

# Untersuchungsbericht

## Identifikation

Art des Ereignisses: Unfall  
Datum: 27.05.2020  
Ort: Blomberg-Borkhausen

Luftfahrzeug: Flugzeug  
Hersteller: Reims Aviation Cessna  
Muster: F 150 L

Personenschaden: Pilot tödlich verletzt  
Sachschaden: Luftfahrzeug zerstört  
Drittschaden: Flurschaden

Aktenzeichen: BFU20-0322-3X

## Kurzdarstellung

Während des Starts, in der Phase des Anfangssteigfluges, kurvte das Flugzeug über ansteigendes, bewaldetes Gelände. Dabei geriet es in eine unkontrollierte Fluglage, kollidierte mit Bäumen und prallte aus etwa 15 m Höhe auf den Boden.

## Sachverhalt

### Ereignisse und Flugverlauf

Laut den Angaben des Flugleiters des Sonderlandeplatzes Blomberg-Borkhausen war der Pilot und Eigentümer der betroffenen Cessna F 150 L bereits vor ihm auf dem Sonderlandeplatz eingetroffen. Der Pilot habe ihm berichtet, dass er bei der Prüfung des Triebwerkes eine zu geringe Zylinderkopftemperatur festgestellt habe und er aus diesem Grund noch eine Platzrunde fliegen wolle.

Gegen 13:00 Uhr<sup>1</sup> rollte der Pilot mit seinem Flugzeug zum Start auf die Piste 24.

Nach den Angaben des Flugleiters hatte der Pilot das Triebwerk warmlaufen lassen und um 13:01 Uhr eine Startmeldung abgegeben. Der Start sei zunächst unauffällig gewesen. Das Flugzeug habe noch auf dem Asphaltanrollstreifen abgehoben und anschließend Fahrt aufgenommen. Dann sei es etwa auf Höhe der Tankstelle nach links abgedreht und mit einem hohen Anstellwinkel über ansteigendes, bewaldetes Gelände gestiegen. Aufgrund der Sichteinschränkung durch Gebäude und den Wald habe er den weiteren Flugverlauf nicht mehr beobachten können. Kurz danach habe er ein blechernes Geräusch vernommen, es aber aufgrund von stattfindenden Baumfällarbeiten nicht mit dem abfliegenden Flugzeug in Verbindung gebracht. Sein Versuch, die Cessna vom Tower aus über Funk zu erreichen, habe keinen Erfolg gehabt. Daraufhin habe er sich entschlossen, einen Suchflug mit dem Flugzeug eines gerade gelandeten Bekannten durchzuführen.

Der BFU standen die GPS-Daten aus einem FLARM-Gerät<sup>2</sup>, das sich an Bord des Flugzeuges befunden hat, sowie die Daten einer zugehörigen Bodenstation zur Verfügung. Aus den extrahierten Daten wurden mehrere Flugverläufe ausgelesen.

Anhand der Daten ließ sich der Flugweg vom Start um 13:01:15 Uhr bis zur Hinderberührung mit den Bäumen südwestlich des Flugplatzes rekonstruieren (Abb. 1). Nach dem Start wurde eine Linkskurve zum ansteigenden Waldgebiet auf dem Nessenberg südlich des Flugplatzes eingeleitet. Anschließend nahm die Fluggeschwindigkeit ab und das Flugzeug stieg zunächst weiter. Im weiteren Flugverlauf wurde die Steigleistung geringer und das Flugzeug ging in einen Sinkflug über.

---

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

<sup>2</sup> Bei FLARM handelt es sich um ein Gerät aus der Schweiz zur Verkehrsinformations- und Kollisionsvermeidung in der allgemeinen Luftfahrt, das u. a. auch GPS-Daten speichern und senden kann.

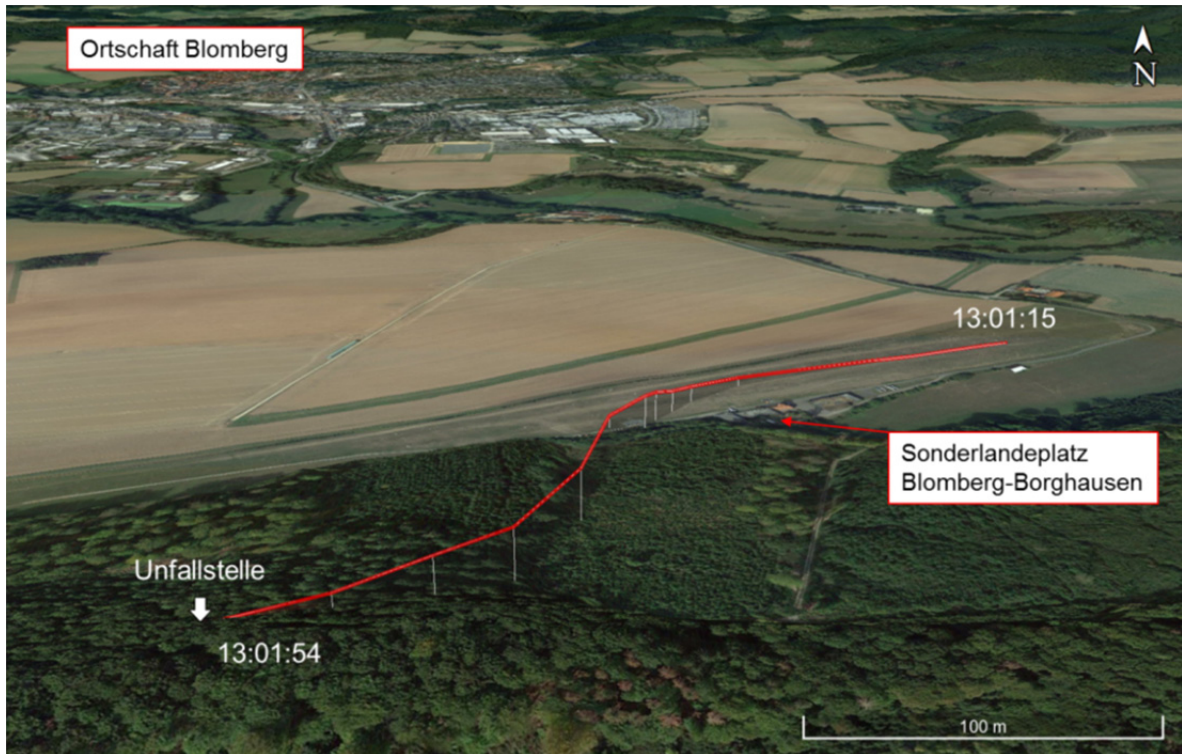


Abb. 1: Flugwegrekonstruktion aus GPS-Daten

Quelle: FLARM, Google Earth™, Bearbeitung BFU

Kurz nach dem Ereignis wurde der Sonderlandeplatz vom Such- und Rettungsdienst (SAR) über eine ausgelöste Notfunkbake (ELT) im angrenzenden Waldgebiet informiert.

Die Cessna F150 L wurde gegen 14:30 Uhr ca. 600 m südwestlich des Sonderlandeplatzes auf dem Dach liegend in einem angrenzenden Waldgebiet auf dem Nesenberg gefunden.

## Angaben zu Personen

Der 76-jährige verantwortliche Luftfahrzeugführer war seit dem 31.05.1979 Inhaber einer Lizenz für Privatpiloten PPL(A), , ausgestellt nach den Regelungen der Europäischen Union, die am 19.06.2013 in eine unbefristete Lizenz für Privatpiloten LAPL(A), umgeschrieben wurde.

In der Lizenz waren die Klassenberechtigungen für mehrmotorige und einmotorige Flugzeuge mit Kolbentriebwerk (MEP, SEP land) sowie die Berechtigung für Kunstflug (Aerobatic) und die Schleppberechtigung (ST (A)) eingetragen.

Ferner verfügte er über einen unbefristet gültigen Luftfahrerschein für Segelflugzeugführer (SPL) mit der Klassenberechtigung Motorsegler (TMG).

Das flugmedizinische Tauglichkeitszeugnis Klasse LAPL war gültig bis zum 25.04.2020, verbunden mit der Auflage, eine Brille (VDL) mitzuführen. Das Tauglichkeitszeugnis war aufgrund einer Allgemeinverfügung angesichts der Corona-Pandemie (EU 2018/1139) um 4 Monate verlängert worden.

Er hatte eine Gesamtflugerfahrung von ca. 3 512 Starts und 2 040 Stunden. In den letzten 90 Tagen hatte er, ausschließlich mit seiner eigenen Cessna F 150 L, 10 Starts durchgeführt und war 02:12 Stunden geflogen.

## Angaben zum Luftfahrzeug

Die Cessna F 150 L ist ein abgestreifter Schulterdecker in Ganzmetallbauweise mit nichteinziehbarem Fahrwerk in Bugradanordnung. Sie ist mit einem Kolbenantriebswerk mit Zweiblatt-Festpropeller (Abb. 2) ausgerüstet.

Das Luftfahrzeug war in Deutschland zum Verkehr zugelassen und wurde von einer Privatperson betrieben.

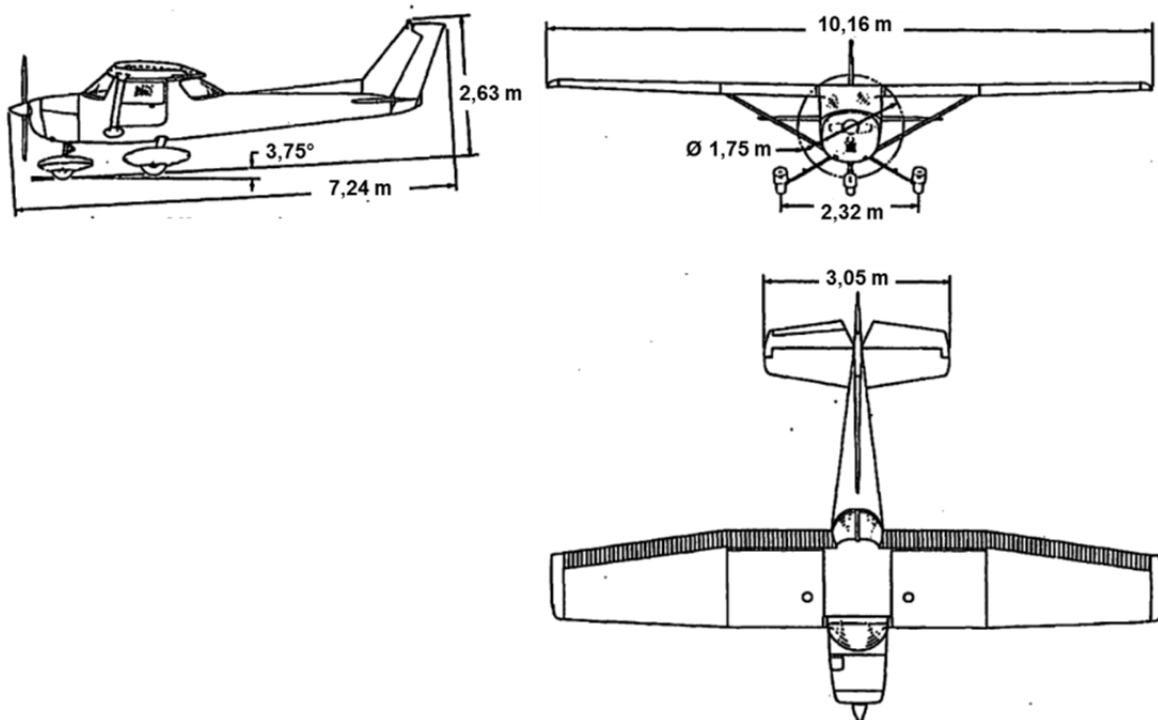


Abb 2: Drei-Seitenansicht Cessna F150L

Quelle: Flughandbuch des Herstellers

|                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| Hersteller:           | Reims Aviation Cessna (Frankreich) |
| Muster:               | F 150 L                            |
| Werknummer:           | F150-0904                          |
| Baujahr:              | 1973                               |
| Triebwerkstyp:        | Lycoming O-200-A                   |
| Maximale Abflugmasse: | 726 kg                             |
| Leergewicht:          | 514 kg                             |
| Zuladung:             | 212 kg                             |
| Gesamtflugzeit:       | 5 123 Stunden                      |

Laut den technischen Unterlagen des Flugzeuges wurde die letzte Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC) am 26.04.2020 bei einer Betriebszeit von 5 121 Stunden bescheinigt.

Der Halter verfügte über Kenntnisse im Amateurflugzeugbau und hatte die Wartung selbst durchgeführt.

Nach Zeugenangaben befanden sich vor dem Start ca. 40 l Kraftstoff an Bord. Das Flugzeug wurde von dem Piloten selbst aus Kanistern getankt. Die Beladung und der Schwerpunkt des Flugzeuges befanden sich innerhalb der Vorgaben des Flug- und Betriebshandbuches.

## Angaben aus dem Flug- und Betriebshandbuch

### Flugleistungen

Die Steigleistung der Cessna F 150 L betrug laut Flug- und Betriebshandbuch bei den am Unfalltag herrschenden Bedingungen 635 ft/min bei 68 kt Fluggeschwindigkeit. Die Zeit vom Abheben bis zum Übergang in den überzogenen Flugzustand und der ersten Baumberührung betrug ca. 20 Sekunden.

| <b>— TAKE-OFF DISTANCE —</b>        |                |                 |                       |                           |                      |                           |                      |                           |                      |                           |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| FLAPS RETRACTED HARD SURFACE RUNWAY |                |                 |                       |                           |                      |                           |                      |                           |                      |                           |
| GROSS WT. LBS.                      | IAS 50 FT. MPH | HEAD WIND KNOTS | AT SEA LEVEL & 59° F. |                           | AT 2500 FT. & 59° F. |                           | AT 5000 FT. & 41° F. |                           | AT 7500 FT. & 32° F. |                           |
|                                     |                |                 | GROUND RUN            | TOTAL TO CLEAR 50 FT. OBS | GROUND RUN           | TOTAL TO CLEAR 50 FT. OBS | GROUND RUN           | TOTAL TO CLEAR 50 FT. OBS | GROUND RUN           | TOTAL TO CLEAR 50 FT. OBS |
| 1600                                | 70             | 0               | 735                   | 1385                      | 910                  | 1660                      | 1115                 | 1985                      | 1390                 | 2440                      |
|                                     |                | 10              | 500                   | 1035                      | 630                  | 1250                      | 780                  | 1510                      | 970                  | 1875                      |
|                                     |                | 20              | 305                   | 730                       | 395                  | 890                       | 505                  | 1090                      | 640                  | 1375                      |

NOTES: 1. Increase the distances 10% for each 35°F. increase in temperature above standard for the particular altitude.  
 2. For operation on a dry, grass runway, increase distances (both "ground run" and "total to clear 50 ft. obstacle") by 7% of the "total to clear 50 ft. obstacle" figure.

| <b>— MAXIMUM RATE-OF-CLIMB DATA —</b> |                       |                        |                 |                      |                        |                           |                       |                        |                           |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|----------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| GROSS WEIGHT LBS.                     | AT SEA LEVEL & 59° F. |                        |                 | AT 5000 FT. & 41° F. |                        |                           | AT 10000 FT. & 23° F. |                        |                           |
|                                       | IAS, MPH              | RATE OF CLIMB FT./MIN. | FUEL USED, GAL. | IAS, MPH             | RATE OF CLIMB FT./MIN. | FUEL USED FROM S.L., GAL. | IAS, MPH              | RATE OF CLIMB FT./MIN. | FUEL USED FROM S.L., GAL. |
| 1600                                  | 76                    | 670                    | 0.6             | 73                   | 440                    | 1.6                       | 70                    | 220                    | 3.0                       |

NOTES: 1. Flaps retracted, full throttle, mixture leaned to smooth operation above 5000 ft.  
 2. Fuel used includes warm-up and take-off allowances.  
 3. For hot weather, decrease rate of climb 15 ft./min. for each 10°F above standard day temperature for particular altitude.

Abb. 3: Auszug aus dem Flug- und Betriebshandbuch

Quelle: Hersteller

Die Steigrate von 635 ft/min wurde durch den Hangaufwind gestreckt, sodass die Steigleistung kurzzeitig auf 738 ft/min erhöht wurde.

Die Höhendifferenz zwischen dem Abheben bis zur Berührung mit den Bäumen betrug 75 m. Bis zum Überflug des Berghangs hätte sie 105 m betragen. Die Cessna hätte zum Überfliegen des Hanges eine Steigleistung von 1 034ft/min benötigt.

## Meteorologische Informationen

Laut den Angaben des Flugleiters des Sonderlandeplatzes Blomberg-Borkhausen herrschten am Unfalltag Sichtflugwetterbedingungen. Der Wind hätte aus nördlichen Richtungen mit Windböen um 13 kt. geweht. Laut der Routinewettermeldung (METAR) des 22 km nordöstlich gelegenen Militärflugplatzes Bückeburg, Ausgabezeit 12:20 Uhr, herrschten folgende Wetterbedingungen:

Wind: 270° mit 3 kt

Sicht: CAVOK-Bedingungen (Sicht 10 km oder mehr, keine Wolken unter 5000 ft über Grund bzw. unterhalb der höchsten Sektormindesthöhe, keine Cumulonimbus (Cb) und keine signifikanten Wettererscheinungen am Flughafen oder der näheren Umgebung).

1-2/8 Bewölkung in 5 500 ft über Flugplatzniveau.

Temperatur: 20 °C

Taupunkt: 0,6 °C

Luftdruck: 1 033 hPa

Zur Ausgabezeit 13:20 Uhr wurden folgende Änderungen der Wetterbedingungen veröffentlicht:

Wind: 160° mit 6 kt

Sicht: CAVOK-Bedingungen

Temperatur: 22 °C

Taupunkt: 0,7 °C

Luftdruck: 1 032 hPa

## Funkverkehr

Zwischen dem Piloten und Borkhausen Info bestand eine Funkverbindung. Während des Unfallhergangs fand kein Funkverkehr statt. Der Funkverkehr wurde nicht aufgezeichnet.

## Angaben zum Flugplatz

Der Sonderlandeplatz Blomberg-Borkhausen (EDVF) liegt circa 1,7 km südöstlich der Stadt Blomberg (Abb. 3). Der Sonderlandeplatz verfügte über eine Grasbahn mit der Ausrichtung 063°/243° (06/24). Die Piste hatte eine Länge von 595 m und eine Breite von 30 m. Von der Schwelle der Piste 24 reichte ein etwa 5 m breiter und 120 m langer Asphaltstreifen in die Piste hinein. Die mittlere Steigung in dieser Startrichtung beträgt etwa 2 %. Die Höhe des Flugplatzgeländes (ELEV) ist mit 535 ft AMSL angegeben.

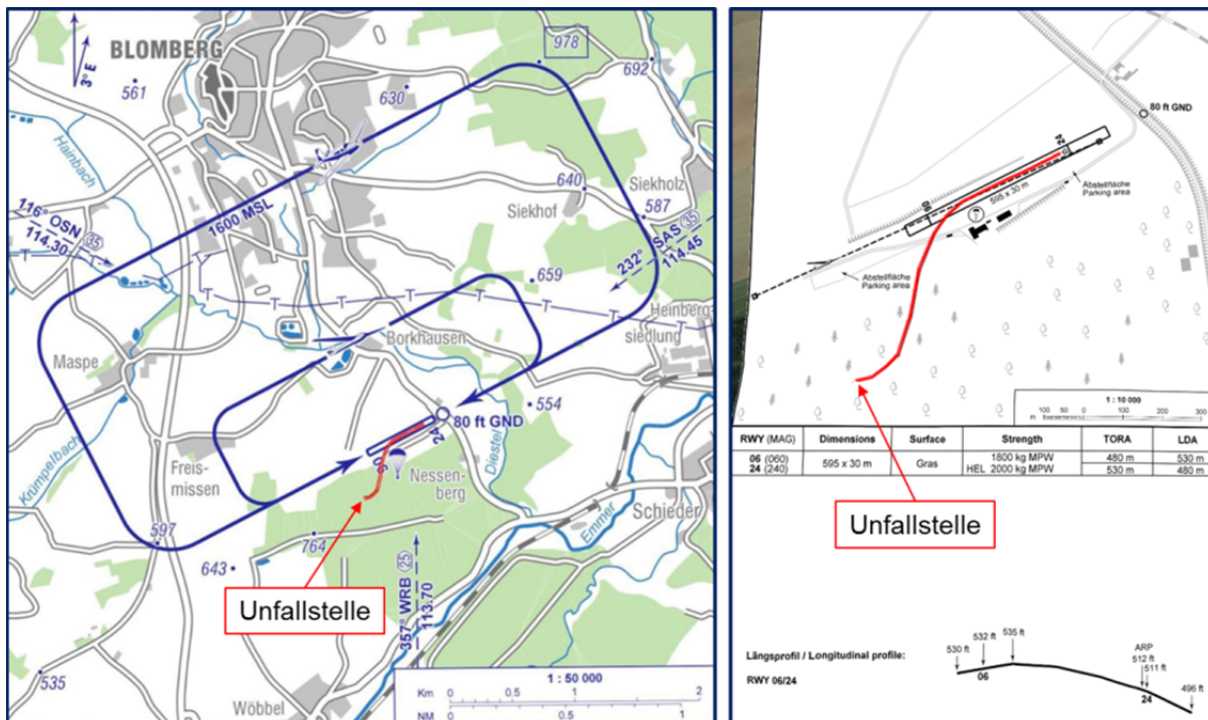


Abb. 4: Sichtflugkarte EDVF mit eingezeichnetem Flugweg bis zur Unfallstelle

Quelle: AIP, Bearbeitung BFU

## Flugdatenaufzeichnung

Die BFU konnte die Daten aus dem GPS- Empfangsgerät auslesen. Neben dem Unfallflug waren auch andere Flüge aufgezeichnet.

Die Abbildung 5 zeigt die aufgezeichneten GPS-Daten umgerechnet in Bezug zur Schwelle der Piste 24. Die Zeiten wurden ab dem Aufrollen auf die Piste aufsummiert. Das Flugzeug beschleunigte zunächst auf dem Asphaltstreifen und hob nach etwa 7 Sekunden ab. Nach etwa 14 Sekunden war die höchste Geschwindigkeit über Grund erreicht und das Flugzeug kurvette mit etwa 17° berechneter Schräglage auf einen südlichen Kurs in Richtung ansteigendem Gelände.

Die Geschwindigkeit über Grund nahm im weiteren Flugverlauf stetig ab. Die Steigrate des Flugzeuges nahm ab der 19. Sekunde ebenfalls stetig ab. Die Geländehöhe (ermittelt aus dem digitalen Geländemodell der Erde) sowie der Bewuchs (ermittelt aus Drohnenaufnahmen und -positionen) nahmen unterhalb des Flugprofils stetig zu. Ab der 32. Sekunde ging das Flugzeug in eine Rechtskurve, die mit etwa 15° Schräglage berechnet wurde, über.



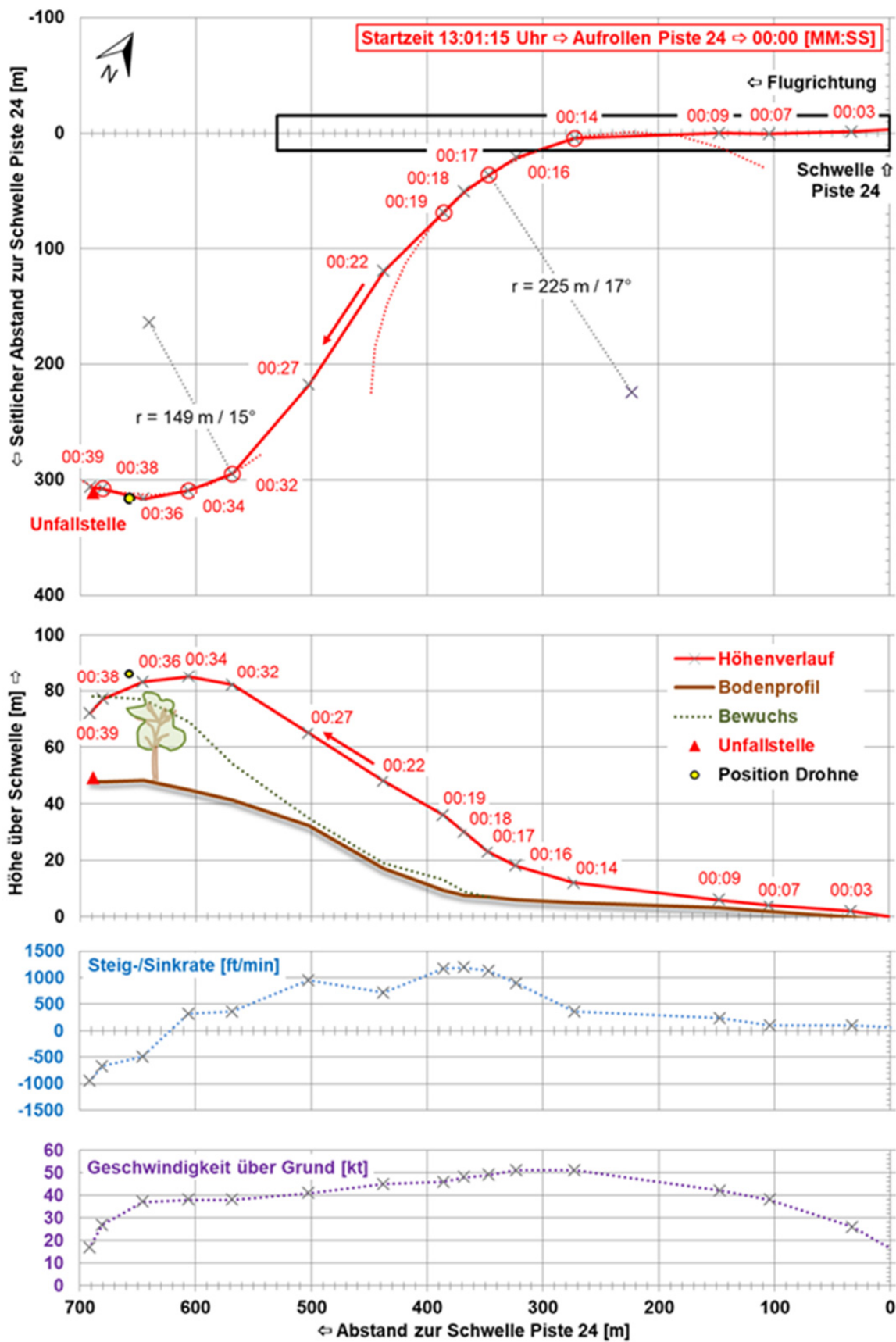


Abb. 5: Verlauf der Flughöhe und Geländeprofil

Quelle: BFU

## Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle befand sich in dem südlich des Sonderlandeplatzes gelegenen, hügeligen Waldstück des Nessenbergs, auf einer Höhe von ca. 220 m AMSL. Die höchste Erhebung am Berghang lag bei 250 m AMSL.

Erste Spuren einer Baumberührung (die abgeschlagenen Spitzen von drei Fichten und einer Buche) fanden sich im Abstand von ca. 44 m nordöstlich des Wracks und konnten mit Hilfe einer Drohnenaufnahme lokalisiert werden (Abb. 5). Der rote Pfeil in der Abbildung 5 gibt die aus den GPS-Daten und der Drohnenposition und -ausrichtung abgeschätzte Einflugrichtung des Flugzeugs in die Baumkronen wieder. Diese haben das Flugzeug quasi „verdeckt“, daher war es für die Rettungskräfte auch zunächst schwierig es aufzufinden.

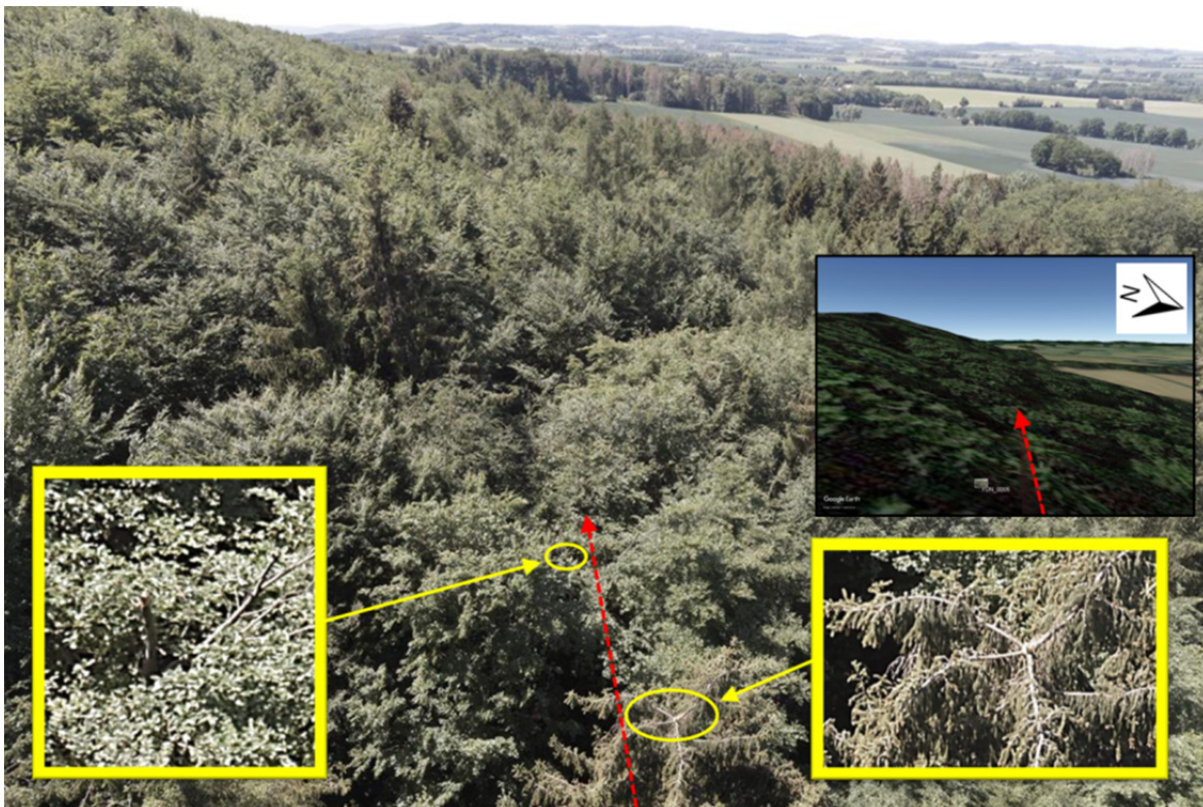


Abb. 6: Hindernisberührung mit Baumkronen an der Unfallstelle mit Blick in Einflugrichtung

Quelle BFU

Der gelbe Punkt in Abbildung 6 zeigt die Position, die die Drohne hatte, als das Bild in Abbildung 6 aufgenommen wurde, wo der Einflug des Flugzeugs in die Baumkronen der etwa 30 m hohen Buchen (symbolisch dargestellt) mit bereits negativer Sinkrate etwa 36-38 Sekunden nach dem Start erfolgte.

Das Wrack selbst befand sich unterhalb einer Buche. An den umstehenden Buchen wurden mehrere Äste in einer Höhe von ca. 15 m über Grund abgeschlagen und fielen auf das Wrack.

Das Luftfahrzeug wurde zerstört in Rückenlage auf dem Waldboden vorgefunden (Abb. 6). Die Nase des Flugzeuges zeigte in Richtung 40 Grad entgegen der Anflugrichtung.



Abb. 7: Unfallstelle

Quelle: BFU

Der Abdruck des Rumpfbugs reichte ca. 15 cm tief in den Waldboden. Die Propellerblätter waren an den Blattenden entgegen der Flugrichtung verbogen. Das Rumpfvorderteil war bis zum Cockpit gestaucht. Das Bugrad war eingeknickt. Das Seitenleitwerk war im oberen Bereich gestaucht. Die linke Tragfläche war an der Tragflächennase, in etwa der Hangneigung folgend, eingedrückt. Die Tragfläche war zum Rumpf hin verzogen. Die rechte Tragfläche war leicht gestaucht. An den Schlit-

zen vom Übergang der Tragflächen zu den Landeklappen befand sich Buchenlaub und Astwerk. Im Spalt des Höhenruders befand sich ebenfalls Buchenlaub.

Die Landeklappen waren eingefahren. Das Seiten- und die Querruder waren beweglich. Das Höhenruder ließ sich nicht bewegen. Das Höhenrudergestänge war im Cockpit vor dem Brandschott verklemmt.

Der Leistungshebel war ca. 2 cm vor der Vollaststellung und der Gemischhebel (Mixture) in der Stellung „Reich“.

Der Pilot wurde im Cockpit gefunden, der Beckengurt war angelegt, der Schultergurt nicht.

Im Flugzeug war eine Rauchanlage mit zusätzlichem 1 l-Paraffin-Kanister verbaut.

## Medizinische und pathologische Angaben

Laut Obduktion verstarb der Pilot an einem Polytrauma.

## Brand

Es entstand kein Brand.

## Überlebensaspekte

Die Beschädigungen im Cockpit-Rumpf-Bereich sind typisch für einen nahezu senkrechten Aufprallwinkel. Das Luftfahrzeug war auf dem Pilotensitz mit einem 3-teiligen Gurt ausgerüstet. Der Schultergurt war nicht angelegt.

## Zusätzliche Informationen

### Menschliche Faktoren

Zeugen beschrieben den Piloten als „peniblen, sicherheitsbedachten Menschen“, der großen Wert auf Inübnunghaltung legte, sich fit hielt und viel selber am Flugzeug bastelte bzw. testete. Er sei mehrmals wöchentlich am Flugplatz gewesen, hätte sich viel um die Infrastruktur am Platz (Vorfeld, Mäharbeiten) gekümmert und wäre immer für technische Fragen ansprechbar gewesen. Geflogen sei er meist allein und mit zunehmendem Alter immer weniger. Er hätte versucht hohes Verkehrsaufkommen und kontrollierte Flugplätze zu meiden und sei meist nur noch kürzere Strecken in die nähere Umgebung geflogen.

Laut einem Zeugen gab es ca. 4 Jahre vor dem Unfall die Überlegung, dass dieser das Flugzeug von dem verunfallten Piloten zunächst in einer Art „Altersteilzeit“ und schlussendlich ganz übernehmen sollte. Dazu kam es jedoch nicht, da der Zeuge eine andere Option wahrnahm.

#### Potenzielle Einflüsse des Alterns auf das Fliegen

Mit dem natürlichen Alterungsprozess des Menschen verschlechtern sich häufig für das Fliegen wichtige Faktoren der psychophysischen Leistungsfähigkeit<sup>3</sup>, z.B.:

- Verschlechterte Wahrnehmung, z. B. durch reduzierte Hörfähigkeit (Funkverkehr) und Sehfähigkeit (eingeschränktes peripheres Sehen, verschlechtertes Nah- und Nachtsehen sowie Schwierigkeiten, den Fokus schnell zu wechseln)
- Muskuloskelettale Probleme: Kraftverlust, verminderte Beweglichkeit, früher einsetzende Ermüdung im Cockpit aufgrund von Hitze und Turbulenzen, Schwierigkeiten in der Feinmotorik wie beim Drücken kleiner Tasten
- Vermehrte Müdigkeit: Schlafumgebung, Arbeitsschicht, medizinische Bedingungen, Jetlag etc. beeinflussen die Müdigkeit stärker
- Kurzzeitgedächtnis: Probleme beim Merken von Höhenangaben, Transpondercodes und Funkfrequenzen (ebenfalls durch Müdigkeit beeinflusst)
- Probleme in der Aufmerksamkeitsverteilung, Informationsverarbeitung, Problemlösung und Entscheidungsfindung sowie psychomotorische Koordination

Generell sind altersbedingte Veränderungen individuell sehr unterschiedlich, verlaufen sehr variabel und lassen sich schwer an einem bestimmten Alter festmachen (Schlag, 2008<sup>4</sup>; Tsang, 1997<sup>5</sup>).

Diverse Untersuchungen und Erkenntnisse aus dem Straßenverkehr zeigen allerdings, dass vor allem Beeinträchtigungen des Sehens, Probleme mit der Aufmerksamkeitsverteilung und eine generelle Verlangsamung, insbesondere bei der Entscheidung, Planung und Ausführung von Handlungen, das Unfallrisiko älterer Fahrer beeinflussen (Vollrath & Krems, 2011<sup>6</sup>; Wild-Wall & Falkenstein, 2007). Ebenso zei-

<sup>3</sup> Tsang, Pamela S. and Tonya L. Shaner. Age, attention, expertise, and time-sharing performance. *Psychology and Aging*, 1998; 13(2): 323-247.

<sup>4</sup> Schlag, B. (2008). *Leistungsfähigkeit und Mobilität im Alter*. Köln: TÜV Media.

<sup>5</sup> Tsang, P. S. (1997). Age and pilot performance. In R. A. Telfer & P. J. Moore. *Aviation Training: Learners, Instruction and Organization*, edited by. Aldershot: Avebury Aviation, S. 21-39.

<sup>6</sup> Vollrath, M. & Krems, J. (2011). *Verkehrspsychologie. Ein Lehrbuch für Psychologen, Ingenieure und Informatiker*. Stuttgart: Kohlhammer.

gen diverse Studien im Luftfahrtbereich<sup>78</sup> (Bazargan & Guzhva (2011), dass mit zunehmender Gesamtflugzeit die Unfallraten für alle Piloten sinken, aber gerade ältere Piloten bei geringer aktueller Flugzeit höhere Unfallraten aufweisen (v. a. bei weniger als 50 Stunden pro Jahr). Vor allem für Piloten mit weniger als 1 000 Stunden Gesamtflugzeit und weniger als 50 Stunden aktueller Flugzeit steigt mit zunehmendem Alter die Unfallrate an (Golaszewski, 1983, 1991, 1993).

Diversen altersbedingten Veränderungen können ältere Menschen im gewissen Rahmen mit (langjähriger) Erfahrung, Inübunghaltung und Verhaltensänderungen begegnen<sup>9</sup>. Beispielsweise können kürzere Streckenabschnitte oder insgesamt kürzere Flüge gewählt werden, mehr Zeit dafür eingeplant, (v.a. bei IFR-Flügen) Co-Piloten zur Unterstützung mitgenommen, verkehrsreiche Lufträume und Zeiträume gemieden, schönes bzw. ruhiges Flugwetter zum Fliegen ausgewählt oder auch einfach die persönlichen Minima an die aktuellen Fähigkeiten angepasst werden ([www.airsafetyinstitute.org/vfrcontract](http://www.airsafetyinstitute.org/vfrcontract)). Außerdem können ältere Menschen auch kontinuierlich versuchen ihre Fähigkeiten möglichst lange aufrecht zu erhalten, z. B. indem sie anspruchsvolle Situationen bzw. Aufgaben intensiv üben, ihre Ausstattung für mehr Komfort und Sicherheit verbessern oder vermehrt technische sowie soziale Unterstützungsmöglichkeiten nutzen.

---

<sup>7</sup> Morrow, D. G., Menard, W. E., Ridolfo, H. E., Stine-Morrow, E. A. L., Teller, T. & Bryant, D. (2003). Expertise, cognitive ability, and age effects on pilot communication. *The International Journal of Aviation Psychology*, 13(4), 345-371.

<sup>8</sup> AOPA (20XX). Aging and the general aviation pilot. Research and Recommendations.

<https://www.aopa.org/training-and-safety/air-safety-institute/safety-publications>

<sup>9</sup> <https://www.aopa.org/training-and-safety/online-learning/safety-spotlights/aging-gracefully>

## Beurteilung

### Pilot

Der Pilot verfügte seit 1979 über die luftrechtlich vorgeschriebene Lizenz und hatte die erforderliche Berechtigung zur Durchführung des Fluges. Seine Flugerfahrung beruhte auf ein- und zweimotorigen Flugzeugen sowie Segelflugzeugen. Er war Eigentümer der Cessna und mit dem Muster seit mehreren Jahren vertraut. Seine allgemeine Flugpraxiserfahrung war gut ausgeprägt. Die aktuelle Flugerfahrung war eher gering.

### Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug war ordnungsgemäß zum Verkehr in Deutschland zugelassen. Die Wartung erfolgte durch den Halter. Durch den Einbau der Paraffin-Rauchanlage wurde die Cessna außerhalb der Zulassung betrieben. Die technische Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

### Flugverlauf

Die ausgewerteten Flugdaten zeigen, dass nach dem Start zunächst im Bodeneffekt Geschwindigkeit aufgebaut wurde (Abb. 4). Nachdem die Betriebsgebäude passiert wurden, erfolgte eine Linkskurve in das ansteigende Gelände des Nessenberges. Die Steigrate stieg dabei kurzfristig auf ca. 1 100 ft/min an. Im weiteren Verlauf brachen Fluggeschwindigkeit und Steigrate ein. Kurz vor der Kollision mit den Bäumen befand sich das Luftfahrzeug in einem hohen Anstellwinkel und im Bereich des Strömungsabrisses (Stall). In dieser Lage kam es zunächst mit Fahrwerk und Höhenleitwerk zur Hindernisberührung mit den Baumspitzen. Die Cessna wurde an einem Buchenstamm abrupt abgebremst und stürzte am Stamm nahezu senkrecht auf den Waldboden.

Um den Berghang überfliegen zu können, wäre ein Höhengewinn von 105 m nötig gewesen. Mit der Steigleistung der Cessna und dem Rückenwind mit der in den Hang eingeflogen wurde, war der Überflug der Bergkuppe nicht möglich. Der Pilot führte 18 Sekunden nach dem Abheben eine Richtungsänderung nach Westen durch, die ihn auf Parallelkurs zum Hang brachte. Dabei befand sich die Cessna schon mit hohem Anstellwinkel fliegend (Abb. 4, Zeitstempel 36 Sekunden) im Sink-

flug. Der Sinkflug erfolgte in Folge des Fliegens außerhalb der Leistungsdaten des Luftfahrzeuges im Bereich des Stalls (behind the power curve). Um einen kontrollierten Flugzustand wiederherstellen zu können, hätte der Pilot den Anstellwinkel verkleinern und die Geschwindigkeit erhöhen müssen. Durch die geringe Flughöhe über Grund war dieses Flugmanöver für den Piloten nicht möglich. Eine Kollision mit den Bäumen war daher unvermeidbar.

## Meteorologische Bedingungen

Zur Unfallzeit kam der Bodenwind aus nördlichen Richtungen und wehte mit einer Windgeschwindigkeit von 13 Knoten. Der Start erfolgte demnach bei Gegenwind mit einer Seitenwindkomponente von rechts. Die Windverhältnisse und die anderen Wetterbedingungen hatten keinen maßgeblichen Einfluss auf den Flugunfall.

## Menschliche und betriebliche Aspekte

Der Pilot war fliegerisch sehr erfahren und technisch versiert. Die Zeugenaussagen deuten darauf hin, dass er noch sehr aktiv war und weiterhin viel Interesse am Fliegen hatte und versuchte, Probleme gerne selber zu lösen.

Dem gegenüber steht jedoch, dass der Pilot trotz langjähriger Flugerfahrung in den letzten Jahren deutlich weniger und eher kürzere Strecken flog (nur ca. 2 Stunden in den letzten 90 Tagen). Er flog meist allein und sein letzter offizieller Checkflug war 2 Jahre zuvor in 2018. Mögliche altersbedingte Veränderungen unterlagen daher mehrheitlich seiner Selbsteinschätzung und sind nach dem Ableben des Piloten nicht mehr beurteilbar. Die hier gezogenen Schlüsse der BFU beruhen daher auf Zeugenaussagen und Flugdatenaufzeichnungen zum Verhalten des Piloten.

Zeugenangaben, wonach der Pilot schon längere Zeit überlegte, das Fliegen bald einzustellen, weisen darauf hin, dass der Pilot höchstwahrscheinlich altersbedingte Veränderungen seiner fliegerischen Fähigkeiten wahrnahm und versuchte sie zu kompensieren. Er passte beispielsweise sein Flugverhalten an, flog laut Zeugenaussagen in den letzten Jahren meist werktags, um den „Stress am Wochenende zu vermeiden“, und hauptsächlich nur noch in die nähere Umgebung sowie mied kontrollierte, verkehrsreiche Plätze, um sich höchstwahrscheinlich auch weniger fordernden Situationen auszusetzen. Im deutlichen Gegensatz zu diesem eher alters- und sicherheitsbewussten, vorsichtigen Fliegen steht jedoch die regelmäßige Missachtung von empfohlenen Abflugverfahren wie auch am Unfalltag.



Laut Flugdatenaufzeichnungen folgte der Pilot einige Male nicht der veröffentlichten Platzrundenführung. Diese regelmäßige Missachtung der Betriebsverfahren am Flugplatz blieb für den Piloten ohne Konsequenzen, sodass sich dieses Verhalten scheinbar festigte und auch am Unfalltag zu einer freien Auswahl des Abflugweges führte. Der Pilot war sich der Gefahren seines Verhaltens offenbar nicht bewusst und unterschätzte diese. Dennoch ist er nach Zeugenangaben für gewöhnlich nicht über den bewaldeten Hang abgeflogen.

Höchstwahrscheinlich handelte der Pilot nach einem spontanen Entschluss und bemerkte die kritische Situationsentwicklung zu spät. Dennoch entschied er sich bewusst für den Abflugweg über den ansteigenden, bewaldeten Hang und brachte sich somit unnötig in eine potenziell sicherheitskritische Situation.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit reagierte der Pilot in dieser Situation erst zu langsam und dann fehlte die Höhe über dem Gelände, um das Flugzeug wieder unter Kontrolle zu bringen, bevor es zur Baumberührung kam. Eine noch eingeleitete Richtungsänderung, um parallel zum Hang zu fliegen, lässt sich in den Flugdatenaufzeichnungen erkennen, aber ließ sich nicht mehr rechtzeitig umsetzen. Diese anspruchsvolle, sicherheitskritische Situation, die eine breite Aufmerksamkeitsverteilung (sowohl nach außen als auch nach innen auf die Flugparameter) sowie ein schnelles, souveränes Entscheiden und Handeln verlangte, überforderte den Piloten in seinen Fähigkeiten, die wahrscheinlich altersbedingt zusätzlich eingeschränkt waren.

Wie bereits zuvor dargestellt, kann viel Flugerfahrung älteren Menschen helfen, gefährliche Situationsentwicklungen eher vorherzusehen, allerdings sammeln sie lieber mehr Informationen und überwachen ihre eher fehleranfällige Wahrnehmung und Informationsverarbeitung sehr genau, bevor sie eine Entscheidung treffen. Dieses Vorgehen beansprucht mehr Zeit und verlangsamt die Zuwendung von Aufmerksamkeit auf Situationsveränderungen (v.a. bei Multitasking), was sich in sicherheits- und zeitkritischen Situationen, wie dem Stall/Sackflug in ansteigendem Gelände, ungünstig auswirken kann.

Die BFU konnte nicht abschließend klären, weshalb der Pilot diesen von vornherein sicherheitskritischen Abflugweg wählte und sich somit selber bei verschiedenen Arten von Problemen im Flug (wie Motorausfall, mangelnde Steigleistung oder Strömungsabriss) die Rettungs- bzw. Ausweichmanöver beschneidete. Gerade wenn altersbedingte Veränderungen, wie reduzierte Reaktionsfähigkeit, aufkommen, aber auch generell, empfiehlt es sich für sicherheitsbewusstes Fliegen bzw. einen erfolgreichen Start, nach dem Abheben erst einmal ausreichend Geschwindigkeit aufzubauen und

Höhe zu gewinnen, um frei von Hindernissen möglichst in Verlängerung der Startrichtung geradeaus zu steigen (mindestens 500 ft AGL), bevor überhaupt eine Kurve eingeleitet wird. Nur so ermöglicht man sich als Pilot auch auf mögliche Probleme adäquat reagieren zu können.

Mit der entgegen gesetzlichen Vorschriften eingebauten Rauchanlage verstieß der Pilot bewusst und ebenfalls regelmäßig gegen bekannte Vorgaben.

Der Pilot legte aus ungeklärten Gründen für den Unfallflug den vorhandenen Schultergurt nicht an. Es kann sein, dass der Pilot beim Anschnallvorgang abgelenkt wurde und diesen Schritt (eventuell auch altersbedingt) schlichtweg vergaß. Möglicherweise legte der Pilot den Schultergurt aber auch aus Komfortgründen nicht an. Die BFU konnte die Gründe dafür nicht abschließend klären, höchstwahrscheinlich beeinflusste aber das Fehlen des Schultergurts die Schwere des Unfalls.

## Schlussfolgerungen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass das Flugzeug in geringer Höhe über Grund im ansteigenden Gelände in einen sackflugähnlichen Flugzustand geriet und dabei mit Bäumen kollidierte.

Zum Unfall beigetragen hat die Entscheidung des Piloten noch im Anfangssteigflug direkt nach dem Start mit einer Linkskurve in ansteigendes Gelände einzufliegen.

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| Untersuchungsführer:     | Knoll                        |
| Untersuchung vor Ort:    | Knoll, Schubert, Dr. Winkler |
| Mitwirkung:              | Schubert, Dr. Winkler        |
| Braunschweig, 20.05.2022 |                              |

## Anlagen

Die Untersuchung wurde 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)