



# Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

## über den Unfall

des Flugzeuges Morane MS 894 A, HB-ERN

---

Fluggruppe Hasenstrick  
vom 29. Oktober 1980  
auf dem Flugfeld Hasenstrick

## RESUME

Mercredi 29 octobre 1980, le pilote projette un vol commercial pour le compte du groupe de vol à moteur de Hasenstrick, pour lequel il emmène trois passagers à bord du Morane MS 894 A HB-ERN.

Lors du décollage sur la piste en herbe 29, l'avion quitte le sol une première fois peu près la moitié de la piste, reprend contact avec cette dernière et continue de rouler en position fortement cabrée.

Cent mètres environ avant la fin de piste, le pilote tente d'arracher son avion au sol; le train principal quitte légèrement la piste mais l'étambot racle à plusieurs reprises l'herbe. L'avion touche successivement une barrière en bout de piste, deux mâts d'une ligne électrique en contrebas de l'aérodrome, un arbre et une baignoire servant d'abreuvoir, sans avoir atteint une vitesse de vol suffisante. L'avion est détruit.

### Cause

L'accident est dû à une technique de décollage inadéquate par conditions difficiles.

### Recommandation

Il convient d'examiner si la construction du pot d'échappement du moteur doit être modifiée de façon à empêcher une perte de puissance en cas de déféctuosité.

### Raison

La rupture d'une chicane dans le pot d'échappement examiné lors de l'enquête est de toute évidence due à des phénomènes thermiques (dilatation différentielle du pot et de la chicane).



## FLUGVERLAUF

Am Mittwoch, den 29. Oktober 1980, beabsichtigte der Pilot, mit drei Passagieren einen gewerbsmässigen Rundflug für die Fluggruppe Hasenstrick durchzuführen.

Nach eigenen Angaben hat er die Flugwetterprognose für die Schweiz, insbesondere die GAFOR, telephonisch abgehört. Der technische Leiter der Fluggruppe betankte auf dem Flugfeld Hasenstrick das Flugzeug HB-ERN nur bis auf 120 l und stellte Flugscheine für die Passagiere aus. Der Pilot kontrollierte unterdessen das Flugzeug und füllte Oel nach.

Aufgrund der herrschenden Verhältnisse beschloss der Pilot, auf der Piste 29 zu starten (Beilage 1). Vor dem Einsteigen der Passagiere entfernte er die rechte Steuersäule sowie die Steuerblockierung und deponierte sie auf dem Flugplatz. Er rollte auf der Piste dem südlichen Rand entlang und stellte die HB-ERN am Anfang und auf der linken Seite der Piste 29 zum Start auf. Nach der Motorenkontrolle, bei welcher er nichts Abnormales feststellte, fuhr er die Landeklappen voll aus, hielt das Flugzeug an den Bremsen fest und gab Vollgas. Während des Anrollens wechselte er von der linken zur rechten Pistenseite und nahm später noch zwei weitere Richtungskorrekturen vor.

Etwas nach der Pistenmitte hob das Flugzeug zum ersten Mal ab, fiel aber wieder auf die Piste und rollte stark angestellt weiter.

Ungefähr 100 m vor Pistenende versuchte der Pilot, das Flugzeug vom Boden wegzureissen, wobei die Haupträder nur allmählich abhoben, der Hecksporn aber bis zum Pistenende immer wieder den Boden streifte. Die HB-ERN touchierte darauf mit der hinteren Rumpfunterseite einen unmittelbar am Pistenende, etwa 20 cm unter der Höhe der Pistenebene stehenden Zaun. Nach eigenen Aussagen holte der Pilot nun etwas Geschwindigkeit auf; das Flugzeug prallte jedoch auf den Holzmast einer Hochspannungsleitung, ungefähr 50 m nach der Piste, etwas links von der Pistenachse und ca 5 m tiefer. Anschliessend kollidierte das immer noch sinkende Flugzeug mit dem nächsten Mast der Leitung, dann mit einem Baum und schliesslich mit einer als Viehtränke dienenden Badewanne.

## BEFUNDE

- Der Pilot besass einen gültigen Führerausweis und war berechtigt, den vorgesehenen Flug durchzuführen.
- Dem Untersuchungsleiter sind keine für das Unfallgeschehen relevanten gesundheitlichen Beeinträchtigungen

./.

des Piloten bekanntgeworden.

- Nach Abschluss der Voruntersuchung wurde von der Fluggruppe Hasenstrick gemeldet, bei der Demontage des Wracks sei im rechten Auspufftopf eine innere Schikane abgebrochen gefunden worden. Darauf wurde von der Eidg. Flugunfall-Untersuchungskommission eine spurenkundliche Untersuchung durch den Wissenschaftlichen Dienst der Stadtpolizei Zürich (WD) angeordnet.

Aus dem Bericht des WD:

"Zusammenfassung und Beantwortung der Fragen

Aufgrund des Spurenbildes (Druckstellen) war der überbrachte Auspufftopf eindeutig während längerer Zeit am untersuchten Auspuffrohr montiert. Die gegenseitige Lage entspricht der (...) bezeichneten.

Es ist durchaus möglich, dass das Sammelrohr auf der anderen Seite des Auspufftopfes montiert war und zwar in der (...) angegebenen Position. Da die einschlägigen Spuren jedoch weitgehend durch andere verändert oder überdeckt wurden, lässt sich dies nicht mehr zwingend nachweisen.

Da das Auspuffrohr gemäss den Angaben (...) mit Sicherheit an der HB-ERN montiert war, trifft das aufgrund der spurenkundlichen Befunde auch für den Auspufftopf zu und wahrscheinlich auch für das Sammelrohr. Der Bruch der Schikane (Beilage 3) ist älteren Datums. Er ist auf "Verschleiss" im Betrieb zurückzuführen und ist nicht als einmaliges Ereignis entstanden. Er steht somit weder im Zusammenhang mit dem Aufschlag des Flugzeuges noch mit der Bergung."

- Im weiteren wurden mit einem gleichen Flugzeugmuster Standard-schubmessungen durchgeführt, um den möglichen Einfluss der abgebrochenen Schikane auf die Motorleistung abzuklären. Zu diesem Zweck wurde der defekte Auspufftopf auf dem Flugzeug HB-ETY montiert. Die Ergebnisse werden in der Beilage 4 erwähnt.
- Gewicht und Schwerpunkt befanden sich innerhalb der zulässigen Grenzen, wobei das Gewicht nur 100 kg unter dem maximalen zulässigen Wert lag.
- Das Flughandbuch des Flugzeuges - in französischer Sprache - schreibt für den Start auf kurzer Piste folgendes Verfahren vor:

Vollgas	Auf den Bremsen
Ausfahren der Landeklappen auf 30° (voll):	IAS 53 mph
Flugzeug anstellen	IAS 60 mph

In der Fluggruppe Hasenstrick wurde durch den Operationschef instruiert, die Landeklappen bereits vor dem Anrollen zum Start ganz auszufahren. Begründung: keine Manipulationen während des Startablaufs.

- Die Piste 29 des Flugfeldes Hasenstrick, das nur von den Mitgliedern der Fluggruppe Hasenstrick benützt werden darf, ist 387 m lang. In den ersten 327 m weist sie eine Steigung von durchschnittlich 2.2%, in den letzten 60 m von 1% auf.
- Zur Zeit des Unfalles war die Piste mit 4 bis 5 cm hohem Gras bewachsen. Sie war feucht, teilweise aufgeweicht.
- Auszug aus dem zur Unfallzeit geltenden Anhang 5 des Betriebsreglementes des Flugfeldes Hasenstrick:

#### 1 Pistenzustand

Bei schwierigen Verhältnissen, insbesondere bei sehr nasser, aufgeweichter oder schneebedeckter Piste darf das Flugfeld nur im Einverständnis mit dem Flugfeldleiter benützt werden.

#### Richtlinien zur Beurteilung des Pistenzustandes

##### a) Grashöhe

Die Grashöhe soll auf der Piste 10 cm und auf den Sicherheitsstreifen 20 cm nicht überschreiten.

##### b) Wasser

Die Startrollstrecke darf durch Wasserlachen, aufgeweichte Pistenteile oder Schnee nicht wesentlich beeinflusst werden.

Bestehen Zweifel an der Benützbarkeit der Piste, entscheidet der Flugfeldleiter.

#### 2 Zulässige Windstärken

Maximal zulässig sind

- Windstärke		20 kts
- Seitenwindkomponente		10 kts
- Rückenwindkomponente	Piste 11	5 kts
	Piste 29	0 kts

- Feststellungen am Flugzeug nach dem Unfall: Landeklappen ganz ausgefahren und verriegelt, Propeller auf kleine Steigung, Höhentrimmung auf Stellung 6 schwanzlastig (Bereich bis 10 schwanzlastig).
- Wetter:  
Wind und Temperatur Alpennordseite  
500 m S-SE/4-8, gegen Mittag SW/15-20 kts  
1500 m 250° / 35 kts

3000 m            260°/45 kts  
5500 m            270°/50 kts

Gefahren:

Zunehmende Westwind-Turbulenz auf der Alpennordseite. Weitere Entwicklung bis Mitternacht. Im Norden und Osten zunehmend bewölkt gegen Abend etwas Regen nicht ausgeschlossen.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit

Wolken:            4-6/8 Ac  
Basis:             3500-4000 m/M  
Sicht:             unbegrenzt  
Westwind:         5 kts  
Böen:              bis 20 kts

Nach Angabe eines Zeugen (technischer Leiter der Fluggruppe Hasenstrick) herrschte folgender Wind (abgelesen beim Windmesser am Flugplatz).

Wind Anfang Piste 29:    270°/10 kts  
Wind Anfang Piste 11:    270°/ 5 kts

BEURTEILUNG

- Es war richtig und entsprach dem Betriebsreglement des Flugfeldes Hasenstrick, dass bei den herrschenden Windverhältnissen auf der ansteigenden Piste 29 gestartet wurde. Das hohe Startgewicht und die stellenweise aufgeweichte Piste hätten ein optimales Startverfahren erfordert.
- Das Flughandbuch sieht für den Kurzstart vor, dass die Landeklappen erst bei einer angezeigten Geschwindigkeit von 53 mph voll ausgefahren werden, im Gegensatz zur Weisung in der Fluggruppe Hasenstrick, die Klappen bereits vor dem Start auszufahren. Damit sollte eine Manipulation (Ausfahren der Klappen, unter Umständen mit Handwechsel am Steuer) vermieden werden.  
  
Dabei wird aber die Rollstrecke bis zum Erreichen von 53 mph - infolge des erhöhten Luftwiderstandes - länger als beim vom Hersteller vorgeschriebenen Kurzstartverfahren.
- Das Unfallmuster weist gutmütige Flugeigenschaften auf. Beim Erreichen der erforderlichen Geschwindigkeit kann das Flugzeug durch abruptes Ziehen am Höhensteuer "weggerissen" werden. Nach dem Abheben ist es nicht notwendig, sofort im üblichen Mass nachzudrücken, da das Flugzeug selbst bei stark angezogenem Höhensteuer steuerfähig bleibt. Dies setzt aber unbedingt voraus, dass das Flugzeug erst nach Erreichen der Minimalgeschwindigkeit ange stellt wird: vorher darf lediglich das Bugrad leicht entlastet werden. Dieses Verfahren weist keine besonderen Schwierigkeiten auf.

Dies musste dem Piloten und den Verantwortlichen der Fluggruppe Hasenstrick bekannt sein (Siehe EFUK-Schlussberichte Nr. 892 und 945).

Im vorliegenden Fall ist es wahrscheinlich, dass nicht das Ausfahren der Landeklappen vor dem Start, sondern das zu starke Anstellen des Flugzeuges während der Beschleunigung der entscheidende Unfallfaktor war, weshalb das Flugzeug die erforderliche Abhebegeschwindigkeit nicht erreichte. Nach dem ersten, möglicherweise durch Bodeneffekt begünstigten Abheben etwa nach Hälfte der verfügbaren Rollstrecke hatte der Pilot Hemmungen, den Start abubrechen; ob dies noch innerhalb der Flugplatzgrenzen möglich war, lässt sich nicht mit Sicherheit beurteilen. Es ist wahrscheinlich, dass ein Abbrechen des Startes mit kleineren Risiken verbunden war als seine Fortsetzung.

- Nach dem ersten Abheben rollte das Flugzeug in angestellter Lage weiter; in den letzten 100 m streifte der Hecksporn den Boden ununterbrochen. Somit konnte es die Abhebegeschwindigkeit überhaupt nicht erreichen.
- Da nach dem Pistenende das Gelände abfällt, geriet die HB-ERN in die Luft, ohne jedoch flugfähig zu sein. Durch die Berührung mit dem Zaun verlor sie möglicherweise noch an Geschwindigkeit. Beim weiteren Unfallverlauf war das Flugzeug weitgehend unkontrollierbar.
- Es stellt sich die Frage, inwiefern die abgebrochene Schikane den Unfallhergang beeinflusst hat. Je nach ihrer Lage, konnte sie einen wesentlichen Leistungsverlust des Motors verursacht haben.

Da sie lose im Auspufftopf lag, konnte sie verschiedene Stellungen einnehmen, bei welchen sie die Leistung wesentlich oder nicht merkbar einschränken konnte.

Nach Aussagen des Piloten hatte er weder vor noch während des Starts einen Leistungsabfall festgestellt. Bei der Kontrolle vor dem Start hatte er eine Drehzahl von 2'700/min. abgelesen, was bei ungünstiger Lage der Schikane offensichtlich unmöglich gewesen wäre.

Im weiteren verursacht die lose Schikane eine am Stand bis zu 1500 t/min. deutlich wahrnehmbare Geräuschentwicklung (Klingeln). Der Pilot hatte aber keine solche Beobachtungen gemacht. Es ist somit denkbar, dass mindestens bis zum Anrollen der HB-ERN zum Start die Schikane in einer Lage verklemmt war, wo sie keinen nennenswerten Einfluss auf die Leistung ausübte.

- Es ist möglich, dass sich die Schikane während des Startablaufs bewegt hat, was die vom Piloten als schwach empfundene Beschleunigung des Flugzeuges erklären würde.



Es ist aber unwahrscheinlich, dass der entsprechende Leistungsschwund vom Piloten unbemerkt geblieben wäre (Drehzahlabfall bis 150/min.).

Eine solche Wahrnehmung hätte dem Piloten umsomehr Anlass gegeben, den Start abubrechen.

- Die Konstruktion des Auspufftopf-Musters ist unzweckmässig, da ein Abbrechen der Schikane einen erheblichen Leistungsverlust verursachen kann.

#### URSACHE

Der Unfall ist auf unzweckmässige Starttechnik unter erschwerenden Verhältnissen zurückzuführen.

#### EMPFEHLUNG

Es ist zu prüfen, ob die Konstruktion des Auspufftopfs so zu ändern sei, dass bei einem Defekt ein Leistungsabfall ausgeschlossen ist.

#### Begründung

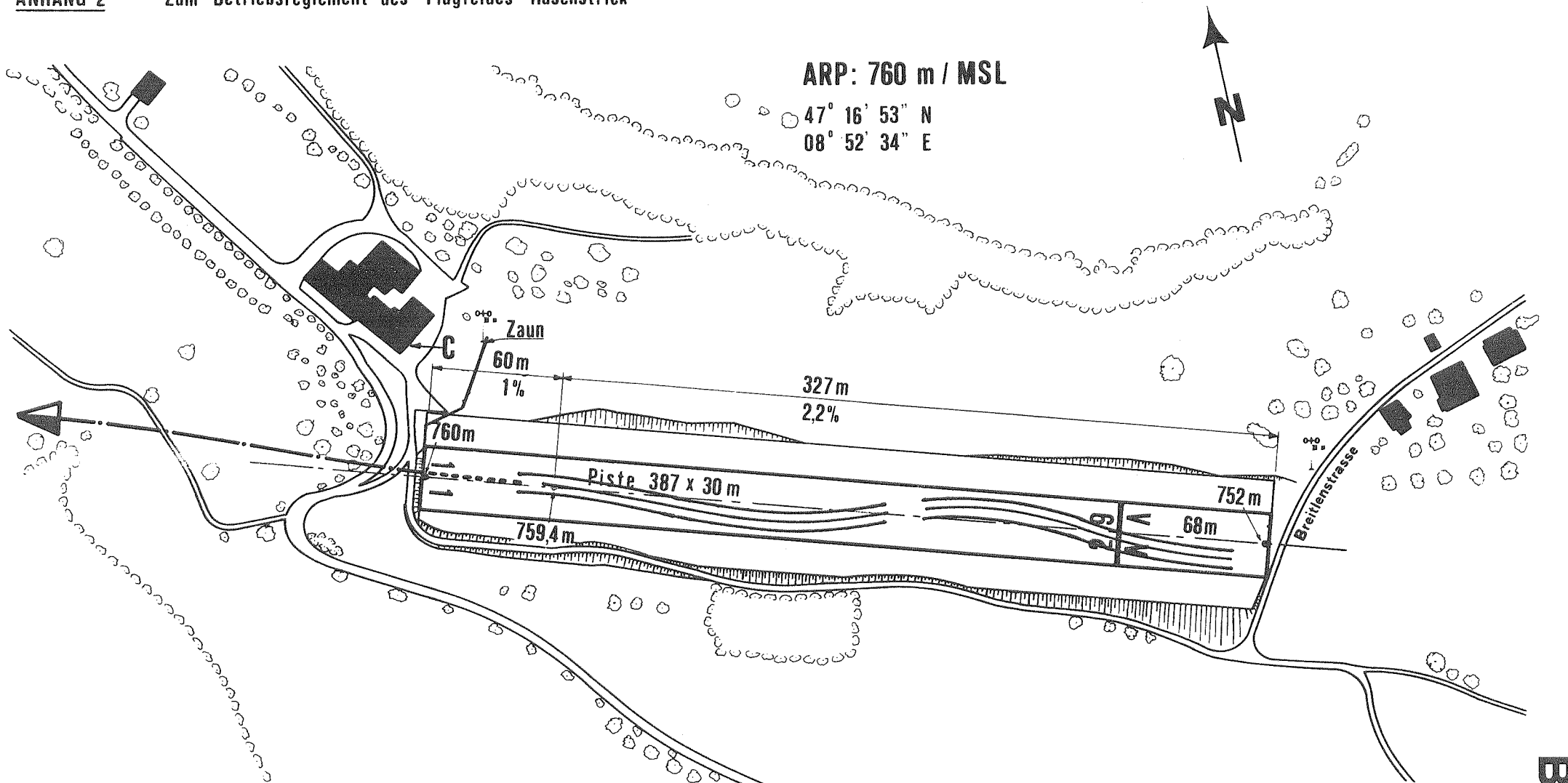
Der Bruch der Schikane im untersuchten Auspufftopf ist offensichtlich auf thermische Einflüsse zurückzuführen (ungleichmässige Dehnung des Topfes und der Schikane).

Bern, den 3. Juli 1981

sig. Dr. Th. Kaeslin  
sig. J.-P. Weibel  
sig. F. Dubs  
sig. Dr. H. Hafner  
sig. Dr. Ch. Ott

# FLUGFELD HASENSTRICK

ANHANG 2 Zum Betriebsreglement des Flugfeldes Hasenstrick



ARP: 760 m / MSL


47° 16' 53" N  
08° 52' 34" E




 Windsack / Anemometer

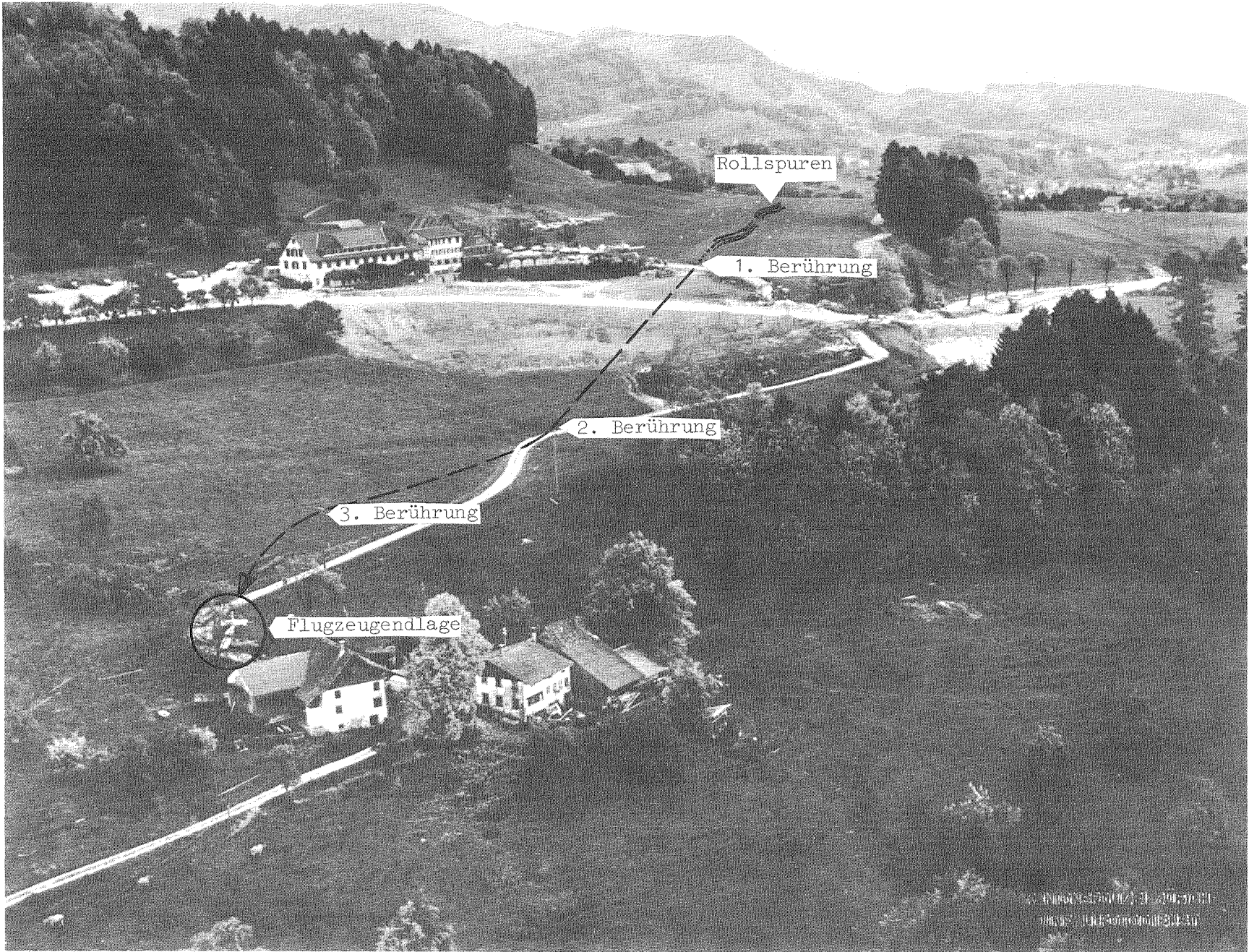
MASSTAB 1:2500

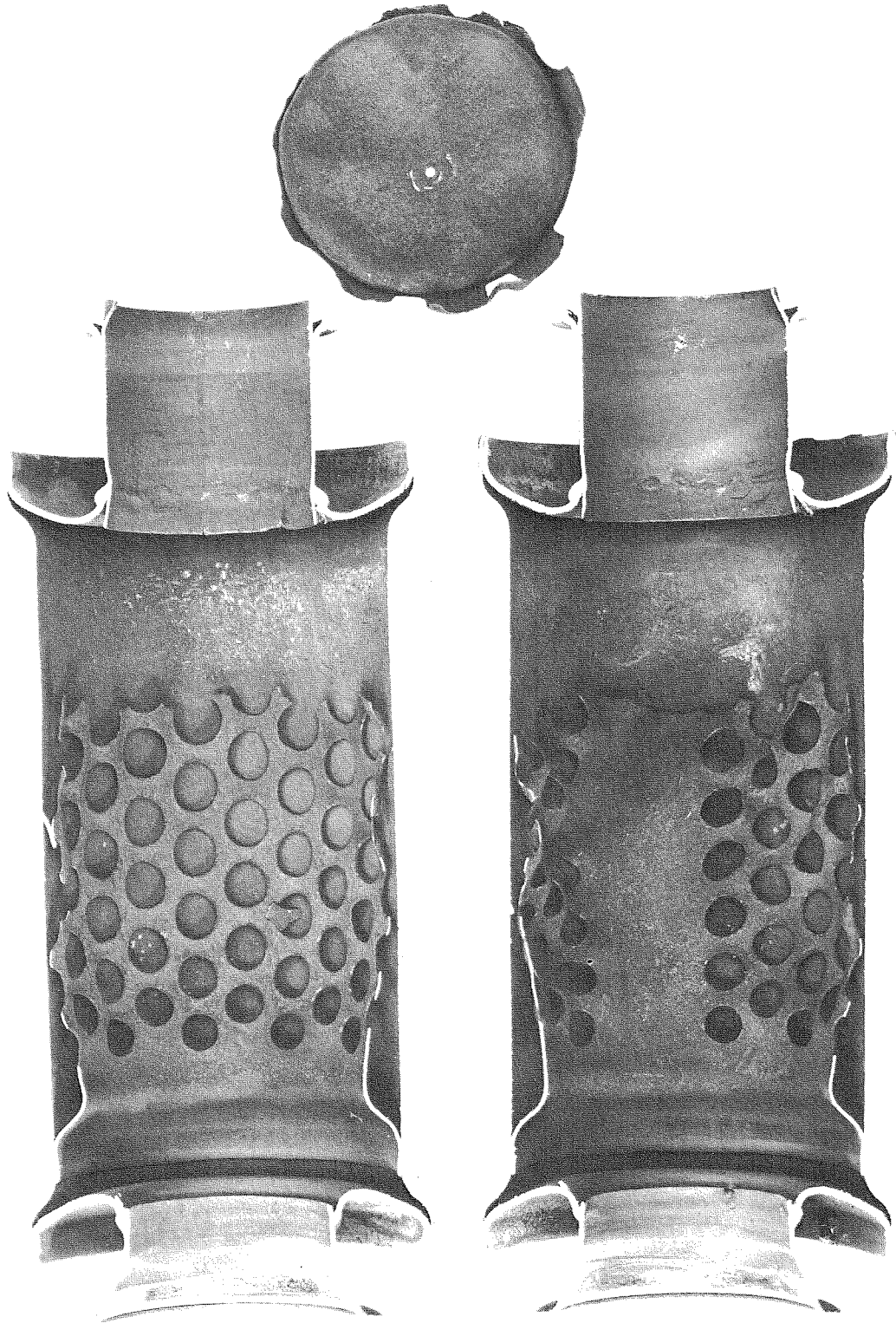
 Rollspuren

 Heckspuren

 Flugweg

BEILAGE 1





Der aufgeschnittene Auspufftopf.  
Oben: die abgebrochene Schikane (Foto WD)

Betrifft: Unfall HB-ERN, 29. Oktober 1980, Hasenstrick  
=====

Standmessungen durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BZL)

Durchführung: Hr. Frédy Rouge, Luftfahrzeugkontrolleur der  
Sektion Flugmaterial des BZL

Protokoll: Hr. Kurt Lier, Chef des eidg. Büros für Flug-  
unfalluntersuchungen, Untersuchungsleiter  
HB-ERN

Ort: Flugfeld Hasenstrick

Datum: 30.4.1981, 1000 - 1100 Uhr.

Verwendetes  
Flugzeug: HB-ETY, Morane MS 894 A (= Typ wie Unfallflug-  
zeug) mit Franklin Motor 6 Zylinder, 220 PS

Resultate:

1. Standschubmessung mit in der HB-ETY eingebauten Auspuff-  
töpfen.

Temperatur: 9° C

Luftdruck (QNH): 1017,5 mbar

MP	27 (90)	27 (90)	27 (92)
tach. RPM	2700	2680	2650
reel. RPM			2632

Wind: 7 kt Gegenwind

Standschub: 350 kg

2. Standschubmessung mit defektem und übergebenem Auspuff-  
topf. Dieser Topf wurde rechts am Motor, d.h. bei den  
drei sich rechts befindlichen Zylindern montiert. Es  
wurde versucht, die Schikane in den hintersten, d.h.  
bremsenden Anschlag zu legen.

Temperatur: gegenüber erstem Versuch leicht erhöht 12° C

Luftdruck: unverändert 1017,5 mbar.

./.

MP	27,5 (92)	27,5 (92)	
tach. RPM	2550	2530	
reel. RPM	2517	2514	

Wind: 7 kt Gegenwind  
Stand Schub: 310 kg

### Besondere Feststellungen

#### 1. Geräusch

Bei der Stand Schubmessung mit dem defekten Auspufftopf war im Leerlauf ein deutlich wahrnehmbares Klingeln zu hören. Dieses von der lockeren Schikane herrührende Klingeln müsste jedem Piloten auffallen. Erst bei etwa 1500 Touren ist das Klingeln als solches nicht mehr richtig wahrnehmbar.

2. Beim defekten Auspuff konnte die RPM nicht über 2550 Tachometerablesung oder 2517 reelle RPM gebracht werden. Dem gegenüber sagte der Pilot bereits in der ersten Einvernahme vom Unfalltag (29. Oktober 1980) aus, dass er beim Start und Anrollen der Tourenzahl auf rot (= 2700 Touren) gehabt hätte. Mit einer losen Schikane wäre dies offensichtlich nicht möglich gewesen.