**Unter strahlend blauem Himmel einer schmalen, aber kräftigen Front entgegen. Dieses Foto machte die Crew einer anderen Club-Maschine um 09:18 Uhr. Im roten Kreis eine Wasserhose, ein kleiner Tornado über dem Meer. Die Arrow II des Fliegerclubs verschwand um 09:16 Uhr vom Radar … AAIB – Air Accidents Investigation Branch**

# Verschollen über dem Ärmelkanal

Mit einer Piper Arrow II auf einem VFR-Flug in die Wolken

**Es sollte ein Kurztrip über den Kanal werden. Ein Fliegerclub flog mit sieben Maschinen vom Wellesbourne Mountford Aerodrome in England nach Le Touquet, Frankreich. Über dem Ärmelkanal lag eine Wetterfront mit kräftigen Schauern. Eine Piper Arrow II mit zwei „VFR only"-Piloten an Bord flog in die Wolken ein … Wenig später verschwand die Maschine von den Radarschirmen und wurde bis heute nicht gefunden. Nur wenige Trümmer trieben an französischen Stränden an. Was können wir aus diesem Unfall lernen?**

## Das Unfallgebiet

Um diesen Flugunfall vom 2. April 2022 besser verstehen zu können, zuerst einmal ein Blick auf die Flugstrecke und die Besonderheiten des Unfallgebiets, den Ärmelkanal zwischen der englischen Südküste bei Seaford und dem französischen Le Touquet.

Von den sieben Flugzeugen des Vereins flog eine IFR[1]. Die anderen sechs VFR-Maschi-

1) Diese Maschine verunglückte auf dem Rückweg. Wegen einer Motorstörung – zum Glück bereits über Land – musste der Pilot eine Außenlandung machen.

nen starteten vom Wellesbourne Mountford Aerodrome zwischen 07:50 Uhr und 08:20 Uhr. Die Arrow flog als zweite VFR-Maschine ab, überholte aber die erste, langsamere bereits um 07:54 Uhr.

Der Flugweg führte die Crews bei bestem sonnigen Wetter westlich um London herum zum Flugplatz Goodwood und von dort aus mit direktem Kurs nach Le Touquet. Von Goodwood aus führte die Strecke an der Küste entlang, vorbei am Flugplatz Shoreham zur Seaford VOR und dann zu den Klippen von Beachy Head bei Eastbourne, dem letzten Land vor der Kanalüberquerung. Ich selbst bin diese Strecke mit meiner Arrow oft geflogen. Es ist der direkte Kurs nach Le Touquet, aber nicht die kürzest mögliche Überwasserstrecke. Die geplante Überwasserstrecke ist 54 NM lang, eine Arrow braucht dafür etwa 25 Minuten.

In meinem Artikel „Mit der Arrow nach England“ (***Pilot und Flugzeug*** 2022-12) finden Sie die Beschreibung einer ähnlichen Wettersituation in genau diesem Streckenabschnitt: Vorher und nachher blauer Himmel und über dem Ärmelkanal eine Wetterfront mit Schauern. Unser Flug war Ende August 2022. VFR im Tiefflug unter der Front konnten wir nicht fliegen, weil es dort seit Neuestem Danger Areas mit Drohnen-Flugbetrieb gibt. IFR wollte ich nicht fliegen, weil in den Wolken kräftige Zellen eingebettet waren, die ich dann nicht hätte sehen kön-

**Die Flugstrecke des Vereins-Ausflugs. Die Piper Arrow verschwand bei ALESO… AAIB - Air Accidents Investigation Branch**

nen. Im August hatte ich aus diesen Gründen auf die Kanalüberquerung verzichtet und bin erst einen Tag später von Le Touquet aus bei besserem Wetter nach England geflogen.
Der Fliegergruppe, die am 2. April über den Kanal nach Le Touquet wollte, bot sich nahezu ein identisches Wetterbild, wie wir es im August vorgefunden hatten. Nur sah die Front im April visuell gar nicht so bedrohlich aus. Von den sieben Club-Maschinen kamen nur fünf in Le Touquet an. Eine Crew starb nach Einflug in die Wolken, eine andere Crew entschied sich, kehrtzumachen: Dieser Pilot ging auf Nummer sicher, flog zurück und divertete nach Shoreham.

## Die verunglückte Crew

Der Pilot der Arrow II war 69 Jahre alt und hatte einen PPL. Seine Flugerfahrung war sehr gering. Insgesamt hatte er 200 Flugstunden gesammelt, auf der Arrow allerdings erst 4,7 Stunden. In den letzten 90 Tagen vor dem Unfall war er 1,3 Stunden geflogen, in den letzten 28 Tagen nur 0,7 Stunden. IFR-Erfahrung hatte er keine.

Die Arrow ist ein Single-Pilot-Flugzeug. Deshalb wurde der zweite Insasse im Unfallbericht der Form halber als „Passagier“ bezeichnet. Er war allerdings ebenfalls qualifizierter Pilot. Zeugenaussagen zufolge und auch nach Videoaufnahmen, die während des Flugs gemacht wurden, flog der Pilot im linken Sitz die Maschine. Der Unfallbericht geht aber davon aus, dass der zweite Pilot durchaus an den Entscheidungen beteiligt war.
Beide Piloten lernten 2010 das Fliegen in dem Verein in Wellesbourne Mountford Aerodrome. Beide hatten einen PPL sowie ein gültiges SEP-Rating. Beide Piloten hatten das „complex aircraft“ Training absolviert, das für das Fliegen mit der Arrow erforderlich war (Verstellpropeller, Einziehfahrwerk).
Seit ihrer Ausbildung flogen beide Piloten öfter zusammen. Sie waren auch vorher schon in Le Touquet gewesen. Gewöhnlich flog einer der beiden hin, der andere zurück. Dennoch waren sie in letzter Zeit nicht so oft geflogen: Der Pilot-in-Command war 2021 nur vier Flüge geflogen, mit insgesamt 3,6 Stunden. Und in diesen Zahlen war der jährliche „recency flight“ mit einem Fluglehrer dabei. Der zweite Pilot hatte 167 Flugstunden insgesamt. 2021 war er 14,1 Stunden geflogen.
Die Familien beider Piloten erklärten, dass die beiden am Unfalltag fit waren und es ihnen gut ging. Beide waren ausgeruht.

## Das Unfallflugzeug

Geflogen sind die beiden Piloten mit einer Piper Arrow II, ein Tiefdecker, Baujahr 1976. Das Flugzeug, eine PA28R-200 mit der Zulassung G-EGVA, hatte Einziehfahrwerk, Verstellpropeller, einen 200 PS Einspritzmotor von Lycoming sowie einen Autopiloten. Die Arrow war mit elektrischer Trimmung und einem HSI ausgestattet. Die Untersuchung des Unfalls geht davon aus, dass das Flugzeug und seine Systeme bis zum Absturz voll funktionsfähig waren. Es gibt keine Anhaltspunkte für ein technisches Versagen. Videoaufnahmen, vom rechts sitzenden Piloten gemacht, zeigen normale Triebwerksanzeigen, eine stabile Flughöhe von 5.000 Fuß (wie im Flugplan) und keine Nutzung des Autopiloten. Der links sitzende Pilot flog von

Hand. Die Videoaufnahmen, querab von Shoreham im schönsten Sonnenschein gedreht, wurden vom zweiten Piloten im Flug ins Internet hochgeladen. Auf den Aufnahmen sieht man in der Ferne voraus die noch unscheinbar aussehende Wolkenfront.

## Funkverkehr und letzter Kontakt

Um 07:59 Uhr nahm G-EGVA Kontakt mit London Information auf und bat darum, den Flugplan zu aktivieren. Um 08:16 Uhr schaltete die Crew auf die Frequenz von Farnborough Radar um. Als sie um 08:39 Uhr zurück zu London Information kamen, meldeten sie eine Flughöhe von 5.000 Fuß und ihre Position „1 NM west of Littlehampton“.

Sieben Minuten später stellte der zweite Pilot ein Video von Bord online. Auf den Aufnahmen – querab von Shoreham – konnte man im Cockpit normale Triebwerksanzeigen in 5.000 Fuß sehen. Der Pilot flog von Hand. Wie ich schon in anderen Artikeln erwähnt habe, sieht „London Information“ die Flugzeuge – anders als Langen Information – nicht auf dem Radarschirm. Man macht hier Flugsicherung wie in alten Zeiten. Die Lotsen sind ganz auf Funkmeldungen der Piloten angewiesen. Als der FISO[2] annahm, dass sich die Arrow der FIR-Grenze näherte, rief er die Maschine, um sie nach Lille Information rüberzuschicken. Hier sind diese letzten drei Funksprüche, bevor der Kontakt zu der Arrow abriss:

| Time | Station | Message |
|---|---|---|
| 0915:51 | London Information | G-EGVA what is your position and altitude |
| 0916:08 | London Information | G-EGVA London Information |
| 0916:10 | G-EGVA | G-VA we're currently in cloud |

2) FISO – Flight Information Service Officer

**Standbilder aus dem hochgeladenen Video von Bord der Unfallmaschine. Oben erkennt man die Flughöhe – 5.000 Fuß – sowie normale Triebwerksanzeigen. Unten sieht man die Wolkenfront am Horizont. AAIB**

Danach versuchte London noch mehrere Male vergeblich, Kontakt zur G-EGVA zu bekommen. Auch andere Maschinen, die um Relay gebeten wurden, erreichten die Maschine nicht mehr.

Der FISO informierte um 09:20 Uhr die Distress and Diversion Cell (D&D)[3], dass der Kontakt zu G-EGVA verlorengegangen war. Anschließend rief der FISO bei Le Tourquet und Lille Information an und fragte nach dem Verbleib der Maschine. Bei beiden Stationen hatte sich die G-EGVA nicht gemeldet. D&D hatte inzwischen die Radardaten zurückgespielt und festgestellt, dass der Radarkontakt um 09:16:31 etwa 20 NM westlich von Le Touquet verlorenging. Das war 21 Sekunden nach dem Funkspruch „G-VA we're in cloud". Die Maschine befand sich da bereits in einem extrem schnellen Sinkflug. Lille Information kam beim Replay der Radardaten zu ähnlichen Ergebnissen.
Nun wurden die Such- & Rettungsdienste in England und in Frankreich alarmiert und es wurde eine großangelegte Suche beider Nationen mit Schiffen und Flugzeugen eingeleitet. Die Suche blieb erfolglos. Man fand nicht die geringste Spur vom Flugzeug oder den Piloten.

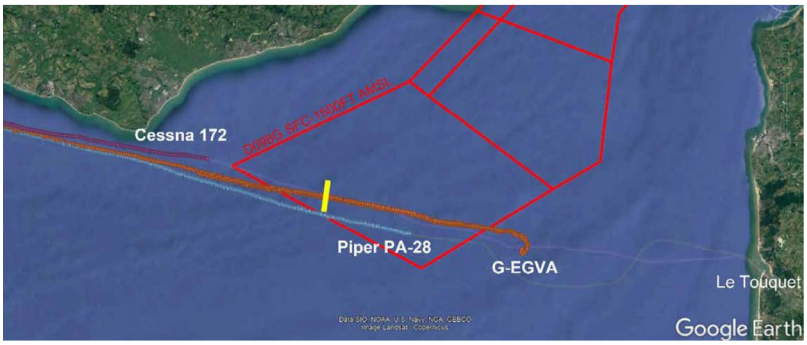
Später wurden wenige Wrackteile an französischen Stränden nördlich von Le Touquet angespült. Am 5. April fand man eine Tasche des Piloten mit dessen Lizenz, seinem Flugbuch und einigen Flugunterlagen. Am 7. April wurde das Kniebrett des rechts sitzenden Piloten gefunden. Zuletzt wurde am 8. April ein völlig deformierter hinterer Sitz der Arrow vom Strand geholt, der eindeutig dem Unfallflugzeug zugeordnet werden konnte.

**Der gefundene Sitz zeigt den gewaltigen Zerstörungsgrad der Arrow beim Aufprall auf dem Meer. AAIB**

## Meldungen von anderen Flugzeugen

Nach dem Unfall wurden Piloten und Passagiere der anderen Maschinen interviewt. Alle Piloten berichteten von Cumulus-Wolken in der Mitte der Route über dem Ärmelkanal. Vier Crews gelang es, nach einem Sinkflug eine Lücke zu finden und die Front zu unterfliegen. Eine Crew fand kein Durchkommen, kehrte um und landete sicher in Shoreham. Die anderen flogen noch am selben Tag zurück zum Wellesbourne Mountford Aerodrome.

3) Die Distress and Diversion Cell ist das Emergency Center der Royal Air Force Swanwick, das im London Area Control Centre (LACC) bei Southhampton untergebracht ist. Diese RAF-Einheit kann auch Piloten in Not unterstützen und u.a. über die 121,5 mittels automatischer Triangulation mit Positionsdaten weiterhelfen: https://nats.aero/blog/2014/08/distress-diversion/



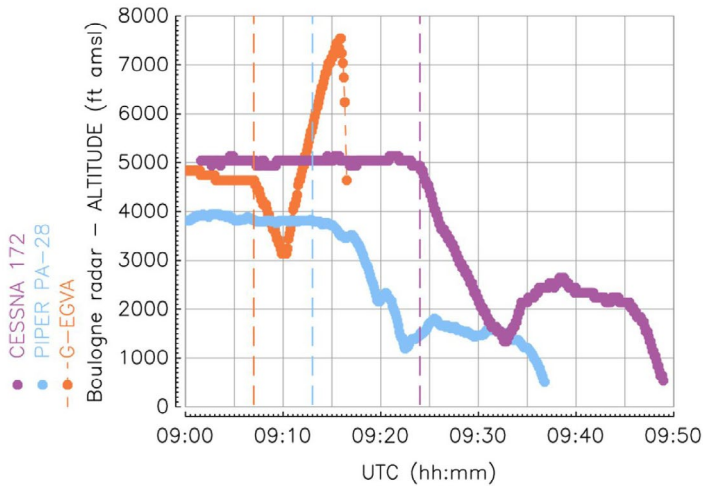

**Oben: Fotos aus einer anderen Club-Maschine zeigten im Unfallgebiet Wolken, die bis auf das Meer herunterreichen. Eine andere Crew hatte einen kleinen Tornado fotografiert. Rechts: Die Radartracks der G-EGVA und der zwei folgenden Maschinen. An der gelben Markierung verließ die Arrow die 5.000 Fuß und begann einen ersten Sinkflug. Das rote Rechteck zeigt die Danger Area mit Drohnenbetrieb von GND bis 1.500 Fuß … AAIB**

## Analyse der Radardaten

Mithilfe der Radardaten wollte das AAIB herausfinden, wie die Crew in den letzten Minuten des Fluges geflogen ist und was eigentlich passiert ist.

Die Radardaten waren für die Unfallermittler sehr aufschlussreich. Sie zeigten einen normalen Sinkflug mit 500 ft/min von 5.000 Fuß auf 3.000 Fuß. Diese Höhe wurde für etwa 30 Sekunden gehalten, dann folgte ein Steigflug mit 1.000 ft/min auf etwas über 7.000 Fuß. In den nächsten 50 Sekunden stieg die Maschine 400 Fuß, sank 200 Fuß und stieg wieder 300 Fuß. Das Flugzeug kurvte nach rechts, dann nach links und wieder nach rechts um 50°. Anschließend kurvte das Flugzeug weiter nach rechts und begann einen steilen Sinkflug.

Als London Information den letzten Funkspruch „G-VA we're in cloud" hörte, pas-




**Das Vertikalprofil der drei Club-Maschinen. Die G-EGVA sank erst auf 3.000 Fuß, stieg auf über 7.000 Fuß und stürzte dann ins Meer… AAIB**

sierte die Arrow 7.000 Fuß mit bereits 3.000 ft/min.

Als der Radarkontakt 21 Sekunden nach dem Funkspruch verloren ging, stürzte die Arrow durch 4.600 Fuß mit einer errechneten Sinkrate von knapp 10.000 ft/min. Die letzte errechnete Groundspeed war etwa 220 Knoten[4].

## Überlebensaspekte auf See

Der Unfallbericht geht kurz auf die Überlebensaspekte auf See ein. Auf dem Video, das vom rechts sitzenden Piloten ins Netz hochgeladen wurde, sieht man, dass beide Piloten Schwimmwesten trugen, jedoch ihre Schultergurte unter den Schwimmwesten hatten. Das AAIB vermutet daher, dass die Piloten ihre Schwimmwesten erst angelegt hatten, als sie bereits angeschnallt waren. Das hätte, wenn das Flugzeug im Wasser schnell verlassen werden müsste, dazu führen können, dass sich die Anschnallgurte mit den Schwimmwesten verheddern.

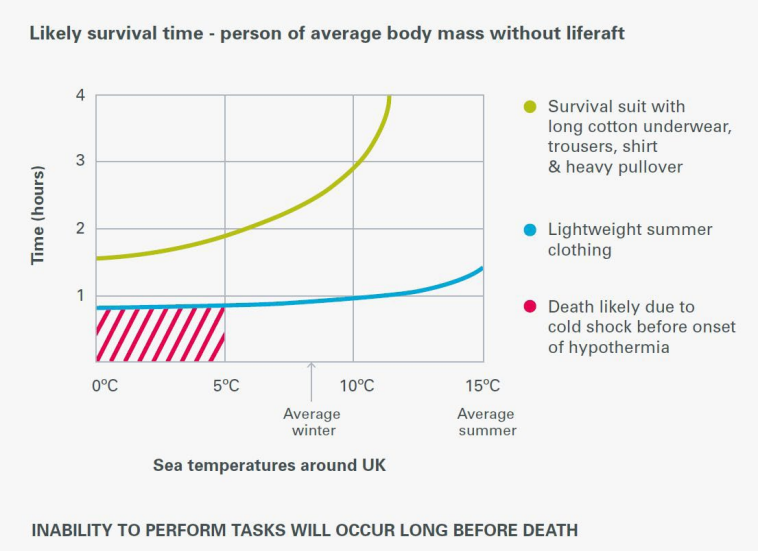
Die Piloten dieses Unfallflugs hatten wohl nie eine Chance gehabt, ihre Schwimmwesten zu benutzen. Dennoch weist das AAIB darauf hin, dass so eine Vorgehensweise potenziell sehr gefährlich sein kann. Zu diesem Thema wird daher im Untersuchungsbericht auf das „Safety Sense Leaflet“ „Ditching – Light Aircraft on Water“ hingewiesen, das im Juli 2022 erschienen ist.

Da viele Leser von ***Pilot und Flugzeug*** gelegentlich über Wasser fliegen, möchte ich das Thema hier etwas vertiefen:

Viele Piloten sehen die Risiken einer Notwasserung im Meer an der falschen Stelle: Das Flugzeug könnte sich überschlagen, gerade Flugzeuge mit festem Fahrwerk seien da gefährdet. Das ist der falsche Ansatz, denn die Risiken liegen ganz woanders. In über 90 % aller Notwasserungen mit kleinen Flugzeugen überleben alle Insassen. Um Leben und Tod geht es erst richtig, wenn sich die Insassen außerhalb des Flugzeugs im Wasser befinden. Die meisten Piloten von SEP-Flugzeugen fühlen sich ausreichend sicher, wenn sie z.B. bei einer Überquerung des Ärmelkanals eine Schwimmweste tragen. Eine sehr trügerische Sicherheit. In dem „Safety Sense Leaflet“ findet sich eine Grafik, die Sie sich unbedingt einmal in Ruhe

4) Die maximal zulässige angezeigte Geschwindigkeit der Arrow (in ruhiger Luft) ist 214 MPH, das sind 186 Knoten.

ansehen sollten. Es ist eine Darstellung der wahrscheinlichen Überlebenszeit einer Person im Wasser ohne Rettungsfloß.
Die Grafik der CAA zeigt, dass ein normal für den Sommer gekleideter Mensch – egal ob mit oder ohne Schwimmweste – im Meer um die Britischen Inseln nach etwa einer Stunde im Wasser stirbt, wenn er bis dahin nicht in einem Floß ist oder gerettet wurde. Denken Sie mal drüber nach, wenn Ihre einzige Sicherheitsvorkehrung bei einem Flug über den Kanal eine Schwimmweste ist. Ein wichtiger Punkt ist auch, dass man nach sehr kurzer Zeit im Wasser die Handlungsfähigkeit verliert.




**Überlebenszeit ohne Rettungsfloß. Diese Daten sind den meisten Piloten unbekannt. Sie zeigen den geringen Nutzen einer Schwimmweste als einziges Rettungsmittel im Meer. CAA – UK Civil Aviation Authority**

Aus diesen Gründen habe ich bei allen Flügen über Wasser, sei es über der Nord- oder der Ostsee, aber auch über dem Mittelmeer, immer ein Rettungsfloß dabeigehabt. Außerdem für jede Person an Bord einen eigenen PLB[5] an der Schwimmweste.
Aus Zuladungsgründen ist es nicht allen Piloten möglich, ein Rettungsfloß mitzunehmen. Dennoch fliegen sie mit Motorsegler oder UL übers Meer. Ist das sicher? Ich meine ja, wenn man die Risiken minimiert und sicherstellt, dass man in kürzester Zeit nach einer Notwasserung aus dem Wasser gezogen werden kann. Zu den möglichen Maßnahmen gehört z.B.

- So hoch fliegen wie möglich. Das gibt bei einer Motorstörung auch mehr Zeit, einen Notruf mit der eigenen Position abzusetzen.
- Die kürzeste Überwasserstrecke fliegen.
- Für jeden Insassen einen PLB dabeihaben.

Der letzte Punkt ist der wichtigste. Jeder Insasse sollte einen PLB am Körper oder der Schwimmweste befestigt dabeihaben, und auch genau wissen, wie er aktiviert wird. Nur so können die Rettungskräfte nahezu in Echtzeit alarmiert werden und die Position erfahren.
Die Grafik mit den Überlebenszeiten erklärt auch, warum die Suche nach der vermissten Arrow und der Crew am Abend des Folgetags eingestellt wurde und nicht wiederaufgenommen wurde. So schlimm das für die Angehörigen gewesen sein mag, aber es gab nach menschlichem Ermessen nach so

5) Personal Locator Beacon

langer Zeit im Wasser ohne Rettungsfloß keine Chance, die Piloten noch lebend zu finden. Zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Arrow Crew schrieb das AAIB später im Abschlussbericht:

*„The radar evidence suggests the aircraft struck the water with a high rate of descent. The damage to the retrieved seat suggests the aircraft was subjected to considerable forces and substantial disruption. It is therefore unlikely that the occupants had any opportunity to escape from the aircraft.“*

## Das Wetter im Unfallgebiet

Nachdem das AAIB alle Fakten gesammelt und ausgewertet hatte, ging man daran, die möglichen Ursachen des Unfalls zu erforschen. Technisch war das Flugzeug offenbar völlig in Ordnung. Auch das Alter des Piloten (69 Jahre), medizinische Aspekte oder seine geringe Flugerfahrung wurden nicht diskutiert. Vielmehr konzentrierte man sich darauf, das Zusammenspiel zweier Faktoren herauszuarbeiten: Das Wetter und das „Weather Decision Making“ der beiden Piloten. Zunächst also das Wetter.

Entlang der ganzen Strecke war das Wetter sehr gut vorhergesagt, mit 40 km Sichtweite und aufgelockerter (scattered) Bewölkung mit einer Basis von 2.000 bis 5.000 Fuß. Nur über dem Ärmelkanal lag ein schmales Schlechtwettergebiet, eine Konvergenzlinie, die es in sich hatte. In der Significant Weather Chart wurden für dieses Gebiet gelegentlich (OCNL) Regen- und Schneeschauer erwartet, aber auch isoliert (ISOL) die gefürchteten extra langen Wettercodes vorhergesagt:

+SHRASN/+TSRAGS, also schwere Regen- und Schneeschauer, schwere Gewitter mit Regen und Hagel sowie schwere Vereisung und Turbulenz. Und das alles verbunden mit tiefen Wolkenuntergrenzen bis hinunter auf 400 Fuß. Selbst ein erfahrener IFR-Pilot würde sich kaum trauen, in eine solche aktive Wolkenfront einzufliegen. Die Nullgradgrenze lag zwischen 1.000 und 2.000 Fuß.

Erstaunlich war, dass die Front nicht wirklich hoch war. Auf den Videos und Fotos der Maschinen konnte man das erkennen. Der Pilot, der IFR flog, passierte die Front an sicherer Stelle und schätzte, dass die Tops der Cumulus-Wolken mindestens 8.000 Fuß hoch waren. Dennoch entwickelte sich darin so aktives Wetter, dass es für Wasserhosen und kleine Tornados reichte.

Die Wetterfront war also schon von vornherein ein ernst zu nehmendes Hindernis auf einem VFR-Flug, der wegen der Drohnen Danger Areas nicht tiefer als 1.500 Fuß geflogen werden konnte und wegen des Class A Airspace von London (IFR only) nicht höher als FL 075.

## Entscheidungsfindung zum Wetter – am Boden

Für den Ausflug des Flieger-Clubs war kein gemeinsames Briefing vorgesehen gewesen. Jede Crew hatte für sich den Flug geplant und die Wetterlage beurteilt. Einer der beiden Unfallpiloten hatte über eine Flugplanungs-App einen Flugplan aufgegeben. Die Route war in 5.000 Fuß geplant und wurde auch bis kurz vor der Wetterfront geflogen. Die vorausberechnete Flugzeit war 1 Stunde und 38 Minuten.

Dass die Crews jeweils für sich die Flugplanung gemacht haben, ist nicht zu beanstanden. Ich selbst mache für Überlandflüge die Flugplanung inklusive Flugplan-Aufgabe schon am Vorabend. Am Tag des Fluges braucht es dann nur noch ein Update des Wetters und der NOTAMS.
Tatsächlich fängt aber die Flugplanung schon viel früher an: Mit der Festlegung des Ziels und des Abflugdatums. Das kann bei einem solchen Club-Flyout schon Wochen vorher erfolgt sein. Bei den Leserreisen von ***Pilot und Flugzeug*** beginnt die Planung bereits im Vorjahr.
Nun hatte sich der Fliegerclub also für Le Touquet entschieden. Ein beliebtes Ziel für englische Flieger. Unkompliziert zu erreichen, Fußläufig zu Stadt und Strand, Baguette, Steaks und Pommes Frites. Die verunglückten Piloten waren schon öfter da gewesen.
Dennoch muss die Frage gestellt werden, warum an dem Ziel auch noch am Abflugtag festgehalten wurde, als die Wettervorhersage bekannt war und sogar die Front auf dem Radar zu sehen war. Es gibt doch noch andere schöne Ziele in Frankreich an der Küste. Zum Beispiel Dinard. Mit dem Taxi ein Katzensprung in die wunderbare Stadt St. Malo und den Strand. St. Malo wäre ohne Wetterfront zu erreichen gewesen. Vielleicht spielte hier der Brexit eine Rolle. Wie ich in der Novemberausgabe von ***Pilot und Flugzeug*** berichtet habe, benötigt man für Flüge nach Dinard am Wochenende eine Vorlaufzeit von 48 Stunden für die Zollanmeldung. Und der 2. April 2022 war ein Samstag.

Am Abflugtag gab es also kein gemeinsames Wetterbriefing und jede Crew musste für sich entscheiden, ob sie losfliegen wollte oder nicht. Niemand scheint sich gegen den Flug entschieden zu haben. Von den sechs VFR-Flugzeugen kamen nur vier in Le Touquet an.

Als Lehre aus dem hier beschriebenen Unfall kann man bereits sagen, dass ein gemeinsames Briefing vor dem Flug sehr hilfreich gewesen wäre. In einem solchen Briefing könnte man einen erfahrenen Piloten die Wetterlage beschreiben lassen. Anschließend sollte jede Crew beschreiben, wie der Flug geplant wurde, welche Risiken man sehen würde, und – ganz wichtig – wie der Plan aussehen würde, für den Fall, dass man nicht durchkommt. Viele Piloten fliegen nämlich einfach los, ohne für dieses Szenario einen vorbereiteten Alternativplan zu haben. So könnte man sich z.B. auf einen gut geeigneten Ausweichflugplatz einigen, zu dem man bei schlechtem Wetter voraus zurückfliegen könnte. In diesem Fall hätte das der schöne Platz Shoreham sein können, wohin am Ende eine Crew divertet war. Mit einem solchen Alternativplan in der Tasche würden gerade unerfahrene Piloten entlastet, die vielleicht sonst meinen, unbedingt „durch“ zu müssen. Ein Flug zum vorher besprochenen Ausweichflugplatz wäre dann kein „Versagen“ gewesen, sondern ein Flug nach Plan.

Auch die CAA gibt im „CAA Skyway Code“ Empfehlungen, schon am Boden zu planen, was man macht, wenn man unterwegs auf schlechtes Wetter trifft. Die empfohlenen Handlungen sollen das Risiko eines Kontrollverlusts bei unbeabsichtigtem Einflug in Wolken verringern. Ich habe den Text für Sie übersetzt:

*„Bei frontal konvektivem oder nebligem Wetter kann es schwierig sein, genau vorherzusagen, welche Bedingungen an einem bestimmten Punkt sein werden. Studieren Sie das Wetter sorgfältig und erwägen Sie Optionen in verschiedenen Szenarien, sollte das Wetter schlimmer als erwartet sein. Berechnen Sie Mindesthöhen, bei deren wetterbedingtem Unterschreiten Sie umkehren oder diverten. [...] Die Entscheidungsfindung am Boden ist im Allgemeinen einfacher, ohne den zusätzlichen Druck beim Fliegen des Flugzeugs …“*

Das AAIB sah in der nicht diskutierten Entscheidung aller Piloten, zu fliegen, das potenzielle Risiko, dass sich die Crews unbeabsichtigt gegenseitig beeinflusst haben. Wenn jemand in einer Gruppe stille Bedenken hat, aber sonst niemand aus der Gruppe Bedenken äußert, könnte bei dem Bedenkenträger die falsche Ansicht entstehen, die anderen würden keine Probleme sehen. Dann würde er seine eigenen Bedenken vielleicht als übertrieben abtun und sich der – unausgesprochenen – Gruppenmeinung anschließen. Die AAIB bezeichnet diesen Effekt als „Group Think“. Er ist im CAA flightcrew human factors handbook als Risikofaktor näher beschrieben.
Die Familien der Piloten an Bord der G-EGVA glaubten jedoch nicht, dass diese wegen des Wetters vor dem Flug Bedenken hatten.

Es ist unbekannt, wie die Piloten ihren Flug vorbereitet haben. Ebenso wenig weiß man, wie die Insassen des Unfallflugzeugs im Flug ihre Entscheidungen getroffen haben. Dennoch vermutet das AAIB, die Entscheidungen unterwegs könnten von einer „Risk Shift“ beeinflusst gewesen sein, ähnlich dem bereits erwähnten „Group Think“. Unter „Risk Shift“ versteht die CAA

*„The tendency for group decisions to err towards extremely high-risk strategies […], rather than moderate risk strategies which individuals are more likely to make alone.“*

Bei einer Risk Shift können die Bedenken eines Piloten zu einer Strategie verschwinden, wenn die anderen dieser Strategie zustimmen. Der einzelne Pilot geht womöglich in der Gruppe höhere Risiken ein, als er akzeptieren würde, wenn er alleine fliegt. Zudem kann es zu einer Abschwächung der individuellen Verantwortung kommen. Ein Pilot fühlt sich nur zum Teil für die Entscheidung verantwortlich, die anderen tragen ja ihren Teil der Verantwortung bei.

## Einflug in Instrument Meteorological Condition (IMC)

Der VFR-Einflug in IMC ist einer der größten Killer in der Allgemeinen Luftfahrt. Das AAIB ist sich ziemlich sicher, dass der Einflug in IMC des unterfahrenen, non-IFR Piloten zu dem Unfall geführt hat. In dem Abschlussbericht wird daher – zum wiederholten Male – auf die Risiken hingewiesen, die ein Einflug in IMC auf einem VFR-Flug mit sich bringen. Die CAA hat dazu das Safety Sense Leaflet „Pilots – It’s Your Descision!“ herausgegeben. Darin wird eine Studie zitiert, die 166 tödliche Unfälle analysiert hat. Als wichtigster Safety-Faktor bei den Unfällen stellte sich die Entscheidung des Piloten heraus, einen Flug in ungeeignetes Wetter zu beginnen oder fortzuführen. So passierten 80 % der „Controlled Flight Into Terrain“ (CFIT) Unfälle, weil der Pilot den Flug in schlechtes

**WIRD GERNE ÜBERSEHEN: Beim Einflug in die Tops einer aktiven Cumulus-Wolke kann ganz plötzlich Vereisung ansetzen. Das Bild oben entstand auf einem IFR-Flug mit meiner Arrow nach dem wenige Sekunden dauernden Durchflug durch eine Cumulus-Wolke. Was bei der Arrow zuerst vereist, das ist die Fahne der Überziehwarnung. (Die Arrow ist nicht für den Einflug in bekannte Vereisung zugelassen.) Ein VFR-Flieger, der unbeabsichtigt in eine Wolke einfliegt, muss also nicht nur damit rechnen, in Turbulenz die Kontrolle zu verlieren, er verliert auch die Stall-Warning – bei durch Eis erhöhter Stall-Speed … Foto: Autor**

Wetter fortsetzte oder die Einflüsse des Wetters nicht berücksichtigte. Bei den Kontrollverlusten in IMC hatte in nur einem einzigen Fall der Pilot eine IFR-Berechtigung. Alle anderen Todesopfer waren VFR-Piloten.

Zu dem Unfallflug bemerkte das AAIB, dass es nicht möglich sei, zu wissen, was die Absichten des Piloten waren. Aber man geht davon aus, dass der Sinkflug auf 3.000 Fuß und der anschließende Steigflug auf 7.000 Fuß Versuche waren, die Wolken vertikal zu vermeiden. Dabei stand den Piloten nur ein eingeschränktes Höhenband zur Verfügung. In 1.500 Fuß und darunter war eine Danger Area, und über 7.000 Fuß begann in FL 075 der Class A Luftraum von London.
Bald nach dem Erreichen von 7.000 Fuß begannen die Flughöhe und der Kurs zu schwanken. Es ist nicht genau bekannt, wann das Flugzeug in die Wolken einflog und ob das absichtlich oder versehentlich passierte. Jedenfalls war in den Wolken Vereisung und schwere Turbulenz vorhergesagt, Letzteres könnte die Höhen und Kursänderungen erklären. Als das Flugzeug zum letzten Mal 7.000 Fuß passierte und der Funkspruch „G-VA we're currently in cloud" abgesetzt wurde, betrug die Sinkrate schon 3.000 ft/min. Und als in 4.600 Fuß der Radarkontakt verloren ging, war die Sinkrate nahezu 10.000 ft/min.

Das PPL-Training – so das AAIB – war nicht ausreichend, die Piloten für einen Flug durch eine turbulente Cumulus-Wolke vorzubereiten. Sowie die stabile Fluglage verloren ging, sei es unwahrscheinlich gewesen, dass sie die Erfahrung gehabt hatten, die Kontrolle über das Flugzeug wiederzuerlangen.
Passagiere, die mit den Piloten schon einmal nach Le Touquet geflogen waren, haben dem AAIB berichtet, dass sie damals kurzzeitig in Wolken eingeflogen waren, aber der Flug ohne Zwischenfälle fortgesetzt wurde. Vielleicht hat das den Piloten dazu veranlasst, den Einflug in die Wolken zu tolerieren. Eine Fehleinschätzung, vor der die CAA in ihrem Safety Sense Leaflet unter der Überschrift warnt: „But I've Done it Before!"

Ich möchte noch ein paar Bemerkungen zum Kontrollverlust in den Wolken hinzufügen und zu dem Versuch, mit einem Steigflug über die Wolken zu kommen:

Es ist auch für einen erfahrenen Piloten schwierig, visuell abzuschätzen, wie hoch eine Wolke wirklich ist und ob man es schafft, mit der Flugleistung des eigenen Flugzeugs rechtzeitig oben zu sein. Zuletzt auf einem IFR-Trainingsflug von Friedrichshafen nach Mannheim habe ich mit meiner Arrow vergeblich versucht, über eine hohe Wolkenschicht zu kommen, um Turbulenzen zu vermeiden. Ich hatte die Tops auf FL 100 geschätzt und ein Steigflug auf FL 110 hat nicht ausgereicht. Auch nach einer Freigabe auf FL 120 war ich noch nicht drüber. Daher habe ich ein paar Minuten lang leichte Turbulenzen in den Wolken in Kauf genommen, bis ich diese Tops hinter mir lassen konnte. Aber ich flog IFR und wusste vorher, dass es keine Schauerwolken waren und dass keine Vereisung zu erwarten war.

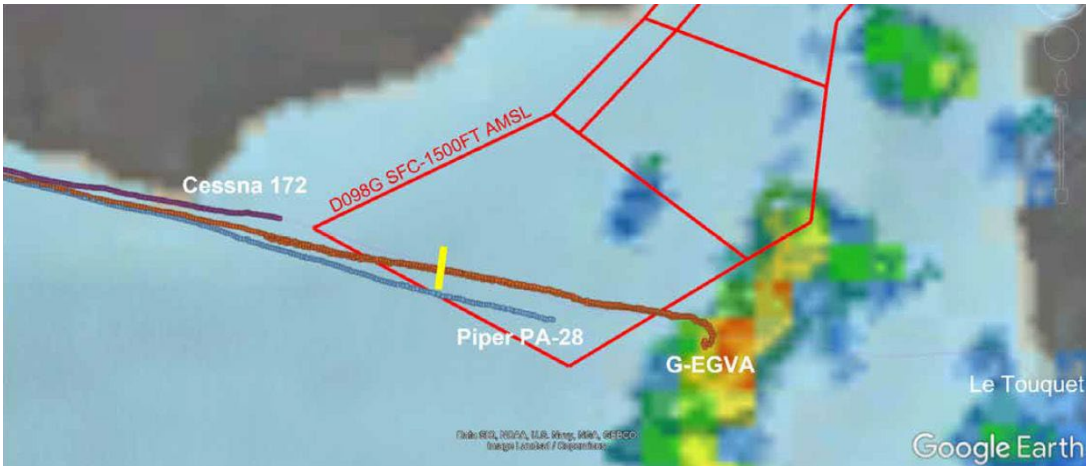
Auch bei der Steigleistung des eigenen Flugzeugs kann man sich gut verschätzen. Beim Beginn des Steigflugs sieht es noch so aus, als ob man so über die Wolke kommt, aber dann muss man die Nase immer weiter hochnehmen, bis die Mindestgeschwindigkeit erreicht ist. Dann muss man die Nase wieder runternehmen und den Einflug in die Wolke hinnehmen. Das habe ich in 40 Jahren Verkehrsfliegerei gelegentlich erlebt. Auf einem VFR-Flug ist so eine Strategie nicht akzeptabel. Hier ist der bessere Weg, weit genug vor den Wolken abzudrehen und außerhalb Höhe zu gewinnen. Wird gerne auch vergessen: Minimaler horizontaler Abstand zu Wolken 1,5 km. Die Wolkenfront über dem Ärmelkanal war von Weitem sehr gut sichtbar. Ein rechtzeitiges Abdrehen wäre jederzeit möglich gewesen.

Zum Kontrollverlust in den Wolken habe ich in einem Artikel den „Spiral Dive“ beschrieben („IFR Emergency Teil 1“ ***Pilot und Flugzeug*** 2021-01). Wenn der Pilot in IMC einmal die Kontrolle verloren hat, kann das Flugzeug ohne weiteres Zutun sehr schnell in einen Spiral Dive gehen, verbunden mit extremen Sinkraten. Nur durch Ziehen kommt man aus so einem Sturzflug nicht mehr heraus. Es kann sogar sein, dass das Flugzeug durch die hohen Geschwindigkeiten und g-Loads noch in der Luft auseinanderbricht.
Zu den Chancen der VFR-Crew, die Kontrolle über die Arrow zurückzuerlangen, äußerte sich das AAIB ebenfalls: Der PPL Syllabus würde den Piloten unter der Haube zwar einige grundsätzliche Instrumentenflug-Fähigkeiten nahebringen. Dieses Training bereite den PPL-Piloten aber nicht auf die schnelle Transition zum IFR-Flug vor, die beim unbeabsichtigten Einflug in eine turbulente Cumulus-Wolke erforderlich sei. Zudem sei den PPL-Piloten nicht klar, wie schnell sie in den Wolken die Orientierung verlieren können:

> *„The [PPL] training does not usually include recovery from unusual attitudes on instruments, so once an aircraft has departed from stable flight, pilots with this training are unlikely to have the skills to recover the aircraft.“*

## Ressourcen nutzen

Es gibt eine Abbildung im Abschlussbericht des AAIB, die zu denken gibt. Das ist die Darstellung des Bodenradarbildes mit dem




**Das Bodenradarbild mit dem Track der G-EGVA und den zwei folgenden Maschinen des Vereins. Das Bild ist von 09:00 Uhr, der Absturz erfolgte um 09:16 Uhr. AAIB**

Track des Unfallflugzeugs. Das Radarbild zeigt eine fette rote Zelle, die aber offenbar vereinzelt, also wie vorhergesagt „ISOL“ war. Warum in aller Welt ist die Crew nicht auf die Idee gekommen, es weiter nördlich oder weiter südlich zu versuchen, durch die Front zu kommen?

Um 08:46 Uhr postete der rechts sitzende Pilot ein Video von Bord, hatte also noch eine Internetverbindung. Er hätte stattdessen auch das letzte Radarbild an Bord holen können. Vielleicht aber hat er das auch gemacht, wir wissen es nicht. Jedenfalls setzte die Arrow unbeirrt den Flug mit direktem Kurs auf die roten Echos des Radarbildes fort. Eine Analyse des Bodenradarbildes kann auch schon am Boden erfolgen. Manchmal zeigt sich dabei, dass schon eine geringe Kursänderung von vornherein die Risiken deutlich minimieren kann. Mit der Möglichkeit, sich das Radarbild an Bord zu holen – z.B. mit dem Golze ADL140 –, kann man die Wetterlage auch noch im Flug zur Entscheidungsfindung heranziehen.

Eine Erklärung, warum die Crew nicht von der Route abgewichen ist, könnte gewesen sein (wurde im Abschlussbericht nicht diskutiert), dass sich die Piloten nicht sicher waren, wie hoch die anderen Danger Areas links und rechts der Route eigentlich gingen. Diese Drohnengebiete existieren nämlich bis heute nicht auf den VFR-Karten, sondern nur in kryptischen NOTAMS. Einige der Danger Areas gehen bis auf 2.500 Fuß hoch. Wer keine Software hat, diese NOTAMS auf der elektronischen Karte anzeigen zu lassen, ist ziemlich aufgeschmissen. Aber auch dafür hätte es eine Lösung gegeben. London Info hätte dazu Auskunft geben können. Wurde aber nicht gefragt.

Zu guter Letzt hätte man bei London Info nachfragen können, ob andere Piloten z.B. Auskunft geben könnten, wie hoch die Wolken sind oder wo sie gut durchgekommen sind. Auch das wurde nicht abgefragt. Vielleicht ist auch das der Unerfahrenheit der Crew geschuldet gewesen.

## VFR in IMC ist ein Dauerbrenner …

Ich finde es sehr wichtig, sich mit den Unfällen anderer auseinanderzusetzen. Das

mache ich seit Jahrzehnten. So kann man vielleicht den einen oder anderen tödlichen Fehler, den andere gemacht haben, vermeiden. Sicher wissen viele Piloten von den Risiken eines VFR-Einflugs in IMC. Dennoch passieren solche tödlichen Unfälle mehrmals im Jahr. Immer und immer wieder. Auch in Deutschland. Allein bei der Arbeit an diesem Artikel fand ich zwei weitere Unfallberichte zum Thema, die ich hier erwähnen möchte:

**Unfall #1 in den USA**

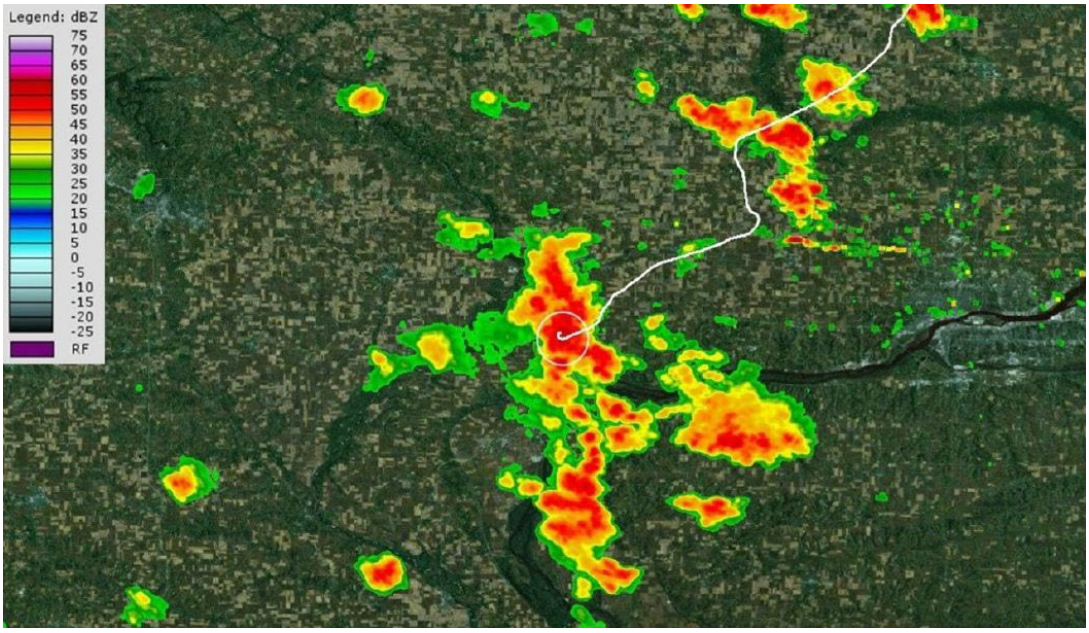
Am 14. Juli 2021 starben bei Muscatine, Iowa (USA), Pilot und Passagier einer Piper PA28-180 beim VFR-Einflug in ein Gewittergebiet. Die Aufzeichnungen des Flugprofils lesen sich wie die des Ärmelkanal-Unfalls:

*„About 1 hour after departure, the airplane entered an area where thunderstorm activity was present and began a series of course and altitude changes that continued to the end of the flight data. Just before the accident, the airplane entered a descending right turn from an altitude about 2,900 ft msl. As the turn continued, the radius of the turn decreased, and the airplane's descent rate increased until the end of the data." (NTSB CEN21FA320)*

**Unfall #2 in Kanada**

Am 14. April 2022 – also nur zwölf Tage nach dem Unfall über dem Ärmelkanal – sollte in Kanada eine frisch verkaufte Piper PA24-250, also eine Comanche, zu ihrer neuen Heimatbasis überführt werden. Der Unfallbericht liest sich teilweise wie eine Kopie des CAA-Berichts. Auch hier nahm einer der beiden Insassen ein Video auf. Das war etwa eine Stunde nach dem Start:

*„… when the aircraft was in the vicinity of Wiarton, Ontario, a video of the*

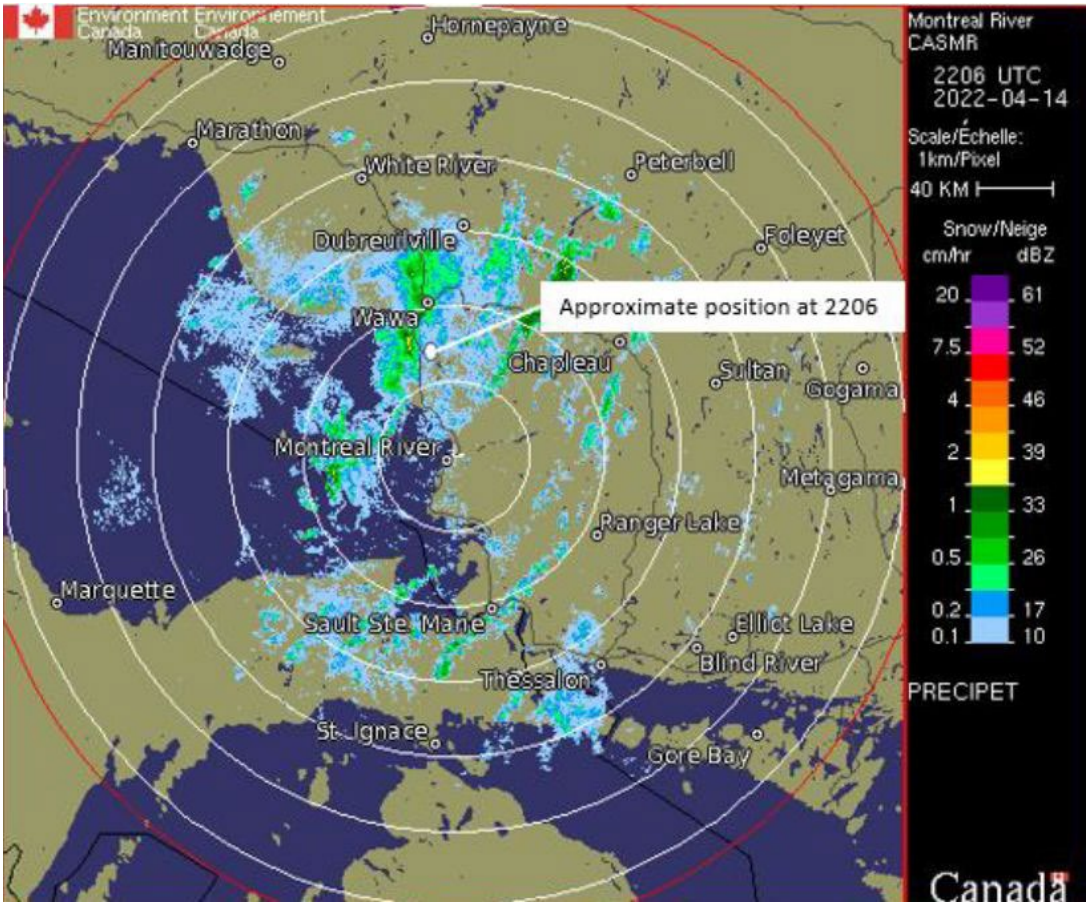



**ADS-B Track der Piper PA28-180 auf dem VFR-Flug in den Tod. Der Pilot flog ohne Flugplan (war nicht erforderlich) und ohne jeden Kontakt mit der Flugsicherung. NTSB CEN21FA320**

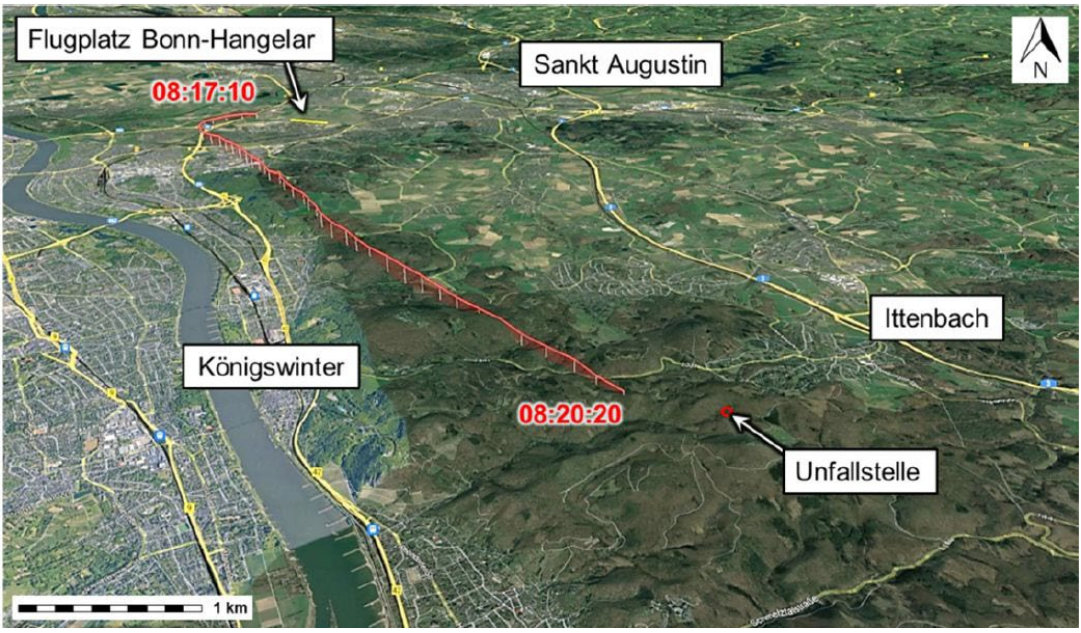
*onboard instrumentation was taken, which showed that the aircraft was at an altitude of 4900 feet above sea level. The video also showed that the flight was in VMC conditions at the time; however, dense clouds could be seen to the west of the aircraft's track. The aircraft changed its heading slightly towards the west …"*

Eine weitere Stunde später wurden aus den ADS-B-Daten häufige Kursänderungen ausgelesen. Nur fünf Minuten danach endeten die ADS-B Positionsdaten. Höhen-Informationen wurden wegen vermuteter Altitude Encoder Probleme nicht abgestrahlt.
Als die Maschine am Zielflugplatz überfällig war, meldete die Flight Service Station London, Ontario, dem Joint Rescue Coordination Centre (JRCC), dass das Flugzeug vermisst sei.

Ein ELT-Signal über das Cospas-Sarsat System war nicht aufgefangen worden. Zwei Militärmaschinen wurden losgeschickt, ein CH-146 Griffon Hubschrauber und eine viermotorige CC-130H Hercules. Sie suchten den vermutlichen Flugweg visuell und elek-




**Das Wetterradarbild zeigte zum Zeitpunkt des Verschwindens der Comanche an der letzten bekannten Position den Durchzug eines Niederschlaggebiets vom Südwesten her.** **TSB Canada**




**Seneca-Unfall drei Minuten nach dem Start in Bonn-Hangelar 2021. Der IFR Pickup Point lag im Nordosten. Die Crew flog jedoch mit Kurs Südost in 1.200 Fuß in einen Berg des Siebengebirges. VFR wie IFR war die gewählte Flughöhe mit Kurs in die Berge unsafe. Köln-Bonn meldete zu diesem Zeitpunkt Wolkenuntergrenzen von 300 bis 600 Fuß. BFU21-0926-3X**

tronisch ab, konnten aber keine Spur des Flugzeugs finden. Die Suche musste am Abend abgebrochen werden und war auch die nächsten fünf Tage durch tiefe Wolken, schlechte Sicht und Schneeschauer behindert. Nach zehn Tagen intensiver Suche wurde die Suche an die Polizei abgegeben. Erst am 21. Mai 2022 – also 37 Tage nachdem das Flugzeug verschwand – fand ein Hubschrauber einer privaten Suchaktion Flugzeugteile und informierte die Polizei, die ebenfalls in der Gegend mit einem Helicopter auf der Suche war. Der Polizeihubschrauber landete am Unfallort und konnte bestätigen, dass es sich um das vermisste Flugzeug handelte. Ein Teil der rechten Tragfläche war in dem hügeligen, bewaldeten Gelände von einem Baum abgetrennt worden, das Wrack fand man 170 Meter weiter auf dem Rücken liegend in nahezu senkrechter Fluglage. Beide Insassen waren tot.

## VFR into IMC-Unfälle in Deutschland

Man kann es gar nicht oft genug wiederholen: Es hat viele Vorteile, die IFR-Lizenz zu machen und mit viel Übung zu erhalten. Ein IFR-Rating sollte aber nicht dazu verleiten, bei einem VFR-Flug in schlechtes Wetter einzufliegen. IFR-Piloten sterben bei VFR into IMC-Unfällen anders: VFR-Piloten verlieren die Kontrolle über das Flugzeug, IFR-Piloten fliegen ins Gelände (CFIT – Controlled Flight Into Terrain). Trauriges Beispiel dafür ist der Flug einer zweimotorigen Piper PA-34 Seneca in einen Berghang in meinem Heimatort Königswinter. Die Crew war auf dem VFR-Flug zum IFR-Pickup.

Ich möchte noch mal auf die Empfehlung der CAA zurückkommen:

**Berechnen Sie Mindesthöhen, bei deren wetterbedingtem Unterschreiten Sie umkehren oder diverten.**

Ein solches Vorgehen hätte den Unfall in Königswinter im Herbst 2021 ebenso verhindern können wie den Flug in den Antennenmast auf dem Brocken im Harz (2014) oder den Tod beider Insassen beim Flug in einen Antennenmast bei Koblenz (2015) oder den Absturz eines UL auf dem Flug von Gelnhausen nach Hodenhagen (2017). Zu Letzterem stellte die BFU fest:

> *„Der Unfall ist auf eine Kollision mit Hindernissen zurückzuführen, nachdem der Pilot in Bedingungen die denen die Sichtflugwetterbedingungen nicht mehr geben waren und eine sichere Flugführung nicht mehr möglich war [eingeflogen ist].*
> *Zum Unfall beigetragen hat die Entscheidung des Piloten, den Flug trotz marginaler Wetterbedingungen nicht rechtzeitig abzubrechen.“ (BFU17-0147-3X)*

Ich erinnere mich an einen besonders kurzen Flug mit meiner Arrow im Sommer 2014, bei dem ich der oben genannten Empfehlung gefolgt bin. Nach einer wetterbedingten Ausweichlandung vor einer Gewitterfront in Kristianstad, Schweden, wollte ich mit meiner Frau weiter Richtung Kopenhagen fliegen. Das Wetter besserte sich und als Kopenhagen eine Wolkenuntergrenze von 1.000 Fuß meldete, machte ich die Arrow flugklar. 1.000 Fuß hatte ich mir auf dieser Strecke (mit vielen Windrädern) als VFR-Mindesthöhe festgelegt. Gleich nach dem Start mussten wir aber feststellen, dass wir schon in 500 Fuß bei guter Sicht unten an den Wolken kratzten. Ich bat den Tower um sofortige Rückkehr, was dieser mit „… cleared to land any runway“ beantwortete. In meinem Flugbuch steht dazu die Bemerkung: „returned due to low ceiling, airborne for 3 minutes 39 seconds.“ Wir sind dann in ein Hotel gefahren. Ist wirklich manchmal besser.

## Fazit

- Ein Einflug in IMC auf einem VFR-Flug endet häufig tödlich. Man kann gar nicht oft genug davor warnen.
- Die besten Wetter-Entscheidungen werden am Boden getroffen. Nicht Fliegen ist übrigens auch eine Option.
- Eine gute Strategie ist, sich bereits am Boden zu überlegen, was ich mache, wenn voraus schlechtes Wetter ist. Wann fliege ich wohin?
- Bei Flügen in Gruppen sollte bei schlechtem Wetter unterwegs ein gutes Briefing stattfinden, in dem alle auch nach Bedenken und Alternativ-Plänen befragt werden sollten.
- Nicht stur am Flugplan festkleben. Manchmal kann eine kleine Kursänderung helfen, gefährliches Wetter zu vermeiden.
- Nutzen Sie alle Ressourcen, um im Flug Informationen zu bekommen. „Information“ kann Auskunft zu Beschränkungsgebieten geben, Wettermeldungen oder Pilots-Reports besorgen.
- Nicht im Geradeausflug versuchen, VFR über eine Wolke zu steigen. Besser in klarer Luft Abstand halten und ggf. kreisen, bis man sicher die Wolken überfliegen kann.

- On-Bord-Bodenwetterradar wie das Golze ADL 140 kann erheblich helfen, Schlechtwettergebieten auszuweichen.

- Schwimmwesten alleine sind keine ausreichenden Rettungsmittel für einen Flug über dem Meer. Zumindest sollte für jeden Insassen ein PLB an Bord sein.

- Auch wenn es der Gesetzgeber für den kurzen Sprung nach England nicht vorschreibt, ist ein Rettungsfloß, verbunden mit Schwimmweste und PLB, die bevorzugte Seenot-Ausstattung.

VFR-Flüge sollten tatsächlich in VMC, also in Visual Meteorological Conditions, geflogen werden. Setzen Sie sich Ihre eigenen sicheren Limits für alle Flüge und halten Sie sich von Wolken fern.

peter.klant@pilotundflugzeug.de

Quellen

[1] AAIB Report: Piper PA-28R-200-2 (G-EGVA), Disappeared from radar over the English Channel; AAIB Bulletin 28121 from 17 November 2022; Disappearance of a Piper PA-28R-200-2 (G-EGVA) approximately 20 nm west of Le Touquet in France on 2 April 2022; https://www.gov.uk/aaib-reports/aaib-investigation-to-piper-pa-28r-200-2-g-egva

[2] AAIB Special Bulletin S1/2022; On 13 May 2022 the AAIB published Special Bulletin S1/2022, describing the accident involving G-EGVA on 2 April 2022. The Special Bulletin highlighted the danger of entering cloud without the necessary qualifications and experience and referred to guidance published by the CAA on the use of lifejackets; https://assets.publishing.service.gov.uk/media/627d2b3f8fa8f-53f90e3b9b1/S1-2022_Piper_PA-28R-200-2_G-EGVA.pdf

[3] CAA Safety Sense Leaflet 05: Flight under VFR; http://publicapps.caa.co.uk/docs/33/CAA8230_SafetySense_05-VFR_V5.pdf

[4] CAA Safety Sense Leaflet 21: Ditching light aircraft on water; http://publicapps.caa.co.uk/docs/33/SafetySense_21-Ditching.pdf

[5] Safety Sense Leaflet 23: Pilots: It's Your Decision; http://publicapps.caa.co.uk/docs/33/20130121SSL23.pdf

[6] CAA CAP1434: UK Flight Information Services; http://publicapps.caa.co.uk/docs/33/CAP1434UKFlightInformationServicesIF.pdf

[7] Spiral Dive und Upset Recovery; IFR Emergency Teil 1; *Pilot und Flugzeug* 2021-01; https://www.pilotundflugzeug.de/store/archiv/2021-01

[8] Bericht BFU17-0147-3X zum Absturz eines UL 2017

[9] Bericht BFU15-1704-3X zum Absturz eines Motorseglers bei Koblenz 2015

[10] Zwischenbericht BFU21-0926-3X zum Absturz einer Seneca in Königswinter

[11] Bericht BFU 3X021-14 zum Absturz einer C-182 Q im Harz 2014