



# Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

## über den Unfall

des Flugzeuges Piper PA-28-140 HB-PAP

vom 9. August 1985

bei Meikirch

**sowie über den Vorfall**

des gleichen Flugzeuges

vom 6. März 1986

auf dem Flughafen Bern

## RESUME

Le 9 août 1985, le pilote décolle du champ d'aviation de Bienne-Kappelen pour un vol de plaisance à bord de l'avion HB-PAP; la réserve de carburant lui assure une autonomie d'environ deux heures. Après avoir survolé le Chasseral à une altitude de 6500-7000 pieds QNH, il traverse le Plateau en direction de Schwarzenbourg, d'où il veut redescendre progressivement vers son point de départ. Pendant cette dernière phase, il laisse le moteur d'abord tourner au ralenti. Après avoir survolé le lac de Wohlén, il veut interrompre la descente à une altitude de 2500-3000 pieds QNH, au-dessus de Säriswil. Mais le levier des gaz s'est bloqué et, malgré de gros efforts, le pilote ne peut le mouvoir ni en avant ni en arrière. Lors de l'atterrissage de fortune sur un champ labouré, l'avion heurte le talus d'un chemin et bascule en avant.

Le pilote et la passagère assise à côté de lui sont légèrement blessés à la tête.

### Incident ultérieur

Le 6 mars 1986, lors de l'approche en finale sur la piste 14 de l'aéroport de Berne-Belp à bord de l'avion HB-PAP, réparé dans l'intervalle, un instructeur et son élève pilote connaissent le même ennui technique: le levier des gaz en position réduite ne peut plus être poussé en avant. L'instructeur parvient à atterrir sans dommage sur la piste.

### Cause

L'accident est dû

à un atterrissage de fortune à partir d'une faible hauteur, le levier des gaz étant resté bloqué.

L'ennui technique résulte des facteurs suivants:

- Jeu insuffisant lors du montage de l'axe du papillon du carburateur.
- Non-respect des prescriptions de montage établies par le fabricant du moteur.

Die Voruntersuchung wurde von Kurt Lier in Zusammenarbeit mit Ernst Guggisberg geleitet und mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 14. August 1986 an den Kommissionspräsidenten am 29. August 1986 abgeschlossen.

DIE RECHTLICHE WÜRDIGUNG DES UNFALLGESCHEHENS IST NICHT GEGENSTAND DER UNTERSUCHUNG UND DER UNTERSUCHUNGSBERICHTE (ARTIKEL 2 ABSATZ 2 VERORDNUNG ÜBER DIE FLUGUNFALLUNTERSUCHUNGEN VOM 20. AUGUST 1980)

**LUFTFAHRZEUG** Flugzeug Piper PA-28-140 HB-PAP  
**HALTER** ) Motorfluggruppe Biel, 2500 Biel  
**EIGENTUEMER**

**PILOT** Schweizerbürger, Jahrgang 1946  
**AUSWEIS** für Privatpiloten

|                    |                                |                                         |
|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>FLUGSTUNDEN</b> | <b>INSGESAMT</b> 76            | <b>WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE</b> 2:43 |
|                    | <b>MIT DEM UNFALLMUSTER</b> 76 | <b>WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE</b> 2:43 |

**ORT** Meikirch/BE  
**KOORDINATEN** 595 060/205 950 **HOEHE ü/M** 622 m  
**DATUM UND ZEIT** 9. August 1985 um 1620 Uhr MESZ (UTC+2)

**BETRIEBSART** Privater Rundflug  
**FLUGPHASE** Reiseflug  
**UNFALLART** Notlandung nach Motorpanne

**BETEILIGTE PERSONEN**

|                            | BESATZUNG | FLUGGÄSTE | DRITTPERSONEN |
|----------------------------|-----------|-----------|---------------|
| TÖDLICH VERLETZT           |           |           |               |
| ERHEBLICH VERLETZT         |           |           |               |
| LEICHT ODER NICHT VERLETZT | 1         | 2         |               |

**SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG** beschädigt (Propeller, Fahrwerk, Motorverschalung)

**SACHSCHADEN DRITTER** --

## FLUGVERLAUF

Am Freitag, 9. August 1985 startete der Pilot vom Flugfeld Biel-Kappelen an Bord der HB-PAP um 1620 Uhr MESZ mit zwei Fluggästen zu einem Rundflug. Der Treibstoffvorrat reichte für etwa zwei Stunden. Nach dem Ueberfliegen des Chasseral in 6500-7000 ft QNH steuerte der Pilot gegen Schwarzenburg, von wo er sinkend Biel-Kappelen über Wohlensee und Aarberg wieder erreichen wollte. Während des Sinkfluges drosselte er die Leistung auf Leerlauf zurück. Nach dem Ueberfliegen des Wohlensees, wollte er über Säriswil auf 2500-3000ft QNH den Sinkflug beenden und wieder Leistung setzen. Der Leistungshebel war aber blockiert und liess sich weder mit grossem Kraftaufwand noch mit Hin- und Herbewegungen nach vorne stossen. Der Pilot musste mangels Motorleistung eine Notlandung einleiten. Nach einer 180°-Rechtskurve setzte er das Flugzeug auf einem Kartoffelacker auf. Nach einer Ausrollstrecke von ca 45 m prallte die HB-PAP gegen eine Wegböschung und ging auf die Nase.

Der Pilot und die neben ihm sitzende Passagierin erlitten leichte Kopfverletzungen.

### Weiterer Vorfall

Am 6. März 1986 erfuhr ein Fluglehrer mit einem Flugschüler an Bord der unterdessen reparierten HB-PAP beim Endanflug auf die Piste 14 des Flughafens Bern die gleiche Panne: der Leistungshebel konnte von der Leerlaufstellung nicht mehr nach vorne gestossen werden. Dem Fluglehrer gelang es, das Flugzeug ohne Schaden auf der Piste zu landen.

## BEFUNDE

- Der Pilot besass einen gültigen Führerausweis für Privatpiloten und war berechtigt, den Flug durchzuführen. Er hatte seine Ausbildung auf dem Unfallmuster absolviert.
- Die Insassen auf den vorderen Sitzen hatten bloss die Bauchgurten angeschnallt und die vorhandenen Schultergurten nicht benutzt.
- Wetter (nach SMA): 1/8 Cu, Basis um 2000 m/M, Sicht 20 km, Wind variabel/4 kt, Temperatur/Taupunkt 26°C/9°C, Sonnenstand Azimut 143°, Höhe 43°.
- Lufttüchtigkeitszeugnis und Verkehrsbewilligung der HB-PAP waren gültig.
- Am 6. August 1985 wurden durch die Firma Mécanair SA, Gruyères, eine 500-Stunden-Kontrolle der Zelle (3555 Betriebsstunden) sowie eine Totalrevision des Motors, samt Zubehör (2021:20 Stunden) beendet. Nach diesen Arbeiten flog die HB-PAP am 5. und 8. August 1985 insgesamt 2:22 Stunden.

Einem Piloten, der am 8. August 1985 mit diesem Flugzeug von Biel nach Bern und zurück flog, fiel auf, dass vor dem Gasgeben zum Start der Leistungshebel ca 4 cm nach der Leerlaufstellung Widerstand bot.

- Nach dem Unfall wurde der unbeschädigt gebliebene Vergaser untersucht und einer Funktionskontrolle unterzogen, ohne jedoch demontiert zu werden. Es konnte dabei kein Hinweis für die Ursache der Blockierung des Leistungshebels gefunden werden. Das Uebertragungssystem vom Leistungshebel zur Drosselklappenwelle war durch die Bruchlandung beschädigt worden. Das Gaskabel war entgegen der Vorschriften des Flugzeugherstellers nicht links sondern rechts (in Flugrichtung gesehen) vom vertikalen Auspuffrohr verlegt worden.
- Seit der Reparatur nach dem Unfall vom 9. August 1985 wies die HB-PAP 5:41 Stunden Flugzeit auf. Am Betätigungssystem Gashebel-Drosselklappenwelle konnten keine Schäden festgestellt werden, die eine Blockierung hätten verursachen können. Eine äussere Ueberprüfung und eine Funktionskontrolle des Vergasers lieferten ebenfalls keine Hinweise auf die Ursache der Störung.
- Die Demontage des Vergasers nach dem Vorfall vom 6. März 1986 ergab jedoch folgende Befunde (siehe Beilage):
  - Ungünstige Werkstoffpaarung (Stahl auf Stahl) von Drosselklappenwelle und Lagerbuchsen;
  - Starke Reibspuren an der Lagerung der Drosselklappenwelle, teilweise Versetzung um  $180^\circ$  (links/rechts), Klemmen bei den Buchsenkanten;
  - Einpressspuren am Gehäuse (Lagersitz beschädigt, Material aufgeschoben);
  - Die eingebaute Original-Drosselklappenwelle war aus herkömmlichem Baustahl (etwa St 50) hergestellt;
  - Die Ueberprüfung einer älteren Welle ergab, dass diese aus rostfreiem Stahl angefertigt war;
  - Die Drosselklappen-Verschraubung auf der Welle war zusätzlich mit Klebstoff gesichert;
  - Die Ueberprüfung des Verhältnisses der thermischen Dehnungskoeffizienten zwischen den verwendeten Werkstoffen ergab:
    - 16:11 für die Paarung rostfreier Stahl/Messing (frühere Ausführung) und
    - 11:23 für die Paarung Baustahl/Messing (eingebaute Ausführung).

Die Bearbeitung der eingepressten Lagerbuchsen mit der vom Hersteller vorgeschriebenen Fest-Reibahle ergibt ein unüblich grosses Spiel.

## BEURTEILUNG

Die Ursache für die Blockierung des Gashebels beim Unfallflug vom 9. August 1985 hätte man aufgrund festgestellter Beschädigungen am Uebertragungssystem zur Drosselklappenwelle sowie der falschen Verlegung des Kabels bei diesem System annehmen können. Erst die Untersuchung des Vorfalls vom 6. März 1986, mit dem gleichen Bild in bezug auf die Blockierung des Gashebels, ermöglichte nach erfolgter Demontage des gleichen, bei beiden Vorfällen nicht beschädigten Vergasers die Entdeckung der tatsächlichen Ursachen:

- ungünstige Wellenkonstruktion
- ungünstige Werkstoffpaarung (Stahl auf Stahl) bei der Lagerung der Drosselklappenwelle;
- die Verwendung von Baustahl für die Welle bewirkt ein ungünstigeres Verhältnis der Wärmedehnungskoeffizienten als bei der früheren Welle aus rostfreiem Stahl und führt zu einem stärkeren Bi-Metall-Effekt.
- die Verklebung der Verschraubung als zusätzliche Schraubensicherung trägt auch zur Verstärkung des Bi-Metall-Effektes bei.

Das Zusammenwirken der verschiedenen aufgeführten ungünstigen Faktoren kann zum Verbiegen der Drosselklappenwelle und - bei ungenügendem Spiel in den Lagerbuchsen - zum Verklemmen der Welle in ihrer Lagerung führen. Deshalb hat der Hersteller nach dem Einpressen der Lagerbuchsen deren Nachbearbeitung mit der Original-Festreibahle vorgeschrieben, damit das Einbauspiel gross genug ist, um dieses Verklemmen zu vermeiden.

Es ist jedoch festzuhalten, dass die vom Hersteller vorgeschriebene Prozedur zu einem derart grossen Einbau-Spiel führt, dass es nach der üblichen Praxis in der Mechanik von erfahrenen Berufsleuten als Ausschuss betrachtet wird. Die Mechaniker müssen deshalb unbedingt auf diese Besonderheit des betroffenen Vergasermusters aufmerksam gemacht werden, mit dem Hinweis auf das notwendige, unüblich grosse Spiel.

Die Benützung der vorhandenen Schultergurten wäre geeignet gewesen, die Kopfverletzungen der Flugzeuginsassen auf den vorderen Sitzen zu verhindern.

## URSACHE

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

Notlandung aus geringer Höhe nach Blockieren des Gashebels.

Folgende Faktoren haben zur technischen Störung geführt:

- ungenügendes Einbauspiel der Drosselklappenwelle im Vergaser
- Nichtbeachten der Motorhersteller-Montagevorschriften.

An der Sitzung vom 24. Oktober 1986 nahmen Dr. Ch. Ott, J.-P. Weibel und M. Marazza, an der Sitzung vom 16. Januar 1987 Dr. Ch. Ott, H. Angst und J.-B. Schmid teil. Die Kommission verabschiedet den Schlussbericht einstimmig.

Bern, 16. Januar 1987

Eidgenössische Flugunfall-  
Untersuchungskommission  
Der Präsident:

sig. Dr. Ch. Ott

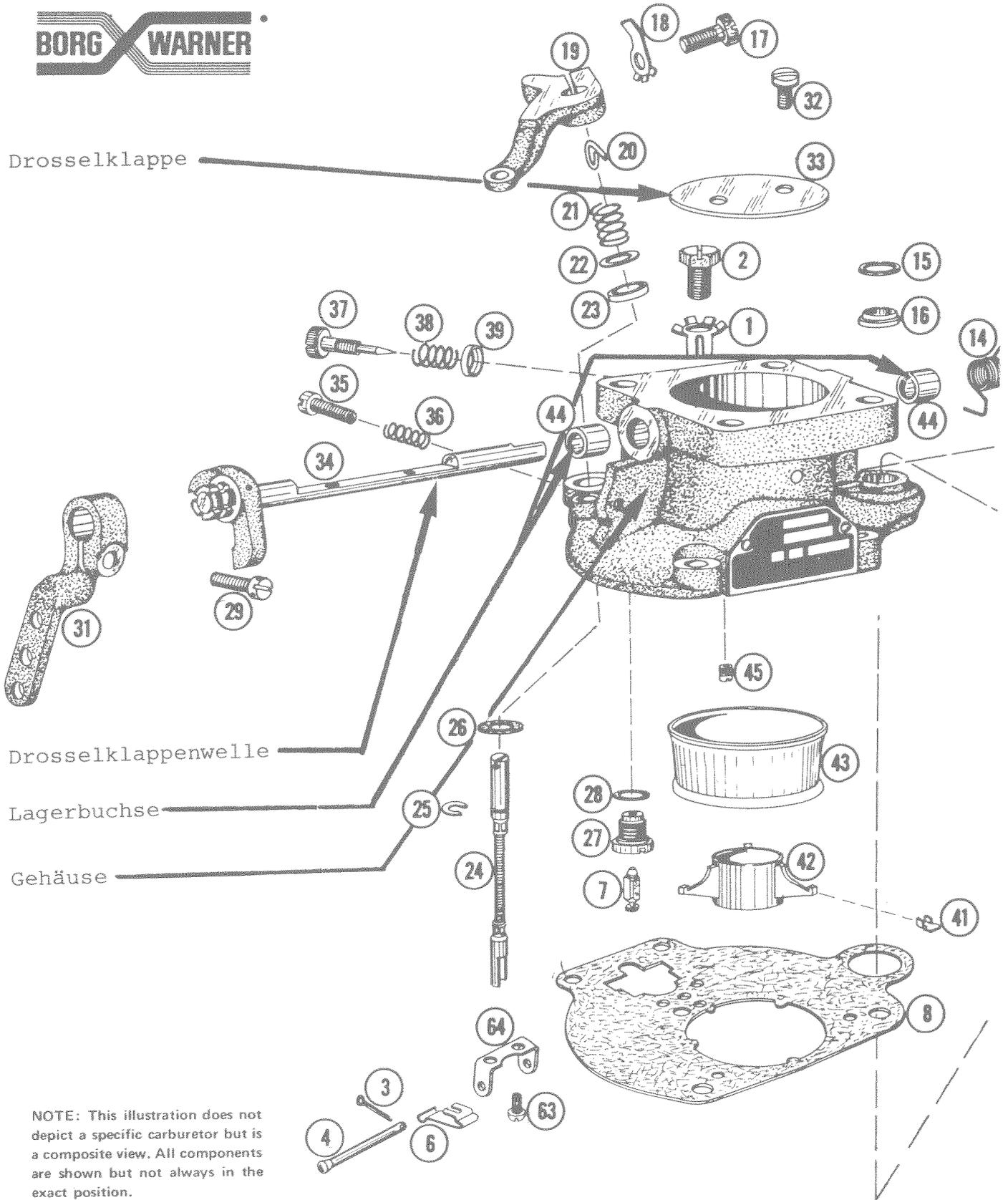


Drosselklappe

Drosselklappenwelle

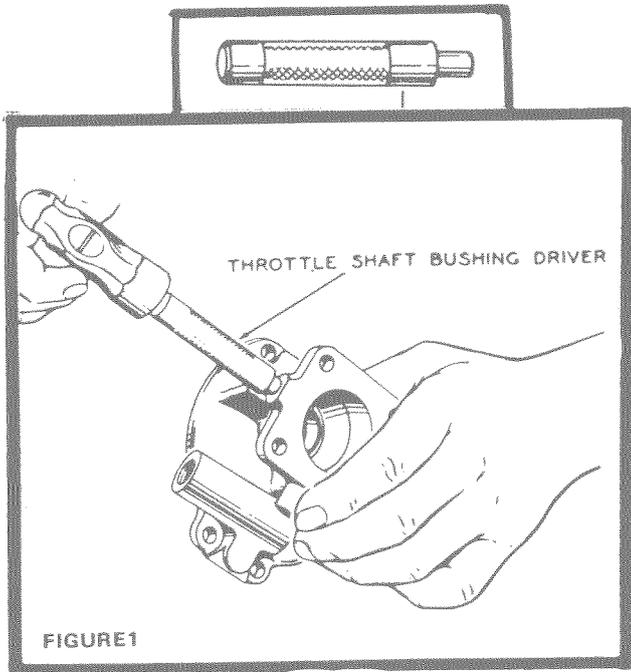
Lagerbuchse

Gehäuse

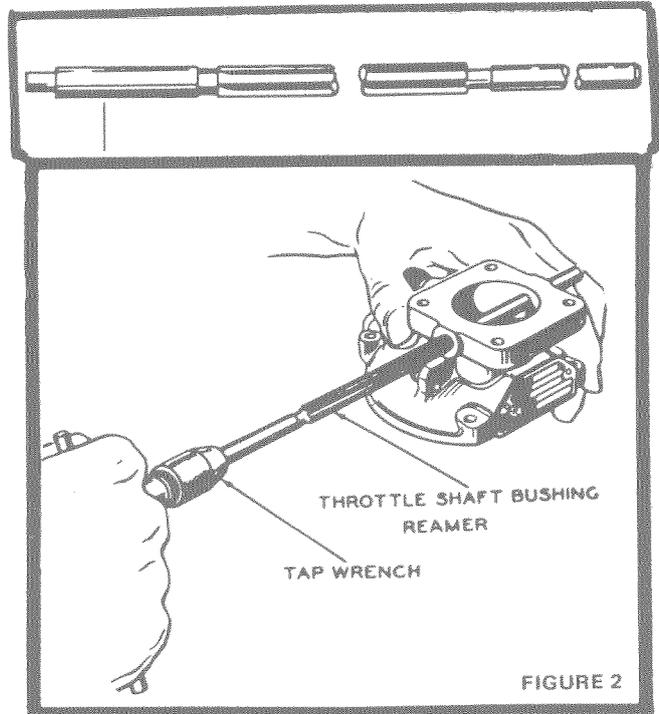


NOTE: This illustration does not depict a specific carburetor but is a composite view. All components are shown but not always in the exact position.

Lagerbuchsen  
Montage-Dorn



Fest-Reibahle



Schraubensicherungs-  
Vorrichtung

