

Untersuchungsbericht

3X080-0/01
Mai 2002

Sachverhalt

Art des Ereignisses: Unfall
Datum: 24. Mai 2001
Ort: nahe Berlin-Tempelhof
Luftfahrzeug: Flugzeug
Hersteller / Muster: Beech Aircraft Corporation /
B 36 TC
Personenschaden: Luftfahrzeugführer und Fluggast
tödlich verletzt
Sachschaden: Luftfahrzeug zerstört
Drittschaden: Wohnhaus

Untersuchungsbericht

3X080-0/01
Mai 2002

Sachverhalt

Art des Ereignisses: Unfall
Datum: 24. Mai 2001
Ort: nahe Berlin-Tempelhof
Luftfahrzeug: Flugzeug
Hersteller / Muster: Beech Aircraft Corporation /
B 36 TC
Personenschaden: Luftfahrzeugführer und Fluggast
tödlich verletzt
Sachschaden: Luftfahrzeug zerstört
Drittschaden: Wohnhaus

Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit 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.

Inhaltsverzeichnis

Kurzdarstellung	1
1. Tatsachenermittlung	2
1.1 Flugverlauf	2
1.2 Personenschäden	3
1.3 Schaden am Luftfahrzeug	3
1.4 Sachschaden Dritter	3
1.5 Angaben zur Besatzung	3
1.6 Angaben zum Luftfahrzeug	4
1.7 Meteorologische Informationen	5
1.8 Navigationshilfen	5
1.9 Funkverkehr	5
1.10 Angaben zum Flugplatz	5
1.11 Flugschreiber	5
1.12 Angaben über Wrack und Aufprall	6
1.13 Medizinische und pathologische Angaben	8
1.14 Brand	8
1.15 Überlebenschancen	8
1.16 Weiterführende Untersuchungen	8
1.17 Information über Organisation und Verfahren	9
1.18 Zusätzliche Informationen	9
1.19 Untersuchungstechniken	9
2. Auswertung	9
3. Schlussfolgerungen	10
3.1 Befunde	10
3.2 Ursachen	11
4. Sicherheitsempfehlungen	11
5. Anlagen	11

Kurzdarstellung

Die Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) wurde am 24. Mai 2001 um 17:18 Uhr* von der Deutschen Flugsicherungs GmbH (DFS) darüber informiert, dass sich im Anflug auf den Flughafen Berlin-Tempelhof ein Unfall mit einem Flugzeug Beech B 36 TC ereignet hat. Ein Flughafenbeauftragter wurde zur Unfallstelle entsandt und drei Mitarbeiter der BFU nahmen noch am Unfalltag die Untersuchung vor Ort auf.

Während eines privaten Fluges von Heringsdorf nach Berlin-Tempelhof kam es im Endanflug auf die Piste 27R zu einem Ausfall des Triebwerkes. Bei der anschließenden Notlandung prallte das Flugzeug gegen die Wand eines Wohnhauses, stürzte in einen Innenhof auf das Dach eines hölzernen Gartenhauses und geriet in Brand. Die beiden Insassen des Luftfahrzeuges erlitten tödliche Verletzungen.

Der Flugunfall ist darauf zurückzuführen, dass

es während des Endanfluges zu einem Triebwerksausfall kam, dessen Ursache nicht mit hinreichender Sicherheit festgestellt werden konnte,

sich das Flugzeug zum Zeitpunkt des Triebwerksausfalls in einer Flughöhe befand, aus der im Gleitflug die Piste nicht erreicht werden konnte,

ein geeignetes Gelände für eine Notlandung nicht zur Verfügung stand.

*) Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen mitteleuropäischer Sommerzeit, MESZ

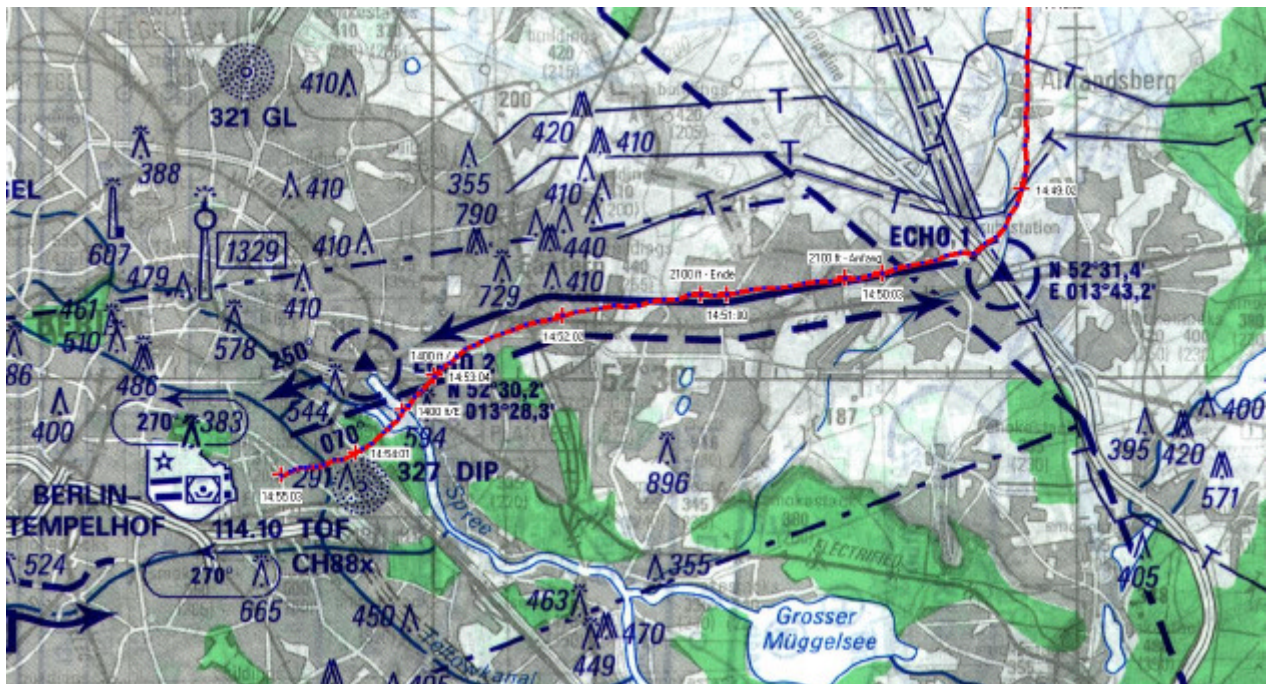
1. Tatsachenermittlung

1.1 Flugverlauf

Das Flugzeug war am 24.05.2001 um 16:13 Uhr in Heringsdorf gestartet. Nach einer Flugzeit von dreißig Minuten nahm der Flugzeugführer über Funk Kontakt mit Tempelhof-Turm auf. Der Aufzeichnung des Funkverkehrs war zu entnehmen, dass er durch Tempelhof-Turm die Freigabe zum Einflug in die Kontrollzone, Landeinformationen und einen Transpondercode erhielt.

Aus den aufgezeichneten Radardaten und dem Sprechfunkverkehr ging hervor, dass das Luftfahrzeug um 16:49 Uhr in einer Höhe von 2 400 ft MSL über den Pflichtmeldepunkt ECHO 1 in die Berliner Kontrollzone einflog. Es flog dann mit einem Kurs von ca. 260° entlang der veröffentlichten An- und Abflugstrecke in Richtung des Meldepunktes ECHO 2 und sank dabei auf eine Höhe von 1 800 ft MSL. Etwa 2,5 NM vor Erreichen des Meldepunktes, um 16:52:26 Uhr, erhielt der Luftfahrzeugführer die Freigabe für einen Direktanflug der Piste 27R. Das Flugzeug kurvte nach links in Richtung 225° und setzte den Sinkflug fort. Um 16:53:52 Uhr wurde dem Flugzeugführer die Landefreigabe erteilt. Das Luftfahrzeug befand sich zu diesem Zeitpunkt nördlich der Anfluggrundlinie in einer Höhe von 1 200 ft MSL. Der Luftfahrzeugführer wiederholte die erteilte Freigabe um 16:54:11 Uhr.

Sieben Sekunden später, um 16:54:18 Uhr, meldete der Luftfahrzeugführer: „have a big prob...“. Das Luftfahrzeug befand sich zu diesem Zeitpunkt auf der Anfluggrundlinie 1,8 NM vor der Schwelle der Piste 27R in einer Höhe von 1 000 ft MSL. Auf Nachfrage des Lotsen antwortete er: „have a problem we will crash down“. Um 16:54:55 Uhr wurde die Meldung des Luftfahrzeugführers: „Mayday, motor is out, I come down“ aufgezeichnet. Die Funkübertragung endete um 16:55:00 Uhr. Die in diesem Zeitraum erfassten Radarziele dokumentieren, dass das Flugzeug die Anfluggrundlinie in südliche Richtung verließ. Das letzte Radarziel wurde um 16:55:04 Uhr erfasst. Dabei wurde eine Flughöhe von 300 ft MSL und eine Geschwindigkeit von 70 kt über Grund aufgezeichnet. Aus der Auswertung der Radardaten ging hervor, dass das Luftfahrzeug nach dem Triebwerksausfall in dem Zeitraum von 48 s 700 ft an Höhe verlor. Daraus ergab sich eine mittlere Sinkrate von ca. 875 ft/min.



Vier Zeugen gaben an, dass das Triebwerk des Flugzeuges ausgefallen war. Drei Zeugen hatten nach dem Triebwerksausfall mehrere Bewegungen des Luftfahrzeuges um die Längsachse beobachtet.

Mehrere Zeugen beobachteten, dass das Fahrwerk ausgefahren war.

1.2 Personenschäden

Der Luftfahrzeugführer und der Fluggast wurden tödlich verletzt.

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Flugzeug wurde durch den Aufprall und den nachfolgenden Brand zerstört.

1.4 Sachschaden Dritter

Durch den Aufprall des Luftfahrzeuges entstanden Schäden an einem Wohnhaus. Bei dem anschließenden Brand wurde ein Gartenhaus zerstört.

1.5 Angaben zur Besatzung

Der Luftfahrzeugführer war gleichzeitig Halter des Flugzeuges.

Lebensalter:	56 Jahre
Geschlecht:	männlich
Erlaubnis:	Luftfahrerschein für Privatluftfahrzeugführer (PPL), Beiblatt A erstmalige Ausstellung 04.11.1992, gültig bis 26.10.2002
Berechtigungen:	Instrumentenflugberechtigung, gültig bis 26.10.2002
Flugerfahrung:	Gesamtflugerfahrung etwa 450 Stunden, davon ca. 60 Stunden auf dem Muster B 36

1.6 Angaben zum Luftfahrzeug

Das Flugzeug Beech B 36 TC ist ein sechssitziger einmotoriger Tiefdecker in Metallbauweise mit einziehbarem Bugradfahrwerk. Das Luftfahrzeug hat einen Sechszylinder Boxermotor mit Turbolader.

Hersteller:	Beech Aircraft Corporation
Baumuster:	Beech B 36 TC
Werknummer:	EA 312
MTOM:	1748 kg
Baujahr:	1982
Gesamtbetriebszeit:	ca. 1 940 Stunden
Triebwerkshersteller:	Teledyne Continental
Triebwerksmuster:	TSIO-520-UB
Seriennummer:	809341-R
Kraftstoff:	Avgas 100 LL

Es liegen Informationen darüber vor, dass sich mit dem Flugzeug im Juli 2000 in Frankreich ein Unfall ereignet hatte. Nach einem Ausfall der Elektrik hatte der Luftfahrzeugführer das Fahrwerk notausgefahren. Nach dem Aufsetzen knickte das nicht verriegelte Fahrwerk ein. Dabei war das Flugzeug schwer beschädigt worden. Die Luftfahrzeugzelle und das Triebwerk wurden anschließend in luftfahrttechnischen Betrieben instandgesetzt, und das Flugzeug am 26.02.2001 nachgeprüft.

Im Flughandbuch *Abschnitt 4 – Normalverfahren* ist für den Landeanflug mit eingefahrenen Landeklappen eine sichere Geschwindigkeit von 84 KIAS (angezeigte Geschwindigkeit in Knoten) und für den Anflug mit ausgefahrenen Landeklappen 81 KIAS festgelegt.

Im *Abschnitt 3 – Notverfahren* schreibt der Luftfahrzeughersteller unter dem Punkt Gleitflug vor, dass bei eingefahrenem Fahrwerk und Landeklappen 0° eine Fluggeschwindigkeit von 105 KIAS eingenommen werden soll. Die Gleitflugdistanz beträgt laut Handbuch für diese Konfiguration etwa 2 NM (3,6 km) pro 1 000 ft über Grund.

Im gleichen Abschnitt des Flughandbuches unter dem Punkt *Notlandung - Landung ohne Triebwerksleistung* ist unter anderem festgelegt, dass, wenn das Erreichen des Notlandefeldes sichergestellt ist und das Flugzeug sich im Endanflug befindet, die Landeklappen voll (30°) ausgefahren werden sollen und eine Geschwindigkeit von 85 KIAS gehalten werden soll. Das Fahrwerk ist in Abhängigkeit von der Geländebeschaffenheit ein- oder auszufahren.

1.7 Meteorologische Informationen

Zum Unfallzeitpunkt herrschten Sichtwetterbedingungen. Laut METAR war es wolkenlos mit einer Sicht von mehr als 10 km. Der Wind kam aus 350° mit 6 Knoten. Die Temperatur lag bei 24°C, der Taupunkt bei 6°C. Der Luftdruck QNH betrug 1018 hPa.

Durch Tempelhof Turm wurde dem Luftfahrzeugführer über Funk in Verbindung mit der Landefreigabe Windwerte von 350°/10 kt bzw. 330°/8 kt übermittelt.

Auf die Einholung eines weitergehenden Wettergutachtens wurde verzichtet.

1.8 Navigationshilfen

Nicht betroffen.

1.9 Funkverkehr

Nach Angaben der DFS bestand während des Reisefluges kein Funkkontakt zwischen dem Luftfahrzeugführer und dem Fluginformationsdienst Berlin Information.

Der in englischer Sprache geführte Funkverkehr zwischen Tempelhof-Turm und dem Luftfahrzeug auf der Frequenz 119,57 MHz wurde aufgezeichnet und ausgewertet.

1.10 Angaben zum Flugplatz

Der Flughafen Berlin-Tempelhof ist ein internationaler Verkehrsflughafen. Der Flughafen liegt im Stadtgebiet Berlins und ist umgeben von dem Tempelhofer Sektor der Berliner Kontrollzone (CTR). Die Kontrollzone reicht vertikal vom Boden bis in eine Höhe von 2 500 ft MSL. Für An- und Abflüge nach Sicht ist eine maximale Höhe von 2 500 ft MSL festgelegt.

Der Flughafen hat zwei Start- und Landebahnen. Die Piste 27L/09R hat eine Länge von 1 840 m und ist für beide Anflugrichtungen mit einem Instrumentenlandesystem (ILS) ausgerüstet.

Die ca. 400 m nördlich gelegene Piste 27R/09L ist 2 094 m lang. In Richtung 265° stehen von der Gesamtlänge 1 579 m für die Landung zur Verfügung. Diese Piste ist nicht für Anflüge nach Instrumentenflugregeln zugelassen. Sie verfügt über eine Präzisions-Gleitwegbefeuerung (PAPI 3,7°).

1.11 Flugschreiber

Ein Flugschreiber war bei dem Flugzeug nicht vorgeschrieben und auch nicht eingebaut.

1.12 Angaben über Wrack und Aufprall

Die Unfallstelle befand sich in einer Entfernung von 1 NM von der Landebahnschwelle 27R, ca. 150 m südlich der Anfluggrundlinie in einem dicht besiedelten Wohngebiet.



Das Luftfahrzeug hatte kurz vor dem Aufprall eine südliche Flugrichtung, als es an dem rechten Außenflügel zu einer Berührung mit einem Baum kam. Das Flugzeug wurde um die Hochachse nach

rechts gerissen, nahm eine rechte Querneigung von ca. 25° ein und prallte in Höhe des dritten Obergeschosses gegen die Giebelwand des fünfstöckigen Wohnhauses. Dabei wurde ein 2 x 2 m großes Loch in die Wand geschlagen. Ein Loch gleicher Größe entstand innerhalb der dahinter liegenden Wohnung an der gegenüberliegenden Wand. Das Flugzeug geriet in Brand und stürzte in den Innenhof auf das Dach des Gartenhauses.

Ein ca. 1 m langes Teil des rechten Tragflügels mit dem Randbogen lag 12 m vom Hauptwrack entfernt. An diesem Teil befanden sich keinerlei Brandspuren. An der Nasenkante befand sich ein Abdruck der von der Kollision mit dem vor der Hauswand stehenden Baum herrührte. Die Baumberührung erfolgte in annähernd gleicher Höhe wie der Aufprall an der Hauswand.

Bei dem Aufschlagbrand wurden der Rumpf des Flugzeuges sowie große Teile beider Tragflügel zerstört. Die Untersuchung der Steuerung war daher nur eingeschränkt möglich. Es wurden jedoch keine Hinweise auf technische Mängel gefunden. Der Landeklappenstellmotor wurde in voll ausgefahrener Stellung vorgefunden. Das Fahrwerk war ausgefahren und verriegelt.

Die Stellung der Schalter und Bedienhebel im Cockpit waren wegen des hohen Zerstörungsgrades nicht auswertbar. Der barometrische Höhenmesser war auf einen Luftdruck von 1018 Hektopascal eingestellt. Der Tankwahlhebel befand sich in der Stellung „rechter Tank“.

Das Triebwerk war bei dem Aufprall vom Rumpf abgetrennt worden und wies Aufprall- und Brandspuren auf.



1.13 Medizinische und pathologische Angaben

Die Leichen beider Insassen wurden am Landesinstitut für gerichtliche und soziale Medizin Berlin obduziert.

Bei der Obduktion wurden Befunde festgestellt, die für eine massive Gewalteinwirkung in der Art eines plötzlichen Abbremsvorganges bei hoher Geschwindigkeit sprachen (Aufprall des Luftfahrzeuges an der Hauswand). Es wurden Hinweise gefunden, dass die mechanischen Verletzungen zu Lebzeiten entstanden, wobei der Tod unmittelbar danach eintrat.

An der Leiche des Luftfahrzeugführers wurden zwischen Gesicht und linker Schulter Reste eines elektronischen Gerätes vorgefunden. Vor der linken Schulter fanden sich Reste eines Gurtes.

Das Ergebnis der toxikologischen Untersuchung sowie die Blutalkoholwertbestimmung waren negativ.

1.14 Brand

Bei dem Aufprall an der Hauswand kam es im Bereich des Triebwerkes und der Kraftstoffanlage zu einem schnellen und intensiven Brand der den Flugzeugrumpf einschließlich Cockpit und Kabine des Luftfahrzeuges innerhalb kurzer Zeit nahezu vollständig zerstörte.

1.15 Überlebenschancen

Durch Tempelhof Tower wurde um 16:55 Uhr das Crashhorn aktiviert. Der Dispatcher der Flughafenfeuerwehr wurde darüber informiert, dass die Unfallstelle außerhalb des Flughafengeländes lag. Die Städtische Feuerwehr wurde laut Einsatzprotokoll um 16:56 Uhr alarmiert und traf um 17:01 Uhr an der Unfallstelle ein. Gegen 18:34 Uhr war der Brand unter Kontrolle.

Aufgrund der durch den Aufprall erlittenen Verletzungen war der Flugunfall für die Insassen nicht überlebbar.

1.16 Weiterführende Untersuchungen

Das Triebwerk wurde sichergestellt und zur weiteren Untersuchung in einen luftfahrttechnischen Betrieb transportiert.

Es wies äußerlich an den Propellerblättern, Zylinderdeckeln, dem Ölkühler und den Anbaugeräten starke Verbrennungen auf.

Aufgrund der Brandeinwirkung war eine weitere Prüfung der Zündmagnete, der Zündkabel sowie der Kraftstoffanlage nicht möglich. Die Zündkerzen zeigten ein helles Verbrennungsbild. Das Verbrennungsbild in den Auspuffrohren war ebenfalls hell.

Das Triebwerk wurde komplett zerlegt. Im Kurbeltrieb wurden keine Hinweise auf mechanische Mängel festgestellt, die eine Triebwerksstörung verursacht haben konnten. Die Zylinder zeigten im Bodenbereich der Kolben und an den Ventilen Anlassfarben, die auf heiße Verbrennung hindeuteten. Innerhalb der Zylinder befanden sich kaum Ölkohlerückstände.

1.17 Information über Organisation und Verfahren

Nicht betroffen.

1.18 Zusätzliche Informationen

Letztmalig vollgetankt wurde das Flugzeug am 19.05.2001 in Reinsdorf. Danach flog das Flugzeug nach Tempelhof. Am 23.05.2001 flog der Luftfahrzeugführer dann von Tempelhof nach Heringsdorf und am 24.05.2001 zurück nach Tempelhof. Diese Flüge dauerten insgesamt 01:54 Stunden.

Laut Flughandbuch hatte die Kraftstoffanlage ein Fassungsvermögen von 108 gal (408 l), davon 102 gal (386 l) ausfliegbare Menge.

1.19 Untersuchungstechniken

Im Verlauf der Untersuchung wurden keine neuen Untersuchungstechniken angewandt.

2. Auswertung

Die Auswertung der Sprechfunkaufzeichnung insbesondere die Tonlage des Luftfahrzeugführers ergab keine Anhaltspunkte dafür, dass in dem Zeitraum von der Kontaktaufnahme mit Tempelhof-Turm um 16:42:58 Uhr bis 16:54:18 Uhr eine Störung an dem Triebwerk vorlag bzw. von dem Luftfahrzeugführer erkannt worden war.

Aufgrund der nach der letzten Betankung dokumentierten Flugzeiten sowie der an der Unfallstelle festgestellten Intensität des Brandes ist davon auszugehen, dass in dem Luftfahrzeug eine größere Menge Kraftstoff vorhanden war. Eine Aussage darüber, wie viel Kraftstoff sich zum Zeitpunkt des Triebwerksausfalls in welchem Tank befand, war wegen des hohen Zerstörungsgrades, nicht möglich.

Das in dem Triebwerk vorgefundene Verbrennungsbild deutete auf eine heiße und beginnende klopfende Verbrennung hin. Ob dies Folge der Abmagerung des Kraftstoff/Luftgemischs durch eine falsche manuelle Gemischverstellung durch den Luftfahrzeugführer oder eine fehlerhafte Förderung in der Kraftstoffanlage war, konnte aufgrund des Zerstörungsgrades nicht festgestellt werden. Das Verbrennungsbild sprach jedoch gegen Kraftstoffmangel z.B. durch eine vergessene Tankumschaltung, als Ursache für den Triebwerksausfall.

Die aus den Radardaten ermittelte Geschwindigkeit des Luftfahrzeuges über Grund, die mittlere Sinkgeschwindigkeit wie auch die Spuren an der Unfallstelle ließen den Schluss zu, dass sich das Flugzeug bis zum Aufprall unter der Kontrolle des Luftfahrzeugführers befand.

Nach der Freigabe für den Direktanflug der Piste 27R teilte sich der Luftfahrzeugführer den Quer- und Endanflug selbstständig ein. Zum Zeitpunkt des Triebwerksausfalls befand sich das Flugzeug ca. 800 ft über Grund und damit oberhalb des Gleitweges von 3,7°. Die Zeugenaussagen belegen, dass das Fahrwerk während des Endanfluges ausgefahren war. Ob die Landeklappen während des gesamten Endanfluges voll ausgefahren waren, ließ sich mit den Zeugenaussagen nicht klären.

Auch mit der im Flughandbuch unter Notverfahren vorgeschriebenen Konfiguration für den Gleitflug (eingefahrene Landeklappen und Fahrwerk, Geschwindigkeit 105 kt) war aus der Höhe in der sich das Luftfahrzeug befand die Piste nicht erreichbar. Ein für eine Notlandung geeignetes Gelände stand nicht zur Verfügung.

3. Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Der Flugzeugführer war im Besitz der zur Flugdurchführung erforderlichen Lizenzen und Berechtigungen.
- Das Luftfahrzeug war ordnungsgemäß zum Verkehr zugelassen und nachgeprüft.
- In der Mechanik des Triebwerks wurden keine Mängel gefunden, die eine Störung verursacht haben konnten.
- Bei der Triebwerksuntersuchung fanden sich Spuren heißer Verbrennung.
- Die Ursache der Überhitzung konnte aufgrund des Zerstörungsgrades nicht geklärt werden.
- Aus der Flughöhe in der sich das Luftfahrzeug befand, konnte die Piste im Gleitflug nicht erreicht werden.
- Ein für eine Notlandung geeignetes Gelände stand nicht zur Verfügung.
- Die Wetterbedingungen hatten keinen ursächlichen Einfluss auf den Flugunfall.
- Bei der Obduktion wurden keine Hinweise auf eine gesundheitliche Beeinträchtigung des Luftfahrzeugführers zum Unfallzeitpunkt festgestellt.
- Aufgrund der durch die hohe Aufprallenergie erlittenen Verletzungen war der Flugunfall für die Insassen des Luftfahrzeuges nicht überlebbar.

3.2 Ursachen

Der Flugunfall ist darauf zurückzuführen, dass

es während des Endanfluges zu einem Triebwerksausfall kam, dessen Ursachen nicht mit hinreichender Sicherheit festgestellt werden konnten,

sich das Flugzeug zu diesem Zeitpunkt in einer Flughöhe befand, aus der im Gleitflug die Piste nicht erreicht werden konnte,

ein geeignetes Gelände für eine Notlandung nicht zur Verfügung stand.

4. Sicherheitsempfehlungen

Keine

5. Anlagen

Keine

Braunschweig, 08. Februar 2002
Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung
Im Auftrag

Friedemann
Untersuchungsführer

An der Untersuchung haben folgende Mitarbeiter mitgewirkt:

Jürgen Dorner-Müller	Triebwerksuntersuchung
Klaus Büttner	Untersuchung vor Ort
Hans G. Peters	Untersuchung vor Ort
Uwe Pitz	Radardatenauswertung
Christian Schulz	Untersuchung vor Ort