

Auftraggeber: GL/C-E 5/II

Unterlagen: Auftrag SS 5500-0187/43 GL/C-E 5/II
Nr. SS 4377/43 GL/F 1 I C-2 v. 26.5.43
Besprechg. Sohau-Travemünde / Bäuerle-
Göttingen.
12 Staurohre 3 verschiedener Firmen
geliefert.

Vorläufige Ergebnisse: Am 23.3.; 4.6. und 6.7.43
abgeschickt.

Übersicht: Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse aus
der Untersuchung serienmässiger Staurohre verschie-
dener Herstellerfirmen mitgeteilt. Die Untersuchung
erstreckt sich wie bei den früheren Untersuchungen
(AVA-Berichte 42/W/11; 41/14/48; 41/14/45 u. 41/14/43)
auf das Verhalten der Staurohre bei Schräganblasung
und verschiedenen Geschwindigkeiten bis Mach'sche
Zahl $\sim 0,9$.

Ferner wird der Einfluss der Staurohr-Halterung für
Me 163 B auf die Anzeige der Sonden mitgeteilt.

Gliederung: I. Modellbeschreibung.
II. Versuchsdurchführung.
III. Verzeichnis der Meßergebnisse.

**Deutsche
Forschungsanstalt
für Luft-
und Raumfahrt e. V.**
Hist. Archiv
Bunsenstraße 10
3400 Göttingen

Der Bericht umfasst:

5 Blatt Text
15 Kurvenblätter
1 Skizze

I N S T I T U T W I N D K A N Ä L E

Der Leiter:

R. Seiferth

R. Seiferth

Der Bearbeiter:

Bäuerle

Bäuerle

-2-

I. Modellbeschreibung.

Die eingesandten Staurohre sind gebrauchsfähige, serienmässige Staurohre mit Beheizung.

Die Eltron-Staurohre haben für die Abnahme des Gesamtdruckes ein konisches Sackloch mit 14,5 mm Eintrittsdurchmesser und 4,5 mm tief liegende, seitliche 5 Anbohrungen. Die Schlitz mit 0,9 mm Breite für den stat. Druck liegen im Abstand 54 mm (3 D) von der Vorderkante.

Die Eltron-Rohre Nr. 1 - 3 tragen aussen am Kopfe die Eingravierung, weshalb diese Rohre im Anlieferungszustand und nach Überschmiegeln des durch die Gravierung rauhen Kopfes untersucht wurden.

Die Eltron-Rohre 4 - 7 (ohne Gravierung am Kopf) sollten Aufschluss geben, ob kleinere Fehler an den Sonden z.B. leicht gebogenes Rohr oder kleinere Lunker an der Kopflötstelle Abweichungen von den durchschnittlichen Sondenwerten ergeben.

Das Eltron-Rohr Nr. 8 wurde nachträglich zusammen mit der Staurohr-Halterung für Me 163 B geliefert und stimmt mit den Rohren 4 - 7 überein.

Bei sämtlichen Eltron-Rohren ist die Oberfläche blank.

Die Bruhn-Staurohre sind in ihrer Ausführung nicht einheitlich.

Die Rohre 97 289 und 67 371 haben konisches Sackloch mit seitlichen 4 mm tief liegenden Bohrungen für die Gesamtdruck-Entnahme (ähnlich den Eltron-Rohren). Rohr 26 840 hat zylindrisches Sackloch von 11 mm \varnothing , die seitlichen 4 Bohrungen liegen 2 mm tief. Die statischen Schlitz $\sim 0,8$ mm breit liegen bei allen Rohren in 5 D Abstand von der Vorderkante und sind in 2 Reihen mit 3 mm Abstand zu je 3 Schlitz versetzt angeordnet.

Auch die Oberfläche der Rohre ist verschieden: Rohr 97 289, ursprünglich mit Aluminium-Bronze gespritzt, wurde nachträglich abgeschmiegelt, um den Einfluss der Oberflächenrauigkeit zu bestimmen. Rohr 67 371 ist nicht geschützt (blankes Messingrohr), Rohr 26 840 vernickelt.

-3-

Das Staurohr der Firma Hopf ist eine Leichtmetallausführung mit Gesamtdruck-Entnahme wie bei den Eltronrohren; die statischen Schlitzte liegen in 5 D Abstand von Vorderkante. Die Oberfläche ist eloxiert.

Der Staurohr-Halter für M 163 B ist in Skizze 1 dargestellt und besteht aus einer Überwurfmutter (Elektron), die mittels eines Feingewindes auf ein Stahlrohr aufgeschraubt wird. Durch Anziehen der Mutter werden die geschlitzten Enden des Stahlrohres gegen das Staurohr gedrückt. Der Halter wurde nachträglich zusammen mit den beiden Staurohren Eltron Nr. 8 und Bruhn 26 840 geliefert.

II. Versuchsdurchführung und Auswertung.

Die Untersuchung der Sonden erfolgte für die kleineren Geschwindigkeiten in einem Freistrahle, für die hohen Geschwindigkeiten bis $Ma = 0,72$ in einem geschlossenen Kanal; die beiden letzten Rohre Eltron Nr. 8 und Bruhn 26 840 bis $Ma = 0,95$ wurden in einem Hochgeschwindigkeitsfreistrahle-Kanal der AVA gemessen.

Im allgemeinen wurde der Differenzdruck ($p_{ges} - p_{stat}$) in Abhängigkeit vom Anstellwinkel α gemessen und mit dem ungestörten Staudruck der Anblasengeschwindigkeit dimensionslos gemacht.

$$\frac{p_{ges} - p_{stat}}{q_0} = \frac{q_s}{q_0}$$

Ferner wurde der stat. Druck in Funktion vom Anstellwinkel und von der Anblasengeschwindigkeit gemessen und in v. H. des Staudruckes als Abweichung vom tatsächlichen örtlichen stat. Druck aufgezeichnet.

$$\frac{\Delta p_{st} \cdot 100}{q_0} = f(\alpha) \quad \text{u.} \quad f(q_0) \quad \text{bzw.} \quad f(Ma)$$

Bei einigen Rohren wurde auch der Gesamtdruck abhängig vom Anstellwinkel α gemessen und auf den Gesamtdruck im Strahl bezogen.

$$\frac{p_{ges \text{ Sonde}}}{p_{ges}} = f(\alpha)$$

-4-

Die Anstellwinkel α beziehen sich auf Drehung der Rohre in der Vertikalebene bei flugrichtig eingespannter Sonde (Bezeichnung der Sonden "oben" beachtet), $+\alpha$ heisst Anblasung der Sonde von unten.

Der Einfluss des Staurohr-Halters auf die statische Druckanzeige wurde für verschiedene Abstände der Haltervorderkante von den stat. Schlitzen ermittelt.

III. Verzeichnis der Meßergebnisse.

Kurvenblatt 1:

$$\frac{p_{\text{ges}} - p_{\text{st}}}{q_0} = \frac{q_{\text{Sonde}}}{q_0} = f(\alpha)$$

Bruhn Nr. 67 371 u. 97 289
Eltron Nr. 1 bis 3
Hopf-Staurohr

Kurvenblatt 2:

$$\frac{\Delta p_{\text{st}} \cdot 100}{q_0} = f(q_0)$$

Eltron-Staurohre Nr. 1
bis 7

Kurvenblatt 3:

$$\frac{\Delta p_{\text{st}} \cdot 100}{q_0} = f(q_0)$$

Bruhn-Staurohre 97 289
u. 67 371; Hopf-Staurohr

Kurvenblatt 4:

$$\frac{\Delta p_{\text{st}} \cdot 100}{q_0} = f(\alpha)$$

Bruhn-Staurohre 67 371 u.
97 289; Eltron-Stau-
rohre 1 bis 3

Kurvenblatt 5:

$$\frac{p_{\text{ges Sonde}}}{p_{\text{ges}}} = f(\alpha)$$

Eltron-Staurohr Nr. 1
Bruhn-Staurohr 97 289 u.
Hopf-Staurohr

Kurvenblatt 6:

$$\frac{\Delta p_{\text{st}} \cdot 100}{q_0} = f(Ma)$$

Bruhn Nr. 67 371 u. 97 289
Eltron Nr. 1 bis 3
Hopf-Staurohr

Kurvenblatt 7:

$$\frac{q_{\text{Sonde}}}{q_0} = f(\alpha)$$

Eltron-Staurohr Nr. 8

-5-

Kurvenblatt 8:

$$\frac{\Delta p_{st} \cdot 100}{q_0} = f(\alpha)$$

Kurvenblatt 9:

$$\frac{\Delta p_{st} \cdot 100}{q_0} = f(q_0)$$

Kurvenblatt 10:

$$\frac{\Delta p_{st} \cdot 100}{q_0} = f(Ma)$$

Kurvenblatt 11:

$$\frac{q_{Sonde}}{q_0} = f(\alpha)$$

Kurvenblatt 12:

$$\frac{\Delta p_{st} \cdot 100}{q_0} = f(\alpha)$$

Kurvenblatt 13:

$$\frac{\Delta p_{st} \cdot 100}{q_0} = f(q_0)$$

Kurvenblatt 14:

$$\frac{\Delta p_{st} \cdot 100}{q_0} = f(Ma)$$

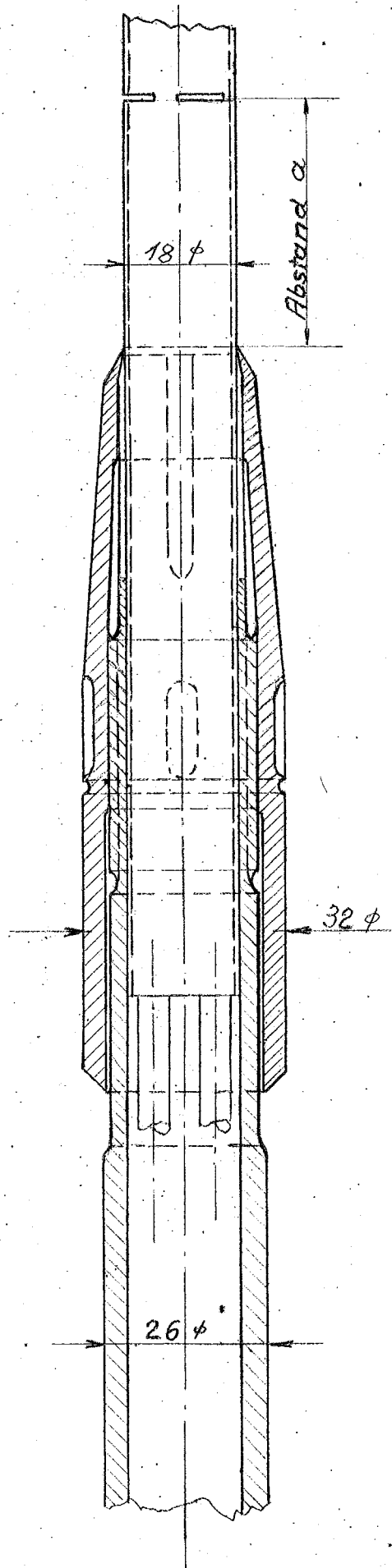
Kurvenblatt 15:

Einfluss der Staurohr-Halterung Me 163 B auf die
statische Druckanzeige.

Eltron-Staurohr Nr. 8

Bruhn-Staurohr 26 840

Staurohr-Halter für
Me 163 B





Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

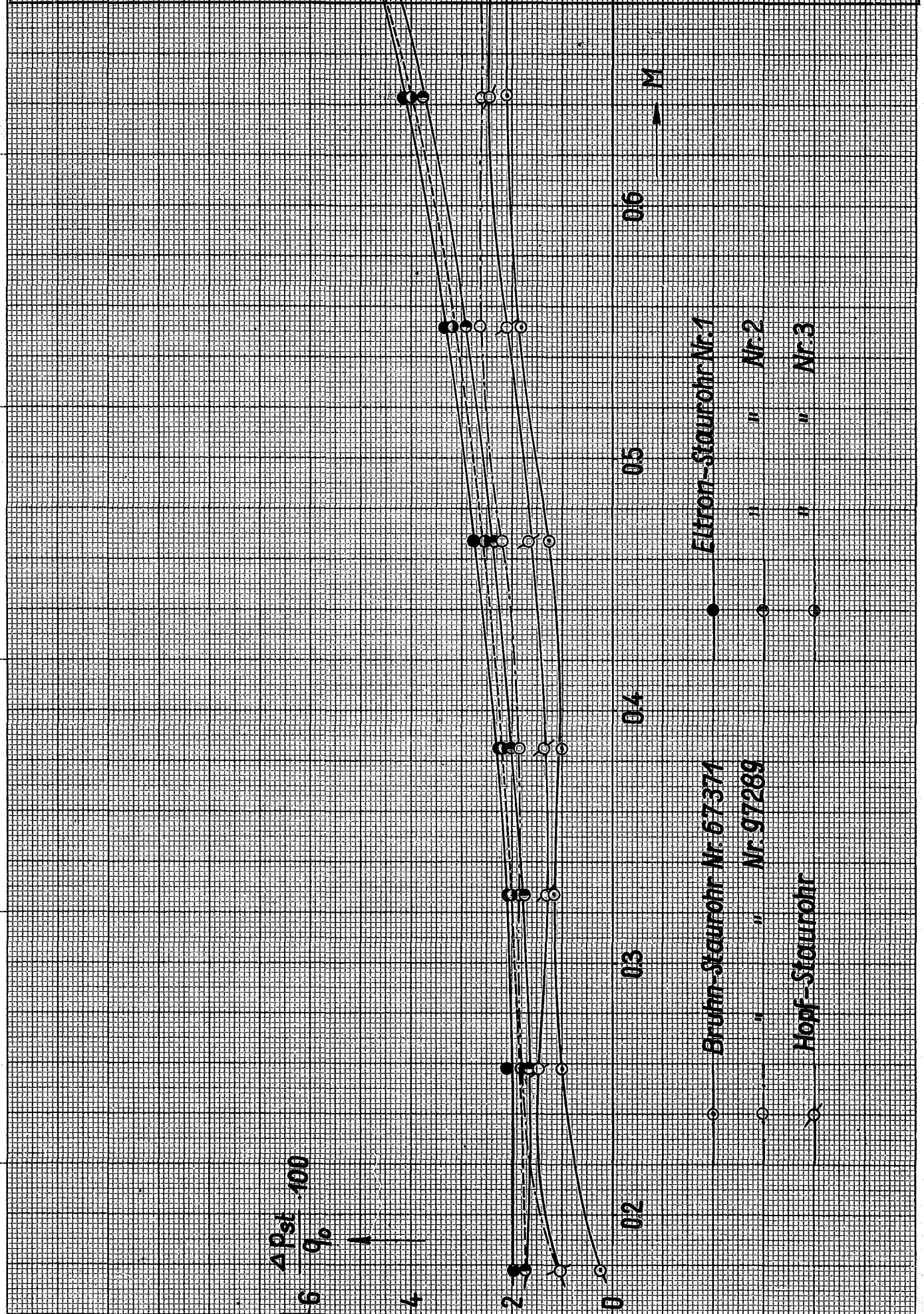
Kurvenblatt Nr. 6

Tabellenblatt Nr. 1

Datum:

23.3.4 Zeichner:

RG.



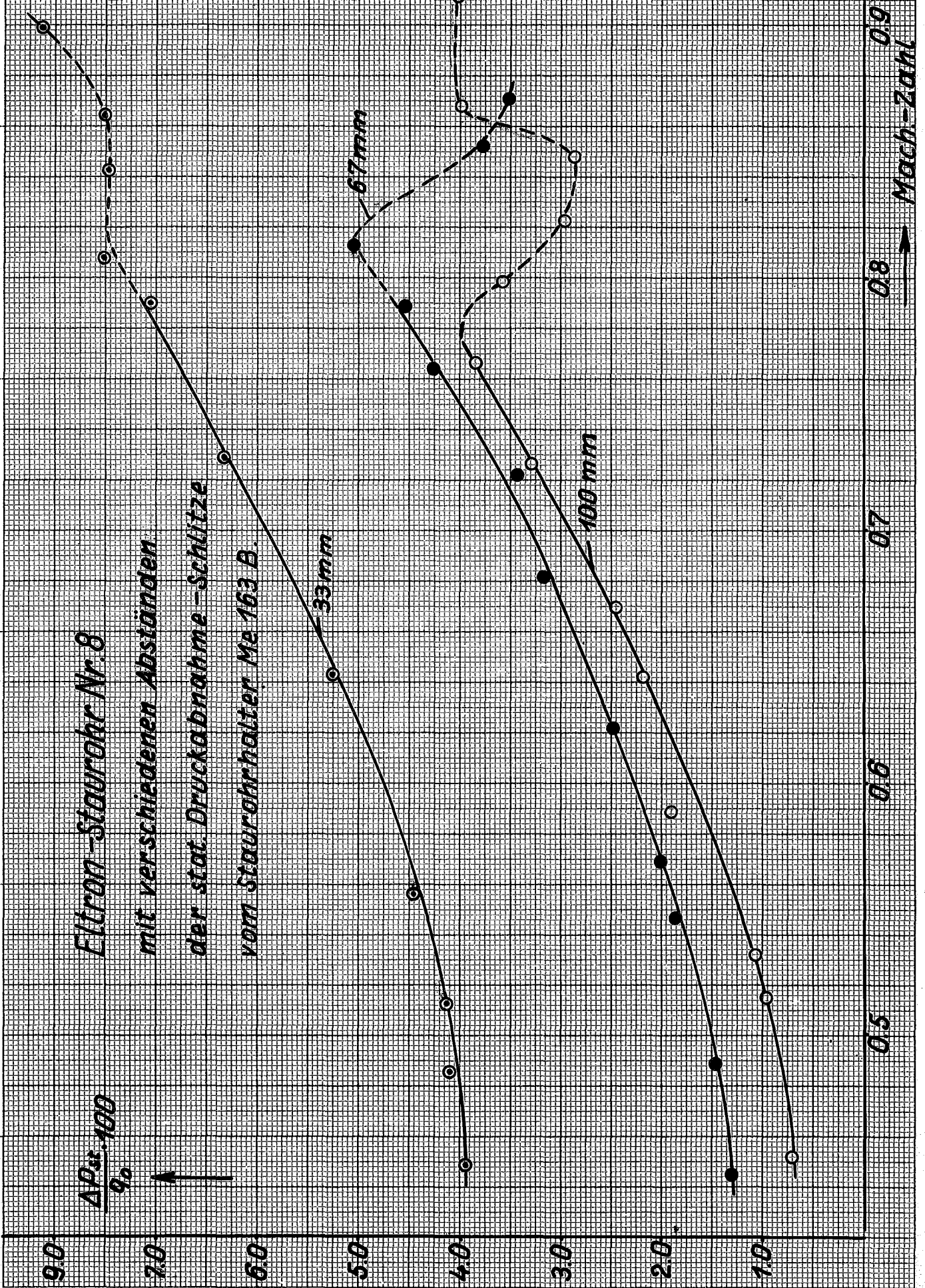


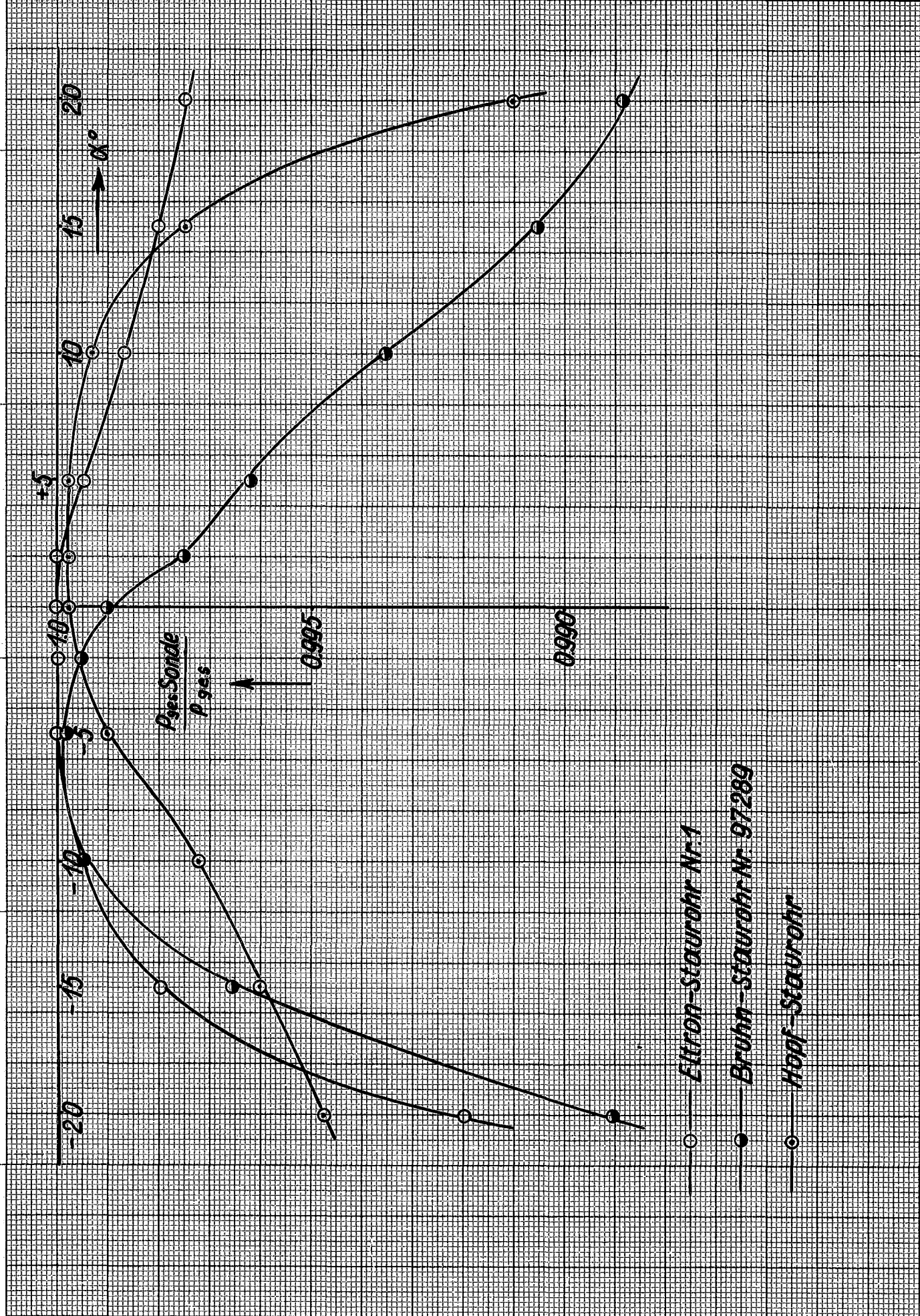
Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 10

Tabellenblatt Nr. -

Datum: 10.7.43 Zeichner: Tr.







Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 9

Tabellenblatt Nr. -

Datum: 10.7.43

Zeichner: T.L.

Eltron-Staurohr Nr. 8

mit verschiedenen Abständen

der stat. Druckabnahme -

Schlitze vom Staurohr -

halter Me 163 B.

$\Delta p_{st} = 100$
 q_a

100

80

60

40

20

50

100

150

200

250

300

→ 90mmW.S.

20mm

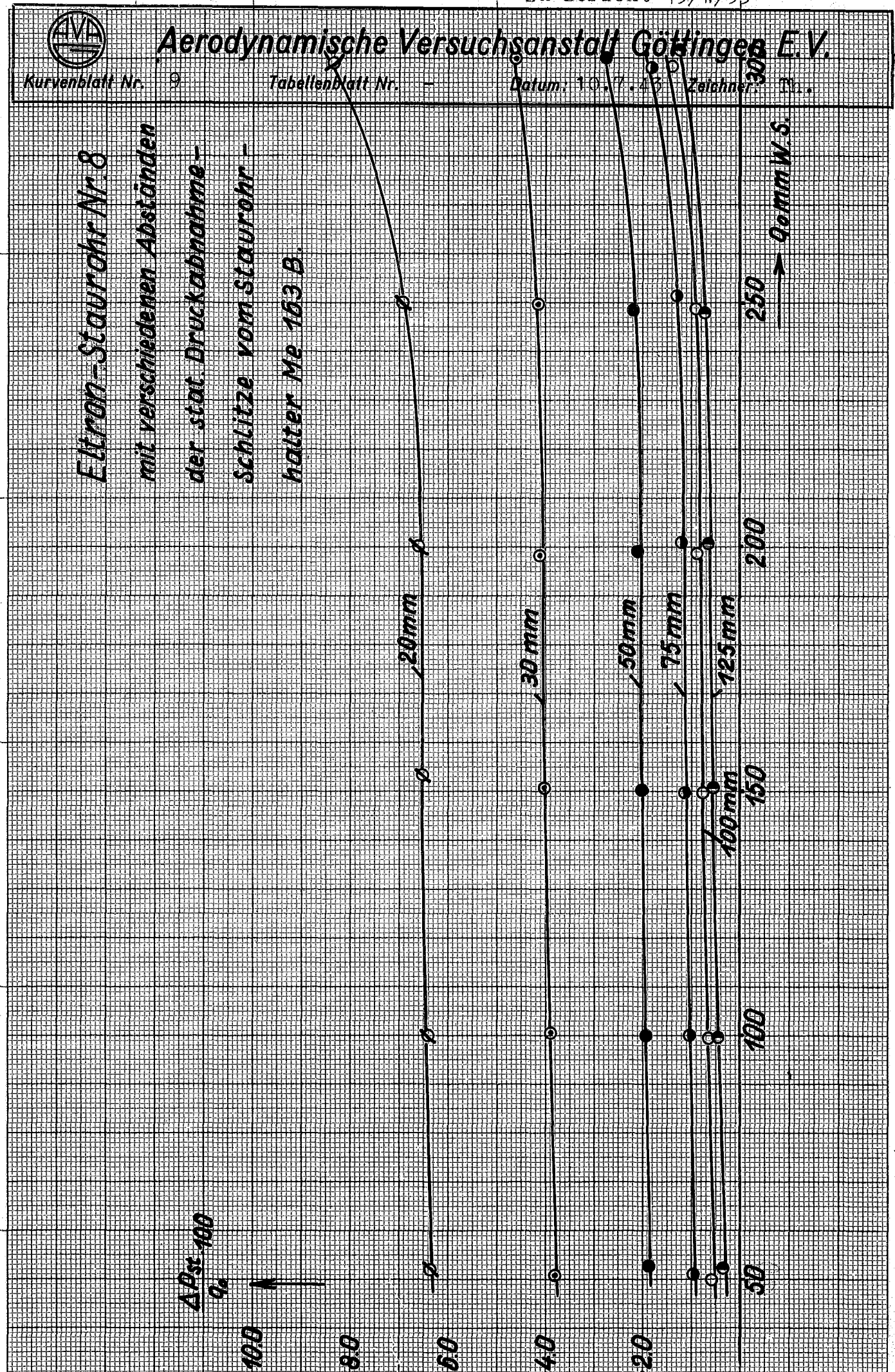
30mm

50mm

75mm

125mm

100mm



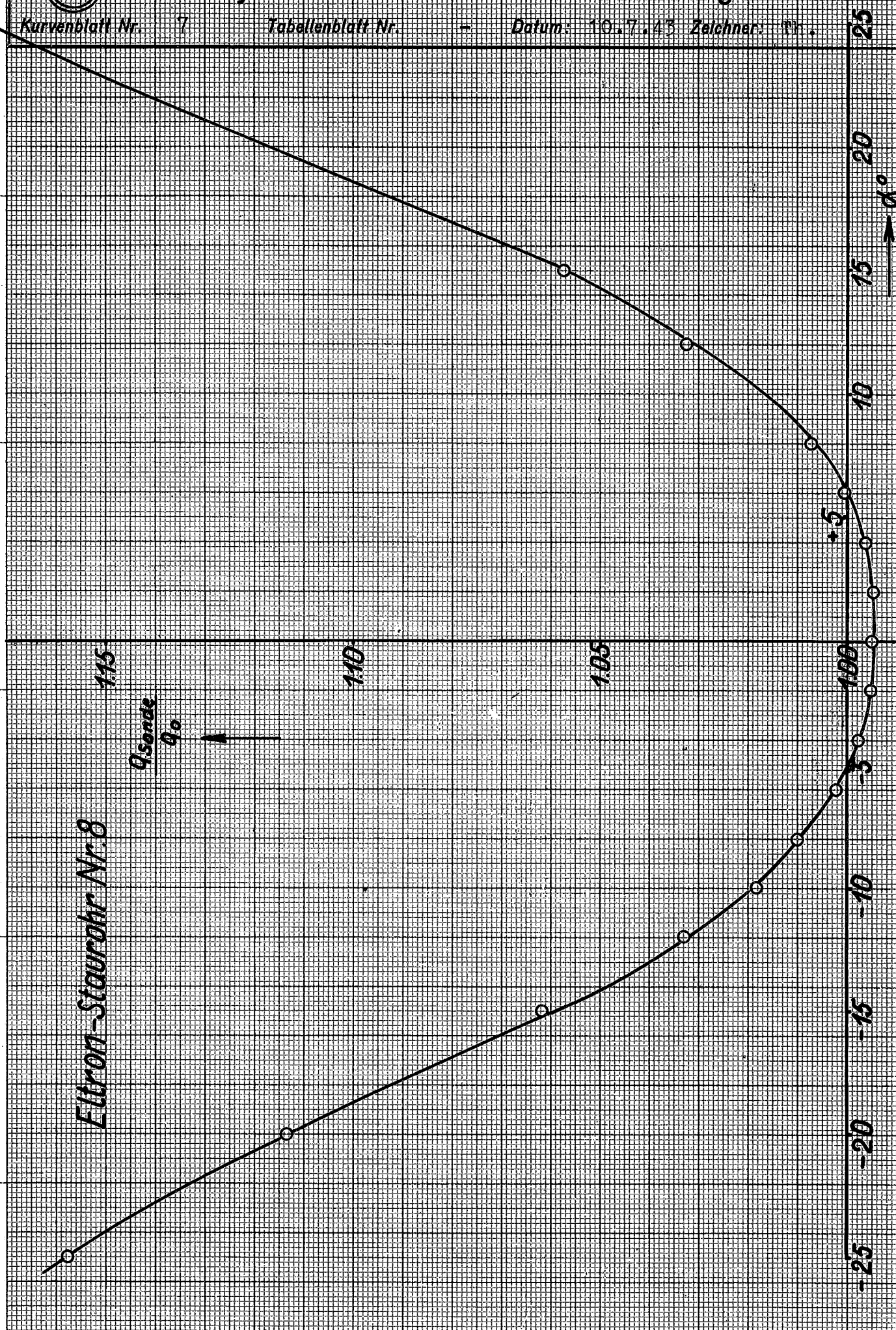


Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 7

Tabellenblatt Nr. -

Datum: 10.7.43 Zeichner: Pr.



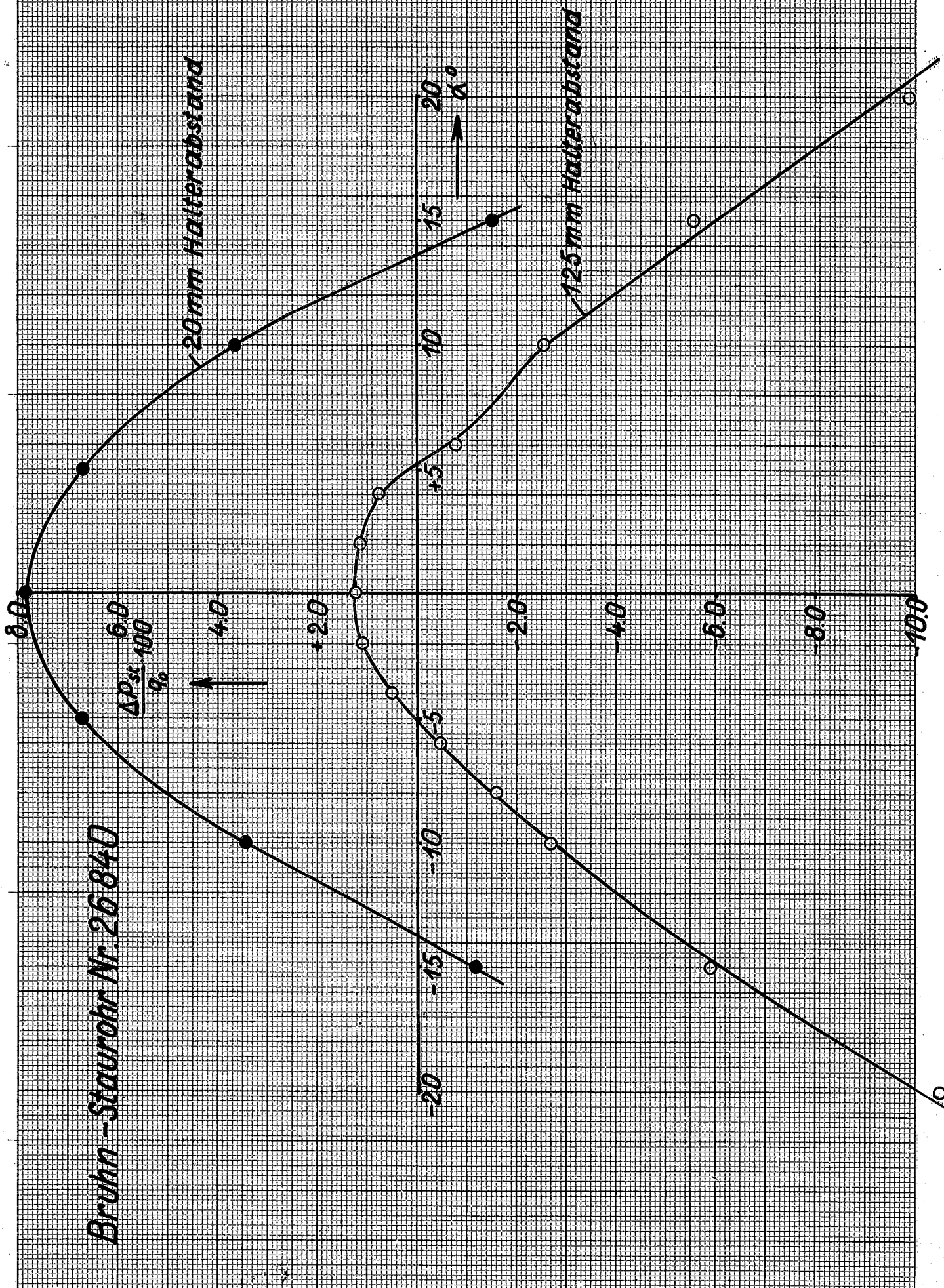


Aerodynamische Versuchsanstalt-Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 12

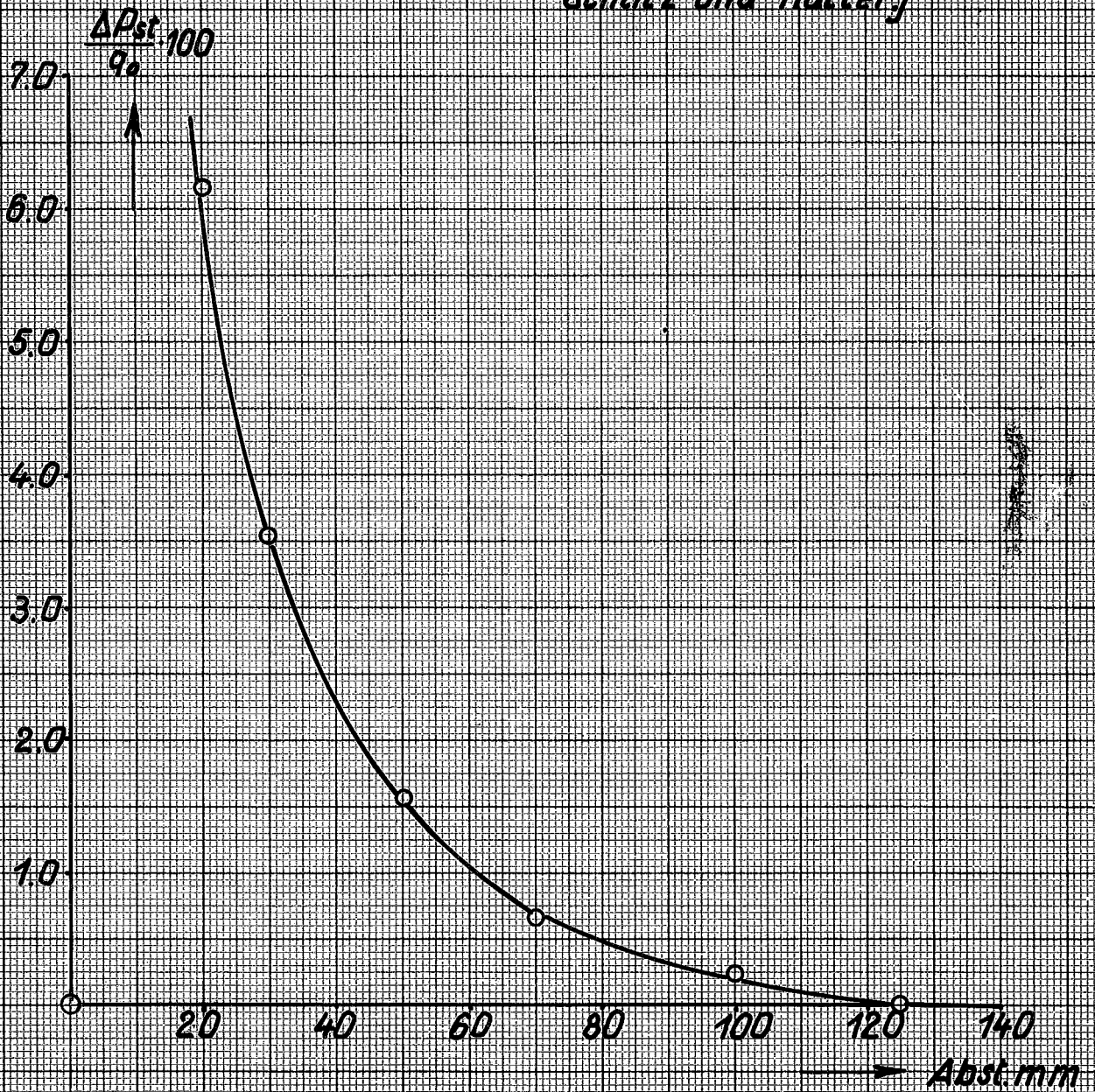
Tabellenblatt Nr. —

Datum: 12.7.43 Zeichner: Th.





*Einfluss der Halterung auf die stat. Druckanzeige.
[gegenüber der Anzeige bei Abstand 125 mm zwischen stat. Schlitz und Halter]*





Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 2

Tabellenblatt Nr.

Datum: 5.1.43

Zeichner: Theune

300

250

200

150

100

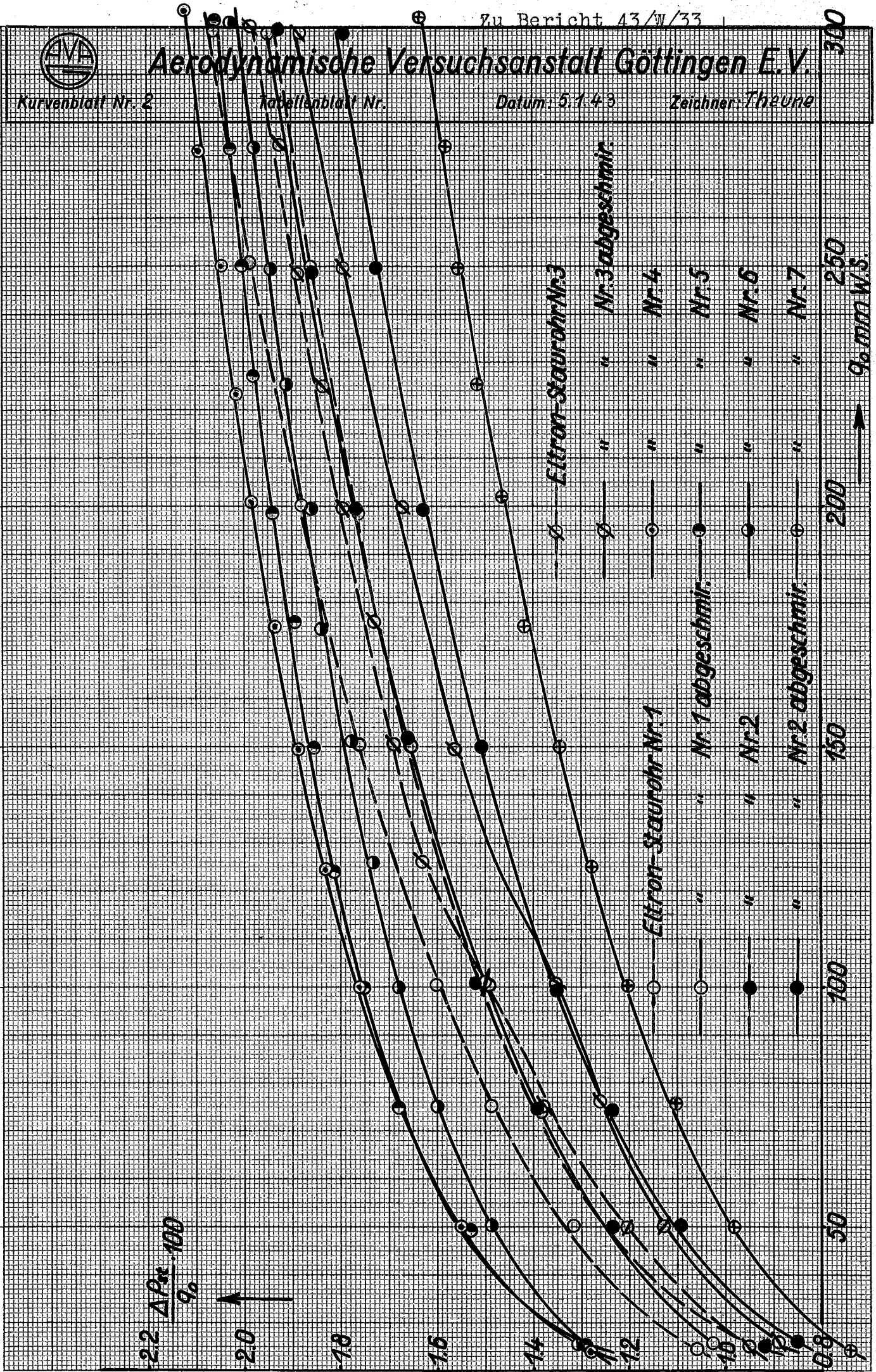
50

90 mm W.S.

$2.2 \frac{\Delta P_{st}}{\rho} \cdot 100$
%

2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2

- Eltron-Staurohr Nr. 3
- " " Nr. 3 abgeschmir.
- " " Nr. 4
- " " Nr. 5
- " " Nr. 6
- " " Nr. 7
- Eltron-Staurohr Nr. 4
- " " Nr. 1 abgeschmir.
- " " Nr. 2
- " " Nr. 2 abgeschmir.





Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 14

Tabellenblatt Nr. -

Datum: 12. 4. 33

Zeichner: Th.

Dr.

Bruhn-Staurohr Nr. 26 840

mit verschiedenen Abständen der

stat. Druckabnahme-Schlitze vom

Staurohrhalter Me 163 B.

$$\frac{\Delta P_{st} \cdot 100}{\rho \cdot v^2}$$

6.0

5.0

4.0

3.0

2.0

1.0

33 mm

67 mm

100 mm

0.5

0.6

0.7

0.8

0.9

Mach-Zahl





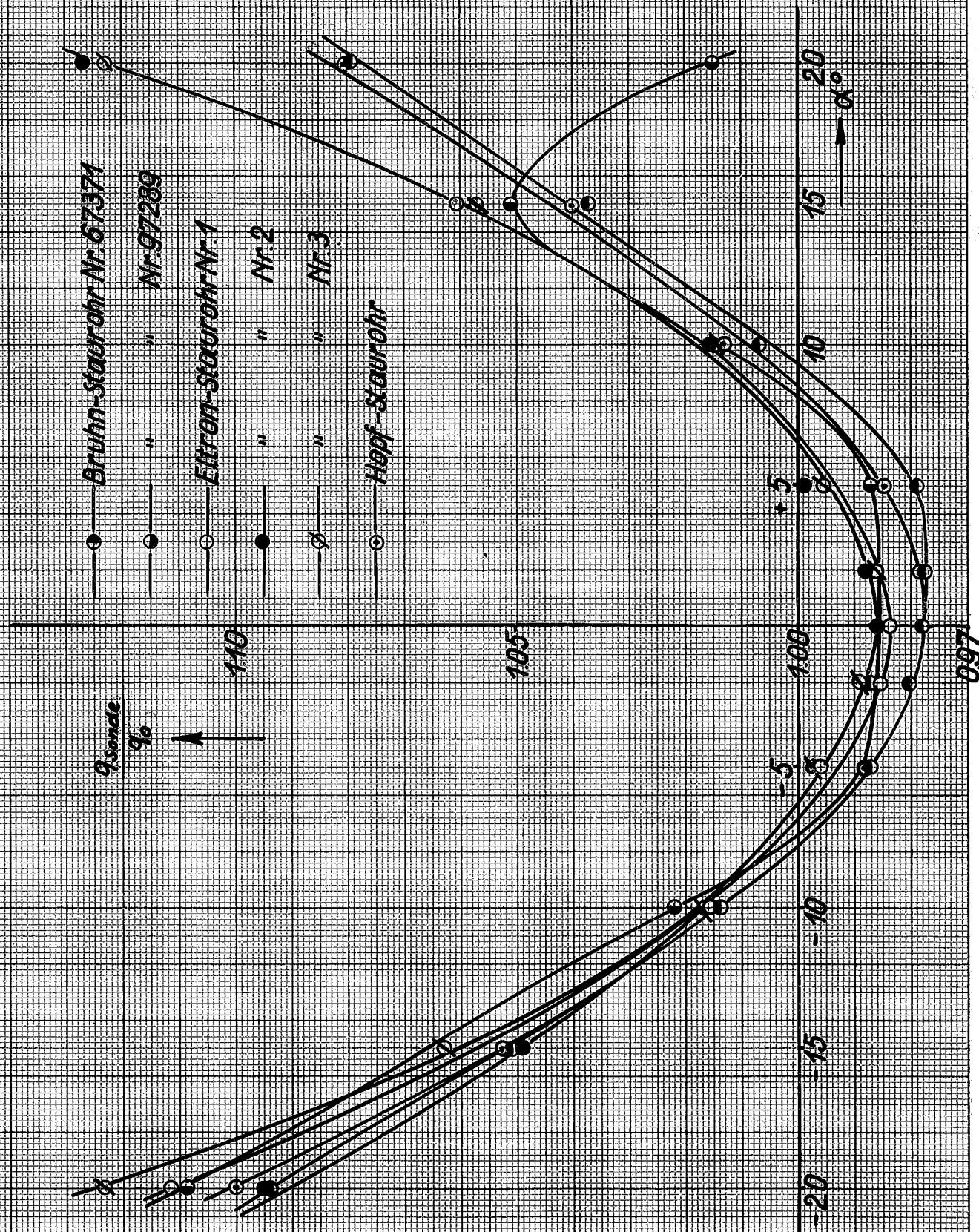
Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 1

Tabellenblatt Nr.

Datum: 5.1.43

Zeichner: Theune





Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 13

Tabellenblatt Nr. -

Datum: 12.7.43

Zeichner: Th.

Bruhn-Staurohr Nr. 26840

mit verschiedenen Abständen der
stat. Druckabnahme-Schlitzze vom
Staurohrhalter Me 163 B.

$\frac{\Delta p_x \cdot 100}{\rho}$



8.0

6.0

4.0

2.0

50

100

150

200

250

300

20 mm

30 mm

50 mm

75 mm

100 mm

125 mm

→ 96 mm W.S.



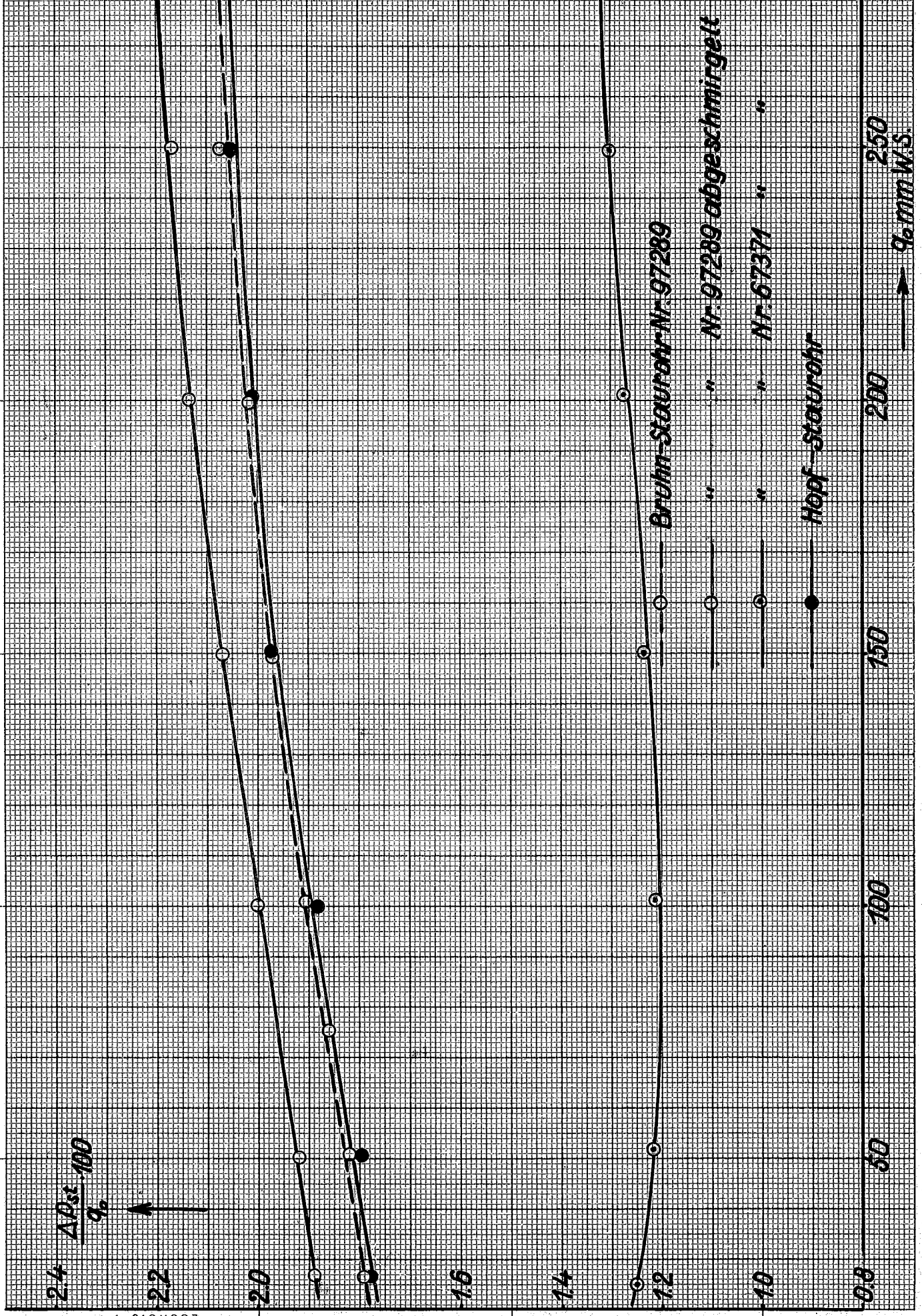
Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 3

Tabellenblatt Nr.

Datum: 5.1.43

Zeichner: Theune



2.4
2.2
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8

$\frac{\Delta p_{st}}{q_\infty} \cdot 100$

300
250
200
150
100
50

q_∞ mm/s

Erholm-Staurohr Nr. 97289
 " " Nr. 97289 abgeschmirgelt
 " " Nr. 67371
 Hoef-Staurohr

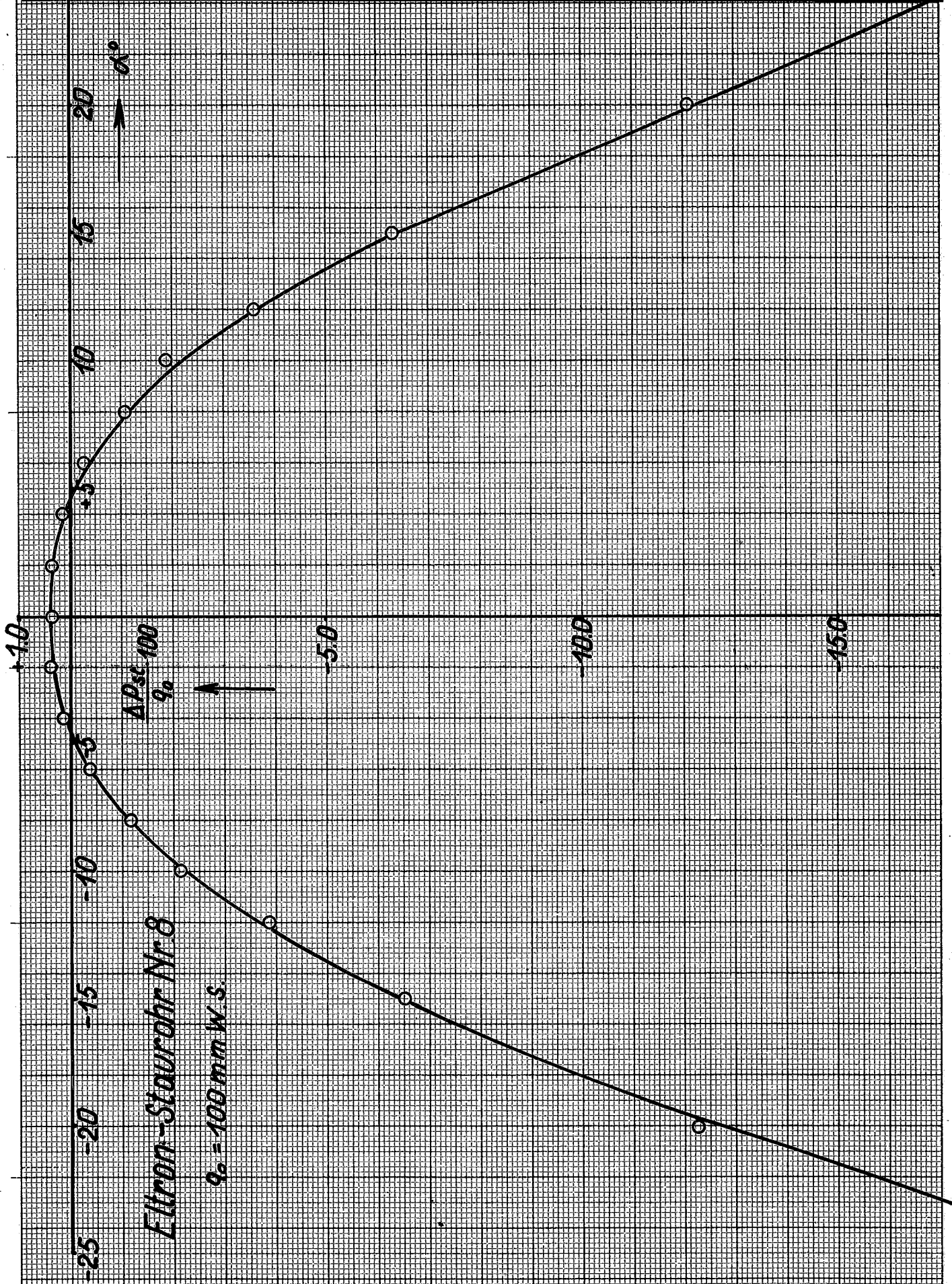


Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt-Nr. 8

Tabellenblatt-Nr. -

Datum: 10.7.43 Zeichner: T.S.



Elektron-Staurohr Nr. 8

$\rho_0 = 100 \text{ mm W.S.}$



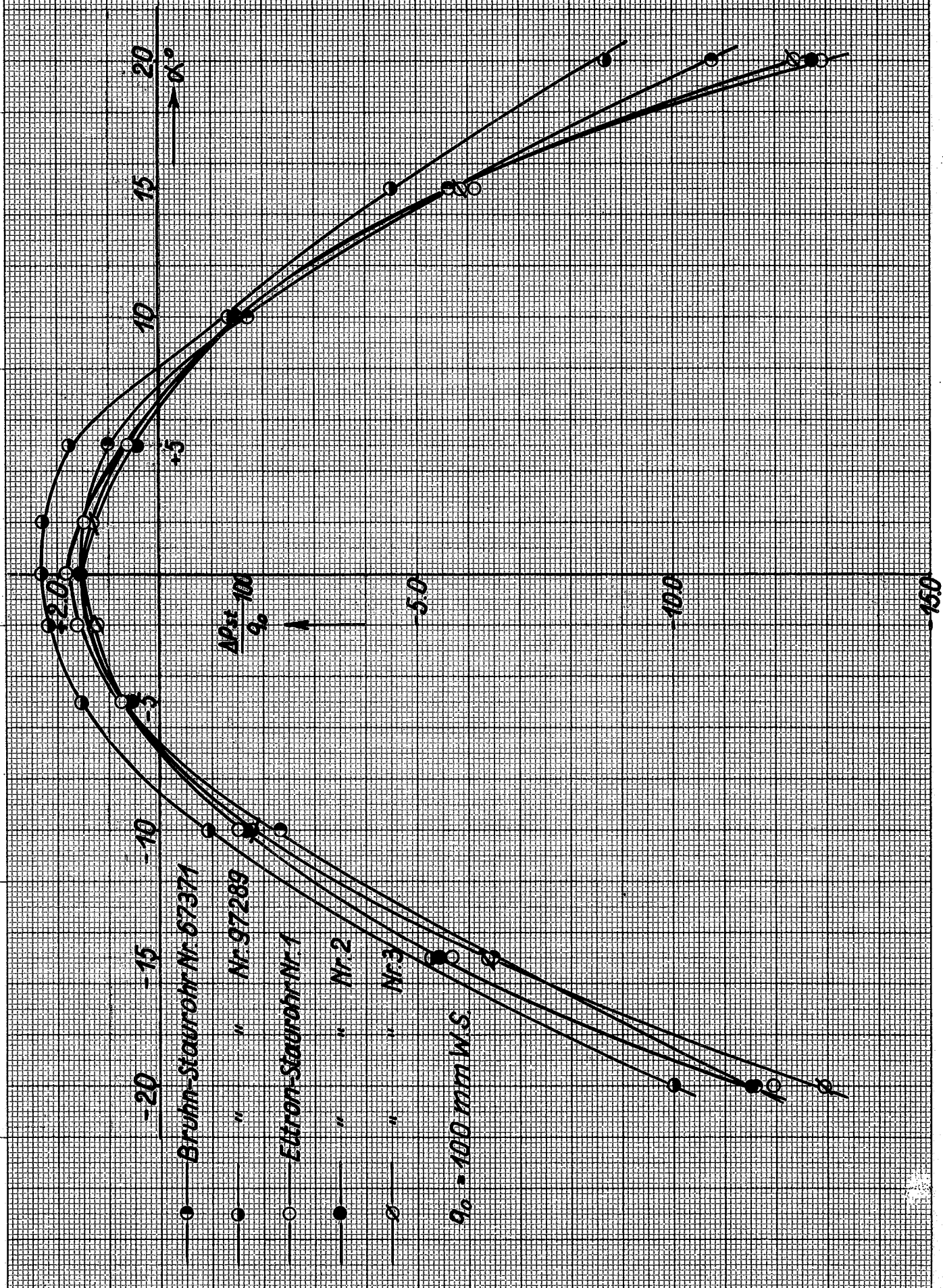
Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 4

Tabellenblatt Nr.

Datum: 5.1.43

Zeichner: Theune





Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. 11

Tabellenblatt Nr. -

Datum: 12.7.43 Zeichner: Dy.

