzeug in leichtem Sinkflug Richtung Klausenpass steuerte. Während rund fünf Minuten flog er auf annähernd gleicher Höhe den Felskanten des Jegerstöck und des Glatten entlang.

Die D-0251 kollidierte nördlich des Klausenpasses, auf einer Höhe von rund 2400 m/M, nach einer Flugdauer von 4:51 h um 16:22 Uhr mit dem Gelände. Der Pilot erlitt dabei tödliche Verletzungen.

In der D-0251 war ein Kollisionswarngerät Flarm eingebaut, das die Datenpunkte des Flugweges in einem Intervall von vier Sekunden bis kurz vor dem Aufprall registrierte.

An der Unfallstelle wurde kein Notsender gefunden.

Das Mobiltelefon des Piloten war nicht eingeschaltet.

B.4.5.2 Flugverlauf HB-3393

Der Segelfluggpilot, der mit der HB-3393 verunfallte, flog am 19. Mai 2012 zusammen mit einem Fluglehrer in einem doppelsitzigen Segelflugzeug ab dem Flugfeld Schänis nach Klosters und zurück. Nach rund anderthalb Stunden landeten die beiden um 14:20 Uhr wieder in Schänis, nachdem sie die Flugaufgabe im Rahmen des sogenannten *Glider Cup* erfolgreich absolviert hatten.

Um 16:59 Uhr startete derselbe Segelfluggpilot mit dem einsitzigen Segelflugzeug ASW 28-18, eingetragen als HB-3393, im Flugzeugschlepp auf der Piste 34 des

Flugfeldes Schänis mit der Absicht, dieselbe Flugaufgabe nochmals zu absolvieren. Nach dem Klinken verlief der Flug in einem Höhenbereich zwischen 2050 m/M und 2640 m/M nördlich vom Walensee den Churfürsten entlang zum Fulfirst. Die Überquerung des Rheins erfolgte nordöstlich von Sargans im Geradeausflug in Richtung Falknis.

Um 17:35 Uhr kollidierte die HB-3393 mit einem steilen, felsdurchsetzten Grashang am Westende der Falknisturm auf ungefähr 2170 m/M und rutschte in der Folge mehrere Meter hangabwärts. Der Pilot erlitt beim Aufprall schwere Verletzungen. Trotz der Verletzungen war er in der Lage, sich aus dem Wrack zu befreien und den unbenutzten Rettungsfallschirm vor dem Cockpit ausziehen.

In der HB-3393 war ein Kollisionswarngerät Flarm eingebaut, das die Datenpunkte des Flugweges in einem Intervall von vier Sekunden bis kurz vor dem Aufprall registrierte.

Der automatische Notsender älterer Bauart an Bord des Segelflugzeuges wurde beim Aufprall ausgelöst und strahlte ein Signal auf 121.5 MHz aus.

Der Pilot führte ein Mobiltelefon mit, das nach dem Absturz noch funktionierte.

B.4.5.3 Such- und Rettungsaktionen

Zeitpunkt	Dauer seit Unfall D-0251	Dauer seit Unfall HB-3393	Ereignis
16:22	00:00		Unfall der D-0251
17:35	01:13	00:00	Unfall der HB-3393
17:50	01:28	00:15	Das RCC erhielt von der ACC Zürich die Meldung, dass die Besatzung eines Verkehrsflugzeuges auf FL 330-350, südlich des Urnersees, ELT-Signale empfangen hatte.
17:55	01:33	00:20	Das RCC erteilte dem BAKOM einen Lauschauftrag.
18:00	01:38	00:25	Das BAKOM meldete dem RCC, dass keine Signale hörbar seien.
20:40	04:18	03:05	Personen auf dem Flugfeld Bad Ragaz (LSZE) meldeten dem RCC, dass ein ELT-Signal empfangen werde. Das RCC informierte das BAKOM darüber.
20:45	04:23	03:10	Personen auf dem Flugfeld Schänis meldeten dem RCC, dass zwei Segelflugzeuge vermisst würden. Zur HB-3393 wurden der geplante Flugweg und die Mobiltelefonnummer des Piloten bekannt gegeben und eine Peilung verlangt.
21:02	04:40	03:27	Das RCC informierte die Kapo SG über die vermissten Segelflugzeuge und dass der Pilot der HB-3393 über sein Mobiltelefon nicht erreichbar sei.
21:05	04:43	03:30	Die ACC Zürich meldete dem RCC, dass mehrere Besatzungen ELT-Signale empfangen würden.
21:05	04:43	03:30	Die Kapo SG liess mittels Blind-SMS testen, ob das Mobiltelefon des Piloten der HB-3393 eingeschaltet war.
21:07	04:45	03:32	Das BAKOM meldete dem RCC, dass ein ELT-Signal im Raum Chur/Rheintal hörbar, aber nicht peilbar sei.
21:13	04:51	03:38	Segelflugkollegen baten beim Hersteller des Kollisionswarngeräts Flarm um Unterstützung und lieferten um 22:05 Uhr erste IGC-Files zur Auswertung.
21:15	04:53	03:40	Die Personen auf dem Flugfeld Schänis wünschten die Kapo SG auf Platz zwecks Vermisstmeldung.
21:20	04:58	03:45	Das RCC bat die Kapo SG, sich zum Flugfeld Schänis zu begeben; die Kapo SG war bereits unterwegs dorthin.
21:30	05:08	03:55	Die Mobiltelefonnummer und der Name des Piloten der D-0251 wurden dem RCC gemeldet. Auf Anruf ertönte die Combox-Mitteilung.

21:45	05:23	04:10	Das RCC alarmierte den SDO der LW. Dieser versprach, die Besatzung des SAR-Helikopters aufzubieten und in ca. 1 Stunde startbereit zu sein.
21:50	05:28	04:15	Eine Person empfing im Raum Sargans ein ELT-Signal und fuhr dem Signal nach.
22:00	05:38	04:25	Das Mobiltelefon des Piloten der D-0251 konnte nicht geortet werden, da beim Anruf sofort die Combox-Mitteilung ertönte.
22:15	05:53	04:40	Das BAZL wurde vom RCC über die Suchaktion informiert.
22:25	06:03	04:50	Die Kapo SG meldete dem RCC, dass mit der Mobiltelefonpeilung vorerst abgewartet werde, bis der ELT durch die LW gefunden worden sei.
22:35	06:13	05:00	Das RCC wurde von der Kapo SG informiert, dass das Mobiltelefon des Piloten der HB-3393 geortet werden konnte.
23:40	07:18	06:05	Die Personen auf dem Flugfeld Bad Ragaz informierten, dass das ELT-Signal nicht von einem Notsender auf ihrem Flugfeld empfangen werde.
22:46	06:24	05:11	Der Hersteller des Kollisionswarngeräts Flarm lieferte dem RCC nach Auswertung vieler Flugwegaufzeichnungen anderer Segelflugzeuge die Koordinaten der vermuteten Unfallstelle der HB-3393; diese Koordinaten lagen rund 250 m westlich der tatsächlichen Unfallstelle.
23:00	06:38	05:25	Die Koordinaten der vermuteten Unfallstelle der HB-3393 wurde vom RCC an die LW weitergegeben.
23:02	06:40	05:27	Der SAR-Helikopter startete ab dem Flugplatz Dübendorf.
23:05	06:43	05:30	Das BAKOM informierte das RCC, dass es eine Zellabdeckungskarte erstellen werde und dafür zunächst ca. 30 Minuten Fahrzeit benötige.
23:15	06:53	05:40	Der SAR-Helikopter erhielt von der HEZ per Funk die durch den Hersteller des Flarmgeräts ermittelten Koordinaten der vermuteten Unfallstelle.
23:15	06:53	05:40	Die Kapo SG teilte dem RCC die Koordinaten und den Azimutwinkel der Mobilfunkantenne mit, von der aus das Mobiltelefon des Piloten der HB-3393 empfangen worden war. Diese Antenne lag in der Ortschaft Bad Ragaz, der Azimutwinkel betrug 290°.
23:45	07:23	06:10	Das BAZL vergewisserte sich, ob das RCC die durch den Hersteller des Flarmgeräts ermittelten Koordinaten erhalten hatte.
			Während des Überflugs ins Einsatzgebiet konnte die Besatzung des SAR-Helikopters schon früh ein ELT-Signal empfangen und auch peilen. Die Besatzung des Rettungshelikopters Rega 5, der in Unter- vax stationiert ist, wurde von der HEZ über die Suchaktion informiert und vorsorglich auf die Basis aufgeboden.
23:50	07:28	06:15	Die Besatzung des SAR-Helikopters teilte dem RCC mit, die HB-3393 gefunden zu haben, und übermittelte die genauen Koordinaten der Unfallstelle. Ein Absetzen des <i>loadmaster</i> mit der Winde wurde wegen starken Windes (Föhn) und des steilen Geländes in der Nacht als lebensgefährlich eingestuft und deshalb nicht durchgeführt. Es wurde vereinbart, vor Ort zu bleiben, bis Rega 5 bei der Unfallstelle eingetroffen sei.
00:05	07:43	06:30	Das RCC informierte die Personen auf dem Flugfeld Schänis, dass ein Segelflugzeug gefunden worden war. Die Personen des Flugfeldes Schänis bestätigten, dass die HB-3393 mit einem Notsender ausgerüstet war. Es sei nicht bekannt, ob die D-0251 auch mit einem Notsender ausgestattet sei, zudem lägen für die D-0251 noch keine Resultate der Flarm-Auswertung vor.
00:15	07:53	06:40	Es erfolgte die Bestätigung, dass es sich beim gefundenen Segelflugzeug um die HB-3393 handelte.
00:15	07:53	06:40	Das RCC erkundigte sich bei den Personen auf dem Flugfeld Schänis, welche Segelflugrouten vom Piz Nuna zum Flugfeld Schänis in Frage kämen für den Fall, dass die beiden Segelflugzeuge unabhängig voneinander verunfallt waren.

00:20	07:58	06:45	Das BAZL wurde vom RCC über den Stand der Suchaktion informiert und darüber, dass das erste Flugzeug gefunden worden war. Die Suche nach dem zweiten Segelflugzeug sollte frühmorgens wieder aufgenommen werden.
00:27	08:05	06:52	Rega 5 startete ab Untervaz mit einem Rettungsspezialisten Helikopter (RSH) an Bord in Richtung Falknis. Der Rega-Helikopter blieb in ständigem Funkkontakt mit dem SAR-Helikopter.
00:30	08:08	06:55	Beim Eintreffen des Rega-Helikopters an der Unfallstelle beleuchtete der SAR-Helikopter das Wrack der HB-3393 und die Unfallstelle, die Sichtverhältnisse waren gut. Die Besatzung des SAR-Helikopters konnte mit der Infrarotkamera eine Wärmequelle unterhalb des Flügels der HB-3393 feststellen. In Absprache mit der Besatzung des Rega-Helikopters verliess der SAR-Helikopter daraufhin das Unfallgebiet. Der Rega-Helikopter flog mehrere Male nahe ans Gelände heran, um die Unfallstelle zu rekonoszieren. Aufgrund des sehr starken, böigen Windes in Bodennähe konnten jedoch bei Nacht keine Rettungsmassnahmen durchgeführt werden und es wurde beschlossen, bei Tagesanbruch einen erneuten Versuch zu unternehmen.
01:00	08:38	07:25	Der SDO wurde vom RCC über den Einsatz informiert. Es wurde vereinbart, dass ein Rega-Helikopter frühmorgens die Suche nach dem zweiten Segelflugzeug am Unfallort der HB-3393 aufnehmen solle (Szenario Kollision der beiden Segelflugzeuge). Die Besatzung des SAR-Helikopters würde für 10 Uhr wieder aufgeboden, falls es sich um unabhängige Unfallereignisse handeln sollte. Allenfalls könne auch noch ein Helikopter des BAZL für die Suche aufgeboden werden.
01:08	08:46	07:33	Das RCC Münster erkundigte sich beim RCC Zürich, was los sei, und bot Unterstützung an. Ein Helikopter sei ab 07:30 Uhr innert 15 Minuten ab Landsberg am Lech einsatzbereit und in 45 Minuten in der Schweiz.
01:26	09:04	07:51	Die Personen auf dem Flugfeld Schänis wurden vom RCC über den vorläufigen Suchabbruch informiert. Es wurde vereinbart, dass für Fragen betreffend die D-0251 ein Segelflugkollege, der an diesem Tag auch geflogen sei, um 11 Uhr vor Ort in Schänis sein und Auskunft geben könne.
01:30	09:08	07:55	Der SAR-Helikopter landete in Dübendorf.
01:40	09:18	08:05	Das RCC informierte die SUST über den Stand der SAR-Aktivitäten. Es wurden die Möglichkeiten zur Beurteilung, ob es sich um zwei unabhängige Flugunfälle oder eine Kollision handelte, besprochen.
02:00	09:38	08:25	Der FLIR-Operator informierte das RCC über seine Beobachtungen aus dem SAR-Helikopter bezüglich des Wracks der HB-3393.
02:36	10:14	09:01	Der Hersteller des Kollisionswarngeräts Flarm informierte das RCC über den vorläufig ermittelten Flugweg eines Segelflugzeuges mit einem unbekanntem Flarmgerät. Aufgrund der Startzeit müsste es sich beim Flugweg um denjenigen der D-0251 handeln. Die vorläufig ermittelte letzte Position um 14:30 bis 14:50 Uhr lag im Raum Klosters. Der Hersteller ging von zwei unabhängigen Ereignissen aus.
05:43	13:21	12:08	Rega 5 startete ab Untervaz mit zwei RSH an Bord. Verschiedene Versuche, die RSH in der Nähe der Unfallstelle der HB-3393 abzusetzen, scheiterten aufgrund des starken und böigen Windes (Föhn).
06:30	14:08	12:55	Das RCC bat die HEZ, den Rettungshelikopter Rega 12, der in Mollis stationiert ist, aufzubieten, um die Region Mürtchenstock abzufliegen. Es wurde ein vorläufiger Flugkredit von 30 Minuten bewilligt.
06:50	14:28	13:15	Die beiden RSH konnten schliesslich nacheinander von Rega 5 oberhalb der Enderlinhütte abgesetzt werden, von wo aus sie sich zu Fuss zur Unfallstelle der HB-3393 aufmachten.
06:55	14:33	13:20	Das RCC sandte die vom Hersteller des Flarmgeräts erstellten Karten bezüglich der D-0251 zur Einsatzbasis Mollis (EBMO).

07:20	14:58	13:45	Rega 12 meldete der HEZ, zum Suchflug gestartet zu sein.
07:23	15:01	13:48	Ein Segelflugpilot, der am Vortag ab Schänis gestartet war, ordnete den rekonstruierten Flugweg eines unbekanntes Segelflugzeuges der D-0251 zu und wollte dies durch Nachfrage beim Schlepppiloten bestätigen.
08:00	15:38	14:25	Rega 12 meldete der HEZ, dass der Suchflug erfolglos beendet worden sei. Aufgrund des starken Windes sei die Suche teilweise schwierig.
08:01	15:39	14:26	Der SDO erkundigte sich beim RCC über die Einsatzmittel der Rega und den Bedarf seitens LW. Er stellte den SAR-Helikopter ab 10 Uhr in Aussicht sowie bei Bedarf zwei zusätzliche Helikopter vom Typ EC635.
08:20	15:58	14:45	Das BAZL besprach mit dem RCC die aufzubietenden Einsatzmittel.
08:30	16:08	14:55	Der SDO informierte das RCC, dass zwei EC635 für 11 Uhr nach Mollis geschickt würden. Das Briefing der Helikopter-Crews im Beisein von Segelflugpiloten wurde für 12 Uhr vorgesehen.
08:40	16:18	15:05	Die Personen auf dem Flugfeld Schänis wurden informiert, dass die Segelflugpiloten um 11 Uhr in Mollis sein sollten.
08:40	16:18	15:05	Die beiden RSH berichteten der HEZ, dass der Pilot der HB-3393 verstorben sei und unter der Flügelwurzel liege, und beschrieben die Situation an der Unfallstelle.
08:45	16:23	15:10	Die Einsatzmittel der LW wurden mit dem BAZL abgesprochen. Die LW wollte wegen des Windes nicht mit den EC635, sondern mit einem Super Puma fliegen.
10:35	18:13	17:00	Der SAR-Helikopter landete auf dem Flugplatz Mollis.
10:55	18:33	17:20	Der Flarm-Hersteller bestätigte, dass der rekonstruierte Flugweg derjenige der D-0251 sei. Die letzte Position dieses Flugweges sei aber nicht zwingend die Absturzstelle.
11:00	18:38	17:25	Ein Einsatzleiter vor Ort (<i>On-Scene Commander</i> – OSC) der LW trat seinen Dienst auf der EBMO an.
11:00	18:38	17:25	Der SAR-Helikopter meldete der HEZ, zu einem Suchflug im Gebiet Mürtchenstock gestartet zu sein.
11:50	19:28	18:15	Aufgrund gesicherter Positionen entlang des Flugweges der D-0251 wurde der mutmassliche Flugweg diskutiert.
13:00	20:38	19:25	Der SAR-Helikopter meldete der HEZ, für einen Tankstopp auf den Flugplatz Mollis zurückgekehrt zu sein.
13:19	20:57	19:44	Aufgrund der Auswertung neuer Flugwegaufzeichnungen von anderen Segelflugzeugen teilte der Flarm-Hersteller dem RCC mit: „ <i>Es gibt neue Daten. Letzter Kontakt jetzt 16:12 Local Time, 6 km südsüdwestlich von Schwanden, ca. 3000 m AMSL.</i> “
13:30	21:08	19:55	Der OSC meldete dem RCC, dass der erste Suchflug beendet sei; es wurden drei neue Suchsektoren Mürtchenstock, Wiggis und Gulderen definiert.
13:36	21:14	20:01	Aufgrund eines Telefonats mit dem Flarm-Hersteller schlug der OSC vor, noch das Gebiet von Schwanden bis Urnerboden abzufliegen und dann nach Dübendorf zurückzukehren.
13:50	21:28	20:15	Der SAR-Helikopter meldete der HEZ, zu einem Suchflug im Gebiet Glärnisch gestartet zu sein.
13:55	21:33	20:20	Das BAZL empfahl dem OSC, am 20. Mai noch so viel und so lange wie möglich zu suchen.
14:00	21:38	20:25	Die Leitung des RCC wünschte, dass eine Karte mit den bereits abgesuchten Gebieten erstellt werden solle, der zuständige OSC für die nächsten Tage bekannt gegeben werden solle und definiert werden müsse, wer die Führung der Suchaktionen übernehme.
14:17	21:55	20:42	Das weitere Vorgehen wurde zwischen dem BAZL, dem OSC und dem SDO abgesprochen. Die LW solle im Gebiet Urnerboden fliegen; das BAZL werde um 16:30 Uhr mit einem eigenen Helikopter in Mollis eintreffen und danach die Suche fortsetzen, bis es dunkel sei. Die LW werde am darauffolgenden Tag mit mehreren Helikoptern ab Mollis weitersuchen.

14:39	22:17	21:04	Der Flarm-Hersteller sandte eine E-Mail an sämtliche Involvierten des SAR mit der letzten rekonstruierten Position der D-0251 um 16:12:03 Uhr, 46°56'29.04"N 9°02'22.32"E, 3023 m AMSL, Kurs 215°. Diese Position lag gut 10 km von der tatsächlichen Unfallstelle entfernt. Zudem enthielt die E-Mail eine Einschätzung aufgrund der zur Rekonstruktion einbezogenen Segelflugzeuge, dass die D-0251 zwischen 16:12 und 18:20 Uhr nicht von dieser letztbekannten Position aus dem Glarner Haupttal nach Norden geflogen sein könne, und empfahl als primäres Suchgebiet die gesamte nördliche Talseite von Braunwald bis Klausenpass in einem Höhenband von 1500 bis 2800 m.
15:30	23:08	21:55	Die ACC Zürich meldete dem RCC, dass weiterhin ELT-Signale empfangen würden. Das RCC informierte, dass der ELT in der verunfallten HB-3393 noch nicht abgeschaltet werden konnte.
15:35	23:13	22:00	Der SAR-Helikopter meldete der HEZ, in Braunwald gelandet zu sein.
15:51	23:29	22:16	Der BAZL-Helikopter meldete der HEZ, in 25 Minuten in Mollis zu landen.
15:53	23:31	22:18	Der Flarm-Hersteller sandte die E-Mail von 14:39 Uhr erneut als zwei separate E-Mails an die Involvierten des SAR, da der Mailserver der Rega die erste E-Mail wegen der zu grossen Datenmenge der beiliegenden Karten nicht akzeptiert hatte.
16:30	24:08	22:55	In Mollis fand ein Briefing statt mit Übergabe der Funktion des OSC von der LW an das BAZL.
16:49	24:27	23:14	Der BAZL-Helikopter meldete der HEZ, zu einem Suchflug gestartet zu sein.
16:50	24:28	23:15	Der OSC der LW informierte das RCC, dass der Helikopter des BAZL bis ca. 21 Uhr fliegen werde und der SAR-Helikopter der LW nach Dübendorf zurückkehre.
16:55	24:33	23:20	Via die Kapo SG ging beim RCC die Meldung eines Augenzeugen über die Beobachtung eines Segelflugzeuges beim Alvier am 19. Mai zwischen 18:00 und 18:30 Uhr ein.
17:00	24:38	23:25	Der SDO informierte das RCC, dass am 21. Mai um 8 Uhr ein Briefing stattfinden werde und dass ab 10 Uhr mit zwei EC635 gesucht werde; dies sei für das BAZL in Ordnung; der Abflug des rekonstruierten Flugweges der D-0251 über Schwanden und Urnerboden sei negativ verlaufen.
17:08	24:46	23:33	Der SAR-Helikopter informierte die HEZ, in Dübendorf gelandet zu sein.
18:00	25:38	24:25	Die HEZ teilte dem RCC mit, dass die Bergung der HB-3393 aufgrund des starken Windes auf den Folgetag verschoben worden sei.
18:40	26:18	25:05	Eine weitere Meldung eines Augenzeugen über die Beobachtung eines tief fliegenden Segelflugzeuges beim Kerenzerberg am 19. Mai um 16 Uhr ging beim RCC ein.
18:50	26:28	25:15	Die Besatzung des BAZL-Helikopters wurde über die Beobachtung des Augenzeugen informiert. Der Helikopter war im Gebiet östlich von Braunwald-Betschwanden ohne Erfolg unterwegs. Als Nächstes sollte das Gebiet Näfels-Mollis-Weisstannen abgesucht werden.
19:15	26:53	25:40	Der SDO informierte das RCC, dass sich am Folgetag um 8:30 Uhr der neue OSC/SDO zwecks Koordination der Suchflüge melden würde.
19:30	27:08	25:55	Der BAZL-Helikopter meldete der HEZ, in Richtung Kerenzerberg zu fliegen und anschliessend nach Bern-Belp zurückzukehren.
19:55	27:33	26:20	Eine weitere Meldung eines Augenzeugen über die Beobachtung eines Segelflugzeuges bei Eggbergen ging beim RCC ein.
20:15	27:53	26:40	Der Flarm-Hersteller erklärte dem diensthabenden Mitarbeiter im RCC die Methodik der Flugwegrekonstruktion und dass die letzte Position dieses Flugweges nicht zwingend die Absturzstelle sei.

20:25	28:03	26:50	Eine weitere Meldung eines Augenzeugen über die Beobachtung eines Segelflugzeuges bei Isleten ging im RCC ein.
20:35	28:13	27:00	Zwei weitere Meldungen von Augenzeugen gingen vom Flugplatz Schänis beim RCC ein.
20:45	28:23	27:10	Der BAZL-Helikopter meldete der HEZ, die Suchflüge ohne Erfolg abgebrochen zu haben und auf dem Rückflug nach Bern-Belp zu sein.
21:15	28:53	27:40	Die Besatzung des BAZL-Helikopters berichtete dem RCC über die grossen Schneemengen im Suchgebiet und dass sie bei der Suche heute nicht systematisch vorgegangen seien und vor allem die Rekonstruktion aus den Flarm-Daten berücksichtigt hätten. Die Empfehlung für die Suchstrategie an die LW für den Folgetag lautete, das Suchgebiet zu schematisieren und einzugrenzen. Heute sei im Gebiet Kerenzerberg, Glärnisch, Schwanden, Klöntalersee gesucht worden.
21.05.12	2 Tage	2 Tage	Der Pilot der HB-3393 wurde um 13 Uhr von der Rega geborgen und der Notsender wurde ausgeschaltet.
21.05.12	2 Tage	2 Tage	Diverse Hinweise zur vermissten D-0251 gingen an verschiedenen Stellen ein und wurden vom RCC protokolliert. Die Suchtaktik wurde mit Segelflugpiloten besprochen. Mehrere Helikopter der LW waren an der Suche beteiligt. Eine Auswertung zusätzlicher Flarm-Daten ergab keine neuen Erkenntnisse zum Flugweg der D-0251.
21.05.12	2 Tage	2 Tage	Es erfolgte eine Rekognoszierung der Unfallstelle als Vorbereitung für die Bergung des Wracks der HB-3393.
22.05.12	3 Tage	3 Tage	Segelflugpiloten und Angehörige des vermissten Piloten der D-0251 wurden in die SAR-Aktionen einbezogen. Die Ehefrau des Piloten, die selbst Segelflugpilotin war, definierte hypothetisch wahrscheinliche Fluggebiete: westlich des Klausenpasses, Muotatal, Klausenpass-Klöntalersee, sowie Klausenpass/Clariden, Glattalsee. Die LW suchte mit zwei Helikoptern; im einen flog die Ehefrau mit, im andern ein erfahrener Segelfluglehrer.
23.05.12	4 Tage	4 Tage	Die Flugaufzeichnungen der letzten 32 Flüge des vermissten Piloten wurden von Angehörigen zur Verfügung gestellt. Diese Informationen wurden bei der Festlegung der Suchstrategien miteinbezogen. Die LW startete aufgrund der Wetterbedingungen nicht zu Suchflügen. Hinweise von diversen Auskunftspersonen wurden ausgewertet. Die Einsatzstrategie für Suchflüge mit zwei Helikoptern der LW am Folgetag wurde besprochen.
24.05.12	5 Tage	5 Tage	Weitere Suchflüge wurden mit zwei Helikoptern der LW unternommen. Die abgeflogenen Suchgebiete wurden in Karten eingezeichnet, ebenso die für den Folgetag geplanten Suchgebiete. Das BAZL bot der LW für den Folgetag den Einsatz eines Suchhelikopters des BAZL an. Der SDO war der Meinung, dass die beiden Helikopter der LW genügten.
25.05.12	6 Tage	6 Tage	Die LW suchte erneut mit zwei Helikoptern, ohne Erfolg.
25.05.12	6 Tage	6 Tage	Die Bergung des Wracks der HB-3393 erfolgte durch das Gebirgsdetachment der LW.
27.05.12	8 Tage		Aufgrund einer Zeugenmeldung wurde das Gebiet Sevelen/Rheinkanal ohne Erfolg abgeflogen.
29.05.12	10 Tage		Eine neue Zeugenmeldung betreffend das Gebiet östlich von Landquart ging ein.
30.05.12	11 Tage		Personen des Flugfeldes Schänis erkundigten sich beim RCC über den Stand der Suchaktionen und informierten, dass Kollegen des Piloten der D-0251 eine private Suchaktion durchführen wollten. Die LW flog aufgrund der Wettersituation nicht.
31.05.12	12 Tage		Die LW flog erneut mit einem Suchhelikopter. Betreffend die Weitergabe von Informationen an die Kollegen des vermissten Piloten berief sich der SDO gegenüber dem RCC auf die Suchhöheit der LW und bot dem RCC an, den Kollegen seinen Kontakt zu vermitteln.

04.07.12	46 Tage		Die Kapo Uri teilte dem RCC mit, eine Person habe gemeldet, Trümmerteile eines Segelflugzeuges nördlich des Klausenpasses gesehen zu haben. Das RCC informierte umgehend den SDO, der mit dieser Person Kontakt aufnahm und sich anschliessend vor Ort begab. Es handelte sich um das Wrack der D-0251. Die Rega wurde umgehend mit der Bergung der Leiche des Piloten betraut. Aufgrund der schwierigen Bedingungen vor Ort war dies an diesem Tag nicht mehr möglich.
05.07.12	47 Tage		Die Bergung der Leiche des Piloten der D-0251 erfolgte durch die Rega.
09.07.12	51 Tage		Die Rekognoszierung der Unfallstelle als Vorbereitung für die Bergung der weit verteilten Trümmer der D-0251 fand statt.
16.07.12	58 Tage		Die Bergung der Trümmer der D-0251 erfolgte durch das Gebirgsdetachment der LW.

Tabelle 6: Chronologie der Such- und Rettungsaktionen für die D-0251 bzw. die HB-3393.

B.4.5.4 Feststellungen

Feststellungen in Bezug auf die D-0251 und deren Piloten:

- Der Pilot wollte seinen Flugweg erst im Flug konkreter festlegen.
- Der Pilot teilte seinen beabsichtigten Flugweg nach dem Start niemandem per Funk mit.
- Es konnte nicht ermittelt werden, ob der Notsender älterer Bauart, der vom Piloten wechselweise in der D-0251 und in einem anderen Luftfahrzeug mitgeführt wurde, an Bord der D-0251 war.
- In der D-0251 war ein Kollisionswarngerät Flarm eingebaut, das den Flugweg aufzeichnete.
- Das Mobiltelefon des Piloten war nicht eingeschaltet.
- Durch den Aufprall erlitt der Pilot tödliche Verletzungen.

Feststellungen in Bezug auf die HB-3393 und deren Piloten:

- Um 16:31 Uhr teilte der Pilot seiner Ehefrau per SMS mit, dass er nochmals alleine zu einem Segelflug starten werde.
- Der Pilot gab vor seinem Start um 16:59 Uhr auf dem Flugfeld Schänis seine beabsichtigte Flugroute Schänis–Klosters–Schänis bekannt.
- Die HB-3393 war mit einem automatischen Notsender älterer Bauart ausgerüstet, der beim Aufprall ausgelöst wurde und ein Signal auf 121.5 MHz ausstrahlte.
- In der HB-3393 war ein Kollisionswarngerät Flarm eingebaut, das den Flugweg aufzeichnete.
- Der Pilot führte ein Mobiltelefon mit, das nach dem Absturz noch funktionierte. Anrufe wurden vom Piloten jedoch nicht angenommen.
- Der Pilot konnte sich nach dem Aufprall aus eigener Kraft aus dem Wrack befreien, den nicht benutzten Rettungsfallschirm ausziehen und sich neben dem Rumpf unter den linken Tragflügel legen.
- Die Ehefrau des Piloten erwartete den Piloten um ca. 20 Uhr, da dieser normalerweise um diese Zeit vom Fliegen nach Hause kam und keine Verspätung angekündigt hatte.
- Der Pilot erlag seinen Verletzungen vor dem Eintreffen der Rettungskräfte.

Feststellungen in Bezug auf Flarm:

- Mit der Auswertung von Flarmgeräten anderer Segelflugzeuge, die Signale vom Flarmgerät der D-0251 empfangen, konnte der Flugweg der D-0251 rekonstruiert werden.
- Mit der Auswertung von Flarmgeräten anderer Segelflugzeuge, die Signale vom Flarmgerät der HB-3393 empfangen, konnte der Flugweg der HB-3393 rekonstruiert werden.

Feststellungen in Bezug auf das RCC Zürich:

- 15 Minuten nach dem Unfall der HB-3393 ging die Meldung von der ACC Zürich ein, dass die Besatzung eines Verkehrsflugzeuges auf FL 330-350, südlich des Urnersees, ein ELT-Signal empfangen hatte.
- Der unverzüglich alarmierte Peildienst des BAKOM konnte zu diesem Zeitpunkt keine Signale empfangen. Zum Zeitpunkt des Negativbescheids seitens des BAKOM lag keine Meldung über ein vermisstes Luftfahrzeug vor.
- Um 20:45 Uhr wurden zwei Segelflugzeuge durch Personen auf dem Flugfeld Schänis als vermisst gemeldet. Praktisch gleichzeitig wurde von Personen auf dem Flugplatz Bad Ragaz gemeldet, dass Signale eines ELT hörbar seien.
- Es wurde zunächst eine Kollision der beiden Segelflugzeuge vermutet.
- Das RCC informierte umgehend die Kapo und veranlasste die Notsuche des Mobiltelefons des Piloten der HB-3393.
- Weitere Meldungen über hörbare ELT-Signale gingen beim RCC ein; zusätzlich meldete das BAKOM, dass nun ein Signal im Raum Chur/Rheintal empfangbar sei.
- Um 21:45 Uhr, eine Stunde nach Eingang der Vermisstmeldung des Flugfeldes Schänis, alarmierte das RCC den SDO der LW.
- Vom Hersteller des Kollisionswarngeräts Flarm erhielt das RCC um 22:46 Uhr die Position der vermuteten Unfallstelle der HB-3393; diese lag rund 250 m westlich der tatsächlichen Unfallstelle. Das RCC leitete diese Position unverzüglich an die LW weiter und koordinierte in der Folge die Suche nach der HB-3393 zwischen dem SAR-Helikopter und dem Rettungshelikopter der Rega.
- Das RCC koordinierte die Suche nach der vermissten D-0251 während 12 weiterer Tage. Aufgrund des rekonstruierten Flugweges der D-0251 lieferte der Hersteller des Kollisionswarngeräts Flarm dem RCC sowie den anderen Involvierten des SAR am Folgetag des Unfalls um 14:39 Uhr die letzte ermittelte Position und ein primäres Suchgebiet. Die letzte Position lag gut 10 km von der tatsächlichen Unfallstelle entfernt; das empfohlene primäre Suchgebiet umfasste die Gegend der Unfallstelle.
- Angehörige und Segelflugkollegen des vermissten Piloten formulierten zusätzlich Hypothesen zur gewählten Flugroute. Diese Hypothesen wurden vom RCC berücksichtigt und den Personen wurde das Mitfliegen bei den SAR-Flügen ermöglicht. Zudem überprüfte das RCC zahlreiche Hinweise von Auskunftspersonen und leitete sie an die mit der Suche Betrauten weiter.
- Nach der Meldung über die Sichtung der Trümmer am 4. Juli 2012 liess das RCC den Fundort bestätigen, veranlasste die Bergung der Leiche und informierte alle Beteiligten.

Feststellungen in Bezug auf die Suchmassnahmen:

- Der SAR-Helikopter der LW startete um 23 Uhr, gut eine Stunde nach der Alarmierung des SDO durch das RCC, ab dem Flugplatz Dübendorf und erhielt im Flug die Koordinaten des vermuteten Unfallorts der HB-3393.
- Auf dem Überflug ins Einsatzgebiet konnte das ELT-Signal der HB-3393 früh empfangen werden und war peilbar. Die Besatzung des SAR-Helikopters fand das Wrack um 23:50 Uhr.
- In den Tagen nach dem Unfall wurden zahlreiche Suchflüge mit mehreren Helikoptern der LW und einem Helikopter des BAZL durchgeführt. Die Unfallstelle der D-0251 befand sich in einem Suchgebiet, das am 21. Mai 2012 für die Suchflüge der LW in Karten eingezeichnet wurde, und in einem weiteren, das für Suchflüge am 22. Mai 2012 definiert wurde. Zudem lag sie in einem Gebiet, das am 24. Mai erfolglos abgeflogen und in einer Karte markiert wurde.
- Die Suche nach der D-0251 erwies sich aufgrund der Wind- und Wetterverhältnisse und der grossen Schneemengen als schwierig.
- Die Suche wurde Ende Mai erfolglos eingestellt.
- Am 4. Juli 2012, 46 Tage nach dem Unfall der D-0251, meldete eine Person, dass sie Trümmerteile eines Segelflugzeuges nördlich des Klausenpasses gesehen habe. Die LW überprüfte die Fundstelle und bestätigte den Fund des Wracks der D-0251.

Feststellungen in Bezug auf die Rettungsmassnahmen:

- Noch vor Mitternacht, als der SAR-Helikopter der LW ins Einsatzgebiet am Falknis unterwegs war, wurde die Besatzung des Rettungshelikopters der Rega-Basis Untervaz voralarmiert und auf die Basis aufgeboten.
- Um 00:27 Uhr startete der Rettungshelikopter und wurde vom SAR-Helikopter auf die Unfallstelle der HB-3393 eingewiesen.
- Anschliessend versuchte der Rettungshelikopter, in der Nähe der Unfallstelle zu landen oder eine Person abzusetzen, was aber aufgrund des starken und böigen Windes nicht möglich war.
- Aufgrund des Wärmesignals, das der SAR-Helikopter festgestellt hatte, beschloss die Besatzung, bei Tagesanbruch einen erneuten Rettungsversuch zu unternehmen.
- Der Helikopter startete um 05:43 Uhr erneut in Untervaz und rekonozitierte die Unfallstelle ein weiteres Mal. Mehrere Versuche, die RSH in unmittelbarer Nähe der Unfallstelle abzusetzen, scheiterten aufgrund des Windes.
- Die beiden RSH konnten schliesslich nacheinander oberhalb der Enderlinhütte abgesetzt werden, von wo aus sie sich zu Fuss zur Unfallstelle der HB-3393 aufmachten.
- Nach einem Fussmarsch von ungefähr zwei Stunden erreichten die RSH das Wrack der HB-3393 und fanden rund 15 Stunden nach dem Unfall den inzwischen verstorbenen Piloten unter dem linken Flügel seines Segelflugzeuges.
- Am 4. Juli 2012, nachdem das Wrack der D-0251 gefunden worden war, wurde die Rega mit der Bergung der Leiche des Piloten beauftragt. Aufgrund der schwierigen Bedingungen vor Ort konnte dies erst am Folgetag durchgeführt werden.

B.4.6 Unfall HB-ZHX vom 8. Dezember 2013

B.4.6.1 Flugverlauf

Am Sonntag, den 8. Dezember 2013, um 12:55 Uhr, startete der Pilot allein an Bord mit dem Helikopter Robinson R44 Raven II, eingetragen als HB-ZHX, ab dem Flugplatz La Côte (LSGP) zu einem privaten Trainingsflug. Der Pilot wollte auf verschiedenen Gebirgslandeplätzen im Wallis Trainingsanflüge durchführen. Der Pilot war auch der Eigentümer des Helikopters, nicht aber der Halter.

Der Pilot hinterlegte auf dem Flugplatz La Côte eine allgemeine Fluganmeldung. Ein Flugplan wurde nicht aufgegeben.

Nach fünf Landungen auf den Gebirgslandeplätzen Glacier du Tsanfleuron und Theodulgletscher legte der Pilot auf Letzterem eine Pause von ca. 45 Minuten ein. Gegen 14:45 Uhr startete der Pilot wieder und flog zum Gebirgslandeplatz Unterrothorn, wo er zwei Landungen durchführte und anschliessend in Richtung des Gebirgslandeplatzes Glacier du Brenay, der südwestlich der Pigne d'Arolla auf rund 3600 m/M liegt, weiterflog.

Nach einer Rekognoszierungsvolte sah der Pilot von einer Landung ab und wollte bei einem Überflug eine Beobachtung machen. Im Zuge dieses Überflugs näherte sich der Helikopter immer mehr dem Boden an. Der Pilot konnte die Kollision mit dem Gletscher nicht verhindern, so dass der Helikopter um ca. 15:15 Uhr auf dem Gletscher aufprallte. Der Helikopter wurde beim Aufprall zerstört. Der Pilot wurde leicht verletzt. Er trug nur leichte Kleidung mit sich und beschloss, beim Wrack zu bleiben. Mittels Wrackteilen konnte er sich behelfsmässig vor dem Wind schützen.

Die Funkanlage des Helikopters wie auch das Mobiltelefon des Piloten wurden beim Aufprall zerstört.

Der 406-MHz-Notsender an Bord des Helikopters wurde beim Aufprall automatisch ausgelöst.

B.4.6.2 Such- und Rettungsaktion

Zeitpunkt	Dauer seit Unfall	Ereignis
15:15	00:00	Unfall
15:30	00:15	Das MCC in Toulouse empfing erstmals ein Signal des Notsenders der HB-ZHX. Eine Lokalisierung war zu diesem Zeitpunkt nicht möglich. Diese Meldung wurde um 15:41 Uhr an das RCC Zürich weitergeleitet.
15:41	00:26	Das RCC empfing die erste Meldung des MCC. Gleichzeitig meldete die ACC Genf, dass sowohl im Raum Matterhorn auf FL 330 als auch im Raum Mont Blanc auf FL 380 von Linienflugzeugen auf 121.5 MHz die Signale eines Notsenders empfangen worden waren.
15:42	00:27	Das RCC alarmierte den Peildienst des BAKOM. Der diensthabende Mitarbeiter versprach, die Situation abzuklären und zurückzurufen.
15:44	00:29	Das RCC konnte aufgrund der Daten im Verzeichnis der Notsender sehen, dass die HB-ZHX normalerweise auf dem Flugplatz La Côte stationiert ist. Anrufe auf die hinterlegten Kontaktnummern, die im vorliegenden Fall diejenigen des Eigentümers waren, blieben ohne Erfolg. Auf der Mobiltelefonnummer wurde eine Nachricht mit Bitte um Rückruf hinterlegt.
15:48	00:33	Die ACC Genf meldete dem RCC, dass im Raum Sitten auf verschiedenen Höhen auf 121.5 MHz die Signale eines Notsenders empfangen worden waren.
15:49	00:34	Das BAKOM rief zurück und meldete, dass es nichts empfangen würde.

15:53	00:38	Das MCC empfing via einen anderen Satelliten erneut Signale des Not-senders und eine erste Lokalisation der Unfallstelle mittels Dopplertechnik. Die ermittelte Position wurde mit einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 54 % angegeben und lag etwa 7.7 km westsüdwestlich der tatsächlichen Unfallstelle. Diese Meldung wurde um 15:58 Uhr an das RCC weitergeleitet.
15:58	00:43	Das RCC empfing die zweite Meldung des MCC.
16:00	00:45	Das RCC kontaktierte den Flugplatz La Côte und konnte in Erfahrung bringen, dass die HB-ZHX oft auf dem Gelände am Wohnort des Eigentümers abgestellt werde und zurzeit nicht auf dem Flugplatz sei. Eine weitere Telefonnummer des Eigentümers wurde dem RCC mitgeteilt. Ein Anruf auf diese Telefonnummer lieferte das Besetzzeichen.
16:27	01:12	Die ACC Genf meldete dem RCC, dass im Raum Mont Blanc auf FL 350 auf 121.5 MHz die Signale eines Notsenders empfangen worden waren. Daraufhin kontaktierte das RCC erneut den Peildienst des BAKOM.
16:30	01:15	Das BAKOM rief zurück und teilte mit, dass im Raum Wallis nichts empfangen werde und dass nun noch das Gebiet um den Mont Blanc geprüft werde.
17:01	01:46	Das MCC empfing via einen dritten Satelliten erneut Signale des Notsenders und eine weitere Lokalisation der Unfallstelle mittels Dopplertechnik. Die ermittelte Position wurde mit einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 50 % angegeben und lag etwa 40 km in südwestlicher Richtung von der tatsächlichen Unfallstelle entfernt, im französisch-italienischen Grenzgebiet nördlich von Courmayeur. Die Verlässlichkeit der Lokalisation wurde als „suspect“ eingestuft. Diese Meldung wurde um 17:06 Uhr an das RCC weitergeleitet.
17:06	01:51	Das RCC empfing die dritte Meldung des MCC.
17:32	02:17	Das RCC versuchte ohne Erfolg, den Halter der HB-ZHX zu kontaktieren.
17:45	02:30	Das RCC Poggio Renatico (Norditalien) kontaktierte das RCC Zürich und teilte mit, dass es bezüglich der HB-ZHX von COSPAS-SARSAT eine Positionsbestimmung von 17:01 Uhr erhalten habe. Diese Position lag nördlich von Aosta, etwa 22.6 km von der Unfallstelle entfernt. Weiter teilte das RCC Poggio Renatico mit, dass es von verschiedenen Luftfahrzeugen die Meldung erhalten habe, dass ein Notsender hörbar sei.
17:48	02:33	Der Halter der HB-ZHX rief das RCC zurück und teilte mit, dass die HB-ZHX privat unterwegs sei.
18:00	02:45	Der Einsatzleiter im RCC bat einen Mitarbeiter der Rega um Unterstützung, da er ein merkwürdiges Gefühl habe, da er verschiedene ELT-Meldungen erhalten habe und bis jetzt den Piloten nicht habe erreichen können. Der Mitarbeiter hatte dafür im Moment keine Kapazität.
18:00	02:45	Das RCC Zürich versuchte mehrfach, das benachbarte RCC Lyon zu kontaktieren. Die Linie war ständig besetzt.
18:05	02:50	Das RCC informierte die Polizei und bat sie, beim Haus des Eigentümers der HB-ZHX vorbeizugehen, um zu überprüfen, ob alles in Ordnung sei.
18:06	02:51	Das RCC alarmierte den SDO der LW und schilderte die momentane Lage. Auch wurden die letzten Koordinaten durchgegeben. Als mögliches Suchgebiet wurde die Region Aosta–Grand Combin definiert. Der SDO erwiderte, dass sie sich bereit machen und so bald wie möglich abfliegen würden.
18:16	03:01	Der SDO informierte den FLIR-Operator.
18:20	03:05	Das RCC informierte das BAZL über den momentanen Stand. Der Vertreter des BAZL kannte den Eigentümer der HB-ZHX und versprach, einen Kollegen von diesem anzurufen, um die Lage abzuklären und dann zurückzurufen.
18:27	03:12	Das RCC stand erneut mit dem SDO in Kontakt. Dieser kannte den Eigentümer der HB-ZHX ebenfalls, da es sich um einen ehemaligen Militärpiloten handelte. Der SDO informierte, dass sich die Besatzung des SAR-Helikopters bereit machen und sich dann wieder melden würde.
18:30	03:15	Der SDO konnte den PIC erreichen und aufbieten.

18:30	03:15	Das RCC Poggio Renatico rief im RCC an und meldete, dass es herausgefunden habe, dass es sich beim Eigentümer um einen ehemaligen Militärpiloten handle.
18:40	03:25	Der Vertreter des BAZL meldete sich beim RCC und informierte, dass er den Kollegen des Eigentümers nicht erreichen könne.
18:41	03:26	Das MCC empfing via denselben Satelliten wie um 17:01 Uhr erneut Signale des Notsenders und eine weitere Lokalisation der Unfallstelle mittels Dopplertechnik. Die ermittelte Position wurde mit einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 50 % angegeben und lag etwa 2.9 km südöstlich der tatsächlichen Unfallstelle. Diese Meldung wurde um 18:48 Uhr an das RCC weitergeleitet.
18:46	03:31	Die Polizei rief im RCC an und schilderte die angetroffene Situation am Wohnsitz des Eigentümers: Es war nur eine Hausangestellte vor Ort. Der Eigentümer war nicht da, seine Ehefrau sei im Ausland in den Ferien. Die HB-ZHX stehe zudem nicht auf dem Grundstück.
18:48	03:33	Das RCC empfing die vierte Meldung des MCC. Die neuen Koordinaten wurden an den SDO weitergegeben.
19:03	03:48	Der SDO erteilte der Besatzung des SAR-Helikopters den Einsatzbefehl.
19:15	04:00	Die Besatzung des SAR-Helikopters hielt ein Briefing ab.
19:15	04:00	Das RCC wollte zusätzlich die Air Zermatt alarmieren, konnte jedoch niemanden erreichen.
19:27	04:12	Das RCC schaltete die HEZ ein. Diese übernahm in der Folge die Organisation und Durchführung der Suchaktion mit Mitteln der Rega.
19:32	04:17	Der SAR-Helikopter startete ab dem Militärflugplatz Payerne in Richtung Suchgebiet.
19:35	04:20	Die HEZ rief nochmals in La Côte an und konnte so in Erfahrung bringen, dass die HB-ZHX nicht im Hangar und eine Fluganmeldung mit dem Ziel „ZZZZ“ (d. h. Landung im Gelände) hinterlegt worden sei.
19:42	04:27	Die HEZ alarmierte den Rettungshelikopter Rega 15, der in Genf stationiert ist, und schickte ihn zur Suche ins fragliche Gebiet los. Dieser Helikopter war mit einer Peilanlage für das Peilen von Notsendern ausgerüstet. Der Pilot wurde vom Einsatzleiter des RCC telefonisch gebrieft und es wurden die letzten Koordinaten durchgegeben.
19:45	04:30	Der Sohn des Eigentümers der HB-ZHX rief im RCC an und informierte, dass sein Vater alleine in der HB-ZHX unterwegs sei und dass er letztmals im Raum Zermatt mit ihm Kontakt gehabt habe.
19:46	04:31	Die Besatzung des SAR-Helikopters informierte die HEZ, dass sie in ca. 20 Minuten im Suchgebiet sei. Die HEZ informierte die Besatzung darüber, dass Rega 15 auch ins Suchgebiet kommen würde.
19:50	04:35	Die Sanitätsnotrufzentrale des Kantons Wallis und die Air Zermatt wurden voralarmiert. Es wurden die Tankmöglichkeiten in Zermatt für die beiden Suchhelikopter abgeklärt.
19:55	04:40	Der Pilot von Rega 15 informierte das RCC, dass die Luftwaffe den SAR-Helikopter losgeschickt habe.
19:57	04:42	Die Besatzung des SAR-Helikopters meldete, dass sie in fünf Minuten im Suchgebiet sei.
20:02	04:47	Der Kollege des Eigentümers rief im RCC an und teilte mit, dass er versucht habe, ihn auf seinem Mobiltelefon anzurufen, dass er aber den Anruf nicht annehme, was ungewöhnlich sei.
20:07	04:52	Der Pilot von Rega 15 bat die HEZ, Tankmöglichkeiten in Sitten oder Zermatt zu organisieren. Daraufhin wurde dies mit der Air Zermatt abgeklärt und positiv rückbestätigt. Zudem machte sich die Besatzung des dortigen Rettungshelikopters für einen Einsatz bereit. Um 20:10 Uhr wurden diese Informationen an die Besatzung des SAR-Helikopters übermittelt; diese antwortete, sie sei am Suchen.
20:11	04:56	Die Besatzung des SAR-Helikopters konnte die Unfallstelle orten. Der Pilot der HB-ZHX hatte sich mit einer Lampe bemerkbar gemacht.

20:15	05:00	Die Besatzung des SAR-Helikopters meldete der HEZ, dass sie die Unfallstelle gefunden habe. Sie bat die HEZ, die Air Zermatt aufzubieten. Daraufhin wurde Rega 15 angewiesen, zurück zur Basis zu fliegen.
20:20	05:05	Die Besatzung des SAR-Helikopters meldete, dass jemand mit einer Taschenlampe winke. Die HEZ beschloss, vorerst keine weiteren Mittel aufzubieten und den Helikopter der Air Zermatt weiterhin in Bereitschaft zu halten. Die Besatzung des SAR-Helikopters beschloss, an der Unfallstelle zu landen und den Piloten zu bergen. Es herrschte klare Sicht, die Temperatur betrug etwa $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ und es wehte ein turbulenter Wind mit etwa 20 kt. Die Besatzung schätzte eine Landung an diesem Ort und auf dieser Höhe aufgrund des noch hohen Gewichts und des Windes an der Grenze des Machbaren ein. Der Pilot der HB-ZHX war leicht unterkühlt und wurde zur Abklärung ins Spital nach Sitten gebracht. Die Air Zermatt wurde informiert, dass die Aktion beendet sei. In der Folge wurden alle involvierten Stellen durch das RCC über das Ende der Suchaktion informiert.
		Da der Notsender der HB-ZHX weiterhin in Betrieb war, empfing das MCC in unregelmässigen Abständen weiterhin dessen Signale und lieferte Positionsmeldungen mit zunehmend höheren Vertrauenswahrscheinlichkeiten. Die angegebenen Positionen lagen im Bereich von einigen Kilometern um die tatsächliche Unfallstelle. Der Notsender wurde am Folgetag im Rahmen der Bergungsarbeiten ausgeschaltet.
		Am übernächsten Tag erkundigte sich das BAKOM beim RCC nach den genauen Koordinaten der Unfallstelle, um abklären zu können, wieso das BAKOM den Notsender nicht hatte empfangen können.

Tabelle 7: Chronologie der Such- und Rettungsaktion für die HB-ZHX.

B.4.6.3 Feststellungen

Feststellungen in Bezug auf die HB-ZHX und deren Piloten:

- Der Pilot hinterlegte eine allgemeine Fluganmeldung, aus der die genaue Route und die angeflogenen Landeplätze nicht ersichtlich waren.
- Die HB-ZHX war mit einem automatischen Notsender ohne Kopplung an ein GPS ausgerüstet; der Notsender wurde beim Aufprall ausgelöst und sendete Signale aus.
- Die im Verzeichnis für die Registrierung der ELT hinterlegte Kontaktnummer war die Mobiltelefonnummer des Piloten.
- Der Pilot führte ein Mobiltelefon mit, das beim Absturz zerstört wurde, ebenso wie die Funkanlage der HB-ZHX.
- Durch den Aufprall erlitt der Pilot leichte Verletzungen.
- Der Pilot trug keine adäquate Gebirgsausrüstung mit sich.
- Der Pilot beschloss, beim Wrack zu bleiben, und schützte sich mittels Wrackteilen behelfsmässig vor dem Wind.
- Der Pilot machte sich bei Eintreffen des SAR-Helikopters mit einer Lampe bemerkbar.

Feststellungen in Bezug auf das RCC Zürich:

- Die erste Alarmmeldung bezüglich des aktivierten Notsenders der HB-ZHX ging rund 25 Minuten nach dem Unfall beim RCC ein, noch ohne Lokalisierung. Gleichzeitig wurden hörbare Notsignale im Raum Matterhorn und Mont Blanc gemeldet.

- Der unverzüglich alarmierte Peildienst des BAKOM konnte auf seinen Fixstationen keine Notsignale empfangen.
- Die Abklärungen des RCC ergaben keine Hinweise über den Verbleib des Helikopters und dessen Eigentümers.
- Die rund 40 Minuten nach dem Unfall eingehende erste Lokalisierung des Notsenders durch das COSPAS-SARSAT-System lag etwa 7.7 km von der Unfallstelle entfernt. Die weiteren, in unregelmässigen Zeitabständen eintreffenden neuen Meldungen des MCC lieferten Koordinaten, die im Bereich von mehreren Kilometern um die Unfallstelle lagen, teilweise bis zu 40 km von der Unfallstelle entfernt.
- Gleichzeitig wurden weiterhin mehrfach von Linienflugzeugen hörbare Notsignale registriert, ohne dass der Peildienst des BAKOM mit seinen Fixstationen etwas empfangen konnte.
- Knapp zweieinhalb Stunden nach der ersten Alarmmeldung wurde der SDO alarmiert und mit den letzten Koordinaten bedient.
- Gut dreieinhalb Stunden nach der ersten Alarmmeldung wurde die HEZ involviert und es wurden zusätzlich Mittel der Rega für die Suche aufgeboten.

Feststellungen in Bezug auf die Suchmassnahmen:

- Rund eine Stunde nach Alarmierung durch das RCC erteilte der SDO dem SAR-Helikopter den Einsatzbefehl.
- Etwa 30 Minuten später hob der SAR-Helikopter vom Flugplatz Payerne ab und erreichte rund 30 Minuten später das Einsatzgebiet.
- Der Helikopter der Rega, der erst nach dem Start des SAR-Helikopters alarmiert worden war, war zu diesem Zeitpunkt noch ins Suchgebiet unterwegs.
- Innerhalb von wenigen Minuten konnte die Besatzung des SAR-Helikopters die Unfallstelle orten.
- Das Wetter war gut und die Nacht klar.

Feststellungen in Bezug auf die Rettungsmassnahmen:

- Die Besatzung des SAR-Helikopters konnte an der Unfallstelle landen und den leicht verletzten Piloten bergen.
- Der Rettungshelikopter der Rega sowie ein Helikopter der Air Zermatt wären für allfällige Rettungsmassnahmen bereits in der Luft bzw. am Boden in Bereitschaft gewesen.

B.4.7 Unfall HB-3364 vom 1. Juli 2015

B.4.7.1 Flugverlauf

Der Pilot, der mit der HB-3364 verunfallte, war Teilnehmer an der Junioren-Schweizermeisterschaft 2015, die vom 1. bis 5. Juli 2015 auf dem Flugfeld Schänis (LSZX) stattfand. Am ersten Wettbewerbstag sollte das Dreieck Schänis–Serfaus–Zernez–Schänis als Dreiecksparcours abgeflogen werden. Der Pilot startete um 12:14 Uhr mit dem einsitzigen Segelflugzeug LS-8-18, eingetragen als HB-3364, im Flugzeugschlepp und klinkte 14 Minuten später im Klinkraum beim Mattstock aus. Nach dem Ausklinken erkundete der Pilot die zu erwartende Flugstrecke entlang der Churfürsten bis zum Chäserrugg und flog danach wieder in den Klinkraum beim Mattstock zurück. Um 13:19 Uhr flog der Pilot eine zweite Erkundung bis zum Gamsberg, wo er um 13:32 Uhr auf 2560 m/M wieder Richtung Klinkraum wendete. Kurze Zeit nach der Ankunft im Klinkraum, um 14:33 Uhr, erfolgte der Abflug

über die Startlinie über Durschlegli bei Amden. Der Pilot befand sich dabei mit einem zweiten Segelflugzeug im Teamflug⁵. Die Route führte entlang der Churfirnten. Um 14:52 Uhr stieg die HB-3364 am Alvier auf 2650 m/M, danach setzte der Pilot zur Querung des Rheintals an. Hier trennte sich der Teamflugpartner vom Piloten der HB-3364, da er zu wenig Höhe für die Talquerung zur Verfügung hatte. An der Westflanke des Vilan gewann der Pilot an Höhe und flog um 15:21 Uhr auf der Nordseite des Prättigaus in Richtung Schesaplana, Drusenfluh, Sulzfluh. Der weitere Flugverlauf führte via St. Antönien zum Älpetispitz. Hier stieg der Pilot in guter Thermik auf 3360 m/M und flog anschliessend weiter in Richtung Engadin. Kurz vor Erreichen der Fuorcla Vermunt östlich des Piz Buin entschied sich der Pilot auf einer Höhe von 3270 m/M, wieder zurück ins Prättigau zu fliegen. Die HB-3364 erreichte um 16:18 Uhr auf einer Flughöhe von 3075 m/M das Chlein Seehorn. Nach einer kurzen Steigphase folgte der Weiterflug in Richtung Silvretta-Stausee. An der Lobspitze wendete der Pilot wieder und erreichte um 16:27 Uhr auf 2990 m/M erneut das Chlein Seehorn.

Der weitere Flugverlauf konnte nicht rekonstruiert werden. Zu einem unbekanntem Zeitpunkt, wahrscheinlich etwa um 16:30 Uhr, kollidierte die HB-3364 an der Westflanke des Chlein Seehorns mit dem Gelände. Das Segelflugzeug wurde beim Aufprall zerstört. Der Pilot kam ums Leben.

Im Flugzeug war ein im Bordrechner integriertes Flarmsystem eingebaut.

Der 406-MHz-Notsender an Bord des Segelflugzeuges wurde beim Aufprall aus dem Flugzeug gerissen, beschädigt und von seiner Sendeantenne getrennt, so dass keine Notsignale empfangbar waren.

Das Mobiltelefon des Piloten wurde nicht gefunden.

B.4.7.2 Such- und Rettungsaktion

Für den Unfallzeitpunkt wurde eine Zeit von 16:30 Uhr angenommen, da der genaue Zeitpunkt nicht bekannt ist:

Zeitpunkt	Dauer seit Unfall	Ereignis
16:30	00:00	Unfall
18:00	01:30	Personen auf dem Flugfeld Schänis versuchten, den Piloten der HB-3364 über Flugfunk und auf dem Mobiltelefon zu erreichen.
19:00	02:30	Zwei Piloten versuchten, den Piloten der HB-3364 über die Flugfunkfrequenzen 132.57, 123.67 und 122.47 MHz aus Segelflugzeugen in der Luft zu kontaktieren.
19:45	03:15	Erste Flarm-Dateien wurden von Segelflugpiloten ausgelesen.
19:50	03:20	Ein Motorsegler (<i>touring motor glider</i> – TMG) startete ab dem Flugfeld Schänis zu einem Suchflug ins Gebiet Schesaplana/Madrisa.
19:57	03:27	Der Hersteller des Kollisionswarnsystems Flarm wurde von Personen auf dem Flugfeld Schänis benachrichtigt.
20:03	03:33	Ein zweiter TMG startete ab dem Flugfeld Schänis zu einem Suchflug ins Gebiet südlich des Prättigaus bis Samedan.
20:15	03:45	Personen auf dem Flugfeld Schänis informierten das RCC.
20:20	03:50	Personen auf dem Flugfeld Schänis informierten die Polizei.
20:27	03:57	Das RCC protokollierte die Meldung des Flugfeldes Schänis, dass die HB-3364 vermisst würde. Der Pilot der HB-3364 sei Teilnehmer an der Junioren-Schweizermeisterschaft. Der Name und die Mobiltelefonnummer des Piloten wurden mitgeteilt. Der Flarm-Hersteller sei bereits informiert worden.

⁵ Als Teamflug wird eine Flugtaktik bei Streckenflugmeisterschaften beschrieben, bei der mehrere Piloten gemeinsam die zu fliegende Aufgabe in Angriff nehmen. Dabei werden taktische Entscheidungen wie Routenwahl oder Vorfluggeschwindigkeit abgesprochen und Informationen über Wetter, Steigwerte usw. geteilt.

20:30	04:00	Personen auf dem Flugfeld Schänis erhielten vom Flarm-Hersteller erste Auswertungsergebnisse.
20:31	04:01	Der Flarm-Hersteller meldete dem RCC, dass die Auswertung von Flarm-Daten anderer Segelflugzeuge im Gange sei und das RCC über die Resultate informiert würde.
20:36	04:06	Der Flugfeldleiter von Amlikon (Heimatflugfeld des Piloten und der HB-3364) meldete dem RCC, dass er auch keine Informationen zum Verbleib des Segelflugzeuges habe.
20:45	04:15	Der Flarm-Hersteller sandte eine E-Mail an die Personen auf dem Flugfeld Schänis und das RCC: <i>"subject: Last Posi (2), importance: High, Nombre total de points : 568 Nombre de vols utilisés pour l'analyse : 5 Dernière position connue 46°53.537' N 010°03.342' E Heure du dernier contact 14:25:04 UTC Dernière altitude connue 2799 m"</i> Diese Position lag knapp 3 km von der tatsächlichen Unfallstelle entfernt.
20:47	04:17	Fedpol meldete dem RCC, dass das Mobiltelefon des Piloten nirgends eingeloggt sei.
20:50	04:20	Die Kapo SG erkundigte sich beim RCC über die Suchmöglichkeiten und teilte mit, dass sie sich zum Flugfeld Schänis begeben würde. Das RCC informierte, dass es auf Flugwegauswertungen des Flarm-Herstellers warte.
20:55	04:25	Die FIC Zürich teilte dem RCC mit, dass nie ein Segelflieger auf ihrer Frequenz gewesen sei.
21:00	04:30	Das RCC informierte den SDO der LW, dass mit einem Einsatz zu rechnen sei; es würde noch die Auswertung des Flarm-Herstellers abgewartet.
21:00	04:30	Personen des Flugfeldes Schänis informierten die Familie des Piloten.
21:03	04:33	Das RCC Wien hatte auch keine Informationen zum Verbleib des vermissten Segelflugzeuges. Es würde bei den grenznahen Flugplätzen Informationen einholen und wieder Bescheid geben.
21:05	04:35	Die Personen auf dem Flugfeld Schänis wurden vom RCC informiert, dass das Mobiltelefon des Piloten nicht geortet werden könne.
21:08	04:38	Der SDO informierte die Besatzung des SAR-Helikopters. Diese machte sich auf den Weg zum Militärflugplatz Payerne.
21:10	04:40	Die Personen auf dem Flugfeld Schänis kontaktierten den Obmann der Segelfluggruppe des Piloten bzw. der HB-3364.
21:17	04:47	Der Flarm-Hersteller sandte eine E-Mail an die Personen auf dem Flugfeld Schänis und das RCC: <i>"subject: Last Posi (4), importance: High, 14:27:23 UTC 46°53.207' N 010°01.316' E 3031m offenbar auf dem Rückflug Richtung Westen, schon wieder auf der CH-Seite (nördl Seetal SAC Hütte)"</i> Diese Position lag etwa 100 m von der tatsächlichen Unfallstelle entfernt.
21:18	04:48	Das RCC Wien meldete dem RCC, dass keine Informationen vorliegen würden.
21:20	04:50	Der Flarm-Hersteller empfahl dem RCC, noch bei Tageslicht ab der übermittelten Position auf der Schweizer Seite bis zum Vilan zu suchen.
21:30	05:00	Die Kapo SG traf auf dem Flugfeld Schänis ein.
21:30	05:00	Der SDO erkundigte sich beim RCC über den aktuellen Stand.
21:37	05:07	Die HEZ bot den Rettungshelikopter Rega 5, der in Untervaz stationiert ist, für einen Suchflug auf.
21:40	05:10	Angehörige des Piloten trafen auf dem Flugfeld Schänis ein.
21:42	05:12	Das Flugfeld Schänis bat das RCC, so schnell als möglich mit der Suche zu beginnen.
21:44	05:14	Der Flarm-Hersteller meldete dem RCC, dass er keine neuen Koordinaten habe. Das RCC informierte, dass der Pilot des Rettungshelikopters anrufen werde, um das Suchvorgehen zu besprechen.
21:45	05:15	Der SDO informierte die Besatzung des SAR-Helikopters über die Auswertung des Flarm-Herstellers.
21:52	05:22	Der Pilot der Rega wurde vom Flarm-Hersteller telefonisch gebrieft.

21:55	05:25	Die Personen auf dem Flugfeld Schänis erkundigten sich, ob der Rega-Helikopter schon unterwegs sei, und baten darum, dass der SAR-Heli der LW auch aufgeboten werde.
22:00	05:30	In einem Konferenzgespräch zwischen dem Flarm-Hersteller, dem Rega-Piloten und der HEZ wurde das primäre Suchgebiet vom Chlein Seehorn bis Schlappintal entlang der Südseite der Grenzberge, nicht tiefer als 2400 m/M, definiert.
22:06	05:36	Der SDO meldete dem RCC, dass die Besatzung des SAR-Helikopters in Payerne und in ca. 10 Minuten für Informationen bereit sei. Die Besatzung sollte sich gemäss RCC mit dem Flarm-Hersteller in Verbindung setzen.
22:16	05:46	Die Personen auf dem Flugfeld Schänis wollten, dass unbedingt auch der SAR-Helikopter der LW startete.
22:20	05:50	Das RCC informierte den SDO, dass der SAR-Helikopter losgeschickt werden solle. Der SDO gab die Mobiltelefonnummer des SAR-Piloten bekannt.
22:20	05:50	Der SAR-Pilot wurde vom Flarm-Hersteller telefonisch gebrieft.
22:32	06:02	Die Kapo SG erkundigte sich beim RCC über den Stand und stellte in Aussicht, dass evtl. doch eine Notsuche des Mobiltelefons mittels Zellabdeckungskarte gemacht werden könne.
22:33	06:03	In Payerne diskutierte die Besatzung des SAR-Helikopters, ob FLIR eingesetzt werden sollte.
22:50	06:20	Der SDO informierte das RCC, dass der SAR-Helikopter um 23 Uhr ab Payerne starten würde.
23:10	06:40	Das BAZL wurde über die bisherigen Massnahmen informiert. Die ACC solle überfliegende Verkehrsflugzeuge anfragen, ob sie Notsignale empfangen. Das RCC solle das BAKOM für einen Lauschauftrag anfragen.
23:12	06:42	Das BAKOM nahm vom RCC den Auftrag entgegen, alle Standorte im Bündnerland abzuhören.
23:20	06:50	Die ACC Zürich meldete dem RCC, dass keine Notsignale gemeldet worden seien.
23:24	06:54	Der SDO meldete dem RCC, dass der SAR-Helikopter unterwegs ins Einsatzgebiet sei und dass frühmorgens weitergesucht würde.
23:28	06:58	Das BAKOM meldete dem RCC, dass nichts gehört wurde.
23:38	07:08	Das BAZL meldete dem RCC, dass ein BAZL-Helikopter um 7 Uhr auf der Basis Untervaz sei. Das RCC solle nochmals das RCC Wien informieren.
23:45	07:15	Mit der Besatzung des Rega-Helikopters in Untervaz wurde der Einsatz für den Fall besprochen, dass der SAR-Helikopter während der Nacht etwas finden sollte. Der Suchflug des Rega-Helikopters blieb ohne Erfolg; die Suchroute verlief vom Gebiet des Chlein Seehorns entlang der Südflanke der Grenzberge bis zum Falknis und zum Vilan.
23:45	07:15	Das RCC Wien wurde vom RCC über die Suchmassnahmen informiert.
23:50	07:20	Das RCC informierte sich bei den Personen auf dem Flugfeld Schänis über die abzufliegende Wettbewerbsaufgabe und den fliegerischen Hintergrund des Piloten.
00:17	07:47	Die Kapo SG informierte das RCC, dass ein IMSI-catcher bei Bedarf ab der Region Bern zur Verfügung stünde. Das RCC teilte mit, für diesen Fall den Rettungshelikopter Rega 10, der in Wilderswil stationiert ist, zu schicken. Dies würde aber ab Alarmzeitpunkt inklusive Einbau des IMSI-catcher bis vor Ort ca. 90 bis 120 Minuten benötigen.
01:15	08:45	Der SDO erkundigte sich beim RCC über die Ortung des Mobiltelefons. Das RCC informierte, dass eine Ortung nicht möglich war, dass aber allenfalls ein IMSI-catcher zum Einsatz komme. Der SDO teilte mit, dass der SAR-Helikopter noch am Suchen sei und danach in Frauenkirch landen würde, um in der Morgendämmerung die Suche weiterzuführen.
01:23	08:53	Die Besatzung des SAR-Helikopters informierte das RCC, sie sei immer noch am Suchen, bis jetzt ohne Erfolg; sie habe noch Treibstoff für ca. 30 Minuten.
01:45	09:15	Koordination zwischen den Personen auf dem Flugfeld Schänis und dem RCC sowie Information des Flarm-Herstellers, dass der vermisste Segelflugpilot mehrere Anläufe in Richtung Engadin auf nicht üblichen Segelfligrouten versucht habe. Als nächster Termin für die Einsatzabstimmung mit der LW und dem BAZL wurde 7 Uhr vereinbart.

01:54	09:24	Fedpol und das RCC waren übereinstimmend der Meinung, dass das Suchgebiet für den Einsatz des IMSI-catcher noch zu gross sei.
02:15	09:45	Der SAR-Helikopter landete in Frauenkirch.
02:22	09:52	Der SDO wurde vom RCC informiert, dass das Briefing mit dem BAZL und der SAR-Besatzung um 7 Uhr in Untervaz stattfinden würde.
02:25	09:55	Ein Crew-Mitglied des SAR-Helikopters meldete sich aus Frauenkirch beim RCC. Aufgrund der neuen Informationen des Flarm-Herstellers wollte die SAR-Crew um 5 Uhr starten, um im Gebiet des Vereinapasses zu suchen und um 7 Uhr am Briefing in Untervaz teilzunehmen.
02:30	10:00	Der SDO und das RCC tauschten Informationen aus; es herrschte Unklarheit über den Einsatz des IMSI-catcher. Gemäss Fedpol sei das Gebiet für den Einsatz des IMSI-catcher noch zu gross. Der SDO erwähnte, dass die Kapo SG den IMSI-catcher während der Nacht zumindest auf Standby haben wolle.
04:37	12:07	Die Besatzung des SAR-Helikopters informierte das RCC, dass sie vor 5 Uhr zum Suchflug starten werde.
06:10	13:40	Der Helikopter des BAZL meldete dem RCC, unterwegs zur Basis Untervaz zu sein; erwartete Landezeit in Untervaz 07:00 Uhr.
07:08	14:38	Das RCC fragte das RCC Wien an, ob es einen bis zwei Helikopter ins Gebiet südlich der Bielerhöhe schicken könnte. Die Anfrage wurde weitergeleitet und es wurde versprochen, zurückzurufen.
07:15	14:45	Die Kapo GR informiert das RCC, dass sie informiert sei; die Federführung liege bei der Kapo SG, da die HB-3364 dort gestartet sei.
07:43	15:13	Das RCC informierte die Personen auf dem Flugfeld Schänis über die geplanten weiteren Suchaktionen und darüber, dass auch Unterstützung des RCC Wien angefordert worden sei. Die Personen informierten, zur Koordination auf dem Flugfeld Schänis anwesend zu sein.
07:49	15:19	Der Rega-Pilot der Basis Untervaz informierte das RCC, dass ein Briefing zusammen mit dem BAZL und der Besatzung des SAR-Helikopters stattgefunden habe. Die Besatzung des BAZL-Helikopters würde nun zu einem Suchflug starten.
08:10	15:40	Der Pilot des BAZL-Helikopters informierte das RCC, zu einem Suchflug im Gebiet südliches Schlappintal-Älpeltispitz zu starten; es würden noch drei Helikopter der LW folgen; die SAR-Frequenz sei 123.10 MHz.
08:11	15:41	Das RCC Wien informierte das RCC, einen Einsatz im Montafon zu haben und im Anschluss, ab ca. 09:30 Uhr, das Gebiet südlich der Bielerhöhe/Gross Litzner/Piz Buin abfliegen zu können; das RCC teilte die SAR-Frequenz mit.
08:30	16:00	Personen auf dem Flugfeld Schänis brachten das persönliche Login des Piloten zur Ortung seines Android-Mobiltelefons in Erfahrung.
08:50	16:20	Der Helikopterpilot der Kapo ZH wurde vom Flarm-Hersteller telefonisch gebrieft. Der Helikopter war mit einem IMSI-catcher ausgestattet. Der Helikopter startete schliesslich nicht.
08:58	16:28	Das RCC wurde informiert, welche drei Helikopter der LW zusätzlich für die Suche eingesetzt würden; es handelte sich um drei EC635.
09:02	16:32	Die Kapo SG informierte das RCC, dass die Ortung des Mobiltelefons des Piloten ergebnislos war; das Suchgebiet sei für den Einsatz des IMSI-catcher zu gross, der Ball liege beim Fedpol. Das RCC informierte, dass ein Helikopter des BAZL, drei Helikopter der LW und ein Helikopter des RCC Wien am Suchen seien.
09:24	16:54	Das RCC wollte vom RCC Wien die Immatrikulation des österreichischen Suchhelikopters wissen. Dies wurde abgeklärt.
09:26	16:56	Die LW teilte dem RCC mit, dass die drei EC635 um 09:15 Uhr in Untervaz gelandet seien.
09:52	17:22	Die Personen auf dem Flugfeld Schänis informierten, dass sich zwei erfahrene Bergleute, die selber Segelflugpiloten seien, für Suchflüge mit den LW-Helikoptern vorbereiteten und um 11:30 Uhr für das Briefing in Untervaz bereit seien.
10:12	17:42	Das RCC wurde informiert, dass die LW Luftfahrzeuge bemerkt habe, die auf Schweizer Gebiet suchten.

10:37	18:07	Das RCC Wien gab dem RCC die Immatrikulation des österreichischen Suchhelikopters bekannt, der derzeit zum Auftanken in Hohenems sei und danach wieder im Silvretta-Gebiet suchen würde (südlich der Bielerhöhe). Ob er auf Schweizer Gebiet vorgedrungen sei, sei unbekannt. Zudem würde um 11 Uhr eine Citation von Wien aus starten. Diese Information wurde an das BAZL weitergeleitet, da dies nach Einschätzung des RCC und der LW keinen Sinn ergab. Der österreichische Helikopter suchte in der Folge u. a. im Gebiet des Chlein Seehorns auf Schweizer Gebiet.
10:53	18:23	Das RCC wurde über den Namen des Segelflugpiloten und Bergführers informiert, der in einem der LW-Helikopter ab Untervaz mitfliegen sollte.
10:55	18:25	Der Typ des Mobiltelefons des Piloten wurde bekannt gegeben. Dieses Mobiltelefon sei mit einer App zur Ortung ausgerüstet.
11:15	18:45	Die Kapo SG informierte das RCC, dass evtl. ein IMSI-catcher aufgeboten würde.
11:15	18:45	Der Segelflugpilot, der in einem der LW-Helikopter mitflog, meldete den Personen auf dem Flugfeld Schänis, dass das Wrack gefunden worden sei.
11:20	18:50	Der LW-Helikopter meldete dem RCC die Koordinaten des Unfallorts und dass Spezialisten zur Bergung aufgeboden werden müssten; er bleibe vor Ort beim Chlein Seehorn.
11:22	18:52	Die Bergungsspezialisten und der Rettungshelikopter Rega 5 der Basis Untervaz wurden durch das RCC bzw. die HEZ aufgeboden.
11:31	19:01	Rega 5 meldete per Funk, dass für die Bergung definitiv Spezialisten benötigt würden.
11:42	19:12	Das RCC bestätigte den Personen auf dem Flugfeld Schänis den Fund des Wracks und teilte mit, dass ein Rega-Helikopter unterwegs zur Unfallstelle sei.
12:00	19:30	Am Unfallort konnte ein Arzt nur noch den Tod des Piloten feststellen.
		In der Folge wurden durch das RCC alle involvierten Stellen informiert und die Bergung der Leiche des Piloten koordiniert.

Tabelle 8: Chronologie der Such- und Rettungsaktion für die HB-3364.

B.4.7.3 Feststellungen

Feststellungen in Bezug auf die HB-3364 und deren Piloten:

- Die beabsichtigte Flugroute war durch die am Wettbewerb gestellte Tagesaufgabe in groben Zügen bekannt.
- Der Pilot war während des Fluges mit mehreren Segelflugpiloten, die ebenfalls am Wettbewerb teilnahmen, in Funkkontakt. Er trat nie in Kontakt mit einer Flugverkehrsleitstelle. Der Zeitpunkt des letzten Funkkontakts mit einem Segelflugpiloten konnte nicht bestimmt werden.
- Die HB-3364 war mit einem automatischen Notsender ausgerüstet, der beim Aufprall beschädigt wurde, so dass er keine empfangbaren Signale aussendete.
- In der HB-3364 war ein im Bordrechner integriertes Flarmsystem eingebaut.
- Der Pilot führte kein Gerät mit, das ein *online-tracking* ermöglicht hätte (wie zum Beispiel SPOT).
- Der Pilot führte ein Mobiltelefon mit, das jedoch am Unfallort nicht gefunden werden konnte.
- Der Pilot erlitt beim Aufprall tödliche Verletzungen.

Feststellungen in Bezug auf Flarm:

- Mit der Auswertung von Flarmgeräten anderer Segelflugzeuge, die Signale vom Flarmsystem des Bordrechners der HB-3364 empfangen, konnte der Flugweg der HB-3364 rekonstruiert werden.

Feststellungen in Bezug auf das Flugfeld Schänis:

- Ab 18 Uhr, nachdem die HB-3364 innerhalb des für die Wettbewerbsaufgabe vorgesehenen Zeitfensters nicht zum Flugfeld Schänis zurückgekehrt und vom Piloten keine Aussenlandmeldung eingegangen war, wurde vom Flugfeld Schänis aus versucht, den Piloten via Flugfunk und Mobiltelefon zu erreichen.
- Ab 19:45 Uhr wurde begonnen, erste Flarm-Dateien aus anderen Segelflugzeugen auszulesen, und es wurde der Flarm-Hersteller involviert.
- Um ca. 20 Uhr wurden zwei Suchflüge mit Motorseglern unternommen.
- Erst als all diese Abklärungen über den Verbleib der HB-3364 erfolglos geblieben waren, wurde um 20:15 Uhr das RCC informiert.

Feststellungen in Bezug auf das RCC Zürich:

- Die Vermisstmeldung bezüglich der HB-3364 ging um 20:15 Uhr, rund 3:45 h nach dem Unfall, beim RCC ein.
- Die Abklärungen des RCC in Bezug auf die Notsuche des Mobiltelefons des Piloten verliefen ergebnislos.
- Abklärungen bei der FIC Zürich und beim RCC Wien ergaben keine Hinweise über den Verbleib des Segelflugzeuges und dessen Piloten.
- Die vom Hersteller des Kollisionswarnsystems Flarm ermittelten mutmasslich letzten Positionen der HB-3364 gingen beim RCC um 20:45 Uhr bzw. um 21:17 Uhr per E-Mail ein; die erste Position lag knapp 3 km von der tatsächlichen Unfallstelle entfernt, die letzte ermittelte Position um 16:27:23 Uhr lag etwa 100 m von der tatsächlichen Unfallstelle entfernt.
- Um 21:37 Uhr wurde der Rettungshelikopter Rega 5 von der HEZ für einen Suchflug aufgeboden und der Pilot durch den Flarm-Hersteller gebrieft.
- Das RCC informierte den SDO der LW um 21 Uhr, dass mit einem Sucheinsatz zu rechnen sei. Nach mehreren Rücksprachen seitens der LW erfolgte der Start des SAR-Helikopters ab dem Militärflugplatz Payerne um 23 Uhr.
- Das RCC koordinierte die Massnahmen mit dem BAZL. Das BAKOM wurde beauftragt, im Bündnerland nach Notsignalen zu horchen. Sowohl das BAKOM als auch überfliegende Verkehrsflugzeuge empfangen keine Notsignale.
- Das RCC beurteilte um 01:54 Uhr in Übereinstimmung mit dem Fedpol das Suchgebiet für den Einsatz eines IMSI-catcher als zu gross.
- Das RCC bat das RCC Wien um Unterstützung bei den Suchmassnahmen; in der Folge beteiligte sich ein österreichischer Helikopter an der Suche, teilweise auch auf Schweizer Gebiet.
- Am Vormittag des Folgetages koordinierte das RCC eine grossangelegte Suchaktion mit mehreren Helikoptern verschiedener Organisationen, bei der auch Segelflugpiloten zur Unterstützung beigezogen wurden.
- Nach dem Auffinden des Wracks bot das RCC unverzüglich den Rettungshelikopter und Spezialisten zur Bergung auf.

Feststellungen in Bezug auf die Suchmassnahmen:

- Der Rettungshelikopter Rega 5 der Basis Untervaz startete vor Ende der bürgerlichen Abenddämmerung zu einem Suchflug; es wurde das Gebiet vom Chlein Seehorn entlang der Südflanke der Grenzberge bis zum Falknis und zum Vilan abgeflogen.
- Der SAR-Helikopter der LW startete ungefähr um 23 Uhr ab dem Militärflugplatz Payerne und suchte bis um 02:15 Uhr nach der vermissten HB-3364.
- Die Suchbemühungen wurden von der Besatzung des SAR-Helikopters vor Sonnenaufgang wieder aufgenommen.
- Der Einsatz eines mobilen IMSI-*catcher* wurde erwogen und mehrfach diskutiert, aber nicht durchgeführt.
- Am Vormittag des Folgetages beteiligten sich mehrere Helikopter der LW sowie je ein Helikopter des BAZL und des österreichischen SAR an einer gross-angelegten Suchaktion.
- Die Trümmer der HB-3364 wurden rund 19 Stunden nach dem Unfall von der Besatzung eines Helikopters der LW an der Westflanke des Chlein Seehorns gesichtet.
- Das Wetter im Gebiet der Unfallstelle war sowohl am Unfalltag als auch am Folgetag gut.

Feststellungen in Bezug auf die Rettungsmassnahmen:

- Der Rettungshelikopter der Rega-Basis Untervaz sowie Spezialisten für die Bergung wurden kurz nach dem Auffinden des Wracks aufgeboten.
- Ein Arzt konnte rund 30 Minuten später an der Unfallstelle nur noch den Tod des Piloten feststellen.

B.5 Hilfsmittel zum raschen Auffinden von vermissten Luftfahrzeugen bzw. Personen

B.5.1 Technische Möglichkeiten

Für die Alarmierung der SAR-Einsatzkräfte nach einem Flugunfall und für die Lokalisierung von vermissten Luftfahrzeugen hat die ICAO als technisches Hilfsmittel den Einbau von ELT in Luftfahrzeugen vorgesehen und reglementiert.

Mit der Verbreitung von satellitenbasierten globalen Positionsbestimmungssystemen (*Global Positioning System* – GPS) und der Miniaturisierung von elektronischen Bauteilen sind in den letzten Jahren laufend neue, zusätzliche technische Hilfsmittel zum raschen Auffinden von vermissten Luftfahrzeugen und Personen dazu gekommen.

B.5.1.1 Notsender

ELT senden nach Aktivierung ein Notsignal aus, das von Satelliten, Luftfahrzeugen und bodengebundenen Empfangsstationen empfangen werden kann. Die Aktivierung eines in einem Luftfahrzeug eingebauten ELT erfolgt bei einem Aufprall mit einer Beschleunigung von 5 g und grösser, die mindestens 11 Millisekunden andauert, automatisch. Jeder ELT kann auch manuell aktiviert werden. Auf den international vereinbarten Notsenderfrequenzen 121.5 MHz und 406 MHz werden verschiedene Alarmierungs- und Ortungsdienstleistungen angeboten.

Notsignale der Notsenderfrequenz 406 MHz werden unabhängig von der Position eines aktivierten ELT rund um die Uhr von Satelliten des COSPAS-SARSAT-Systems (vgl. Kapitel B.2.4.7) empfangen und ausgewertet, und die ermittelte Position des ELT und weitere Identifikationsdaten zum Luftfahrzeug werden automatisch an das zuständige MCC weitergeleitet. Die Position ist in der Regel genauer, wenn der entsprechende ELT mit einem GPS-Empfänger ausgerüstet ist oder an einen solchen gekoppelt ist. Die mögliche Positionsgenauigkeit hängt wesentlich vom geräteseitig konfigurierten Codierungs-Protokoll ab und beträgt für das Gebiet der Schweiz je nach Einstellung rund 150 m oder etwa 5 km. Durch die ständige Überwachung und Auswertung der 406-MHz-Signale resultieren kurze Reaktionszeiten für das Einleiten von SAR-Massnahmen.

Seit dem 1. Februar 2009 werden von COSPAS-SARSAT und allfälligen zukünftigen Satellitensystemen keine Signale auf der Notsenderfrequenz 121.5 MHz mehr verarbeitet und weder Alarmierungen ausgelöst noch Lokalisierungen durchgeführt. Die satellitenunabhängige Alarmierung und Ortung ist aber nach wie vor möglich. So können diese Signale weiterhin von Luftfahrzeugen und bodengebundenen Empfangsstationen empfangen werden. Zur Peilung eines aktivierten ELT wird diese Notsenderfrequenz weiterhin aus Suchhelikoptern und von bodengebundenen Empfangsstationen verwendet.

406-MHz-ELT müssen in der Schweiz beim BAZL registriert werden (vgl. Kapitel B.1.4.5).

B.5.1.2 Persönliche Notsender

Persönliche Notsender (PLB) sind kleine, tragbare Sender, die für den personen gebundenen Einsatz konzipiert sind. Sie sind nicht für den Einbau in Luftfahrzeugen vorgesehen und müssen in einer Notsituation manuell aktiviert werden. Sie senden auch auf den Notsenderfrequenzen 121.5 MHz und 406 MHz und funktionieren praktisch gleich wie ELT. Bei Empfang eines Notsignals eines PLB werden in der Schweiz dieselben SAR-Organisationen aktiviert wie bei Notsignalen eines ELT.

PLB müssen in der Schweiz beim BAKOM registriert werden.

B.5.1.3 Satellite Messengers

Satellite messengers sind, wie PLB, portable Geräte, die für den personengebundenen Einsatz konzipiert sind. Im Gegensatz zu PLB senden sie die mittels GPS-Empfänger ermittelte Geräteposition an im Umlauf befindliche, kommerzielle Satelliten. Ihre Signale werden nicht von Satelliten des COSPAS-SARSAT-Systems empfangen.

Je nach Anbieter (zum Beispiel bei SPOT) können verschiedene Gerätefunktionen manuell ausgelöst werden. So können zum Beispiel der Standort und eine vorgefertigte Textmeldung (SMS) oder eine E-Mail gesendet werden oder ein Notruf an eine private internationale Notrufzentrale übermittelt werden. Diese Notrufzentrale alarmiert dann ihrerseits die lokal zuständigen SAR-Dienste.

Im Zusammenhang mit vermissten Luftfahrzeugen bzw. Personen sind vor allem die Tracking-Funktionen von Interesse. Die GPS-Positionen können in vorgegebenen Zeitintervallen automatisch übermittelt werden und zur Rekonstruktion des Flugweges auf spezifischen, personalisierten Internetseiten eingesehen werden.

Die beschriebenen Funktionen stehen nur mit einem kostenpflichtigen Service-Abonnement beim entsprechenden privaten Anbieter zur Verfügung.

B.5.1.4 Mobilfunkanwendungen

Wenn eine Person vermisst wird, deren Mobiltelefonnummer bekannt ist, kann im Rahmen der sogenannten „Notsuche“ in relativ kurzer Zeit durch die Polizei beim entsprechenden Provider geklärt werden, ob die gesuchte Mobilfunkanwendung (Mobiltelefon, Smartphone, Tablet usw.) in der Schweiz eingeloggt ist. Im Falle eines eingeloggten Mobiltelefons kann das BAKOM mit den Angaben des Providers zu Standort und Hauptstrahlrichtung der Antenne eine sogenannte Zellabdeckungskarte erstellen, um das Gebiet der möglichen Position des Mobiltelefons einzugrenzen. Für die explizite Ortung können dann IMSI-catchers zum Einsatz kommen (vgl. auch Kapitel B.2.4.6).

Zusätzlich können auf Smartphones Apps installiert werden, die jederzeit eine Ortung des Mobiltelefons und die Darstellung der ermittelten Position auf einer Webseite ermöglichen. Um ein so ausgerüstetes Smartphone orten zu können, müssen die Zugangsdaten der entsprechenden Webseite bekannt sein.

B.5.1.5 Transponder

Ein Sekundärradar (*secondary surveillance radar* – SSR) dient der Flugsicherung zur Überwachung und Führung des Flugverkehrs. Ein Sekundärradar kommuniziert aktiv mit einem eingeschalteten, funktionstüchtigen Transponder an Bord eines Luftfahrzeuges und kann zusätzlich zu Position und Höhe weitere Informationen wie Immatrikulation des Luftfahrzeuges, Geschwindigkeit usw. übermitteln. Die Informationen erscheinen auf dem Radarschirm des Flugverkehrsleiters als Radarlabel. Die Radarbilder werden alle vier Sekunden erneuert.

Wenn ein Luftfahrzeug verunfallt, wird die Kommunikation zwischen Sekundärradar und Transponder unterbrochen. In der Folge werden bei den Erneuerungen des Radarbildes vom entsprechenden Luftfahrzeug keine Radarlabel mehr generiert, das Luftfahrzeug verschwindet vom Radarbildschirm des Flugverkehrsleiters und die Flugspur endet bei der Position des letzten Radarlabels.

Beim Verschwinden eines Luftfahrzeuges von den Radarbildschirmen kann die Flugsicherung nicht zwangsläufig von einem Unfall ausgehen, da auch andere Gründe, wie ungenügende Radarabdeckung aufgrund des Geländes oder Nichtfunktionieren des Transponders usw. vorliegen können.

Radaraufzeichnungen werden von der Flugsicherung abgespeichert und können im Nachhinein wieder rekonstruiert werden. Bei der Suche nach vermissten Luftfahrzeugen, die mit einem funktionstüchtigen, eingeschalteten Transponder unterwegs waren, können die Radaraufzeichnungen wichtige Hinweise zum möglichen Unfallort liefern.

B.5.1.6 Flarm

Flarm ist ein seit 2004 am Markt befindliches technisches System, das ursprünglich für die Vermeidung von Zusammenstößen von Segelflugzeugen untereinander konzipiert wurde (vgl. auch Kapitel B.2.4.8). Das Kollisionswarnsystem Flarm verwendet Positions- und Höhendaten eines integrierten GPS-Empfängers und sendet diese, sowie eine eindeutige Identifikationsnummer (ID), über Funk im Umkreis von einigen Kilometern als kurze digitale Meldung jede Sekunde. In anderen Luftfahrzeugen, die mit Flarm ausgerüstet sind und solche Meldungen innerhalb der Reichweite empfangen, können aufgrund einer Echtzeitauswertung dieser Daten der umgebende Verkehr dargestellt und die Besatzungen vor Annäherungen gewarnt werden.

Nebst dieser Kernfunktionalität speichert Flarm von jedem Flug eine Flugwegaufzeichnung, die als sogenannte IGC⁶-Datei zur Auswertung, zum Beispiel bei Wettbewerben, zur Verfügung steht. Zusätzlich zum eigenen Flugweg werden von den meisten Flarmgeräten u. a. auch die zeitgestempelten 3-D-Vektoren und IDs von empfangenen Flarm-Meldungen anderer Flugzeuge aufgezeichnet. Das heisst, Luftfahrzeuge, die während des Fluges über kürzere oder längere Zeit in der Nähe flogen, hinterlassen ihre Spuren im Flarm-System bzw. in dessen IGC-Datei. Der Grund für diese Aufzeichnung liegt darin, dass mit diesen Daten die Empfangsreichweite mittels einer Software analysiert werden kann und damit die Qualität einer Flarm-Installation überprüft werden kann.

Wenn ein Luftfahrzeug vermisst wird, dessen Flarm-ID bekannt ist, kann der Hersteller des Flarm-Systems den Flugweg des vermissten Luftfahrzeuges aus den IGC-Dateien von genügend anderen Luftfahrzeugen, die mit Flarm-Systemen ausgerüstet sind, rekonstruieren. Die Rekonstruktion gelingt umso besser, je mehr Luftfahrzeuge ungefähr in derselben Gegend zum selben Zeitpunkt geflogen sind und deren IGC-Dateien verfügbar sind und Daten zum vermissten Luftfahrzeug enthalten.

Erfahrungsgemäss gelingt eine Rekonstruktion am besten an grossen zentralen Segelflugwettbewerben, werktags und in strukturierter Topografie (Hügelketten, Bergketten, Lufträume), was zu ähnlichen Flugwegen führt.

Ein Live-Tracking ist mit Flarm alleine nicht möglich (vgl. Kapitel B.5.1.7).

B.5.1.7 Open Glider Network

Das *Open Glider Network* (OGN) ist ein Flarm- und internetbasiertes Trackingsystem für Segelflugzeuge und andere Luftfahrzeuge. Es dient der Nachverfolgung von Luftfahrzeugen im Internet in Echtzeit. Die Organisation, ein loser Zusammenschluss von freiwilligen Privatpersonen, benutzte für den Aufbau des Trackingsystems vorwiegend Internettechnologien mit Software und Hardware, die grösstenteils öffentlich sind.

Die Bodenstationen empfangen Positions- und Geschwindigkeitsdaten der Flarm/OGN-Tracker zweimal pro Sekunde auf einer Funkfrequenz von 868 MHz und speisen sie ins Internet ein. Auf Servern werden die Daten analysiert und zur Präsentation auf Webseiten weiterverarbeitet.

Seit der Inbetriebnahme der ersten Bodenstation in Challe-les-Eaux in Frankreich im Mai 2012 sind bis Oktober 2015 ungefähr 400 Bodenstationen dazu gekommen, so dass im Jahr 2015 an Tagen mit hohem Verkehrsaufkommen über 1000 Luftfahrzeuge in Echtzeit auf dem Internet verfolgt werden konnten.

Mit der zunehmenden Anzahl Bodenstationen und der damit verbunden stets verbesserten Abdeckung, sowie mit der Möglichkeit der indirekten Datenkommunikation über mehrere Geräte hinweg, wird ein solches bodengestütztes Empfängernetzwerk künftig bei der Suche nach vermissten Luftfahrzeugen wertvolle Dienste leisten können. Einerseits werden sich SAR-Organisationen via Internet zeitnah Informationen über den Flugweg eines bestimmten Luftfahrzeuges beschaffen können, andererseits ist denkbar, dass Dienste zur automatischen Alarmauslösung unter wohldefinierten Kriterien angeboten werden.

⁶ IGC: *International Gliding Commission* – Internationale Segelflugkommission

B.5.2 Organisatorische Möglichkeiten

Neben technischen Möglichkeiten gibt es organisatorische Möglichkeiten, ein Luftfahrzeug bzw. eine Person im Falle eines Unfalls rasch(er) auffinden zu können.

B.5.2.1 Alarmdienst von Skyguide

Der Alarmdienst (ALRS) von Skyguide benachrichtigt die verantwortlichen Stellen des Such- und Rettungsdienstes, wenn ein Luftfahrzeug in einer Notlage ist. Skyguide gewährleistet den ALRS für alle Flüge (IFR und VFR), für die ein Flugplan aufgegeben wurde oder die sonst in irgendeiner Weise der Flugsicherung bekannt sind.

Ein Flugplan (*flight plan* – FPL) ist eine formale Deklaration eines Fluges bei der Flugsicherung. Er enthält unter anderem Angaben über das Luftfahrzeug, voraussichtliche Startzeit, Flugroute, Flugzeiten, Zielflughafen sowie über die Passagieranzahl und die mitgeführte Notfallausrüstung. Damit im Notfall der Such- und Rettungsdienst aktiviert werden kann, sorgt der Luftfahrtinformationsdienst für die vollständige und korrekte Weiterleitung der relevanten Flugplandaten und deren Folgemeldungen an alle betroffenen Flugsicherungsstellen.

Regelmässige Funkkontakte mit Stellen der Flugverkehrsleitung während eines Fluges führen in der Regel bei einem Unfall auch zur Benachrichtigung des SAR-Dienstes durch den ALRS von Skyguide und erlauben zusätzlich, das Suchgebiet einzugrenzen. Funkkontakte mit anderen Luftfahrzeugen können bei der Eingrenzung des Suchgebiets hilfreich sein, sie haben aber keine automatische Aktivierung des ALRS zur Folge.

B.5.2.2 Lokale und persönliche Alarmsysteme

Auf vielen Schweizer Flugplätzen ist es üblich, dass die Besatzungen vor einem Flug eine lokale Fluganzeige mit Angaben, ähnlich wie in einem Flugplan, abgeben. Im Gegensatz zu einem Flugplan führen lokale Fluganzeigen bei überfälligen Luftfahrzeugen nicht automatisch zur Auslösung von SAR-Massnahmen. Aufgrund von lokalen Fluganzeigen wird meist keine systematische Kontrolle über das Eintreffen eines Luftfahrzeuges an seinem Bestimmungsort durchgeführt. Lokale Flugdienst- und Flugfeldleiter werden erst aktiv, wenn ein Luftfahrzeug nicht zu seinem Abflugort zurückkehrt. Auch in solchen Fällen ist die Alarmierung der SAR-Dienste von der Gewissenhaftigkeit der involvierten Personen abhängig, die in der Regel ihre Tätigkeiten als Freizeitaktivität ausüben.

Jedes Besatzungsmitglied kann zusätzlich persönliche Vorkehrungen treffen, damit die Überfälligkeit eines Luftfahrzeuges festgestellt werden kann und im Notfall bis zur Alarmierung möglichst wenig Zeit verloren geht. Vertrauenspersonen aus dem persönlichen Umfeld der Besatzung können beispielsweise in Kenntnis des geplanten Flugweges und der erwarteten Landezeit am Bestimmungsort instruiert werden, was zu tun ist, falls sie bis zu einem wohldefinierten Zeitpunkt keine Nachricht erhalten.

C Analyse

C.1 Zeitspanne vom Unfall bis zum Eintreffen der Rettungskräfte

C.1.1 Ausgangslage

Im Falle eines Unfalls hat für allfällige Überlebende die Zeitspanne vom Unfall bis zur Erstversorgung an der Unfallstelle beziehungsweise der Einlieferung in ein geeignetes Spital den wesentlichsten Einfluss auf die Überlebenschancen respektive möglichst aussichtsreiche Genesungschancen. Diese Zeitspanne so gering wie möglich zu halten, muss daher das vordringlichste Ziel sein, und zwar sowohl der betroffenen Personen aus persönlicher Sicht als auch der in den SAR involvierten Organisationen aus betrieblicher Sicht im Sinne einer bestmöglichen Erbringung ihrer Dienstleistung.

Diese Zeitspanne besteht im Wesentlichen aus drei Phasen:

- Phase 1 – Alarmauslösung: Zeitdauer vom Unfall bis zur Alarmauslösung.
- Phase 2 – Suche: Zeitdauer von der Alarmauslösung bis zum Zeitpunkt, zu dem die exakte Position des Unfallortes bekannt ist beziehungsweise das Wrack gefunden wird.
- Phase 3 – Rettung: Zeitdauer vom Auffinden des Wracks bis zum Eintreffen der Rettungskräfte am Unfallort beziehungsweise der Einlieferung allfälliger Überlebenden in ein geeignetes Spital.

Der Fokus der nachfolgenden Analyse soll daher auf diesen einzelnen Phasen liegen und es soll aufgezeigt werden, inwiefern einerseits die direkt Betroffenen und andererseits die SAR-Dienste als Organisation Einfluss darauf nehmen können.

C.1.2 Einfluss der direkt Betroffenen

C.1.2.1 Ziel

Die direkt Betroffenen haben auf die Phasen 1 und 2 wesentlichen Einfluss. Sie können Vorkehrungen treffen, die im Falle eines Unfalls eine unmittelbare Alarmauslösung gewährleisten, die gleichzeitig den exakten Unfallort beinhaltet. Denn ist erst einmal klar, dass Hilfe benötigt wird und wo diese zu erbringen ist, wird in der Regel eine rasche Hilfeleistung durch die SAR-Dienste sichergestellt.

Es muss daher das vordringlichste Ziel der direkt Betroffenen sein, mittels persönlicher Vorkehrungen, seien sie technischer oder organisatorischer Natur, sicherzustellen, dass im Falle eines Unfalls eine unmittelbare Alarmauslösung erfolgt. Bei der Alarmierung sollte der Unfallort idealerweise bereits übermittelt werden. Zumindest sollte er sich leicht eruieren oder im Mindesten sinnvoll eingrenzen lassen. Letzteres wird erreicht, indem während der Vorbereitung und der Durchführung des Fluges möglichst viele Spuren hinterlassen werden, die sich durch die SAR-Dienste rasch und einfach rekonstruieren lassen.

C.1.2.2 Technische Vorkehrungen

Zur Erreichung dieses Ziels existieren technische Vorkehrungen, die fix im Luftfahrzeug eingebaut sind (vgl. Kapitel B.5.1.1, B.5.1.5 und B.5.1.6). Den ELT kommt dabei als offizielles SAR-Tool der ICAO eine besondere Bedeutung zu. Sie wurden ausschliesslich zu diesem Zweck entwickelt und bewirken, falls sie korrekt funktionieren, in der Regel sowohl eine rasche Alarmauslösung als auch eine ausreichend genaue Übermittlung der Position der Unfallstelle, so dass der Unfallort von Suchhelikoptern mit Peilanlagen rasch und zielgerichtet gefunden werden kann. Entscheidend sind die Auswahl eines adäquaten Geräts, ein korrekter und

zweckmässiger Einbau, eine zweckmässige Konfiguration des Codierungs-Protokolls sowie die notwendigen Unterhaltsarbeiten, um für das korrekte Funktionieren im Notfall beste Voraussetzungen zu schaffen. Auch ist es wichtig, dass die im Verzeichnis für die Registrierung der ELT hinterlegten Daten aktuell und sinnvoll sind. Auf all diese Punkte hat das BAZL – auch als Folge von unbefriedigend verlaufenen SAR-Aktionen – mehrfach und mit Nachdruck hingewiesen (vgl. Kapitel B.1.4.5). Die Tatsache, dass ELT oder im Besonderen deren Antennen durch das Unfallgeschehen zerstört werden können oder die Ausstrahlung der Signale ver- oder behindert werden kann, führte verbreitet zu der Ansicht, dass diese Geräte grundsätzlich unbrauchbar sind und ihren Zweck nicht erfüllen. Dieser Schluss ist sicher falsch und darf nicht dazu verleiten, in Luftfahrzeugen, für die der Einbau von ELT nicht vorgeschrieben ist, keine Notsender mehr einzubauen. Diese Erkenntnis sollte vielmehr dazu führen, parallel zu den ELT zusätzliche andere Vorkehrungen zu treffen, um im Falle eines Versagens des ELT dennoch abgesichert zu sein. Sollte der ELT aber korrekt funktionieren, ist es nach wie vor das wirksamste Hilfsmittel zur raschen und gezielten Auslösung einer SAR-Aktion. Darüber hinaus sollten Anstrengungen unternommen werden, ELT konstruktiv und einbautechnisch so zu verbessern, dass ihr korrektes Funktionieren möglichst in allen Fällen gewährleistet ist.

Im Gegensatz zu ELT wurden Systeme wie Transponder, Funk oder Flarm nicht oder zumindest nicht primär zu Zwecken des SAR entwickelt. Sie können aber je nach Fall wichtige Rückschlüsse auf den Flugverlauf und den Flugweg erlauben. Diese Systeme haben den Vorteil, dass sich mit ihnen der Flugweg rückwirkend vollständig oder zumindest punktuell tracken lässt, was mit ELT, die nur die Endposition liefern, nicht möglich ist. Da diese Systeme bei einem Unfall nicht automatisch Alarm auslösen, können sie nur als ergänzende Hilfsmittel bei einer SAR-Aktion dienen. Auch benötigen die Prozesse zur Rekonstruktion relativ viel Zeit und den Einsatz externer Spezialisten. In Zukunft dürften daher Systeme bevorzugt werden, die ein Live-Tracking erlauben, wie zum Beispiel das OGN (vgl. Kapitel B.5.1.7). Solche Systeme würden es den SAR-Diensten erlauben, sehr rasch zum Beispiel über webbasierte Anwendungen über eine Aufzeichnung des fraglichen Flugweges zu verfügen. Die Problematik der Alarmauslösung bleibt jedoch bestehen.

Weiter können auf individueller Basis vom Luftfahrzeug unabhängige, persönliche technische Massnahmen getroffen werden (vgl. Kapitel B.5.1.2 bis B.5.1.4). Systeme wie zum Beispiel PLB oder SPOT wurden nicht spezifisch für die Luftfahrt entwickelt, können aber als Hilfsmittel für den SAR auch da sinnvoll eingesetzt werden, wobei den Nutzern die jeweiligen Vor- und Nachteile klar bewusst sein sollten. So erfordern beispielsweise sowohl PLB als auch SPOT eine manuelle Alarmauslösung, was je nach Unfallverlauf nicht in jedem Fall gewährleistet ist. Mobiltelefone schliesslich können heutzutage eine grosse Hilfe bei einer SAR-Aktion darstellen: Einerseits kann mittlerweile mit relativ geringen administrativen Hürden eine Notsuche durch die Polizei veranlasst werden, was eine starke Einschränkung des Suchgebietes und im Falle des Einsatzes eines IMSI-catcher im Idealfall gar eine Ortung des Mobiltelefons erlaubt. Andererseits ermöglichen spezifische Apps auf Smartphones, die Telefone jederzeit zu orten, sofern die Zugangsdaten zu den entsprechenden Anwendungen bekannt sind und sich das Mobiltelefon im Empfangsbereich von Mobilfunkantennen befindet. Solche Apps sollten also installiert und die Zugangsdaten an geeigneter Stelle hinterlegt werden. Auch sollte sichergestellt werden, dass die Telefonnummer an geeigneter Stelle hinterlegt und die Batterie des Telefons vor Abflug vollständig geladen ist.

Weil einzelne technische Vorkehrungen grundsätzlich oder aufgrund des Unfallgeschehens wirkungslos bleiben können, wie die exemplarischen Fälle eindrücklich

belegen, ist es im Sinne einer redundanten Abdeckung entscheidend, möglichst viele verschiedene Vorkehrungen parallel zu treffen. Ganz im Sinne der Maxime „Ein System ist kein System“.

C.1.2.3 Organisatorische Vorkehrungen

Den direkt Betroffenen stehen weiter einerseits institutionalisierte organisatorische Hilfsmittel wie zum Beispiel Flugpläne zur Verfügung (vgl. Kapitel B.5.2.1). Andererseits können auf individueller Basis weitreichende Vorkehrungen getroffen werden (vgl. Kapitel B.5.2.2).

Flugpläne haben neben dem Zweck der Deklaration des Fluges an die Flugsicherung die explizite Aufgabe, unter genau definierten Kriterien zu einer automatischen Alarmauslösung zu führen. Dieser Umstand sollte von den direkt Betroffenen gezielt genutzt werden, erfordert aber Disziplin, um keine Fehlalarme auszulösen (vgl. Kapitel C.1.2.5). Weiter muss man sich bewusst sein, dass Flugpläne im Falle eines Unfalls nicht zu einer unmittelbaren Alarmauslösung führen. Die Alarmauslösung erfolgt erst nach Ablauf der entsprechenden Fristen, was je nach Flug erst mehrere Stunden nach dem Unfall sein kann, wie die exemplarischen Fälle eindrücklich zeigen. Flugpläne eignen sich daher nicht für die Sicherstellung einer unmittelbaren Alarmauslösung. Sie enthalten aber wesentliche Informationen über den Flug und sollten daher möglichst detailliert ausgefüllt werden. Zusatzinformationen wie zum Beispiel die Mobiltelefonnummern des Piloten oder der Passagiere können im Falle einer SAR-Aktion von wesentlichem Nutzen sein.

Fluggruppen und Vereine können mit wenig Aufwand gut funktionierende lokale Alarmsysteme aufbauen. So können beispielsweise konsequent geführte Startlisten oder lokale Fluganzeigen die wesentlichen Informationen zu einem Flug bündeln und unter vereinbarten Kriterien zu einer automatischen Alarmauslösung führen. Auch können die für eine allfällige SAR-Aktion wesentlichen Informationen wie Mobiltelefonnummern, Zugangsdaten zu Ortungssystemen wie Smartphones oder SPOT, Flarm-ID, Notfallkontakte usw. zentral gesammelt und verwaltet werden.

Darüber hinaus kann jeder Pilot auf persönlicher, individueller Basis Vorkehrungen treffen, die einerseits dem Zweck der Alarmauslösung unter vordefinierten Kriterien und andererseits dem Tracking des Flugweges dienen können.

Weil einzelne Vorkehrungen aufgrund der Umstände wirkungslos bleiben können, ist es, wie oben schon erwähnt, im Sinne einer redundanten Abdeckung entscheidend, möglichst viele verschiedene Vorkehrungen parallel zu treffen. Idealerweise werden dabei technische und organisatorische Vorkehrungen kombiniert. Insbesondere sollte einer möglichst raschen Alarmauslösung grosse Priorität eingeräumt werden, wobei auch hier nach Möglichkeit mehrere Vorkehrungen parallel getroffen werden sollten. Dies hat auch den Vorteil, dass im Notfall eine Alarmauslösung im Idealfall auf mehreren verschiedenen Kanälen erfolgt, was die Erkennung des Alarms als echten Alarm wesentlich erleichtert (vgl. Kapitel C.1.3.2).

C.1.2.4 Alarmauslösung

Personen aus dem Umfeld der direkt Betroffenen oder auch unbeteiligte Dritte, die den Verdacht hegen, dass ein Luftfahrzeug einen Unfall erlitten haben könnte, sollten unverzüglich das RCC informieren. Weiterführende Abklärungen können in der Folge parallel vom RCC und den Informierenden getätigt werden.

Die exemplarischen Fälle zeigen, dass bei einem unklaren Anfangsverdacht oft zunächst eigene Abklärungen getroffen werden, noch dazu oft in sequentieller Art und Weise, d. h. eine Abklärung nach der andern. Dies ist einerseits zeitraubend und ineffizient. Andererseits verunmöglicht ein solches Vorgehen der SAR-Orga-

nisation, parallel dazu ihre eigenen Abklärungen zu treffen und die nötigen Vorbereitungen für eine allfällige SAR-Aktion zu tätigen, wodurch unnötig Zeit verloren geht.

Daher sollte auch bei einem unklaren Anfangsverdacht in jedem Fall das RCC unverzüglich vorsorglich alarmiert werden. Diesbezügliche Hemmungen sind fehl am Platz. Sollte sich der Alarm als unbegründet herausstellen, wird dies seitens der SAR-Organisation und auch in Bezug auf eine allfällige Kostenfolge keine Konsequenzen haben.

C.1.2.5 Vermeidung von Fehlalarmen

Besatzungen und technisches Personal sollten hingegen alles daran setzen, Fehlalarme zur Auslösung des SAR zu verhindern. Die Zahlen zeigen, dass Fehlalarme primär im Bereich der ELT-Auslösungen und im Bereich der Flugpläne (*overdue*) vorkommen (vgl. Kapitel B.3.1).

Die aktuell grosse Zahl von Fehlalarmen (ca. 97 %, vgl. Kapitel B.3.1) führt zur Problematik, dass zur Erkennung der echten Alarme aufwändige und daher oft zeitintensive Abklärungen im RCC notwendig sind (vgl. Kapitel C.1.3.2). Oder anders gesagt: Wäre jede Alarmmeldung im RCC ein echter Alarm, könnte die Erbringung der SAR-Dienste wesentlich zielgerichteter und daher rascher erfolgen. Gerade im Bereich der ELT, die ja explizit zum Zweck der unmittelbaren Alarmauslösung bei einem Unfall konzipiert wurden, ist eine grosse zeitliche Verzögerung aufgrund der notwendigen Abklärungen ärgerlich.

Besatzungen und technisches Personal, die realisieren, dass sie möglicherweise oder tatsächlich einen Fehlalarm ausgelöst haben, sollten unverzüglich das RCC informieren. Einerseits wird so der Fehlalarm im RCC unmittelbar als solcher erkannt und aufwändige weitere Abklärungen entfallen, womit die Ressourcen des RCC wieder für andere Aufgaben zur Verfügung stehen. Andererseits dienen detaillierte Informationen zum Ablauf der Auslösung dazu, der Ursache des Fehlalarms auf den Grund zu gehen und so möglicherweise ähnlich gelagerte Fälle in Zukunft durch geeignete Massnahmen verhindern zu können.

C.1.3 Einfluss der den SAR erbringenden Organisationen

C.1.3.1 Ziele

Die SAR-Dienste als Organisation haben auf alle drei Phasen einen Einfluss.

Erstens müssen bei einer nicht eindeutigen Alarmauslösung, wo nur Anzeichen oder verschiedene Indizien für einen Unfall bestehen, die notwendigen Schritte zur Analyse und Ausfilterung sämtlicher Informationen vorgenommen werden. Ebenso müssen Fehlalarme ausgesondert werden. Es muss daher das Ziel einer gut funktionierenden SAR-Organisation sein, diese Schritte effizient und zielgerichtet durchführen zu können.

Zweitens muss eine allfällige Suche zielgerichtet und koordiniert organisiert werden, sollte der exakte Unfallort nicht bekannt sein. Die ICAO hält zu diesem Punkt selber fest (vgl. Kapitel B.1.2.9): „*Searching is the most expensive, risky, and complex aspect of the SAR system. Often, it is also the only way survivors may be located and assisted. Before a search is undertaken and at frequent intervals during its progress, all information received must be carefully analysed and evaluated. The primary concerns are ensuring all clues about the survivors' probable status and location are properly evaluated [...].*“ Es muss daher das Ziel einer gut funktionierenden SAR-Organisation sein, diese Schritte effizient und zielgerichtet durchführen zu können, um die genaue Position der Unfallstelle möglichst rasch bestimmen zu können.

Drittens muss die SAR-Organisation zum Ziel haben, Rettungsmassnahmen rasch und mit adäquaten Mitteln durchzuführen, sobald die genaue Position der Unfallstelle bekannt ist.

C.1.3.2 Umgang mit Fehlalarmen

Auch wenn die aktuell grosse Anzahl an Fehlalarmen (ca. 97 %, vgl. Kapitel B.3.1) möglicherweise reduziert werden kann, wird im RCC das rasche Erkennen von echten Alarmen beziehungsweise das Aussondern von Fehlalarmen stets eine wesentliche Aufgabe bleiben. Das Erkennen von echten Alarmen wird stark erleichtert, wenn sie mehrfach auf verschiedenen Kanälen eingehen. Auch aus diesem Grund ist es für die direkt Betroffenen entscheidend, möglichst viele Vorkehrungen parallel zu treffen (vgl. Kapitel C.1.2.2 und C.1.2.3).

Mitarbeiter im RCC mit der notwendigen Kompetenz und einer zielführenden Arbeitstechnik (vgl. Kapitel C.1.3.3) können die überwiegende Mehrheit der Fehlalarme innert nützlicher Frist durch Rückfragen respektive Abklärungen als solche erkennen. Bei den verbleibenden ungeklärten Fällen stellt sich die Frage, ob nicht im Sinne einer Güterabwägung, d. h. ökonomischer Aufwand gegenüber allfällig gefährdeten Menschenleben, grundsätzlich nach einer bestimmten Zeitspanne die SAR-Dienste alarmiert werden sollten.

Die exemplarischen Fälle zeigen, dass dies im RCC nicht so gehandhabt wurde und die Alarmierung der SAR-Dienste erst erfolgte, nachdem die Abklärungen mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einen Notfall hindeuteten. Dadurch ging in gewissen Fällen wertvolle Zeit verloren.

C.1.3.3 Kompetenz und Arbeitstechnik

Die Koordinationsaufgabe im RCC erfordert grosse aviatische Kompetenz in sämtlichen Sparten der Fliegerei, um die eingehenden Informationen richtig bewerten und einordnen sowie die notwendigen weiteren Schritte einleiten zu können. Detaillierte Abklärungen zur Eingrenzung des Flugweges erfordern notgedrungenmassen den Einsatz von verschiedenen externen Spezialisten, und die so gewonnenen Erkenntnisse müssen von den Mitarbeitern im RCC wieder richtig interpretiert und weiterverwendet werden.

Für eine zielgerichtete und effiziente Arbeitsweise im RCC ist es daher einerseits entscheidend, über Mitarbeiter mit der entsprechenden Kompetenz und Erfahrung zu verfügen. Andererseits sollten die notwendigen Abklärungen über verschiedene externe Spezialisten im Sinne der Zeitersparnis wo möglich parallel erfolgen.

Die exemplarischen Fälle zeigen, dass die Abklärungen im RCC oft sequentiell und nicht parallel erfolgten und zunächst die Ergebnisse einer bestimmten Abklärung abgewartet wurden, bevor eine neue Abklärung gestartet wurde. Dadurch ging in gewissen Fällen wertvolle Zeit verloren. In diesem Zusammenhang stellt sich auch die Frage, ob die Kapazität nur eines Mitarbeiters in jedem Fall ausreichend ist, um zeitnah alle erforderlichen Abklärungen parallel treffen zu können, oder ob im RCC nicht eine Organisationsform anzustreben wäre, die es erlaubt, bei Bedarf weitere geschulte Mitarbeiter gezielt in eine Aktion zu involvieren. Auch ist es für eine einzelne Person schwierig, in sämtlichen Sparten der Fliegerei die notwendige Kompetenz zu besitzen.

Im Sinne einer parallelen Arbeitsweise stellt sich wie oben erwähnt die Frage, ob nicht grundsätzlich nach einer bestimmten Zeitspanne bei einem noch unklaren Verdacht vorsorglich die SAR-Dienste alarmiert werden sollten, um deren Vorbereitungen parallel zu weiteren Abklärungen zu ermöglichen. Bei einer Konkretisierung des Verdachts wären die SAR-Dienste dann unverzüglich für einen Einsatz bereit.

Weiter deuten die exemplarischen Fälle darauf hin, dass bei neu aufkommenden technischen Hilfsmitteln wie zum Beispiel Flarm oder IMSI-*catcher* die Kompetenz im RCC, die damit verbundenen Möglichkeiten für den SAR gezielt einsetzen und nutzen zu können, nur verzögert und erst nachdem reale Fälle passiert waren, erworben wurde (vgl. auch Kapitel C.1.3.4).

Im Bereich der Suchmassnahmen deuten die exemplarischen Fälle darauf hin, dass vor allem bei lange andauernden Aktionen Optimierungspotenzial in Bezug auf die Systematik und die Organisation des Vorgehens vorhanden ist.

Bei den jüngsten Fällen wurde Piloten mit dem entsprechenden Know-how aus der betroffenen Sparte des vermissten Luftfahrzeuges ermöglicht, in den Suchhelikoptern der Luftwaffe mitzufliegen. Dies deutet darauf hin, dass erkannt wurde, wie wichtig spezifisches Know-how in Bezug auf die betroffene Sparte beziehungsweise Luftfahrzeugkategorie auch bei den Suchmassnahmen ist. Ein Segelflugzeug bewegt sich ganz anders als ein Motorflugzeug oder ein Helikopter. Entsprechendes Know-how aus allen Sparten der Fliegerei ist bei den Besatzungen der Suchhelikopter in der Regel nicht vorhanden, weshalb der Beizug entsprechender Spezialisten sinnvoll ist.

C.1.3.4 Schnittstellen zwischen den verschiedenen beteiligten Organisationen

Die Erbringung des SAR mit seinen vielschichtigen und komplexen Abläufen erfordert zwangsläufig die Zusammenarbeit verschiedener Spezialisten. Diese finden sich oft in bestehenden Organisationen, die auf die Erbringung bestimmter Leistungen spezialisiert sind. Auch die ICAO schlägt vor, im Sinne der Effizienz bei der Organisation des SAR auf solche bestehenden Organisationen abzustützen (vgl. Kapitel B.1.2.2 und B.1.2.10).

Die Zusammenarbeit von Spezialisten in verschiedenen Organisationen führt jedoch zwangsläufig zu Schnittstellen. Dem BAZL als Aufsichtsorgan über den SAR und dem RCC als Koordinationszentrum einer SAR-Aktion kommt daher die entscheidende Aufgabe zu, bereits im Vorfeld einer Aktion die Schnittstellen zweckmässig zu organisieren und den ständigen Austausch zu pflegen, so dass im Notfall unverzüglich und ohne Reibungsverluste auf die jeweils benötigten Organisationen und deren Kompetenz zurückgegriffen werden kann, im Idealfall – wie erwähnt – in Form einer parallelen Arbeitsweise. Dem Definieren von Prozessen sowie dem gegenseitigen Erfahrungsaustausch kommt somit grosse Bedeutung zu.

Hier stellt sich die Frage, ob dieser Austausch durch geeignete Massnahmen optimiert werden könnte. Regelmässige Treffen vor allem der Hauptakteure BAZL, RCC und Luftwaffe finden zwar statt, aber institutionalisierte Treffen oder gar praktische Übungen unter Einbezug aller Schnittstellenpartner waren bislang nicht vorgesehen. So wurden denn auch viele Prozesse und Abläufe erst im Nachgang realer SAR-Aktionen definiert. Diese Debriefings sind wichtig, um Schwachstellen reaktiv erkennen und verbessern zu können. Regelmässige Treffen und praktische Übungen unter Einbezug aller Schnittstellenpartner würden es aber ermöglichen, zumindest ein Teil der Schwachstellen bereits im Vorfeld realer Aktionen proaktiv erkennen und verbessern zu können.

Der Austausch unter den verschiedenen Organisationen könnte möglicherweise auch durch eine grundsätzlich andere Form des Arbeitens optimiert werden. So wäre zum Beispiel zumindest für komplexere Fälle das Arbeiten in einem interdisziplinären Team an einem gemeinsamen Ort denkbar. Dies würde den direkten Austausch, eine permanente Interaktion und auch kritisches Nachfragen ermöglichen und dürfte so zu einer gegenseitigen Befruchtung der verschiedenen Organisationen führen. Letztlich könnte so dem Kompetenzaufbau im RCC und auch innerhalb der restlichen beteiligten Organisationen Vorschub geleistet werden.

C.1.3.5 Rettung

In der kleinräumigen Schweiz mit ihrer gut ausgebauten Infrastrukturabdeckung ist die dritte Phase, die Rettung, in der Regel kein Thema. Ist einmal bekannt, dass etwas passiert ist und wo genau, erfolgt in der Regel eine zielgerichtete und professionelle Hilfeleistung mit adäquaten Mitteln.

Die exemplarischen Fälle belegen dies, wobei aufgrund der Umstände wie Wetter und Gelände eine Rettungsaktion erheblich erschwert werden kann. Dies kann zu aufwändigen und daher zeitraubenden Aktionen führen, was aber kaum weiter optimiert werden kann.

C.1.4 Überdauern der Zeitspanne vom Unfall bis zum Eintreffen der Rettungskräfte

Die direkt Betroffenen sollten sich bewusst sein, dass es aufgrund der komplexen Abläufe auch bei einer nahezu optimal verlaufenden SAR-Aktion mehrere Stunden dauern kann, bis die Rettungskräfte am Unfallort eintreffen.

Neben den erwähnten persönlichen Vorkehrungen, die dazu beitragen sollen, diese Zeitspanne möglichst kurz zu halten (vgl. Kapitel C.1.2.2 und C.1.2.3), sollte daher auch der persönlichen Ausrüstung die nötige Beachtung geschenkt werden. Die Ausrüstung sollte einerseits ein mehrstündiges unbeschädetes Überdauern am Unfallort ermöglichen, andererseits sollte sie Hilfsmittel beinhalten, die es erlauben, sich bei den Suchtrupps bemerkbar zu machen.

Sollte die Unfallstelle in unwegsamem oder alpinem Gelände liegen, ist es in jedem Fall empfehlenswert, beim Wrack zu bleiben und auf das Eintreffen der Rettungskräfte zu warten.

C.2 Informationsdefizit

Während der Untersuchungen zu dieser Studie wurde festgestellt, dass auf Seiten der potenziell direkt Betroffenen, das heisst der Luftraumteilnehmer aller Sparten, ein offenbar weit verbreitetes Informationsdefizit in Bezug auf den SAR besteht.

Einerseits betrifft dies die Organisation des SAR an sich und damit verbunden die Möglichkeiten und Grenzen der SAR-Organisation. So wurde beispielsweise davon ausgegangen, dass der SAR-Helikopter der Luftwaffe bei einer Alarmierung des RCC innert weniger Minuten startbereit sei. Solche unzutreffenden Meinungen können zu inadäquaten Handlungen und zu falschen Erwartungshaltungen auf Seiten der direkt Betroffenen führen.

Andererseits wurden auch in Bezug auf die technischen und organisatorischen Möglichkeiten, die jedem Einzelnen zur Auslösung und Beschleunigung einer allfälligen SAR-Aktion zur Verfügung stehen, Defizite festgestellt. So wurden beispielsweise in Segelflugzeugen ELT älterer Bauart, die nur auf 121.5 MHz senden, ausgebaut, da man der Meinung war, dass diese keinen Nutzen mehr hätten, da diese Frequenz durch das COSPAS-SARSAT-System nicht mehr überwacht werde. Dass diese ELT aber im Notfall mit Mitteln des BAKOM und durch die Suchhelikopter gepeilt werden können, war nicht bekannt oder wurde vergessen. Solche unzutreffenden Meinungen, die wohl auf Unwissen oder falschem Wissen beruhen, können im Ernstfall gravierende Konsequenzen haben.

Es besteht daher akuter Bedarf, diese Informationslücken in Bezug auf sämtliche Aspekte des SAR bei den potenziell direkt Betroffenen zu schliessen. Dies sollte einerseits im Rahmen der Ausbildung von Piloten geschehen, andererseits bieten sich Weiterbildungs- und *refresher*-Seminare dafür an.

Die beim BAZL für den SAR zuständigen Personen haben sich offen und bereit gezeigt, hier aktiv Informationsarbeit zu leisten, falls möglich unter Einbezug der

Partner des SAR. Organisatoren von Ausbildungskursen, Weiterbildungs- und *refresher*-Seminaren und Ähnlichem können sich diesbezüglich direkt an das BAZL wenden (elt@bazl.admin.ch).

Die SUST hat aufgrund dieser Erkenntnis entschieden, neben der vorliegenden umfangreichen Studie auch noch eine kurze, zusammengefasste Version der wesentlichsten Punkte für die direkt Betroffenen zu erstellen und zu publizieren. Ebenso wird eine Microsite zur raschen und einfachen Information angeboten und auch die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle unterstützt Aus- und Weiterbildungsangebote nach Möglichkeit gerne (info-av@sust.admin.ch).

D Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise**Sicherheitsempfehlungen**

Nach Vorgabe des Anhangs 13 der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) sowie Artikel 17 der 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 richten sich alle Sicherheitsempfehlungen, die in dieser Studie aufgeführt sind, an die Aufsichtsbehörde des zuständigen Staates, die darüber zu entscheiden hat, inwiefern diese Empfehlungen umzusetzen sind. Gleichwohl sind jede Stelle, jeder Betrieb und jede Einzelperson eingeladen, im Sinne der ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen eine Verbesserung der Flugsicherheit anzustreben.

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) bezüglich Sicherheitsempfehlungen folgende Regelung vor:

„Art. 48 Sicherheitsempfehlungen

¹ Die SUST richtet die Sicherheitsempfehlungen an das zuständige Bundesamt und setzt das zuständige Departement über die Empfehlungen in Kenntnis. Bei dringlichen Sicherheitsproblemen informiert sie umgehend das zuständige Departement. Sie kann zu den Umsetzungsberichten des Bundesamts zuhanden des zuständigen Departements Stellung nehmen.

² Die Bundesämter unterrichten die SUST und das zuständige Departement periodisch über die Umsetzung der Empfehlungen oder über die Gründe, weshalb sie auf Massnahmen verzichten.

³ Das zuständige Departement kann Aufträge zur Umsetzung von Empfehlungen an das zuständige Bundesamt richten.“

Die SUST veröffentlicht die Antworten des zuständigen Bundesamtes oder von ausländischen Aufsichtsbehörden unter www.sust.admin.ch und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

Sicherheitshinweise

Als Reaktion auf während der Untersuchung festgestellte Sicherheitsdefizite kann die SUST Sicherheitshinweise veröffentlichen. Sicherheitshinweise werden formuliert, wenn eine Sicherheitsempfehlung nach der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 nicht angezeigt erscheint, formell nicht möglich ist oder wenn durch die freiere Form eines Sicherheitshinweises eine grössere Wirkung absehbar ist. Sicherheitshinweise der SUST haben ihre Rechtsgrundlage in Artikel 56 der VSZV:

„Art. 56 Informationen zur Unfallverhütung

Die SUST kann allgemeine sachdienliche Informationen zur Unfallverhütung veröffentlichen.“

D.1 Sicherheitsempfehlungen

D.1.1 Notsender

D.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Automatische Notsender (*emergency locator transmitter* – ELT) sind das offizielle Mittel für Suche und Rettung (*search and rescue* – SAR) der ICAO. Sie stellen bei korrektem Funktionieren in der Regel sowohl eine rasche Alarmauslösung als auch eine ausreichend genaue Übermittlung der Position der Unfallstelle sicher, so dass der Unfallort von Suchhelikoptern mit Peilanlagen rasch und zielgerichtet gefunden werden kann.

In der Schweiz besteht nicht für alle Luftfahrzeuge eine ELT-Einbaupflicht. Ein Einbau wird aber dringend empfohlen. Gründe für einen Nicht-Einbau liegen u. a. bei administrativen und technischen Hürden, die zu aufwändigen und damit teuren Einbauverfahren führen.

Mehrere Fälle sind bekannt, bei denen durch das Unfallgeschehen der ELT zerstört oder die Ausstrahlung der Signale ver- oder behindert wurde.

Der Betrieb von Luftfahrzeugen ohne ELT stellt ein Sicherheitsdefizit dar, da bewusst auf ein wesentliches und effizientes SAR-Tool verzichtet wird und damit die Chancen auf eine erfolgreiche SAR-Aktion a priori reduziert werden. ELT werden nur dann von den Nutzern akzeptiert und sind nützlich, wenn sie zuverlässig funktionieren.

D.1.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 513

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte eine Einbaupflicht von automatischen Notsendern (*emergency locator transmitter* – ELT) oder vergleichbaren Geräten für sämtliche in der Schweiz betriebenen Luftfahrzeuge prüfen.

D.1.1.3 Sicherheitsempfehlung Nr. 514

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte die administrativen und technischen Hürden für den Einbau von ELT so weit als möglich reduzieren.

D.1.1.4 Sicherheitsempfehlung Nr. 515

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte zusammen mit der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (*European Aviation Safety Agency* – EASA) Anstrengungen unternehmen, ELT konstruktiv und einbautechnisch so zu verbessern, dass ihr korrektes Funktionieren möglichst in allen Fällen gewährleistet ist.

D.1.2 Organisation

D.1.2.1 Sicherheitsdefizit

Die Erbringung des Such- und Rettungsdienstes (*search and rescue* – SAR) mit seinen vielschichtigen und komplexen Abläufen erfordert zwangsläufig die Zusammenarbeit von verschiedenen Spezialisten. Diese finden sich oft in bestehenden Organisationen, die auf die Erbringung bestimmter Leistungen spezialisiert sind. Die Zusammenarbeit von Spezialisten in verschiedenen Organisationen führt jedoch zwangsläufig zu Schnittstellen.

Dem BAZL als Aufsichtsorgan über den SAR und dem Koordinationszentrum (*rescue coordination centre* – RCC) als Koordinationszentrum einer SAR-Aktion kommt daher die entscheidende Aufgabe zu, bereits im Vorfeld einer Aktion die

Schnittstellen zweckmässig zu organisieren und den ständigen Austausch zu pflegen, so dass im Notfall unverzüglich und ohne Reibungsverluste auf die jeweils benötigten Organisationen und deren Kompetenz zurückgegriffen werden kann.

Regelmässige Treffen vor allem der Hauptakteure BAZL, RCC und Luftwaffe finden zwar statt, aber institutionalisierte Treffen oder gar praktische Übungen unter Einbezug aller Schnittstellenpartner waren bislang nicht vorgesehen. So wurden denn auch viele Prozesse und Abläufe erst im Nachgang realer SAR-Aktionen definiert.

Für komplexere Fälle wäre das Arbeiten in einem interdisziplinären Team an einem gemeinsamen Ort denkbar. Dies würde den direkten Austausch, eine permanente Interaktion und auch kritisches Nachfragen ermöglichen und dürfte so zu einer fruchtbaren Zusammenarbeit der verschiedenen Organisationen führen.

Einer strukturierten, parallelen Arbeitsweise kommt im RCC grösste Bedeutung zu. Es ist fraglich, ob die Kapazität nur eines Mitarbeiters in jedem Fall ausreichend ist, um zeitnah alle erforderlichen Abklärungen parallel treffen zu können. Auch ist es für eine einzelne Person schwierig, in sämtlichen Sparten der Fliegerei die notwendige Kompetenz zu besitzen. Hier stellt sich die Frage, ob im RCC nicht eine Organisationsform anzustreben wäre, die es erlaubt, bei Bedarf weitere geschulte Mitarbeiter gezielt in eine Aktion zu involvieren. Auch stellt sich die Frage, ob bei ungeklärten Fällen nicht grundsätzlich nach einer bestimmten Zeitspanne die SAR-Dienste alarmiert werden sollten.

Schnittstellen führen zwangsläufig zu länger dauernden Prozessen und bergen stets die Gefahr von Informationsverlust oder Missverständnissen. Durch nicht definierte Schnittstellenprozesse und eine sequentielle statt parallele Arbeitsweise kann wertvolle Zeit verloren gehen.

D.1.2.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 516

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte zusammen mit dem Koordinationszentrum (*rescue coordination centre* – RCC) prüfen, inwiefern die Organisation des Such- und Rettungsdienstes (*search and rescue* – SAR) in Bezug auf die Schnittstellenproblematik optimiert werden kann.

D.1.2.3 Sicherheitsempfehlung Nr. 517

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte zusammen mit dem Koordinationszentrum (*rescue coordination centre* – RCC) die Organisationsform und die Arbeitsweise des RCC überprüfen und allenfalls anpassen.

D.2 Sicherheitshinweise

D.2.1 Informationsdefizit

D.2.1.1 Sicherheitsdefizit

Die Untersuchungen zu dieser Studie zeigten, dass auf Seiten der potenziell direkt Betroffenen des Such- und Rettungsdienstes (*search and rescue* – SAR), das heisst der Luftraumteilnehmer aller Sparten, ein weit verbreitetes Informationsdefizit in Bezug auf den SAR besteht. Einerseits betrifft dies die Organisation des SAR an sich und damit verbunden die Möglichkeiten und Grenzen der SAR-Organisation. Andererseits wurden in Bezug auf die technischen und organisatorischen Möglichkeiten, die jedem Einzelnen zur Auslösung und Beschleunigung einer all-fälligen SAR-Aktion zur Verfügung stehen, ebenfalls Defizite festgestellt.

Unzutreffende Meinungen in Bezug auf den SAR können zu inadäquaten Handlungen und zu falschen Erwartungshaltungen auf Seiten der direkt Betroffenen führen. Unwissen oder falsches Wissen in Bezug auf den SAR kann im Ernstfall gravierende Konsequenzen haben.

D.2.1.2 Sicherheitshinweis Nr. 13

Thema: Kenntnisse in Bezug auf sämtliche Aspekte des SAR

Zielgruppe: Luftraumteilnehmer aller Sparten, Ausbildungsstätten, Fluglehrer

Sämtliche Luftraumteilnehmer sollten über adäquate Kenntnisse in Bezug auf die SAR-Organisation und die technischen und organisatorischen Möglichkeiten zur Auslösung und Beschleunigung einer SAR-Aktion verfügen. Ausbildungsstätten und Fluglehrer sollten sicherstellen, dass die notwendigen Kenntnisse während der Ausbildung von Piloten und bei Weiterbildungs- und *refresher*-Seminaren vermittelt werden.

Zur Unterstützung der Informationsvermittlung können die beim BAZL für den SAR zuständigen Personen direkt kontaktiert werden (elt@bazl.admin.ch). Die SUST publizierte zum gleichen Zweck eine zusammengefasste Version der vorliegenden Studie mit den wesentlichsten Punkten für die direkt Betroffenen und steht für die Informationsvermittlung ebenfalls zur Verfügung (info-av@sust.admin.ch).

Payerne, 25. Oktober 2016

Untersuchungsdienst der SUST

Diese Studie wurde von der Kommission der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 10 lit. h der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014).

Bern, 25. Oktober 2016

Anlagen

Anlage 1: FEMI-Liste (Stand 1. August 2012)

E	Entscheid	F	Federführung	M	Mitarbeit	I	wird Informiert
1.	Aufsicht			BAZL	RCC	LW	ZivBeh¹
a)	Regelt den Such- und Rettungsdienst (Regulator)	E / F		M	M	M	-
b)	Vertritt die Schweiz an COSPAS - SARSAT Sitzungen	E / F		M	M	M	-
c)	Führt das 406 MHz ELT Register	E / F		I		-	-
d)	Erlässt Rechtsgrundlagen inkl. AIP	E / F		M	M	M	-
2.	Alarm- und Meldestelle			BAZL	RCC	LW	ZivBeh¹
a)	Nimmt Meldungen entgegen						
	COSPAS - SARSAT ELT Meldungen	-		F		-	-
	Overdue's	-		F		-	M / I
	Übrige Meldungen	-		F		-	I
b)	Führt Statistik über Meldungen	I		F		I	I
c)	Pflegt die www.swiss-sar.ch Daten	E/F		M		-	M
d)	Betreibt die www.swiss-sar.ch Datenbank	I		E/F		-	I
e)	Trifft weitere Abklärungen	-		E / F		M	M
3.	Suchmassnahmen			BAZL	RCC	LW	ZivBeh¹
a)	Veranlasst Peileinsatz (ELT)	M		E / F		M	M
b)	Veranlasst Handy Notsuche / Einsatz IMSI Catcher	I		E / F		I	M
c)	Einleitung von SAR Massnahmen	I		E / F		M	M / I
d)	Durchführung von Suchmassnahmen terrestrisch	-		E / F		I	M / I
e)	Durchführung von Suchmassnahmen aviatisch	M		M		E / F	M
f)	Fordert zusätzliche Unterstützung an	-		F		E	-
g)	Benachrichtigt (Suchmassnahmen ausgelöst)						
	Bei ausländischen Flugzeugen den Herkunftsstaat	-		F		-	I
	Bei schweizerischen Flugzeugen den Halter	-		F		-	I
	Die SUST	-		F		-	I
h)	Unterbruch der Suchmassnahmen terrestrisch	I		E / F		I	M
i)	Unterbruch der Suchmassnahmen aviatisch	M		M		E / F	M
j)	Abschluss von SAR Massnahmen	E		F		M	I
4.	Information			BAZL	RCC	LW	ZivBeh¹
a)	der Medien während SAR Massnahmen	I		F		M	M
b)	der Medien nach Abschluss SAR Massnahmen	I		M		M	F
c)	Debriefing nach Einsätzen	M		F		M	M
5.	Betreuung von Angehörigen			BAZL	RCC	LW	ZivBeh¹
a)	Initialisierung während Abklärungsphase	-		F		M	M
b)	Initialisierung während SAR Suchphase	-		F		M	M
c)	nach Abschluss des SAR Einsatzes	-		-		-	F
6.	SAR Übungen			BAZL	RCC	LW	ZivBeh¹
a)	Organisiert und leitet SAR Übungen in der Schweiz	E		M		F	-
b)	Nimmt an SAR Übungen im In- oder Ausland teil	I		M		E / F	-
c)	Betreibt Prävention, Information, Ausbildung	F		M		M	M

¹ BAKOM, Skyguide, Flugplatzleiter, ausl. RCC, Polizeibehörden, Rettungsdienste, SAC/ARS, kommerzielle Helikopter-Unternehmen, SUST u.a.
SAR Aufgabenaufteilung BAZL / REGA / LW

Anlage 2: Kriterien zur Auslösung der Notfallstufen (Auszug aus dem ATMM)

3.7 ALERTING PHASE TIMING TABLE

The following table is simply a summary of the time periods relevant to the INCERFA-ALERFA-DETRESFA phases. For full details, refer to § 3.4, § 3.5 and § 3.6 , above.

	INCERFA	ALERFA	DETRESFA
Uncertainty as to the safety of an aircraft and its occupants	➔ Immediate	Upgrade by RCC	
No COMs	➔ 30 mins ¹		
Overdue	➔ 30 mins ¹		
Operating efficiency impaired	➔ Immediate ²		Upgrade by RCC
Unlawful interference	➔ Immediate		
Apprehension as to the safety of an aircraft and its occupants	➔ Immediate		
Cleared to land but fails to arrive & no COMs	➔ 5 mins from expected landing ²		
Insufficient fuel	➔		Immediate ³
Likely forced landing	➔		Immediate ³
Reasonable certainty that an aircraft and its occupants are threatened by grave and imminent danger or require immediate assistance	➔		Immediate

¹ Except when no doubt exists as to the safety of the aircraft and its occupants

² Except when evidence exists that would allay apprehension as to the safety of the aircraft and its occupants.

³ Except when there is reasonable certainty that the aircraft and its occupants are not threatened by grave and imminent danger and do not require immediate assistance

Abkürzungsverzeichnis

ACC	<i>area control center</i>	Bezirksleitstelle der Flugverkehrsleitung
AIP	<i>Aeronautical Information Publication</i>	Luftfahrthandbuch der Schweiz
ALERFA	<i>alert phase</i>	Bereitschaftsstufe
ALRS	<i>alerting service</i>	Alarmdienst
ANP	<i>Air Navigation Plans</i>	Ergänzende regionale Vorgaben und Richtlinien der ICAO
ARS		Alpine Rettung Schweiz
ATMM	<i>Air Traffic Management Manual</i>	Handbuch der Flugverkehrsleitung
BKP		Bundeskriminalpolizei
BAKOM		Bundesamt für Kommunikation
BANP	<i>Basic Air Navigation Plans</i>	Bestandteil der ANP
BAZL		Bundesamt für Zivilluftfahrt
BFU		Büro für Flugunfalluntersuchungen, ging 2012 in die SUST über
COSPAS	<i>Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudov</i>	Ehemals sowjetischer, heute russischer Bestandteil von COSPAS-SARSAT
DETRESFA	<i>distress phase</i>	Notstufe
ELT	<i>emergency locator transmitter</i>	Notsender (Luftfahrzeuge)
EPIRB	<i>emergency position indicating radio beacon</i>	Notsender (Schiffe)
EU		Europäische Union
FASID	<i>Facilities and Services Implementation Documents</i>	Bestandteil der ANP
Fedpol		Bundesamt für Polizei
FEMI-Liste		„Federführung – Entscheid – Mitarbeit – wird informiert“: Tabelle zur Regelung der Aufgabenaufteilung für den SAR zwischen BAZL, Rega und Luftwaffe
FIC	<i>flight information centre</i>	Fluginformationszentrale
FIR	<i>flight information region</i>	Fluginformationsgebiet
FIS	<i>flight information service</i>	Fluginformationsdienst
FL	<i>flight level</i>	Flugfläche
FLIR	<i>forward looking infrared</i>	Wärmebildkamera
FLORAKO		Florida Radarersatz Radarluftlagesystem Kommunikationssystem: Radarsystem der Luftwaffe
FPL	<i>flight plan</i>	Flugplan
GPS	<i>Global Positioning System</i>	satellitenbasiertes globales Positionsbestimmungssystem
HEZ		Helikoptereinsatzzentrale der Rega

IAMSAR Manual	<i>International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual</i>	Internationales Handbuch zum SAR
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>	Internationale Zivilluftfahrtorganisation
IFR	<i>instrument flight rules</i>	Instrumentenflugregeln
IGC	<i>International Gliding Commission</i>	Dateiformat der Flugwegaufzeichnungen in Flarmgeräten (u. a.)
IMO	<i>International Maritime Organization</i>	Internationale Seeschiffahrtsorganisation
IMSI	<i>International Mobile Subscriber Identity</i>	Internationale Mobilfunk-Teilnehmerkennung
INCERFA	<i>uncertainty phase</i>	Ungewissheitsstufe
Kapo		Kantonspolizei
LFG		Luftfahrtgesetz
LW		Luftwaffe
MCC	<i>mission control center</i>	Missions-Kontrollzentrum von COSPAS-SARSAT
NOTAM	<i>notice to airmen</i>	Informationen über temporäre Änderungen in der Luftfahrt
OGN	<i>Open Glider Network</i>	Flarm- und internetbasiertes Tracking-system für Segelflugzeuge und andere Luftfahrzeuge
OM	<i>Operation Manual</i>	Betriebshandbuch
OSC	<i>On-Scene Commander</i>	Einsatzleiter vor Ort
PIC	<i>pilot in command</i>	verantwortlicher Pilot
PLB	<i>personal locator beacon</i>	persönlicher Notsender
RCC	<i>rescue coordination centre</i>	Koordinationszentrum des SAR
Rega		Schweizerische Rettungsflugwacht
RSH		Rettungsspezialist Helikopter
SAC		Schweizer Alpen-Club
SAND	<i>safety awareness notification data</i>	Sammlung von sicherheitsrelevanten Anleitungen und Empfehlungen
SAR	<i>search and rescue</i>	Such- und Rettungsdienst
SAREX	<i>Search and Rescue Exercises</i>	Übungen zum Training des SAR
SARSAT	<i>search and rescue satellite aided tracking</i>	westlicher Bestandteil von COSPAS-SARSAT
SDO	<i>Senior Duty Officer</i>	Pikettoffizier der Luftwaffe
SMS	<i>short message service</i>	Kurznachrichtendienst per Mobiltelefon
SPOC	<i>search and rescue point of contact</i>	Kontaktstelle des SAR
SRR	<i>search and rescue region</i>	Gebiet des SAR
SRU	<i>search and rescue units</i>	ausführende Organe des SAR

SUPPS	<i>Regional Supplementary Procedures</i>	Ergänzende regionale Vorgaben und Richtlinien der ICAO
SUST		Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle
TM		technische Mitteilung
UNO	<i>United Nations Organization</i>	Vereinte Nationen
VFR	<i>visual flight rules</i>	Sichtflugregeln
VFRM	<i>VFR-manual</i>	VFR-Luftfahrthandbuch
VOR	<i>VHF omnidirectional radio range</i>	UKW-Drehfunkfeuer
VSR		Verordnung über die Organisation und den Einsatz des Such- und Rettungsdienstes der zivilen Luftfahrt
VSRL		Verordnung über den Such- und Rettungsdienst der zivilen Luftfahrt

Quellenverzeichnis

In der Reihenfolge ihres Erscheinens im Text. Die kursiv gedruckten Quellen sind nicht öffentlich zugänglich:

- ICAO, Convention on International Civil Aviation (Doc 7300), Ninth Edition, 2006
- ICAO, Annex 12, Search and Rescue, Eighth Edition, July 2004
- ICAO et IMO, IAMSAR Manual (Doc 9731), Volume I-III, 2013 Edition
- ICAO, Regional Supplementary Procedures (Doc 7030), Fifth Edition, 2008
- ICAO, EUR ANP (Doc 7754), Volume I, BANP, August 2006
- ICAO, EUR ANP (Doc 7754), Volume II, FASID, August 2005/January 2015
- ICAO, Annex 6, Operation of Aircraft, Part I-III, Ninth/Eighth/Seventh Edition, July 2010/2014
- ICAO, Annex 10, Aeronautical Telecommunications, Volume III, Second Edition, July 2007
- Schweiz. Eidgenossenschaft, LFG (748.0), 21. Dez. 1948 (Stand am 1. Sept. 2014)
- Schweiz. Eidgenossenschaft, VSRL (748.126.1), 7. Nov. 2001 (Stand am 18. Dez. 2001)
- Schweiz. Eidgenossenschaft, VSR (748.126.11), 17. März 1955 (Stand am 18. Dez. 2001)
- BAZL, TM 20.140-01, 26. Januar 2011
- BAZL, SAND-2012-001, 30. Mai 2012
- BAZL, Vertrag mit der Rega zum Betrieb des RCC für den SAR (inkl. FEMI-Liste), Jan. 2013*
- Rega, SAR Operations & Training Manual RCC Zürich, Version 9.0, 1. April 2015*
- Schweizer Luftwaffe, Handbuch Senior Duty Officer, 24. Juni 2009*
- Schweizer Luftwaffe, operations manual A, 6. März 2014*
- Schweizer Luftwaffe, operations manual D, 1. Januar 2009*
- Skyguide, ATMM Switzerland, Amendment 60, 29. Mai 2014*
- COSPAS-SARSAT, Introduction to the COSPAS-SARSAT System, Iss. 6, Rev. 2, Oct. 2014
- Flarm, Flarm als zusätzliches Hilfsmittel bei der Suche nach vermissten Flugzeugen, Juli 2015
- Skyguide, AIP, Juli 2015
- Skyguide, VFRM, Juli 2015
- BAZL, SAR der Luftfahrt neu bei Rega und Luftwaffe, Medienmitteilung vom 7. Nov. 2001
- BAZL, Präsentation SAR Schweiz, Dezember 2000*
- Geschäftsprüfungskommission des Nationalrates, Motion 95.3555, 21. November 1995
- BAZL, SAR der Luftfahrt wird neu von Kapo ZH koordiniert, Medienmitt. vom 17. Sept. 2015
- BAZL, Aktennotiz zum Betrieb des RCC durch die Rega und deren Entschädig., 17. Aug. 2012*
- BAZL, Anfrage Luftwaffe zur Übernahme des Betriebs des RCC, 17. Dezember 2013*
- Schweizer Luftwaffe, Antwort zur Anfrage des BAZL zur Übernahme des RCC, 14. Feb. 2014*
- RCC, SAR-Statistiken der Jahre 2010 bis 2015*
- RCC, SAR-Logbuch der Jahre 2012 und 2014*

BFU, Schlussbericht Nr. 1984, Unfall HB-XXN vom 14. April 2005, 22. April 2008
RCC, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-XXN
Schweizer Luftwaffe, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-XXN

BFU, Schlussbericht Nr. 1996, Unfall HB-HFI vom 17. April 2007, 10. September 2008
RCC, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-HFI
Schweizer Luftwaffe, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-HFI
Skyguide, Protokoll zum Unfall HB-HFI
BAKOM, Protokoll zum Unfall HB-HFI

BFU, Schlussbericht Nr. 2007, Unfall HB-PGC vom 16. September 2007, 13. Januar 2009
RCC, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-PGC
Schweizer Luftwaffe, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-PGC
Skyguide, Protokoll zum Unfall HB-PGC
BAKOM, Protokoll zum Unfall HB-PGC

SUST, Schlussbericht Nr. 2179, Unfall HB-3393 vom 19. Mai 2012, 17. Juli 2013
SUST, Schlussbericht Nr. 2197, Unfall D-0251 vom 19. Mai 2012, 3. Oktober 2013
RCC, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-3393
RCC, Einsatzprotokoll zum Unfall D-0251
Schweizer Luftwaffe, Einsatzprotokoll zu den Unfällen HB-3393 und D-0251
BAKOM, Protokoll zum Unfall HB-3393

SUST, Nr. 2209, Summarische Berichte 2013, Unfall HB-ZHX vom 8. Dez. 2013, 9. Jan. 2014
Blick, Online-Berichte über den Unfall der HB-ZHX, 10. bzw. 11. Dezember 2013
Neue Zürcher Zeitung, Online-Bericht über den Unfall der HB-ZHX, 10. Dezember 2013
RCC, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-ZHX
Schweizer Luftwaffe, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-ZHX
Skyguide, Protokoll zum Unfall HB-ZHX
COSPAS-SARSAT, Alarmmeldungen zum Unfall HB-ZHX

SUST, Schlussbericht zum Unfall HB-3364 vom 1. Juli 2015
RCC, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-3364
Schweizer Luftwaffe, Einsatzprotokoll zum Unfall HB-3364
Konkurrenzleitung Flugplatz Schänis, Protokoll zum Unfall HB-3364
Flarm, Protokoll zum Unfall HB-3364