



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges Piaggio P-149 E, HB-EBW

vom 25. August 1970

auf dem Bahnhof Altstetten (ZH)

Sitzung der Kommission

9. September 1971

S C H L U S S B E R I C H T

der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges Piaggio P-149 E, HB-EBW

vom 25. August 1970

auf dem Bahnhof Altstetten (ZH)

0. ZUSAMMENFASSUNG

Anlässlich eines Navigationsfluges mit dem Flugzeug Piaggio P-149 E, HB-EBW, am 25. August 1970, den der Fluglehrer von der Schweizerischen Luftverkehrsschule (SLS) mit zwei Flugschülern durchführte, trat eine Motorpanne ein. Bei der anschliessenden Notlandung schlug das Flugzeug um 0938 Uhr¹ auf dem Perron 6 des Bahnhofes-Altstetten auf.

Fluglehrer sowie der als Passagier mitfliegende Flugschüler wurden schwer, der zweite Pilot leicht verletzt.

An der Bahnanlage entstand leichter Schaden.

Der Unfall ist auf eine Notlandung in sehr ungünstigem Gelände zurückzuführen, die wegen Motorpanne, hervorgerufen durch einen Kolbenbolzenbruch, notwendig wurde.

1. UNTERSUCHUNG

Die Voruntersuchung wurde zusammen mit der Stadtpolizei Zürich durchgeführt. Sie wurde mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 6. April an den Kommissionspräsidenten abgeschlossen am 26. April 1971.

Die kantonalen Behörden führten keine eigene Untersuchung durch.

2. ELEMENTE

21. Flugzeuginsassen

¹ Alle Zeiten beziehen sich auf Mitteleuropäische Zeit (MEZ).

211. Erster Pilot und Fluglehrer: Jahrgang 1930

Inhaber folgender Ausweise:

- Brevet für Militärpiloten, ausgestellt am 25.5.1952
- Führerausweis für Berufspiloten (B) vom 30.7.1970
(Erstausstellung am 9.1.1963) gültig bis 29.1.1971.
Erweiterung für beschränkte Radiotelefonie, sowie für Nacht
und Kunstflug vom 9.1.1963.

Bewilligte Flugzeugmuster: mehrmotorige Flugzeuge mit
Kolbenmotoren bis 5700 kg Fluggewicht, ausserdem Zulassung
als Co-Pilot auf DC-3 vom 9.1.1963 und CV-440 vom
10.3.1964.

- Sonderbewilligung für Instrumentenflug vom 14.6.1963.
- Ausweis als Fluglehrer PP/B/IFR vom 1.4.1965.

Flugerfahrung:

Gesamte Flugerfahrung 3941 Stunden mit 10236 Landungen. Davon
334 Stunden mit 2979 Landungen auf Piaggio P-149 E.

Leiter der Grundschulung bei der SLS.

Besondere Vorkommnisse:

In den Akten des Eidgenössischen Luftamtes sind keine beson-
deren Vorkommnisse verzeichnet.

Letzte fliegerärztliche Untersuchung am 27.7.1970 Resultat:
tauglich.

212. Zweiter Pilot: Jahrgang 1949

Inhaber folgender Ausweise:

- Führerausweis für Privatpiloten (PP), ausgestellt am
29.7.1970, gültig bis 5.8.1971.

Erweiterung für Kunstflug vom 12.8.1970, sowie für
beschränkte Radiotelefonie vom 12.1.1971.

Bewilligte Flugzeugmuster: einmotorige Flugzeuge bis 2500
kg Fluggewicht mit Kolbenmotoren, Landeklappen und
Verstellpropeller, sowie Piaggio P-149 (vom 17.8.1970).

Flugerfahrung:

Gesamte Flugenerfahrung 96 Stunden mit 341 Landungen. Davon 15 Std. mit 67 Landungen auf Piaggio P-149.

Besondere Vorkommnisse:

In den Akten des Eidgenössischen Luftamtes sind keine besonderen Vorkommnisse verzeichnet.

Letzte fliegerärztliche Untersuchung am 6.8.1969 Resultat: tauglich.

213. Passagier: Jahrgang 1946

Inhaber folgender Ausweise:

- Führerausweis für Privatpiloten (PP)
- Führerausweis für Segelflieger
- Provisorischer Ausweis als Segelfluglehrer

22. Flugzeug

221. Allgemeine Angaben

Eigentümer:	Swissair, Schweizerische Luftverkehr AG Zürich
Halter:	Schweizerische Luftverkehrsschule (SLS), Swissair, Zürich
Baumuster:	Piaggio P-149 E
Hersteller:	Rinaldo Piaggio, Genua
Verkehrsbewilligung:	Erstausstellung am 1.6.1967, gültig bis am 31.3.1971
Charakteristik:	einmotoriger, viersitziger Tiefdecker in Ganzmetallbauweise mit Einziehfahrwerk und Verstellpropeller.
Baujahr und Werknummer der Zelle:	1961, Nr. 347
Motor:	Lycoming G0-480-B1A6, 270 PS Lizenzbau der Fa.

Piaggio, Genua

Werknummer: 1240

Baujahr: 1956

Propeller:

Piaggio P 1033-G4-DA/306334

Baujahr: 1966

Werknummer: 6-5474

Betriebszeiten:

Zelle total 2023:34 Stunden

Motor total 1669:56 Stunden

Letzte Motorüberholung bei
1201:04 Std.

Propeller total 173:39 Std.

Das Eidg. Luftamt führte am 10.9.1969 die letzte periodische Zustandsprüfung durch. Die letzte 50-Stundenkontrolle fand am 23.7.1970 bei einem Betriebsstudentotal des Motors von 1816 Std. statt.

222. Fluggewicht und Schwerpunktlage

Gewicht und Schwerpunkt lagen beim Unfallflug innerhalb der zulässigen Grenzen.

23. Gelände

(Landeskarte der Schweiz 1:50'000, Blatt 225, Zürich)

Die Aufschlagstelle (Koordinaten: 679 165/249 570) des Flugzeuges HB-EBW befand sich im SBB-Bahnhof Altstetten (ZH) auf dem Perron 6 (Höhe 399 m/M), etwa 17 m vor dessen östlichen Ende. Die Endlage des Flugzeugwracks befand sich 50,7 m weiter östlich, zwischen den Schnellzuggeleisen 6 und 7 (vergl. Beilage 1).

Gemeindebann Zürich.

24. Wetter

241. Wetterverhältnisse im Unfallraum

Wetterbeobachtungen des Flughafens Zürich-Kloten:

Beobachtungszeit:	0920 Uhr	0950 Uhr
Totalbewölkung:	7-8/8	7/8
Wolken:	4/8 St 600 ft	2/8 St 800 ft

Basis über Grund:	7/8 St 1100 ft	7/8 St 1200 ft
Wind:	010 Grad 06 kt	060 Grad 07 kt
Sicht:	3500 m	4500 m
Temperatur:	+ 13 °C	+ 14 °C
Taupunkt:	+ 13 °C	+ 13 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	Ca. 95%	Ca. 90%
Luftdruck:	in 431 m/m 969,5 mb	969,5 mb (QFE)
	auf Meer 1020,5 mb	1020,5 mb (QNH)
Turbulenz:	keine nennenswerte	

242. Sonnenstand im Unfallraum

Elevation: 33°

Azimut: 122°

25. Organisation

Der Unfall ereignete sich anlässlich eines Ausbildungsfluges der Schweizerischen Luftverkehrsschule, der vom Flughafen Zürich nach Samaden - Bozen - Altenrhein - Zürich führen sollte.

3. FLUGVERLAUF UND UNFALL

31. Am 25.3.1970 um 0932 Uhr startete der Fluglehrer mit der Piaggio P-149 E, HB-EBW, auf dem Flughafen Zürich zu einem Navigationsflug. Der Fluglehrer sass auf dem rechten, sein Flugschüler auf dem linken Vordersitz, während ein weiterer Flugschüler in der hinteren Sitzreihe als Passagier Platz genommen hatte.

Sämtliche Flugzeuginsassen hatten sich nur mittels den Bauchgurten angeschnallt. Die auf den Vordersitzen vorhandenen Schultergurten wurden nicht benutzt. Es bestand auch keine diesbezügliche Vorschrift.

Zum Verband mit dem Flugzeug HB-EBW flogen die HB-EBQ, sowie die HB-EBV, beides ebenfalls Flugzeuge der SLS. Dieser Dreierverband hatte die Absicht auf der special VFR-Route 1, die von

Kloten über den Checkpunkt "Limmat" nach Horgen führt, die Kontrollzone Zürich zu verlassen.

32. Kurz nach dem Überflug des Checkpunktes "Limmat" (vergl. Beilage 1) gab es in der HB-EBW einen Knall und der Motor begann unregelmässig zu drehen. Der Fluglehrer stellte auf der rechten Seite der Motorhaube das Austreten von Flammen und Rauch fest. Der Feuerausbruch wurde ebenfalls von den Besatzungen der beiden Begleitflugzeuge beobachtet und sofort über Funk dem Fluglehrer gemeldet. Die Flughöhe betrug in diesem Zeitpunkt zwischen 2100 und 2200 ft (QNH), die Fluggeschwindigkeit etwa 110 kt.

Da der Motor noch Leistung abgab, kurvte der Fluglehrer nach links auf Gegenkurs Richtung Kloten zurück. Er erkannte indessen, dass ein Rückflug nach Kloten wegen rapidem Leistungsabfall nicht mehr möglich war. Aber auch ein direkter Anflug auf die beinahe unter dem Flugzeug liegenden Sportplätze kam infolge starker Sichtbehinderung durch die auf der rechten Seite stark ölverschmutzte Frontscheibe und der ungünstigen Position des Flugzeuges nicht mehr in Frage. Anschliessend flog der Fluglehrer eine Linkskurve Richtung Westen.

Zusätzlich beeinträchtigte der in die Kabine eindringende Rauch die Sicht und erschwerte die Atmung. Der Fluglehrer gab dem Flugschüler die Anweisung den Brandhahn und den Feuerlöscher zu betätigen. Im Weiteren wies er den Passagier an, das Kabinendach etwas zu öffnen, was mit einiger Mühe gelang. Darauf wurde die Sicht sofort besser.

In einer 180°-Kurve nach links steuerte der Fluglehrer das Flugzeug wieder nach Osten. Wegen zu geringer Flughöhe musste er die Absicht, auf den Sportplätzen Hardhof notzulanden aufgeben und entschloss sich, auf dem Areal des Bahnhofes Altstetten niederzugehen. Während dem Anflug fuhr der Fluglehrer die Landeklappen in die Startstellung aus.

Nachdem die HB-EBW eine Fahrleitung der SBB heruntergerissen, ihr linker Flügel mit einem Leitungsmasten und ihr rechter Flügel mit einem Isolatorträger kollidiert hatte, schlug das Flugzeug um 0938 Uhr mit einer Flugbahnneigung von etwa 11 Grad auf dem Perron 6 des Bahnhofes Altstetten auf. Es

schlitterte anschliessend unter der Europabrücke hindurch und kam nach einer Strecke von etwa 50 m einenteils zwischen, andernteils auf den Schnellzuggeleisen 6 und 7 zum Stillstand. Der als Passagier mitfliegende Flugschüler öffnete das Kabinendach, worauf die Besatzung das Flugzeug sofort verliess und sich von den Geleisen entfernte. Ein herbeieilender Bahnarbeiter der SBB sowie ein Arbeiter der Swissboring löschten den noch nicht völlig erstickten Motorbrand.

4. SCHÄDEN

41. Der Fluglehrer sowie der als Passagier mitfliegende Flugschüler wurden schwer, der als zweiter Pilot eingesetzte Flugschüler leicht verletzt.

42. Das Flugzeug wurde zerstört.

43. An der Bahnanlage entstand leichter Schaden.

5. SPÄTERE FESTSTELLUNGEN

51. Flugzeugrumpf sowie Propeller waren stark deformiert; der äussere Drittel des linken Flügels weggerissen; die rechte Flügelnase durch Doppeleinschlag von Fahrleitungsisolatoren auf einer Breite von etwa 1 Meter bis auf den Holm eingedrückt. Schwer beschädigt durch den Aufprall auf einen Fahrleitungsisolator war auch die rechte Hälfte des Höhenleitwerks. Die in Startstellung ausgefahrenen Landeklappen waren zum Teil abgerissen.

Der Feuerlöscher im Cockpit war leer obgleich das Inhaltsmanometer noch 10 atü anzeigte.

52. In den Flügeltanks befanden sich noch etwa 200 Liter Benzin.

53. Die Untersuchung am nicht zerlegten Motor ergab folgendes Resultat: Der Gehäuseoberteil war auf der rechten Seite hinter dem Zylinder Nr. 3 abgebrochen. Auf der linken Seite war das Gehäuse im Bereich des Zylinders Nr. 6 durchstossen, so dass die Nockenwelle von aussen sichtbar war. Das Motorenöl war

restlos ausgelaufen.

In den Ansaugschächten sowie an verschiedenen Leitungen waren Brandspuren sichtbar.

54. Die Untersuchung der Einzelteile des zerlegten Motors führte zum Ergebnis, dass der Motorschaden primär auf den Bruch des Kolbenbolzens Nr. 6 zurückzuführen ist. Dies hatte als Sekundärererscheinung den Bruch des Pleuels Nr. 6 zur Folge. Der Kolbenbolzen Nr. 6 war in acht Teile zerbrochen (vergl. Beilage 2, Abb. 1 bis 3). Neben einem sich über die ganze Bolzenlänge ausdehnenden, durchgehenden Längsriss, waren in der einen Bolzenhälfte noch weitere Längsrisse vorhanden die sich zum Teil in Umfangsrichtung verzweigten. Bei der in Abbildung 1 mit einem Pfeil bezeichneten Rissstelle, sowie an weiteren Stellen der Bruchfläche waren Rastlinien erkennbar, die auf einen Ermüdungsbruch schliessen lassen. Aus dem Verlauf einzelner Rastlinien und aus dem Vorhandensein kleinerer Anrisse an der Bolzeninnenfläche (Bohrung) ging einwandfrei hervor, dass der Bruch von der weichen, d.h. nicht Einsatz gehärteten Innenseite ausgegangen ist (vergl. Abb. 4). An der Bruchfläche wurden keine Materialfehler festgestellt. Die netzwerkartigen Zementiteinlagerungen in der martensitischen Grundmasse der äusseren Randzone des eingesetzten Kolbenbolzens weisen darauf hin, dass der Bolzen beim Einsetzen überkohlt wurde.

55. Bei der Untersuchung der übrigen fünf Kolbenbolzen, sowie derjenigen eines Motors gleichen Typs, liessen sich weder Anzeichen einer Ermüdung noch irgendeiner Überbeanspruchung feststellen.

56. Die Firma Lycoming, Williamsport, USA, hat 1967 im Ersatzteilkatalog ohne spezielle Mitteilung neue stärkere Kolbenbolzen aufgeführt (PN 69650 anstelle von PN 68710).

57. Der Pleuel Nr. 6 war im Schaft, ungefähr 10 bis 20 mm vom Pleuelkopf entfernt, gebrochen. Auch diese Bruchfläche zeigte die charakteristischen Merkmale eines Ermüdungsbruches. Der Bruch ging von ziemlich groben Bearbeitungsriefen an der Oberfläche der Stegkante im Pleuelschaft aus. Materialfehler

konnten an der Bruchfläche nicht festgestellt werden.

58. Die Kontrolle des Propellerreglers nach dem Unfall ergab, dass er einwandfrei arbeitete, jedoch die Maximaldrehzahl um 30/min zu hoch einstellte.

59. Nach Ablieferung der HB-EBW durch die Firma Piaggio an die SLS, wurden in der Schweiz nachträglich auf der Rumpfunterseite zusätzlich zwei Schalldämpfer nebeneinander montiert.

6. DISKUSSION

61. Der Fluglehrer sowie der Flugschüler waren im Besitze eines gültigen Führerausweises. Nichts deutet darauf hin, dass sie beim Unfallflug in ihrer Gesundheit beeinträchtigt gewesen wären.

62. Das Flugzeug HB-EBW war ordnungsgemäss zugelassen und gewartet.

63. Die Untersuchung lieferte keine Anhaltspunkte wonach sich das Flugzeug beim Start zum Unfallflug nicht in flugtüchtigem Zustand befunden hat.

64. Hätten sich die Flugzeuginsassen nicht nur mit den Bauchsondern auch mittels den vorhandenen Schultergurten angeschnallt, so wären möglicherweise weniger schwere Körperverletzungen aufgetreten.

65. Die Motorpanne wurde primär durch den Bruch des Kolbenbolzens Nr. 6 ausgelöst. Der Bruch ging von der Innenfläche des Bolzens aus. Weder die Ursache des Anrisses noch die örtliche Fixierung des Rissbeginns konnten ermittelt werden. Der Rissbeginn auf der Bolzeninnenseite führt zum Schluss, dass sich die Überkohlung der Kolbenbolzenaussenenseite nicht nachteilig auf die Entstehung des Bolzenbruches ausgewirkt hat. Nachdem die übrigen Kolbenbolzen völlig intakt geblieben sind, kann eine mechanische Überbeanspruchung als Bruchursache ausgeschlossen werden. Es ist bekannt, dass ein Ermüdungsbruch von einer Bearbeitungsriefe oder einer Schlackenzeile ausgehen

kann. Die Untersuchung ergab jedoch keine konkreten Anhaltspunkte. Bei Verwendung stärkerer Kolbenbolzen (PN 69650) treten geringere Randspannen auf. Dadurch verringert sich die Empfindlichkeit bezüglich Mängel in der Oberflächenbeschaffenheit.

66. Die Propellerdeformationen weisen eindeutig darauf hin, dass der Motor im Moment des Aufschlagens am Boden entweder Stillstand oder nur sehr langsam drehte.

67. Der Umstand, dass der Propellerregler möglicherweise Maximaldrehzahlen zuließ, die 30/min über den zulässigen Höchstwert lagen, dürfte kaum zum Unfallgeschehen beigetragen haben.

68. Der Motor des Unfallflugzeuges wurde nachträglich mit zwei Abgasschalldämpfern, sogenannten "Frankfurter Töpfen", ausgerüstet. Wie aus amtlichen Messungen hervorgeht, wird die Leistung des Motors von diesen Schalldämpfern nicht beeinträchtigt; hingegen entstehen vor allem im Teillastgebiet Auspuffgas-Temperaturen, die bis 65°C (ca. 50°C im Zylinder Nr. 6) über denjenigen des mit Original-Auspuff ausgerüsteten Motors liegen. Die verfügbaren Unterlagen erlauben keine Schätzung des Einflusses dieser erhöhten thermischen Beanspruchung auf die Lebensdauer des Motors.

69. Dass der Unfall keine tragischen Folgen zeigte, stellt einen ausserordentlichen Glücksfall dar, wurde doch der Bahnhof Altstetten im August 1970 täglich von 477 fahrplanmässigen sowie etwa 50 Extrazügen befahren.

7. SCHLUSS

Der Unfall ist auf eine Notlandung in sehr ungünstigem Gelände zurückzuführen, die wegen Motorpanne, hervorgerufen durch einen Kolbenbolzenbruch, notwendig wurde.

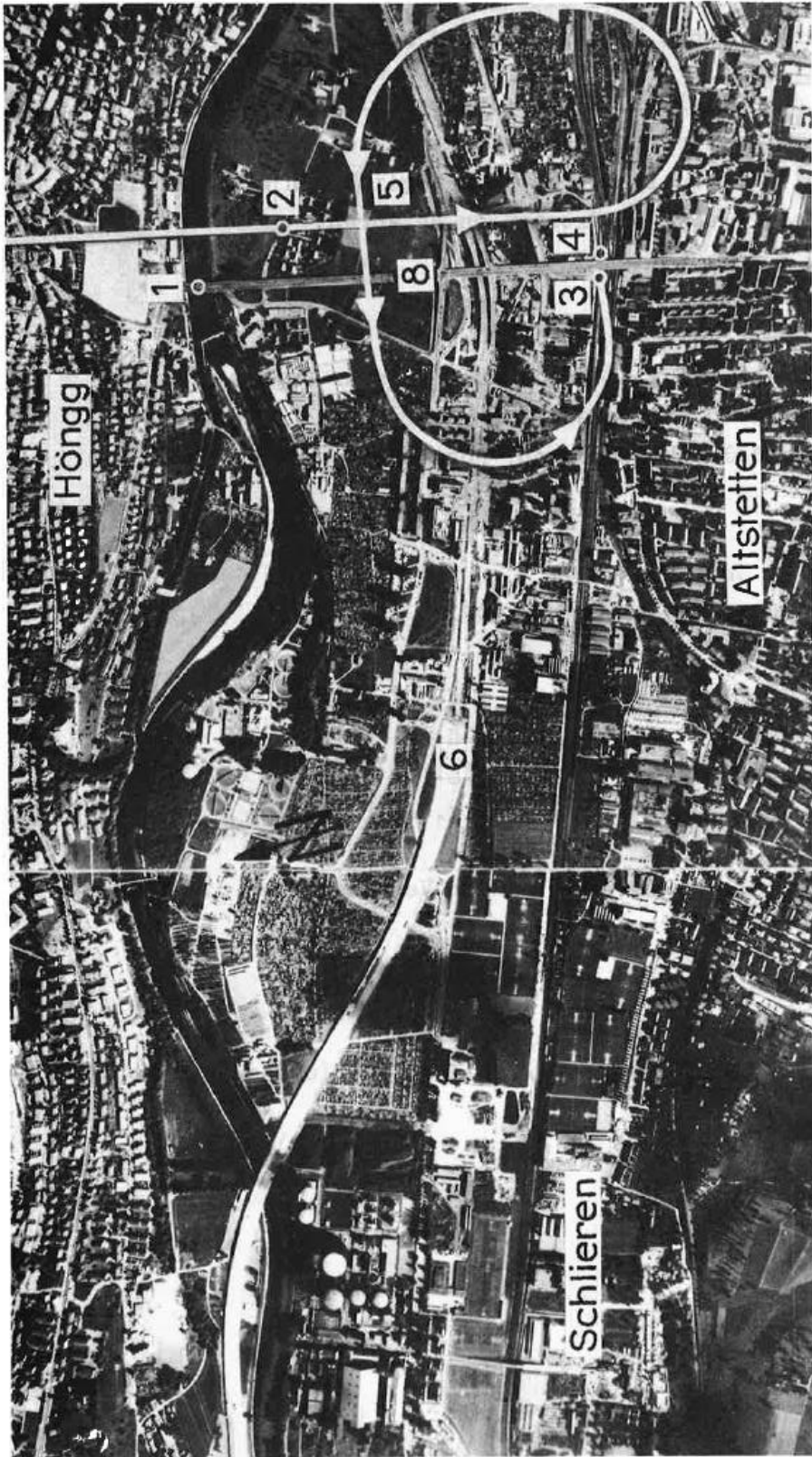
Bern, den 9. September 1971

Ausgefertigt am 20. September 1971

Ähnliche Fälle in den letzten 5 Jahren:

HB-ORW, 21.7.1960, Zürichsee/Zollikon (Schlussbericht Nr. 483)

Flugunfall Piaggio P-149 E, HB-EBW Bahnhof Altstetten (ZH) 25. Aug. 1970



Beilage 1

- Legende:
- 1 Checkpunkt Limmat
 - 2 Feuersausbruch
 - 3 Aufschlagstelle
 - 4 Endlage
 - 5 Sportplätze Hardhof
 - 6 Autobahn N1 im Bau
 - 8 Europabrücke
- Flugweg

1 km



Luftaufnahme v. 3.10.1969 (Militärflugdienst)

Zustand des Kolbenbolzens Nr.6 an drei
verschiedenen Stellen des Bolzenumfanges

Bild 1



Bild 2

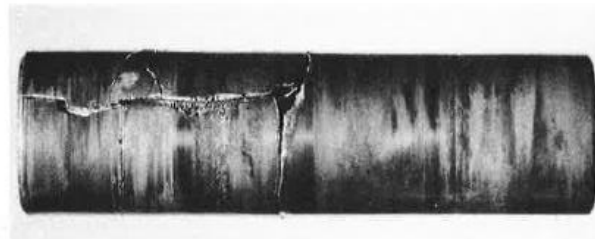
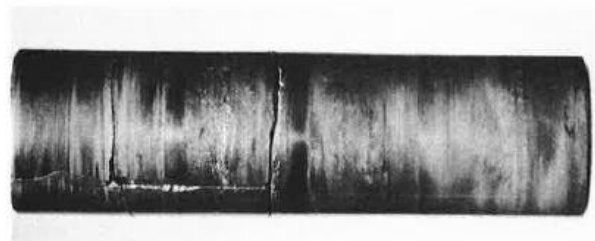
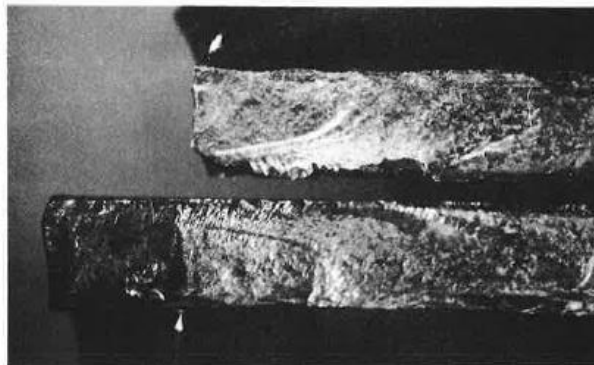


Bild 3



x 4,5

Bild 4



Die im Bild 1 mit Pfeil markierte Bruchstelle,
Bruchausgang von innen.