

# Untersuchungsbericht

## Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	26. April 2013
Ort:	Bötersen
Luftfahrzeug:	Flugzeug
Hersteller / Muster:	EADS Socata / TBM 700 B
Personenschaden:	vier Personen tödlich verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittschaden:	Flurschaden
Aktenzeichen:	BFU 3X027-13

## Sachverhalt

Der Flug wurde in Kiel-Holtenau (EDHK) nach Instrumentenflugregeln (IFR) begonnen und der Anflug auf den Flugplatz Rotenburg (Wümme) (EDXQ) nach einem Flugregelwechsel nach Sichtflugregeln (VFR) durchgeführt. Das Flugzeug kollidierte während des Anfluges mit dem Boden und geriet in Brand.

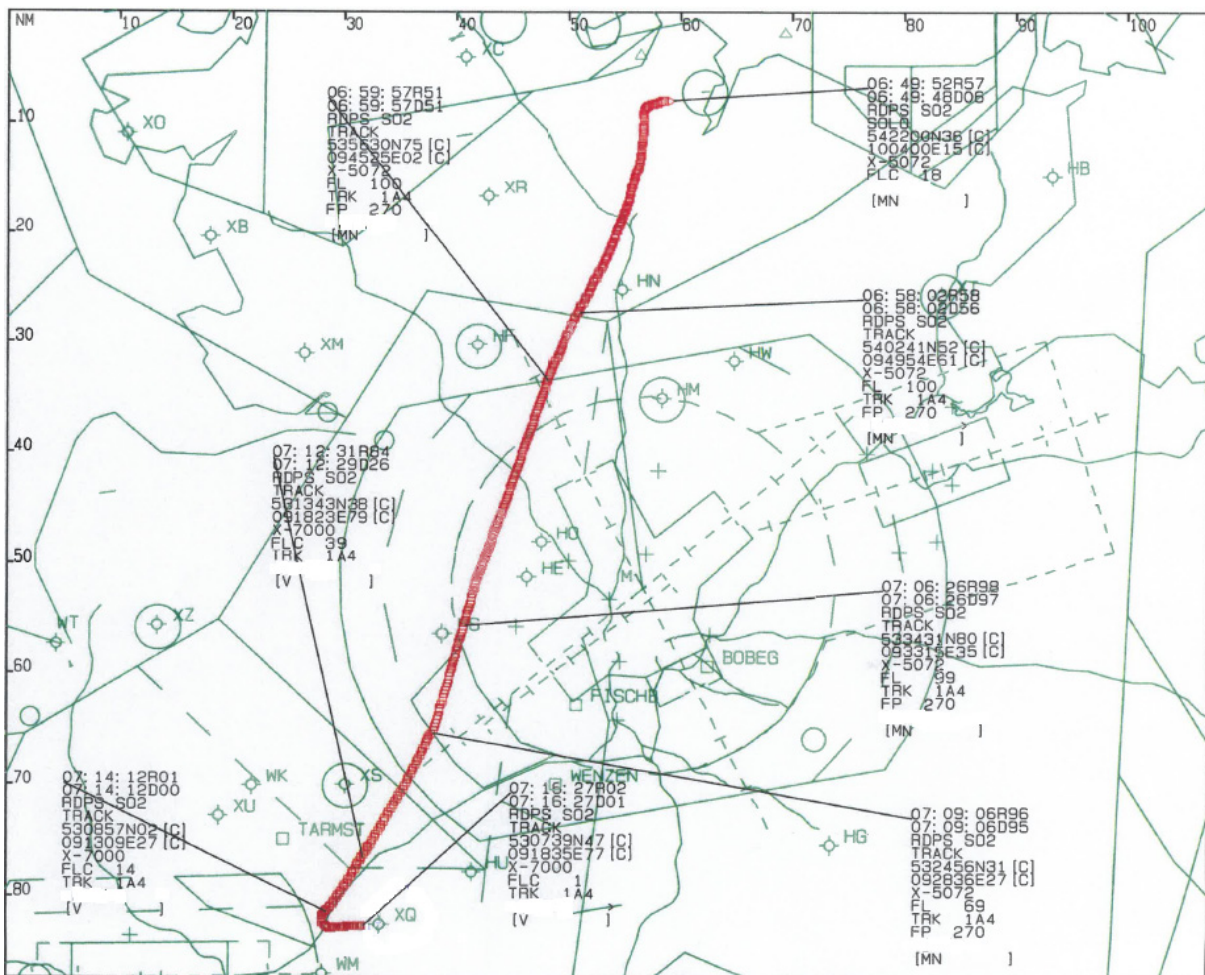
## Ereignisse und Flugverlauf

Das Flugzeug war mit zwei Piloten und zwei Passagieren besetzt. In Rotenburg (Wümme) sollten zwei weitere Personen aufgenommen werden. Danach war der Weiterflug nach Friedrichshafen (EDNY) zum Besuch einer Luftfahrtmesse ge-

plant. Für die Landung in Friedrichshafen lag eine Genehmigung für den Zeitraum von 10:40 Uhr<sup>1</sup> bis 11:00 Uhr vor. Als Ausweichflugplatz war im Flugplan für den Flug nach Rotenburg (Wümme) der Flughafen Bremen (EDDW) angegeben.

Laut einem Zeugen habe sich die im Cockpit rechts sitzende Person vor dem Start dreimal telefonisch nach dem Wetter in Rotenburg (Wümme) erkundigt. Gegen 08:00 Uhr und 08:30 Uhr habe diese Person diesbezüglich bei einem am Zielflugplatz wartenden Passagier nachgefragt und gegen 08:40 Uhr beim Flugleiter.

Der Start in Kiel-Holtenau erfolgte um 08:46 Uhr.



Aufzeichnung der Radardaten der gesamten Flugstrecke in der Zeit von 08:49:52 Uhr bis 09:16:27 Uhr

Quelle: Deutsche Flugsicherung, Bearbeitung BFU

1 Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

Laut Funkaufzeichnung befand sich das Flugzeug ab 08:50:02 Uhr unter Kontrolle der Flugverkehrskontrollstelle Bremen Radar und es wurde die Freigabe für eine Linkskurve nach Erreichen von 3 000 ft AMSL sowie für den Direktflug zum Drehfunkfeuer Elbe (VOR LBE) erteilt.

Um 08:50:45 Uhr folgte die Freigabe zum Steigflug auf Flugfläche (FL) 100. Wenige Minuten später erreichte das Flugzeug die freigegebene Reiseflughöhe.

Nach einem Frequenzwechsel und der Übergabe an den nächsten Sektor erteilte um 09:06:02 Uhr der Lotse die Freigabe auf FL 70 zu sinken. Um 09:08:41 Uhr folgte die Anweisung: *„[Rufzeichen] descend 4 000 feet on QNH 1 011 turn right ten degrees [...]“* Laut Radaraufzeichnung hatte das Flugzeug zu diesem Zeitpunkt FL 70 erreicht und änderte den Kurs um 10° nach rechts.

Nach einem weiteren Frequenzwechsel meldete sich einer der Piloten um 09:11:11 Uhr: *„[Rufzeichen] passing FL50 descending 4 000 feet 5 miles final Rotenburg 08 will report ready to cancel next.“* Um 09:12:03 Uhr ergänzte dieser Pilot: *„[Rufzeichen] cancelling IFR now“*. Nach dem Empfang des aktuellen QNH von 1 011 hPa und der Anfrage zum Flugregelwechsel IFR/VFR bestätigte der Lotse um 09:12:07 Uhr: *„[Rufzeichen] IFR part is cancelled 0712 squawk 7000 leaving approved [...]“*

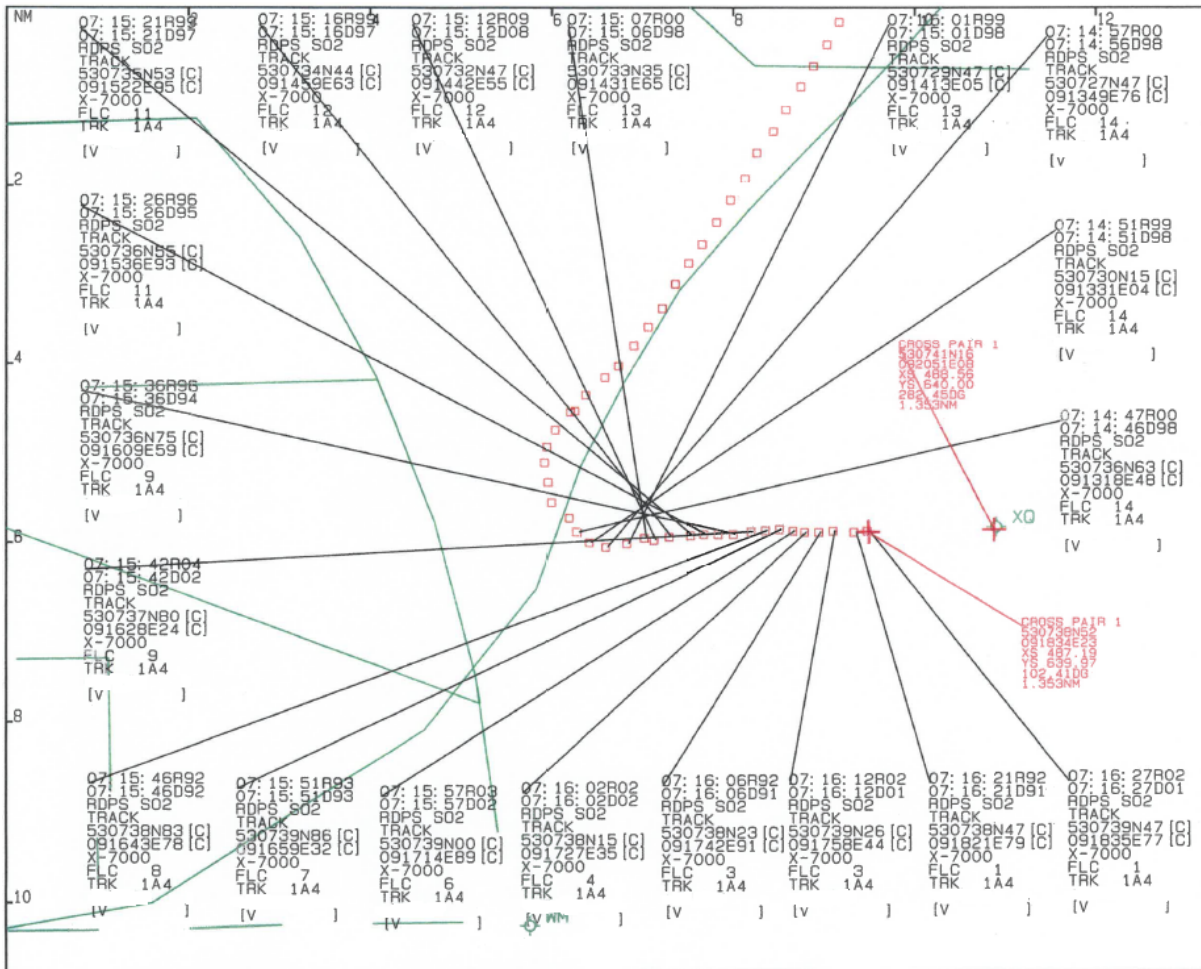
Laut einer Zeugenaussage habe sich die im Cockpit rechts sitzende Person auf der Infrequenz des Zielflugplatzes gemeldet. Zu diesem Zeitpunkt habe sich das Flugzeug etwa 8 nautische Meilen (NM) nördlich des Zielflugplatzes in rund 4 000 ft AMSL bei einem Kurs von ca. 210° befunden. Dem Piloten sei übermittelt worden, dass am Flugplatz die Sicht etwa 2 km betrage und die Wolkenbasis bei 500 ft läge.

Laut Radaraufzeichnung wurde der Sinkflug bis auf 1 400 ft AMSL fortgesetzt und um 09:14:57 Uhr eine Linkskurve auf dem Endanflugkurs von etwa 090° ohne weiteren Höhenverlust beendet.

Ab 09:15:07 Uhr begann das Flugzeug bei einem Kurs von etwa 090° kontinuierlich zu sinken. Auf diesem Flugabschnitt habe, laut Aussage des Flugleiters, dieselbe Person wie beim ersten Funkkontakt, den Endanflug gemeldet.

Das letzte Radarziel wurde um 09:16:27 Uhr mit der Höhenangabe 100 ft AMSL aufgezeichnet.

Einer der am Flughafen Rotenburg (Wümme) wartenden Passagiere habe sich im Dienstraum der Flugleitung aufgehalten und sei nach der letzten Meldung des Piloten auf den dortigen Balkon gestiegen, um nach dem Flugzeug zu horchen. Er habe es aber weder hören noch sehen können.



Flugwegaufzeichnung des Endanfluges in der Zeit von 07:12:36 Uhr bis 07:16:27 Uhr

Quelle: Deutsche Flugsicherung, Bearbeitung BFU

Auch der Flugleiter gab an, dass zum Zeitpunkt der letzten Meldung des Piloten von dem Flugzeug weder etwas zu sehen noch zu hören gewesen sei.

Das Flugzeug kollidierte mit dem Boden 1,24 NM vor der Schwelle der Piste 08 und etwa 570 m links neben der Anfluggrundlinie. Die letzte Radaraufzeichnung ist mit der Lage der Unfallstelle nahezu identisch.

Die Insassen erlitten tödliche Verletzungen, das Flugzeug wurde zerstört.

## Angaben zu Personen

### Person auf dem linken Cockpitsitz

Die 61-jährige, männliche Person besaß eine Pilotenlizenz der Europäischen Union, PPL(A), erteilt gemäß Teil FCL und erstmalig als nationale Lizenz am 18. November 1993 ausgestellt.

Die Rechte beinhalteten den Sprechfunk in deutscher und englischer Sprache für Flüge nach Sicht- oder Instrumentenflugregeln und folgende Muster- bzw. Klassenberechtigungen:

- TBM PIC, IR, gültig bis 30. September 2013
- MEP PIC, IR, gültig bis 31. März 2014
- SEP PIC, gültig bis 30. November 2014, IR gültig bis 30. November 2013

Sein flugmedizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 2 war mit Auflagen (VML) bis zum 6. April 2014 gültig.

Laut den Eintragungen im Antrag für ein Tauglichkeitszeugnis besaß er eine Gesamtflugerfahrung von 750 Stunden, davon etwa 150 Stunden in den letzten 24 Monaten.

Die Flugerfahrung auf dem betroffenen Muster betrug laut elektronischem Bordbuch seit Erwerb der TBM-Berechtigung im September 2011 65 Stunden sowie 58 Starts und Landungen.

Er war der Eigentümer des betroffenen Flugzeuges.

### Person auf dem rechten Cockpitsitz

Die 49-jährige, männliche Person besaß eine Lizenz für Berufspiloten, CPL(A), mit dem Eintrag ATPL Theory Credit und MCC, nach den Regelungen JAR-FCL deutsch, erstmalig als nationale Lizenz ausgestellt am 17. Oktober 2000.

Die Rechte beinhalteten den Sprechfunk in deutscher und englischer Sprache für Flüge nach Sicht- oder Instrumentenflugregeln und folgende Muster- bzw. Klassenberechtigungen:

- C525 PIC, IR, gültig bis 30. November 2013
- Aerospatiale SET, PIC, IR, gültig bis 31. Juli 2013, CRI, gültig bis 30. November 2015

- PC12 PIC, IR, gültig bis 31. Dezember 2013
- SEP PIC, IR, gültig bis 29. Oktober 2013, CRI, gültig bis 30. November 2015
- FI PPL(A), gültig bis 30. November 2015

Sein flugmedizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 1 war ohne Auflagen bis zum 30. September 2013 gültig.

Laut fliegerischem Lebenslauf vom Juni 2012 hatte er eine Gesamtflugerfahrung von rund 3 680 Stunden. Auf propellerturbinengetriebenen Flugzeugen war seine Erfahrung etwa 210 Stunden, davon 66 Stunden sowie 81 Starts und Landungen auf TBM 700.

Er war bei Bedarf als freiberuflicher Pilot auf dem betroffenen Flugzeug tätig.

Seit Februar 2008 war er außerdem Trainer für Crew Ressource Management (CRM).

Er war als Pilot mit dem Flugplatz Rotenburg (Wümme) vertraut und auch dem Flugleiter dieses Flugplatzes bekannt. Deshalb habe der Flugleiter auch die Stimme des Piloten im Funk identifizieren können.

Laut Bordbuch hatten beide Piloten 68 Flüge gemeinsam in wechselnder Verantwortung durchgeführt.

## Angaben zum Luftfahrzeug

Das Flugzeug TBM 700 B ist ein in Metallbauweise und mit einem geringen Anteil an Faserverbundwerkstoffen hergestellter, einmotoriger Tiefdecker mit einziehbarem Fahrwerk in Bugradanordnung. Es ist ausgestattet mit einer Turbine (free turbine, reverse flow, two turbine sections) und einem Propeller (constant speed, feathering and hydraulic control reverse).

Gemäß Flughandbuch kann das Flugzeug mit einem Piloten betrieben werden.

Hersteller	EADS Socata
Muster	TBM 700 B
Werknummer:	194
Baujahr:	2001



Leermasse:	1 974 kg
Höchstzulässige Startmasse:	2 984 kg
Höchstzulässige Landemasse:	2 835 kg
Gesamtflugzeit:	1 489 Stunden (Stand 24. April 2013)
Zyklen gesamt:	1 299 (Stand 24. April 2013)
Triebwerksmuster:	Pratt & Whitney PT6A-64
Propellermuster:	Hartzell HC-E4N.3/E9083 S (K)

Das Flugzeug war in Deutschland zum Verkehr zugelassen. Es wurde von einem gewerblichen Halter betrieben und verchartert. Bei Bedarf wurde ein freiberuflich tätiger Pilot dazu vermittelt.

Die Flugsicherungsausrüstung genügte laut Prüfschein den Anforderungen für Flüge nach IFR. Unter anderem verfügte das Flugzeug über zwei Satellitennavigationssysteme vom Typ Garmin GNS 530 und GNS 430 und einen Radarhöhenmesser vom Typ Honeywell KRA 405 B.

Die letzte Freigabebescheinigung wurde am 24. April 2013 ausgestellt.

## Meteorologische Informationen

### Meteorologische Flugvorbereitung

Nach Auskunft des Deutschen Wetterdienstes (DWD) wurde für den Unfallflug keine individuelle Wetterberatung bei einer der Luftfahrtberatungszentralen des DWD eingeholt. Außerdem habe eine Überprüfung der Abrufe des Selfbriefingsystems pc\_met ergeben, dass über das Zugangskonto der links im Cockpit sitzenden Person kein Abruf von Wetterdaten erfolgt war. Die Person, die rechts im Cockpit saß, verfügte über keinen eigenen Zugang bei pc\_met. Laut den Zeugen war den Piloten vor dem Start in Kiel bekannt, dass in Rotenburg (Wümme) die Bodensicht etwa 2 000 m und die Wolkenuntergrenze etwa 500 ft betrug.

## Wettervorhersage

Laut DWD war die Vorhersage für die Allgemeine Luftfahrt (GAFOR), Vorhersagebereich GAFOR-Gebiete 00 bis 23 und 31 bis 36, gültig von 08:00 Uhr bis 20:00 Uhr, ausgegeben um 06:47 Uhr folgenden Inhalts:

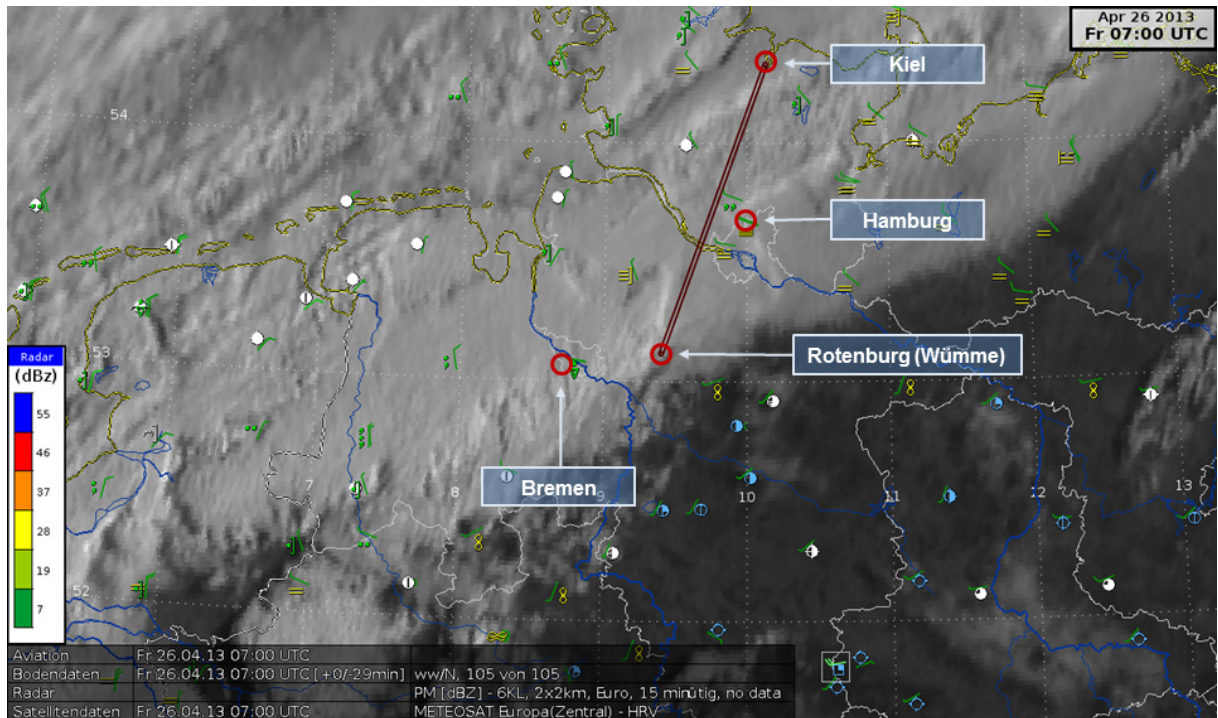
Es erstreckte sich eine Kaltfront über das nördliche Schleswig-Holstein und die Nordsee bis nach Südengland mit langsamer Verlagerung in südöstliche Richtung. Demnach herrschten am Morgen im Bereich der Kaltfront mehrschichtige aufgebrochene bis geschlossene Wolkenschichten mit Untergrenzen zwischen 1 500 ft und 3 000 ft AMSL und Obergrenzen (Tops) bis FL 245, verbunden mit Regen oder Sprühregen. Zusätzlich herrschte aufgelockerte bis aufgebrochene Stratusbewölkung in 400 ft bis 900 ft AGL bei Sichten um 2 km bis 4 km. Vor der Front hatte sich ein Streifen mit aufgelockerter bis aufgebrochener Stratusbewölkung in 100 ft bis 600 ft AGL mit Tops zwischen 1 000 ft und 1 500 ft AMSL gebildet. Die Sichten in diesem Bereich betragen 1,5 km bis 3 km. Gebietsweise herrschte Nebel mit wenigen hundert Metern Sicht, der sich im Laufe des Vormittags nur sehr zögerlich auflöste. Das GAFOR-Gebiet 05 (Nordwestliches Niedersachsen) war in der Vorhersage von 05:00 bis 11:00 Uhr für den Zeitraum 07:00 bis 09:00 Uhr mit MIKE 8 (marginale Sichtflugbedingungen) eingestuft. Aus der Vorhersage von 08:00 Uhr ergab sich für den Zeitraum 08:00 bis 10:00 Uhr XRAY (keine Sichtflugbedingungen).

## Wetterbedingungen während des Fluges und zum Zeitpunkt des Unfalls

Das Satellitenbild von 09:00 Uhr zeigte eine kompakte Wolkendecke, von Bremen über Rotenburg (Wümme) bis nach Hamburg.

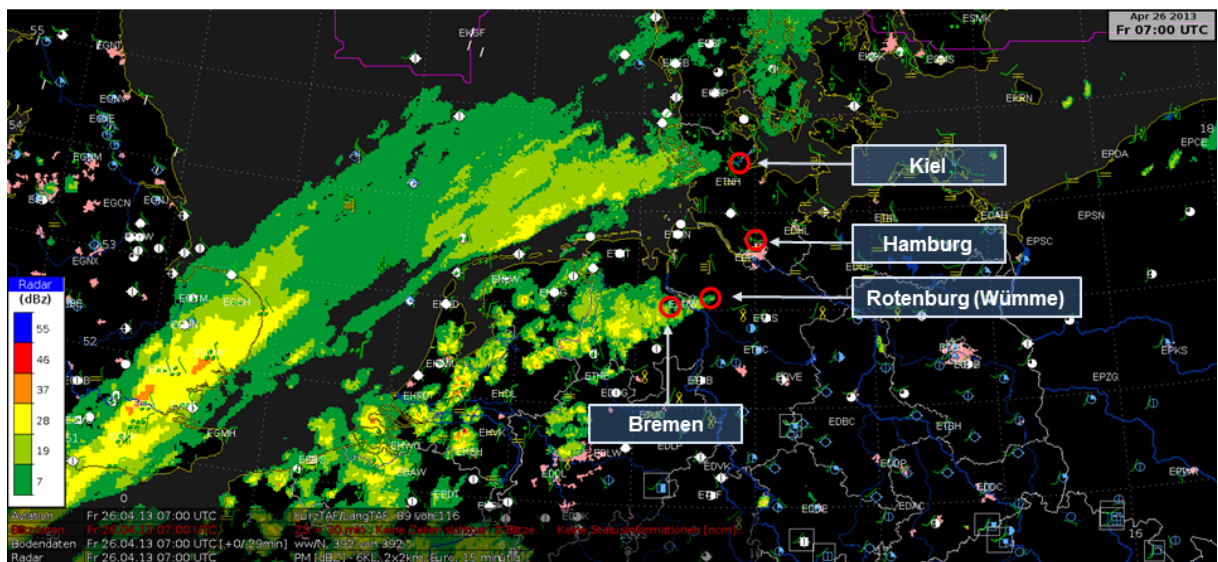
Laut dem Gutachten des DWD meldete die Flugwetterwarte Bremen um 09:20 Uhr eine Sicht von 2 km und Wolkenuntergrenzen mit aufgebrochener Bewölkung in 200 ft. Eine Pilotenmeldung beinhaltete die Angabe einer weiteren Untergrenze mit aufgebrochener Bewölkung in 400 ft AMSL. Außerdem gab es leichten Niederschlag. Nach einer Messung eines in Hamburg gestarteten Flugzeuges (AMDAR-Meldung) lag eine Inversion bei etwa 3 000 ft AMSL. Darunter befand sich eine sehr feuchte Grundschicht mit tiefer Stratusbewölkung und örtlichem Nebel. Auch oberhalb von 3 000 ft AMSL dürfte mit hoher Wahrscheinlichkeit eine kompakte Bewölkung bis FL 100 und höher vorgelegen haben. Die Wettermeldungen für Bremen und Hamburg waren repräsentativ für Rotenburg (Wümme).





Hochaufgelöstes Satellitenbild

Quelle: DWD, Bearbeitung BFU



Regenradar

Quelle: DWD, Bearbeitung BFU

### Wetteraufzeichnungen am Flugplatz Rotenburg (Wümme)

Die Wetteraufzeichnungen von 08:49 Uhr enthielten folgende Daten: Wind aus 10° mit 3 kt, Sicht 2 000 m, GAFOR MIKE, Wolken 8/8, QNH 1 011 hPa, Temperatur 10 °C, Taupunkt 10 °C.

### Wettermeldungen der Flughäfen Bremen und Hamburg

Die Routinewettermeldung (METAR) für den ca. 20 NM entfernten, westlich gelegenen Flughafen Bremen vom 26. April 2013 um 08:20 Uhr lautete:

Wind aus 330° mit 3 kt, 2 000 m Sicht, feuchter Dunst, aufgebrochene Bewölkung in 200 ft GND, Temperatur 10 °C, Taupunkt 10 °C, Luftdruck (QNH) 1 011 hPa, zeitweise Regenschauer.

Die Routinewettermeldung (METAR) für den ca. 38 NM entfernten, nordöstlich gelegenen Flughafen Hamburg vom 26. April 2013 um 08:20 Uhr lautete:

Wind aus 290° mit 4 kt, 3 200 m Sicht, feuchter Dunst, aufgebrochene Bewölkung in 200 ft GND, geschlossene Bewölkung in 300 ft GND, Temperatur 11 °C, Taupunkt 10 °C, Luftdruck (QNH) 1 011 hPa, Sichtverbesserung in den folgenden 2 Stunden auf 5 000 m und aufgebrochene Bewölkung mit Untergrenzen bei 600 ft GND.

Die um 09:20 Uhr herausgegebenen Routinewettermeldungen derselben Quellen enthielten keine signifikanten Abweichungen von den oben genannten Angaben.

### Wetterbeobachtungen im Bereich der Unfallstelle

Laut Polizeiangaben lag die Bodensicht im Bereich der Unfallstelle um ca. 09:40 Uhr zwischen 500 und 700 m. Die Witterungsverhältnisse wurden als diesig beschrieben und zeitweise fiel Nieselregen bei schwachem Wind.

## Navigationshilfen

In die ICAO-Luffahrtskarte 1:500 000, Ausgabe März 2013, war für das Gebiet um den Flugplatz Rotenburg (Wümme) eine Maximum Elevation Figure von 700 ft AMSL eingetragen.

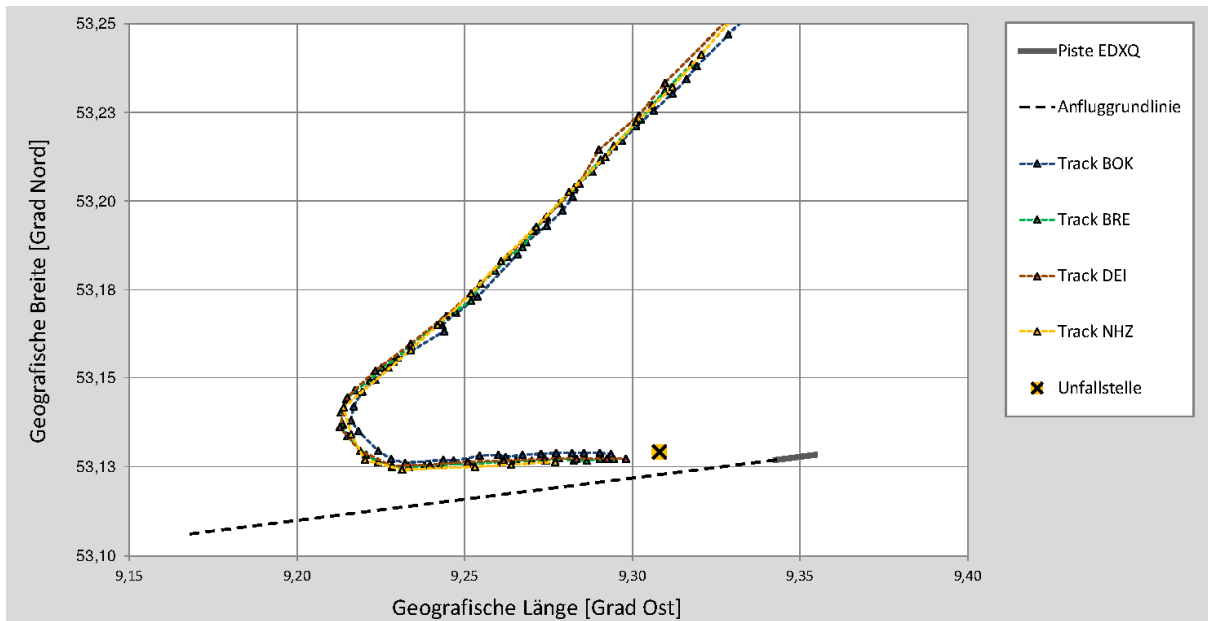


ICAO Luffahrtskarte 1:500 000, Ausgabe März 2013

Quelle: DFS

Die für den Flugplatz Rotenburg (Wümme) auf der Sichtflugkarte im Luffahrthandbuch (AIP-VFR) veröffentlichte höchste Erhebung betrug 300 ft AMSL.

Der BFU lagen die Flugwegaufzeichnungen von drei Radarstationen des deutschen Flugsicherungsunternehmens und der Bundeswehr zur Auswertung vor.



Flugweg während des Endanfluges gemäß Radardaten

Grafik: BFU

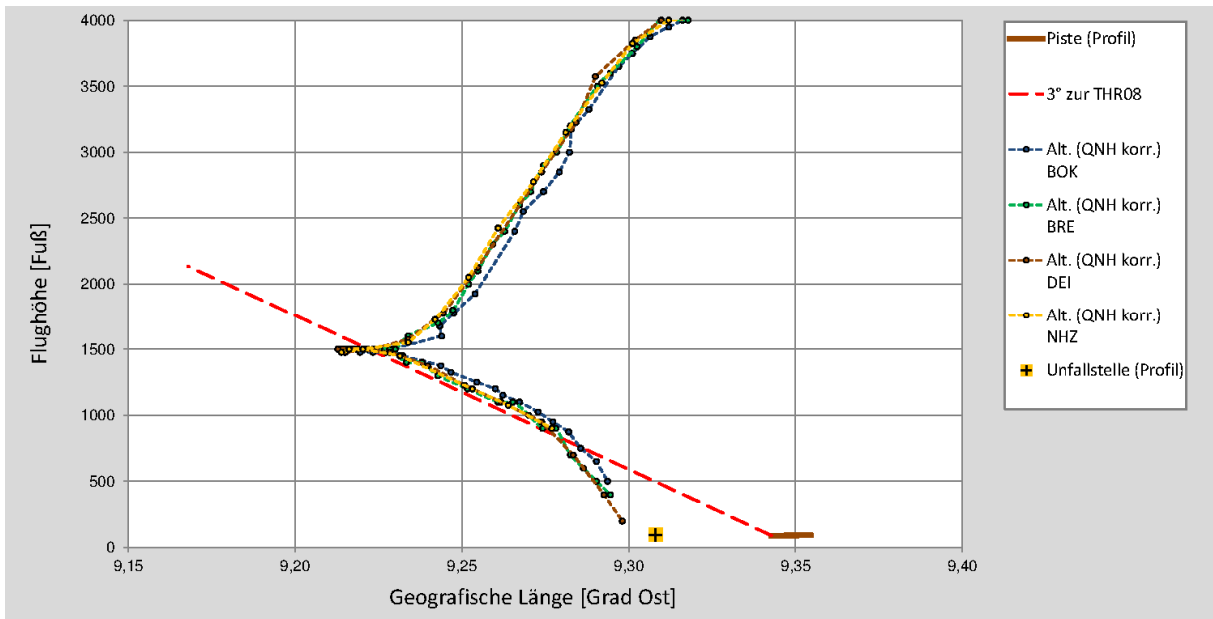
Die Auswertung der Radaraufzeichnung zeigt, dass nach der Linkskurve in Richtung Flugplatz das Flugzeug einen Kurs über Grund von etwa  $90^\circ$  beibehält.

Etwa 4,5 NM vor der Schwelle der Piste 08 und bei einer seitlichen Abweichung von rund 1 400 m links neben der Anfluggrundlinie begann der Sinkflug bei einem Landekurs von  $90^\circ$ .

Über eine Distanz von etwa 1,5 NM und bis zu einer Höhe von etwa 800 ft AMSL betrug der Gleitpfad etwa  $3^\circ$ .

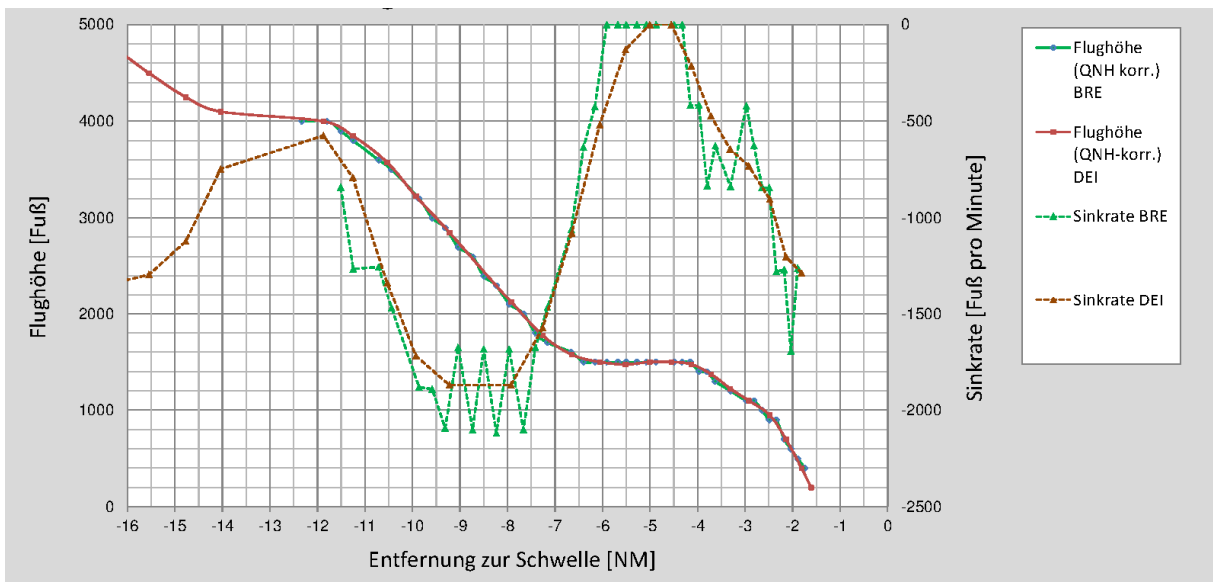
Unterhalb von 800 ft und etwa 2,5 NM vor der Schwelle nahm die Sinkrate stetig zu. Sie betrug im Maximum etwa 1 400 ft/min und lag damit etwa doppelt so hoch als bei dem  $3^\circ$  Anflug.





Flughöhe des Flugzeuges im Endanflug gemäß Radardaten

Grafik: BFU



Flughöhe und Sinkrate gemäß Radardaten

Grafik: BFU

## Funkverkehr

Der Funkverkehr zwischen dem Flugzeug und der Flugverkehrskontrollstelle Bremen Radar wurde im Zeitraum von 08:49:34 Uhr bis 09:12:15 Uhr aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen, wie im Abschnitt ‚Flugverlauf‘ dargestellt, enthielten relevante Informationen hinsichtlich des Flugverlaufes und der Entscheidungen, die im Cockpit getroffen wurden.

Der Funkverkehr auf der Frequenz des Flugplatzes Rotenburg (Wümme) wurde nicht aufgezeichnet.

## Angaben zum Flugplatz und zur Luftraumstruktur

Der Verkehrslandeplatz Rotenburg (Wümme) liegt etwa 2,2 NM nordwestlich der Stadt Rotenburg (Wümme). Er liegt in einer Höhe von 97 ft AMSL und verfügt über zwei Start- und Landebahnen mit der Ausrichtung 077°/257° (08/26). Die Grasbahn ist eine 750 m x 40 m große Piste, die Asphaltbahn ist 806 m lang und 30 m breit.

Der Flugplatz ist für Sichtflüge mit Luftfahrzeugen bis 5 700 kg maximaler Abflugmasse zugelassen.

Die Asphaltpiste verfügt über eine Schwellen-, Rand- und Endbefeuerung.

Zum Zeitpunkt des Unfalls war die Piste 08 mit einer verfügbaren Landestrecke (LDA) von 806 m in Betrieb und die Pistenbefeuerung war eingeschaltet.

Der Flugplatz verfügt über keine Einrichtungen zum Messen von Wolkenuntergrenzen und Sichtweiten.

Für den Anflug des Flugplatzes Rotenburg (Wümme) nach Sichtflugregeln mussten aufgrund der Luftraumklassifizierung oberhalb von 2 500 ft GND mindestens 8 km Flugsicht herrschen und das Luftfahrzeug musste einen Abstand zu den Wolken von mindestens 1,5 km lateral und 1 000 ft vertikal einhalten. Unterhalb von 2 500 ft durfte die Flugsicht auf minimal 1,5 km zurückgehen. Dabei muss der Luftfahrzeugführer aber sicherstellen, dass immer Erdsicht vorhanden ist und das Luftfahrzeug frei von Wolken bleibt.

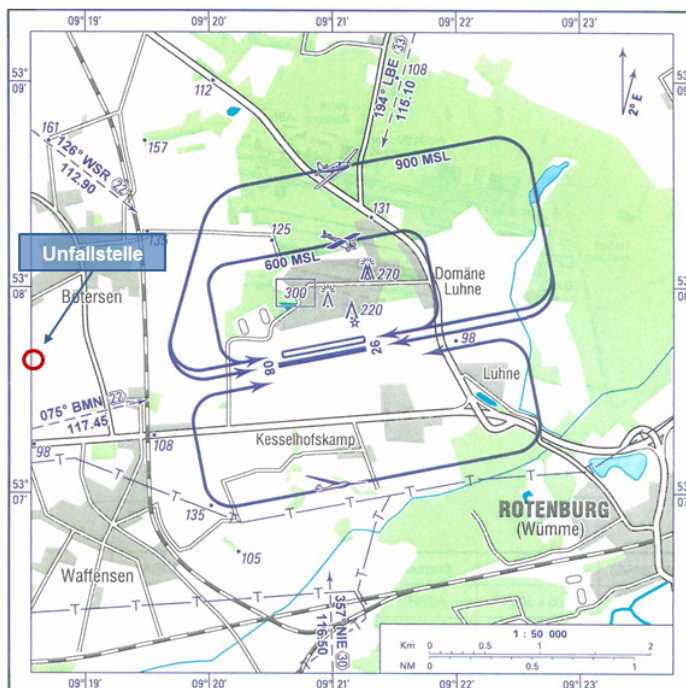


## Flugdatenaufzeichnung

Das Flugzeug war nicht mit einem Flight Data Recorder (FDR) oder Cockpit Voice Recorder (CVR) ausgerüstet. Diese Aufzeichnungsgeräte waren entsprechend der gültigen Vorschriften nicht vorgeschrieben.

## Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle befand sich 1,24 NM vor der Schwelle der Piste 08 des Flugplatzes Rotenburg (Wümme) und etwa 570 m nördlich der Anfluggrundlinie in einer Höhe von rund 100 ft AMSL auf einer ebenen, hindernisfreien landwirtschaftlichen Nutzfläche.



Ausschnitt Sichtflugkarte (Stand 08/2011) und Lage der

Unfallstelle

Quelle: DFS, Bearbeitung BFU

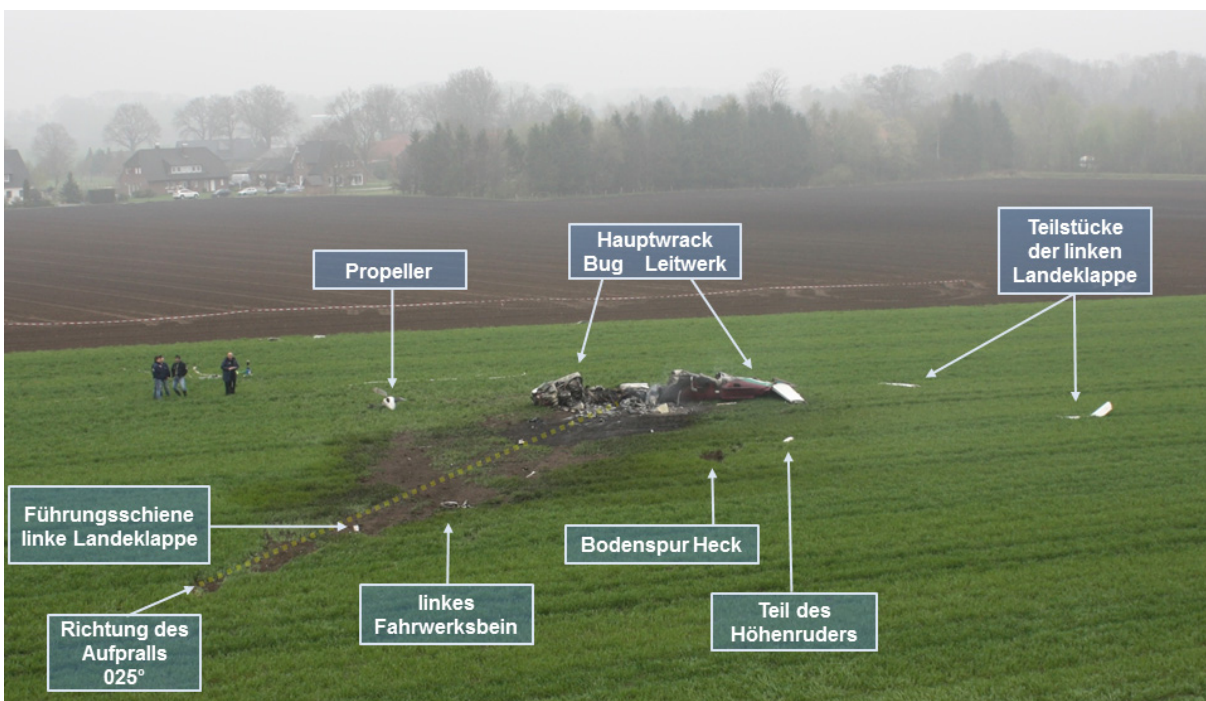
Die Bodenspuren, wenige Zentimeter tief, verliefen über eine Distanz von 34 m in Richtung 025°. Die erste Bodenspur konnte dem Randbogen des linken Tragflügels, die nachfolgenden Bodenspuren dem gesamten linken Tragflügel und dem linken Hauptfahrwerk zugeordnet werden. Die letzte großflächige Bodenspur unmittelbar vor dem Wrack wurde dem Rumpf zugeordnet.

Der Bug des Flugzeugwracks in seiner Endlage zeigte in Richtung 300°.

Entlang der Aufpralllinie lagen mehrere Flugzeugteile. Am ihrem Beginn waren das Teile der Kunststoffverkleidung der äußeren Landeklappenführung. Nach acht Metern befanden sich Teile der Landeklappen, nach weiteren vier Metern lagen ein Fahrwerksbein und weitere Fahrwerksteile in Richtung des Wracks.

Der Propeller befand sich in der Verlängerung der Flugzeuglängsachse in einer Entfernung von 12 m zum Triebwerk. Hinter dem Wrack lagen Teile der linken Landeklappe.

An der Unfallstelle konnten alle Baugruppen identifiziert werden.



Unfallstelle

Quelle: Polizei, Bearbeitung BFU

Der Rumpf war vom Kabinenbereich abgetrennt und vollständig verbrannt. Das gesamte Höhen- und Seitenleitwerk befand sich um 180 ° verdreht zum Rumpf in Rückenlage.

Die linke Tragfläche inklusive Querruder war nahezu vollständig verbrannt. Teile der linken Landeklappe hatten sich von der Tragfläche gelöst. Die rechte Tragfläche war inklusive Querruder und Landeklappe durch Brandeinwirkung schwer beschädigt.

Das linke Fahrwerksbein war abgerissen. Das Bugfahrwerk und das rechte Hauptfahrwerk waren abgeknickt, aber am Wrack verblieben.

Der Propeller war am Flansch abgerissen. Alle 4 Blätter waren verbogen.

Der Betätigungszyylinder des Bugfahrwerks war ausgefahren.

Anhand einer Schlagmarke an der Landeklappenführungsschiene konnte festgestellt werden, dass die Landeklappen der rechten Tragfläche zu ca. 20% ausgefahren war.

Das Triebwerk wurde mittels Boroskop-Inspektion von einem Herstellervertreter in Zusammenarbeit mit der BFU untersucht. Die Untersuchung erbrachte folgendes Ergebnis:

*“With reference to the onsite and borescope inspection of the compressor and power turbine please find hereafter: Based on the information available, PT6A-64 series engine, ESN PM0069, was rotating under power at impact. Evidence of debris inside the compressor, accumulation of dirt on the inlet screen, rubbing of PT blade tips, fractured propeller shaft and “S”-shape bending on one of the blades all indicate the subject engine was running under power at impact. The actual propeller torque value at impact could not be determined based on the pictures.”*

Aufgrund des hohen Zerstörungsgrades, besonders durch den Brand, konnten mit Ausnahme der QNH-Einstellung an einem Höhenmesser keine Anzeigen von Instrumenten ausgewertet werden. Ebenso betroffen waren die Schalter- und Hebelstellungen im Cockpit.



QNH-Einstellung etwa 1 010 hPa am Höhenmesser

Quelle: BFU

## Medizinische und pathologische Angaben

Die Obduktion der Leiche der links vorn im Cockpit sitzenden Person ergab, dass diese aufgrund eines Verbrennungsschocks ums Leben gekommen war. Es wurde kein Blutalkoholgehalt festgestellt, auch gab es keine Hinweise auf die Einnahme von Drogen und Medikamenten, die sich auf die Psyche ausgewirkt haben könnten.

Bei der im Cockpit rechts vorn sitzenden Person ergab die Obduktion Verbrennen und Rauchgaseinatmung sowie ein Polytrauma als Todesursache. Es wurde kein Blutalkoholgehalt festgestellt, auch gab es keine Hinweise auf die Einnahme von Drogen und Medikamenten, die sich auf die Psyche ausgewirkt haben könnten.

## Brand

Das Flugzeug geriet nach dem Aufprall auf den Boden in Brand.

An den Löscharbeiten waren 12 Fahrzeuge der Feuerwehr mit insgesamt 48 Einsatzkräften beteiligt.

## Zusätzliche Informationen

Das Go-Around-Verfahren für die TBM 700 war im Flughandbuch, Sektion 4, wie folgt beschrieben:

- *Power lever: TRQ 100%*
- *Attitude: 7,5° (The airplane will tend to yaw to the left when power is applied. Right rudder pressure will be required to maintain coordinated straight flight until the rudder trim can be adjusted.)*
- *Flaps: T/O (If speed has been maintained at 80 KIAS or more and TRQ 100%, select T/O flaps as soon as the 8° attitude has been attained.)*

*If the vertical speed is positive and if IAS is at or above 85 KIAS:*

- *Landing gear control: UP*

## Beurteilung

### Unfallgeschehen/Allgemeines

Das Luftfahrzeug kollidierte während des Anfluges nach VFR mit dem Erdboden.

Die Bodenspuren an der Unfallstelle zeigten, dass das Flugzeug vor dem Aufprall etwa 55° nach links vom Landekurs weggedreht war und mit einer linken Querneigung mit der linken Tragfläche den Boden berührte. Diese Bewegung des Flugzeuges um die Quer- und Hochachse nach links war nach Auffassung der BFU die Folge des Propeller-Drehmoments beim Setzen der Triebwerksleistung um die Kollision mit dem Erdboden zu verhindern.

Infolge der Bodenberührung drehte sich das Flugzeug um etwa 85° um die Hochachse nach links. In der daraus entstandenen Seitwärtsbewegung prallte das Flugzeug komplett auf den Boden.

Weder der aufgezeichnete Sprechfunkverkehr, die Befunde an der Unfallstelle noch die Zeugenaussagen gaben einen Hinweis auf ein technisches Problem, welches zu dem Unfall beigetragen haben könnte.

Die vorliegenden Zeugenaussagen, die Wetterinformationen und die gutachterliche meteorologische Bewertung belegen, dass im Gebiet der Unfallstelle eine tiefe Bewölkung bzw. Dunst bis Nebel herrschte und leichter Nieselregen fiel.

Der Anflug des Flugplatzes entspricht in mehreren Punkten einem Controlled Flight into Terrain (CFIT) und das Spurenbild an der Unfallstelle lässt auf einen Kontrollverlust während des Durchstartens schließen.

### Flugvorbereitung

Aus den Aussagen der wartenden Passagiere und des Flugleiters ging übereinstimmend hervor, dass beiden Piloten die marginalen Wetterbedingungen in Rotenburg (Wümme) bekannt gewesen waren.

Im Flugplan war der Flughafen Bremen als Ausweichflugplatz angegeben, aber in den Telefongesprächen vor dem Flug fand diese Alternative gegenüber den wartenden Passagieren keine Erwähnung.

Die Auswertung der Zugriffsdaten zeigte, dass am Unfalltag vor dem Start keine Flugplanungsdaten mit den aktuellen Wetterinformationen beim DWD abgerufen



worden waren. Es war auch keine individuelle Beratung von einer Luftfahrtberatungszentrale für diesen Flug abgegeben worden.

Es gab keine Hinweise darauf, dass einer der Piloten Wetterdaten über ein Informationsportal am Startflugplatz abgerufen haben könnte.

Die Auswertung der den Piloten bekannten Wetterdaten des Zielflugplatzes – Overcast 500 ft GND – ergab, dass die Piloten hätten wissen müssen, dass nach einem Flugregelwechsel von IFR nach VFR – ungefähr 5 NM nördlich in 4 000 ft AMSL – die Fortsetzung des Fluges nur in IMC möglich war.

### Flugdurchführung

Die der BFU vorliegenden Funkaufzeichnungen belegen, dass um 09:12:03 Uhr – etwa 4 Minuten vor dem Unfall – mit der Bitte um Freigabe für den Wechsel nach VFR „[...] *cancelling IFR now*“, die Entscheidung gefällt war, den Flugregelwechsel durchzuführen und in Rotenburg (Wümme) zu landen.

Die Funkaufzeichnungen belegen außerdem, dass die Piloten sich beim Lotsen zu keinem Zeitpunkt nach den Wetterbedingungen in Rotenburg (Wümme) oder Bremen erkundigt haben. Ob der Anflug des Flughafens Bremen überhaupt eine während des Fluges in Betracht gezogene Option war, ließ sich den Funkaufzeichnungen nicht entnehmen. Es liegen außerdem keine Informationen darüber vor, ob die Piloten die ATIS-Meldungen des Flughafens Bremen oder auch des Flughafens Hamburg abgehört haben.

Der rechts sitzende Pilot hatte den Funkkontakt mit dem Flugplatz Rotenburg (Wümme) hergestellt. Damit hatten sie alle Daten über die am Flugplatz herrschenden Wetterbedingungen, die sich nicht unterschieden zu den bereits vorliegenden Informationen, die die Piloten vor dem Start erhalten hatten.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Landeanflug manuell durchgeführt wurde. Die BFU ist der Auffassung, dass der steuernde Pilot die hohe Sinkrate im Landeanflug unterhalb von 800 ft bewusst eingenommen hat. Dies in der Absicht, unter die Wolken zu kommen, deren Basishöhe am Flugplatz mit 500 ft GND angegeben worden war, um dann mit Erdsicht zum Flugplatz zu gelangen.

Aus den Feststellungen am Flugzeug und den Bodenspuren ergibt sich, dass der steuernde Pilot durchstarten wollte, das Verfahren aber misslang. Denn das Setzen der Triebwerksleistung erfolgte ohne entsprechende Ruderausschläge für einen ko-



ordinierten Geradeausflug, wobei es folglich zum Gieren und Rollen nach links kam, so dass die linke Tragfläche mit dem Boden kollidierte. Die BFU geht davon aus, dass diese fehlerhafte Steuerführung darauf beruhte, dass die Piloten erst in unmittelbarer Bodennähe Erdsicht erlangt hatten und von der plötzlichen Notwendigkeit des Durchstartens überrascht waren.

### Spezifische Bedingungen

Nach dem Flugregelwechsel nach VFR wurde der Landeanflug in IMC durchgeführt.

Am Flugplatz Rotenburg (Wümme) herrschten zur Unfallzeit Wetterbedingungen, die die Mindestbedingungen für den Luftraum G zwar erfüllten, aber der von Westen heranziehende Nieselregen – wie an der Unfallstelle beobachtet – hat für deutlich schlechtere Bedingungen im Bereich des Anfluges gesorgt.

Der Ausweichflugplatz, Flughafen Bremen, war unter IFR anfliegbar.

Beide Piloten hatten gemeinsam die Berechtigung für die TBM 700 erworben und verfügten annähernd über den gleichen Erfahrungsstand auf dem Muster. Sie hatten vor dem Unfall insgesamt 68 Flüge jeweils in Begleitung des anderen Piloten absolviert. Dem rechts sitzenden Piloten war der Flugplatz Rotenburg (Wümme) bekannt, dem links sitzenden Piloten nicht.

Die BFU geht davon aus, dass alle Entscheidungen vor und während des Fluges gemeinsam getroffen bzw. widerspruchsfrei vom jeweils anderen Piloten hingenommen wurden. Verstärkt wurde dies durch die äußere Drucksituation, denn es warteten zwei Passagiere am Zielflugplatz und am Flughafen Friedrichshafen lag ein Slot vor, der eingehalten werden musste.

Die BFU konnte nicht feststellen, wer zum Zeitpunkt des Unfalls als steuernder Pilot tätig war.

Trotz vorhandener GPS-Systeme wurde der Anflug nicht an einem nachvollziehbaren Punkt abgebrochen. Der vertikalen Flugführung wurde keine Beachtung geschenkt.

## Schlussfolgerungen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass:

- sich die Piloten trotz der nicht ausreichenden Wetterbedingungen zum Anflug nach Sichtflugregeln (VFR) entschlossen hatten und somit die Annäherung an den Boden nicht rechtzeitig erkannt werden konnte
- aufgrund eines unzureichenden Situationsbewusstseins der Piloten der Sinkflug nicht rechtzeitig abgebrochen wurde

Untersuchungsführer:	Jens Eisenreich
Untersuchung vor Ort:	Axel Rokohl, Thomas Kostrzewa, Uwe Berndt
Auswertung Avionik:	Philipp Lampert
Auswertung Flugverlauf:	Klaus Himmler

Braunschweig, 08. Juni 2017

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 (Flugunfalluntersuchungs-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)