

U. S. RESTRICTED

Kalinovski Me/VB/Re/109, 05 E 43
High speed tests with the Me 109. 7 p., 3 graph. Apr 43. R F
Germ. Restricted.
Hochgeschwindigkeitsversuche mit Me 109.

ABSTRACT

Tests to clarify the causes of accidents and to determine the stress analysis at high ratios of flow velocity to sound velocity (Mach-number). Testing of flight characteristics during diving.

(7) (1) T.; (2) Me 109; (3) VB 109 05 E 43; (4) Stress analysis of airplanes; (5) Performance; (6) Testing, Flight.

Me 1758

U. S. ARMY AIR FORCES CARD INDEX (GERM. TECH.) A D R C

Messerschmitt AG. Augsburg	M/US/R/10905-E-13	Versuchs-Bericht Nr. 109 05 E 43
Auf Flugerprobung Gruppe Eigenschaft	Hochgeschwindigkeitsversuche mit Me 109 a) B	Datum 15.4.43 Ausfertigung 3

Zusatz zu 11. Bericht

- Anlass:
1. Klärung von Unfällen bei der Truppe. (Überausgleich des Querruders und unzureichende Wirkung des Höhenruders bei hohen Mach'schen Zahlen).
 2. Festigkeitsnachweis bei hohen Mach'schen Zahlen der W.Nr. 9228. Die Maschine wird von der DVL für Druckverteilungsmessungen am Flügel bei hohen Geschwindigkeiten verwendet.

RESTRICTED

Versuchs-Durchführung:

Für die Versuche wurde die Maschine Me 109 F W.Nr. 9228 verwendet. Als zusätzliche Ausrüstung wurde ein Katapultsitz eingebaut. Um genaue Unterlagen über die erreichten Werte zu erhalten wurden die entsprechenden Instrumente während des Fluges fotografiert und zusätzlich Fahrt und Höhe mittels Akania-Schreiber festgehalten. Um die Gefahr bei einem evtl. eintretenden Überausgleich des Querruders zu mindern wurden die Querruder auf 50 % ihrer Collausschläge begrenzt.

Zustand der Maschine:

Für die ersten Versuchsflüge befand sich die Maschine bis auf die Beschränkung der Querruderaus-schläge und den Katapultsitz-Einbau im serienmäßigen Zustand der jetzigen 109 F. mit G-Flügel.

Nach Erreichen einer gewissen Geschwindigkeit (siehe unter Versuchsergebnis) wurde das normale Seitenleitwerk gegen ein vergrößertes Seitenleitwerk mit einander ohne Hornausgleich ausgewechselt (dieses vergrößerte Seitenleitwerk ist für die spätere 109 G serienmäßig vorgesehen).

Die Biegelkante am Höhenruder wurde gegenüber der normalen Ausführung in der Spannweitenrichtung um 100 % vergrößert. Die Höhenflappenverstellung wurde nach oben hin durch einen Anschlag auf +1° 15' beschränkt.

CLASSIFICATION CANCELED
By authority of the
Ly J.M. DeB...

Sachbearbeiter

gez. Caroli
Erprobungsleiter

Abteilungsleiter

AMG
2213
F 2

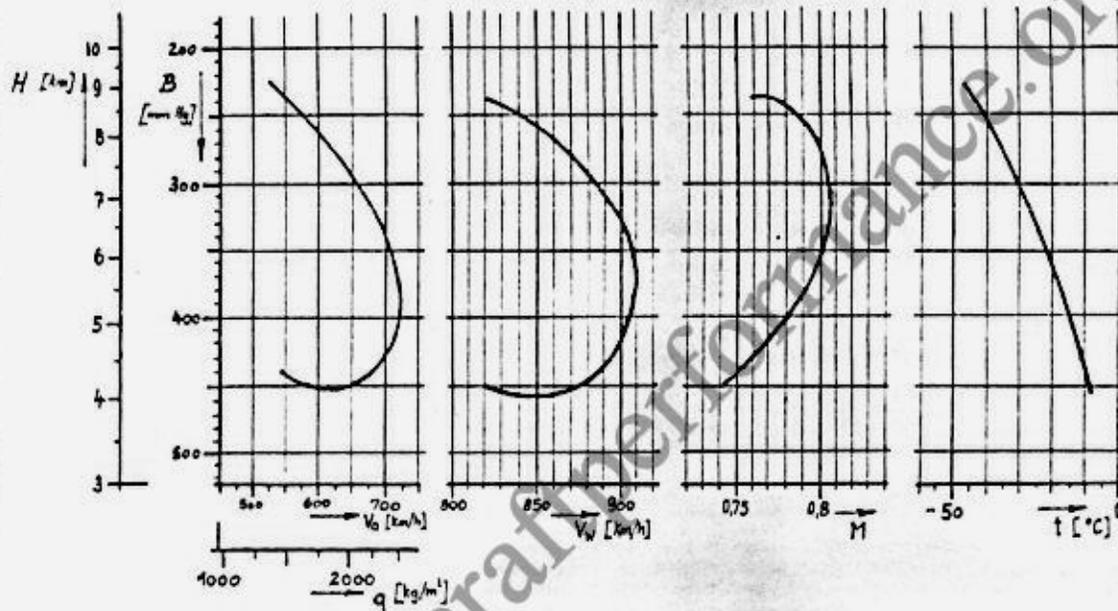
Sachbearbeiter	Kalinowski	SeitenText	7	Auftragsnummer	109 08 090
Flugbegleiter	Schmid J.	Kurvenblätter	3	Laufende Nr.	951
		Tabellenblätter	-	Erprobungsträger	109 F 9228
		Bildtafeln	-	Erprobungszeit	2.4.43

No 57607

Ergebnis: Maximal erreichte Werte bei einer Ausgangshöhe von 10.7 km über NN und einem Fluggewicht von 2900 kg. Der Sturzflug wurde mit einer Horizontal-Geschwindigkeit von $V_a = 240$ km/h und vorgetrimmter Höhenflosse auf +1° 15' mittels Abschwung und 100% Motorleistung eingeleitet. Der Sturzwinkel betrug etwa 70-80° (Aussage des Flugzeugführers.)

Maximale Fahrtanzeige: $V_{a_{max}} = 737$ km/h 1.4,5 km
 Maximal erreichte wirkl. Geschw.: $V_{w_{max}} = 906$ km/h 1.5,8 km
 Maximal erreichte Machzahl: $M_{max} = 0,805$ 1.7,0 km

Kurven für V_a , V_w , M und t :



Bei dem Sturzflug mit obigen aufgeführten Werten trat zum ersten Mal nach Umbau auf das grössere Seitenleitwerk ein Pendeln um die Längsachse ein. Diese Bewegung ist wahrscheinlich auf Überausgleich des Querruders bei hohen Mach'schen Zahlen zurückzuführen. Dem Flugzeugführer war es nicht möglich, mittels Querruder diese Bewegung um die Längsachse abzufangen, da der Knäppel von einer Endlage zur anderen pendelte und nur in der α -Lage geringe Ruderkräfte vorhanden waren. Dieser Überausgleich liess erst bei geringeren Geschwindigkeiten wieder nach. Weitere z.T. laufende Versuche werden sich mit dem Überausgleich des Querruders bei hohen Mach'schen Zahlen befassen und nach Abschluss der Versuche wird ein Nachtrag mit den Ergebnissen folgen.

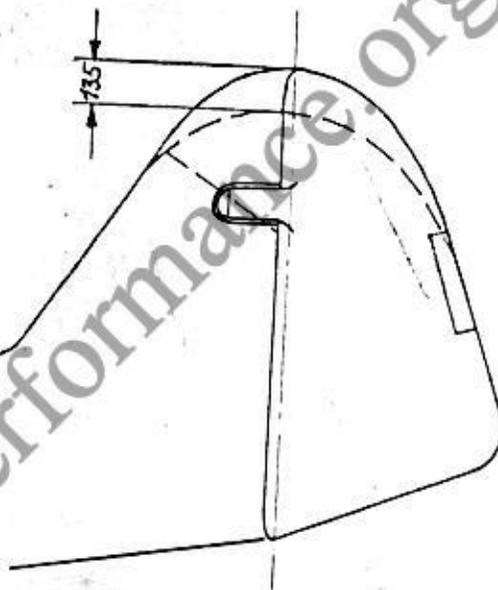
Mit dem normalen Seitenleitwerk, Ruder mit Hornausgleich traten bereits bei kleineren Geschwindigkeiten Bewegungen um die Hochachse ein. Nach Umbau des Leitwerkes waren diese nicht mehr vorhanden.

Archives of M. Williams

Die ersten Flüge wurden als Vorversuche für die Hochgeschwindigkeitsflüge durchgeführt. Sie wurden mit einer Gashebelstellung geflogen die am Boden einem Ladedruck von 1,0 entspricht. Es zeigte sich bereits nach den ersten Flügen, daß die Maschine bei Geschwindigkeiten über $V_a = 650$ km/h nicht mehr stabil (bei mittlerer Schwerpunktlage) ist. Es treten Bewegungen um Hoch- und Querachse ein, die ihren Ausgang vom Seitenleitwerk nehmen. Mit dem normalen Seitenleitwerk (Ruder mit Hornausgleich) wurden insgesamt 9 Versuchsflüge durchgeführt. (Flugbericht Nr. 879/270). Um die schlechte Stabilität um die Hochachse zu beseitigen wurde das Leitwerk der Me 109 W.Nr. 14026 an die W.Nr. 9928 angebaut (Leitwerk serienmäßig für 109 G vorgesehen).

Nach dem Umbau wurde die Maschine bis zu den aus den angefügten Kurvenblättern ersichtlichen Werten ausgeflogen. Eine Unsauberkeit um die Hochachse konnte dabei nicht mehr festgestellt werden.

Bei den Versuchsflügen zeigte sich daß die Höhenflossenstellung auf den Audekraftverlauf während des Sturzes von grossem Einfluß ist. Um bei der Auswertung der Flugergebnisse nicht die grossen Einflüsse der jeweiligen Höhenflossenstellung (Anzeigevorrichtung sehr grob) zu haben, wurde die H-Flosse vor dem in Sturz gehen gegen einen zusätzlich eingebauten Anschlag gefahren.



Der Anschlag lag während der ersten Flüge bei $+10^\circ 45'$. Die Höhenruderkräfte reichten bei dieser Flossenstellung nicht aus einen Sturzwinkel von über 60° bei 100 % Motorleistung zu erreichen. Es wurde deshalb an H-Ruder eine Bügelkante angebracht die gegenüber der serienmäßigen Bügelkante in der Spannweitenrichtung um 100 % vergrößert wurde.

Zeichnungs-Unterlagen:

- | | | |
|---------|---|------------|
| A 15983 | Z | (Ruder) |
| A 15989 | Z | (Flettner) |
| A 15990 | Z | (Flosse) |

Bei den darauffolgenden Flügen wurde bei den dabei erreichten Geschwindigkeiten während des Sturzes Kraftwechsel in Höhenruder bemerkt. Zum Abfangen reichte die aufzubringende H-Ruderkraft nicht mehr aus und es mußte daraufhin durch Verfahren der H-Flosse abgefangen werden (Wirkung der Höhenflosse dabei sehr groß). Da aber ein Abfangen mit der H-Flosse gewisse Gefahrenmomente in sich birgt (große Beschleunigungsmomente innerhalb des Abfangbogens) sollte ein Abfangen ohne Flossenverstellung erreicht werden (Kraftverlauf während des Sturzes siehe Flugbericht Nr. 901/274 Skizze Bl.2 im Anhang des Versuchsberichtes).

Der Anschlag der H-Flosse wurde daraufhin auf $+1^{\circ}15'$ zurückgenommen. Beim Stürzen mit dieser Flossenstellung traten zwar am Anfang des Sturzes eine größere Höhenrunderkraft in Richtung "Drücken" auf, die aber im weiteren Verlauf des Sturzes abnahmen und teilweise bis auf 0 zurückgingen. Eine Kraftumkehr wurde bei keinem Flug erreicht. Das Abfangen gelang ohne Flossenverstellung (siehe Flugbericht Nr. 901/274 Skizze Bl. 2 im Anhang des Versuchsberichtes). Mit dieser Flossenstellung von $+1^{\circ}15'$ wurden dann die Werte, die in den folgenden Kurvenblättern aufgetragen sind, erflogen.

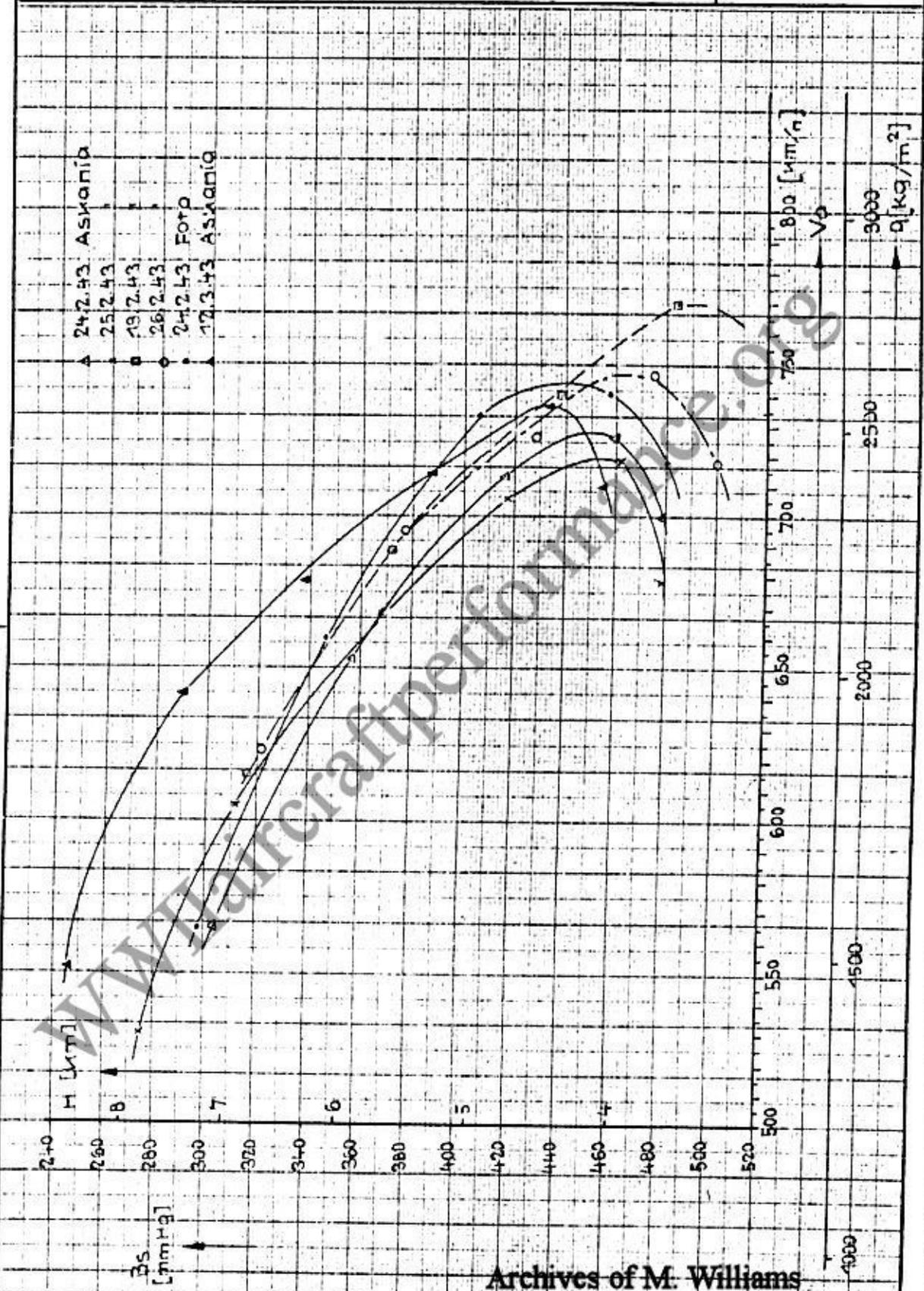
Beim letzten Flug trat ein Pendeln um die ^{Längs}~~Quer~~achse auf, wahrscheinlich durch Überausgleich am Querruder. Dieser Überausgleich bei hohen Geschwindigkeiten wird in weiteren Versuchen noch geklärt werden und nach Abschluß der Versuche das Ergebnis in einem Nachtrag herausgegeben.

Aufgetretene Beanstandungen.

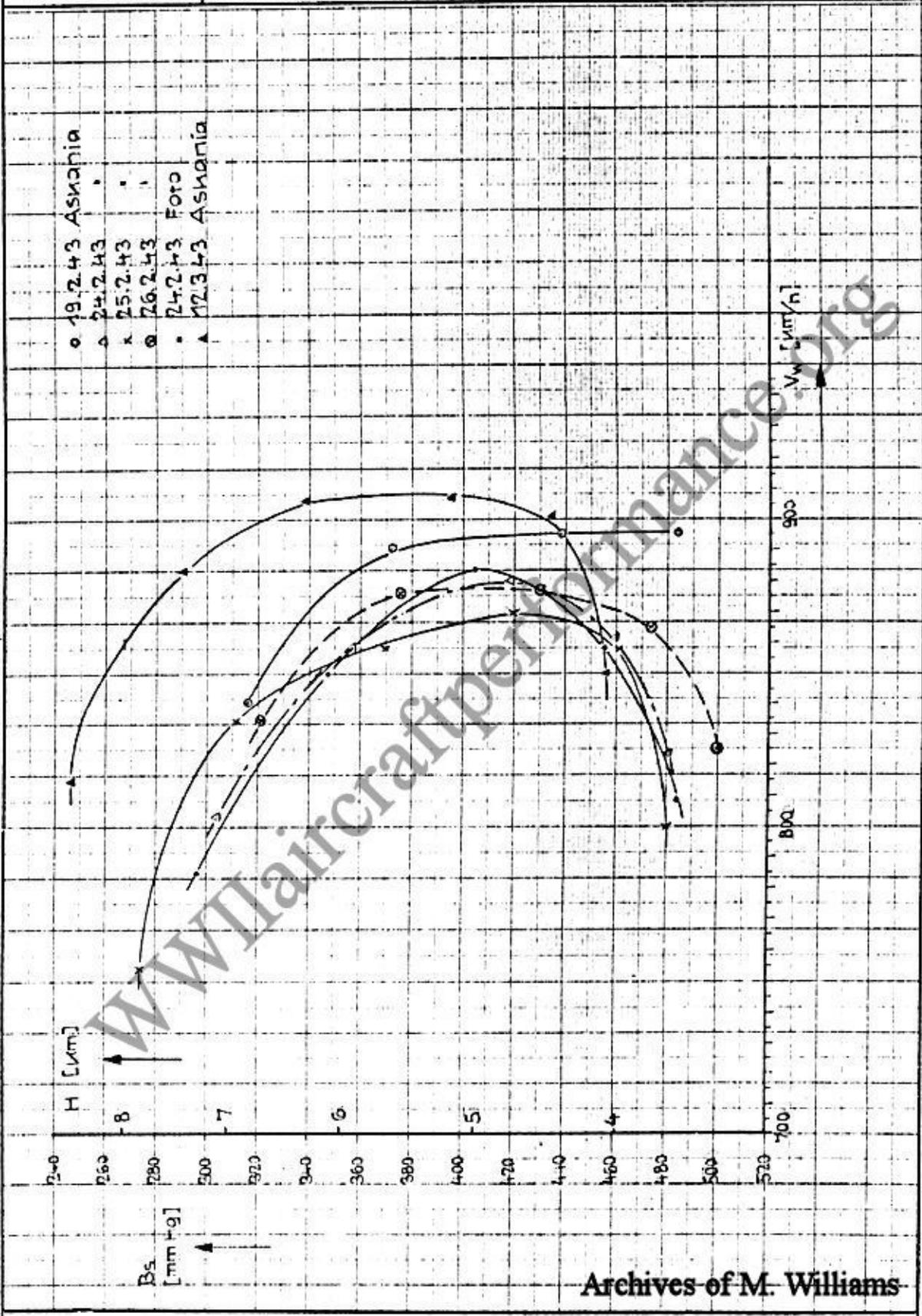
Die H-Flossenverstellung geht bei hohen Geschwindigkeiten in Richtung "Schwanzlastig" sehr leicht, in Richtung "Kopflastig" schwer. Es kann der Fall eintreten, daß ein Nachtrimmen der Flosse während des Sturzes in Richtung "Kopflastig" nicht mehr möglich ist.

In großen Höhen bei entsprechenden Außentemperaturen wird das zur Schränkung der Höhenflossenverstell-Spindel verwendete Fett steif. Ein Verstellen der Flosse ist nur noch mit großer Kraft und ruckweise möglich. Es ist darauf zu achten daß die H-Flossenverstellspindel nur mit kältebeständigem Fett versehen wird.

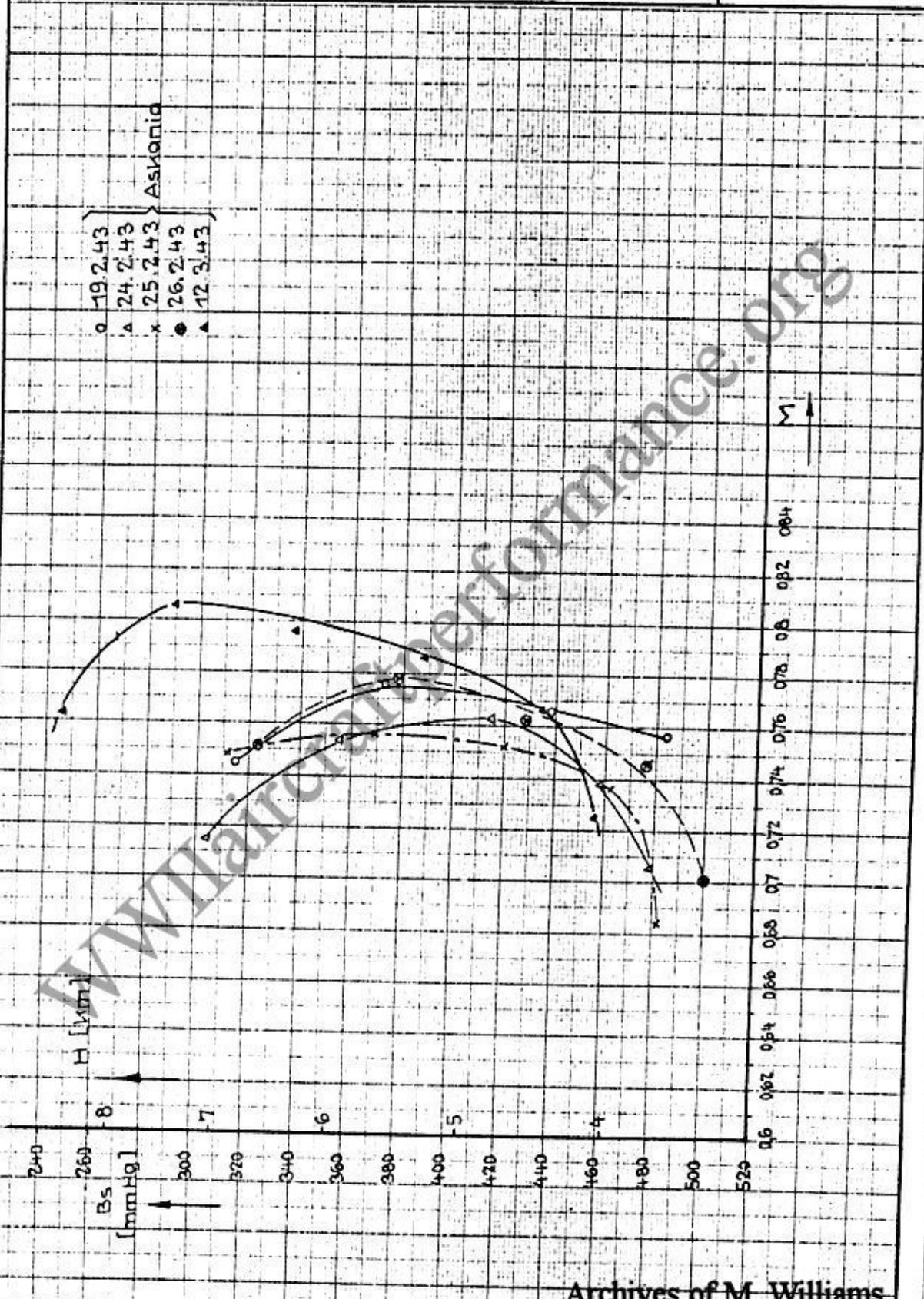
Augsburg, den 15.4.43
Hv/Hal/Al.



Archives of M. Williams



Archives of M. Williams



Archives of M. Williams

Abchrift.

Flugzeugführer

Schmid L.

Flugbericht Nr.879/270

BF 109, W.Nr. 9228, TH + TF

Tag: Vom 28.1. bis einschl.4.2.43 insges. 9 Flüge.

Aufgabe: Die Flugeigenschaften im Sturzflug sind zu untersuchen.

Ergebnis: Die ersten Flüge wurden mit einer Drosselstellung durchgeführt, die in Bodennähe 1,0 Ladedruck entspricht (Luftschraubenverstellung automatisch). Mit einer Bahnneigung von ca. 45° wurde aus 0,5 km Höhe über NN eine Fahrt von $v_a = 730$ km/h in 4 km Höhe erreicht. Die Flosseneinstellung von $+1,0^\circ$ (Reiseflug) musste während des Sturzes um $0,5^\circ$ kopflastiger getrimmt werden, da sonst die Handkraft am Knüppel nicht ausreichte, obige Fahrt zu erhalten. Bei den Stürzen mit Gas war die Maschine ab $v_a = 800$ km/h um die Hochachse nicht mehr stabil. Gleichzeitig überlagerten sich damit Bewegungen um die Längsachse und um die Querachse (Schieberollmomente), das Flugzeug macht heftige Paddelbewegungen. Dabei ist man versucht, mit dem Querruder dagegenzusteuern. Es wird vermutet, dass viele der bisherigen Unfälle darauf zurückzuführen sind, dass nicht in erster Linie mit dem Seitenruder korrigiert wird. Bei den Stürzen mit Leerlauf wurde bei einer Bahnneigung von ca. 60° eine Fahrt von $v_a = 700$ km/h in 5 km Höhe erreicht. Die Stabilität war dabei in Ordnung. Infolge der niedrigen Aussentemperatur als bei den vorigen Flügen, froz die Flossenverstellung (in 9 km Höhe über NN) ein. Sie konnte durch Aufbringung einer ziemlich grossen Kraft am Handrad nur ruckweise betätigt werden. Im Sturz konnte dann durch die zusätzliche Luftkraft die Verstellung nicht mehr betätigt werden.

Bei einem Sturz mit Vollgas wurden trotz vorherigen Trimmen auf $+1,7^\circ$ nur 30° Bahnneigung und ein v_a von 650 km/h in 6 km Höhe erreicht, da die Flossenverstellung wieder festgefroren war und die Handkraft am Knüppel zu weiteren Drücken nicht ausreichte.

Während der letzten Stürze vereisten ab 5 km Höhe sämtliche Kabinenscheiben.

Für weitere Steigerung der Geschwindigkeit wird gefordert

- 1.) Vergrösserte Seitenruderflosse wie serienmässig für 109 G vorgesehen
- 2.) Begrenzung der Querruder-Ausschläge auf 50% der bisherigen als Sicherheitsmassnahme, falls Querruder-Überschlag auftreten sollte.

Augeburg, den 6.2.43

PEP/Schm/He.

gez. Caroli
Erprobungsleiter

gez. Baur
Flugbetriebsleitg. V.

gez. Schmid L.
Flugzeugführer

Abschrift.

Bericht Nr. 109 05 W 43 Datum: 15.4.43 Blatt: - 9 - Ausfertigung:

Flugbericht Nr. 901/274.

BF 109, N.Nr. 9229, TH + TF

Tage: Vom 15.2.43 bis einschl. 12.3.43 insgesamt 14 Flüge.

Aufgabe: Erfliegen der Endsturzgeschwindigkeit.

Zustand der Maschine:

Vergrösserte Seitenflosse, Seitenruder ohne Horn (wie für 109 G serienmässig vorgesehen), Querruderausschläge auf 50% der normalen begrenzt, Spannweite der Dügellkante am Höhenruder um 100% vergrössert.

Ergebnis: Im Gegensatz zu den früheren Flügen mit dem 109 G-Serienseitenleitwerk mit Horn (s. Flugbericht Nr. 879/270) war die Maschine bei sämtlichen Flügen bis zu den höchsten erreichten Geschwindigkeiten um die Hochachse stabil. Beim letzten Sturz trat infolge unsauberen Kraftverlaufes am Querruder um die Längsachse Pendeln auf. Erreicht wurde dabei mit Abschwung aus 10,7 km Höhe über NN mit durchgehend 100% Motorleistung bei einer Bahnneigung von 70-80° ein $v_a = 737$ km/h in 4,5 km Höhe. Die Auswertung ergab ein $v_w = 906$ km/h und eine Machzahl von 0,8. ($H = 7,4$ km, $t = -33,5^\circ$)

Begonnen wurde die Erprobung mit Leerlauf-Stürzen (automatische Luftschraubenverstellung, $n = 1500$) um eine Flossenstellung zu ermitteln, bei welcher mit dem Höhenruder allein abgefangen werden kann. Diese betrug $+1^\circ 15'$ und wurde in Richtung kopflastig durch einen festen Anschlag begrenzt, um bei jedem weiteren Flug stets genau gleiche Einstellung zu haben. Als höchste Fahrt wurde dabei mit Abschwung aus 10,5 km Höhe über NN bei einer Bahnneigung von 75-80° $v_a = 745$ km/h in 3,8 km Höhe erreicht (nach Auswertung $v_w = 880$ km/h). Der Kraftverlauf am Höhenruder war folgender: Nach dem Abschwung zunächst Kraft in Richtung "Ziehen", da diese Flossenstellung für Reiseflug kopflastig ist, dann mit zunehmender Fahrt, um die Bahnneigung zu halten, Drücken und ab $v_w = 950$ km/h nahm die Kraft in Richtung "Drücken" wieder ab bis etwa Null. Durch Ziehen liess sich die Maschine dann, allein mit dem Höhenruder, abfangen. (Skizze) Ohne Abschwung dauert die Zeit, bis die Maschine Fahrt aufgeholt hat, bei Knüppelkraft in Richtung "Drücken" zu lange und man schafft es dann nicht mehr, die Bahnneigung beizubehalten. Wird dagegen die Flosse vor dem Sturz nur um $0,5^\circ$ kopflastiger getrimmt, so ist zwar die Kraft in Richtung "Drücken" kleiner, kehrt sich aber um und man kann die Maschine nicht mehr allein mit dem Höhenruder abfangen, sondern muss die Flosse zu Hilfe nehmen (Skizze). Bei hoher Fahrt liess sich die Flosse nur schwer und dadurch ruckweise verstellen. Das Abfangen wird zunächst schwach eingeleitet, verstärkt sich jedoch dann von selbst sehr kräftig.

Bei den Stürzen mit Vollgas reichte zunächst bei gleicher Flossenstellung und gleicher Höhenrudertrimmung durch das aufrichtende Moment des Motors, die Kraft in Richtung "Drücken" nicht aus, eine entsprechende Bahnneigung zu erhalten. Durch kopflastiger Bügeln des Höhenruders liessen sich dann die Höhenruderkräfte auf das gleiche Mass bringen wie bei dem letzten Leerlauf-Sturz. Das Pendeln um die Längsachse hat folgenden Verlauf: Die Maschine begann bei hoher Fahrt nach rechts zu hängen, was durch entsprechenden Gegen-

querruderausschlag ausgeglichen wurde. Ziemlich plötzlich liess die Kraft nach dieser Richtung nach und das Flugzeug machte eine Rollbewegung nach links, welcher sofort dazugesteuert wurde. Das Flugzeug rollte ebensoviel nach rechts, durch entsprechenden Querruderausschlag wieder nach links usw. Die Pendelbewegungen um die Längsachse waren erst nach dem Abfangen bei geringerer Fahrt wieder beendet. Durch die Begrenzung der Querruderausschläge wurde verhindert, dass die Ausschläge zu gross gegeben wurden.

Augeburg, den 17.3.43
PEP/Schm/Ha.

gez. Caroli
Erprobungsleiter

gez. Baur
Flugbetriebsleitg.V.

gez. Schmid L.
Flugzeugführer

Höhenruderkraftverlauf

grössenordnungsmässig
über der Flugbahn beim
Sturzflug aufgetragen.

