

# Untersuchungsbericht

## Identifikation

Art des Ereignisses: Unfall

Datum: 17.09.2020

Ort: nahe Sonderlandeplatz Bienenfarm

Luftfahrzeug: Flugzeug

Hersteller: De Havilland

Muster: DHC-1 MK22 Chipmunk

Personenschaden: Eine Person tödlich und eine Person schwer verletzt

Sachschaden: Luftfahrzeug zerstört

Drittschaden: keiner

Aktenzeichen: BFU20-0806-3X

## Kurzdarstellung

Kurz nach dem Start, im Anfangssteigflug kam es zu einem Triebwerksleistungsverlust. Beim Manövrieren kippte das Flugzeug ab und schlug in einer steilen Flugbahn auf den Boden auf.

## Sachverhalt

### Ereignisse und Flugverlauf

Im Zusammenhang mit der Einweisung auf das Flugzeugmuster DHC-1 MK22 Chipmunk führten die beiden betroffenen Piloten über mehrere Tage verteilt gemeinsam eine Reihe von Flügen durch.

Am 15.09.2020 waren sie laut den Aufzeichnungen aus dem Bordbuch mit dem Flugzeug vom Sonderlandeplatz Bienenfarm zum Verkehrslandeplatz Oehna geflogen. Dort hatten sie im Anschluss 5 Platzrunden durchgeführt. Nach dem Rückflug nach Bienenfarm hatten sie auch dort noch 4 Platzrunden absolviert.

Am 16.09.2020 flogen die beiden Piloten gemeinsam 9 Platzrunden am Flugplatz Bienenfarm. Im Anschluss flog der einzuweisende Pilot 3 Platzrunden mit dem Flugzeug alleine. Nach Angaben des einweisenden Piloten war das vereinsinterne Training damit erfolgreich beendet gewesen.

Am Unfalltag, dem 17.09.2020, starteten sie nach den Aufzeichnungen im Hauptflugbuch des Sonderlandeplatzes Bienenfarm gemeinsam um 09:45 Uhr<sup>1</sup> für weitere Platzrundenflüge:

- |                |                 |                            |
|----------------|-----------------|----------------------------|
| 1. Platzrunde: | Start 09:45 Uhr | Landung 09:49 Uhr          |
| 2. Platzrunde: | Start 09:51 Uhr | Landung 09:55 Uhr          |
| 3. Platzrunde: | Start 09:57 Uhr | Landung 10:01 Uhr          |
| 4. Platzrunde: | Start 10:02 Uhr | Durchgestartet / Go Around |
| 5. Platzrunde: |                 | Landung 10:10 Uhr          |

Um 10:19 Uhr startete das Flugzeug erneut von der Piste 12. Mehrere Zeugen beschrieben den Anfangssteigflug als normal. Dann seien auf einmal Motoraussetzer, Fehlzündungen, „Stottern“ bzw. „Spucken“ zu hören gewesen. Das Flugzeug habe sich zu diesem Zeitpunkt zwischen dem Ende der Piste 12 und einer an der Grenze des Flugplatzgeländes quer verlaufenden Baumreihe befunden. Es sei weiter geradeaus geflogen und weiter gestiegen. Ein Zeuge hatte dunklen Rauch aus der Abgasanlage des Motors kommen sehen. Ein weiterer Zeuge beschrieb, dass der Motor

---

<sup>1</sup> Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

dann direkt ausfiel, andere Zeugen berichteten, dass der Motor kurzzeitig wieder hochgetourt sei.

Dann sahen die Zeugen eine Rechtskurve des Flugzeugs. Für einen Zeugen wirkte der Flugzustand in der Kurve als überzogen und das Flugzeug sei schon sehr langsam geflogen. Einige Zeugen berichteten, dass es nach ca. 90° Kursänderung so aussah, als ob die Kurve ausgeleitet wurde, und unmittelbar danach sei das Flugzeug abgekippt und steil nach unten gestürzt. Andere Zeugen beschrieben, wie das Flugzeug direkt aus der Rechtskurve nach rechts abkippte bzw. eine Umkehrkurve versuchte, an Höhe verlor und abstürzte. Die Flughöhe zum Zeitpunkt des Beginns der Kurve wurde von einem Zeugen mit 200 bis 300 ft und von anderen mit 150 bis 180 m über Grund geschätzt.

Das Flugzeug schlug in einem steilen Winkel mit der rechten Tragfläche und dem Motor auf dem Boden auf (Abb. 1).

Unmittelbar nach dem Unfall eilten die Zeugen zur Unfallstelle. Um 10:24 Uhr wurde die Rettungsleitstelle erstmalig informiert.

Bei dem Unfall wurde der zuvor eingewiesene Pilot, der vorne im Cockpit saß, tödlich verletzt und der Passagier, der hinten saß, schwer verletzt. Das Flugzeug wurde zerstört.

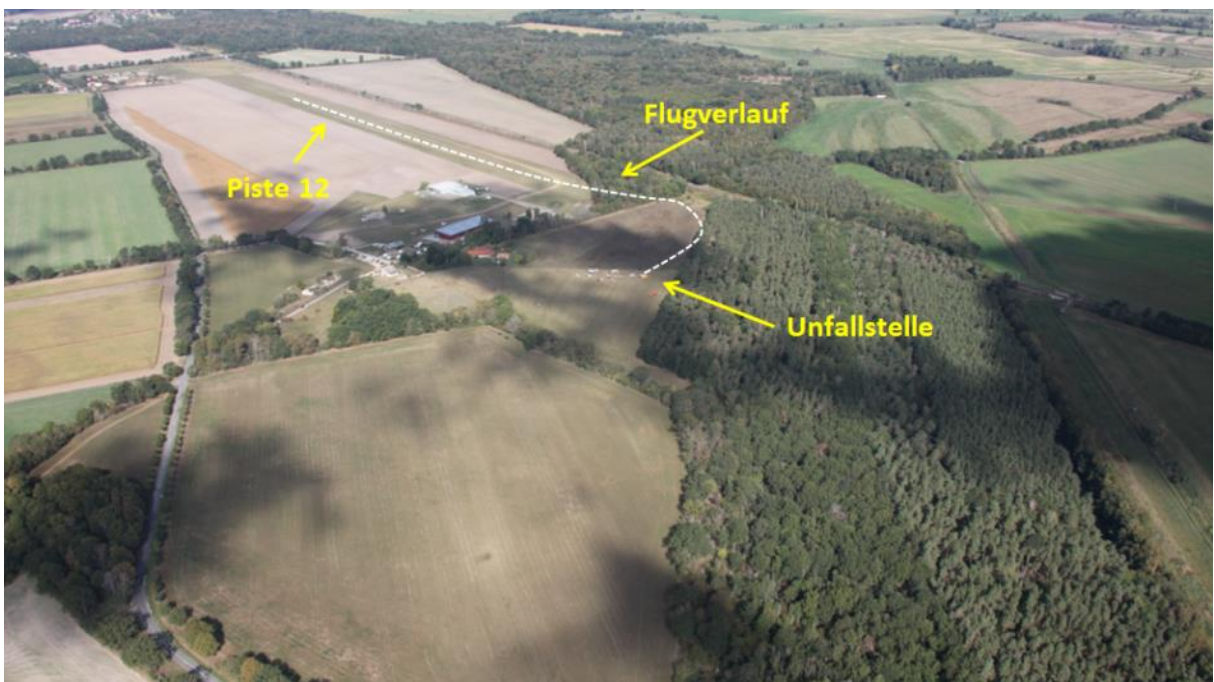


Abb. 1: Lage der Unfallstelle in Bezug zum Flugplatz sowie mögliche Außenlandeflächen

Quelle: Polizei, Bearbeitung BFU

## Angaben zu Personen

### Pilot

Der 68-jährige Pilot war im Besitz einer europäischen Lizenz für Privatpiloten (PPL(A)) mit zeitlich abgelaufenen MEP- und IR-Einträgen sowie einem bis zum 30.06.2021 gültigen SEP-Eintrag. Weiterhin besaß er eine amerikanische Lizenz für Berufspiloten (CPL(A)). Sein flugmedizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 2 gemäß Teil-MED mit der Einschränkung VML<sup>2</sup> war zuletzt am 21.08.2019 ausgestellt worden und bis zum 28.09.2020 gültig.

Nach den Eintragungen in seinem Flugbuch hatte er, Stand 14.08.2020, eine Gesamtflugerfahrung von ca. 1 931 Stunden, davon ca. 1 236 Stunden SEP und ca. 675 Stunden MEP.

Er war seit April 2019 Mitglied und aktiver Pilot im Halterverein des betroffenen Flugzeugs. Seitdem hatte er 25:05 Stunden mit 151 Landungen auf Vereinsflugzeugen des Halters geflogen. Der Großteil davon entfiel dabei auf das Muster Piper PA18-95, auf dem er die Unterschiedsschulung „SEP (land) with tail wheels“ gem. Teil-FCL GM1 FCL.700 (a) absolvierte. Auf dem betroffenen Flugzeug hatte er 3:08 Stunden mit 11 Landungen absolviert.

### Passagier, zuvor Einweiser

Der 38-jährige Passagier war im Besitz einer europäischen Lizenz für Verkehrspiloten (ATPL(A)). In die Lizenz waren die zeitlich gültigen Berechtigungen für B747 COP inklusive IR, SEP (land), TMG, Schleppberechtigung für Segelflugzeuge und Banner sowie die Fluglehrberechtigung FI(A) eingetragen. Sein flugmedizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 1 mit der Einschränkung VDL<sup>3</sup> war zuletzt am 01.07.2020 ausgestellt worden und bis zum 03.07.2021 gültig.

Nach seinen Angaben hatte er eine Gesamtflugerfahrung von 10 900 Stunden, davon ca. 1 000 Stunden SEP und ca. 300 Stunden in der Tätigkeit als Fluglehrer in der Privatpilotenausbildung. Seit dem Jahr 2014 flog er auf dem betroffenen Muster DHC-1 36:37 Stunden mit 82 Landungen und davon 13:32 Stunden mit 49 Landungen auf dem betroffenen Flugzeug.

---

<sup>2</sup> Korrektur für eine eingeschränkte Sehschärfe in der Ferne, der Zwischendistanz und der Nähe

<sup>3</sup> Korrektur für eine eingeschränkte Sehschärfe in der Ferne

## Angaben zum Luftfahrzeug

Das Muster DHC-1 MK22 Chipmunk des Herstellers De Havilland ist ein zweisitziges Motorflugzeug in Tandemsitzanordnung in Metallbauweise (Abb. 2). Das Muster wurde im Jahr 1956 in Deutschland musterzugelassen (LBA-Kennblatt Nr. L-519).

Das Flugzeug ist als Tiefdecker ausgelegt, hat ein konventionelles Leitwerk und einen Vierzylinder-Motor Gipsy Major 10 MK 2 mit einer maximalen Leistung von 145 PS. Die maximal zulässige Abflugmasse beträgt 952 kg. Das Tankvolumen der beiden Tragflächentanks beträgt insgesamt 82 Liter. Laut Flughandbuch beträgt die empfohlene Geschwindigkeit für den Steigflug 80 mph und die Abrissgeschwindigkeit bei maximal zulässiger Flugmasse / ohne Landeklappen 54 mph. Vielfach wurde das Muster als militärisches Trainingsflugzeug für die Pilotenausbildung verwendet. Es verfügt nicht über eine Strömungsabrisswarnanzeige bzw. einen Warnton. Der Gemischhebel wird für ein reiches Kraftstoff-Luft-Gemisch gezogen und zur Abmagerung gedrückt. Ein Mitnehmer am Leistungshebel zieht beim vollständigen Drosseln den Gemischhebel auf Voll-Reich.

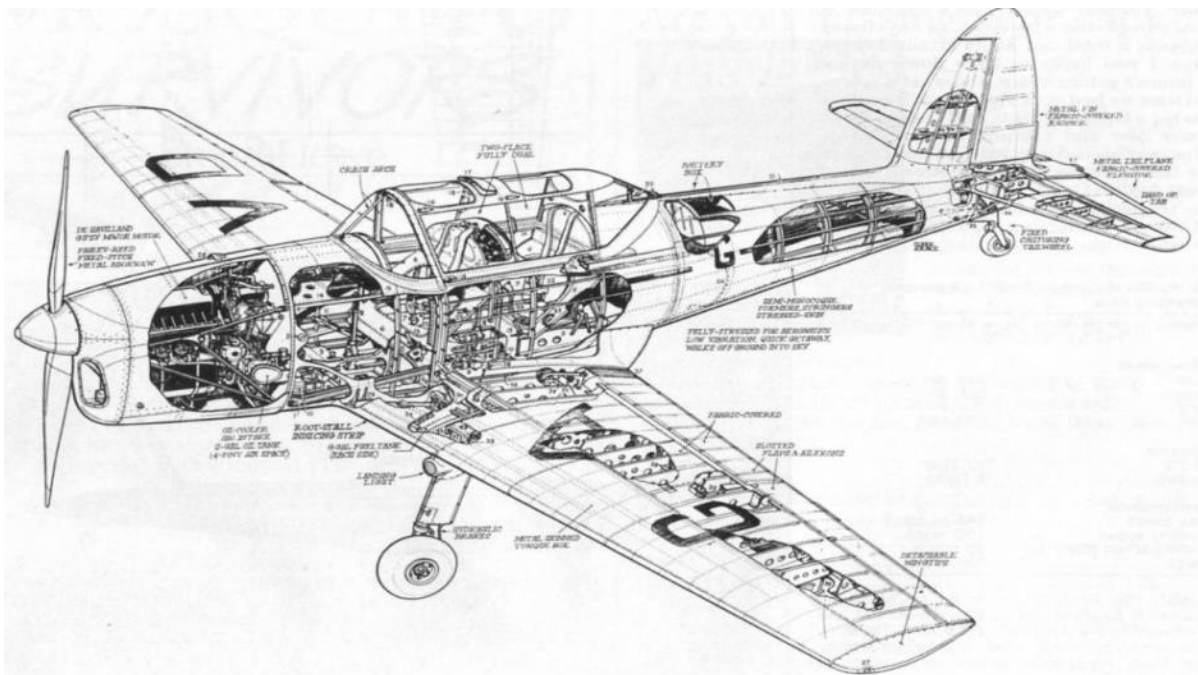


Abb. 2: Übersicht Aufbau DHC-1 MK22

Quelle: <http://aviadejavu.ru>

Das betroffene Flugzeug mit der Werknummer C1-0584, Baujahr 1952, war in Deutschland zum Verkehr zugelassen und wurde von einem Verein betrieben. Die Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC) wurde zuletzt am 28.07.2020 ausgestellt und war bis zum 31.07.2021 gültig. Die letztmalige 10-

Flugstunden-Kontrolle erfolgte am 13.09.2020 bei einer Betriebszeit von 9 707:04 Stunden. Die Gesamtbetriebszeit betrug zum Unfallzeitpunkt ca. 9 712 Stunden. Die Leermasse betrug laut Wägebericht 682 kg. Die maximale Beladung des hinteren Sitzes wurde mit 113 kg angegeben.

Laut den Eintragungen im Bordbuch wurden am 15.09.2020 nach 1:10 Stunden Flugzeit am Flugplatz Reinsdorf 39 Liter getankt. Die Tanks seien laut Eintrag dann voll gewesen. Nach weiteren 1:08 Stunden Flugzeit und 5 Platzrunden wurden am Flugplatz Bienenfarm 35,77 Liter nachgetankt, die Tanks seien wiederum voll gewesen.

Das Flugzeug wurde letztmalig am 16.09.2020 nach einer Flugzeit von 1:07 Stunden und 10 Platzrunden mit 30,77 Litern betankt. Nach dieser Betankung flog das Flugzeug 30 Minuten und 6 Platzrunden am 16.09.2020.

## Meteorologische Informationen

Die Routinewettermeldung (METAR) von 10:20 Uhr des ca. 20 NM entfernten Flughafens Berlin Tegel lautete:

Wind:	050° mit 9 kt, variabel zwischen 340° und 110°
Sicht:	mehr als 10 km
Bewölkung:	geringe Bewölkung (FEW) in 3 200 ft
Temperatur:	15 °C
Taupunkt:	5 °C
QNH:	1 028 hPa

Zum Unfallzeitpunkt notierte der Flugleiter des Sonderlandeplatzes Bienenfarm den Bodenwind mit 352° mit 10 kt, in Böen bis zu 15 kt.

Ein ortsansässiger UL-Fluglehrer brach an dem Morgen geplante Schulplatzrundenflüge mit einem Ikarus C42 ab, da es „recht bockig“ gewesen sei und der Wind seitlich zur Piste blies.

## Angaben zum Flugplatz

Der Sonderlandlandeplatz Bienenfarm (EDOI) befindet sich 8,1 NM nordwestlich der Stadt Nauen. Er liegt auf einer Höhe von 100 ft AMSL. Der Flugplatz verfügt über



eine 860 m lange und 40 m breite Graspiste mit der Bezeichnung 12/30. Die Hangars und die Flugleitung befinden sich im südöstlichen Bereich des Flugplatzgeländes, hinter dem Ende der Piste 12. Die Platzrunden für Motorflugzeuge und Ultraleichtflugzeuge verlaufen nördlich und die Platzrunde für den Segelflug verläuft südlich der Piste.

## Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle befand sich ca. 675 m vom Pistenende 12 entfernt und ca. 140 m südlich der Abfluggrundlinie. Das Flugzeug lag auf einem abgeernteten Feld, das zum Unfallzeitpunkt als Pferdekoppel genutzt wurde.

Das Flugzeugwrack lag etwa in Richtung 060°.

Die Tragfläche stand aufrecht und stützte sich auf das Hauptfahrwerk. Der Rumpf war hinter dem Cockpitbereich abgeknickt. Der hintere Rumpfbereich stützte sich auf dem rechten Höhenleitwerk ab (Abb.3). Der Motor war zum Teil vom Motorträger abgerissen und in den vorderen Rumpf-Cockpit-Bereich hineingedrückt. Direkt vor dem Motor, vor Propeller und Spinner, war ein ca. 20 cm tiefer Bodenaushub. Der Propeller war beidseitig gleichförmig nach hinten gebogen. Die Nasenleisten des Propellers wiesen keine Beschädigungen auf. Der Spinner war platt eingedrückt, ohne Rotationspuren.

Die rechte Tragflächenhälfte war stark verformt und im Bereich zwischen Landeklappen und Querruder abgeknickt. Die linke Tragflächenhälfte war vom Bereich zwischen Landklappen und Querruder bis zur Tragflächenwurzel gerissen. Der Nasenleistenbereich der linken Tragfläche war eingedrückt (Abb. 4). Beide Hauptfahrwerksbeine mit Reifen waren jeweils nach außen verbogen. Die Cockpithaube war von den Ersthelfern entfernt worden. Der Cockpitbereich war schwer beschädigt.





Abb. 3 u. 4: Überblick über die Beschädigungen am Flugzeug

Quelle: BFU

Alle Steuerflächen waren vorhanden. Die Steuerseile, Spannschlösser, Umlenkungen und Steuerstangen konnten jeweils von der Steuereinrichtung bis zur jeweiligen Steuerfläche überprüft werden. Hinweise auf eine mechanische Beeinträchtigung der Steuerung im Flug ergaben sich nicht. Das Trimmruder am rechten Höhenruder stand ungefähr auf Neutral.

In beiden Tragflächentanks wurde jeweils eine geringe Restmenge Kraftstoff gefunden. Auch beim späteren Bergen des Flugzeugs tropfte Kraftstoff aus den Tragflächen. Der Brandhahn wurde in der Stellung ON vorgefunden. In beiden mechanischen Kraftstoffpumpen, im Hauptkraftstofffilter und in der Zuleitung zum Vergaser wurde ebenfalls Kraftstoff gefunden. Die jeweiligen Filter-Siebelelemente wiesen keine Verschmutzungen auf. Die Vergaservorwärmung stand auf COLD. Aussagen über die Stellung des Leistungshebels (Throttle) und des Gemischhebels (Mixer) waren nicht möglich, da die Gestänge am vorderen Quadranten in Richtung Brandschott abgebrochen und die Gestänge zwischen vorderem und hinterem Quadranten verbogen waren.

Die beiden Ölfilter im Öl-Rücklaufsystem des Motors zeigten keine Verschmutzung bzw. keine Hinweise auf Metallspäne im Ölkreislauf. Mehrere Liter Öl waren im Motor vorhanden. Die Motorhaubenelemente wiesen keine Ölverschmutzungen auf der Innenseite auf. Die 4 Zündkerzen auf der linken Motorseite wurden vor Ort herausgeschraubt. Sie zeigten ein gleichmäßiges Zündbild und waren unauffällig. Die Pleuellwelle des Motors ließ sich vom Propeller aus drehen. Hierbei drehten sich die Pleuräder am rückseitigen Geräteträger. Augenscheinliche Hinweise für einen möglichen Grund einer Motorstörung ergaben sich nicht. Aussagen in Bezug auf die Funktionsfähigkeit des Vergasers und der Anbauaggregate, wie z. B. Zündmagnete



und Zündzeitpunktverstellung, konnten aufgrund der teilweise starken Beschädigungen nicht getroffen werden (Abb. 5).



Abb. 5: Beschädigungen im Bereich der Anbauaggregate des Motors

Quelle: BFU

Der Motor wurde nach dem Unfall im Auftrag des Halters in England bei der Shuttleworth Collection zerlegt und sämtliche Aggregate und Anbauteile wurden untersucht. Hierbei ergaben sich für die Experten keine Hinweise für einen Grund einer Motorstörung.

## Medizinische und pathologische Angaben

Der Pilot auf dem vorderen Sitz erlitt schwerste Verletzungen (Polytrauma), die augenblicklich zum Tode führten.

Der Passager auf dem hinteren Sitz erlitt schwere Kopf- und Körpverletzungen. Er gab gegenüber der BFU an, dass er keine Erinnerungen an den Flugverlauf oder den Unfallhergang habe.

## Brand

An der Unfallstelle ergaben sich keine Anzeichen für ein Feuer im Flug oder einen Brand nach dem Aufprall.

## Organisationen und deren Verfahren

Der Halter des Flugzeugs war ein Verein, der sich den Erhalt und Betrieb von Oldtimer-Flugzeugen zum Vereinsziel gemacht hatte. Der Verein betrieb ein großes Spektrum von unterschiedlichen Oldtimern. Er verfügte über einen eigenen Luftfahrzeugtechnischen Betrieb, der sich um die Instandhaltung und Nachprüfung der Vereinsflugzeuge kümmerte.

Nach Informationen des Vereins wurden die Flugzeuge intern in die Kategorien A bis D eingeteilt. Die jeweilige Kategorie ergab sich aufgrund des Anspruchs an die Bedienung, aber auch durch Faktoren wie den Wiederbeschaffungswert, die Seltenheit und die Ersatzteillage. Entsprechend der jeweiligen Kategorie gestalteten sich die Voraussetzungen, ein Vereinsflugzeug als Pilot nutzen zu können. Die Voraussetzungen umfassten die Gesamtflugerfahrung, die Erfahrung auf Spornradflugzeugen und die fliegerische Tätigkeit innerhalb der unmittelbar zurückliegenden Jahre.

Das Unfallmuster DHC-1 MK22 Chipmunk wurde im Verein der ersten Kategorie (A) zugeordnet. Dies bedeutete, dass aktive Vereinsmitglieder mit gültiger Klassenberechtigung SEP (land) bzw. LAPL (A) und der Unterschiedsschulung „SEP (land) with tail wheels“ ohne explizite Anforderungen an vorherige Flugerfahrung eine Einweisung auf diesem Muster absolvieren konnten.

Alle aktiven Vereinspiloten mussten mindestens einmal in einem 12-monatigen Turnus einen internen Übungsflug mit einem Einweisungs-/Lehrberechtigten absolvieren, vergleichbar mit der Auffrischungsschulung gemäß Teil-FCL.

Insgesamt waren im Verein 21 Mitglieder als Einweisungsberechtigte für Vereinsflugzeuge tätig. Neben der Voraussetzung einer gültigen Lehrberechtigung wurde ein Mitglied nur nach Ermessen des Vorstandes bzw. des leitenden Fluglehrers hinsichtlich seiner fliegerischen und pädagogischen Kompetenz als Einweiser eingesetzt.

Vor dem Einsatz musste zusätzlich zur Typeneinweisung eine theoretische und praktische Einweisung auf dem Ausbilder-/Lehrersitz des jeweiligen Musters erfolgen. Hierdurch wurde beispielsweise der signifikant anderen Sicht aus dem zweiten Sitz, der ggf. anderen Auslegung der Steuerorgane (Vorhandensein von Bremsen) und Instrumente oder den Anforderungen an die Kommunikation mit dem „Schüler“ im Tandemcockpit Rechnung getragen.

Durchgeführt wurde diese Einweisung durch einen auf dem Muster sehr erfahrenen und geübten Einweisungsberechtigten, idealerweise den leitenden Fluglehrer.

## Zusätzliche Informationen

Flugunfälle infolge von Motorstörungen bzw. Leistungsverlust nach dem Start im Anfangssteigflug ereignen sich immer wieder. Sehr häufig kam es in der Vergangenheit bei dem Versuch, in Richtung auf eine mögliche Notlandefläche zu kurven, oder bei dem Versuch, eine Umkehrkurve zum Flugplatz durchzuführen, zum Kontrollverlust über das Flugzeug.

Beispielhaft hierfür sind:

*Untersuchungsbericht BFU 19-0580-DX: Der Flugunfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot infolge einer Störung im Antrieb in der Abflugkurve diese fortsetzte (Umkehrkurve). Er unterschritt dabei die für den Kurvenflug erforderliche Geschwindigkeit und das Flugzeug geriet in einen überzogenen Flugzustand. Die Flughöhe reichte für ein Abfangen nicht aus.*

*Untersuchungsbericht BFU15-0975-3X: Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass es im Anfangssteigflug eine Unterbrechung der Kraftstoffversorgung gab, die mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer Triebwerksstörung führte. Das daraufhin eingeleitete Notfallverfahren war nicht geeignet, den Unfall zu vermeiden. Der Pilot verlor während dieses Notfallverfahrens die Kontrolle über das Luftfahrzeug. Die zur Verfügung stehende Höhe reichte nicht aus, um die Kontrolle über das Flugzeug wiederzuerlangen.*

*Untersuchungsbericht BFU14-3X080: Der Flugunfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot bei seiner Entscheidung, nach links zu kurven, die für den Kurvenflug erforderliche Geschwindigkeit nicht beachtete, wodurch das Flugzeug in einen überzogenen Flugzustand geriet. Die BFU schätzt eine mögliche Ablenkung von der Flugzeugführung durch die Wahrnehmung von Öldämpfen oder Ölspritzern auf der Cockpitscheibe als beitragenden Faktor zum Unfall ein.*

In vielen Publikationen wurden die Gefahren bei einem Leistungsverlust im Anfangssteigflug beschrieben und auf die wahrscheinliche Aussichtslosigkeit einer Umkehrkurve verwiesen.

Beispielhaft hierfür sind:

FLUGUNFALLUNTERSUCHUNGSSTELLE BEIM LUFTFAHRT-BUNDESAMT V15, 1983, Triebwerksausfall im Start:

*[...] So verlockend auch die Rückkehr zum Flugplatz ist - dort gibt es eine große hindernisfreie Fläche - so riskant ist das auch. Die Höhe reicht meistens nicht aus, um*

*im Gleitflug eine Umkehrkurve zu fliegen. Nur allzu leicht wird dabei die Geschwindigkeit unterschritten, in der Hoffnung, doch den Platz zu erreichen. Das endet dann meistens mit Strömungsabriß und einem regelrechten Absturz, der kaum ohne kritische Folgen bleibt. [...] Sicherer ist, obwohl man sich in der Situation gefühlsmäßig dagegen wehrt, eine Außenlandung voraus. Bleiben Sie ruhig und suchen Sie sich ein geeignetes Fleckchen aus. Fahren Sie die Landeklappen aus, das reduziert die Geschwindigkeit und damit die Aufsetzenergie, aber die Fahrt nicht unterschreiten! Opfern Sie, falls nötig bei drohender Hindernisberührung lieber das Flugzeug, aber nicht sich selbst. Abgerissene Flügel verringern auch die Bewegungsenergie, wenn nur der Fahrgastraum heil bleibt. Vorher natürlich Brandhahn zu und Elektrik aus.*

AOPA Germany SAFETY LETTER Nr. 12, 2014: Überziehen

*[...] Im Anfangssteigflug in noch geringer Höhe fliegt das Flugzeug mit nur geringer Geschwindigkeit und großem Anstellwinkel. Fällt in dieser Phase das Triebwerk aus, wird das Flugzeug sehr schnell an Fahrt verlieren und der Anstellwinkel nimmt zu. Um ein Überziehen zu vermeiden, muss der Pilot deshalb sofort die Flugzeugnase nach unten nehmen und eine sichere Gleitfluggeschwindigkeit (bzw. bei zweimotorigen Flugzeugen die beste Geschwindigkeit für den einmotorigen Steigflug) einnehmen. Befindet sich das Flugzeug bereits unterhalb dieser Geschwindigkeit, darf die Flugzeugnase nicht in die normale Lage für Gleiten angehoben werden bis eine sichere Fluggeschwindigkeit erreicht ist.*

AOPA Germany SAFETY LETTER Nr. 43, 2019: Unfälle in der Allgemeinen Luftfahrt

*[...] Unfälle beim Anfangssteigflug: Unfälle kurz nach dem Abheben des Flugzeuges von der Piste und während des Anfangssteigfluges passierten durch zu geringem Höhengewinn und Kollision mit Hindernissen, wie z.B. Bäumen, durch eine unkontrollierte Fluglage unmittelbar nach dem Abheben, aber auch in einigen Fällen durch Triebwerksstörungen. Aufgrund der noch geringen Flughöhe bleibt dem Piloten in vielen Fällen kaum Zeit zu einer Notlandung, das Flugzeug stürzt zu Boden. Die Insassen kommen oft zu Tode oder werden schwer verletzt. In dem untersuchten Zeitraum von fünf Jahren wurden während der Phase kurz nach dem Start und dem anschließenden Anfangssteigflug die meisten Insassen im Vergleich zu allen anderen Flugphasen getötet; 25 Tote und 11 Schwerverletzte bei 33 Unfällen.*

Eine umfassende Zusammenfassung mit Handlungsempfehlungen zum „Impossible Turn“ findet sich bei der amerikanischen Luftfahrtbehörde: FAA-P-8740-44 AFS-920-2017.

## Beurteilung

### Flugverlauf

Die Zeugen des Unfalls beschrieben Geräusche einer Triebwerkstörung im Anfangsteigflug nach dem Abheben. Nach dem Überflug der Büsche und Bäume im Abflug der Piste 12 beobachteten sie einen Flugverlauf, der wahrscheinlich dem Versuch entsprach eine Umkehrkurve zurück zum Flugplatz zu fliegen. Während dieser Kurve kippte das Flugzeug ab und schlug in einem steilen Winkel auf den Boden auf.

### Piloten

Der Pilot auf dem vorderen Sitz flog seit Jahrzehnten. Er hatte über die Jahre eine ausreichend hohe Flugstundenerfahrung gesammelt und aufgrund der Anzahl von Starts und Landungen mit einmotorigen Flugzeugen innerhalb der letzten 15 Monate eine gute Inübnunghaltung. Mit dem betroffenen Muster war seine Flugerfahrung aber noch gering.

Der Passagier bzw. Pilot auf dem hinteren Sitz verfügte über eine hohe Flugstundenerfahrung. Er war mit dem betroffenen Muster vertraut und aufgrund der Lehrtätigkeit auf dem Muster auch sicher in der Lage das Flugzeug vom hinteren Sitzplatz aus zu fliegen.

Der Unfallflug ereignete sich direkt nach der Einweisung des vorderen Piloten auf dem Muster. Die grundsätzliche Steuerführung während des Fluges lag mit hoher Wahrscheinlichkeit beim vorne sitzenden Piloten. Es erscheint jedoch als sehr wahrscheinlich, dass bei einer unerwarteten Triebwerksstörung im Abflug der vorne sitzende Pilot unweigerlich „Hilfe“ vom hinten sitzenden erfahreneren Piloten sucht, zumal dieser zuvor sein Einweiser auf dem Muster war. Auch ist das Eingreifen und der Versuch zu unterstützen ein unwillkürlicher Reflex eines erfahrenen Lehrers. In wieweit es ggf. zu einem Missverständnis oder einer gegenseitigen Beeinträchtigung in der Steuerführung kam, kann nicht beurteilt werden.

Letztendlich hat der steuerführende Pilot oder haben beide Piloten gemeinsam entschieden, schnellstmöglich zum Flugplatz zurück oder eng in Richtung Süden zu kurven. Dies misslang aufgrund zu geringer Flughöhe und dem Unterschreiten der nötigen Fluggeschwindigkeit bzw. dem Überschreiten des kritischen Anstellwinkels in Schräglage mit nachfolgendem Abkippen.



## Luffahrzeug

Das Flugzeug war 68 Jahre alt. Es befand sich optisch in einem sehr guten Instandhaltungszustand. Bei der Untersuchung an der Unfallstelle ergaben sich keine Hinweise auf eine ursächliche Beeinträchtigung der Steuerung oder Schäden an den Steuerflächen.

Die Ursache für die beobachtete Triebwerksstörung konnte weder direkt nach dem Unfall noch später bei der Zerlegung des Triebwerks ermittelt werden. Ein Kraftstoffmangel als Ursache kann rechnerisch aufgrund der Tankhistorie und den Flugzeiten sowie aufgrund des vorgefundenen Kraftstoffs in den Pumpen, Filtern und der Zuleitung zum Vergaser ausgeschlossen werden.

Der Kraftstoffhahn war geöffnet und die Vergaservorwärmung stand auf kalt. Der Zerstörungsgrad im Cockpit und im Bereich Brandschott-Motorträger-Motor lies keine Aussagen über die Stellungen der Gemisch- und Leistungshebel zu. Eine Besonderheit des Musters ist, dass der Gemischhebel für ein reiches Kraftstoff-Luft-Gemisch gezogen und zur Abmagerung gedrückt wird. Ob dies in einer Stresssituation evtl. zu einer Fehlbedienung führte, konnte nachträglich nicht geklärt werden.

Die Flugmasse und der Schwerpunkt lagen innerhalb der zulässigen Grenzen. Aufgrund der 2 Personen an Bord lag der Schwerpunkt im hinteren zulässigen Bereich.

Die Tandem-Sitzanordnung beeinflusst bei dem betroffenen Muster für den hinten sitzenden Piloten die Sicht nach vorne erheblich. Daher ergaben sich für ihn im Moment der Triebwerkstörung Optionen für eine Außenlandung wahrscheinlich nur mit Blick nach links in Richtung Norden oder nach rechts in Richtung Süden. Hingegen ist die Sicht nach vorne für den vorderen Piloten, aufgrund des Reihenmotors und der schmalen Motorhaube, selbst im Steigflug nahezu unbehindert.

## Wetter

Am Unfalltag war es nahezu wolkenlos. Die Temperatur lag bei ca. 15 °C und die Dichtehöhe am Flugplatz betrug -397 ft AMSL. Somit waren weder die Leistungsfähigkeit des Triebwerks noch die Aerodynamik des Flugzeugs eingeschränkt.

Der Wind blies bockig aus wechselnder nördlicher Richtung. In Bezug auf den Flugweg bedeutete dies beim Abkurven nach dem Anfangssteigflug bzw. beim Einleiten der Umkehrkurve in südlicher Richtung, ein Kurven in eine Rückenwindsituation. Der Rückenwind und die dadurch wahrscheinlich optisch gleichbleibende Geschwindigkeit über Grund können einen trügerischen Geschwindigkeitseindruck vermittelt ha-

ben, der in Schräglage zum Unterschreiten der nötigen Fahrt oder zum Überschreiten des kritischen Anstellwinkels und zum plötzlichen Abkippen des Flugzeugs führte.

Unter Stress, d. h. unter Zeitdruck durch die Abwägungen der Optionen infolge der Triebwerkstörung und der Orientierung beider Piloten nach außen, unterblieb höchstwahrscheinlich, entgegen besserem Wissen aller Piloten, die notwendige Beachtung der Geschwindigkeitsanzeige im Cockpit.

### Flugplatz / örtliche Gegebenheiten

Der Flugplatz Bienenfarm liegt in einem ebenen Gebiet, umgeben von Feldern und Waldstücken. In der Abflugrichtung der Piste 12 boten sich südöstlich und südlich mehrere Felder als Außenlandeflächen an (Abb. 1). Der Querabflug der Motorflugplatzrunde hätte in Richtung Norden über ein Waldstück geführt. Daher war das Kurven in Richtung Süden nachvollziehbar.

Beide Piloten waren nur Gäste am Flugplatz, dennoch waren ihnen aufgrund der Anzahl von durchgeführten Platzrundenflügen mit Sicherheit die örtlichen Bedingungen und die mögliche Lage von geeigneten Außenlandeflächen bekannt.

### Triebwerkstörung nach dem Start / Umkehrkurve

In vielen Publikationen, aber auch Flugunfalluntersuchungsberichten, wurde über die Gefahren und sehr wahrscheinliche Aussichtslosigkeit einer sogenannten Umkehrkurve geschrieben. Die Umkehrkurve wird deshalb im Englischen als „the impossible turn“ bezeichnet. Neben der rechnerischen Aussichtslosigkeit aufgrund zu geringer Flughöhe, Sinkrate und geringer Fahrt werden häufig bei dem Versuch zurück zum Flugplatz zu gelangen mögliche, mit geringerem Risiko erreichbare Außenlandefelder ignoriert. Generell wird empfohlen in einem Winkel von maximal 60° links und rechts der Abflugrichtung nach einer Notlandefläche zu suchen und diese kontrolliert anzusteuern.

Eine Außenlandung birgt auch immer die Gefahr für Schäden am Luftfahrzeug und dessen Insassen, jedoch zeigen viele Beispiele, dass bei einer kontrollierten, soweit wie möglich gesteuerten Notlandung die Schäden weitaus geringer waren, als bei einem unkontrollierten Absturz.

Wenn ein Crash unvermeidbar ist, dann muss das Hauptinteresse des Piloten in dem Versuch liegen die kinetische Energie des Flugzeugs möglichst auf einer langen Strecke, in einem gestreckten Zeitraum, zu vernichten, d.h. das Flugzeug in einem

flachen Winkel, mit möglichst geringer Fahrt, auf einer soweit wie möglich freien Fläche aufzusetzen.

## Schlussfolgerungen

Der Flugunfall war auf folgende Ereigniskette zurückzuführen:

- Triebwerkstörung im Anfangssteigflug vor oder beim Überflug von Hindernissen in Verlängerung der Piste
- Einleiten einer Kurve
- Unterschreiten der nötigen Fluggeschwindigkeit bzw. Überschreiten des kritischen Anstellwinkels in Schräglage
- Abkippen des Flugzeugs in zu geringer Flughöhe für ein erfolgreiches Abfangmanöver

Untersuchungsführer: Axel Rokohl

Untersuchung vor Ort: Holger Röstel, Axel Rokohl

Braunschweig, 21.04.2021

Die Untersuchung wird in Übereinstimmung mit 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 dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FIUUG) vom 26. August 1998 durchgeführt.

Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens, der Haftung oder von Ansprüchen.

## Herausgeber

Bundesstelle für  
Flugunfalluntersuchung

Hermann-Blenk-Str. 16  
38108 Braunschweig

Telefon 0 531 35 48 - 0  
Telefax 0 531 35 48 - 246

Mail [box@bfu-web.de](mailto:box@bfu-web.de)  
Internet [www.bfu-web.de](http://www.bfu-web.de)