

EIDGENÖSSISCHES
FLUGZEUGWERK
EMMEN



WINDKANAL

BERICHT: FP 31 4/5c

Messungen am Modell N-20 im grossen Windkanal

6-Komponentenmessungen - Asymmetrische Anströmung

10276 10276

MESSUNGEN AM MODELL N-20 IM GROSSEN WINDKANAL

6-Komponentenmessungen - Asymmetrische Anströmung

Uebersicht:

Der dritte Teil des Berichtes FP 31 4/5 enthält die am Modell N-20 1:3,2 im grossen Windkanal durchgeführten 6-Komponentenmessungen mit Schiebbeeinfluss. Dabei wurden einerseits Höhen- und Querruderstellung, andererseits bei Hauptrudern in Neutralstellung der Seitenruderausschlag variiert.

Der Abteilungschef:

W. A. ...

Der Bearbeiter:

Lüscher

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

Li

geprüft

Ha

8. 4.1950.

Messung am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 2

INHALT:BLATT:

1. Einleitung	3
2. Modell	3
3. Bezeichnungen	4
4. Messungen	4
4.1. Polaren bei variablem Höhen- und Querruder- ausschlag	5
4.2. Polaren bei variablem Seitenruderausschlag	7
5. Ergebnisse	10
5.1. Höhenruderwirkung	10
5.2. Querruderwirkung	11
5.3. Seitenruderwirkung	13
5.4. Einfluss des Schiebewinkels auf Roll- und Giermoment	14
6. Schlussfolgerung	15
7. Beilagenverzeichnis	16

Abschrift:	Ger	bearbeitet:	Li	geprüft:	Ha	8. 4.1950.
------------	-----	-------------	----	----------	----	------------

Messungen am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 3

1. EINLEITUNG

In vorliegendem Teil c des Gesamtberichtes FP 31 4/5 wird der Einfluss der Schräganströmung auf die 6 Komponenten für das Modell N-20 untersucht. Die Messung erfolgte im grossen Windkanal bei geschlossener Messtrecke.

Die erste Messreihe enthält die Variation von Höhenruder- (η) und Querruder- (f) Ausschlag. Entsprechend dem am Modell möglichen Verstellbereich des Hauptruders (Elevon) von $f_{e\max} = f_{r\max} = \pm 30^\circ$ ist der Hauptruderausschlag innerhalb dieser Grenzen eingestellt worden.

In der zweiten Messreihe wurde der Einfluss des Seitenruderausschlages f innerhalb $f = 0^\circ + + 20^\circ$ auf die aerodynamischen Charakteristiken untersucht. Dabei war das Hauptruder immer in Mittelstellung ($\eta = 0^\circ, f = 0^\circ$) fixiert.

Bei beiden Messreihen ist der Einfluss des Triebwerks-Strahles erfasst worden. Der Anstellwinkelbereich betrug $\alpha = 0^\circ + + 22^\circ$, der Schiebewinkelbereich $\delta = - 20^\circ + + 20^\circ$.

2. MODELL

Für die Beschreibung des Modelles wird auf den Teil a dieses Berichtes verwiesen. Die Hauptabmessungen sind:

Masstab $M = 1:3,2$
Spannweite $b = 3,9375 \text{ m}$
Bezugsflügelteiefe $t = 1,5625 \text{ m}$ (gemessen im Flügel-
mittelschnitt)

Abschrift:	Ger	bearbeitet:	Li	geprüft:	Ha	8. 4.1950.
------------	-----	-------------	----	----------	----	------------

Messungen am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 4

Flügelfläche $F = 5,2588 \text{ m}^2$
Seitenverhältnis $\Lambda = 2,978$

Der Momentenbezugspunkt befindet sich in 0,5656.t des Flügelmittelschnittes, 0,009.t unterhalb der Profilsehne (=Rumpfachse)

An den Rudern waren keine Störkanten angebracht und die Trimmklappen sind für alle Messungen in der Neutralstellung behalten worden.

3. BEZEICHNUNGEN

Die Bezeichnungen und Bezugsachsen sind in Beilage 1 definiert und auch in Teil a dieses Berichtes detailliert enthalten.

4. MESSUNGEN

Die Messungen wurden alle am glatten Modell (ohne Fahrwerk, ohne Rumpfkappen) bei konstanter Re-Zahl $Re = 4,3 \cdot 10^6$ ($q_K = 100 \text{ kg/m}^2$) durchgeführt. Sie erstrecken sich über die Varianten:

- a) Höhenruder- und überlagerter Querruderausschlag
- b) Seitenruderausschlag

Bei beiden Messreihen wurde der Anstellwinkel im Intervall $\alpha = 0^\circ$ bis 22° und der Schiebewinkel innerhalb $\delta = -20^\circ$ bis

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

Li

geprüft:

Ha

8. 4. 1950.

Messungen am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 5

+ 20° variiert.

Für die Erfassung des Triebwerkeinflusses wurde einerseits ohne laufende Gebläse ($\frac{q_K}{q_G} = \infty$) und andererseits mit laufenden Gebläsen bei $\frac{q_K}{q_G} = 0,33$ gemessen.

4.1. Polaren bei variablem Höhen- und Querruderausschlag

Der Ausschlag des Hauptruders (Elevon) ist auf $f_e = f_r = \pm 30^\circ$ beschränkt, so dass die Untersuchung auf diesen Bereich eingengt blieb. Die Ruder trugen weder Störkanten, noch wurde die Verstellung der Trimklappe in die Variation einbezogen, um das Messprogramm nicht allzusehr zu überlasten. Das Seitenruder blieb in Mittelstellung fixiert ($f = 0^\circ$).

In der folgenden Tabelle sind die durchgeführten Messungen aufgeführt. Der dem Höhenruderausschlag η überlagerte Querruderausschlag f ist so definiert, dass $f > 0$ einem Linksrollen des Flugzeuges entspricht. (Vergleiche Bericht FP 31 4/5-b)

Das Messprogramm ist in der folgenden Zusammenstellung wiedergegeben.

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

Lli

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Eidg. Flugzeugwerk EMMEN

Messungen am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5e
Blatt 6

η°	ζ°	δ°	m/Strahleinfluss Prot.-Nr.	ohne Strahleinfluss Prot.-Nr.	Bemerkung
0	0	0	71/0	71/45	m/Tarierung
		+10	71/1	71/46	
		+20	71/2	71/47	
		-10	71/3	71/48	
0	0	-20	71/4	71/49	
0	-10	0	71/5	71/50	m/Tarierung
		+10	71/6	71/51	
		+20	71/7	71/52	
		-10	71/8	71/53	
0	-10	-20	71/9	71/54	
0	-20	0	71/10	71/55	m/Tarierung
		+10	71/11	71/56	
		+20	71/12	71/57	
		-10	71/13	71/58	
0	-20	-20	71/14	71/59	
0	-30	0	71/15	71/60	m/Tarierung
		+10	71/16	71/61	
		+20	71/17	71/62	
		-10	71/18	71/63	
0	-30	-20	71/19	71/64	
-10	0	0	71/20	71/65	m/Tarierung
		+10	71/21	71/66	
		+20	71/22	71/67	
		-10	71/23	71/68	
-10	0	-20	71/24	71/69	
-10	-10	0	71/25	71/70	m/Tarierung
		+10	71/26	71/71	
		+20	71/27	71/72	
		-10	71/28	71/73	
-10	-10	-20	71/29	71/74	

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

Iii

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Eidg. Flugzeugwerk EMMEN

Messungen am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 7

η°	f°	δ°	m/Strahleinfluss Prot.-Nr.	ohne Strahleinfluss Prot.-Nr.	Bemerkung
-10 -10	-20 -20	0	71/30	71/75	m/Tarierung
		+10	71/31	71/76	
		+20	71/32	71/77	
		-10	71/33	71/78	
		-20	71/34	71/79	
-20 -20	0 0	0	71/35	71/80	m/Tarierung
		+10	71/36	71/81	
		+20	71/37	71/82	
		-10	71/38	71/83	
		-20	71/39	71/84	
-20 -20	-10 -10	0	71/40	71/85	m/Tarierung
		+10	71/41	71/86	
		+20	71/42	71/87	
		-10	71/43	71/88	
		-20	71/44	71/89	

4.2. Polaren bei variablem Seitenruderausschlag

Diese Messreihe wurde bei Höhen- und Querruder in Mittelstellung ($\eta = 0^\circ$, $f = 0^\circ$) durchgemessen. Der Seitenruderausschlag δ variierte zwischen 0° und $\pm 20^\circ$. Das Ruder selbst trug weder Störkante noch Trimmklappe.

Die Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Abchrift:

Ger

bearbeitet:

Lü

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Eldg. Flugzeugwerk EMMEN

Messungen am Modell N-20 im grossen Windkanal (6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)					FP 31 4/5c Blatt 8	
f°	ρ°	m/Strahleinfluss Prot.-Nr.	ohne Strahleinfluss Prot.-Nr.		Bemerkung	
0 0	0	72/1	72/46		m/Tarierung	
	+ 5	72/2	72/47			
	+10	72/3	72/48			
	+15	72/4	72/49			
	+20	72/5	72/50			
	- 5	72/6	72/51			
	-10	72/7	72/52			
	-15	72/8	72/53			
	-20	72/9	72/54			
+ 5 + 5	0	72/10			m/Tarierung	
	+ 5	72/11				
	+10	72/12				
	+15	72/13				
	+20	72/14				
	- 5	72/15				
	-10	72/16				
	-15	72/17				
	-20	72/18				
+10 +10	0	72/19	72/55		m/Tarierung	
	+ 5	72/20	72/56			
	+10	72/21	72/57			
	+15	72/22	72/58			
	+20	72/23	72/59			
	- 5	72/24	72/60			
	-10	72/25	72/61			
	-15	72/26	72/62			
	-20	72/27	72/63			
+15 +15	0	72/28			m/Tarierung	
	+ 5	72/29				
	+10	72/30				
	+15	72/31				
Abschrift:	Ger	Bearbeitet:	III	geprüft:	Ha	8. 4.1950.

Eidg. Flugzeugwerk EMMEN

Messungen am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 9

f_0	s_0	m/Strahleinfluss Prot.-Nr.	ohne Strahleinfluss Prot.-Nr.	Bemerkung
+15	+20	72/32		m/Tarierung
	- 5	72/33		
	-10	72/34		
	-15	72/35		
+15	-20	72/36		
+20	0	72/37	72/64	m/Tarierung
	+5	72/38	72/65	
	+10	72/39	72/66	
	+15	72/40	72/67	
	+20	72/41	72/68	
	- 5	72/42	72/69	
	-10	72/43	72/70	
	-15	72/44	72/71	
+20	-20	72/45	72/72	

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

Lü

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Messung am Modell H-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5e
Blatt 10

5. ERGEBNISSE

Die Resultate der Auswertung sind in den Beilagen 2 + 15 eingetragen. Sie werden im Folgenden getrennt für die einzelnen Rudereinflüsse diskutiert.

5.1. Höhenruderwirkung (Beilagen 2 und 3)

Aus diesen beiden Beilagen geht die eindeutige Wirkung des Höhenruders im ganzen gemessenen Anstell-, Ruder- und Schiebewinkelbereich hervor. Die Kurven für $\mathcal{L} = 0$ (symmetrische Anströmung) entsprechen mit nur geringen Abweichungen denjenigen des Berichtes FP 31 4/5-b. Da dort der symmetrische Fall diskutiert ist, können wir uns hier auf den Schiebeeinfluss beschränken.

Einfluss des Schiebewinkels auf:

- a) c_a : Die Beeinflussung ist gering und äussert sich in einer leichten Abminderung von $\frac{dc_a}{d\mathcal{L}}$ sowie des $c_{a_{max}}$ -wertes mit wachsendem Schiebewinkel.
- b) c_w : Da die experimentelle \mathcal{L} -Achse in der vertikalen Modellsymmetrieebene liegt, muss naturgemäss c_w mit wachsendem Schiebewinkel abnehmen. Der Kurvencharakter $c_w = f(\mathcal{L})$ wird durch Schieben oder Höhenruderziehen nicht beeinflusst. Die Unsymmetrie bei gleichen positiven bzw. negativen Schiebewinkeln die festzustellen ist, muss sehr wahrscheinlich auf Ungleichheiten des Modells sowie der Modellaufhängung zurückgeführt werden.
- c) c_q : Der Querkraftsbeiwert c_q ist im unteren Anstellwinkelbereich ($\mathcal{L} = 0^\circ + 15^\circ$) ziemlich genau konstant über \mathcal{L} und ändert annähernd proportional dem Schiebewinkel \mathcal{L} . Bei Anstellwinkeln $\mathcal{L} > 15^\circ$, also etwa bei beginnender Ablösung zeigen

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

LH

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Messung am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 11

die Kurven mit und ohne Strahlwirkung nicht ganz dasselbe Bild, was auf die verschiedene Abreisscharakteristik am Flügel zurückzuführen ist. (Vergleichs hierzu die Strömungsbilder im Bericht FP 31 4/5-d). Der Einfluss variabler Höhenruderstellung ist gering.

d) c_m : Auch hier erkennt man im Falle "ohne Strahl" eine Unsymmetrie des Modells, wenn die entsprechenden Kurven der Schiebewinkel $\mathcal{C} = -20^\circ$ und $\mathcal{C} = +20^\circ$ miteinander verglichen werden. Im übrigen zeigt sich auch hier keine grundlegende Veränderung des Längsmomentenverhaltens.

e) c_e : Diese Charakteristik zeigt deutlich die Eigenschaft des schiebenden Pfeilflügels. Im Anstellwinkelbereich $\mathcal{A} = 0^\circ + 16^\circ$ und im gemessenen Schiebewinkelbereich $\mathcal{C} = 0^\circ + \pm 20^\circ$ wächst das Schieberollmoment annähernd proportional \mathcal{A} und \mathcal{C} . Im Gebiet beginnender Ablösung, also $\mathcal{A} > 16^\circ$ fällt das Rollmoment sehr stark gegen 0 ab. Ein wesentlicher Einfluss des Triebwerks-Strahles oder der Höhenruderstellung ist nicht festzustellen.

f) c_n : Auch hier ist die Pfeilflügelwirkung klar zu erkennen. Fast lineare Abhängigkeit des in rückführendem Sinne wirkenden c_n -Wertes vom Schiebewinkel und im unteren Anstellwinkelbereich ($\mathcal{A} = 0^\circ + 12^\circ$) auch vom Anstellwinkel. Ueber 12° absinken des Kursmomentes mit unregelmässigem Verlauf, was auf einseitige Ablösung am Flügel hindeutet. Der Einfluss der Höhenruderstellung ist nicht markant.

5.2. Querruderwirkung (Beilagen 4 + 9)

Auch hier können wir uns darauf beschränken, den Schiebeeinfluss zu diskutieren, da der symmetrische Fall ($\mathcal{C} = 0^\circ$) bereits im Bericht FP 31 4/5-b diskutiert wurde und die Querruderwirkung im

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

Ill

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Messung am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 12

ganzen untersuchten Bereich vorhanden ist.

Einfluss des Schiebewinkels auf:

- a) c_a : Die c_a -Werte zeigen prinzipiell den gleichen Verlauf wie in den Beilagen 2 und 3. Es tritt jedoch bei grösseren Querruderausschlägen eine Verbesserung der $c_{a_{max}}$ -Werte auf die auf eine grössere Wirkung des gestossenen Ruders hinweist. Mit wachsendem Schiebewinkel nimmt diese Aufbesserung etwas ab.
- b) c_w : Auch hier nimmt die Widerstandszunahme infolge ausgeschlagenen Querruders mit wachsendem Schiebewinkel ab.
- c) c_q : Für den Wert von c_q ist in erster Linie der Schiebewinkel massgebend. Der Einfluss des ausgeschlagenen Querruders tritt dagegen stark zurück.
- d) c_m : Der Einfluss des Querrudersausschlages \mathcal{F} äussert sich bei kleinen Schiebewinkeln \mathcal{C} in einer Vergrösserung der Längsstabilität, sowie einer Vergrösserung des Momentes im kopflastigen Sinne. Bei grösseren Schiebewinkeln verschwindet die Aenderung des Gradienten mehr und mehr, so dass die Kurven der verschiedenen Querruderausschläge bei $\mathcal{C} = \pm 20^\circ$ ungefähr parallel zueinander verschoben sind.
- e) c_e : Diese Kurven zeigen die eindeutige Querruderwirkung im ganzen gemessenen Anstell-, Ruder- und Schiebewinkelbereich. Der Einfluss des Schiebewinkels \mathcal{C} äussert sich in einer Verschiebung der Kurven um den Wert des Schieberollmomentes, ohne den Charakter der Kurven zu ändern.
- f) c_n : Der Schiebewinkel hat keinen Einfluss auf den Charakter der Kurven, sondern verschiebt sie einfach um einen zu \mathcal{C} proportionalen Betrag. Die Abhängigkeit vom Querruderausschlag ist dieselbe wie bei $\mathcal{C} = 0$ (Siehe Bericht FP 31 4/5a).

Abdruck:

Ger

bearbeitet:

Lji

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Messung am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen - Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 13

Der Einfluss des Triebwerksstrahles ist im ganzen Schiebewinkelbereich in der, bereits im Bericht FP 31 4/5-b diskutierte Weise festzustellen. Die im erwähnten Bericht niedergelegten weiteren Bemerkungen behalten auch bei veränderlichem Schiebewinkel ihre Gültigkeit.

5.3. Seitenruderwirkung (Beilagen 10 und 11)

Hier müssen Ruderwirkung und Schiebeeinfluss getrennt diskutiert werden, da innerhalb des Gesamtberichtes FP 31 4/5 noch keine Messungen mit variablem Seitenruderausschlag enthalten sind.

a) Schiebeeinfluss

Es gelten die allgemeinen Ausführungen unter 5.1. und 5.2. soweit sie sich auf den Charakter der Kurven und die von δ allein abhängigen Einflüsse beziehen.

b) Seitenruderwirkung

Mit Triebwerks-Strahleinfluss (Beilage 10)

c_a und c_w sind praktisch durch die Variation von f nicht beeinflusst. c_q und c_n erfahren im ganzen Anstell- und Schiebewinkelbereich eine Verschiebung proportional f . Durch einen Seitenruderausschlag werden die c_m -Kurven etwas im hecklastigen Sinne verschoben. Der Einfluss auf das Rollmoment ist unbedeutend.

ohne Triebwerks-Strahleinfluss: (Beilage 11)

Prinzipiell gelten dieselben Ausführungen wie oben. Es zeigt sich allerdings, dass die Ruderwirkung sehr stark vom Schiebewinkel abhängig ist d.h. davon, ob sich das Ruder im Totwasser der Kiel-flosse befindet oder nicht. Das Fehlen der Energiezufuhr durch den Strahl in das Totwassergebiet des ganzen Flugzeuges kommt hier deutlich zum Ausdruck. Im Weiteren macht sich eine stärkere

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

Lü

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Messung am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 14

Induktion auf die von f nur schwach beeinflussten Komponenten c_a , c_w , c_m und c_e bemerkbar.

5.4. Einfluss des Schiebewinkels f auf Rollmoment und Giermoment. (Beilagen 12 + 15)

Der besseren Uebersicht halber sind in den Beilagen 12 und 13 die Rollmomentenbeiwerte c_e und in Beilagen 14 und 15 die Giermomentenbeiwerte c_n in Funktion des Schiebewinkels f für konstante Anstellwinkel α aufgetragen, wobei der Querruderausschlag für verschiedene Höhenruderpositionen überlagert wurde.

a) Einfluss auf c_e . (Beilagen 12 und 13)

In diesen Kurvenblättern tritt deutlich das Anwachsen des Schieberollmomentes mit dem Schiebewinkel hervor. Die Ruderwirkung wird dabei im unteren Anstellwinkelbereich $\alpha = 0 + 15^\circ$ durch die Schräganströmung nicht beeinträchtigt. Sie ist im ganzen gemessenen Bereich eindeutig vorhanden.

Ziehen des Höhenruders hat eine Abnahme der Querruderwirkung zur Folge.

b) Einfluss auf c_n (Beilagen 14 und 15)

Die Abhängigkeit von f weist im ganzen untern Anstellwinkelbereich annähernd linearen Charakter auf. Im abgelösten α -Gebiet werden die Kurvenverläufe über dem Schiebewinkel leicht unregelmässig.

Mit wachsendem Anstellwinkel zeigt sich ferner eine Zunahme des Gradienten $\frac{dc_n}{d\alpha}$, wie es für den Pfeilflügel zu erwarten ist.

Auffallend ist, dass durch Höhenruderausschlag in Richtung ziehen das Gegenkursmoment des Querruderausschlages eine beträchtliche

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

Lü

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Messung am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 15

Reduktion erfährt. Besonders deutlich ist dies bei den grossen Anstellwinkeln $\alpha = 15^\circ$ und 20° zu beobachten.

6. SCHLUSSFOLGERUNG

Im inkompressiblen Fluggeschwindigkeitsbereich ($M < 0,5$) darf bezüglich des Schiebbeeinflusses auf die aerodynamischen Charakteristiken folgendes ausgesagt werden:

Es konnten im ganzen gemessenen Anstell- und Schiebewinkelbereich keine Einflüsse gefunden werden, welche die Flugeigenschaften des Projektes N-20 in schwerwiegendem Masse beeinträchtigen.

Die statische Längsstabilität, wie auch die statische Kursstabilität sind im ganzen untersuchten Schiebewinkelbereich bis zu den $c_{a_{max}}$ -Werten gewährleistet.

Die Wirksamkeit von Höhen-, Quer- und Seitenruder ist ebenfalls, von Unsymmetrien infolge Modellungleichheiten abgesehen, im ganzen gemessenen Bereich bis zu den $c_{a_{max}}$ -Werten vorhanden.

Die Eigenschaft des Pfeilflügels, im schiebenden Zustande Rollmomente zu erzeugen, zeigt sich ganz deutlich. Die bei den praktisch in Frage kommenden Fluglagen auftretenden Rollmomente können jedoch durch die Querruder beherrscht werden.

Das Gegenkursmoment bei Querruderausschlag, das hauptsächlich bei den grösseren Anstellwinkeln unerwünscht grosse Werte annehmen würde, erfährt durch den, bei diesen Fluglagen überlagerten Höhenruderausschlag eine starke Abminderung, was sich auf die Flugeigenschaften günstig auswirkt.

Betreffend der Beeinflussung durch den Triebwerksstrahl, kann aus

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

Lii

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Messung am Modell N-20 im grossen Windkanal
(6-Komponentenmessungen-Asymmetrische Anströmung)

FP 31 4/5c
Blatt 16

den Messungen gefolgert werden, dass sie im allgemeinen viel geringer ist, als die Beeinflussung durch den Propellerstrahl bei den bisherigen Flugzeugen mit Kolbenmotoren.

7. BEILAGENVERZEICHNIS

Beilage 1: Bezeichnungen und Definitionen

Höhenruderwirkung

Beilage 2: $c_a, c_w, c_q, c_m, c_\ell, c_n = f(\omega, \alpha, \eta)$ mit Strahl

Beilage 3: " " ohne Strahl

Querruderwirkung

Beilage 4:	$c_a, c_w, c_q, c_m, c_\ell, c_n = f(\omega, \alpha, f)$	$\eta = 0^\circ$	} mit Strahl
" 5:	"	$\eta = -10^\circ$	
" 6:	"	$\eta = -20^\circ$	
" 7:	"	$\eta = 0^\circ$	} ohne Strahl
" 8:	"	$\eta = -10^\circ$	
" 9:	"	$\eta = -20^\circ$	

Seitenruderwirkung

" 10: $c_a, c_w, c_q, c_m, c_\ell, c_n = f(\omega, \alpha, f)$ mit Strahl
" 11: " " ohne Strahl

Abschrift:

Ger

bearbeitet:

Lü

geprüft:

Ha

8. 4.1950.

Einfluss des Schiebens auf c_e und c_n

- | | | |
|-------------|----------------------------|-------------|
| Beilage 12: | $c_e = f(\eta, f, \delta)$ | mit Strahl |
| " 13: | $c_e = \quad "$ | ohne Strahl |
| " 14: | $c_n = f(\eta, f, \delta)$ | mit Strahl |
| " 15: | $c_n = \quad "$ | ohne Strahl |



Abgedr.: Ger

Ger

bearbeitet: Ld

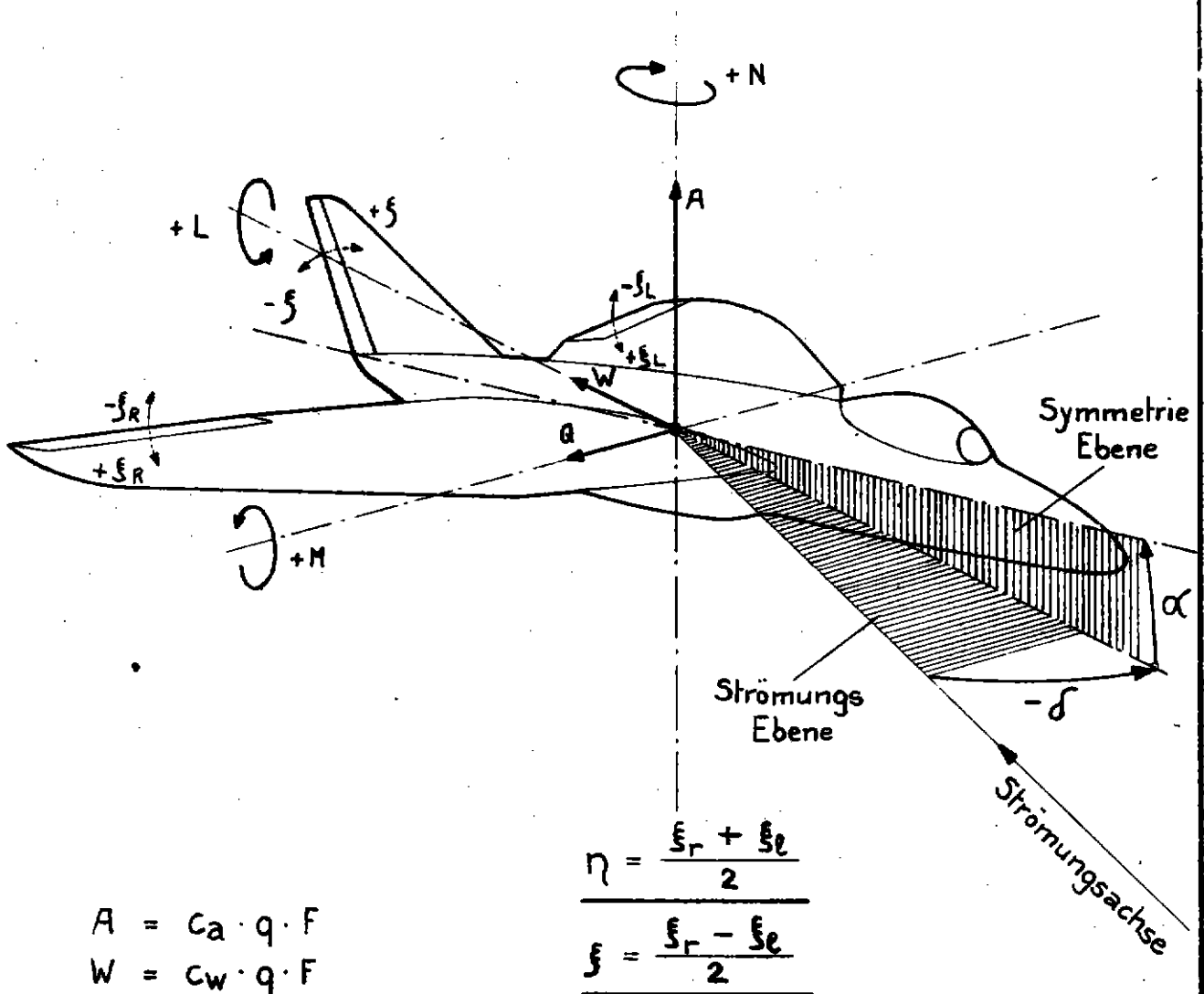
Ld

geprüft: Ha

Ha

8. 4.1950.

Bezeichnungen u. Definitionen.



$A = c_a \cdot q \cdot F$
 $W = c_w \cdot q \cdot F$
 $M = c_m \cdot l \cdot q \cdot F$
 $L = c_l \cdot b \cdot q \cdot F$
 $N = c_n \cdot b \cdot q \cdot F$
 $Q = c_q \cdot q \cdot F$

Bezugssystem : Experimentelles Achsensystem

Abschrift: 12.6.47 *Köhl.*

Bearbeitet: III

geprüft: Ha

8. 4.1950.

**Dieser Bericht ist nicht
vollständig digitalisiert.**

**Nicht einscanbare Seiten
oder Beilagen dieses
Originalberichts müssen
im Archiv eingesehen
werden.**