



## Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden Unfalls oder schweren Vorfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Art. 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

<b>Ort des schweren Vorfalls (Airprox)</b>	Regionalflugplatz Bern-Belp (LSZB)		
<b>Datum und Zeit</b>	21. November 2016, 18:06 UTC		
<b>Koordinaten</b>	---	<b>Höhe</b>	rund 1700 ft über Meer
<b>Flugsicherungsstelle</b>	Platzverkehrsleitstelle Bern		
<b>Luftraum</b>	Klasse D		
<b>Geringster Abstand der beiden Luftfahrzeuge</b>	ca. 300 m horizontal		
<b>Vorgeschriebene Mindeststaffelung</b>	Keine		
<b>Airprox-Kategorie</b>	ICAO <sup>1</sup> -Kategorie B		
<b>Luftfahrzeug 1</b>	AT-3 R100	HB-SRB	
<b>Haupthalter</b>	Alp-Aircraft GmbH, 3123 Belp		
<b>Haupteigentümer</b>	Alp-Aircraft GmbH, 3123 Belp		
<b>Betriebsart</b>	Schulung		
<b>Flugregeln</b>	Sichtflugregeln ( <i>Visual Flight Rules – VFR</i> )		
<b>Flugphase</b>	Anflug		
<b>Abflugort</b>	Bern-Belp (LSZB)		
<b>Bestimmungsort</b>	Bern-Belp (LSZB)		
<b>Besatzungsmitglieder</b>	1		
<b>Pilot</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1978		
<b>Ausweis</b>	Privatpilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>Private Pilot Licence Aeroplane – PPL(A)</i> ) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit ( <i>European Aviation Safety Agency – EASA</i> ), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)		
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	79:30 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 5:07 h
	<b>auf dem Vorfallmuster</b>	77:00 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 5:07 h
<b>Fluglehrer</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1944		
<b>Ausweis</b>	Verkehrspilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>Airline Transport Pilot Licence Aeroplane – ATPL(A)</i> ) nach EASA, ausgestellt durch das BAZL		
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	24 700 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 98 h
	<b>auf dem Vorfallmuster</b>	1420 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 18 h

<sup>1</sup> ICAO: *International Civil Aviation Organization*

<b>Luftfahrzeug 2</b>	EC120 B	HB-ZIE
<b>Haupthalter</b>	Swiss Helicopter AG, Hartbertstrasse 11, 7000 Chur	
<b>Haupteigentümer</b>	Swiss Helicopter AG, Hartbertstrasse 11, 7000 Chur	
<b>Betriebsart</b>	Schulung	
<b>Flugregeln</b>	Sichtflugregeln ( <i>Visual Flight Rules – VFR</i> )	
<b>Flugphase</b>	Anflug	
<b>Abflugort</b>	Düdingen/FR	
<b>Bestimmungsort</b>	Bern-Belp (LSZB)	
<b>Besatzungsmitglieder</b>	2	
<b>Pilot</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1979	
<b>Ausweis</b>	Privatpilotenlizenz für Helikopter ( <i>Private Pilot Licence Helicopter – PPL(H)</i> ) nach EASA, ausgestellt durch das BAZL	
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b> 395:15 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 12:17 h
	<b>auf dem Vorfallmuster</b> 103:55 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 12:17 h
<b>Fluglehrer</b>	Belgischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1980	
<b>Ausweis</b>	Berufspilotenlizenz für Helikopter ( <i>Commercial Pilot Licence Helicopter – CPL(H)</i> ) nach EASA, ausgestellt durch BAZL	
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b> 3550 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 76 h
	<b>auf dem Vorfallmuster</b> 189 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 15 h

### Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalls

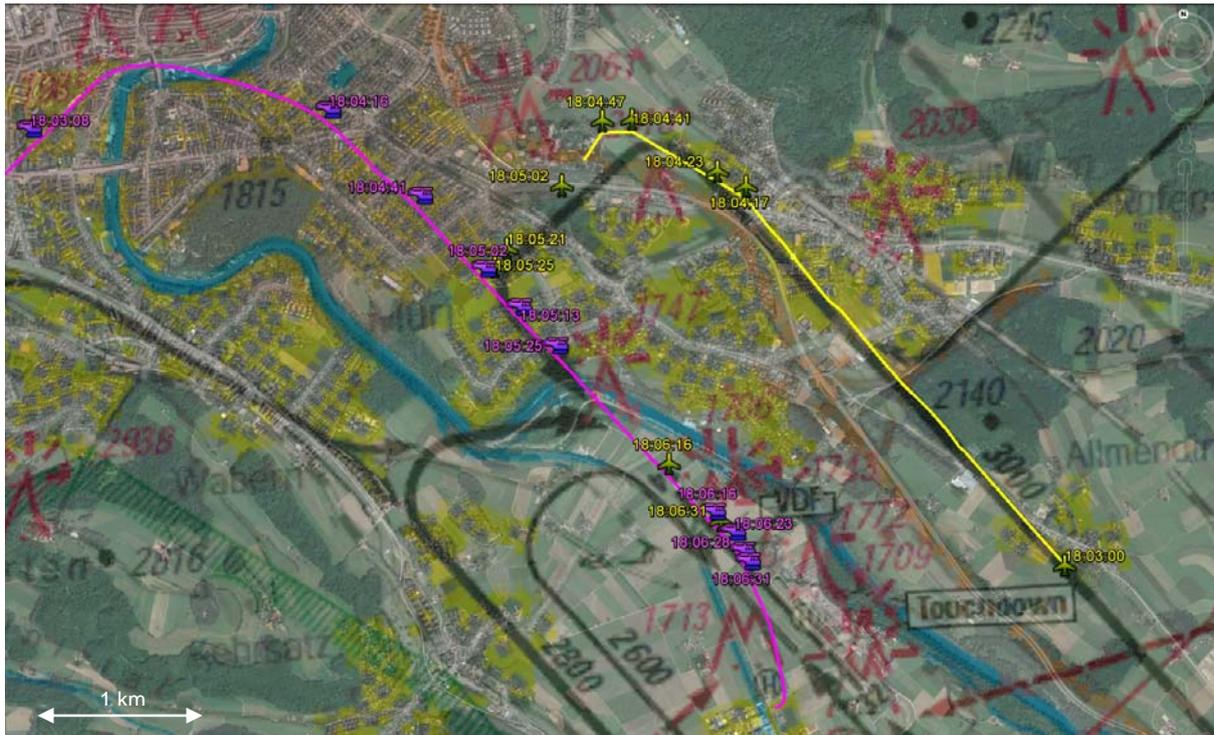
Am Abend des 21. Novembers 2016 trafen sich der Fluglehrer und der Pilot für die zweite Lektion der Nachtflugausbildung auf dem als HB-SRB eingetragenen Flächenflugzeug AT-3 R100 auf dem Regionalflugplatz Bern-Belp (LSZB). Auf dem Programm standen mehrere Platzrunden am Doppelsteuer, gefolgt von ersten Solo-Platzrunden. Letztere wurden der Platzverkehrsleitstelle mit den Worten „*two solo circuits with full stop*“ angekündigt.

Am gleichen Abend waren ein Fluglehrer und ein Pilot mit einem Helikopter vom Typ EC120 B, eingetragen als HB-ZIE, zu einem Nachtflugtraining südwestlich von Bern unterwegs und führten dabei in der Nähe von Düdingen/FR eine Aussenlandung durch.

Nach einem ereignislosen Rückflug meldete sich um 17:57:48 UTC der Pilot der HB-ZIE bei der Platzverkehrsleitstelle für einen Einflug in die Kontrollzone über den Wegpunkt W1 und einen Anflug auf die Piste 14. Nachdem der Platzverkehrsleiter den Einflug der HB-ZIE über W1 bewilligt hatte, erteilte er dem Piloten der HB-SRB rund eine Minute später die Starterlaubnis auf der Piste 14 für Platzrunden im Gegenuhrzeigersinn (*left hand circuit*).

Um 18:00:58 UTC wies der Platzverkehrsleiter die Besatzung der HB-ZIE an, nach Überfliegen des Wegpunkts W1 direkt in den rechten Queranflug (*base*) der Piste 14 zu fliegen (vgl. Abbildung 1). Um 18:02:56 UTC meldete sich der Pilot der HB-SRB auf dem linken Gegenanflug (*left downwind*) für eine Landung mit Anhalten (*full stop landing*). Der Platzverkehrsleiter informierte um 18:03:00 UTC den Piloten der HB-SRB, dass er als Nummer 2 hinter einem Helikopter im langen Endanflug (*long final*) geplant sei und melden solle, wenn er den Helikopter in Sicht habe. Der Pilot der HB-SRB bestätigte dies mit den Worten „*Number two, Hotel Romeo Bravo*“.

Um 18:03:08 UTC erhielt die Besatzung der HB-ZIE die Landefreigabe für die Piste 14, was sie unverzüglich quittierte.



**Abbildung 1:** Radar-Aufzeichnung des Flugzeuges HB-SRB (gelb) und GPS-Daten<sup>2</sup> des Helikopters HB-ZIE (pink) überlagert über die Platzrundegeometrie nach den Vorgaben der Sichtanflugkarte des Regionalflugplatzes Bern-Belp (LSZB) dargestellt in Google-Earth; die weiteren Positionen der HB-SRB entlang der Platzrundegeometrie (gelbe Punkte) wurden unter Annahme der typischen Anfluggeschwindigkeit von 65 Knoten extrapoliert, alle Zeiten sind in UTC angegeben. Luftfahrkarte (overlay) reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie Swisstopo (JA150149).

Rund eine Minute später, um 18:04:12 UTC, wandte sich der Platzverkehrsleiter erneut an den Piloten der HB-SRB mit der Frage, ob er den Helikopter in Sicht habe. Als der Pilot der HB-SRB dies verneinte, erteilte der Platzverkehrsleiter diesem um 18:04:17 UTC folgende Anweisung: „Hotel Romeo Bravo, Roger, continue downwind, report in sight, it is slow moving so we need a bit of spacing“. Daraufhin erwiderte der Pilot der HB-SRB um 18:04:23 UTC „helicopter in sight, Hotel Romeo Bravo“ und um 18:04:35 UTC „say again, uh, proceed? Hotel Romeo Bravo“.

Der Platzverkehrsleiter informierte daraufhin den Piloten der HB-SRB um 18:04:38 UTC erneut über die Situation mit den Worten: „Hotel Romeo Bravo, you are now passing the traffic, it should be on your left, at 9 o'clock position. Leave a good spacing behind. It is relatively slow moving.“ Der Pilot der HB-SRB meldete daraufhin: „Ah, uh that is copied, traffic in sight, Hotel Romeo Bravo.“

Die Besatzung der HB-ZIE teilte auf Anfrage des Platzverkehrsleiters mit, dass keine Landung, sondern ein direkter Weiterflug zurück zur Swiss Helicopter Basis südlich des Pistenkopfes 14 vorgesehen war.

Der Platzverkehrsleiter gab später an, beobachtet zu haben, wie die HB-SRB gemäss der normalen Voltengeometrie der Sichtanflugkarte von Bern-Belp (LSZB) in den linken Queranflug (*left base*) eindrehte (vgl. schwarze Linie in Abbildung 1). Nachdem er den Piloten der HB-SRB mehrere Male über die Verkehrssituation informiert habe, und dieser ihm Sichtkontakt zum Helikopter meldete und den Anflug als Nummer 2 bestätigte, lag der Entscheid für eine Landung auf der Piste 14 im Ermessen des Piloten der HB-SRB. Er wollte den Piloten mit einer

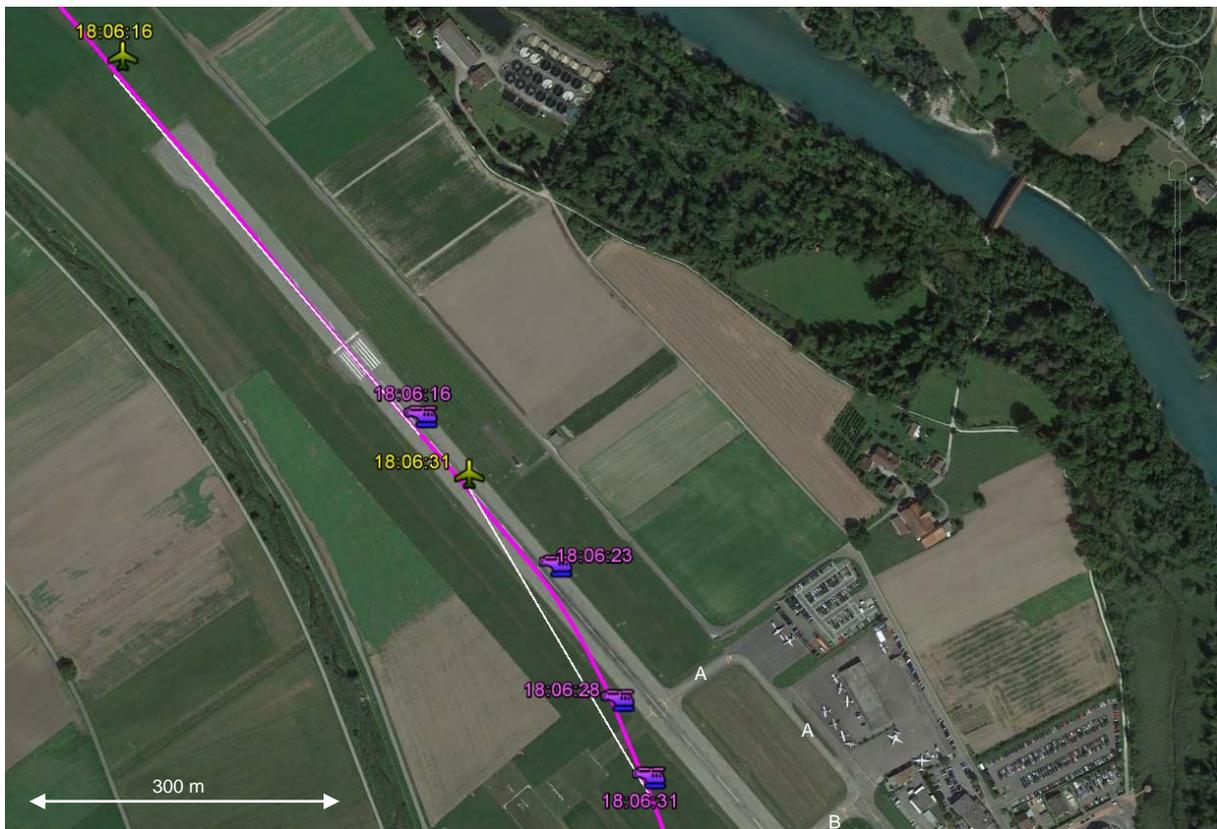
<sup>2</sup> Die der Untersuchung vorliegenden GPS-Daten enthalten Angaben zu Ort und Zeit, wobei die Datenpunkte in unterschiedlichen Zeitintervallen aufgezeichnet wurden. Entlang des Endanfluges auf die Piste 14 standen nur 3 Datenpunkte zur Verfügung, weshalb die restlichen Punkte interpoliert wurden.

möglicherweise späten Landefreigabe nicht unter Druck setzen und überliess den Entscheid dem Piloten, indem er ihm um 18:05:21 UTC die folgende Landefreigabe erteilte: „Hotel Romeo Bravo, the helicopter will not stop on the runway, they will proceed direct to Swiss Helicopter, the wind 170 degrees, 4 knots, RWY 14, cleared touch and go“. Wie der Platzverkehrsleiter später angab, ging er davon aus, dass der Pilot die Situation selber einschätzen konnte. Er sah hinsichtlich des horizontalen Abstandes zwischen den beiden Luftfahrzeugen keine Gefährdung und gab an, der HB-SRB bei Bedarf einen Durchstart zu befehlen.

Der Fluglehrer der HB-ZIE sass auf dem linken Sitz und realisierte, dass sich die HB-SRB im Queranflug befand, da er das Licht von deren Landescheinwerfer linker Hand wahrnahm.

Zum Zeitpunkt der Landefreigabe drehte die HB-SRB nach links in den Endanflug (*final*) der Piste 14, und der Pilot der HB-SRB las um 18:05:29 UTC die Landefreigabe wie folgt zurück: „Uh, cleared for land, to land, Hotel Romeo Bravo, runway 14.“ Wie er selber später angab, sah er vor dem Hintergrund der roten Anflugbefeuernung (*approach lights*) der Piste 14 nur das rote Blinklicht (*red beacon*) des Helikopters, konnte jedoch dessen Rumpf nicht erkennen, geschweige denn das Helikoptermuster ausmachen. Er habe entsprechend keine Gefährdung erkannt und sei erst einmal weitergeflogen.

Im Endanflug (*final*) betrug die mittlere Geschwindigkeit der HB-ZIE gegenüber dem Boden (*ground speed – GS*) rund 60 kt.



**Abbildung 2:** Flugweg der HB-ZIE (pink) sowie extrapolierte Positionen der HB-SRB (gelbe Punkte) im Endanflug auf Piste 14 in Bern-Belp (LSZB) mit den horizontalen Abständen (weiss) um 18:06:16 UTC und 18:06:31 UTC sowie den Rollwegen (*taxiways*) A und B (weiss), dargestellt in Google-Earth, alle Zeiten sind in UTC wiedergeben.

Eine knappe Minute später, um 18:06:16 UTC (vgl. Abbildung 2), befahl der Fluglehrer der HB-SRB, der sich zu diesem Zeitpunkt auf Höhe des Rollhaltepunkts (*intersection*) Alpha befand, dem Piloten der HB-SRB über ein Handfunkgerät auf der Towerfrequenz den Durchstart. Zu diesem Zeitpunkt befand sich die HB-SRB in der verlängerten Pistenachse in einer horizontalen Distanz von rund 400 m hinter der HB-ZIE, die einige Meter über der Piste langsam

vorwärtsschwebte und diese wenige Sekunden später mit einer GS von rund 50 kt Richtung Swiss Helicopter Basis verliess.

Der Pilot der HB-SRB wurde nach eigenen Angaben von der Anweisung zum Durchstart überrascht, folgte ihr jedoch umgehend. 15 Sekunden später, um 18:06:31 UTC, quittierte er den Durchstart. Die HB-ZIE hatte die Piste zu diesem Zeitpunkt bereits um rund 50 Meter in südlicher Richtung verlassen und befand sich in einer horizontalen Distanz zur HB-SRB von rund 300 Metern. Nach Einschätzung des Fluglehrers der HB-SRB habe es sich um eine dramatische Annäherung zweier Luftfahrzeuge gehandelt, im Verlauf derer die HB-SRB den langsam über der Piste schwebenden Helikopter um etwa 15 m überflogen habe.

Aus einer Entfernung von rund 600 Metern und bei der vorherrschenden Dunkelheit konnte der Platzverkehrsleiter laut eigenen Angaben von seinem Arbeitsplatz im Kontrollturm aus keine Schätzung zur horizontalen und vertikalen Annäherung der beiden Luftfahrzeuge abgeben.

Nach Einschätzung des Piloten der HB-SRB habe er beim Durchstartmanöver die HB-ZIE überflogen.

Die Besatzung der HB-ZIE hatte die Funksprüche zwischen der Platzverkehrsleitung und der HB-SRB gehört und war sich bewusst, dass sich das Flugzeug hinter ihnen im Endanflug befindet. Nach eigenen Angaben waren die Piloten bemüht, die Pistenachse baldmöglichst wieder freizugeben.

### Wetter am Ort und zur Zeit der gefährlichen Annäherung

Ein kräftiger Trog vor Westeuropa mit einem Tiefdruckkern über dem westlichen Ärmelkanal führte in den Alpen zu starkem Südföhn.

Das Aaretal und der Flughafen Bern befanden sich in bodennaher Kaltluft. Unterhalb einer Höhe von rund 2600 ft über dem mittleren Meeresspiegel blieb der Wind schwach. Das Wetter war trocken. Die Sicht betrug mehr als 10 km.

Wetter	trocken.
Wolken	3/8–4/8 auf 13 000 ft AAE <sup>3</sup> 3/8–4/8 auf 18 000 ft AAE
Sicht	10 km oder mehr
Wind	variabel, 3 kt
Temperatur/Taupunkt	6 °C / 5 °C
Luftdruck (QNH)	1003 hPa (Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre)
Trend	Keine wesentliche Änderung
Beleuchtungsverhältnisse	Nacht

### Analyse und Schlussfolgerungen

Aufgrund der dürftigen Datenbasis, bedingt durch die geringe Radarabdeckung und die teilweise lückenhaften GPS-Daten, war es im Rahmen der Untersuchung nicht möglich, den horizontalen und vertikalen Abstand zum Zeitpunkt der geringsten Annäherung zwischen den beiden Luftfahrzeugen genau zu bestimmen. Wie im Kapitel zum Verlauf des schweren Falls beschrieben, konnte anhand plausibler Annahmen jedoch eine horizontale Distanz zwischen dem im Endanflug (*final*) der Piste 14 vorausfliegenden Helikopter HB-ZIE und dem nachfolgenden Flugzeug HB-SRB abgeschätzt werden.

<sup>3</sup> AAE: *above aerodrome elevation*, über Flugplatzbezugshöhe

Ungeachtet des daraus resultierenden Gefährdungsgrades erkannte die SUST aus den Vorabklärungen unterschiedliche Themenkreise im Bereich der Prävention, weshalb gestützt auf Art. 20 Abs. 4 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) eine Untersuchung eröffnet wurde.

Nachdem der Fluglehrer und der Pilot auf der HB-SRB mehrere Platzrunden am Doppelsteuer durchgeführt hatten, wurden dem Platzverkehrsleiter die nachfolgenden Solo-Platzrunden vorangekündigt. Da diese jedoch nicht als Trainingsflug eines Piloten geringer Gesamtflugerfahrung und ohne Nachtflugerfahrung angekündigt wurden, ist nachvollziehbar, dass der Platzverkehrsleiter aus dem Funkspruch „*two solo circuits with full stop*“ a priori nicht davon ausging, dass es sich hierbei um die ersten Solo-Platzrunden eines Piloten mit geringer Flugerfahrung handeln würde. In der Folge gab der Platzverkehrsleiter seine Anweisungen an den Piloten der HB-SRB auch nicht in Form mehrerer kurzer und prägnanter Funksprüche weiter. Dies dürfte möglicherweise auch der Grund sein, warum er auf seinen die Anflugsequenz betreffenden Funkspruch um 18:03:00 UTC, der vom Piloten mit den Worten „*Number two, Hotel Romeo Bravo*“ quittiert wurde, erst über eine Minute später nachhakte, ob dieser nun Sichtkontakt zum Helikopter habe.

Trotz der beiden Anweisungen an den Piloten der HB-SRB, auf dem linken Gegenanflug (*left downwind*) weiterzufliegen, zeigt das Eindrehen in den Queranflug (*base*) gemäss den Vorgaben der Sichtanflugkarte (vgl. schwarze Linie in Abbildung 1), dass der Pilot die Anweisung des Platzverkehrsleiters offensichtlich nicht verstanden hatte. Mit der zweiten Anweisung um 18:04:38 UTC, „*Hotel Romeo Bravo, you are now passing the traffic, it should be on your left, at 9 o'clock position. Leave a good spacing behind. It is relatively slow moving*“, folgte der Platzverkehrsleiter wohl der guten Absicht, dem Piloten der HB-SRB einen Überblick über die Situation zu verschaffen. Allerdings verfehlte diese implizite Anweisung, auf dem Gegenanflug weiterzufliegen, ihre Wirkung und entsprach nicht einer leicht verständlichen Standardphraseologie.

Der Pilot der HB-SRB bestätigte, den Funkspruch des Platzverkehrsleiters um 18:04:38 UTC verstanden zu haben und meldete Sichtkontakt zur HB-ZIE. Da der Platzverkehrsleitung keine Radardaten zur Verfügung standen, verliess sich der Platzverkehrsleiter für eine effiziente Führung des Platzverkehrs darauf, dass bestätigte Anweisungen auch eingehalten werden. Entsprechend war es Sache des Piloten der HB-SRB, so lange nachzufragen, bis der Inhalt der Anweisung verstanden war.

Der Platzverkehrsleiter gab später an, beobachtet zu haben, wie die HB-SRB in den linken Queranflug (*left base*) der Piste 14 eindrehte (vgl. Abbildung 1). Trotz der Bestätigung der Besatzung der HB-ZIE, dass keine Landung auf der Piste, sondern ein direkter Weiterflug zur Basis Swiss Helicopter geplant sei, musste der Platzverkehrsleiter mit einer geringeren Geschwindigkeit des Helikopters in Pistennähe rechnen. Wie sich aus den gemittelten GPS-Daten ergibt, lag die GS der HB-ZIE im Endanflug bis zum Verlassen der Pistenachse auf Höhe des Rollhaltepunkts (*intersection*) Alpha zwischen 50 und 60 kt, also deutlich über der Translationsgeschwindigkeit. Auf Basis der angenommenen Anfluggeschwindigkeit der HB-SRB von 65 kt dürfte sich nach deren Eindrehen in den Endanflug (*final*) der Piste 14 der horizontale Abstand zwischen den beiden Luftfahrzeugen noch etwas verringert haben. Die auf dieser Annahme abgeschätzten Werte der Horizontaldistanz zum Zeitpunkt des Durchstartbefehls um 18:06:16 UTC und zum Zeitpunkt 18:06:31 UTC, als die HB-ZIE die Piste bereits um rund 50 Meter nach Süden verlassen hatte, belegen diese Tendenz.

Nachdem der Pilot der HB-SRB mehrmals vom Platzverkehrsleiter über die Verkehrssituation informiert worden war, dieser Sichtkontakt zur HB-ZIE gemeldet und den Anflug als Nummer 2 hinter dem Helikopter akzeptiert hatte, lag der Entscheid für eine Landung auf der Piste 14 im Ermessen des Piloten. Ungeachtet der geringen Gesamtflugerfahrung des Piloten sowie der Tatsache, dass es sich im vorliegenden Fall um den ersten Solo-Anflug bei Nacht handelte, ist hierbei festzuhalten, dass das Vermögen eines Piloten, Distanzen bei Nacht richtig zu schätzen, je nach Beleuchtungsverhältnisse stark reduziert sein kann. Im vorliegenden Fall

befand sich der Pilot der HB-SRB im Endanflug hinter der HB-ZIE, weshalb erschwerend hinzukam, dass er vor dem Hintergrund der roten Anflugbefeuerung (*approach lights*) der Piste 14 nur das rote Blinklicht (*red beacon*), jedoch nicht den Rumpf des Helikopters, geschweige denn das Helikoptermuster ausmachen konnte. Unter solchen Bedingungen ist es unmöglich, Distanzen zu einem vorausfliegenden Helikopter richtig einzuschätzen. Anstatt die Beurteilung einer möglichen Landung oder eines erforderlichen Durchstarts dem Piloten zu überlassen, ist in einem solchen Fall ein frühes Intervenieren durch die Platzverkehrsleitung sinnvoll.

Als der Pilot der HB-SRB die frühe Landefreigabe um 18:05:29 UTC mit den Worten „*Uh, cleared for land, to land, Hotel Romeo Bravo, runway 14*“, zurücklas, ist eine gewisse Verunsicherung zu erkennen. Er sei auf dem Endanflug weiter in Richtung Piste 14 geflogen, ohne eine entsprechende Gefährdung zu erkennen.

Mit dem Durchstartbefehl des Fluglehrers um 18:06:16 UTC an den Piloten der HB-SRB, die sich zu diesem Zeitpunkt auf der Pistenachse rund 400 m hinter der HB-ZIE befand, wurde ein klarer Entscheid getroffen, der zur Entschärfung der Situation führte.

Falls es tatsächlich zu einem Überflug der HB-ZIE gekommen war, wie vom Piloten und Fluglehrer HB-SRB dargelegt, bestand eine zusätzliche Gefährdung.

Aufgrund der schnellen Überhöhung des Helikopters, der wenige Meter über Boden in Richtung Basis Swiss Helicopter weiterflog, war im vorliegenden Fall eine Gefährdung der HB-SRB durch dessen Rotorabwind (*rotor downwash*) nicht gegeben.

Die SUST verzichtet gestützt auf Art. 29 Abs. 1 VSZV auf weitere Untersuchungshandlungen und schliesst die Untersuchung gem. Art. 45 VSZV mit diesem summarischen Bericht ab.

Bern, 13. Juni 2017

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle