



# Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

**über den Unfall**

des Hubschraubers Bell 47G-3B-1 HB-XBT

vom 9. November 1972

am Piz Muttler/GR

## 0. ALLGEMEINES

### 0.1. Kurzdarstellung

Am 9.11.72 startete der Pilot mit dem Hubschrauber Bell 47G-3B-1 kurz nach 0900 Uhr <sup>1</sup> in Samnaun zu einem Transportflug auf den Piz Muttier. Er befand sich im Anflug auf den Landeplatz in der Nähe einer PTT-Baustelle, als mehrere Arbeiter einen Knall hörten und zwei kleine Metallteile vom Hubschrauber wegfliegen sahen. Unmittelbar darauf führte der Hubschrauber eine bruske Drehung aus, verlor an Höhe und zerschellte um 0915 Uhr am Fels. Alle Insassen fanden den Tod. Der Hubschrauber wurde zerstört.

Wahrscheinliche Unfallursache:

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass kurz vor der Landung in schwierigem gebirgigem Gelände ein Triebwerkschaden den Piloten zu einem Flugmanöver veranlasste, in dessen Verlauf der Hubschrauber mit dem Gelände kollidierte.

### 0.2. Voruntersuchung

Die Voruntersuchung wurde unter Mitwirkung der Behörden des Kantons Graubünden geleitet. Sie wurde mit Zustellung des Untersuchungsberichts vom 17.5.76 an den Kommissionspräsidenten am 9.6.76 abgeschlossen.

## 1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

### 1.1. Unfallhergang

#### 1.1.1. Vorgeschichte

Auf dem Gipfel des Piz Muttier (3294 m/M) war im Auftrag der Generaldirektion PTT in Bern, Abteilung Radio und Fernsehen, Sektion Verbindung, ein Passivrelais errichtet worden. Während der ganzen Bauzeit war in Samnaun (etwa 1900 m/M) ein Hubschrauber der Firma Heliswiss stationiert, der den Auftrag hatte, Material und Personen auf die Baustelle zu befördern.

Am Vorabend des Unfallfluges, am 8.11.72, hielten sich der Pilot und der Mechaniker in einem Restaurant in Samnaun auf,

<sup>1</sup> Alle in diesem Bericht angegebenen Zeiten beziehen sich auf Mitteleuropäische Zeit (MEZ).

wo sie einen gemütlichen Abend verbrachten. Nach Angaben des Mechanikers waren sie um 0200 Uhr im Bett. Am folgenden Morgen standen die beiden um 0720 Uhr auf.

#### 1.1.2. Unfallflug

Am 9.11.72 startete der Pilot kurz nach 0900 Uhr in Raveisch bei Samnaun mit zwei PTT-Beamten, die beauftragt waren, den Spiegel des Relais einzustellen. Zuvor hatte der Pilot bereits drei Rotationen mit Material und Personen durchgeführt.

Als sich der Hubschrauber der auf dem Gipfelgrat errichteten kleinen Landeplattform näherte, hörten im Bereich des Passivrelais stehende Arbeiter einen Knall und sahen zwei kleine Metallstücke vom Hubschrauber wegfliegen. Unmittelbar danach führte der Hubschrauber eine brusche Drehung aus, ging auf der Südseite des Berges parallel zum Hang in Sinkflug über und verschwand. Kurz darauf, um ca. 0915 Uhr, hörten die Zeugen den Aufschlag des Hubschraubers.

Die vom Piloten gewählte Anflugrichtung konnte aus den widersprüchlichen Zeugenaussagen nicht eindeutig ermittelt werden.

Koordinaten der Unfallstelle: Landeskarte der Schweiz

1:25'000, Blatt Samnaun: 824.000/198.500, Gemeinde Ramosch, Kreis Ramosch/GR.

#### 1.2. Personenschäden

	Besatzung	Fluggäste	Drittpersonen
Tödlich verletzt	1	2	-
Verletzt	-	-	-
Nicht verletzt	-	-	-

#### 1.3. Materialschäden

Der Hubschrauber wurde zerstört.

#### 1.4. Drittschäden am Boden

Keine.

#### 1.5. Besatzung

Pilot: † Jahrgang 1946

Der Pilot war im Besitz folgender Ausweise:

- Führerausweis für Hubschrauber-Berufspiloten, ausgestellt durch das Eidg. Luftamt (L+A) am 18.1.71, gültig bis 9.10.73, mit Erweiterung für Landungen im Gebirge vom 18.1.71. Im Ausweis eingetragene Baumuster: Bell 47G und Hughes 269.
- Beschränkter Führerausweis für Berufspiloten (Motorflugzeuge), ausgestellt durch das L+A am 13.5.70, verfallen am 9.10.72.
- Ausweis für Luftfahrzeugkontrolleure der Kategorie II ausgestellt durch das L+A am 23.12.71, gültig bis 22.12.74, für Flächenflugzeuge und Hubschrauber bis zu einem höchstzulässigen Abfluggewicht von 5700 kg.

Seine Flugerfahrung auf Hubschrauber betrug rund 440 Std., auf Flächenflugzeugen rund 180 Std. In den letzten 90 Tagen war er rund 107 Std., in den letzten 3 Tagen rund 11 Std. und am Unfalltag rund 1/2 Std. auf Hubschrauber geflogen.

Passagiere:

† Jahrgang 1937

† Jahrgang 1946

## 1.6. Angaben über das Luftfahrzeug

### 1.6.1. Allgemeine Angaben

Eigentümer und Halter:	Heliswiss, Schweiz. Helikopter AG, Flugplatz Bern, Belp
Baumuster:	Bell 47G-3B-1
Hersteller:	Bell Helicopter Co., USA. Baujahr und Werknummer 1963/2825
Verkehrsbewilligung:	ausgestellt durch das L+A am 5.5.71. gültig bis 31.3.75.

### 1.6.2. Betriebszeiten

Der Hubschrauber wurde von der Firma Heliswiss im Sommer 1963 mit 86:45 Betriebsstunden aus den USA eingeführt. Am Unfalltag wies er insgesamt 3379, seit der letzten Grundüberholung am 22.6.71 403 Stunden auf. Die letzte amtliche Zustandsprüfung fand am 7.1.72, 190 Stunden nach der letzten Grundüberholung, die letzte 100-Stunden-Kontrolle am 11.9.72, 300 Betriebsstunden nach der letzten Grundüberholung, statt.

Die maximal zulässige Toleranz zwischen zwei 100-Stunden-Kontrollen beträgt 5 Stunden. Diese sind nicht kumulativ.

### 1.6.3. Betriebsgrenzen

Das maximal zulässige Abfluggewicht beträgt 2950 lbs (Kabinenload 575 lbs). Im Zeitpunkt des Unfalles lag das Fluggewicht bei rund 2550 lbs inklusive 50 l Benzin (Kabinenload 575 lbs).

Der Schwerpunkt befand sich innerhalb der zulässigen Grenzen.

Bei einem Fluggewicht von 2650 lbs liegt die Schwebhöhe ausserhalb des Bodeneffektes bei einer Lufttemperatur von -10 °C in 4700 m/M.

### 1.7. Wetter

#### 1.7.1. Allgemeine Lage

Hochdrucklage.

#### 1.7.2. im Unfallraum

Himmel klar, Wind 250°/10 kt, Sicht über 70 km, Temperatur -2 °C, relative Luftfeuchtigkeit 75%. Sonnenstand: Azimut 136°, Elevation 15°.

### 1.8. Navigationsbodenanlagen

Nicht betroffen.

### 1.9. Funkverkehr

Es fand kein Funkverkehr statt.

### 1.10. Flugplatzanlagen

Nicht betroffen.

### 1.11. Flugdatenschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

### 1.12. Befunde an der Unfallstelle und am Wrack

Der Hubschrauber wurde am Fuss des felsigen Teiles des Südhanges des Piz Muttier, rund 200 m unterhalb des Gipfelgrates, in einer mit Schnee bedeckten Runse zerstört aufgefunden. Die drei Insassen waren aus der Kabine geschleudert worden und lagen weiter unten auf einem Schneefeld. Die erste Aufschlagsspur wurde auf einer Felskante, rund 100 m unterhalb des Landeplatzes, ermittelt. Diese Bodenberührung, die aufgrund der dort aufgefundenen Trümmerteile mit der linken Kufe erfolgt sein muss, führte zum Absturz des Hubschraubers, der sich mehrmals überschlagend die steile Runse hinunterstürzte.

Die vom Hubschrauber während des Landeanfluges weggeschleuderten Metallstücke wurden an der von einem Augenzeugen bezeichneten Stelle aufgefunden. Beide Teile konnten als abgebrochene Schaufeln des aus Al-Cu-Mg Blech angefertigten und mittels zwei Keilriemen angetriebenen kranzförmigen Kühlgebläse-Propellers des Motors identifiziert werden.

Das Wrack wurde geborgen und einer eingehenden Prüfung unterzogen. Eine Laboruntersuchung des im Flug geborstenen Kühlgebläse-Propellers hat ergeben, dass das Versagen dieses Bauteiles auf eine Ermüdung des Materials, mit Bruchausgang bei einem Steifigkeitssprung am Rand einer scharfkantigen Unterlagscheibe, zurückzuführen ist. Spuren von Reiboxydation in der Bruchausgangszone deuten darauf hin, dass die erstgebrochene, durch Anrisse geschwächte Schaufel vor der Trennung am Gegenstück längere Zeit gescheuert hat.

Als unmittelbare Folgeschäden wurden ermittelt:

- Wegreißen von 3 benachbarten Schaufeln
- Ausfall von 2 Kabeln des Zündgeschirrs rechts, die durch wegfliegende Propellerbruchstücke teilweise zerschnitten wurden
- Bruch eines Steges des ringförmigen Supports vom Gebläsesack, vermutlich als Folge der durch den Bruch des Propellers entstandenen Vibrationen.

Abklärungen im Betrieb des Halters haben ergeben, dass das Kühlgebläse ursprünglich in den Hubschrauber Agusta Bell 47G-3B-1, HB-XCI, (durch die Heliswiss im Jahr 1967 fabrikneu eingeführt) montiert war. Am 18.6.70 stürzte dieser Hubschrauber nach 1244 Betriebsstunden anlässlich eines Arbeitsfluges bei Riemenstalden/SZ ab und wurde zerstört (s. Schlussbericht EFUK Nr. 584). Das äusserlich nicht beschädigte Kühlgebläse des Motors wurde geborgen und nach einer nach dem Luftfahrzeug-Unterhaltshandbuch durchgeführten Grundüberholung in den Unfallhubschrauber HB-XBT eingebaut. Diese Grundüberholung umfasste keine Rissprüfung des Schaufelkranzes. Am Unfalltag wies der Propeller insgesamt 1535 Betriebsstunden auf. Die Betriebsstundenzahl dieses Bauteils ist nicht beschränkt.

#### 1.13. Medizinische Befunde

Die Leiche des Piloten wurde vom Gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Zürich einer Autopsie unterzogen. Diese ergab, ausser einer Infiltration von mittelgrobtröpfigem Fett in den zentralen Abschnitten der Leberläppchen, keine vorbestandenen krankhaften Veränderungen und Prozesse wie auch keine Missbildungen.

Augrund der pathologisch-anatomischen Befunde ergibt sich, dass der Tod des Piloten die unmittelbare Folge der schweren Verletzungen war.

Eine endogene Ursache des Absturzes liess sich nicht finden. Es gab keine Anzeichen, die für Schwindel, Ohnmachtsanfälle oder Bewusstseinsstrübung während des Unfallfluges gesprochen hätten.

In der Muskulatur fand sich ein Alkoholgehalt von 0,19/0,22 Gewichtspro mille. Im Blut war kein Kohlenmonoxyd nachweisbar.

#### 1.14. Feuer

Keines.

#### 1.15. Überlebenschancen

Keine.

## 1.16. Sonstiges

### 1.16.1. Organisation

Der Unfall ereignete sich anlässlich eines gewerbsmässigen Fluges der Heliswiss, Schweiz. Helikopter AG. Diese Gesellschaft ist im Besitz einer allgemeinen Betriebsbewilligung für die Ausführung von gewerbsmässigen Flügen im nicht regelmässigen Luftverkehr, ergänzt durch eine Bewilligung für gewerbsmässige Flüge nach Aussenlandeplätzen, ausgestellt durch das L+A.

### 1.16.2. Vorschriften

(Mit der Zitierung der Vorschriften ist keine rechtliche Würdigung des Unfallgeschehens verbunden und es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.)

Auszug aus dem Flugbetriebs-Handbuch (FOM) der Firma Heliswiss:

S. 8, Kap. V Flugbetrieb, Absatz 14 (Art. 870)

Artikel 7 der Verfügung vom 20. Mai 1967 über die Verkehrsregeln für Luftfahrzeuge lautet:

"Wer sich krank fühlt oder ermüdet ist, wer unter dem Einfluss von alkoholischen Getränken, Betäubungsmitteln oder Rauschgiften steht, welche seine Befähigung als Flugbesatzungsmitglied beeinträchtigen könnten, darf kein Luftfahrzeug führen oder als Flugbesatzungsmitglied tätig sein."

Acht Stunden vor Flugdienstbeginn sowie während der ganzen Flugdienstzeit ist jedem Piloten jeglicher Alkoholgenuss untersagt.

## 2. BEURTEILUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

### 2.1. Beurteilung

2.1.1. Aus den Zeugenbeobachtungen und ermittelten Tatsachen ergibt sich, dass der Unfall auf eine Verkettung von verschiedenen Umständen zurückzuführen ist, wobei das Bersten des Kühlgebläse-Propellers als auslösender Faktor zu betrachten ist.

Wie die Untersuchung ergab, erfolgte der Bruch des

Kühlgebläse- Propellers nicht plötzlich, sondern nach einem sich über eine relativ längere Zeitspanne erstreckenden Ermüdungsprozess. Die Begutachtung des Schaufelkranzes auf eventuelle Beschädigungen anlässlich der Überholungsarbeiten erfolgte rein visuell. Obwohl eine Rissprüfung nach einem dafür geeigneten Verfahren dieses nicht lebenswichtigen Bestandteils nicht verlangt wird, wäre es zweckmässig gewesen, bei der Übernahme des Bauteils von einem Unfallhubschrauber (mit über 1200 Betriebsstunden) eine Rissprüfung durchzuführen. Dies umso mehr, als aufgrund früherer Vorkommnisse die Anfälligkeit dieses Bauteils auf Ermüdungsbrüche allgemein bekannt ist.

2.1.2. Die Untersuchung hat ferner gezeigt, dass der Bruch des Kühlgebläses zu keinen schwerwiegenden Sekundärschäden geführt hat. Das durch wegfliegende Teile des Schaufelkranzes beschädigte Zündgeschirr kann höchstens einen vom Piloten kaum wahrnehmbaren und für die sichere Führung des Hubschraubers unbedeutenden Leistungsabfall verursacht haben.

2.1.3. Der Ausfall des Kühlgebläses ereignete sich aber während der kritischsten Phase des Landeanfluges, nämlich kurz vor dem Erreichen des Gipfelgrates. Die nach dem Bersten des Schaufelkranzes beobachtete bruske Richtungsänderung des Hubschraubers mit gleichzeitigem Übergang in Sinkflug (Autorotation?) lässt darauf schliessen, dass der Pilot durch abnormales markantes Geräusch im Triebwerksteil alarmiert, dessen Ursprung er nicht erkennen konnte, vorsorglicherweise den Landeanflug abgebrochen hat und sich vom Berg entfernen wollte. Beim Versuch, in den freien Luftraum zu gelangen, schlug jedoch der Hubschrauber rund 100 m unterhalb des Gipfels mit einer Kufe auf einen kleinen Felsvorsprung auf, überschlug sich und stürzte den Hang hinunter.

2.1.4. Die unmittelbare Ursache der Geländeberührung konnte nicht eindeutig ermittelt werden. Anhaltspunkte für eine plötzliche Behinderung des Piloten, z.B. infolge Verletzung durch weggeschleuderte Bruchteile des Kühlgebläses, liegen nicht vor. Die Sicht war gut und die Windverhältnisse scheinen nicht kritisch gewesen zu sein. Es ist wahrscheinlich, dass der Pilot, mit dem Abklären der Störungsursache beschäftigt

(Ableesen von Instrumenten), den unter ihm liegenden und vom Kabinenboden teilweise verdeckten Felsvorsprung nicht sah und den Hubschrauber absinken liess, bis es zur Kollision kam.

Ferner ist denkbar, dass sich eine gewisse Übermüdung nach der kurzen Bettruhe vor dem Unfallflug negativ auf die Reaktionsfähigkeit und das Schätzungsvermögen des Piloten auswirkte.

Der nachgewiesene Blutalkoholgehalt von 0,19/0,22 ‰ liegt im Bereich des Gefahrengrenzwertes von 0,2 ‰ wie er von anerkannten ausländischen Forschungsinstituten für den Flugverkehr ermittelt wurde. Ab 0,15 ‰ ist bereits mit einer signifikanten körperlich-geistigen Leistungsverminderung, insbesondere mit Beeinträchtigung der Aufmerksamkeitsleistung, Verschlechterung der Gleichgewichtsregulation und Störungen im Bereich der Wahrnehmung, Reaktion und Koordination zu rechnen.

2.1.5. Die Abklärung der technischen Störung hat gezeigt, dass der Landeanflug hätte zu Ende geführt werden können. Die Reaktion des Piloten, den Anflug abubrechen, war jedoch richtig, weil er ja das Ausmass der Störung nicht beurteilen konnte. Es entspricht der allgemeinen Helikopterflugtaktik, sofort eine Autorotation einzuleiten, wenn eine plötzliche technische Störung auftritt, deren Ursache nicht erkennbar ist.

## 2.2. Schlussfolgerungen

### 2.2.1. Befunde

- Der Pilot war im Besitz eines gültigen Führerausweises.
- Der Hubschrauber war zum Verkehr zugelassen.  
Betriebsgrenzenüberschreitungen wurden keine festgestellt.
- Kurz vor der Landung auf dem Gipfelgrat des Piz Muttier veranlasste ein Triebwerkschaden den Piloten zum sofortigen Abbruch des Landeanfluges. Der Hubschrauber schlug rund 100 m unterhalb des Gipfels mit einer Kufe auf einen kleinen Felsvorsprung auf und stürzte ab.
- Die Untersuchung ergab als unmittelbare Störungsursache einen Ermüdungsbruch des Motorkühlgebläses. Sekundärschäden, die die Führung des Hubschraubers wesentlich hätten

beeinträchtigen können, wurden nicht ermittelt.

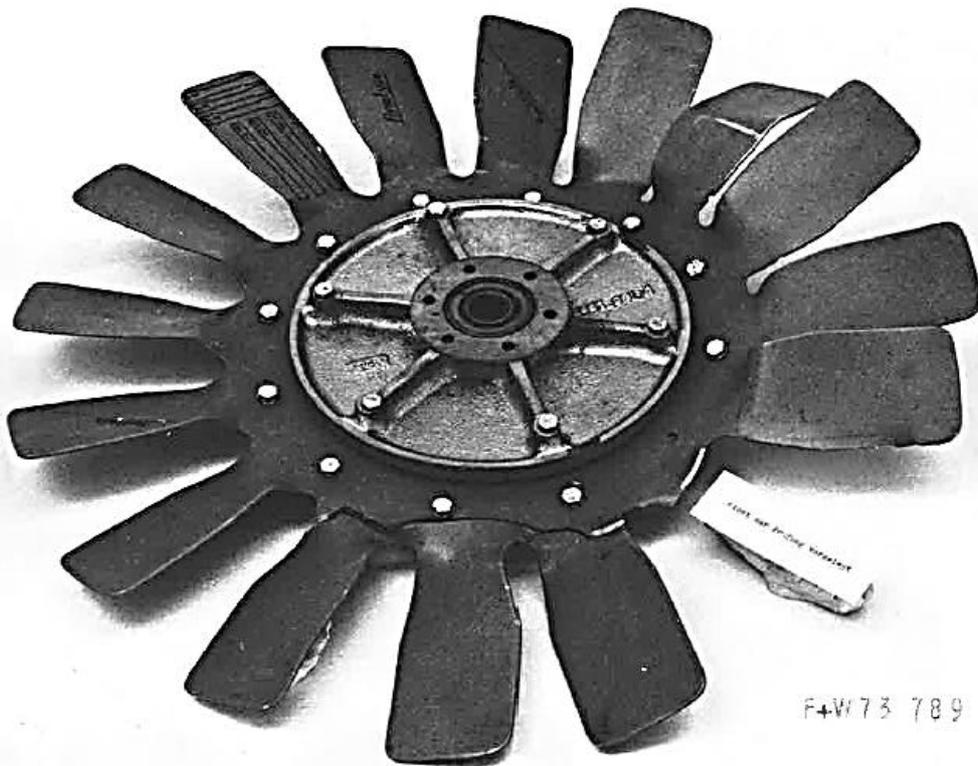
#### 2.2.2. Wahrscheinliche Unfallursache

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass kurz vor der Landung in schwierigem gebirgigem Gelände ein Triebwerkschaden den Piloten zu einem Flugmanöver veranlasste, in dessen Verlauf der Hubschrauber mit dem Gelände kollidierte.

#### 3. EMPFEHLUNG

Die Betriebsregeln I vom 23.11.73 sollten bezüglich minimalen Ruhezeiten (4.7.4) überprüft werden, da die Kommission eine minimale Ruhezeit von 8 Stunden, in denen noch Mahlzeiten eingeschlossen sind, als zu niedrig erachtet.

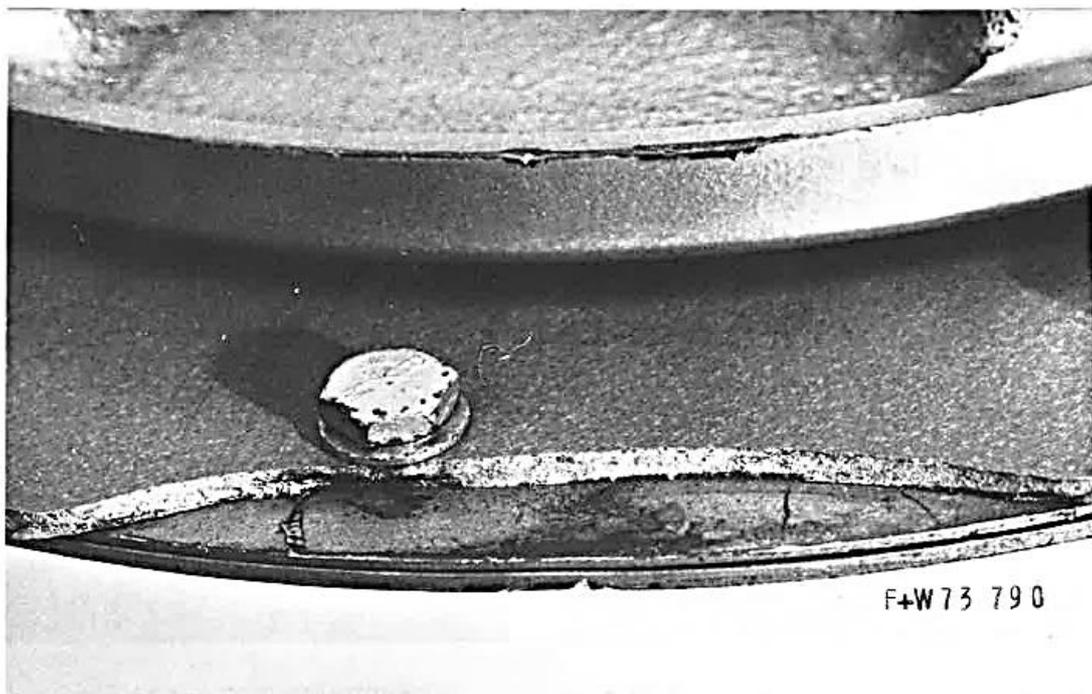
Sitten, den 21. August 1976



F+W73 789

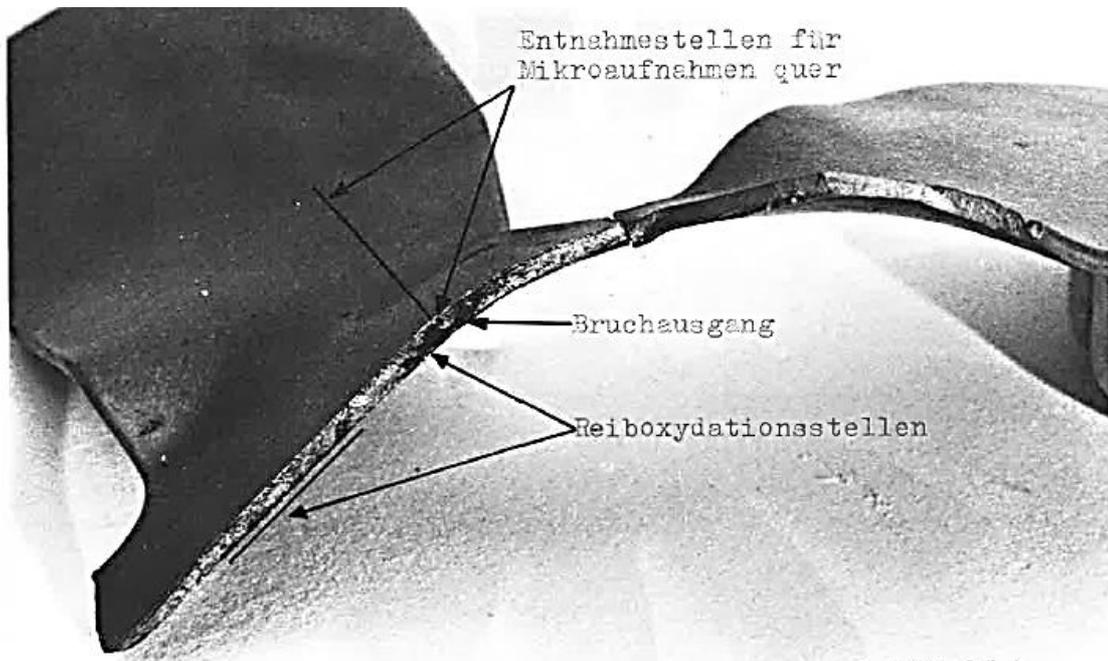
Zur Prüfung vorgelegter defekter Gebläsepropeller mit  
eingezeichneten Probeentnahmestellen

V = ca. 3,5 : 1



F+W73 790

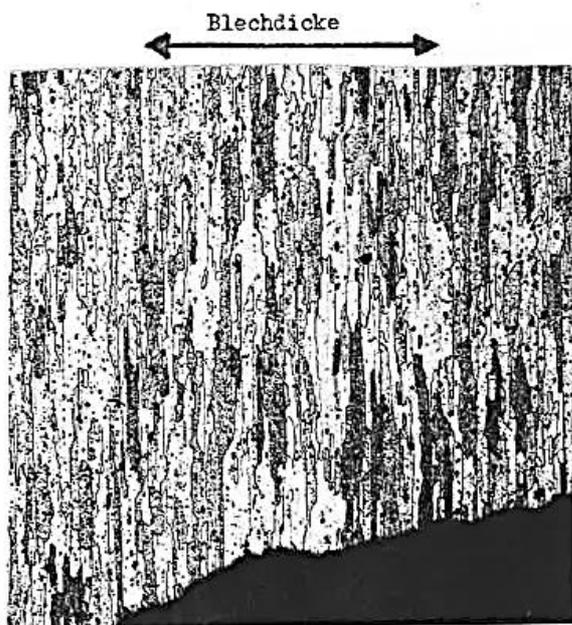
Detail aus Bruchausgangszone mit Reiboxydations- und Scheuerstellen V = 2 X



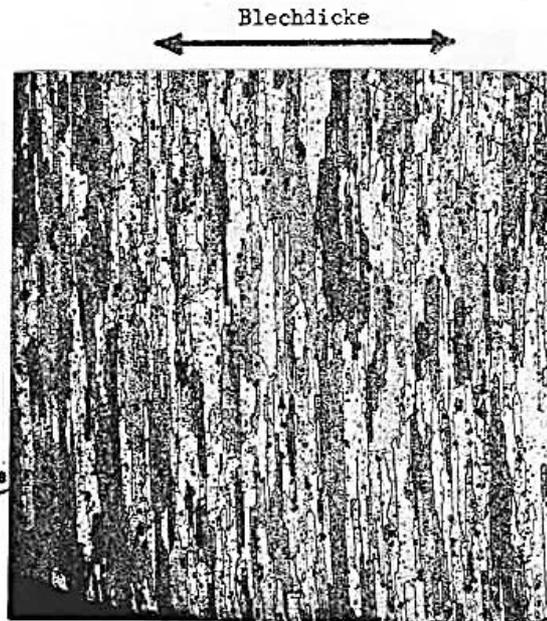
F+W 73 791

Bruchfläche mit Reiboxydationsstelle

V 2 x



Mikroaufnahme quer durch Rissausgang V 60 x



Mikroaufnahme quer aus nicht beeinflusster Zone V 60 x