

# Untersuchungsbericht

3X351-0/98  
September 1999

## Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	8. September 1998
Ort:	Verkehrslandeplatz Langeoog (EDWL)
Luftfahrzeug:	Flugzeug
Hersteller / Muster:	Piper PA-28-180
Personenschaden:	zwei schwer und zwei leicht Ver- letzte
Sachschaden:	Flugzeug zerstört
Drittschaden:	Flurschaden

## Flugverlauf

Um 1152 Uhr (MESZ) war der Flugzeugführer aus Wilhelmshaven kommend mit zwei Insassen an Bord in Langeoog mit der Aufgabe gelandet, hier zwei Fluggäste aufzunehmen und anschließend einen privaten Reiseflug nach Bad Neuenahr-Ahrweiler durchzuführen. Nach Durchführung der Startvorbereitung, inklusive einer Berechnung der Startmasse, und einer ausgiebigen Beratung mit dem Flugleiter über den Pistenzustand erfolgte um 1231 Uhr der Start auf der Graspiste 24R. Zum Zeitpunkt des Startes war die Piste nass, aber es regnete nicht mehr, so die Aussage des Flugzeugführers. Der Wind kam aus 210° mit 12 kt. Das Flugzeug wurde in der Mitte der Startpiste rotiert und bei einer Geschwindigkeit von 55 kt abgehoben. Nach dem Abheben stellte der Flugzeugführer fest, dass die Steigrate des Flugzeuges nicht ausreichte, um die Hindernisse (Baum- und Strauchbewuchs) in Startrichtung zu überfliegen. Er entschloss

sich, den Startkurs weiter zu fliegen, die Bugnase des Flugzeuges hochzunehmen und das Flugzeug mit minimaler Geschwindigkeit auf die Hindernisse (Baumwipfel) aufzusetzen. Das Flugzeug setzte zuerst mit dem Heck in den Wipfeln auf und kippte dann nach vorn über. Nach dem Aufprall auf dem Erdboden konnte sich der leicht verletzte Flugzeugführer selbst aus dem Flugzeugwrack befreien. Anschließend half er den Insassen das Wrack zu verlassen. Durch den Aufprall war im Triebwerksraum vorn rechts ein Brand entstanden. Mit Hilfe eines Handfeuerlöschers löschte der Flugzeugführer den beginnenden Brand. Nach einer Erstversorgung der Verletzten vor Ort durch medizinisches Personal wurden alle Insassen dann mit einem SAR-Hubschrauber und einem Hubschrauber der Bundeswehr zum Wittmunder Krankenhaus ausgeflogen.

## Untersuchung

Die BFU setzte einen Beauftragten für Flugunfalluntersuchung ein, der gegen 1600 Uhr die fachliche Untersuchung vor Ort aufnahm.

## Flugzeug PA-28-180

Das Lufttüchtigkeitszeugnis, der Eintragungsschein, das Lärmzeugnis sowie das Bordbuch des Flugzeuges, welche an der Unfallstelle gefunden wurden, lagen vor. Das Flugzeug war ordnungsgemäß zum Luftverkehr zugelassen. Im Bordbuch war ein technischer Mangel (Magnetkompass seit 30. August 1998 defekt) angezeigt.

Die letzte Jahresnachprüfung fand am 03. Juni 1998 bei einer Gesamtbetriebszeit des Flugzeuges von 3065 Std. statt. Die Prüfaufzeichnungen ergaben keine Hinweise auf Mängel, welche die Lufttüchtigkeit beeinträchtigt haben könnten.

Das Flugzeug prallte mit dem Bug zuerst in einem Winkel von ca. 30° gegenüber der Erdoberfläche auf. Alle Teile des Flugzeuges zeigten sichtbar die Folgen der Kollision mit Zweigen, Ästen und Baumstämmen.

Durch die starke Verzögerung nach dem Aufsetzen auf den Baumwipfeln und dem Aufprall auf dem Erdboden wurden die Tragflügel nahezu vollständig vom Rumpf abgetrennt, das Triebwerk mit Verkleidung sowie der untere Rumpf vorn schwer beschädigt. Das unterhalb des Triebwerkes gelegene starre Bugfahrwerk war abgebrochen. Leichte Beschädigungen wurden in der Kabine festgestellt. Ein Luftschraubenblatt war stark verformt.

Die Klappen zeigten ca. 25° ausgefahrene Stellung.

Die in den Tragflügeln befindlichen Kraftstoffbehälter waren unbeschädigt. Der Kraftstoff wurde geborgen und ausgelitert.

Das Triebwerk lief im Augenblick des Aufpralles offensichtlich unter Leistung, und es befand sich eine ausreichende Menge Kraftstoff (ca. 155 Liter) an Bord. Hinweise auf technische Mängel am Triebwerk wurden nicht gefunden. Eine detaillierte Triebwerksuntersuchung war nicht notwendig.

Die Funktion der Flugzeugsteuerung und anderer Systeme konnte am Wrack überprüft werden. Es wurden keine Mängel festgestellt.

Der Schultergurt wurde vom Flugzeugführer während des Startes nicht getragen.

Der Flugzeugführer sagte aus, dass in der Phase des Startes keine technischen Probleme am Flugzeug auftraten.

#### Ermittlung der Startmasse und des Schwerpunktes

Leermasse des Flugzeuges	680,5 kg	(letzte Wägung am 17.6.97)
Flugzeugführer	89,0 kg	(persönliche Angabe)
Fluggast vorn rechts	76,0 kg	(persönliche Angabe)
Fluggast hinten links	86,0 kg	(persönliche Angabe)
Fluggast hinten rechts	90,0 kg	(persönliche Angabe)
Gepäck	24,0 kg	(Angaben der Fluggäste)
ergänzende Ausrüstung des Flugzeuges	8,0 kg	
Kraftstoff (ca. 155 Liter)	111,6 kg	(aus dem Wrack geborgen)
<b>Gesamt</b>	<b><u>1165,1 kg</u></b>	

Die ermittelte Startmasse von 1165,1 kg wies aus, dass das Flugzeug zum Zeitpunkt des Startes um ca. 75 kg (ca. 7 %) überladen war. Die maximal zulässige Startmasse war 1090 kg.

Die anhand des Flughandbuches PA-28-180 ausgeführte Berechnung des Schwerpunktes (6.2.5) ergab, dass der Schwerpunkt innerhalb des vom Hersteller

des Flugzeuges festgelegten Bereiches (Hebelarm 235,1 cm) lag.

Anmerkung: Das aktuelle Wägeprotokoll des Flugzeuges vom 17. Juni 1997 (680,5 kg) befand sich in den Unterlagen beim Bordbuch und ein älteres Wägeprotokoll vom 20.08.1991 (629 kg) war im Flughandbuch enthalten.

Angaben zum Verkehrslandeplatz (VLP) Langeoog und zur Unfallstelle.

Der VLP besitzt zwei 645 m lange und 30 m breite nebeneinander liegende Graspisten.

Die Höhe des Flugplatzbezugspunktes über NN beträgt 7 ft.

Vom Ende der markierten Graspiste 24R bis zum Beginn des Baum- und Strauchbewuchses ist noch einmal ein Sicherheitsstreifen von 30 m vorhanden. Die Bäume und Sträucher haben zu Beginn eine Höhe von ca. 2 bis 3 m und im Bereich der Unfallstelle eine Höhe von 5 bis 6 m.

Die unmittelbare Unfallstelle befand sich direkt in einem Wäldchen, ca. 1450 m von dem Startpunkt des Flugzeuges auf der Graspiste 24R entfernt und ca. 20° in Startrichtung nach links versetzt.

Wetter- und Platzbedingungen z.Z. des Startes

Nach Aufzeichnungen des Flugleiters am VLP Langeoog waren folgende Wetterbedingungen vorhanden:

Bodensicht 8 km, Wind 210° mit 12 kt, Hauptwolkenuntergrenze in 800 ft mit Nieselregen, Temperatur + 16° C, QNH 1007 hPa.

Zum Zeitpunkt des Startes herrschten Sichtwetterbedingungen.

Nach Aussagen von Zeugen befand sich der Untergrund sowohl der Rollbahnen als auch der Pisten am Tage des Unfalles nach intensiven Regenfällen an den Vortagen in einem aufgeweichten Zustand. Im Bereich der Halbbahnmarkierung auf der Piste befand sich eine einige Quadratmeter große Grasfläche, die nach den Regenfällen besonders morastig war.

Ermittlung der Startroll- bzw. der Startstrecke anhand des Flughandbuches PA-28-180.

Bedingungen: Startmasse 1090 kg, Startleistung des Triebwerkes, Klappenstellung 25°, Längsneigung der Piste unter 1 %, Temperatur + 16° C, Startbahnbeschaffenheit - Zuschlag: + 60 % für ausgesprochen nassen Boden -, die Windkomponente soll Handbuch gemäß unberücksichtigt bleiben. Die Höhe des Flugplatzes beträgt 7 ft. Die Druckhöhe (Pressure Altitude) ca. 200 ft.

Aus der Tabelle ließen sich für die Startroll- bzw. die Startstrecke unter o.g. Bedingungen folgende Werte ablesen bzw. ermitteln:

Startrollstrecke für trockene befestigte Piste ca. 220 m. Für je 1 Grad Celsius Abweichung von der Standardtemperatur für Druckhöhe (+ 15° C) war ein Zuschlag von 1 % auf die Startroll- bzw. Startstrecke zu berücksichtigen. Dies ergab eine Startrollstrecke von ca. 222 m. Des Weiteren war der aufgeweichte Untergrund mit 60 % für ausgesprochen nassen Boden aus der Tabelle zu berücksichtigen. Dies ergab eine Startrollstrecke von ca. 355 m.

Für die Startstrecke über 15 m Hindernis wurde ein Wert von ca. 490 m dem Handbuch entnommen. Der Zuschlag von 1 % ergab eine Strecke von ca. 495 m. Die Addition von 60 % ergab die erforderliche Startstreckenlänge von ca. 792 m.

#### Durchführung des Startes

Der Flugzeugführer begann den Start am Anfang der Piste. Für die Durchführung des Startes hatte er die Klappenstellung 25° (zweite Raste) für Start auf kurzer Piste gewählt. Nach seinen Angaben rotierte er das Flugzeug in der Mitte der Piste und hob es bei 55 kt ab. Nach Beobachtungen von Zeugen sowohl bord- als auch bodenseitig hob das Flugzeug erst ca. 80 m vor dem Ende der markierten Graspiste relativ flach ab und ging mit einem relativ geringen Steiggradienten in den Steigflug über. Sehr wahrscheinlich ist, dass das Flugzeug schon in der Phase des Abhebens eine zu geringe Geschwindigkeit hatte und in einen überzogenen Flugzustand geriet. Der Steigflug wurde dann nahe am oder im überzogenen Flugzustand fortgesetzt. Somit konnte weder eine höhere Fluggeschwindigkeit noch ausreichend Höhe erzielt werden, um sicher über die Hindernisse zu fliegen. Nach dem Erkennen der Hindernisse (Baum- und Strauchbewuchs) und der Erkenntnisse, dass ein sicheres Überfliegen nicht möglich war, entschloss sich der Flugzeugführer, eine Landung auf den Hindernissen (Baumwipfel) durchzuführen.

## Beurteilung

Das Flugzeug war ordnungsgemäß gewartet und für den Flugverkehr zugelassen. Im Bordbuch des Flugzeuges war ein technischer Defekt angezeigt, der für den Flugunfall nicht relevant war.

Es befand sich ausreichend Kraftstoff an Bord.

Es wurden keine technischen Mängel am Flugzeug festgestellt.

Das Flugzeug war zum Zeitpunkt des Startes um ca. 75 kg (ca. 7 %) überladen. Die maximal zulässige Startmasse war 1090 kg. Der Schwerpunkt des Flugzeuges befand sich noch innerhalb des zulässigen Bereiches.

Aufgrund des Vorhandenseins des alten Wägeprotokolls vom 20. August 1991 im Flughandbuch hatte der Flugzeugführer für seine Berechnung über die zulässige Startmasse die Leermasse des Flugzeuges mit

629 kg angesetzt anstatt mit 680,5 kg wie es das aktuelle Protokoll auswies.

Dem Flugzeugführer war die orographische Situation des An- und Abfluges am VLP bekannt.

Die durch den Flugzeugführer gewählte Startkonfiguration entsprach dem Flughandbuch (4.7) für einen Start auf kurzer Piste.

Der Startvorgang der PA-28-180, insbesondere ihre Startrollstrecke und ihr Abhebezeitpunkt, wurde durch Zeugen sowohl bord- als auch bodenseitig beobachtet. Das Flugzeug wurde erst kurz vor dem Ende und relativ flach von der Piste abgehoben.

In der Beurteilung musste davon ausgegangen werden, dass dem Flugzeugführer, er war ca. 40 Minuten vorher auf der Piste gelandet, die Oberflächenbeschaffenheit der Graspiste 24R bekannt war und hätte demzufolge bei der Ermittlung der Startstrecke durch den Flugzeugführer berücksichtigt werden müssen.

Der Start erfolgte auf einer an den Vortagen durch heftigen Regen aufgeweichten Graspiste. Durch diese Bedingungen verringerte sich die Beschleunigung des Flugzeuges und die Startstrecke wurde länger.

Deshalb musste bei der Ermittlung der Startroll- bzw. der Startstrecke über 15 m Hindernis der Zuschlag für ausgesprochen nasse Bahnen (+ 60 %) aus dem Flughandbuch in Anwendung kommen.

Die benötigte Startstrecke über 15 m Hindernis unter den vorhandenen Bedingungen betrug ca. 792 m. Die verfügbare Startstrecke betrug 645 m (ohne Berücksichtigung des vorhandenen Sicherheitsstreifens von 30 m in Startrichtung). Ein sicherer Start war unter diesen Bedingungen nicht möglich.

Als Folge der nicht ausreichenden Startstrecke war ein Abheben des Flugzeuges mit zu geringer Fluggeschwindigkeit und mit einem großen Anstellwinkel (wahrscheinlich nahe oder im überzogenen Flugzustand) zu verzeichnen. Dieser Flugzustand ließ ein normales Steigen, d.h., die Steigerung auf vorgeschriebene 85 kt, und die Einnahme der vorgeschriebenen 15 m über Hindernis nicht zu.

Der Darstellung des Flugzeugführers, er rechnete bei der Ermittlung der Startroll- bzw. der Startstrecke über 15 m Hindernis mit einem Zuschlag von 30 % für feuchten Boden mit guter Grasdecke, konnte nicht gefolgt werden.

Drei Zeugen gaben schriftlich zu Protokoll, dass zum Zeitpunkt des Startes des Flugzeuges der Boden schwer und nass war.

## Schlussfolgerungen

Der Flugunfall geschah, weil der Flugzeugführer einen Start auf einer Piste durchführte, deren Platzverhältnisse einen sicheren Start nicht zuließen. Dazu beigetragen hat, dass der Flugzeugführer den Start mit einem Flugzeug ausführte, bei dem die höchstzulässige Startmasse überschritten war.

Untersuchungsführer      Krupper

Untersuchung vor Ort    K. Ardey