

122 | Juni 1964

SCHRIFTENREIHE SCHIFFBAU

B. Wagner

**Windkanalversuche mit gewölbten
Plattensegeln an einem rahgetakelten
elliptischen Mast neuer freitragender
Konstruktion**

TUHH

Technische Universität Hamburg-Harburg

INSTITUT FÜR SCHIFFBAU DER UNIVERSITÄT HAMBURG

Bericht Nr. 122

Windkanalversuche mit gewölbten Plattensegeln an
einem rahgetakelten elliptischen Mast neuer
freitragender Konstruktion

von

B. Wagner

Hamburg, Juni 1964.

Windkanalversuche mit gewölbten Plattensegeln an einem rah-
getakelten elliptischen Mast neuer freitragender Konstruktion.

Gliederung:

1. Einleitung	S. 1
2. Übersicht über die verwendeten Symbole	S. 2
3. Versuchseinrichtung	S. 3
4. Modelle	S. 3
5. Versuche und Darstellung der Meßwerte	S. 5
6. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse	S. 9
7. Literaturangaben	S.11
8. Tabellen	
9. Figuren	

1. Einleitung

Die Versuche wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens "Windkräfte an Schiffen" durchgeführt und hatten den Zweck, grundlegende aerodynamische Eigenschaften einer neuen Rahsegelkonstruktion zu klären. Die Untersuchungen wurden an vereinfachten Modellen (Maßstab etwa 1 : 100 zur Konzeption der Großausführung von W. Prölss) durchgeführt; die Segel sind durch gewölbte rechteckige Blechplatten ersetzt worden, der elliptische Mast (Achsenverhältnis der Ellipse 2,5 : 1) erhielt zylindrische Form. (s.Fig. 2)

Es wurden folgende Fragenkomplexe experimentell untersucht:

1. Einfluß der Querschnittsform des Segels ('Segelprofil') auf die Kräfte und Momente (Größe der relativen Wölbung, Vergleich der Kreiswölbung mit einer 'Profilwölbung', Abstand des Segels vom Mast).
2. Im Zusammenhang mit dem Reffen einzelner Teilsegel auftretende Probleme (Spalteinfluß, Änderung des Seitenverhältnisses).

Über Versuche zur Ermittlung des Einflusses beweglicher Klappen oder 'Leesegel' an der Ein- und Austrittskante einer gewölbten Rechteckplatte auf die Kräfte und Momente wird an anderer Stelle [1] berichtet.

2. Uebersicht über die verwendeten Symbolc (s. Fig. 1)

Modellabmessungen;

- a.....große Halbachse der Mastellipse,
- A_SProjektionsfläche des Plattensegels,
- A.....Strahlquerschnitt des Windkanals,
- b.....kleine Halbachse der Mastellipse,
- d.....Abstand der Plattensegel vom Mast,
- f.....maximaler Wölbungspfeil der Plattensegel,
- h.....Höhe einer Einzelplatte des unterteilten Plattensegels,
- H.....gesamte Höhe der Plattensegel, Höhe des nicht unterteilten Plattensegels,
- l.....Sehnenlänge der Plattensegel,
- s.....Spaltbreite zwischen den Einzelplatten des unterteilten Plattensegels,
- $\Lambda = H^2/A$, Seitenverhältnis der Plattensegel;
- für Rechteckplattensegel gilt: $\Lambda = H/l$ bzw. h/l ,

Darstellung der Versuchsergebnisse:

- $c_C = \frac{C}{\frac{1}{2} \cdot \varrho \cdot v^2 \cdot A}$, Querkraftbeizahl,
- $c_D = \frac{D}{\frac{1}{2} \cdot \varrho \cdot v^2 \cdot A}$, Widerstandsbeizahl,
- $c_M = \frac{M}{\frac{\varrho \cdot v^2 \cdot A \cdot l}{2}}$, Momentenbeizahl, bezogen auf die Mastachse in $l/2$,
- v.....Geschwindigkeit,
- ϱDichte der Luft,
- γkinematische Zähigkeit der Luft,
- ξAnströmwinkel der Plattensegel,
- $R_n = \frac{v \cdot l}{\gamma}$, Reynoldszahl.

3. Versuchseinrichtung

Die Versuche wurden im Windkanal der Ingenieurschule Hamburg (alter IfS-Kanal) durchgeführt.

Angaben über den Kanal:

Strahldurchmesser:	1,00 m;
Strahlgeschwindigkeiten:	etwa 14,5 bzw. 21,0 m/s;
Vorkammerdrücke:	12 bzw. 25 mm WS;
Staudrucke:	12,56 bzw. 26,40 mm WS;
Reynoldszahlen $R_n = \frac{v \cdot L}{\nu}$:	etwa 0,25 bzw. $0,37 \cdot 10^6$;

$$\text{Versperrungsverhältnis: } \frac{A}{A_s} = \frac{0,1458 \text{ m}^2}{0,7850 \text{ m}^2} = 0,1858 \text{ (maximal).}$$

(symmetr. zur Strahlmitte)

Zur Messung der Kräfte diente die Federgelenk- 3K - Waage mit elektrischen Kraftaufnehmern in Verbindung mit Meßverstärkern.

4. Modelle (s. Fig. 2, 3 und 4)

4.1. Profilmast: (vergl. Fig. 2a) elliptischer Zylinder vom Achsenverhältnis 2,5 : 1 (15,0 x 37,5 x 580), mit Längsnut 4,2 mm breit,
Material: 15 mm- Stahlvierkantrohr (Kern) und Kunststoff CIBA Araldit, Gießharz D, Oberfläche lackiert.

4.2. Distanzstücke: Rundstahl 14 mm $\emptyset$, 7,5 - 15,0 - 30,0 mm lang; die Distanzstücke wurden mittels Gewindebolzen in der Längsnut des elliptischen Mastes geführt und konnten mit Hilfe von Vierkantmuttern in jeder Lage festgesetzt werden (s. Fig. 2a).

4.3. Plattensegel : 1,5 mm Stahlblech, lackiert.

4.3.1. Plattensegel $\lambda = 2,0$ (vergl. Fig. 2) $H = 540 \text{ mm}$,
 $l = 270 \text{ mm}$

Segelprofile nach folgender Tabelle: (vergl. Fig. 2b)

Tabelle 1.1.

Abmessungen (n. Modell)^{x)}

Segelmodell	Profil		f (mm)	f/1	Fig.
1	Kreiswölbung	0,08	22,2	0,0822	2b, 1
2	Kreiswölbung	0,10	27,5	0,1018	2b, 2
3	Kreiswölbung	0,12	32,8	0,1215	2b, 3
4 ^{xx)}	'Profil'wölbung	0,12	31,7	0,1175	2b, 4
(n. Tab. 1.2)					

x) durch Herstellungsungenauigkeiten weichen diese Werte von den 'Sollwerten' nach Fig. 2b. ab.

xx)

Segelmodell 4:

Die Kontur wurde nach dem von Kwik in [2] angegebenen Verfahren als Parabel 4. Grades erhalten unter Benutzung der

Randbedingungen:

$$\begin{aligned} y(x=0) &= 0 & \text{und} & & y(x=1/2) &= 0,121 \\ y'(x=0) &= 0,90 & & & y'(x=1/2) &= 0 \end{aligned}$$

oder, wenn gesetzt wird $\eta = y/0,51$ und $\xi = x/0,51$:

$$\begin{aligned} \eta(\xi=0) = \eta_0 &= 0 & \text{und} & & \eta(\xi=1) = \eta_1 &= 0,24 \\ \eta'_0 &= 0,9 & & & \eta'_1 &= 0 \end{aligned}$$

Man erhält als Konturgleichung:

$$\eta = 0,9(\xi - 3\xi^2 + 3\xi^3 - \xi^4) + 0,24(6\xi^2 - 8\xi^3 + 3\xi^4) ;$$

Die hieraus errechneten Konturaufmaße sind Tabelle 1.2. zu entnehmen:

Tabelle 1.2.
(Aufmaße von Segelmodell 4)

x	0	2,7	6,75	13,50	20,20	27,00	40,5	54,0	67,5 mm
y	0	2,36	5,65	10,55	14,72	18,3	23,8	27,5	29,8 mm

x	81,0	94,5	108,0	121,4	135,0 mm
y	31,2	32,0	32,25	32,4	32,4 mm

4.2.2. Unterteiltes Plattensegel (vergl. Fig. 3)

Ein Plattensegel $\Lambda = 2,0$ (540 x 270) mit Kreiswölbung 0,12 (Segelmodell 3) wurde in 5 gleichhohe Teilplattensegel vom Seitenverhältnis $\Lambda = 0,40$ (108 x 270) unterteilt.

Jedes Teilsegel war durch 2 Distanzstücke von 15 mm Länge in der Längsnut des elliptischen Mastes verschiebbar befestigt und konnte an jedem Punkt des Mastes festgesetzt werden.

5. Versuche und Darstellung der Maßwerte

Während der Messung wurde der Vorkammerdruck konstant gehalten. Eine Korrektur der Ergebnisse erfolgte lediglich für die Kräfte an ~~Ha~~sterung und Meßeinrichtung.

5.1. Versuche mit Plattensegeln verschiedener Querschnittsform am elliptischen Mast.

Den Versuchen wurde ein Seitenverhältnis $\Lambda = 2,0$ zugrunde gelegt. Zunächst sollte der Einfluß der relativen Wölbung der Plattensegel auf die Kräfte und Momente ermittelt werden. Zu diesem Zwecke wurden Plattensegel mit Kreiswölbungen von 0,08, 0,10 und 0,12 untersucht (Versuche 1 bis 3).

Um den Einfluß einer Veränderung der Profilform des Segel bei gleicher RELATIVER Wölbung auf die Kräfte und Momente am Mast zu prüfen, wurde zum Vergleich mit Segelmodell 3 (Kreiswölbung 0,12) noch eine Rechteckplatte mit einer speziellen 'Profil'wölbung nach Tabelle 1.2. untersucht (Versuch 4).

Weiterhin wurde Segelmodell 2 (Kreisswölbung 0,10) mit 3 verschiedenen Abständen zum Mast untersucht, um den Einfluß des Abstandes ZWISCHEN Plattensegel und Mast zu zeigen. (Versuche 2, 5 und 6)

Folgende Tabelle gibt einen Ueberblick über die durchgeführten Versuche:

Tabelle 2

Versuch	Segelmodell (Profil)	Mastabstand d (mm)	Ergebnisse	
			Fig.	Tabelle
1	1 (0,08 Kreisw.)	15	5	5
2	2 (0,10 Kreisw.)	15	6	6
3	3 (0,12 Kreisw.)	15	7	7
4	4 (0,12 Profilw.)	15	8	8
5	2 (0,10 Kreisw.)	7,5	9	9
6	2 (0,10 Kreisw.)	30	10	10

§12. Versuche mit unterteiltem Plattensegel am ellipt. Mast

In dieser Versuchsreihe wurden die beim Reffen einzelner Teilsegel auftretenden Probleme untersucht. Die Konstruktion des Modells (vergl. Fig. 3) ermöglichte es, einzelne Teilsegel zu entfernen bzw. die Teilsegel in verschiedenen Stellungen zueinander (ohne bzw. mit veränderlichem Spalt) anzuordnen. Tesafilm diente dabei zum Abdichten des Spaltes bei stumpf aneinander stoßenden Platten. Die Plattensegel wurden am Mast jeweils so befestigt, daß die Strahlverwerrung symmetrisch war.

Die experimentell untersuchten Anordnungen der Einzelplattensegel sind in Fig. 4a bis k skizziert.

~~Bezugsfläche für die dimensionslosen Kraft- und Momentenwerte~~
 war die Projektionsfläche der vorhandenen Plattensegel (entspricht der jeweils gesetzten Segelfläche).

Die Ergebnisse wurden für die Kräfte auf die nicht von den Einzelplatten abgedeckten Mastteile korrigiert. Aus diesem Grunde ist der Profilmast ohne Plattensegel und Distanzstücke gemessen worden (Ergebnisse: Fig. 11 und Tabelle 11). Die Korrekturkräfte bestimmten sich dann aus dem Verhältnis der nicht abgedeckten Mastteile zur gesamten Masthöhe.

Die Ergebnistabellen enthalten sowohl die nicht korrigierten Werte (Gesamtkräfte auf Plattensegel und Mast) als auch die korrigierten Werte (Kräfte auf die Plattensegel mit den dahinterliegenden Mastteilen). Für die Diagrammdarstellung wurden die korrigierten Werte benutzt.

5.2.1. Untersuchung verschiedener möglicher Kombinationen der Plattensegel am Mast.

Fig. 4, a bis i zeigt die durch das Reffen einzelner Teilsegel im wesentlichen auftretenden Kombinationen.

Die Anordnungen a bis e stellen die Seitenverhältnisse $\Lambda = 0,4 - 0,8 - 1,2 - 1,6 - 2,0$ dar. Der Einfluß des Seitenverhältnisses kann anhand der Meßergebnisse verfolgt werden.

Bei den Anordnungen f bis k wirken mehrere durch einen Spalt getrennte Einzelflächen zusammen.

Folgende Tabelle gibt einen Ueberblick über die durchgeführten Versuche:

Tabelle 3

Nr.	Versuch	Einzelplatten		Spalte		Ergebnisse	
	Anordnung (n. Fig. 4)	Anzahl	Λ	Zahl	Breite s (mm)	Fig.	Tabelle
1	a	1	0,40	-	0	12	12
2	b	2	0,40	-	0	13	13
3	c	3	0,40	-	0	14	14
4	d	4	0,40	-	0	15	15
5	e	5	0,40	-	0	16	16
6	f	2	0,40	1	216	17	17
7	g	2	0,40	1	108	18	18
8	h	3	0,40	2	108	19	19
9	i	2	0,80	1	108	20	20

5.2.2. Untersuchung von Plattenanordnungen mit veränderlichem Spalt.

In der weiteren Untersuchung wurde der Einfluß der Spaltgröße auf die Kräfte und Momente weiter verfolgt. Dazu dienten die in Fig. 4, g bis k skizzierten Plattenanordnungen. Diese Versuchsergebnisse können in Verbindung mit den Ergebnissen der Anordnungen a bis e zur Ermittlung des Spalteinflusses auf das effektive Seitenverhältnis gewölbter Platten benutzt werden.

Die untersuchten Plattenanordnungen mit Spalt sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 4

Nr.	Versuch Anordnung (n.Fig.4)	Einzelplatten		Spalte		Ergebnisse	
		Anzahl		Zahl	Breite s (mm)	Fig.	Tabelle
10	g	2	0,40	1	54	21	11
11	g	2	0,40	1	36	22	12
12	g	2	0,40	1	10,8	23	13
13	h	3	0,40	2	36	24	14
14	h	3	0,40	2	10,8	25	15
15	i	2	0,80	1	72	26	16
16	i	2	0,80	1	21,6	27	17
17	i	2	0,80	1	10,8	28	18
18	i	2	0,80	1	2,2	29	19
19	k	4	0,40	3	36	30	20
20	k	4	0,40	3	10,8	31	21

In den nachfolgenden Tabellen und Bildern werden die Ergebnisse der Versuche wiedergegeben.

6. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

Die in diesem Bericht vorgelegten Meßergebnisse wurden in einigen Bildern zusammengefaßt. Dabei ist die für Leistungs-Vergleiche zwischen den Profilen besonders geeignete Polarendarstellung verwendet worden, um den Einfluß verschiedener Parameter auf Widerstand und Querkraft der Plattensegel deutlich zu machen.

Zusammenfassend läßt sich über die am elliptischen Mast untersuchten gewölbten Rechteckplatten sagen:

Größe und Form der Plattenwölbung: (vergl. Fig. 32). Durch Erhöhung der relativen Kreiswölbung von 0,08 auf 0,12 vergrößerte sich die maximale Querkraft um etwa 22 %. Dabei trat in dem für das Segeln interessierenden Bereich (Anströmwinkel größer als 5°) nur eine geringfügige Widerstandserhöhung bei Vergrößerung der relativen Wölbung von 0,10 auf 0,12 auf. Die maximale Querkraft wurde bei Anströmwinkeln von 18° ($f/l = 0,08$) bis 21° ($f/l = 0,12$) erreicht. Aus der Darstellung geht gleichfalls hervor, daß sich die maximale Querkraft durch Wahl einer geeigneten Wölbungsform noch weiter steigern läßt. So wurde durch Verwendung eines Wölbungsprofils mit stärkerer Krümmung an den Plattenrändern (nach einer Parabel 4. Grades) bei gleicher relativer Wölbung eine Querkraftsteigerung von 8,1 % gemessen. Dabei wurde die maximale Querkraft bei etwa 24° Anströmung erreicht.

Abstand zwischen Plattensegel und elliptischem Mast: Eine zusammenfassende Darstellung dieser Versuchsergebnisse erübrigte sich, da sowohl eine Halbierung als auch eine Verdoppelung des für die übrigen Messungen verwendeten 'Normalabstandes' (15 mm = kleiner Durchmesser der Mastellipse) keinen Einfluß auf Widerstand und Querkraft erkennen ließ.

Die aus den Versuchen mit dem unterteilten gewölbten Plattensegel gewonnenen Ergebnisse wurden in Fig. 33 bis 40 zusammengefaßt.

Einfluß des Seitenverhältnisses: Durch Aneinandersetzen von 1, 2, 3, 4 und 5 Plattensegeln von $\Lambda = 0,40$ konnten verschiedene Seitenverhältnisse dargestellt werden. In Fig. 33 sind die Polaren der korrigierten Messungen für $\Lambda = 0,40$ bis 2,00 dargestellt worden, d.h. die Ergebnisse wurden für die Kräfte am nicht vom Plattensegel abgedeckten Mastteil korrigiert und auf die jeweilige Projektion der Segelfläche bezogen.

Zum Vergleich dazu stellt Fig. 34 die unkorrigierten Kräfte dar (Kräfte auf Mast und Plattensegel), gleichfalls auf die Projektion der jeweiligen gesetzten Segelfläche bezogen.

Interessant ist es auch, die Absolutwerte der Kräfte auf den Mast mit 1, 2, 3, 4, und 5 Plattensegeln (dicht aneinander schließend) zu betrachten. Dem entspricht Fig. 35, wo alle Kräfte auf die größtmögliche Projektionsfläche aller 5 Teilplattensegel bezogen sind.

Einfluß von Spalten: In den folgenden Bildern (Fig. 36 bis 40) wird der Einfluß von Spalten zwischen den Einzelplatten auf die Polaren gezeigt.

Bei konstant gehaltenen Hauptabmessungen H und l eines getakelten Mastes ist in Fig. 36 ein Vergleich verschiedener Plattensegelanordnungen mit und ohne Spalt dargestellt worden. Es handelt sich hier um die Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel, bezogen auf $A_{\max} = H \cdot l$ die Darstellung entspricht also einem Vergleich der Absolutkräfte. Im folgenden handelt es sich um die Darstellung 'korrigierter Werte', d.h. die Kräfte auf die nicht vom Plattensegel abgedeckten Mastteile wurden abgezogen.

In Fig. 37 und Fig. 38 wurden die Polaren von 2, 3 und 4 Einzelplatten dargestellt, die durch mehrere gleichgroße Spalte getrennt waren. Man erkennt deutlich die Verminderung des induzierten Widerstandes, d.h. Vergrößerung des effektiven Seitenverhältnisses bei Erhöhung der Zahl der Einzelplatten.

Der Einfluß der Größe des Spaltes zwischen 2 gewölbten Einzelplatten am elliptischen Mast auf die Polaren ist aus Fig. 39 und

Fig. 40 zu erkennen, wo die Polaren zweier Einzelplatten $\Lambda = 0,40$ bzw. $\Lambda = 0,80$ mit veränderlichem Spalt aufgetragen wurden.

Mit einer Verkleinerung des Spaltes vergrößerte sich das "effektive" Seitenverhältnis der Einzelplatten. Grenspolaren sind für Spalt $s = \infty$ ($\Lambda_{\text{eff}} = \Lambda$) und für Spalt $s = 0$ ($\Lambda_{\text{eff}} = 2 \Lambda$).

7. Literaturangaben.

- (1) B. Wagner: "Windkanalversuche für einen rahgetakelten elliptischen Mast mit einem gewölbten Plattensegel bei verschiedenen Leeseegel-Einstellungen"., IfS-Bericht Nr. 123/1964 für Schiffbau.
123
- (2) K.H. Kwik: "Tabellen zur Darstellung der Konturen von Schiffslinien und Ruderprofilen", IfS-Bericht-Nr. 114/ 1964

Tabelle 5:

Gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,08$; $\Lambda = 2,0$

Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$

Datum: 3.5.1963

(vgl. Fig. 5)

Tabelle 5A

$$R_n = 0,249 \cdot 10^6$$

ε°	C_C	C_D	$-C_M$
-5	-0,005	0,066	0,0837
-2	0,164	0,049	0,0746
0	0,312	0,060	0,0746
2	0,454	0,071	0,0639
5	0,645	0,098	0,0365
7	0,754	0,115	0,0107
10	0,885	0,153	-0,0228
12	0,978	0,180	-0,0441
14	1,054	0,219	-0,0700
16	1,148	0,268	-0,0928
18	1,201	0,312	-0,0974
19	1,201	0,350	-0,0883
20	1,201	0,383	-0,0761
21	1,201	0,410	-0,0518
22	1,175	0,432	-0,0335
23	1,148	0,460	-0,0183
25	0,973	0,448	-0,0122
30	0,907	0,497	-0,0213
35	0,847	0,569	-0,0244
40	0,820	0,650	-0,0183
50	0,726	0,820	-0,0152
60	0,590	0,929	-0,0122
70	0,410	1,043	-0,0152
80	0,224	1,103	0,0030
90	0,01	1,110	0,0183

Tabelle 5B

$$R_n = 0,361 \cdot 10^6$$

ε°	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,029	0,070	0,0839
-2	0,192	0,055	0,0759
0	0,356	0,062	0,0781
2	0,472	0,078	0,0665
5	0,657	0,096	0,0376
7	0,735	0,117	0,0087
10	0,873	0,151	-0,0290
12	0,961	0,187	-0,0492
14	1,072	0,220	-0,0723
16	1,165	0,262	-0,0925
18	1,203	0,320	-0,0983
19	1,203	0,351	-0,0911
20	1,203	0,385	-0,0781
22	1,191	0,436	-0,0492
25	0,958	0,446	-0,0189
30	0,867	0,494	-0,0275
40	0,818	0,655	-0,0217
50	0,722	0,821	-0,0260
60	0,571	0,910	-0,0174
70	0,400	1,026	-0,0174
80	0,216	1,071	-0,0043
90	0,010	1,100	-0,0087

Tabelle 6:

Gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,10$; $\Lambda = 2,0$

Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$

Datum: 30.4.1963

(vgl. Fig.6)

Tabelle 6B

$$R_n = 0,366 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
- 5	0,112	0,065	0,0839
- 2	0,246	0,065	0,0853
0	0,364	0,065	0,082
+ 2	0,550	0,088	0,0839
+ 5	0,760	0,122	0,0636
+ 7	0,857	0,138	0,0376
+10	0,964	0,171	0
+12	1,085	0,208	-0,0217
+14	1,176	0,239	-0,0448
16	1,257	0,280	-0,0680
18	1,318	0,332	-0,0940
19	1,335	0,351	-0,1027
20	1,327	0,369	-0,0983
21	1,321	0,398	-0,0882
22	1,295	0,418	-0,0708
25	1,061	0,470	-0,0058
30	0,920	0,511	-0,0174
40	0,818	0,662	-0,0174
50	0,727	0,818	-0,0145
60	0,566	0,901	-0,0101
70	0,397	1,018	-0,0043
80	0,213	1,088	0,0145
90	0	1,100	0,0217

Tabelle 6A

$$R_n = 0,252 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
- 5	0,093	0,066	0,0915
- 2	0,240	0,066	0,0852
0	0,350	0,060	0,0822
+ 2	0,557	0,082	0,0885
5	0,786	0,120	0,0670
7	0,885	0,142	0,0411
10	0,995	0,169	0
12	1,087	0,208	-0,0215
14	1,169	0,240	-0,0457
16	1,256	0,284	-0,0700
18	1,300	0,322	-0,0915
19	1,328	0,344	-0,0974
20	1,339	0,372	-0,1020
21	1,311	0,394	-0,0945
22	1,283	0,426	-0,0754
23	1,256	0,454	-0,0596
25	1,092	0,470	-0,0061
30	0,945	0,520	-0,0152
40	0,836	0,666	-0,0152
50	0,732	0,803	-0,0185
60	0,574	0,923	-0,0091
70	0,399	1,027	-0,0061
80	0,219	1,082	0,0152
90	0	1,113	0,0274

Tabelle 7:

Gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12; \Lambda = 2,0$

Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$

(vgl. Fig.7)

Tabelle 7B

$$R_n = 0,371 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,143	0,075	0,084
-2	0,299	0,070	0,0825
0	0,410	0,078	0,084
2	0,569	0,099	0,0897
5	0,836	0,145	0,0825
7	0,986	0,174	0,0608
10	1,122	0,210	0,0188
12	1,179	0,239	-0,0058
14	1,275	0,270	-0,0304
16	1,348	0,312	-0,0535
18	1,411	0,358	-0,0825
19	1,433	0,376	-0,094
20	1,447	0,397	-0,1028
21	1,456	0,426	-0,1085
22	1,421	0,439	-0,1056
25	1,152	0,506	-0,0202
30	0,974	0,542	-0,0116
35	0,901	0,600	-0,0130
40	0,839	0,675	-0,0188
50	0,743	0,823	-0,0174
60	0,576	0,930	-0,0145
70	0,402	1,010	0,0087
80	0,213	1,060	-0,0015
90	0,008	1,082	0,0087

Tabelle 7A

$$R_n = 0,256 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,109	0,071	0,0824
-2	0,252	0,066	0,0854
0	0,388	0,071	0,0824
2	0,552	0,093	0,0885
5	0,831	0,142	0,0793
7	0,972	0,169	0,0610
10	1,137	0,213	0,0244
12	1,186	0,241	-0,0031
14	1,257	0,268	-0,0305
16	1,332	0,312	-0,0550
18	1,382	0,356	-0,0793
19	1,399	0,372	-0,0885
20	1,438	0,394	-0,1005
21	1,452	0,410	-0,1068
22	1,442	0,432	-0,1068
25	1,159	0,508	-0,0153
30	0,973	0,536	-0,0122
35	0,901	0,595	-0,0153
40	0,864	0,678	-0,0153
50	0,738	0,825	-0,0183
60	0,585	0,912	-0,0092
70	0,410	1,005	-0,0122
80	0,213	1,055	0
90	0,011	1,088	-0,0183

Tabelle 8:

Gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Profilwölbung $f/l = 0,12$; $\Lambda = 2,0$

Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$

Datum: 7.5.1963

(vgl. Fig. 8)

Tabelle 8A

$$R_n = 0,253 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	-0,060	0,093	0,0701
-2	0,115	0,082	0,0701
0	0,246	0,071	0,0701
2	0,394	0,088	0,0793
5	0,749	0,137	0,0945
7	0,940	0,169	0,0855
10	1,142	0,230	0,0580
12	1,252	0,262	0,0275
14	1,333	0,295	0,0031
16	1,383	0,317	-0,0214
18	1,410	0,344	-0,0550
20	1,475	0,377	-0,0793
21	1,520	0,399	-0,0945
22	1,541	0,421	-0,1006
23	1,558	0,448	-0,1099
24	1,558	0,459	-0,122
25	1,573	0,497	-0,1311
27	1,530	0,596	-0,0701
30	1,055	0,557	-0,0061
35	0,952	0,606	-0,0031
40	0,912	0,694	-0,0061
50	0,765	0,841	-0,0092
60	0,601	0,918	0
70	0,426	1,016	0
80	0,240	1,103	0,0152
90	0,022	1,132	0,0122

Tabelle 8B

$$R_n = 0,364 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	-0,021	0,106	0,0724
-2	0,164	0,083	0,0724
0	0,288	0,078	0,0752
2	0,449	0,094	0,084
5	0,800	0,148	0,1015
7	0,945	0,179	0,0869
10	1,124	0,228	0,0465
12	1,242	0,265	0,0260
14	1,320	0,299	-0,0029
16	1,372	0,314	-0,026
18	1,421	0,345	-0,055
20	1,478	0,395	-0,084
22	1,542	0,431	-0,1041
23	1,568	0,449	-0,1172
24	1,580	0,470	-0,1215
25	1,568	0,504	-0,1317
27	1,506	0,610	-0,0724
30	1,065	0,558	-0,0058
35	0,948	0,613	-0,0087
40	0,883	0,680	-0,0072
50	0,766	0,821	-0,0130
60	0,597	0,923	-0,0072
70	0,429	1,018	-0,0043
80	0,236	1,088	0
90	0,021	1,112	0,0058

Tabelle 9:

Gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,10$; $\Lambda = 2,0$

Plattenabstand zum Mast $d = 7,5 \text{ mm}$

Datum: 30.4.1963

(vgl. Fig.9)

Tabelle 9A

$$R_n = 0,254 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,082	0,071	0,0883
-2	0,246	0,055	0,0898
0	0,377	0,066	0,0913
2	0,508	0,071	0,0868
5	0,738	0,115	0,0639
7	0,869	0,137	0,0381
10	0,995	0,169	-0,0061
12	1,088	0,197	-0,0335
14	1,152	0,235	-0,0594
16	1,257	0,279	-0,0852
17	1,284	0,306	-0,0959
18	1,311	0,328	-0,1065
19	1,311	0,344	-0,1096
20	1,311	0,383	-0,1065
22	1,257	0,443	-0,0639
25	1,039	0,470	-0,0122
30	0,929	0,514	-0,0122
40	0,836	0,672	-0,0183
50	0,732	0,814	-0,0122
60	0,574	0,919	0
70	0,399	1,016	0,0122
80	0,213	0,076	0,0213
90	0,011	1,103	

Tabelle 9B

$$R_n = 0,366 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,075	0,073	0,0882
-2	0,231	0,062	0,0925
0	0,356	0,070	0,0911
2	0,485	0,078	0,0868
5	0,709	0,112	0,0656
7	0,851	0,135	0,0362
10	0,981	0,176	-0,0087
12	1,085	0,208	-0,0347
14	1,190	0,244	-0,0565
16	1,2368	0,286	-0,0824
18	1,308	0,333	-0,1070
19	1,327	0,361	-0,1070
20	1,320	0,382	-0,1027
21	1,294	0,410	-0,0839
22	1,270	0,444	-0,0651
25	1,010	0,454	0
30	0,906	0,501	-0,0116
40	0,818	0,650	-0,0159
50	0,714	0,802	-0,0116
60	0,559	0,916	-0,0101
70	0,389	1,010	0
80	0,208	1,071	0,0101
90	0	1,085	0,0145

Tabelle 10:

Gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,10$; $\lambda = 2,0$

Plattenabstand zum Mast $d = 30$ mm

Datum 30.4.1963

(vgl. Fig.10)

Tabelle 10A

$$R_n = 0,254 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
- 5	0,055	0,066	0,0731
- 2	0,284	0,066	0,0837
0	0,465	0,077	0,0898
+ 2	0,596	0,093	0,0883
+ 5	0,787	0,126	0,0639
+ 7	0,901	0,148	0,0426
+10	1,026	0,169	0
+14	1,186	0,241	-0,0457
+16	1,230	0,284	-0,0700
+18	1,311	0,328	-0,0883
+19	1,340	0,350	-0,0944
+20	1,340	0,372	-0,0944
+21	1,311	0,405	-0,0822
+22	1,311	0,432	-0,0639
+24	1,121	0,465	-0,0091
+26	1,038	0,475	-0,0091
30	0,945	0,514	-0,0122
35	0,896	0,579	-0,0183
40	0,858	0,661	-0,0122
50	0,760	0,831	-0,0152
60	0,585	0,918	-0,0122
70	0,410	1,015	-0,0061
80	0,215	1,076	0,0122
90	0	0,092	0,0152

Tabelle 10B

$$R_n = 0,372 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
- 5	0,073	0,070	0,0752
- 2	0,247	0,065	0,0795
0	0,444	0,083	0,0897
+ 2	0,571	0,096	0,0855
5	0,753	0,119	0,0622
7	0,873	0,140	0,0390
10	1,002	0,177	0
12	1,100	0,208	-0,0231
14	1,194	0,241	-0,0434
16	1,270	0,286	-0,0680
17	1,318	0,309	-0,0810
18	1,342	0,330	-0,0897
19	1,360	0,351	-0,0969
20	1,370	0,377	-0,0940
21	1,327	0,405	-0,0839
22	1,308	0,441	-0,0695
24	1,140	0,467	-0,0150
26	1,079	0,480	-0,0087
30	0,937	0,517	-0,0174
35	0,877	0,603	-0,0347
40	0,844	0,657	-0,0174
50	0,737	0,815	-0,0150
60	0,581	0,906	-0,0159
70	0,413	0,997	-0,0072
80	0,210	1,060	0,0014
90	0	1,083	0,0159

Tabelle 11:

Profilmast ohne Plattensegel,
ellipt.Zylinder, Achsenverhältnis 2,5 : 1
 $\Lambda = 16,0$; Längsnut 4,2 mm
Datum: 19.6.1963
(vgl.Fig.11)

Tabelle 11A

$$R_n = 0,354 \cdot 10^5$$

α	C_C	C_D
0	0,035	0,230
10	0,177	0,282
20	0,318	0,424
30	0,371	0,547
40	0,477	0,777
50	0,477	0,972
60	0,424	1,041
70	0,318	1,130
80	0,230	1,183
90	0,071	1,219

Tabelle 11B

$$R_n = 0,514 \cdot 10^5$$

α	C_C	C_D
0	(0,328)	0,168
10	0,185	0,303
20	0,311	0,404
30	0,362	0,530
40	0,470	0,773
50	0,479	0,933
60	0,412	1,041
70	0,328	1,126
80	0,210	1,201
90	0,067	1,210

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung	$f/1 = 0,12$	Spaltbreite $s = 0$ mm
Plattenabstand zum Mast	$d = 15$ mm	gesamt $\Lambda = 0,40$
Zahl der Einzelplatten	$\Lambda = 0,40 : 1$	

Tabelle 12 A:

$R_n = 0,255 \cdot 10^6$

Kräfte auf Platten-sege

ε	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,096	0,137	0,1063
-2	0,191	0,154	0,0987
0	0,218	0,164	0,0835
2	0,273	0,164	0,0835
5	0,396	0,178	0,0835
10	0,614	0,273	0,0759
15	0,33	0,355	0,0683
17	0,901	0,396	0,0607
7	0,396	0,450	0,038
5	1,188	0,601	0,0152
20	1,365	0,805	-0,0304
35	1,461	0,970	-0,0683
40	1,530	1,106	-0,114
45	1,515	1,298	-0,1443
50	1,392	1,339	-0,1367
55	0,178	0,997	-0,0152
60	0,683	1,010	-0,0076
70	0,519	1,147	-0,0228
80	0,342	1,188	-0,0076
90	0,055	1,188	0,0076

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,055	0,3
0,191	0,314
0,245	0,314
0,314	0,314
0,464	0,341
0,723	0,450
0,982	0,573
1,077	0,641
1,200	0,723
1,404	0,900
1,595	1,145
1,731	1,377
1,827	1,595
1,813	1,827
1,691	1,922
1,063	1,622
0,954	1,663
0,723	1,854
0,491	1,936
0,954	1,963

Tabelle 12 B:

$R_n = 0,370 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

ε	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,208	0,143	0,1156
-2	0,247	0,169	0,1048
0	0,266	0,162	0,0939
2	0,305	0,156	0,0867
5	0,415	0,175	0,0903
10	0,604	0,227	0,0831
15	0,811	0,305	0,0723
20	0,975	0,428	0,0506
25	1,194	0,604	0,0253
30	1,363	0,785	-0,0072
35	1,492	0,955	-0,0650
40	1,526	1,078	-0,1012
45	1,519	1,233	-0,1301
50	1,390	1,299	-0,1228
52	0,922	0,922	-0,0217
55	0,773	0,935	-0,0145
60	0,695	0,993	-0,0072
70	0,545	1,083	-0,0072
80	0,364	1,135	0
90	0,065	1,169	0,0217

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,156	0,285
0,234	0,272
0,285	0,266
0,337	0,272
0,487	0,318
0,720	0,409
0,973	0,525
1,168	0,688
1,408	0,889
1,589	1,122
1,758	1,356
1,823	1,570
1,823	1,777
1,693	1,887
1,122	1,524
1,057	1,563
0,966	1,654
0,752	1,803
0,493	1,894
0,110	1,933

Tabelle 13 (vgl. Fig.13):

Datum: 18.6.1963

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 0$ mm
 Plattenabstand zum Mast $d = 15$ mm
 Zahl der Einzelplatten $\lambda = 0,40 : 2$ gesamt $\lambda = 0,80$

Tabelle 13 A:

$R_n = 0,253 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-----------------	-------	-------	--------

-5	0,103	0,096	0,1027
-2	0,239	0,102	0,1065
0	0,308	0,102	0,0989
2	0,383	0,116	0,0913
5	0,505	0,143	0,0875
10	0,771	0,232	0,0685
15	1,010	0,328	0,0380
20	1,181	0,437	-0,0076
25	1,392	0,580	-0,0494
30	1,592	0,758	-0,0951
35	1,700	0,976	-0,1293
40	1,796	1,201	-0,1369
42	1,769	1,283	-0,1407
44	0,963	0,860	0
50	0,908	0,976	-0,0076
55	0,820	1,031	-0,0152
60	0,690	1,044	0
70	0,471	1,072	0
80	0,266	1,100	0,0076
90	0,021	1,120	0,0228

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
-------	-------

0,082	0,157
0,232	0,157
0,314	0,157
0,396	0,171
0,533	0,205
0,813	0,350
1,072	0,410
1,263	0,539
1,475	0,697
1,680	0,895
1,803	1,134
1,912	1,393
1,885	1,482
1,079	1,065
1,024	1,209
0,929	1,277
0,792	1,304
0,553	1,352
0,321	1,393
0,041	1,420

Tabelle 13 B:

$R_n = 0,367 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-----------------	-------	-------	--------

-5	0,123	0,091	0,096
-2	0,237	0,104	0,098
0	0,315	0,114	0,103
2	0,393	0,120	0,096
5	0,506	0,143	0,092
6	0,776	0,214	0,071
15	1,003	0,312	0,0362
20	1,201	0,425	-0,0072
25	1,393	0,572	-0,0470
30	1,568	0,753	-0,0941
35	1,685	0,955	-0,1303
40	1,750	1,179	-0,152
42	1,720	1,247	-0,1448
44	0,965	0,822	-0,0072
50	0,893	0,967	-0,0072
55	0,825	1,022	-0,0109
60	0,679	1,017	-0,0072
70	0,477	1,052	0
80	0,270	1,091	0,0072
90	0,029	1,104	0,0109

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
-------	-------

0,104	0,146
0,234	0,153
0,325	0,156
0,409	0,169
0,536	0,198
0,822	0,286
1,066	0,40
1,280	0,526
1,478	0,685
1,660	0,884
1,790	1,114
1,868	1,371
1,835	1,449
1,082	1,033
1,010	1,199
0,939	1,270
0,783	1,273
0,559	1,335
0,322	1,387
0,045	1,403

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 \approx 3$

Spaltbreite $s = 0 \text{ mm}$
 gesamt $\Lambda = 1,20$

Tabelle 14 A: Kräfte auf Plattensegel

 $R_n = 0,25 \cdot 10^6$

ξ°	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,118	0,078	0,0862
0	0,351	0,087	0,0912
5	0,660	0,141	0,0862
10	0,943	0,232	0,0558
15	1,125	0,300	0
20	1,325	0,410	-0,0482
25	1,465	0,533	-0,0988
30	1,590	0,724	-0,1115
35	1,585	0,915	-0,1115
36	1,048	0,760	-0,0456
40	1,006	0,774	0
45	0,961	0,883	0
50	0,906	0,988	-0,0101
55	0,770	0,979	-0,0101
60	0,637	0,961	-0,0101
70	0,428	1,006	0
80	0,232	1,042	0,0076
90	0,005	1,101	0,0177

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,109	0,109
0,355	0,114
0,673	0,173
0,965	0,264
1,151	0,341
1,360	0,46
1,506	0,587
1,633	0,787
1,633	0,992
1,096	0,837
1,060	0,864
1,015	0,983
0,96	1,096
0,824	1,096
0,687	1,083
0,464	1,137
0,259	1,183
0,014	1,247

Tabelle 14 B: Kräfte auf Plattensegel

 $R_n = 0,372 \cdot 10^6$

ξ°	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,121	0,085	0,0868
0	0,351	0,097	0,0940
5	0,654	0,154	0,0904
10	0,937	0,223	0,0518
15	1,106	0,294	-0,0048
20	1,316	0,407	-0,0531
25	1,468	0,548	-0,1013
30	1,562	0,731	-0,1133
35	1,560	0,881	-0,1037
36	1,018	0,706	0,0024
40	0,970	0,756	-0,0048
45	0,948	0,872	-0,0096
50	0,883	0,965	-0,0096
60	0,630	0,940	-0,0048
70	0,437	0,987	0
80	0,236	1,026	0,0072
90	0,004	1,070	0,0145

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,113	0,110
0,355	0,117
0,667	0,18
0,959	0,258
1,136	0,335
1,353	0,455
1,506	0,602
1,606	0,794
1,610	0,957
1,069	0,784
1,026	0,846
1,004	0,974
0,939	1,076
0,680	1,063
0,476	1,121
0,260	1,167
0,004	1,212

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 0$ mm
 Plattenabstand zum Mast $d = 15$ mm
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 4$ gesamt $\Lambda = 1,60$

Tabelle 15 A:

$$R_n = 0,254 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,109	0,072	0,0893
0	0,376	0,072	0,0893
5	0,713	0,143	0,0874
10	1,044	0,222	0,0380
15	1,180	0,280	-0,0247
20	1,397	0,389	-0,0741
22	1,442	0,444	-0,1007
24	1,442	0,488	-0,114
26	1,466	0,556	-0,0912
28	1,085	0,556	-0,0152
30	1,016	0,573	-0,0114
35	0,945	0,628	-0,0076
40	0,942	0,750	-0,0114
50	0,840	0,932	-0,0228
60	0,586	0,925	-0,0076
70	0,420	0,990	0,0038
80	0,222	1,051	0,0038
90	0,017	1,078	0,0171

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,106	0,085
0,379	0,085
0,720	0,157
1,054	0,235
1,194	0,297
1,412	0,413
1,460	0,467
1,460	0,515
1,480	0,583
1,105	0,583
1,037	0,604
0,969	0,662
0,969	0,791
0,866	0,982
0,610	0,979
0,437	1,051
0,235	1,115
0,014	1,143

Tabelle 15 B:

$$R_n = 0,369 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,125	0,072	0,0832
0	0,374	0,069	0,0868
5	0,731	0,140	0,0868
10	1,013	0,210	0,0334
15	1,173	0,284	-0,0280
20	1,421	0,398	-0,08
22	1,452	0,441	-0,1049
24	1,410	0,494	-0,1175
26	1,454	0,552	-0,0958
28	1,078	0,528	-0,0199
30	1,013	0,549	-0,0108
35	0,922	0,620	-0,0036
40	0,926	0,721	-0,0072
50	0,860	0,948	-0,0145
60	0,596	0,919	-0,0072
70	0,417	0,979	-0,009
80	0,211	1,032	0,0036
90	0,016	1,052	0,0127

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,120	0,084
0,375	0,083
0,737	0,153
1,022	0,226
1,186	0,303
1,436	0,419
1,469	0,464
1,428	0,518
1,470	0,576
1,097	0,555
1,032	0,578
0,945	0,654
0,951	0,763
0,886	0,998
0,618	1,008
0,435	1,040
0,222	1,097
0,013	1,117



Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 0$ mm
 Plattenabstand zum Mast $d = 15$ mm
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 5$ gesamt $\Lambda = 2,00$

Tabelle 16 A:

$$R_n = 0,256 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,148	0,066	0,0867
-2	0,282	0,066	0,0867
0	0,418	0,077	0,0897
2	0,593	0,109	0,0989
5	0,820	0,142	0,0776
7	0,940	0,178	0,0578
10	1,110	0,219	0,0243
12	1,144	0,230	-0,0076
14	1,195	0,260	-0,0319
16	1,215	0,290	-0,0548
18	1,348	0,342	-0,0745
20	1,410	0,377	-0,0913
22	1,428	0,424	-0,108
24	1,382	0,492	-0,0973
26	1,138	0,508	-0,0335
30	1,028	0,530	-0,0213
35	0,907	0,604	-0,0091
40	0,861	0,686	-0,0137
50	0,768	0,828	-0,0122
60	0,599	0,945	-0,0061
70	0,415	1,065	0,0030
80	0,213	1,090	0,0061
90	0,008	1,100	0,0061

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,147	0,068
0,281	0,068
0,418	0,079
0,593	0,112
0,822	0,145
0,942	0,180
1,111	0,221
1,147	0,235
1,196	0,265
1,278	0,295
1,349	0,347
1,414	0,382
1,431	0,429
1,387	0,50
1,141	0,516
1,032	0,538
0,912	0,612
0,868	0,696
0,775	0,841
0,603	0,958
0,420	1,081
0,216	1,106
0,008	1,114

Tabelle 16 B:

$$R_n = 0,370 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,155	0,064	0,0839
-2	0,292	0,064	0,0839
0	0,415	0,074	0,0868
2	0,605	0,112	0,1006
5	0,812	0,136	0,0738
7	0,952	0,166	0,0564
10	1,094	0,204	0,0145
12	1,160	0,231	-0,0101
14	1,213	0,257	-0,0333
16	1,317	0,296	-0,0579
18	1,393	0,347	-0,0810
20	1,445	0,385	-0,1027
22	1,431	0,430	-0,1114
24	1,368	0,475	-0,0941
26	1,134	0,499	-0,0405
28	1,134	0,530	-0,0362
30	1,002	0,535	-0,0246
35	0,897	0,597	-0,0145
40	0,859	0,680	-0,0130
50	0,741	0,828	-0,0173
60	0,571	0,924	-0,0159
70	0,400	1,028	0
80	0,204	1,071	0,0014
90	0,004	1,088	0,0130

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,153	0,068
0,292	0,066
0,414	0,077
0,604	0,114
0,813	0,140
0,953	0,170
1,096	0,208
1,161	0,236
1,214	0,262
1,318	0,301
1,396	0,352
1,448	0,390
1,435	0,436
1,371	0,482
1,138	0,505
1,138	0,538
1,008	0,543
0,904	0,606
0,865	0,691
0,748	0,840
0,578	0,939
0,405	1,043
0,206	1,088
0,003	1,106

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 216$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\lambda = 0,40 : 2$

Tabelle 17 A:

$$R_n = 0,256 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

ε	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,082	0,130	0,1142	0,062	0,191
0	0,212	0,123	0,0951	0,220	0,178
5	0,382	0,164	0,0913	0,41	0,225
10	0,608	0,239	0,0951	0,649	0,307
15	0,806	0,342	0,0837	0,867	0,424
20	0,977	0,471	0,0647	1,059	0,574
25	1,188	0,621	0,0342	1,271	0,738
30	1,359	0,778	0	1,448	0,915
35	1,482	0,970	-0,0419	1,585	1,127
40	1,550	1,147	-0,0837	1,667	1,339
45	1,550	1,298	-0,1065	1,667	1,503
48	1,482	1,360	-0,1218	1,598	1,578
50	1,413	1,380	-0,118	1,530	1,612
52	0,915	1,092	-0,0152	1,025	1,332
55	0,833	1,085	-0,0076	0,943	1,332
60	0,731	1,140	-0,0076	0,833	1,400
70	0,526	1,221	0	0,608	1,503
80	0,294	1,229	-0,0038	0,348	1,523
90	0,014	1,229	0,0228	0,034	1,530

Tabelle 17 B:

$$R_n = 0,370 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

ε	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,101	0,120	0,1121	0,081	0,175
0	0,224	0,130	0,1013	0,234	0,172
5	0,396	0,159	0,0940	0,425	0,214
10	0,607	0,227	0,0922	0,653	0,299
15	0,815	0,331	0,0868	0,877	0,419
20	0,980	0,448	0,0597	1,058	0,549
25	1,166	0,604	0,0326	1,250	0,718
30	1,360	0,776	-0,0054	1,451	0,906
35	1,464	0,955	-0,0506	1,568	1,114
40	1,536	1,127	-0,0940	1,653	1,318
45	1,523	1,280	-0,1049	1,64	1,494
50	1,360	1,338	-0,1121	1,477	1,568
52	0,926	1,078	-0,0145	1,042	1,315
55	0,825	1,075	-0,0036	0,938	1,321
60	0,731	1,120	0	0,834	1,377
70	0,530	1,188	-0,0036	0,610	1,471
80	0,302	1,208	0	0,354	1,503
90	0,016	1,221	0,0181	0,032	1,519

Tabelle 18 (vgl. Fig.18)

Datum: 19.6.1963

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung

 $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 108$

Plattenabstand zum Mast

 $d = 15$

Zahl der Einzelplatten

 $\lambda = 0,40 : 2$

Tabelle 18 A:

 $R_n = 0,255 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,075	0,137	0,118
0	0,218	0,130	0,0989
5	0,396	0,171	0,0951
10	0,635	0,253	0,1027
15	0,860	0,369	0,0989
20	1,045	0,471	0,0723
25	1,229	0,621	0,0342
30	1,427	0,792	-0,0076
35	1,537	0,970	-0,0571
40	1,563	1,112	-0,0875
45	1,550	1,263	-0,118
48	1,454	1,304	-0,1142
50	1,209	1,209	-0,0609
55	0,860	1,140	0
60	0,744	1,160	-0,0038
70	0,540	1,188	0,0038
80	0,314	1,250	0
90	0,027	1,290	0,0266

C_C	C_D
0,055	0,198
0,225	0,184
0,423	0,232
0,676	0,321
0,922	0,451
1,127	0,574
1,311	0,738
1,516	0,929
1,639	1,127
1,680	1,305
1,667	1,469
1,571	1,523
1,325	1,441
0,970	1,387
0,847	1,421
0,622	1,469
0,369	1,544
0,048	1,592

Tabelle 18 B:

 $R_n = 0,368 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,065	0,127	0,1157
0	0,211	0,130	0,1013
5	0,403	0,156	0,0995
10	0,614	0,227	0,0995
15	0,848	0,341	0,0922
20	1,020	0,458	0,0651
25	1,231	0,604	0,0326
30	1,400	0,763	-0,009
35	1,515	0,922	-0,0506
40	1,550	1,084	-0,0959
45	1,523	1,228	-0,1121
48	1,400	1,266	-0,1121
50	1,199	1,189	-0,0723
55	0,857	1,094	0
60	0,756	1,147	-0,0072

C_C	C_D
0,045	0,182
0,221	0,172
0,432	0,211
0,659	0,299
0,909	0,429
1,097	0,558
1,315	0,718
1,490	0,893
1,620	1,081
1,666	1,276
1,64	1,442
1,516	1,490
1,314	1,419
0,971	1,341
0,860	1,403

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 108$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 3$

Tabelle 19 A:

$$R_n = 0,255 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

ε	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,096	0,118	0,1091
0	0,237	0,132	0,1015
5	0,433	0,169	0,0964
10	0,651	0,255	0,0989
15	0,897	0,378	0,0939
20	1,098	0,505	0,066
25	1,284	0,647	0,0254
30	1,462	0,807	-0,0254
35	1,540	0,971	-0,0609
40	1,562	1,130	-0,0964
45	1,544	1,267	-0,1167
47	1,462	1,299	-0,1167
50	1,235	1,252	-0,0761
52	1,025	1,158	-0,0254
55	0,897	1,149	-0,0025
60	0,747	1,230	-0,0076
70	0,524	1,235	0
80	0,287	1,271	0,0076
90	0,005	1,299	0,0152

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,087	0,150
0,241	0,159
0,446	0,200
0,674	0,287
0,924	0,419
1,134	0,556
1,325	0,701
1,507	0,87
1,589	1,047
1,617	1,220
1,598	1,366
1,516	1,403
1,289	1,362
1,079	1,270
0,952	1,266
0,797	1,28
0,560	1,366
0,314	1,412
0,014	1,444

Tabelle 19 B:

$$R_n = 0,370 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

ε	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,091	0,128	0,116
0	0,244	0,128	0,1037
5	0,434	0,171	0,1025
10	0,651	0,245	0,1025
15	0,880	0,364	0,0940
20	1,072	0,478	0,0639
25	1,280	0,625	0,0241
30	1,428	0,796	-0,0241
35	1,511	0,958	-0,0651
40	1,553	1,105	-0,0940
45	1,501	1,235	-0,1158
50	1,208	1,237	-0,0530
52	0,990	1,153	-0,0289
55	0,879	1,142	-0,0121
60	0,738	1,182	-0,0434
70	0,502	1,202	-0,0048
80	0,288	1,250	-0,0002
90	0	1,260	0,0193

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,082	0,154
0,249	0,147
0,450	0,197
0,673	0,279
0,911	0,405
1,110	0,526
1,320	0,680
1,472	0,859
1,563	1,035
1,610	1,197
1,558	1,338
1,264	1,348
1,043	1,266
0,931	1,260
0,788	1,305
0,541	1,338
0,312	1,392
0,009	1,403

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 108$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,80 : 2$

Tabelle 2o A: Kräfte auf Plattensegel

$$R_n = 0,254 \cdot 10^6$$

ε^o	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,072	0,092	0,1008	0,068	0,106
0	0,321	0,102	0,1065	0,324	0,116
5	0,570	0,160	0,097	0,577	0,174
10	0,853	0,253	0,0779	0,864	0,266
15	1,091	0,338	0,0342	1,106	0,355
20	1,293	0,460	-0,0114	1,311	0,485
25	1,478	0,594	-0,0589	1,495	0,621
30	1,632	0,757	-0,0989	1,652	0,788
35	1,642	0,918	-0,1084	1,666	0,952
38	1,556	1,003	-0,0894	1,584	1,041
40	1,386	0,983	-0,0722	1,413	1,024
42	1,112	0,925	-0,0266	1,140	0,969
45	1,010	0,928	-0,0057	1,038	0,976
50	0,908	0,993	-0,0038	0,935	1,044
60	0,690	1,082	-0,0114	0,713	1,137
70	0,488	1,188	-0,0076	0,505	1,249
80	0,256	1,222	0,0152	0,270	1,287
90	0	1,287	0,0076	0,003	1,352

Tabelle 2o B: Kräfte auf Plattensegel

$$R_n = 0,367 \cdot 10^6$$

ε^o	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,096	0,088	0,0958	0,091	0,101
0	0,325	0,101	0,104	0,326	0,110
5	0,565	0,148	0,098	0,571	0,161
10	0,845	0,234	0,074	0,854	0,250
15	1,061	0,325	0,029	1,073	0,344
20	1,291	0,440	-0,0127	1,307	0,461
25	1,502	0,593	-0,0696	1,519	0,617
30	1,63	0,766	-0,103	1,649	0,795
35	1,662	0,939	-0,1085	1,682	0,972
38	1,580	1,013	-0,1103	1,601	1,052
40	1,380	0,972	-0,0705	1,406	1,013
42	1,095	0,910	-0,0271	1,120	0,953
45	0,998	0,925	-0,009	1,023	0,971
50	0,887	0,978	-0,009	0,912	1,028
60	0,674	1,056	-0,0108	0,696	1,112
70	0,476	1,152	-0,0145	0,494	1,213
80	0,247	1,234	0	0,258	1,299
90	0,003	1,260	0,009	0	1,325

Tabelle 21 (vgl. Fig.21)

Datum: 19.6.1963

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 54$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 2$

Tabelle 21 A:

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

$R_n = 0,254 \cdot 10^6$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,062	0,130	0,114	0,041	0,191
0	0,218	0,123	0,1027	0,225	0,178
5	0,416	0,157	0,0951	0,444	0,219
10	0,676	0,253	0,1027	0,717	0,321
15	0,908	0,348	0,0875	0,970	0,430
20	1,071	0,465	0,0533	1,154	0,567
25	1,283	0,587	0,0076	1,366	0,704
30	1,440	0,738	-0,0381	1,530	0,874
35	1,563	0,922	-0,0837	1,667	1,179
40	1,578	1,065	-0,1142	1,694	1,257
45	1,482	1,160	-0,1179	1,598	1,373
47	1,331	1,174	-0,0989	1,448	1,393
50	1,079	1,112	-0,0381	1,195	1,346
55	0,874	1,106	-0,0114	0,984	1,352
60	0,745	1,065	-0,0190	0,847	1,325
70	0,553	1,194	-0,0152	0,635	1,475
80	0,335	1,235	-0,0076	0,389	1,530
90	0,075	1,283	-0,0152	0,096	1,585

Tabelle 21 B:

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

$R_n = 0,368 \cdot 10^6$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,059	0,114	0,1121	0,039	0,169
0	0,237	0,130	0,1085	0,240	0,172
5	0,416	0,159	0,0977	0,445	0,214
10	0,653	0,231	0,1013	0,698	0,302
15	0,893	0,341	0,0922	0,955	0,428
20	1,071	0,455	0,0524	1,150	0,556
25	1,263	0,585	0,0109	1,348	0,698
30	1,439	0,784	-0,0398	1,530	0,864
35	1,530	0,903	-0,0796	1,634	1,062
40	1,555	1,050	-0,1085	1,673	1,241
45	1,438	1,142	-0,1230	1,556	1,358
47	1,296	1,123	-0,0868	1,413	1,345
50	1,056	1,071	-0,0362	1,173	1,303
55	0,870	1,062	-0,0181	0,984	1,309
60	0,744	1,056	-0,0072	0,848	1,312
70	0,542	1,156	0	0,624	1,439
80	0,322	1,221	0	0,374	1,517
90	0,081	1,247	0,0109	0,097	1,546

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/1 = 0,12$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 2$

Spaltbreite $s = 36$

Tabelle 22 A:

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

$$R_n = 0,253 \cdot 10^6$$

ε	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,068	0,123	0,118
0	0,225	0,123	0,110
5	0,437	0,164	0,1065
10	0,696	0,239	0,1027
15	0,956	0,355	0,0913
20	1,112	0,437	0,0457
25	1,324	0,594	-0,0038
30	1,495	0,751	-0,0457
35	1,563	0,922	-0,0837
40	1,563	1,051	-0,1142
45	1,428	1,148	-0,1103
48	1,168	1,120	-0,0723
50	1,071	1,079	-0,0419
55	0,833	1,044	-0,0152
60	0,758	1,100	-0,0304
70	0,546	1,174	-0,0114
80	0,314	1,201	0,0114
90	0,055	1,242	0,0152

C_C	C_D
0,048	0,184
0,232	0,178
0,464	0,225
0,737	0,307
1,017	0,437
1,195	0,539
1,407	0,710
1,584	0,888
1,666	1,079
1,680	1,243
1,543	1,359
1,284	1,338
1,188	1,311
0,942	1,291
0,860	1,359
0,628	1,454
0,369	1,495
0,075	1,543

Tabelle 22 B:

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

$$R_n = 0,367 \cdot 10^6$$

ε	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,085	0,123	0,1212
0	0,231	0,130	0,1085
5	0,435	0,159	0,1013
10	0,685	0,224	0,0977
15	0,920	0,335	0,0814
20	1,110	0,441	0,0416
25	1,309	0,578	-0,0109
30	1,465	0,737	-0,045
35	1,550	0,896	-0,0904
40	1,529	1,026	-0,1284
43	1,490	1,095	-0,1266
45	1,394	1,091	-0,1157
48	1,167	1,065	-0,0579
50	1,056	1,065	-0,0470
55	0,831	1,010	-0,0036
60	0,763	1,069	-0,0145
70	0,555	1,176	-0,0106
80	0,302	1,195	0,0072
90	0,065	1,228	0,0145

C_C	C_D
0,065	0,179
0,240	0,172
0,465	0,214
0,731	0,296
0,981	0,422
1,189	0,543
1,394	0,692
1,556	0,867
1,654	1,056
1,647	1,218
1,608	1,299
1,511	1,306
1,283	1,290
1,173	1,296
0,945	1,257
0,867	1,325
0,637	1,459
0,354	1,491
0,081	1,527

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 2$

Spaltbreite $s = 10,8$

Tabelle 23 A: Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

$R_n = 0,258 \cdot 10^6$

ε	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,048	0,116	0,0989
0	0,225	0,116	0,1065
5	0,437	0,150	0,0989
10	0,703	0,218	0,0913
15	0,942	0,314	0,0609
20	1,126	0,416	0,0266
25	1,352	0,567	-0,0190
30	1,563	0,737	-0,0609
35	1,632	0,901	-0,1027
38	1,625	0,970	-0,1218
40	1,605	1,010	-0,1294
43	1,522	1,085	-0,1180
45	1,153	0,949	-0,0533
50	0,908	0,922	0
55	0,820	0,983	0,0038
60	0,716	1,017	0
70	0,499	1,085	0
80	0,294	1,133	0,0038
90	0,041	1,181	0,0190

C_C	C_D
0,027	0,178
0,232	0,171
0,464	0,212
0,744	0,287
1,004	0,396
1,209	0,519
1,434	0,683
1,652	0,874
1,734	1,058
1,734	1,147
1,721	1,202
1,639	1,291
1,270	1,161
1,024	1,154
0,929	1,229
0,819	1,277
0,580	1,366
0,348	1,421
0,061	1,482

Tabelle 23 B: Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

$R_n = 0,373 \cdot 10^6$

ε	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,065	0,114	0,1049
0	0,231	0,120	0,1067
5	0,442	0,146	0,1049
10	0,692	0,205	0,0868
15	0,939	0,296	0,0597
20	1,123	0,412	0,0253
25	1,348	0,555	-0,0127
30	1,536	0,734	-0,0543
35	1,613	0,883	-0,105
40	1,590	1,003	-0,1338
43	1,511	1,059	-0,123
45	1,153	0,903	-0,0615
50	0,919	0,884	-0,0109
55	0,812	0,965	0
60	0,711	1,017	0
70	0,504	1,071	0,0036
80	0,302	1,123	0,0036
90	0,059	1,170	0,0181

C_C	C_D
0,046	0,169
0,240	0,162
0,471	0,201
0,737	0,276
1,000	0,383
1,202	0,513
1,433	0,669
1,628	0,864
1,719	1,043
1,706	1,196
1,628	1,267
1,270	1,118
1,036	1,114
0,926	1,212
0,815	1,273
0,585	1,355
0,354	1,420
0,075	1,468

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/1 = 0,12$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $A = 0,40 : 3$

Spaltbreite $s = 36$

Tabelle 24 A:

$$R_n = 0,255 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,073	0,114	0,1166
0	0,251	0,123	0,1064
5	0,505	0,178	0,1115
10	0,788	0,278	0,1014
15	1,071	0,388	0,0786
20	1,244	0,483	0,0228
25	1,421	0,615	-0,0279
30	1,536	0,788	-0,0659
35	1,603	0,934	-0,1014
40	1,553	1,043	-0,1242
43	1,453	1,117	-0,1115
46	1,325	1,084	-0,0862
48	1,152	1,090	-0,0634
50	1,007	1,043	-0,0405
55	0,916	1,117	-0,0405
60	0,747	1,121	-0,0228
70	0,524	1,200	-0,0051
80	0,269	1,258	0
90	0,005	1,281	0,0152

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

C_C	C_D
0,064	0,146
0,255	0,150
0,519	0,209
0,810	0,309
1,096	0,428
1,278	0,532
1,460	0,669
1,579	0,851
1,652	1,010
1,606	1,133
1,506	1,210
1,379	1,183
1,206	1,192
1,060	1,151
0,969	1,233
0,796	1,242
0,560	1,328
0,296	1,397
0,014	1,424

Tabelle 24 B:

$$R_n = 0,368 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,074	0,115	0,1182
0	0,255	0,132	0,1109
5	0,510	0,175	0,1097
10	0,777	0,260	0,1037
15	1,028	0,359	0,0723
20	1,220	0,467	0,0217
25	1,399	0,604	-0,0265
30	1,531	0,775	-0,0748
35	1,581	0,929	-0,1061
40	1,519	1,044	-0,1278
43	1,411	1,080	-0,1133
45	1,277	1,070	-0,0868
48	1,100	1,039	-0,0675
50	0,982	1,000	-0,0482
55	0,878	1,072	-0,0410
60	0,746	1,108	-0,0217
70	0,520	1,182	-0,0121
80	0,279	1,238	0
90	0,009	1,263	0,0169

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

C_C	C_D
0,065	0,141
0,260	0,152
0,524	0,201
0,799	0,294
1,058	0,400
1,258	0,515
1,437	0,658
1,576	0,838
1,632	1,004
1,576	1,136
1,468	1,177
1,333	1,173
1,156	1,145
1,039	1,110
0,931	1,190
0,797	1,232
0,558	1,316
0,303	1,379
0,017	1,407

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung

 $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 10,8$

Plattenabstand zum Mast

 $d = 15 \text{ mm}$

Zahl der Einzelplatten

 $\Lambda = 0,40 : 3$ Tabelle 25 A:

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel $R_n = 0,254 \cdot 10^6$

ε°	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,064	0,114	0,1115	0,055	0,146
0	0,269	0,118	0,1090	0,273	0,146
5	0,579	0,164	0,1039	0,591	0,196
10	0,843	0,246	0,0735	0,864	0,278
15	1,117	0,333	0,0380	1,142	0,373
20	1,308	0,446	-0,0127	1,342	0,496
25	1,503	0,601	-0,0608	1,542	0,655
30	1,636	0,752	-0,1064	1,679	0,814
35	1,640	0,898	-0,1318	1,688	0,974
37	1,576	0,939	-0,1368	1,624	1,019
38	1,090	0,724	-0,0608	1,142	0,810
40	1,080	0,738	-0,0608	1,133	0,828
45	1,016	0,856	-0,0558	1,069	0,955
50	0,880	0,944	-0,0152	1,933	1,051
60	0,647	0,984	-0,0025	0,696	1,106
70	0,470	1,075	0,0025	0,505	1,206
80	0,260	1,148	0,0101	0,287	1,288
90	0,005	1,162	0,0101	0,014	1,306

Tabelle 25 B:

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel $R_n = 0,369 \cdot 10^6$

ε°	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,065	0,115	0,1085	0,056	0,141
0	0,268	0,123	0,1109	0,273	0,143
5	0,566	0,164	0,1037	0,580	0,190
10	0,822	0,229	0,0724	0,844	0,264
15	1,088	0,325	0,0289	1,119	0,366
20	1,290	0,444	-0,0181	1,327	0,491
25	1,484	0,593	-0,0591	1,524	0,647
30	1,601	0,753	-0,1158	1,645	0,816
35	1,595	0,885	-0,1399	1,645	0,961
36	1,566	0,905	-0,1423	1,619	0,983
37	1,094	0,696	-0,0675	1,147	0,779
40	1,078	0,751	-0,0651	1,134	0,842
45	1,021	0,860	-0,0506	1,078	0,961
50	0,883	0,913	-0,0193	0,939	1,024
60	0,651	0,986	-0,0072	0,701	1,110
70	0,455	1,056	0	0,494	1,190
80	0,240	1,125	0,0048	0,264	1,266
90	0,005	1,164	0,0145	0,013	1,307

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung

 $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 72$

Plattenabstand zum Mast

 $d = 15 \text{ mm}$

Zahl der Einzelplatten

 $\lambda = 0,80 : 2$ Tabelle 26 A: $R_n = 0,254 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

ε°	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,068	0,089	0,099
0	0,328	0,099	0,1045
5	0,597	0,150	0,103
10	0,887	0,246	0,0779
15	1,120	0,328	0,0323
20	1,300	0,447	-0,0190
25	1,457	0,577	-0,0684
30	1,597	0,720	-0,097
35	1,648	0,921	-0,1102
38	1,535	0,976	-0,101
40	1,318	0,935	-0,0608
42	1,105	0,901	-0,0247
45	1,010	0,921	-0,0171
50	0,915	0,976	-0,0209
60	0,703	1,075	-0,0076
70	0,488	1,152	-0,0038
80	0,263	1,262	0
90	0,007	1,287	0,0152

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

C_C	C_D
0,065	0,102
0,331	0,113
0,604	0,164
0,897	0,259
1,132	0,344
1,317	0,471
1,473	0,604
1,617	0,750
1,671	0,955
1,562	1,013
1,344	0,975
1,132	0,945
1,037	0,969
0,941	1,027
0,726	1,129
0,505	1,214
0,276	1,327
0,010	1,351

Tabelle 26 B: $R_n = 0,368 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

ε°	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,076	0,088	0,0958
0	0,322	0,098	0,1058
5	0,581	0,149	0,1012
10	0,857	0,230	0,0759
15	1,070	0,313	0,0298
20	1,300	0,424	-0,0181
25	1,502	0,575	-0,0687
30	1,632	0,760	-0,1031
35	1,643	0,910	-0,1103
38	1,545	0,961	-0,0994
40	1,300	0,929	-0,0615
42	1,104	0,893	-0,0253
45	1,007	0,901	-0,0145
50	0,903	0,948	-0,0145
60	0,685	1,042	-0,0109
70	0,495	1,154	-0,0054
80	0,256	1,228	-0,0036
90	0,007	1,263	0,0108

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

C_C	C_D
0,071	0,101
0,323	0,107
0,587	0,162
0,867	0,247
1,082	0,333
1,316	0,445
1,519	0,599
1,649	0,789
1,665	0,943
1,568	1,0
1,324	0,970
1,13	0,936
1,032	0,948
0,928	0,998
0,706	1,099
0,513	1,216
0,268	1,292
0,010	1,327

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreisswölbung

 $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 21,6$

Plattenabstand zum Mast

 $d = 15 \text{ mm}$

Zahl der Einzelplatten

 $\Lambda = 0,80 : 2$

Tabelle 27 A:

 $R_n = 0,254 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,078	0,089	0,1026
0	0,341	0,099	0,1083
5	0,651	0,157	0,0988
10	0,989	0,238	0,0627
15	1,180	0,317	0
20	1,360	0,420	-0,0532
25	1,563	0,563	-0,1026
30	1,650	0,743	-0,1292
35	1,560	0,866	-0,1254
38	1,166	0,787	-0,0684
40	1,078	0,791	-0,0418
45	0,955	0,849	-0,0418
50	0,839	0,89	-0,0304
60	0,655	0,992	-0,0152
70	0,450	1,105	-0,0076
80	0,235	1,152	0,0076
90	0,014	1,190	0,0228

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,075	0,102
0,344	0,113
0,658	0,171
0,999	0,252
1,194	0,334
1,378	0,443
1,583	0,590
1,671	0,774
1,583	0,900
1,194	0,825
1,105	0,832
0,982	0,897
0,866	0,941
0,679	1,047
0,467	1,166
0,249	1,218
0,010	1,255

Tabelle 27 B:

 $R_n = 0,368 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,096	0,089	0,1022
0	0,348	0,098	0,1058
5	0,666	0,146	0,0958
10	0,975	0,230	0,0579
15	1,164	0,307	-0,0027
20	1,390	0,424	-0,0542
25	1,567	0,568	-0,1049
30	1,662	0,734	-0,1356
35	1,548	0,855	-0,1193
38	1,154	0,780	-0,0597
40	1,071	0,789	-0,0452
45	0,958	0,823	-0,0362
50	0,845	0,874	-0,0271
60	0,638	0,997	-0,0217
70	0,443	1,061	-0,0145
80	0,224	1,140	-0,0018
90	0,015	1,156	0,0090

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel:

C_C	C_D
0,091	0,102
0,349	0,107
0,672	0,159
0,983	0,247
1,177	0,326
1,404	0,445
1,584	0,592
1,681	0,763
1,568	0,888
1,178	0,818
1,097	0,831
0,983	0,870
0,870	0,923
0,660	1,053
0,461	1,121
0,235	1,204
0,013	1,220

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung

 $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 10,8$

Plattenabstand zum Mast

 $d = 15 \text{ mm}$

Zahl der Einzelplatten

 $\mathcal{A} = 0,80 : 2$

Tabelle 28 A:

 $R_n = 0,253 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,119	0,092	0,1045	0,116	0,106
0	0,389	0,102	0,1026	0,392	0,116
5	0,720	0,157	0,0874	0,726	0,171
10	1,036	0,245	0,0399	1,047	0,259
15	1,207	0,321	-0,0209	1,221	0,338
20	1,428	0,433	-0,0722	1,446	0,457
25	1,642	0,596	-0,122	1,658	0,624
30	1,610	0,716	-0,129	1,630	0,747
33	1,190	0,675	-0,0646	1,214	0,709
35	1,156	0,702	-0,0646	1,180	0,737
40	0,941	0,736	-0,0266	0,969	0,778
45	0,886	0,822	-0,0266	0,914	0,870
50	0,798	0,883	-0,0114	0,825	0,935
60	0,586	0,972	-0,0038	0,611	1,027
70	0,420	1,022	0	0,437	1,085
80	0,208	1,091	0,0038	0,222	1,156
90	0,027	1,101	0,0114	0,024	1,166

Tabelle 28 B:

 $R_n = 0,366 \cdot 10^6$

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,125	0,085	0,1012	0,120	0,097
0	0,383	0,096	0,1012	0,385	0,105
5	0,718	0,153	0,0868	0,724	0,166
10	1,011	0,227	0,0380	1,019	0,243
15	1,197	0,305	-0,0217	1,209	0,325
20	1,439	0,430	-0,0760	1,452	0,451
25	1,632	0,607	-0,1266	1,649	0,631
30	1,599	0,711	-0,1302	1,616	0,740
32	1,534	0,768	-0,1266	1,551	0,798
33	1,168	0,667	-0,0615	1,188	0,699
35	1,130	0,708	-0,0633	1,152	0,742
40	0,975	0,744	-0,0344	1,0	0,785
45	0,805	0,830	-0,0217	0,831	0,876
50	0,773	0,857	-0,0181	0,798	0,907
60	0,590	0,932	-0,0145	0,612	0,988
70	0,405	1,025	-0,0018	0,422	1,086
80	0,205	1,065	0	0,216	1,130
90	0,026	1,111	0,0127	0,023	1,175

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 2,1$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\lambda = 0,80 : 2$

Tabelle 29 A:

$$R_n = 0,252 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,113	0,079	0,0893
0	0,396	0,089	0,0950
5	0,767	0,157	0,0836
10	1,058	0,300	0,0703
15	1,227	0,372	0,0114
20	1,450	0,420	-0,0874
25	1,490	0,529	-0,1216
27	1,450	0,583	-0,1083
29	1,187	0,600	-0,0418
35	1,101	0,689	-0,0418
40	0,962	0,771	-0,0152
50	0,866	0,918	-0,0076
60	0,586	0,952	-0,0076
70	0,413	1,078	-0,0380
80	0,208	1,084	0
90	0,027	1,089	0,0190

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,109	0,092
0,399	0,102
0,774	0,171
1,068	0,314
1,241	0,389
1,467	0,443
1,508	0,556
1,467	0,614
1,207	0,631
1,126	0,723
0,989	0,812
0,896	0,969
0,611	1,006
0,430	1,139
0,222	1,149
0,024	1,153

Tabelle 29 B:

$$R_n = 0,367 \cdot 10^6$$

Kräfte auf Plattensegel

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$
-5	0,128	0,073	0,0859
0	0,390	0,088	0,0967
5	0,764	0,151	0,0805
10	1,042	0,218	0,0289
15	1,206	0,296	-0,0307
20	1,485	0,430	-0,0868
25	1,470	0,530	-0,1121
27	1,453	0,580	-0,1012
29	1,162	0,583	-0,0506
35	1,094	0,688	-0,0416
40	0,925	0,740	-0,0181
50	0,828	0,913	-0,0235
60	0,576	0,913	-0,0181
70	0,401	0,992	-0,0054
80	1,198	1,032	0,0036
90	0,026	1,065	0,0090

Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel

C_C	C_D
0,123	0,086
0,391	0,097
0,769	0,164
1,052	0,234
1,219	0,315
1,501	0,451
1,487	0,553
1,470	0,605
1,181	0,610
1,117	0,722
0,951	0,782
0,854	0,962
0,599	0,969
0,419	1,053
0,209	1,097
0,023	1,130

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/1 = 0,12$ Spaltbreite $s = 36$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\lambda = 0,40 : 4$

Tabelle 30 A:

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

$$R_n = 0,252 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,061	0,106	0,1197	0,058	0,119
0	0,286	0,119	0,1121	0,290	0,133
5	0,563	0,181	0,1083	0,570	0,194
10	0,845	0,283	0,1064	0,856	0,297
15	1,119	0,386	0,0722	1,132	0,402
20	1,312	0,488	0,0038	1,330	0,512
25	1,455	0,620	-0,0437	1,473	0,648
30	1,575	0,788	-0,0741	1,596	0,819
35	1,592	0,935	-0,1178	1,617	0,969
40	1,562	1,078	-0,1406	1,589	1,119
43	1,370	1,078	-0,0912	1,398	1,122
45	1,228	1,054	-0,0798	1,255	1,102
50	1,010	1,047	-0,0570	1,037	1,098
60	0,736	1,170	-0,0304	0,761	1,224
70	0,501	1,207	-0,0266	0,518	1,269
80	0,242	1,269	0,0038	0,256	1,334
90	0,02	1,280	0,0190	0,017	1,344

Tabelle 30 B:

Kräfte auf Plattensegel

Gesamtkräfte auf Mast
und Plattensegel

$$R_n = 0,366 \cdot 10^6$$

ε^0	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
-5	0,070	0,107	0,1175	0,065	0,120
0	0,270	0,119	0,1103	0,271	0,128
5	0,549	0,179	0,1085	0,555	0,191
10	0,248	0,270	0,1012	0,857	0,286
15	1,083	0,370	0,0651	1,095	0,389
20	1,291	0,476	0,0072	1,306	0,497
25	1,454	0,620	-0,0434	1,470	0,644
30	1,582	0,785	-0,0814	1,600	0,815
35	1,612	0,925	-0,1157	1,633	0,959
40	1,542	1,060	-0,1374	1,568	1,100
43	1,331	1,070	-0,1031	1,357	1,113
45	1,201	1,041	-0,0886	1,227	1,087
50	0,975	1,013	-0,0651	1,000	1,063
60	0,724	1,124	-0,0344	0,745	1,180
70	0,483	1,210	-0,0181	0,50	1,271
80	0,237	1,248	-0,0072	0,248	1,311
90	0,016	1,272	0,0127	0,013	1,337

Tabelle 31 (vgl. Fig.31)

Datum: 21.6.1963

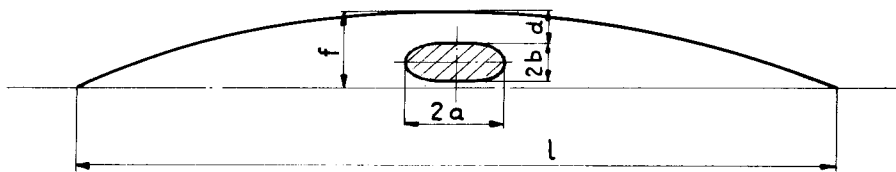
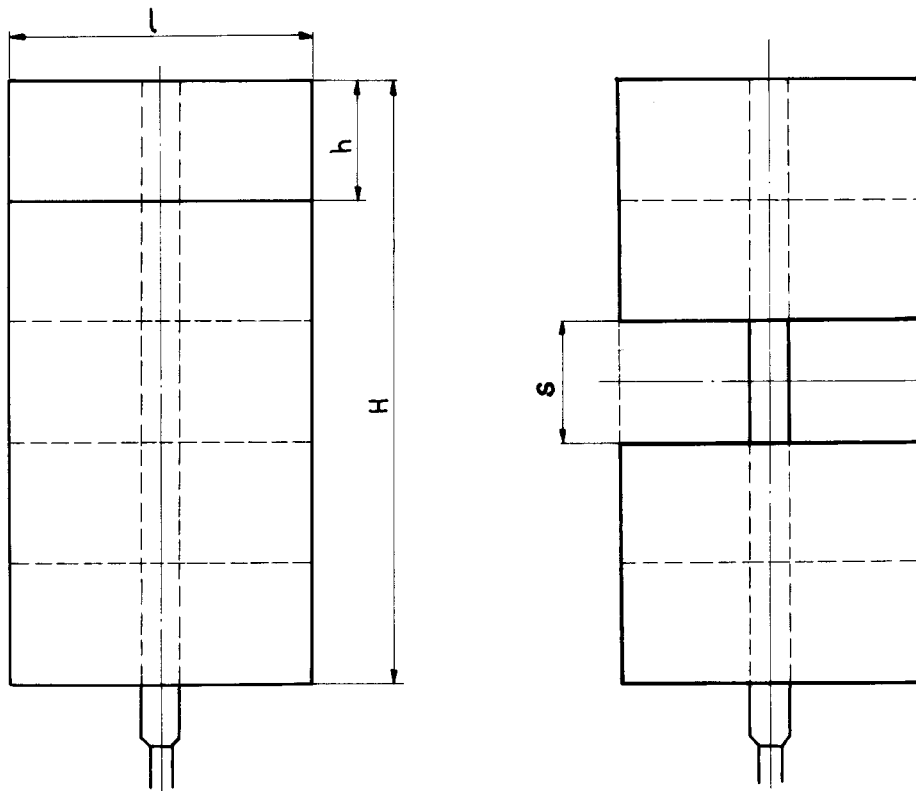
Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast

Kreiswölbung $f/l = 0,12$ Spaltbreite $s = 10,8$
 Plattenabstand zum Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 4$

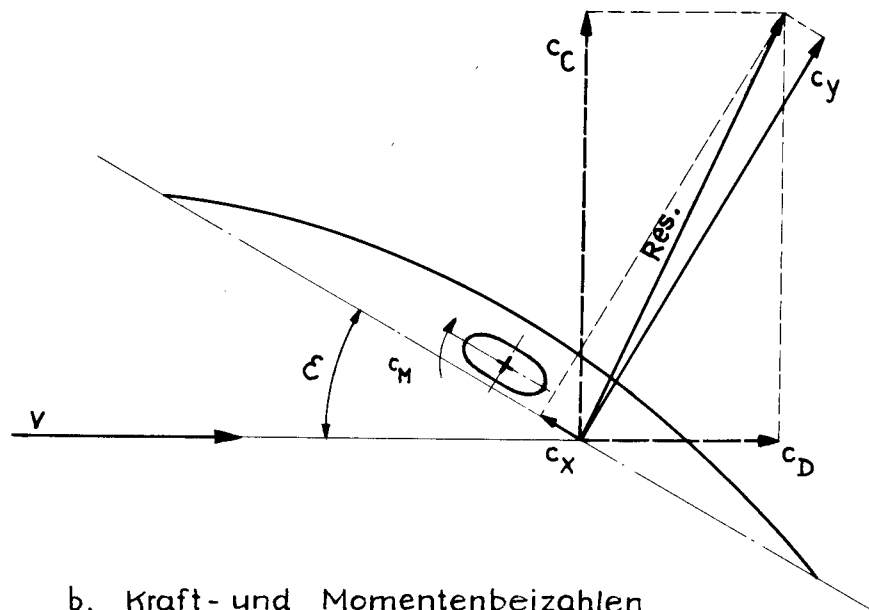
Tabelle 31 A:		Kräfte auf Plattensegel			Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel		
$R_n = 0,252 \cdot 10^6$		ε	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
		-5	0,072	0,106	0,1121	0,068	0,119
		0	0,307	0,109	0,1102	0,310	0,123
		5	0,645	0,170	0,0988	0,651	0,184
		10	0,955	0,246	0,0589	0,965	0,259
		15	1,173	0,338	0,0076	1,187	0,355
		20	1,396	0,460	-0,0418	1,412	0,484
		25	1,564	0,610	-0,0912	1,583	0,638
		30	1,678	0,757	-0,1292	1,700	0,788
		32	1,678	0,815	-0,1463	1,699	0,846
		34	1,660	0,838	-0,1482	1,685	0,873
		35	1,177	0,710	-0,0760	1,201	0,744
		40	1,078	0,771	-0,0608	1,105	0,812
		45	0,968	0,863	-0,0494	0,996	0,911
		50	0,873	0,925	-0,0266	0,900	0,975
		60	0,634	0,985	-0,0114	0,658	1,040
		70	0,446	1,070	-0,0038	0,464	1,132
		80	0,228	1,125	0	0,242	1,190
		90	0,02	1,156	0,0114	0,017	1,221

Tabelle 31 B:		Kräfte auf Plattensegel			Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel		
$R_n = 0,366 \cdot 10^6$		ε°	C_C	C_D	$-C_M$	C_C	C_D
		-5	0,067	0,107	0,1103	0,062	0,120
		0	0,302	0,109	0,1103	0,300	0,118
		5	0,633	0,158	0,0949	0,639	0,170
		10	0,939	0,234	0,0597	0,948	0,250
		15	1,159	0,328	0,0054	1,170	0,347
		20	1,390	0,448	-0,0434	1,404	0,469
		25	1,600	0,607	-0,0904	1,616	0,631
		30	0,648	0,740	-0,1320	1,665	0,769
		32	1,662	0,804	-0,1464	1,681	0,834
		34	1,580	0,827	-0,1501	1,600	0,858
		35	1,157	0,698	-0,0723	1,178	0,732
		40	1,056	0,764	-0,0597	1,081	0,805
		45	0,958	0,842	-0,0470	0,983	0,889
		50	0,845	0,903	-0,0253	0,870	0,953
		60	0,619	0,984	-0,0217	0,641	1,040
		70	0,430	1,061	-0,0036	0,448	1,121
		80	0,218	1,137	-0,0036	0,229	1,201
		90	0,020	1,153	0,0181	0,016	1,217

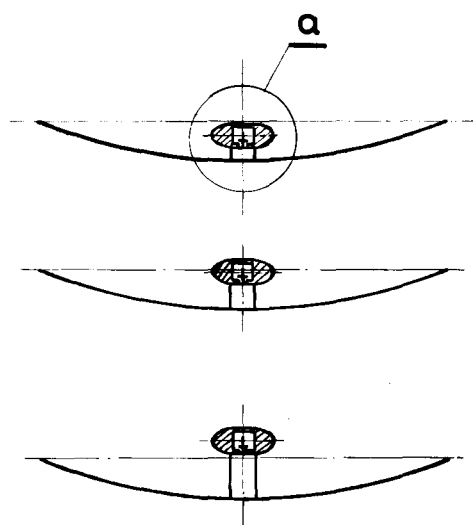
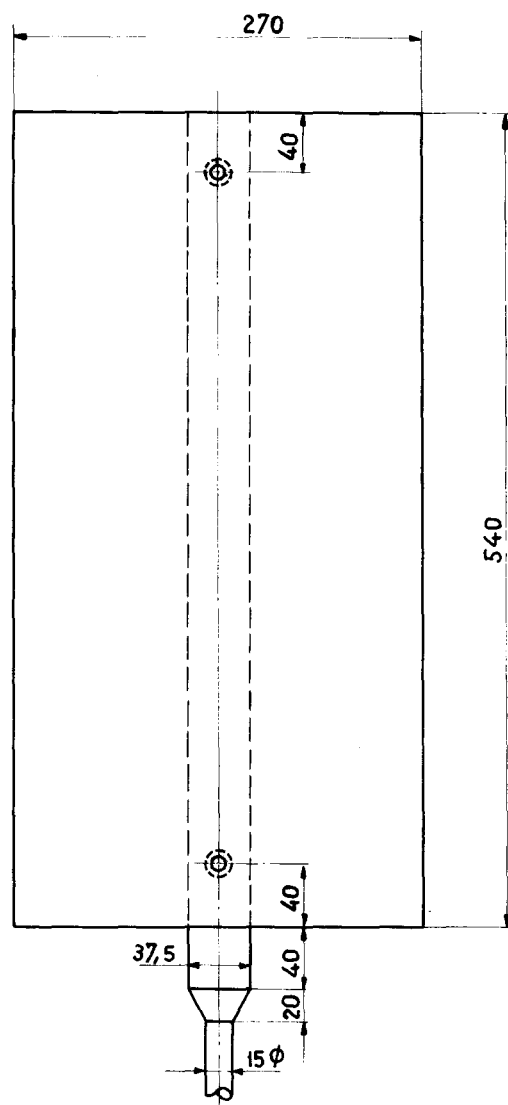
Fig. 1 Definitionsskizzen



a. Modellabmessungen



b. Kraft- und Momentenbeizahlen



Einzelheit „a“

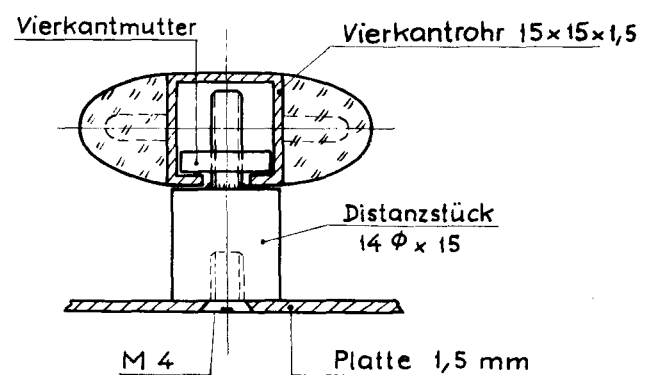


Fig. 2 a Konstruktion des Modells
(Plattensegel $\Lambda = 2,0$)

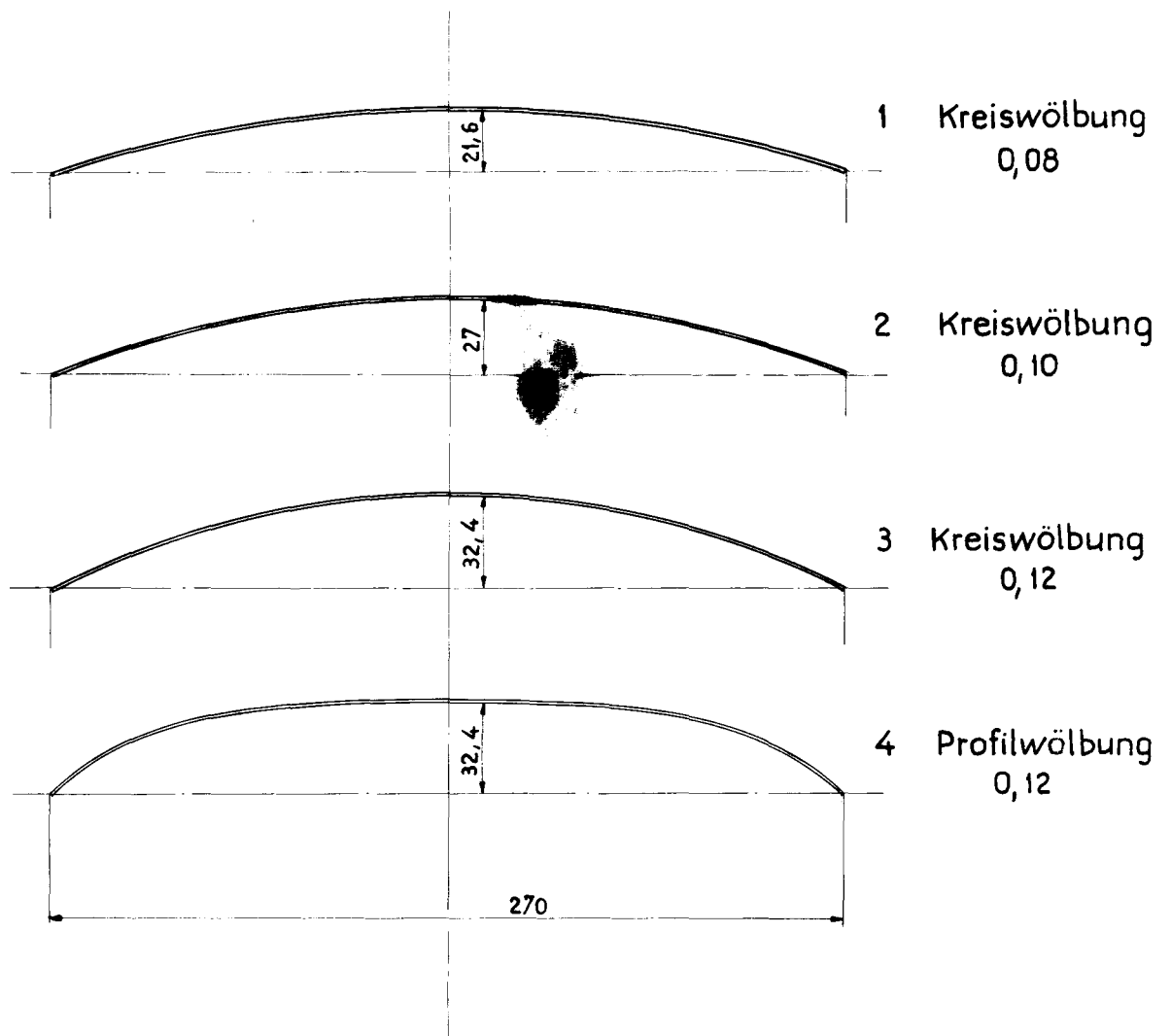


Fig. 2 b Untersuchte Profilformen
des Plattensegels $\Lambda = 2,0$

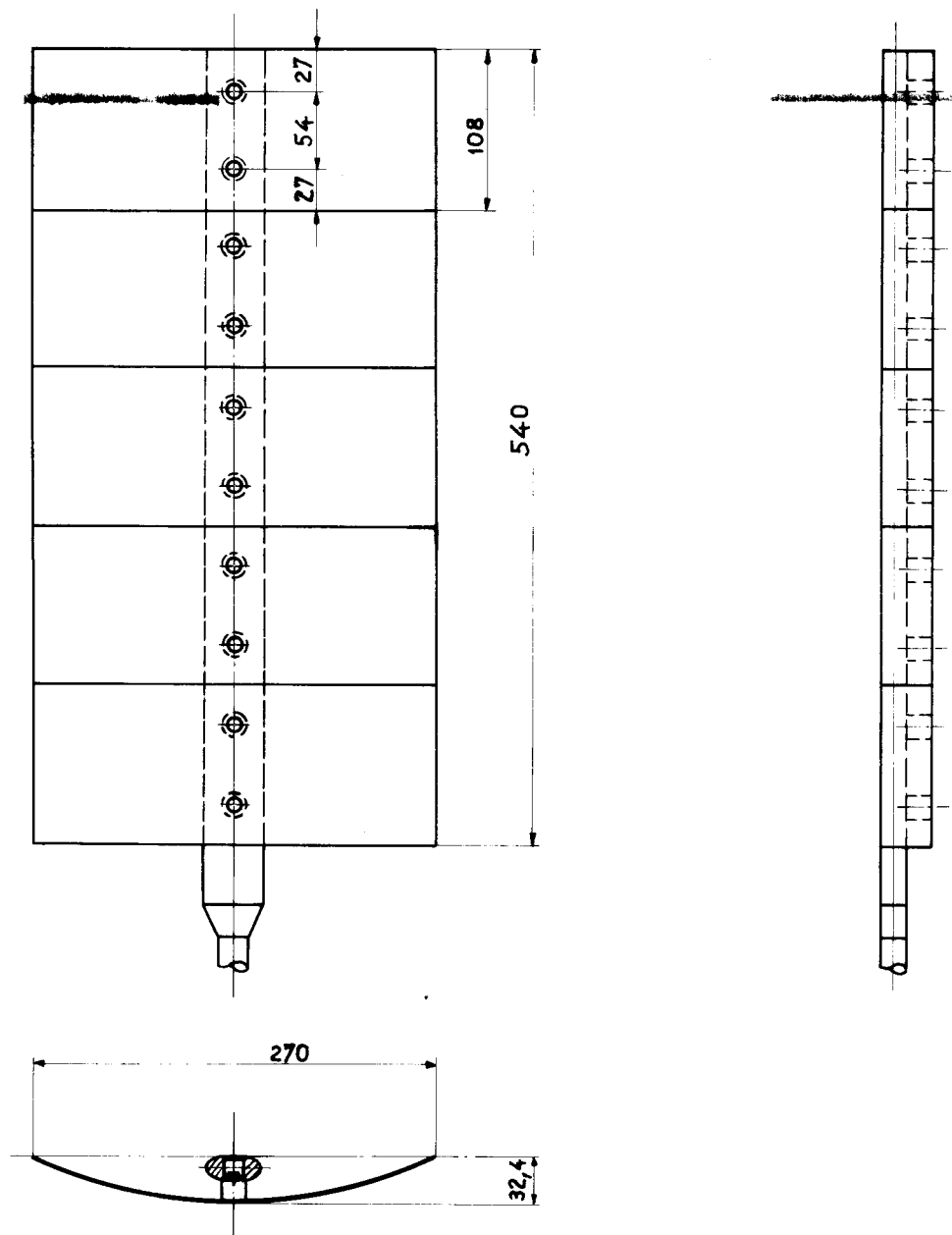


Fig. 3 Konstruktion des Modells
(Unterteiltes Plattensegel)

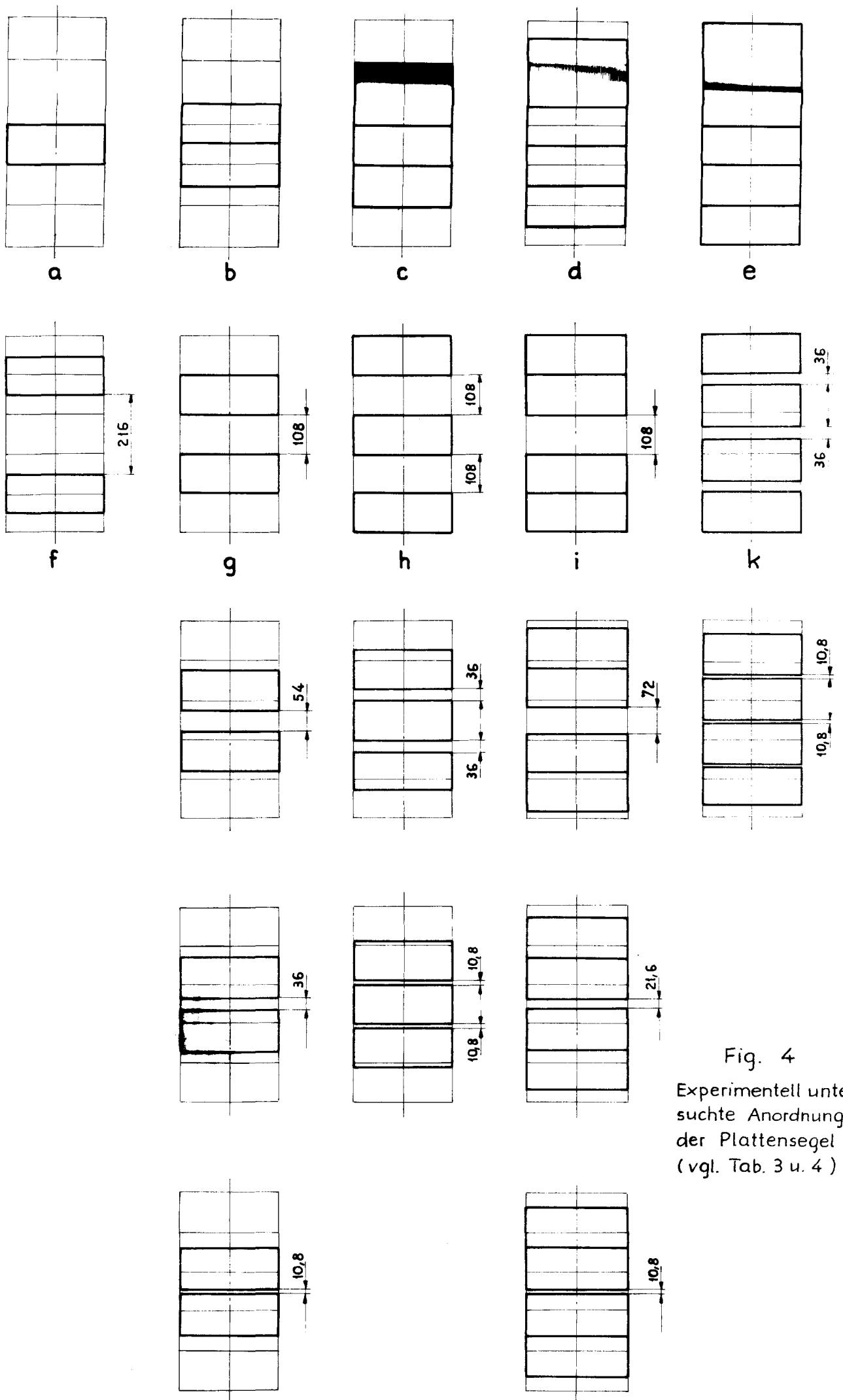


Fig. 4
Experimentell unter-
suchte Anordnungen
der Plattensegel
(vgl. Tab. 3 u. 4)

Fig. 5 (vgl. Tabelle 5):

Gewölbte Rechteckplatte
am elliptischen Mast

Kreiswölbung f/l = 0,08
 λ = 2,0
 Plattenabstand z. Mast d = 15 mm
 Datum: 3.5.63

c_c c_D c_M
 $R_n = 0,249 \cdot 10^6$ x +
 $R_n = 0,361 \cdot 10^6$ $\oplus$ $\ominus$ ∇

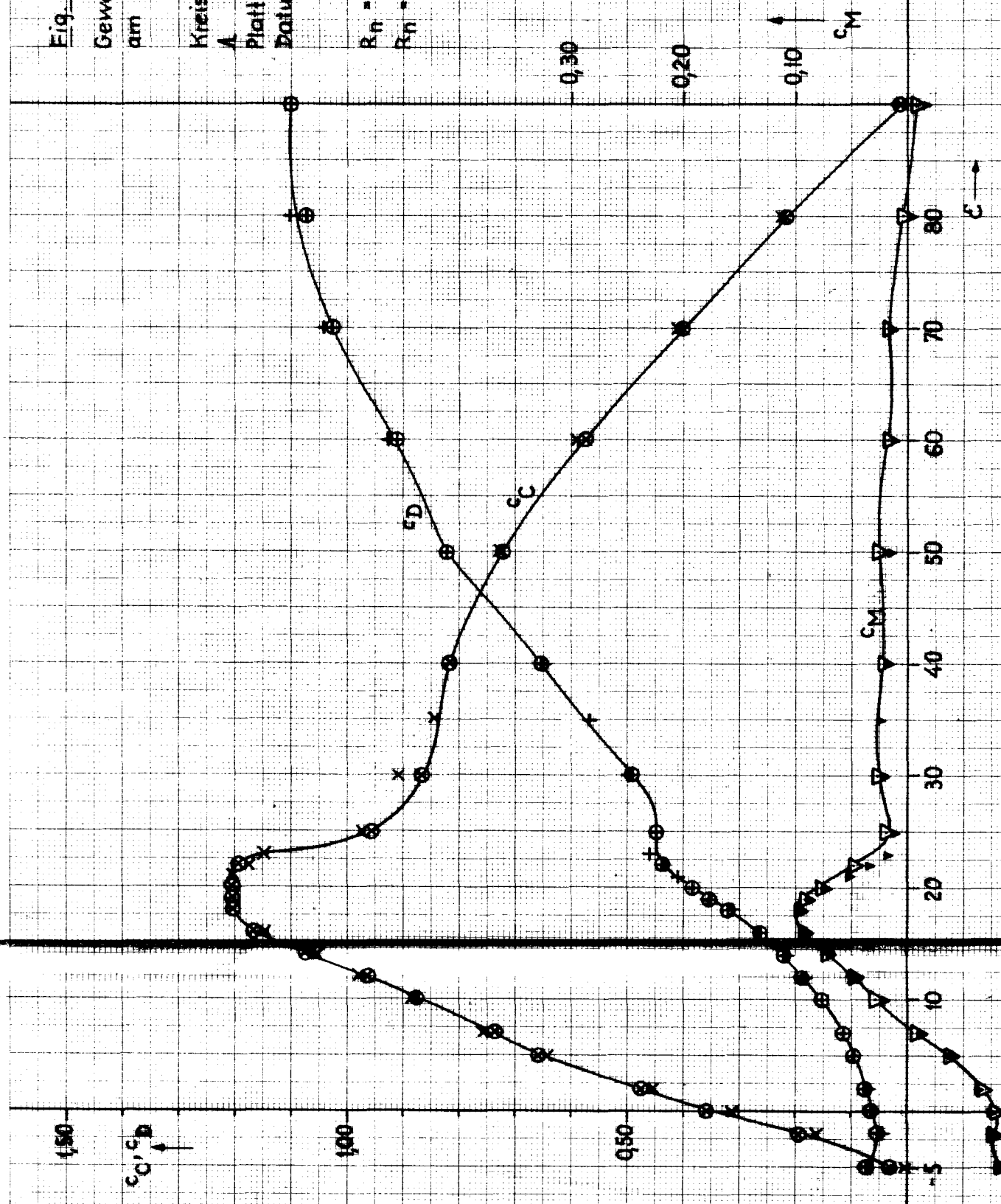


Fig. 6 (vgl. Tabelle 6):

Gewölbte Rechteckplatte
am elliptischen Mast

Kreiswölbung f/l = 0,10
 Λ = 2,0
 Plattenabstand z. Mast d = 15 mm
 Datum: 30.4.-63

c_C c_D c_M
 $R_n = 0,252 \cdot 10^6$ x + ▽
 $R_n = 0,366 \cdot 10^6$ ⊗ ⊕ ▽

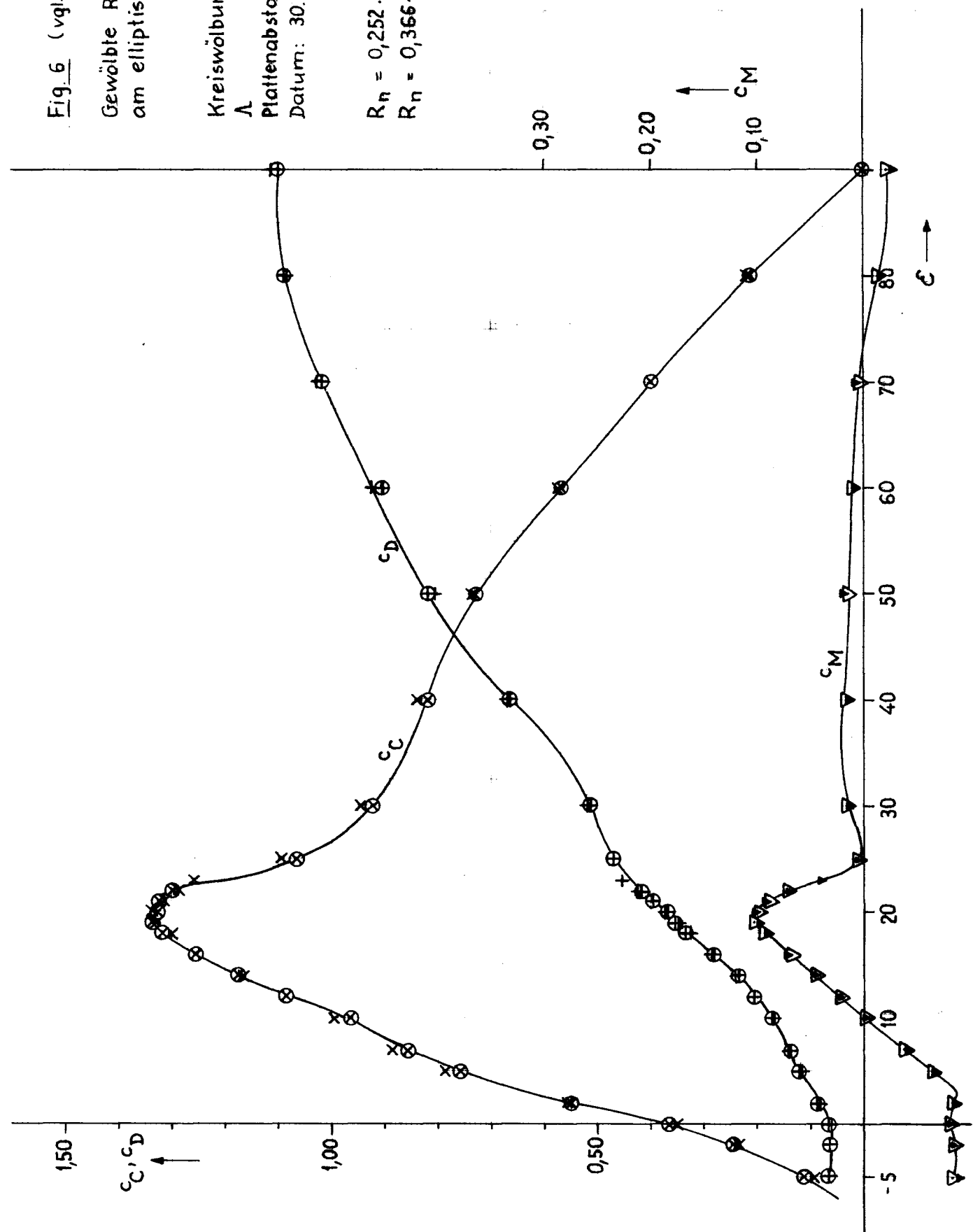


Fig. 7 (vgl. Tabelle 7):

Gewölbte Rechteckplatte
am elliptischen Mast

Kreiswölbung f/l

$= 0,12$

$= 2,0$

Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$

Datum: 7.5.-63

$R_n = 0,256 \cdot 10^6$

$R_n = 0,371 \cdot 10^6$

c_c

c_d

c_m

$\times$

$+$

∇

$\otimes$

$\oplus$

∇

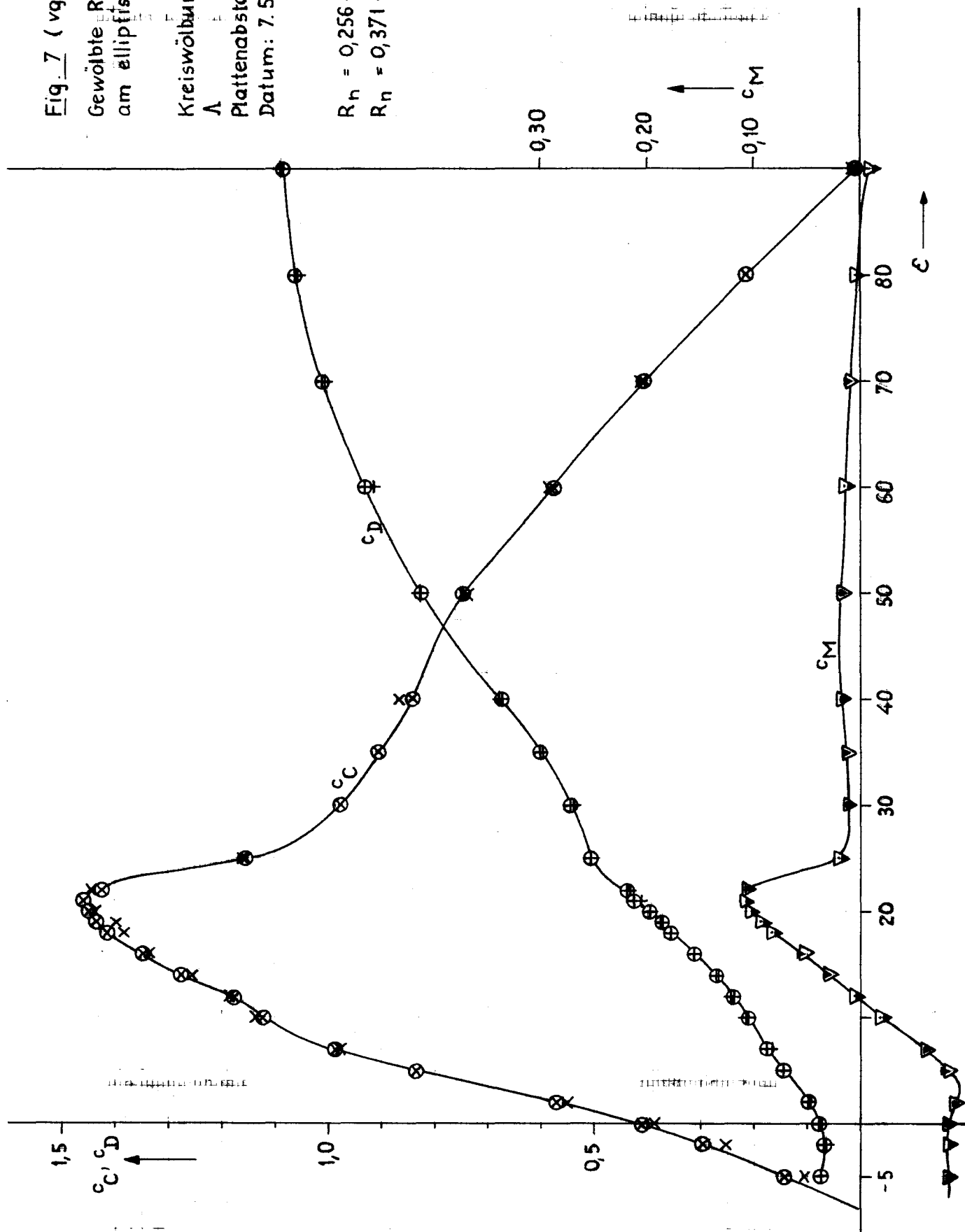


Fig. 8 (vgl. Tabelle 8):

Gewölbte Rechteckplatte
am elliptischen Mast

Kreiswölbung f/l
 Λ $= 0,12$
 $= 2,0$

Plattenabstand z. Mast d $= 15 \text{ mm}$
Datum: 7.5.-63

$R_n = 0,253 \cdot 10^6$ c_c c_D c_M
 $R_n = 0,364 \cdot 10^6$ $\times$ $+$ ∇
 $\otimes$ $\oplus$ ∇

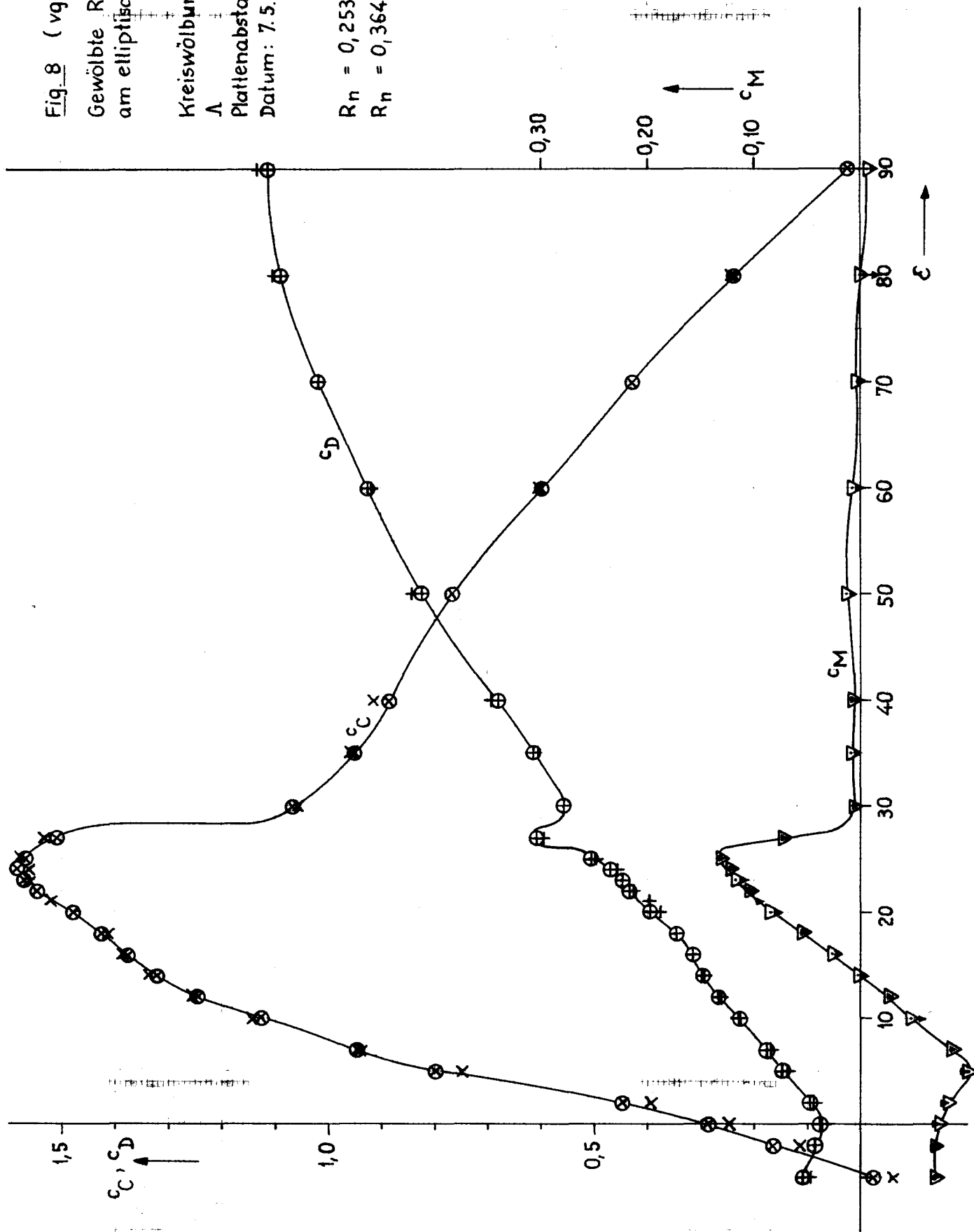


Fig. 9 (vgl. Tabelle 9):

Gewölbte Rechteckplatte
am elliptischen Mast

Kreiswölbung f/l $= 0,10$
 λ $= 2,0$
 Plattenabstand z. Mast $d = 7,5\text{mm}$
 Datum: 30.4.63

$R_n = 0,254 \cdot 10^6$ c_c c_D c_M
 $R_n = 0,366 \cdot 10^6$ $\times$ $+$ ∇
 $\otimes$ $\oplus$ ∇

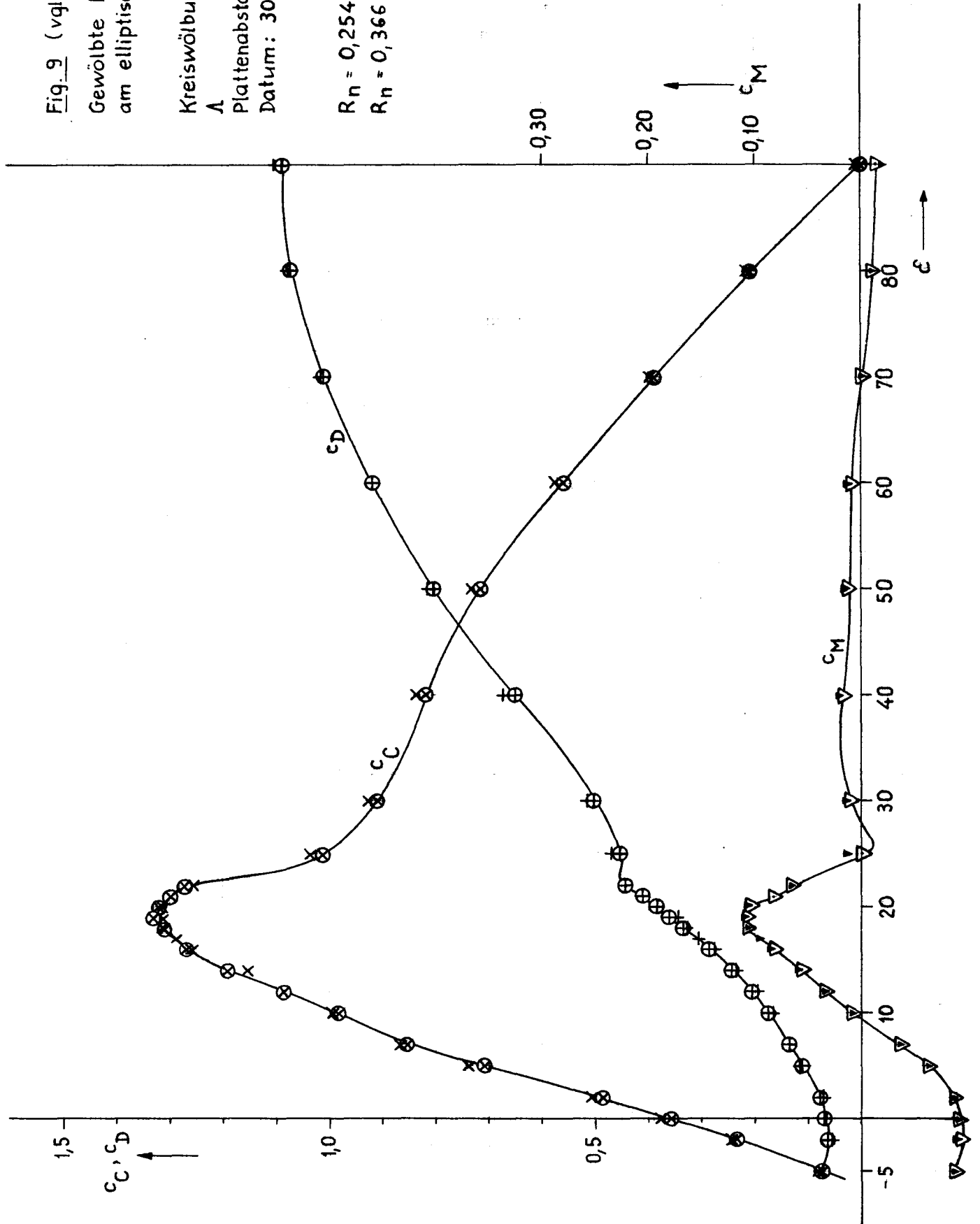


Fig. 10 (vgl. Tabelle 10):

Gewölbte Rechteckplatte
am elliptischen Mast

Kreiswölbung f/l
 Λ
 Plattenabstand z. Mast d
 Datum: 30. 4. - 63

$= 0,10$
 $= 2,0$
 $= 30\text{mm}$

$R_h = 0,254 \cdot 10^6$
 $R_h = 0,372 \cdot 10^6$

c_C c_D c_M
 $\times$ $+$ ∇
 $\otimes$ $\oplus$ ∇

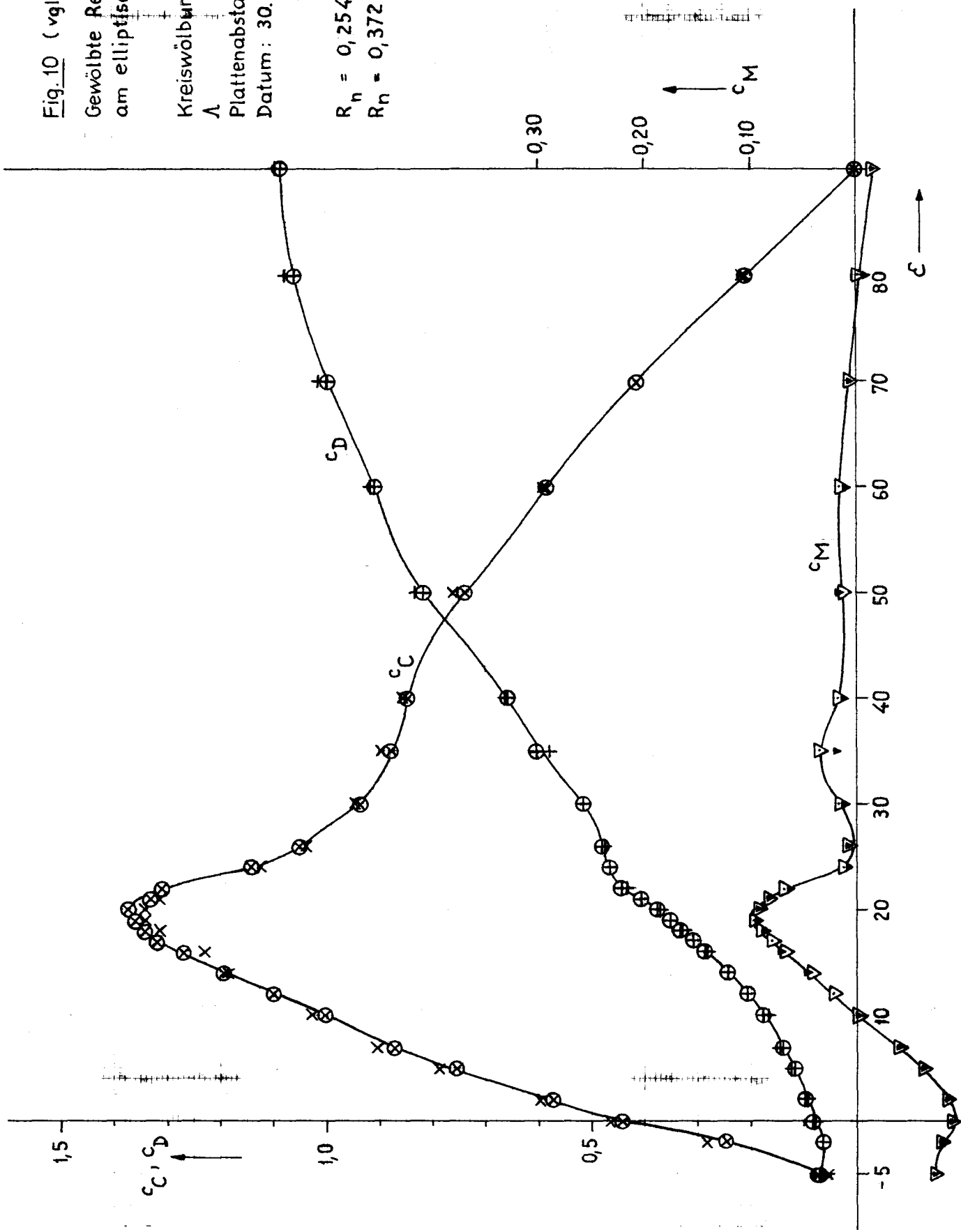


Fig. 11 (vgl. Tabelle 11):

Profilmast ohne Plattensegel,
elliptischer Zylinder, Achsen-
verhältnis 25:1

Λ = 16,0
Längsnut = 4,2 mm
Datum: 19.6.-63

$R_n = 0,354 \cdot 10^5$
 $R_n = 0,514 \cdot 10^5$
 c_c c_D
x + $\oplus$

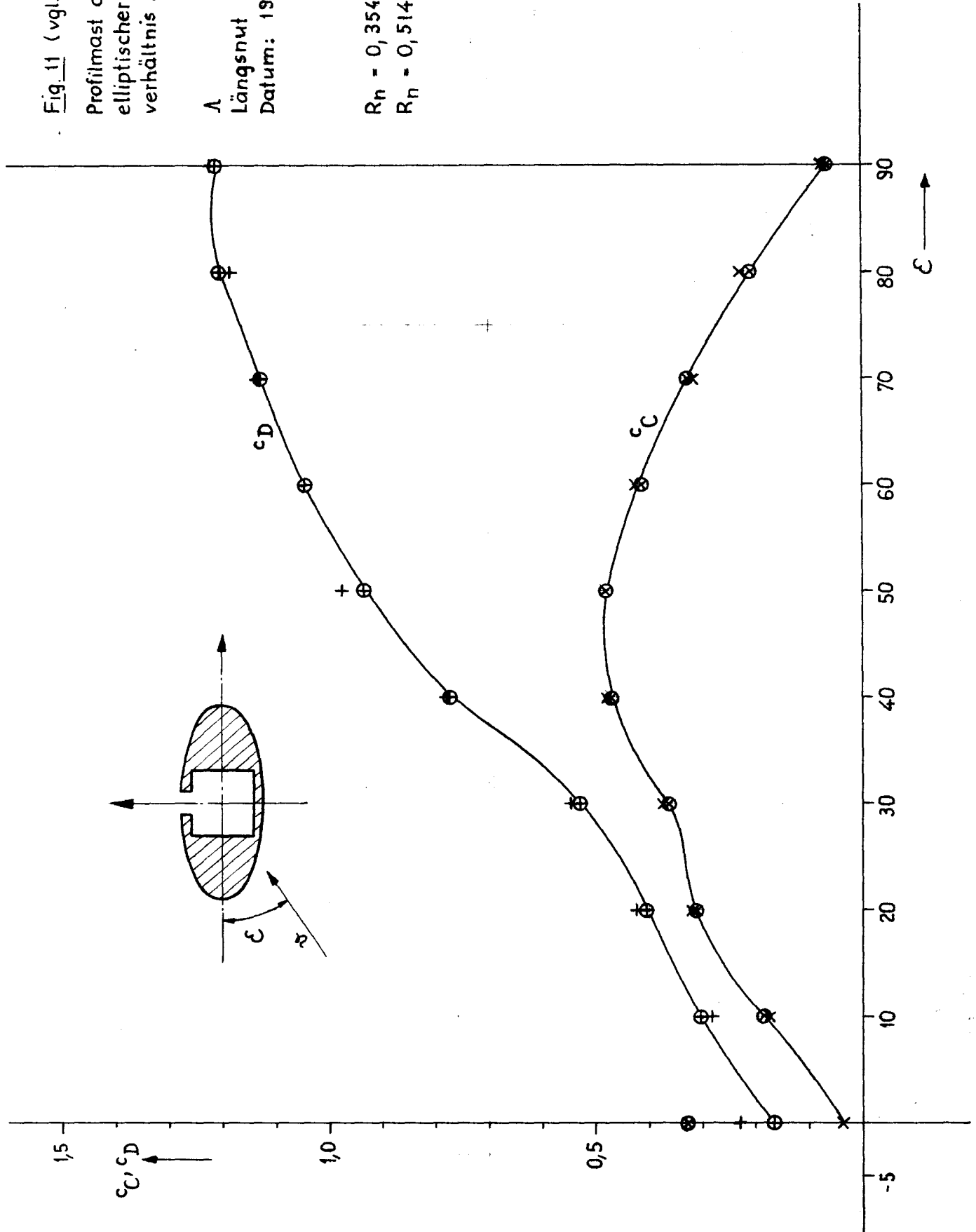


Fig. 12 (vgl. Tabelle 12):

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast (Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung f/l = 0,12
 Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40$; 1
 Spaltbreite (mm) $s = 0$
 $\Lambda_{\text{gesamt}} = 0,40$
 Datum: 18.6.-63

	c_C	c_D	c_M
$R_n = 0,255 \cdot 10^6$	x	+	▽
$R_n = 0,370 \cdot 10^6$	⊗	⊕	▽

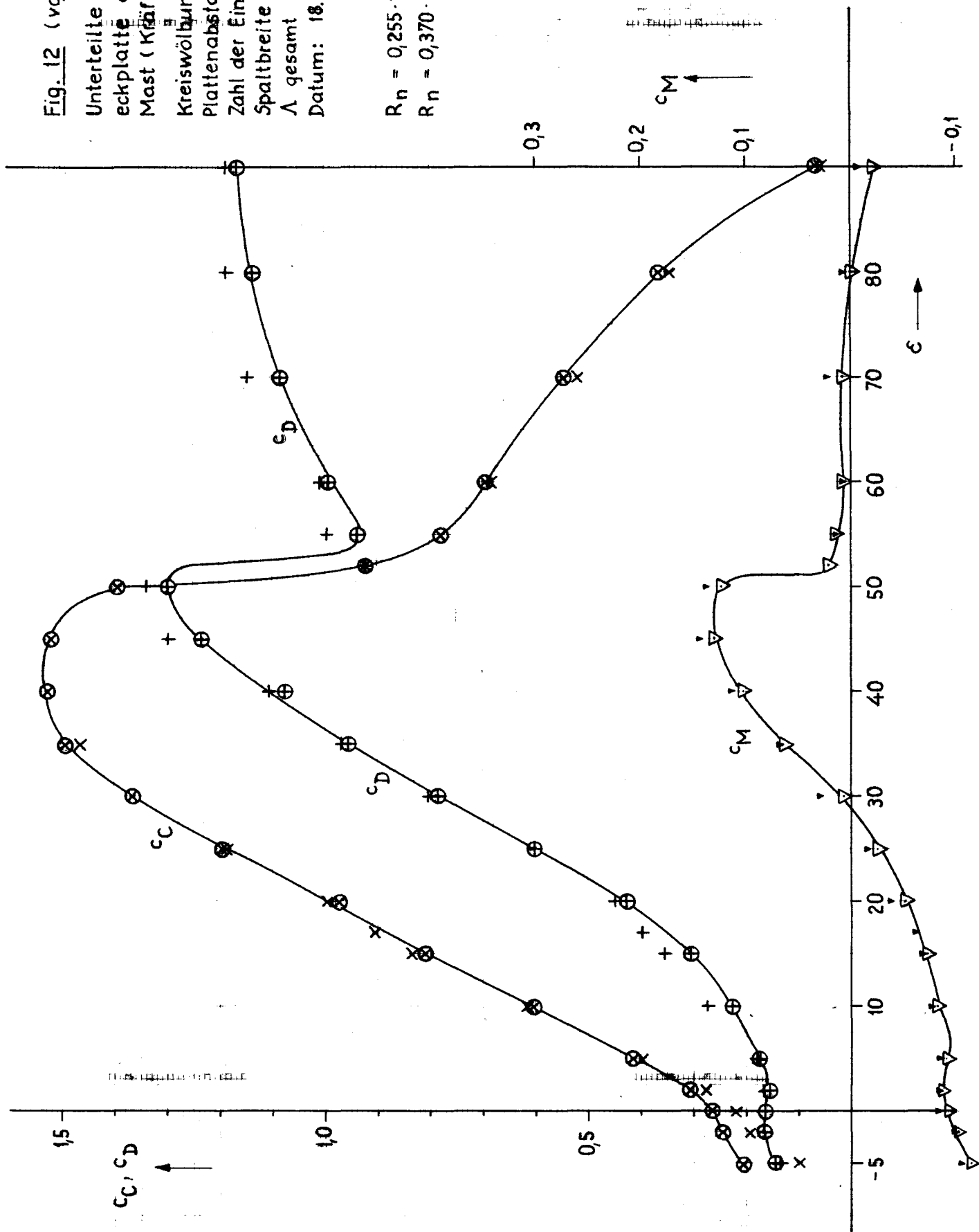


Fig. 13 (vgl. Tabelle 13) :

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung f/l = 0,12

Plattenabstand z. Mast d = 15 mm

Zahl der Einzelplatten Λ = 0,40 : 2

Spaltbreite (mm) s = 0

Λ ges. = 0,80

Datum: 18.6. - 63

c_C c_D c_M

$R_n = 0,253 \cdot 10^6$

$R_n = 0,367 \cdot 10^6$

$\times$ $+$ $\otimes$ $\oplus$ ∇ $\triangledown$

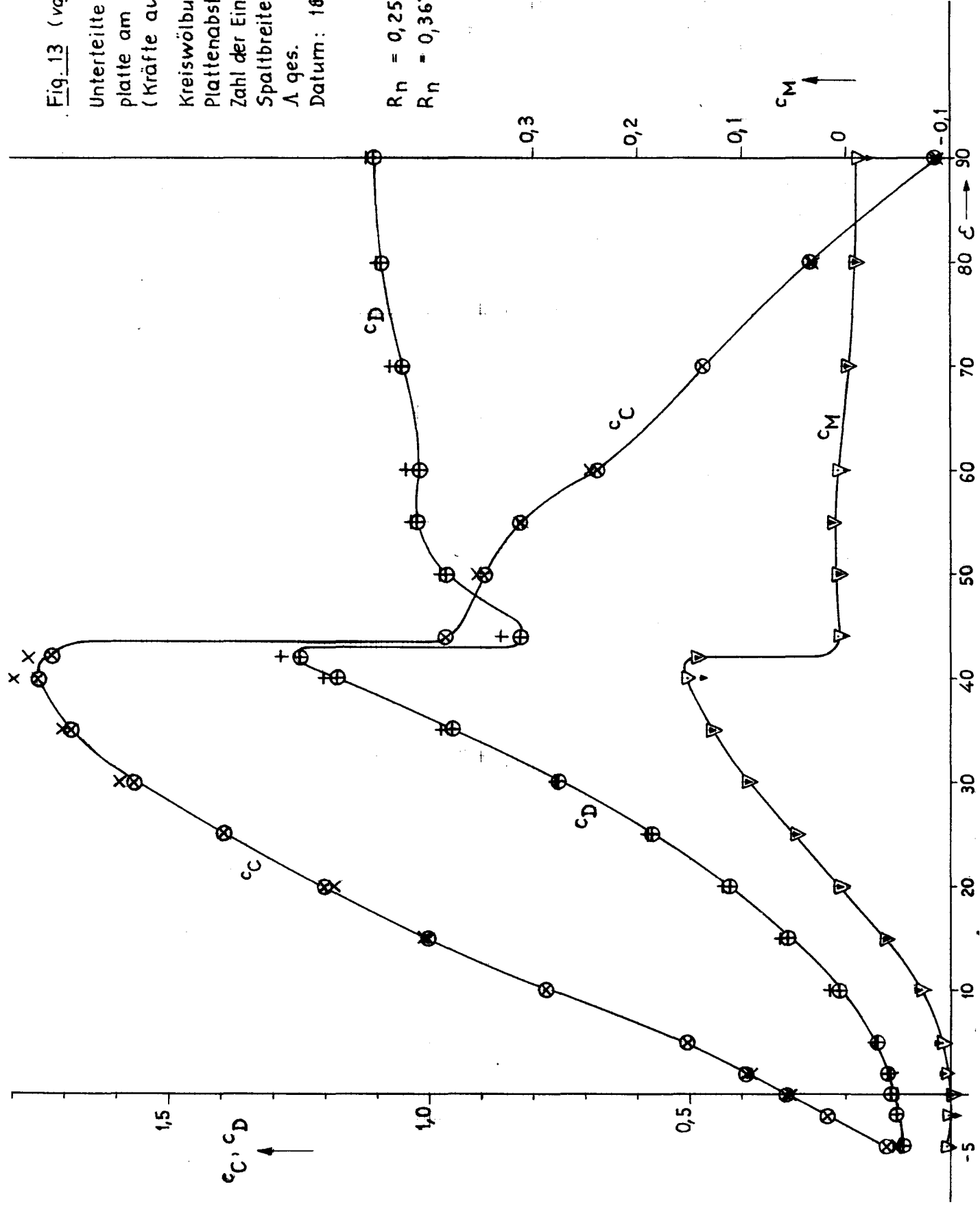


Fig. 14 (vgl. Tabelle 14):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
 Plattenabstand z. Mast $d = 15\text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40: 3$
 Spaltbreite (mm) $s = 0$
 Λ ges. $= 1,20$
 Datum: 20.6.-63

c_C c_D c_M
 $R_n = 0,257 \cdot 10^6$ $\times$ $+$ ∇
 $R_n = 0,372 \cdot 10^6$ $\otimes$ $\oplus$ ∇

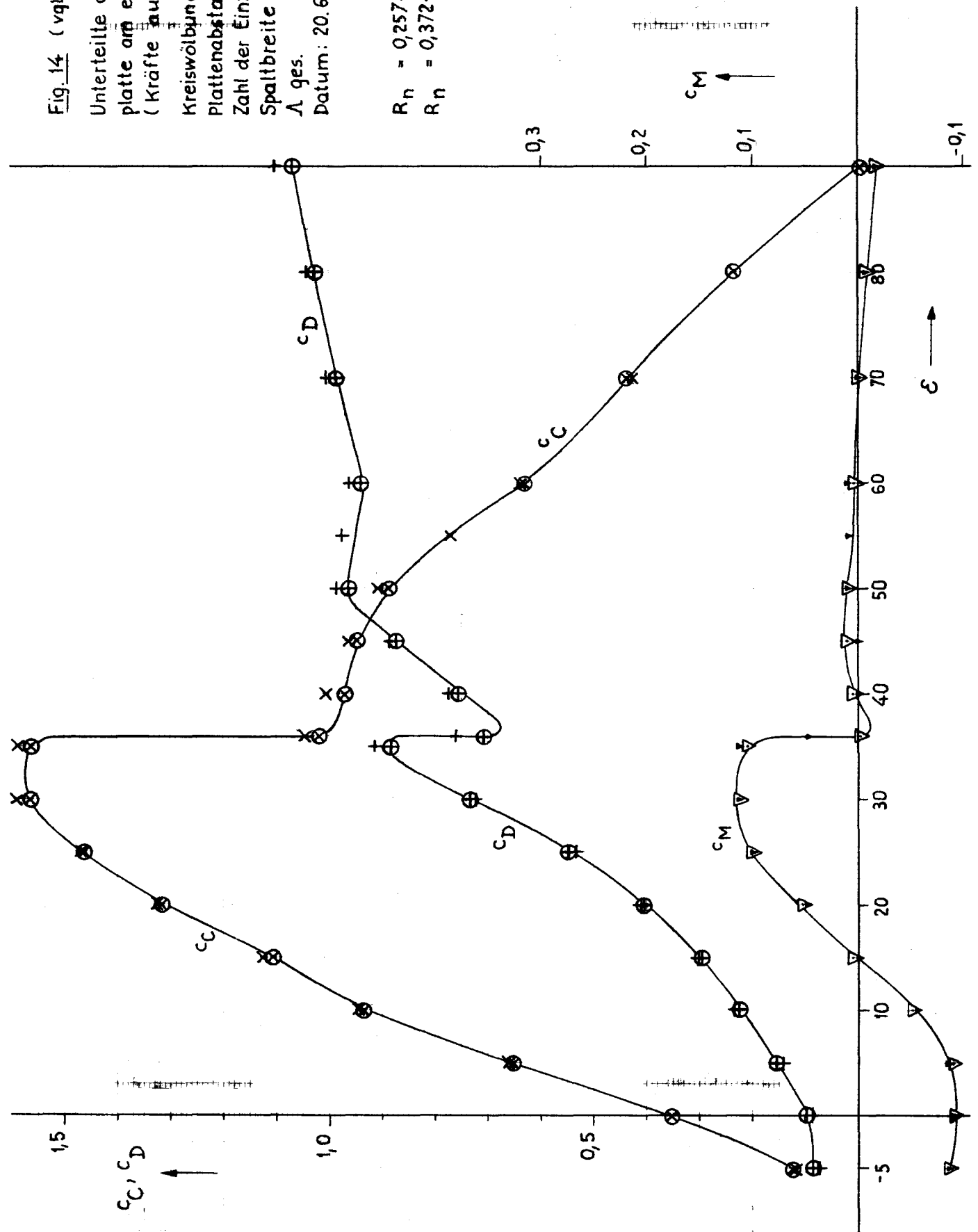


Fig. 15 (vgl. Tabelle 15):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
 Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 4$
 Spaltbreite (mm) $s = 0$
 $\Lambda_{\text{ges.}} = 1,60$
 Datum: 20.6.-63

c_C	c_D	c_M
$R_n = 0,254 \cdot 10^6$	x	$+$
$R_n = 0,369 \cdot 10^6$	$\otimes$	$\oplus$

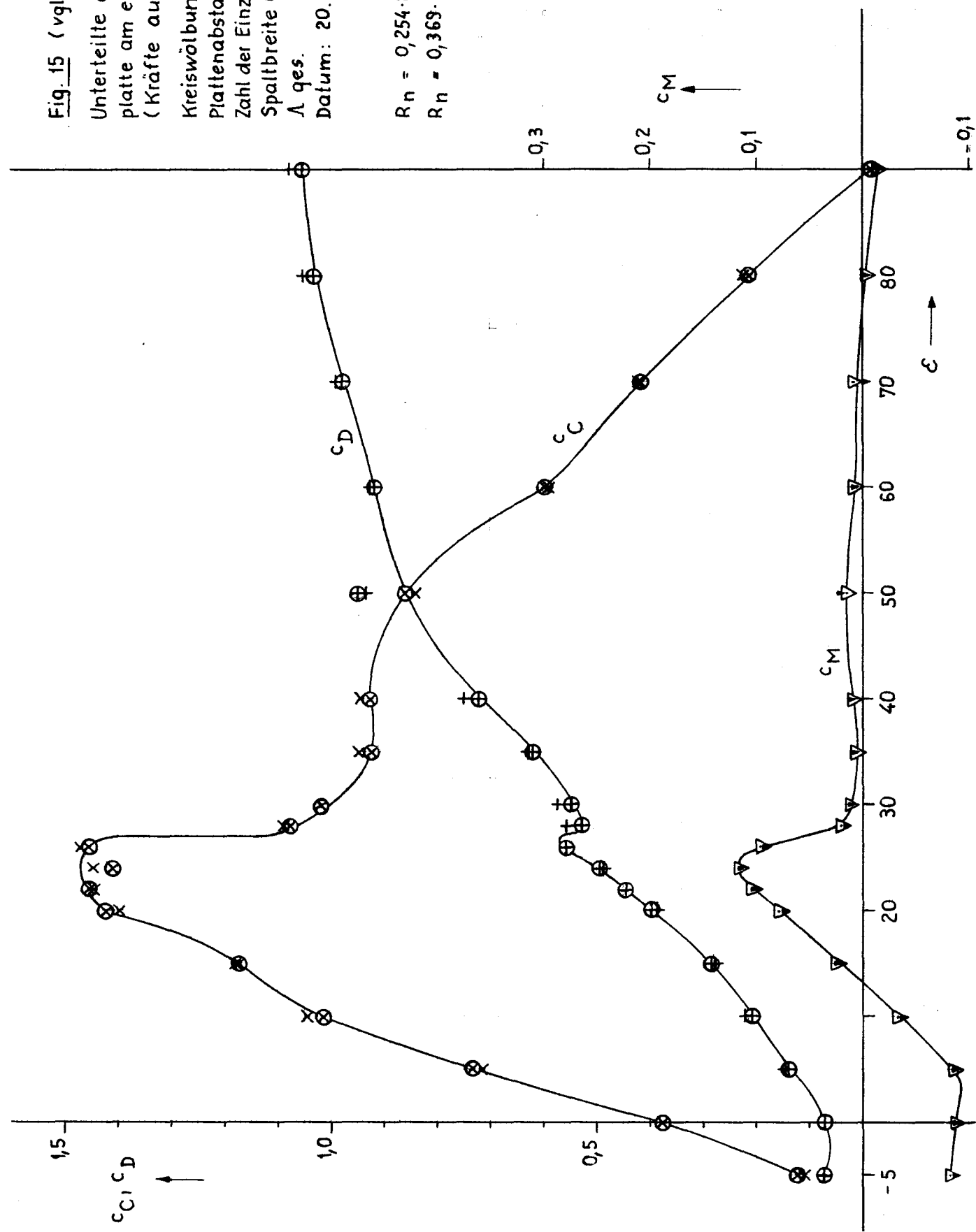


Fig. 16 (vgl. Tabelle 16):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40$; 5
Spaltbreite (mm) $s = 0$
 $\Lambda \text{ ges.} = 2,00$

Datum: 20.6. - 63

c_C	c_D	c_M
$R_n = 0,256 \cdot 10^6$	x	$+$
$R_n = 0,370 \cdot 10^6$	$\otimes$	∇

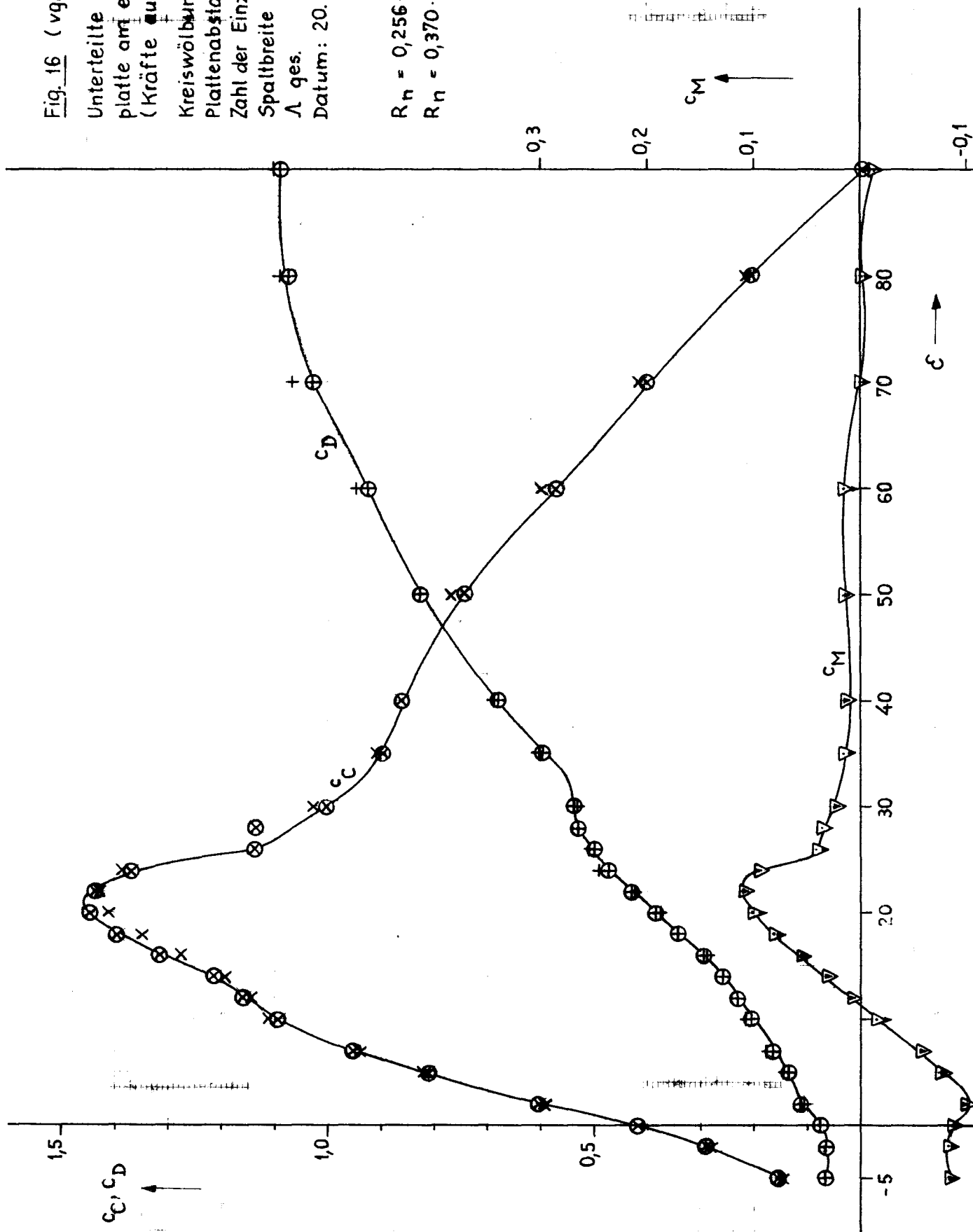


Fig. 17 (vgl. Tabelle 17):

Unterteile gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l_1 = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 2$
Spaltbreite (mm) $s = 216$

Datum : 19. 6. - 63

c_C	c_D	c_M
$R_n = 0,256 \cdot 10^6$	x	$+$
$R_n = 0,370 \cdot 10^6$	$\otimes$	$\otimes$
		∇

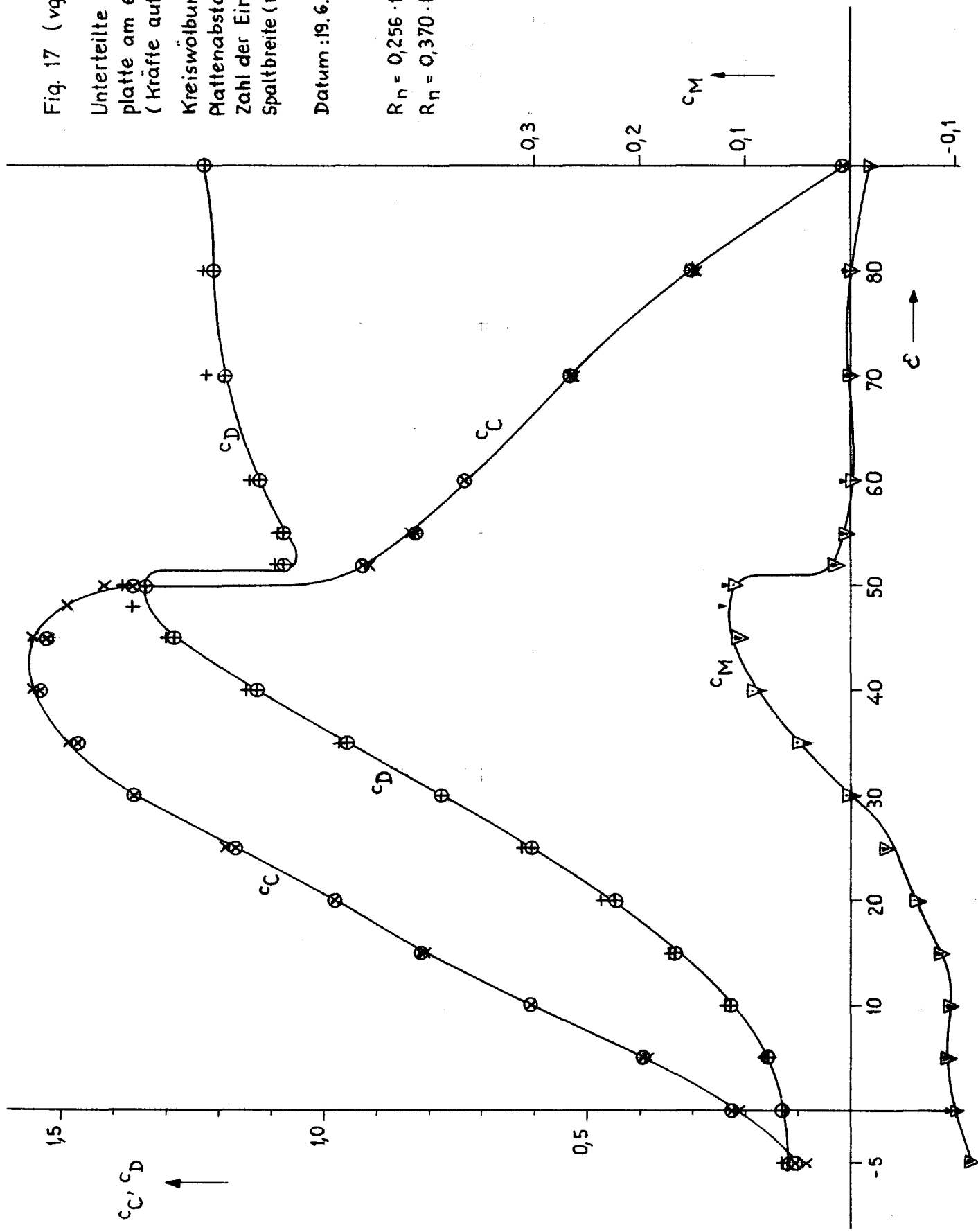


Fig. 18 (vgl. Tabelle 18):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40$: 2
Spaltbreite (mm) $s = 108$

Datum: 19.6.-63

c_C c_D c_M
 $R_n = 0,255 \cdot 10^6$ x + ▽
 $R_n = 0,368 \cdot 10^6$ ⊗ ⊕ ▽

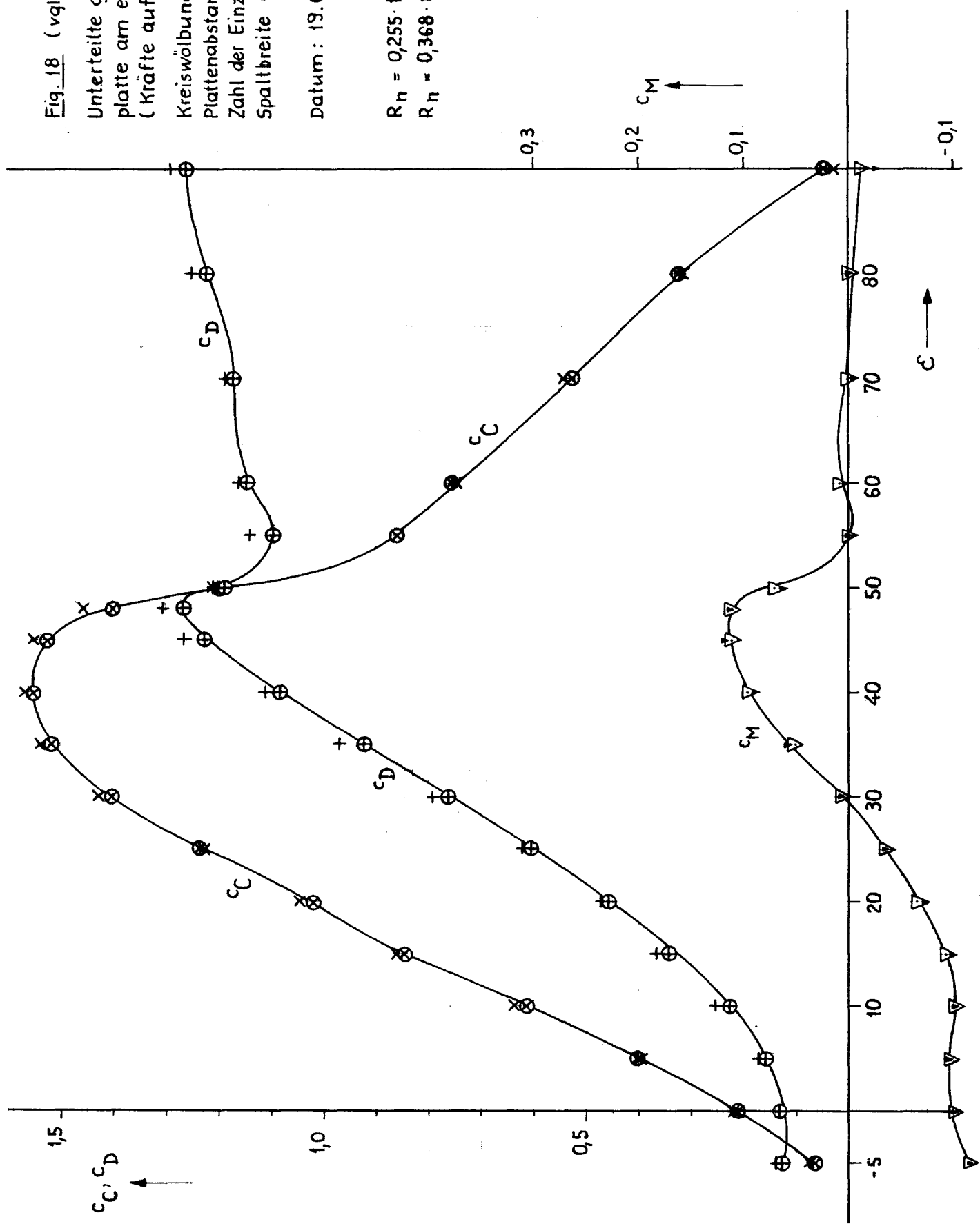


Fig. 19 (vgl. Tabelle 19):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40:3$
Spaltbreite (mm) $s = 108$

Datum: 20.6.-63

c_C	c_D	c_M
$R_n = 0,255 \cdot 10^6$	x	$+$
$R_n = 0,370 \cdot 10^6$	$\otimes$	$\oplus$
		∇

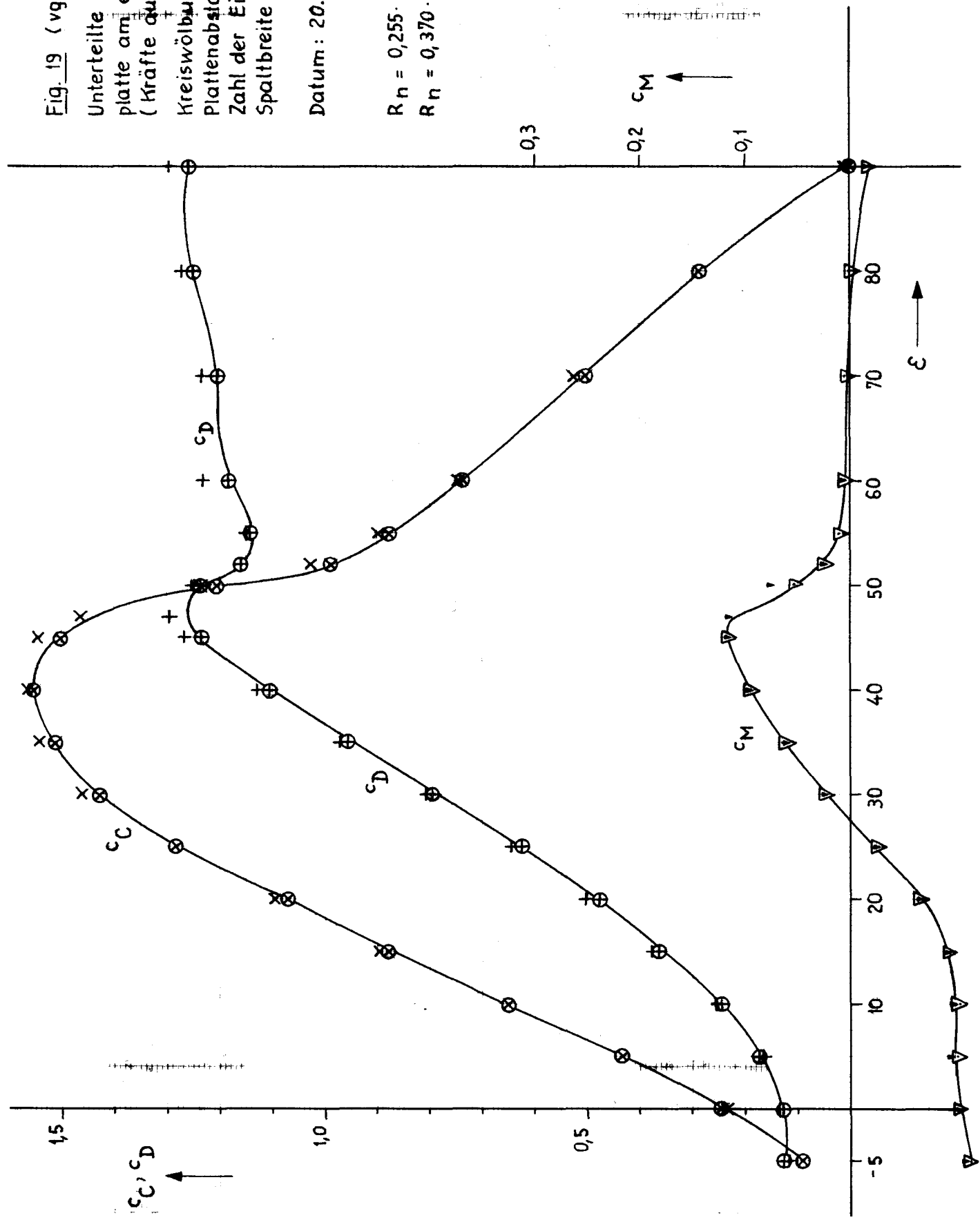


Fig. 20 (vgl. Tabelle 20):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,80 : 2$
Spaltbreite (mm) $s = 108$

Datum: 20. 6. 63

	c_C	c_D	c_M
$R_n = 0,254 \cdot 10^6$	x	+	▽
$R_n = 0,367 \cdot 10^6$	⊗	⊕	▽

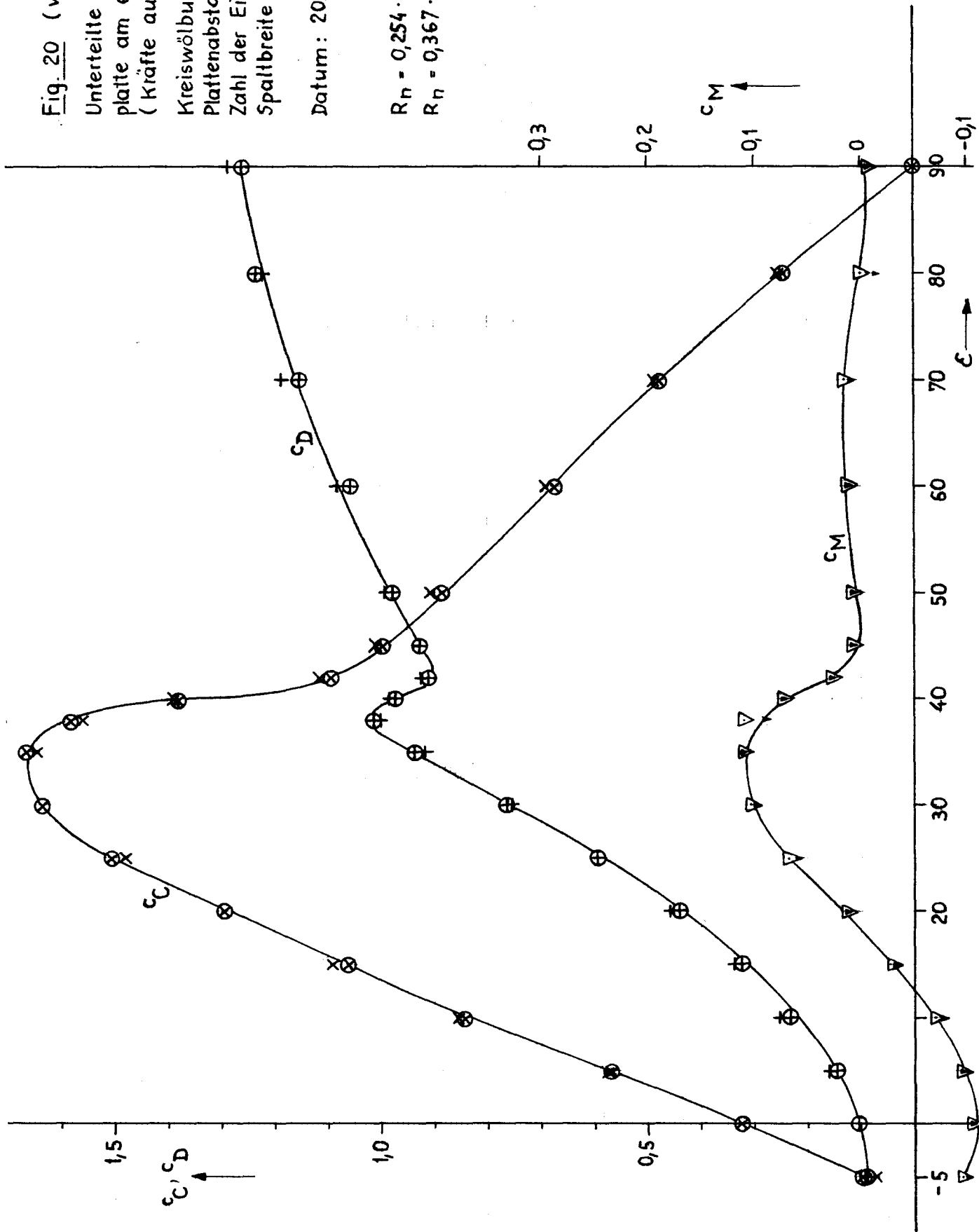


Fig. 21 (vgl. Tabelle 21):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 2$
Spaltbreite (mm) $s = 54$

Datum : 19.6. - 63

c_C c_D c_M
 $R_n = 0,254 \cdot 10^6$ x + ▽
 $R_n = 0,368 \cdot 10^6$ ⊗ ⊕

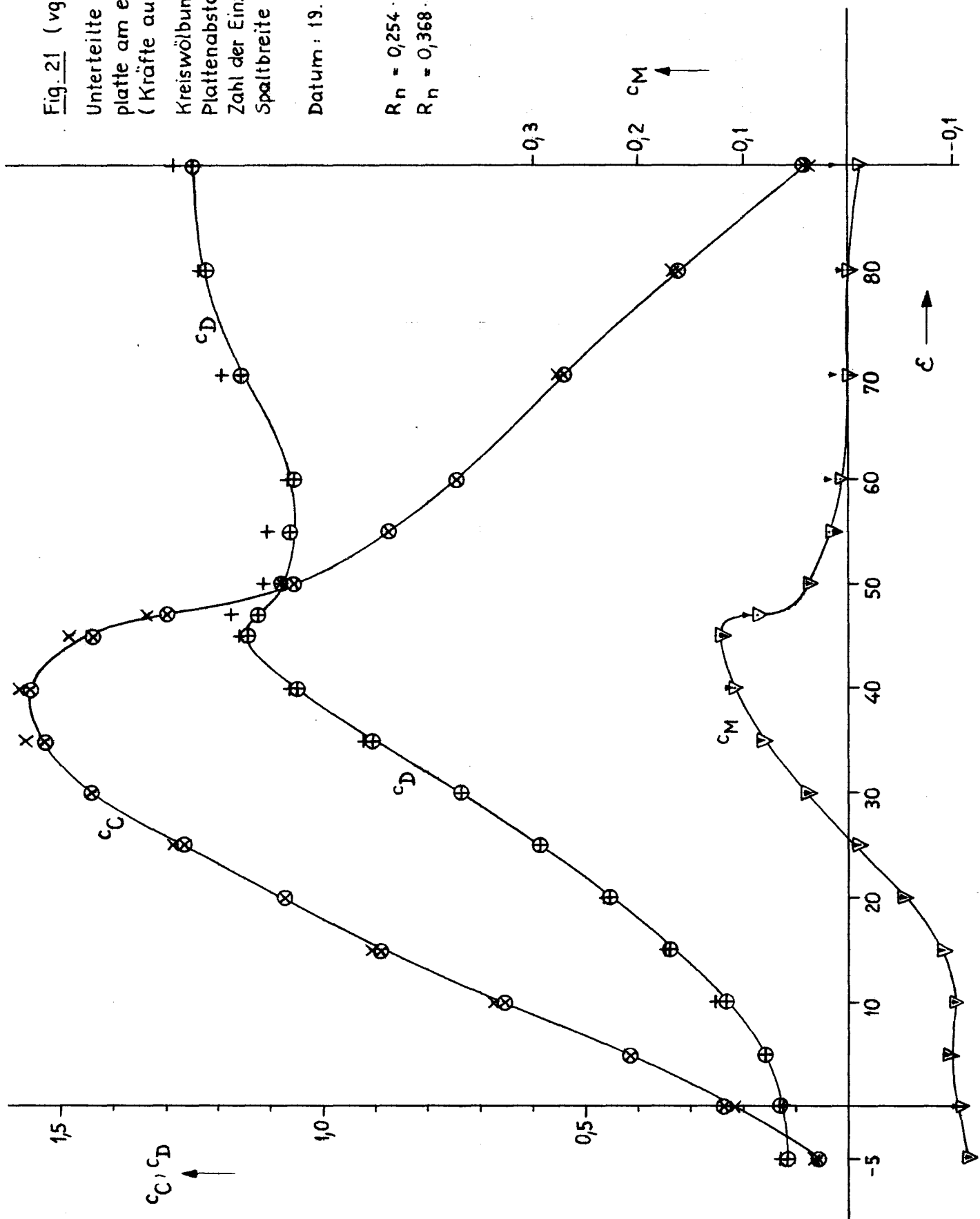


Fig. 22 (vgl. Tabelle 22):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 2$
Spaltbreite (mm) $s = 36$

Datum: 19.6. - 63

	c_C	c_D	c_M
$R_n = 0,253 \cdot 10^6$	x	+	▽
$R_n = 0,367 \cdot 10^6$	⊗	⊕	▽

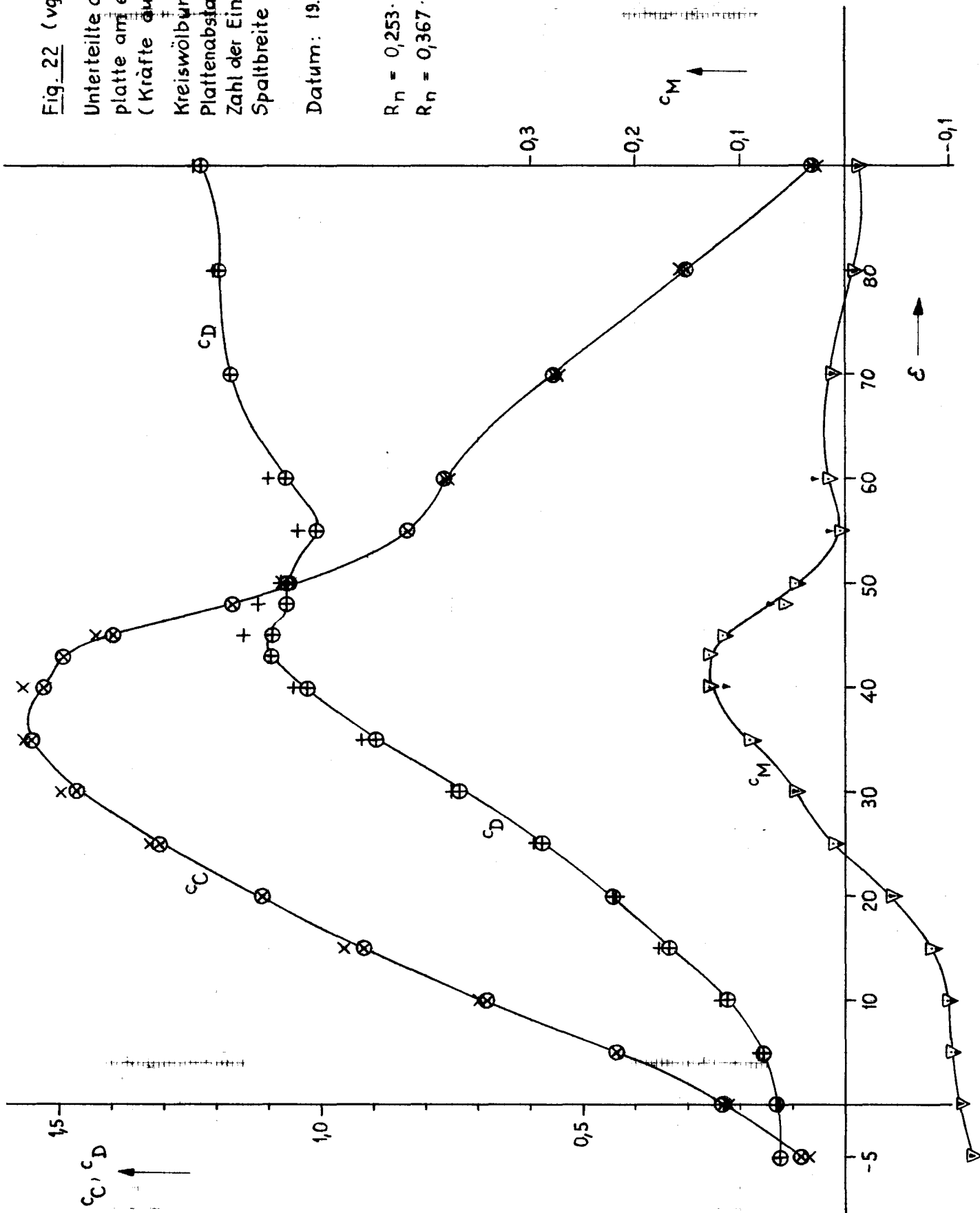


Fig. 23 (vgl. Tabelle 23):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 2$
Spaltbreite (mm) $s = 10, 8$

Datum: 20. 6. - 63

c_C c_D c_M
 $R_n = 0,258 \cdot 10^6$ x + ▽
 $R_n = 0,373 \cdot 10^6$ ⊗ ⊕ ⊖

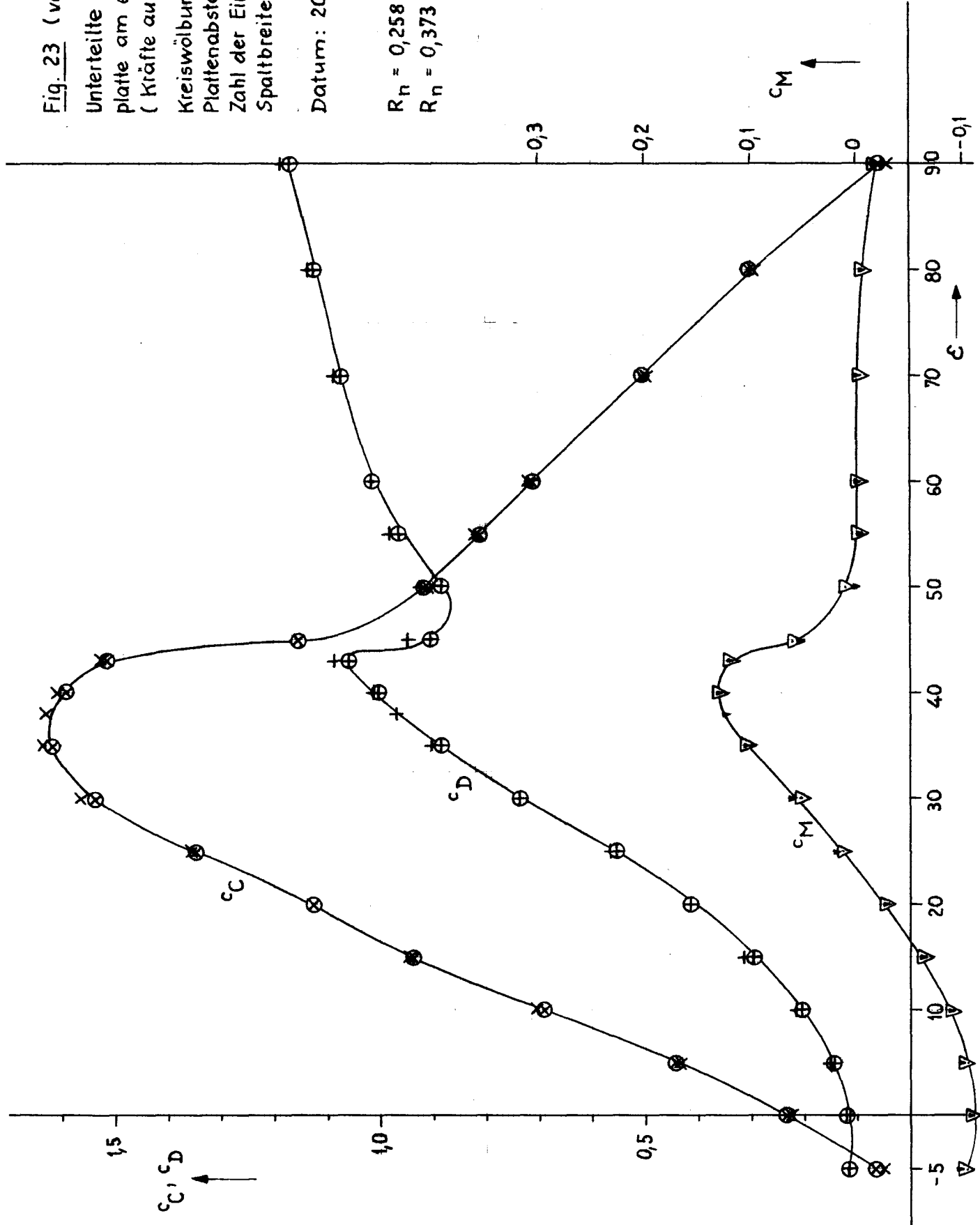


Fig. 24 (vgl. Tabelle 24)

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z Mast $d = 15\text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40: 3$
Spaltbreite (mm) $s = 36$

Datum: 20.6.-63

c_c	c_D	c_M
$R_n = 0,255 \cdot 10^6$	x	$+$
$R_n = 0,368 \cdot 10^6$	$\otimes$	$\oplus$
		∇

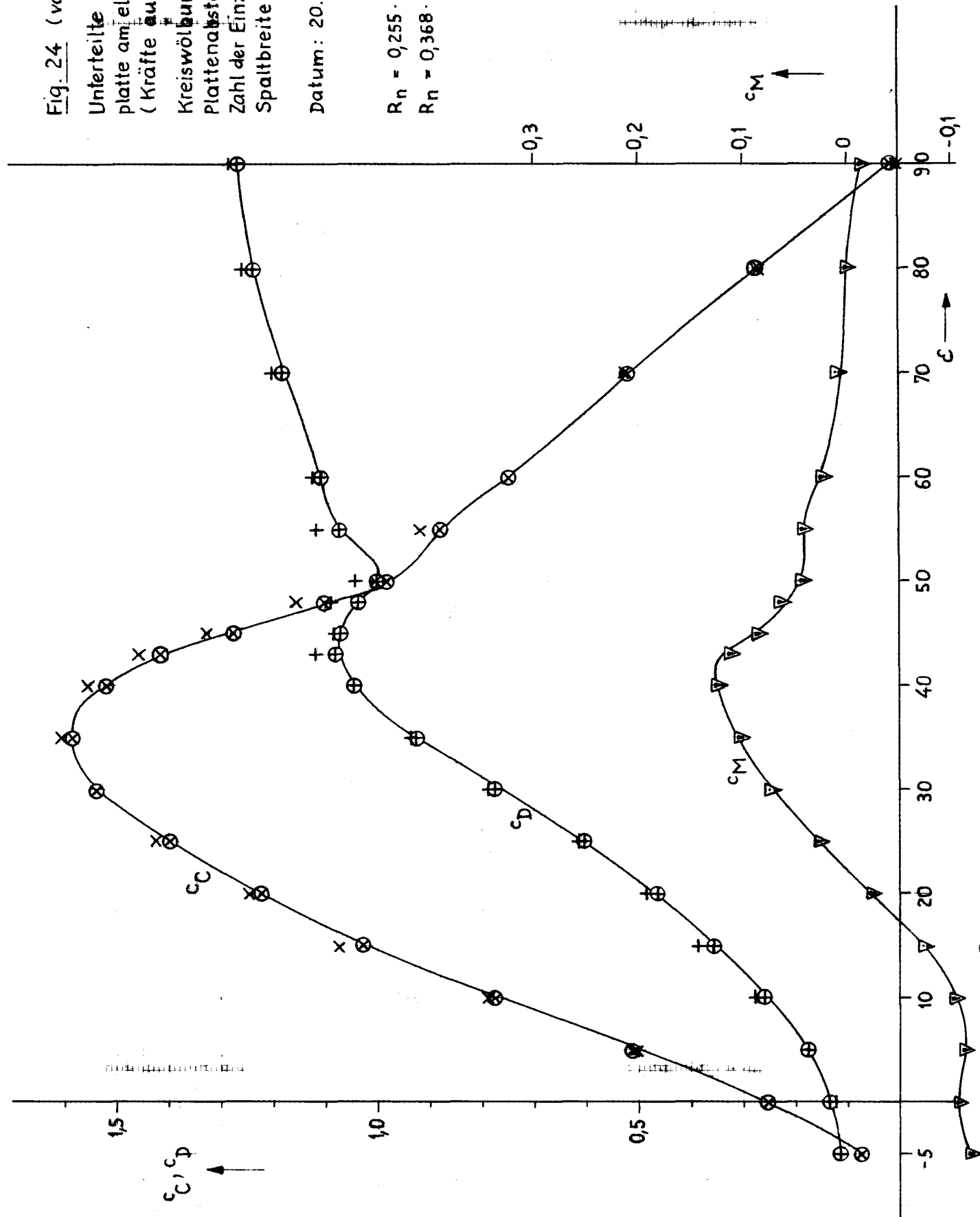


Fig. 25 (vgl. Tabelle 25):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 3$
Spaltbreite (mm) $s = 10,8$

Datum: 20.6.-63

$R_n = 0,254 \cdot 10^6$ c_C x c_D + c_M ▽
 $R_n = 0,369 \cdot 10^6$ ⊗ ⊕ ⊙ ⊖

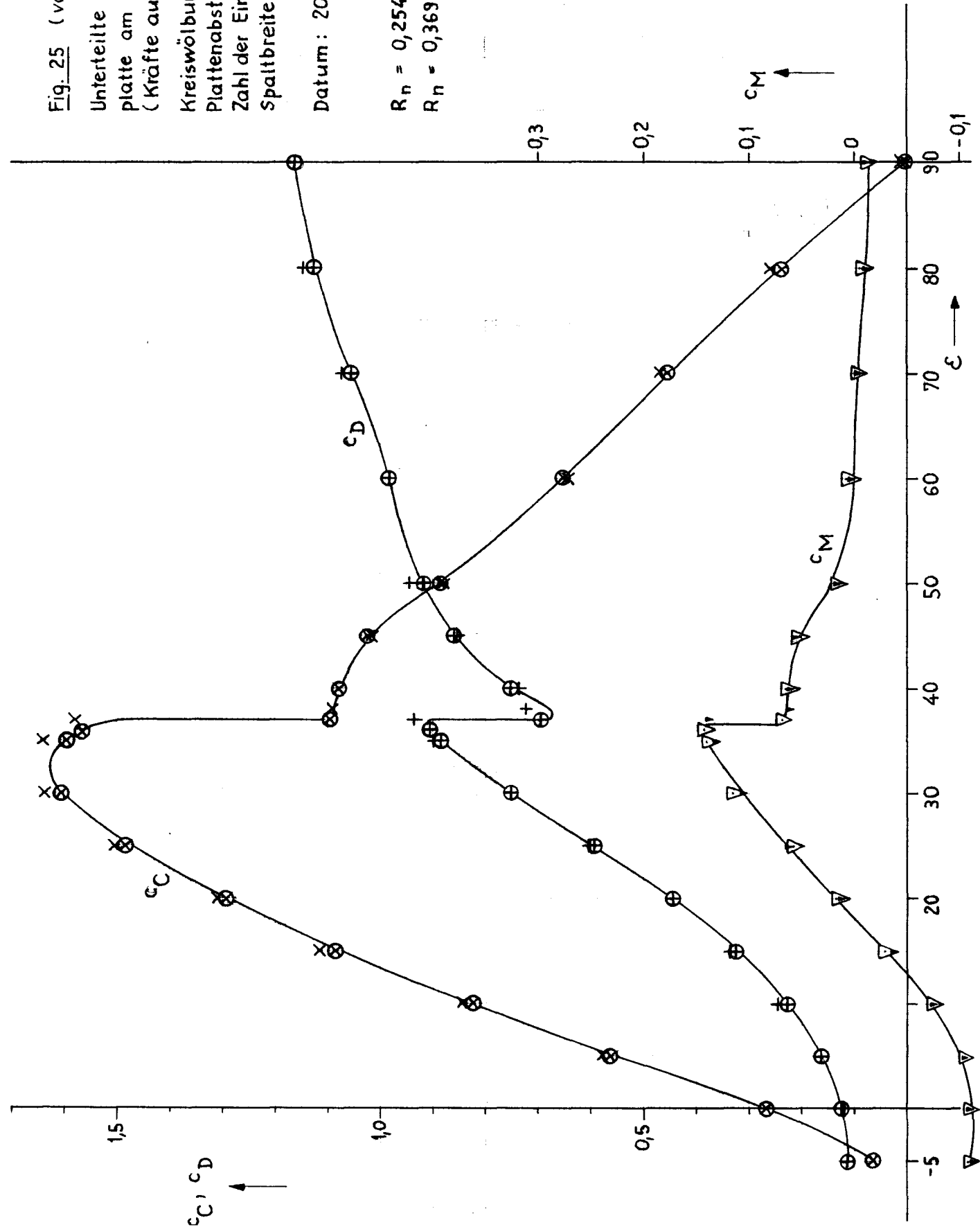


Fig. 26 (vgl. Tabelle 26):

Unterteilte gewölbte Rechteckplatte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
 Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
 Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,80 : 2$
 Spaltbreite (mm) $s = 72$

Datum: 21.6.-63

c_C c_D c_M

$R_n = 0,254 \cdot 10^6$ x + ▽

$R_n = 0,368 \cdot 10^6$ ⊗ ⊕ ⊖

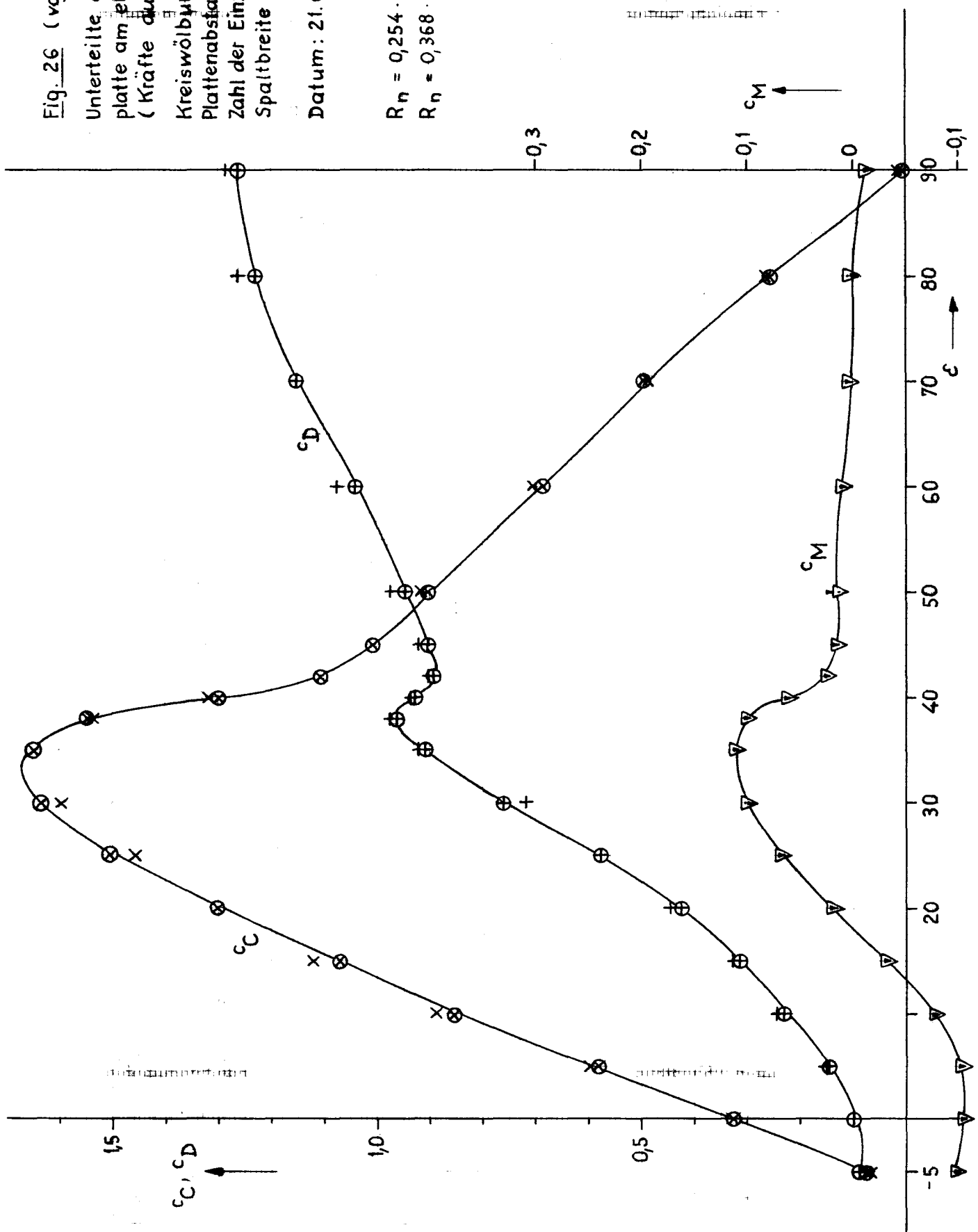


Fig. 27 (vgl. Tabelle 27):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,80: 2$
Spaltbreite (mm) $s = 21,6$

Datum: 21.6.-63

c_c	c_D	c_M
$R_n = 0,254 \cdot 10^6$	x	$+$
$R_n = 0,368 \cdot 10^6$	$\otimes$	$\oplus$
		∇

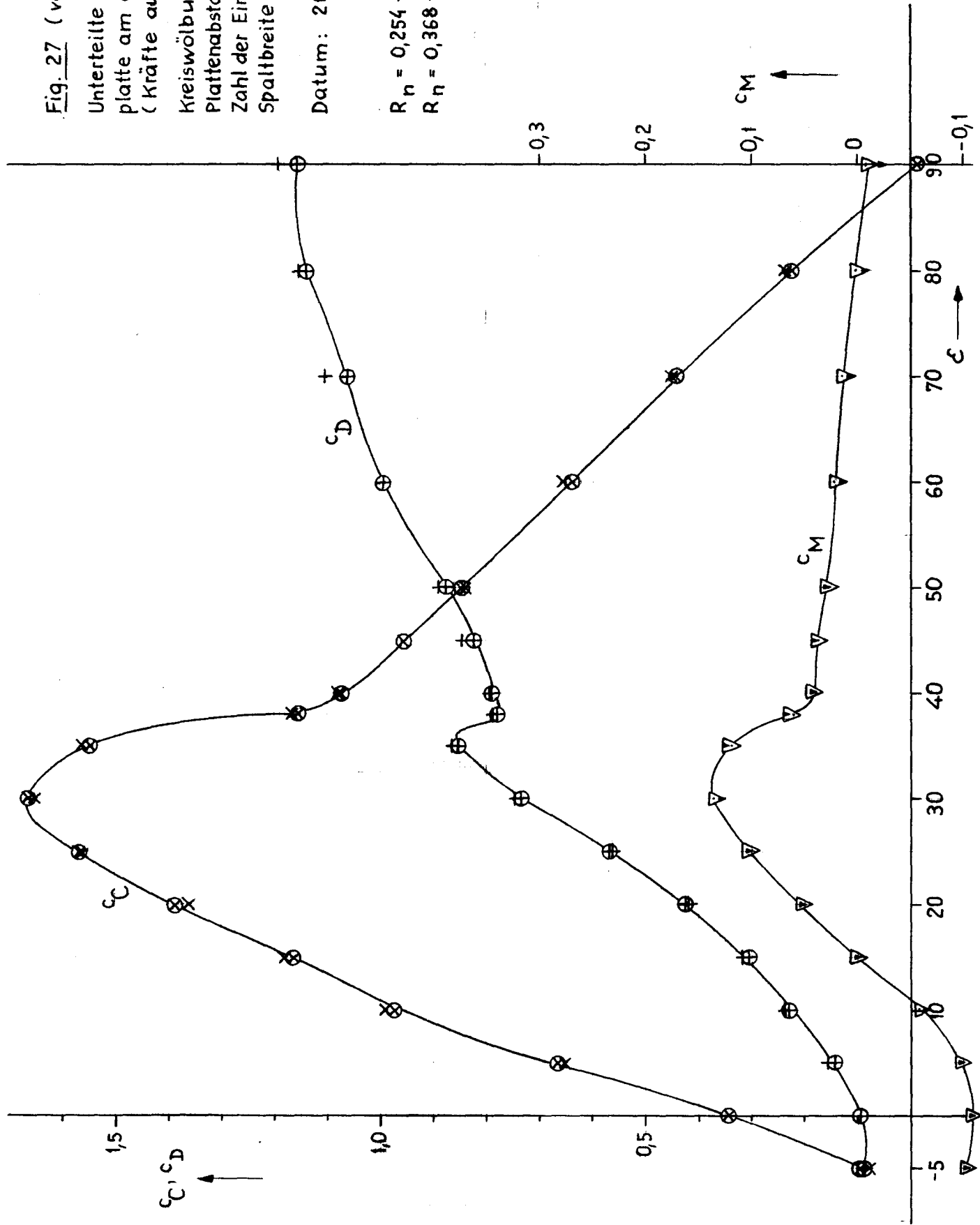


Fig. 28 (vgl. Tabelle 28):

Unterteile gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,80$; 2
Spaltbreite (mm) $s = 10,8$

Datum: 21.6.-63

	c_C	c_D	c_M
$R_n = 0,253 \cdot 10^6$	x	+	▽
$R_n = 0,366 \cdot 10^6$	⊗	⊕	▽

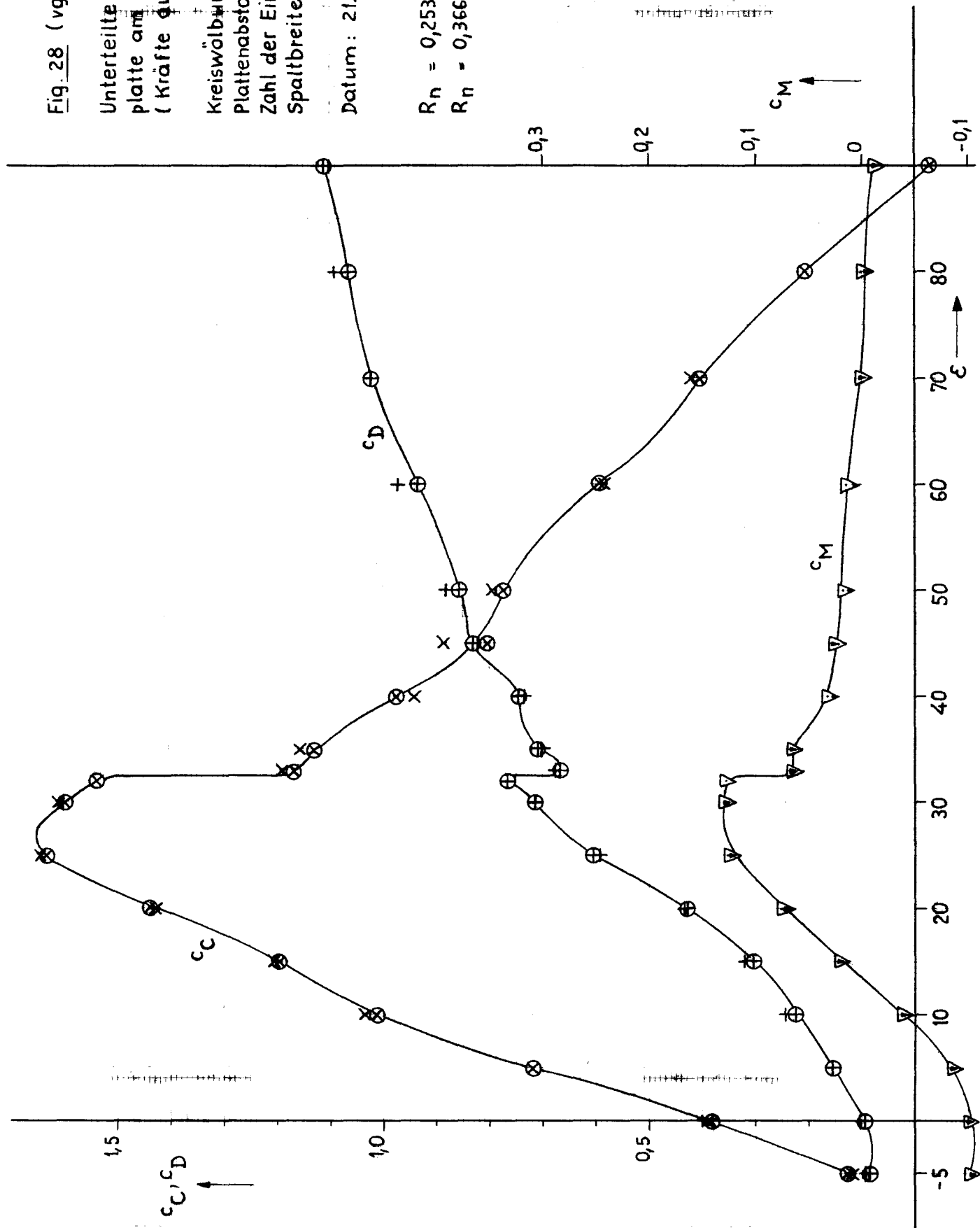


Fig. 29 (vgl. Tabelle 29):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l_1 = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,80:2$
Spaltbreite (mm) $s = 2,1$

Datum: 21.6. - 63

	c_C	c_D	c_M
$R_N = 0,252 \cdot 10^6$	x	+	▽
$R_N = 0,367 \cdot 10^6$	⊗	⊕	▽

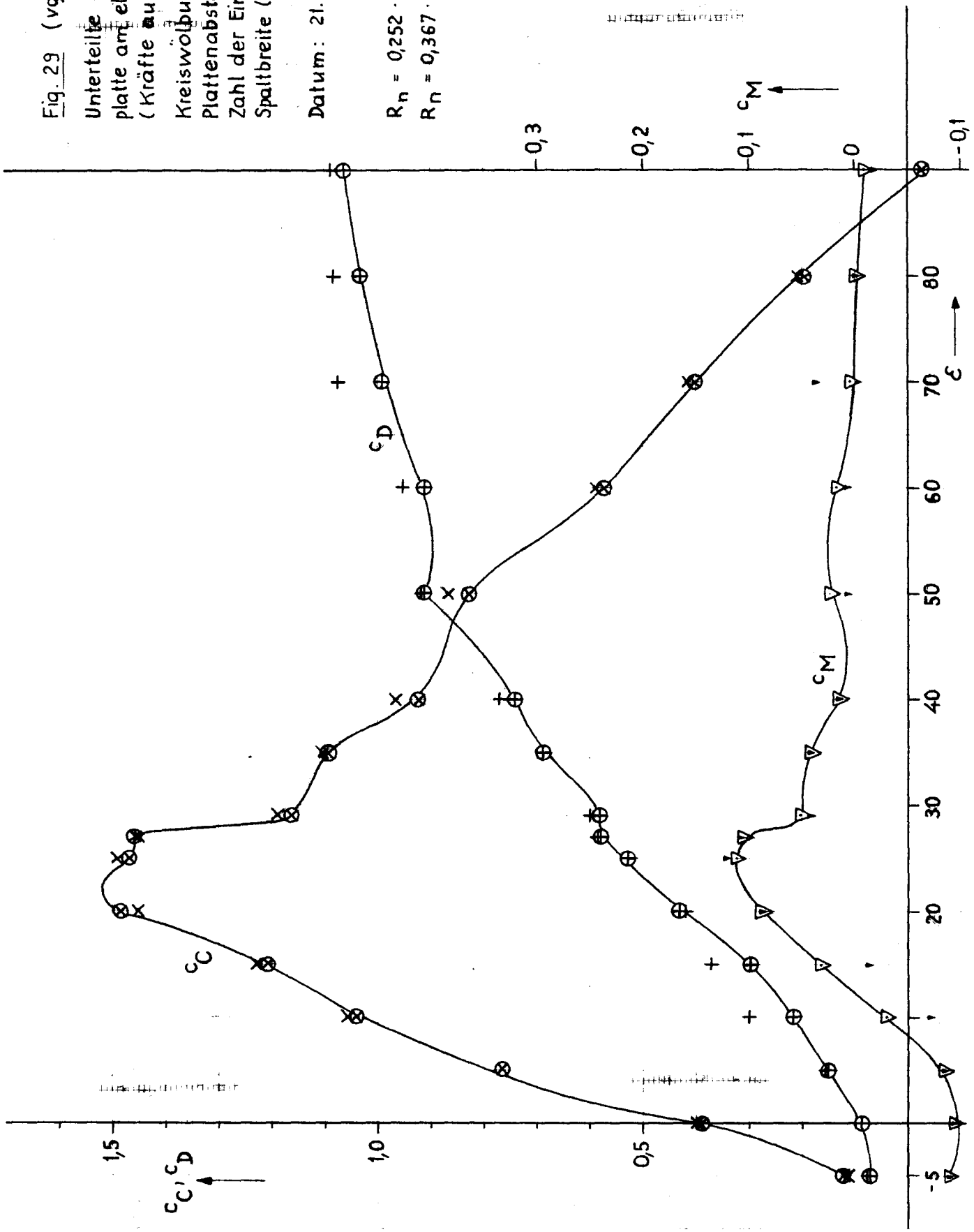


Fig. 30 (vgl. Tabelle 30):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l_1 = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15 \text{ mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40 : 4$
Spaltbreite (mm) $s = 36$

Datum: 21.6.-63

	c_C	c_D	c_M
$R_n = 0,252 \cdot 10^6$	x	+	▽
$R_n = 0,366 \cdot 10^6$	⊗	⊕	▽

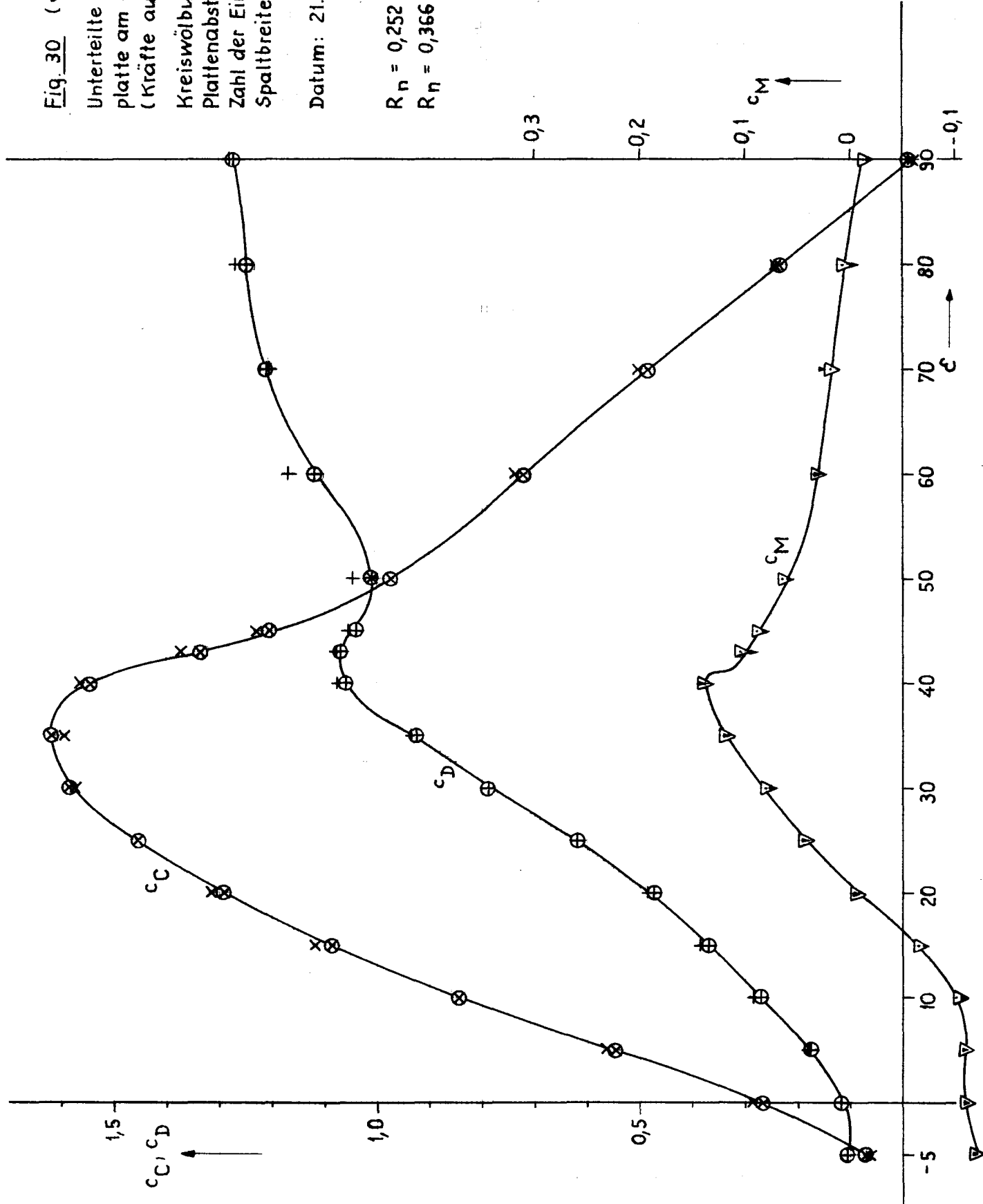


Fig. 31 (vgl. Tabelle 31):

Unterteilte gewölbte Rechteck-
platte am elliptischen Mast
(Kräfte auf Plattensegel)

Kreiswölbung $f/l = 0,12$
Plattenabstand z. Mast $d = 15\text{mm}$
Zahl der Einzelplatten $\Lambda = 0,40: 4$
Spaltbreite (mm) $s = 10,8$

Datum: 21. 6. - 63

	c_C	c_D	c_M
$R_n = 0,252 \cdot 10^6$	x	+	▽
$R_n = 0,366 \cdot 10^6$	⊗	⊕	▽

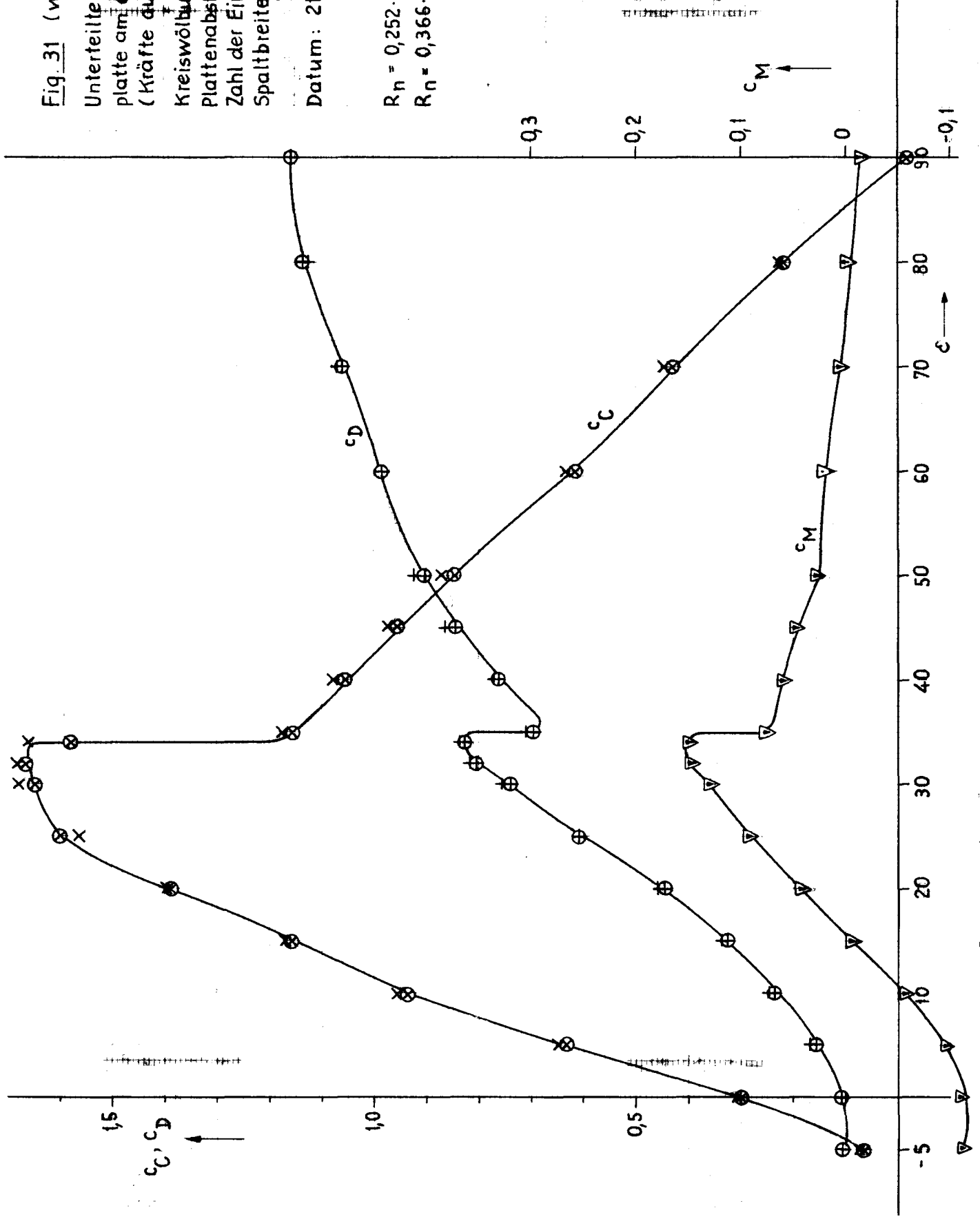


Fig. 32 Gewölbte Rechteckplatten $\Lambda = 2,0$
am elliptischen Mast.
Vergleich der Polaren bei verschiedener
Wölbung.

$$R_n \approx 0,38 \cdot 10^6$$

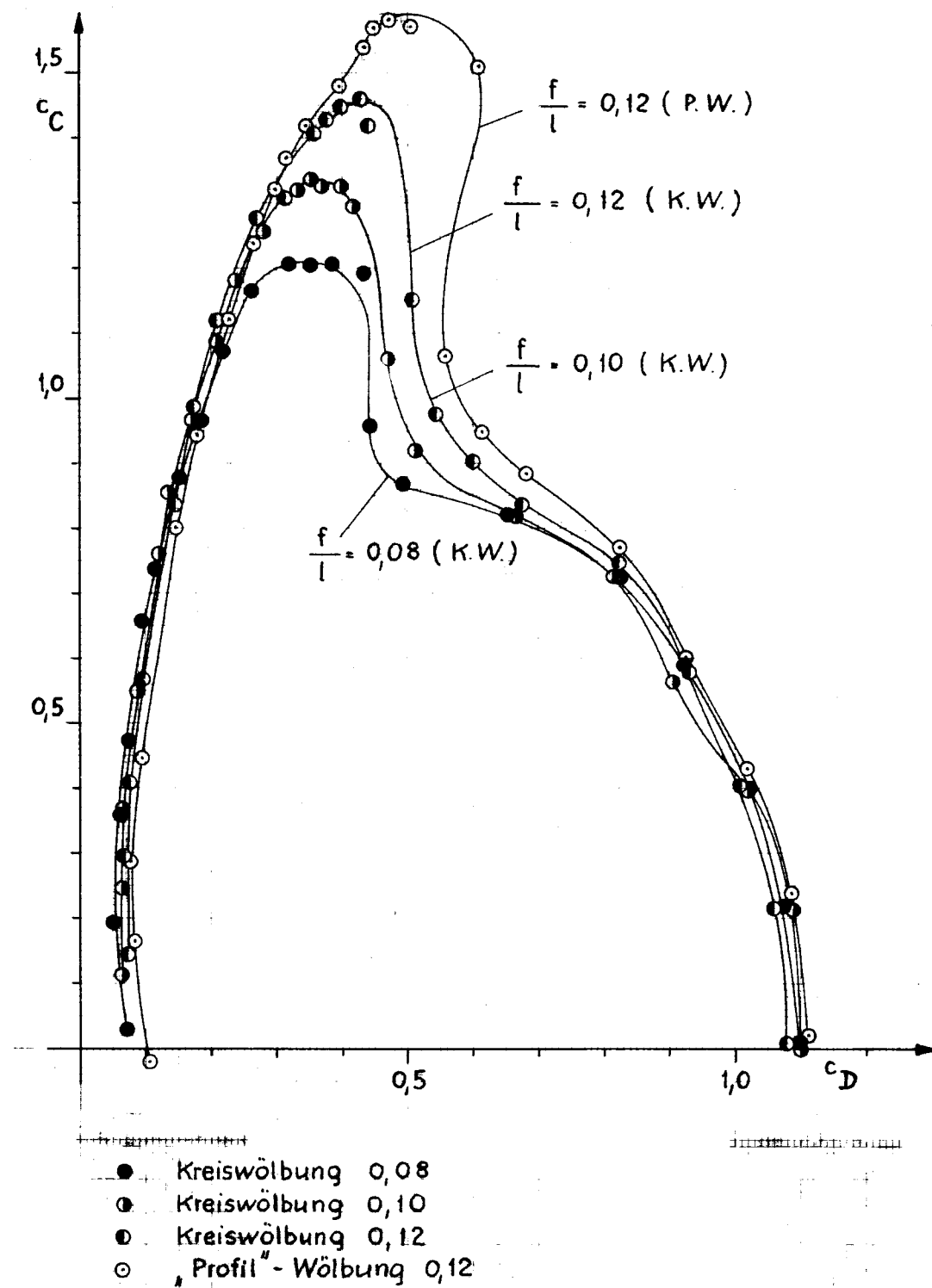
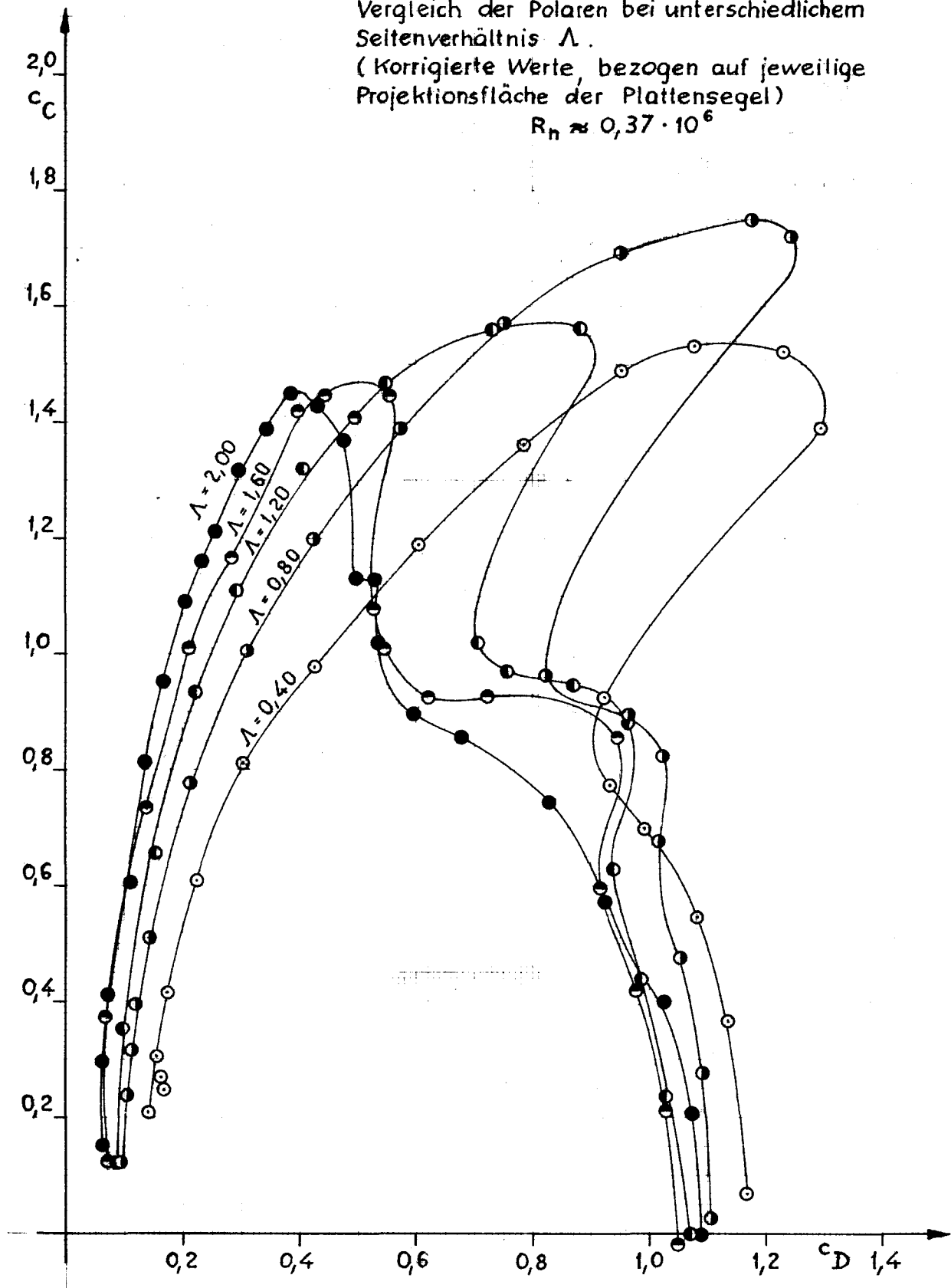


Fig. 33 Rechteckplattensegel Kreiswölbung 0,12 ,
am elliptischen Mast.
Vergleich der Polaren bei unterschiedlichem
Seitenverhältnis Λ .
(Korrigierte Werte, bezogen auf jeweilige
Projektionsfläche der Plattensegel)
 $R_n \approx 0,37 \cdot 10^6$



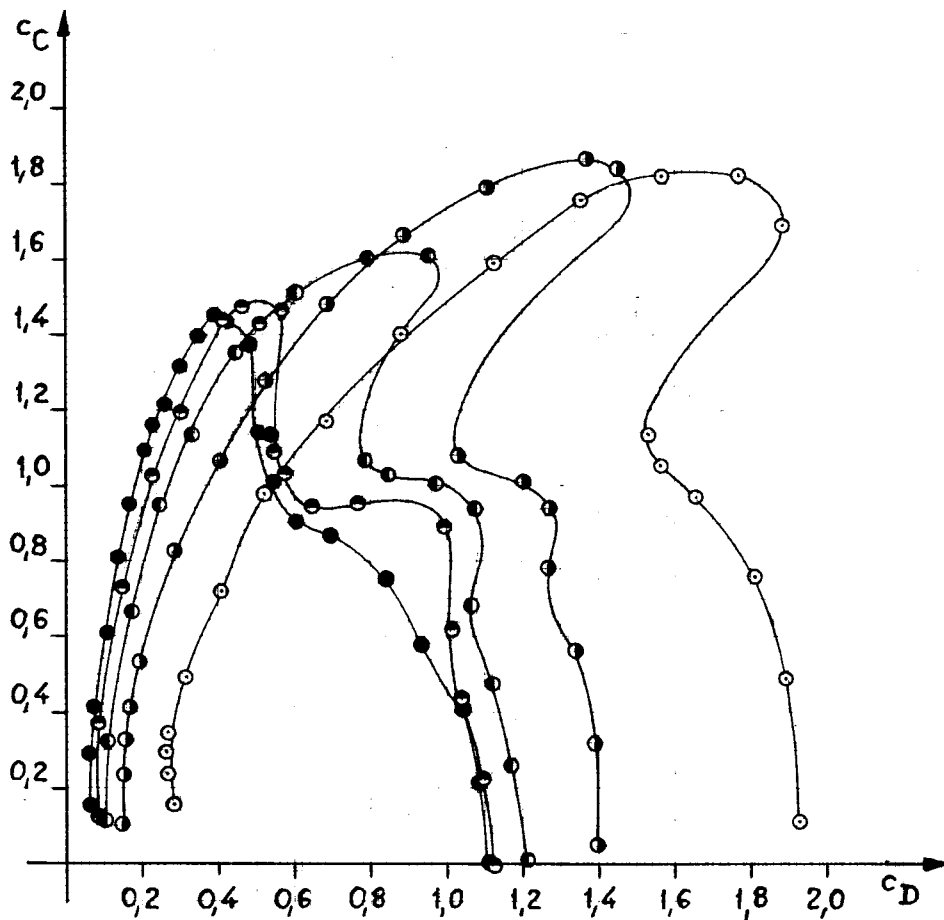
- 1 Platte $\Lambda = 0,40$ ($\Lambda_{ges.} = 0,40$)
- 2 Platten $\Lambda = 0,40$ ohne Spalt ($\Lambda_{ges.} = 0,80$)
- 3 Platten $\Lambda = 0,40$ ohne Spalt ($\Lambda_{ges.} = 1,20$)
- 4 Platten $\Lambda = 0,40$ ohne Spalt ($\Lambda_{ges.} = 1,60$)
- 5 Platten $\Lambda = 0,40$ ohne Spalt ($\Lambda_{ges.} = 2,00$)

Fig. 34 Rechteckplattensegel Kreiswölbung 0,12

Vergleich der Polaren von 1 bis 5 spaltlos
aneinander gesetzten Teilplattensegeln
am elliptischen Mast.

(Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel,
bezogen auf jeweilige Projektionsfläche
der Plattensegel)

$$R_n \approx 0,37 \cdot 10^6$$

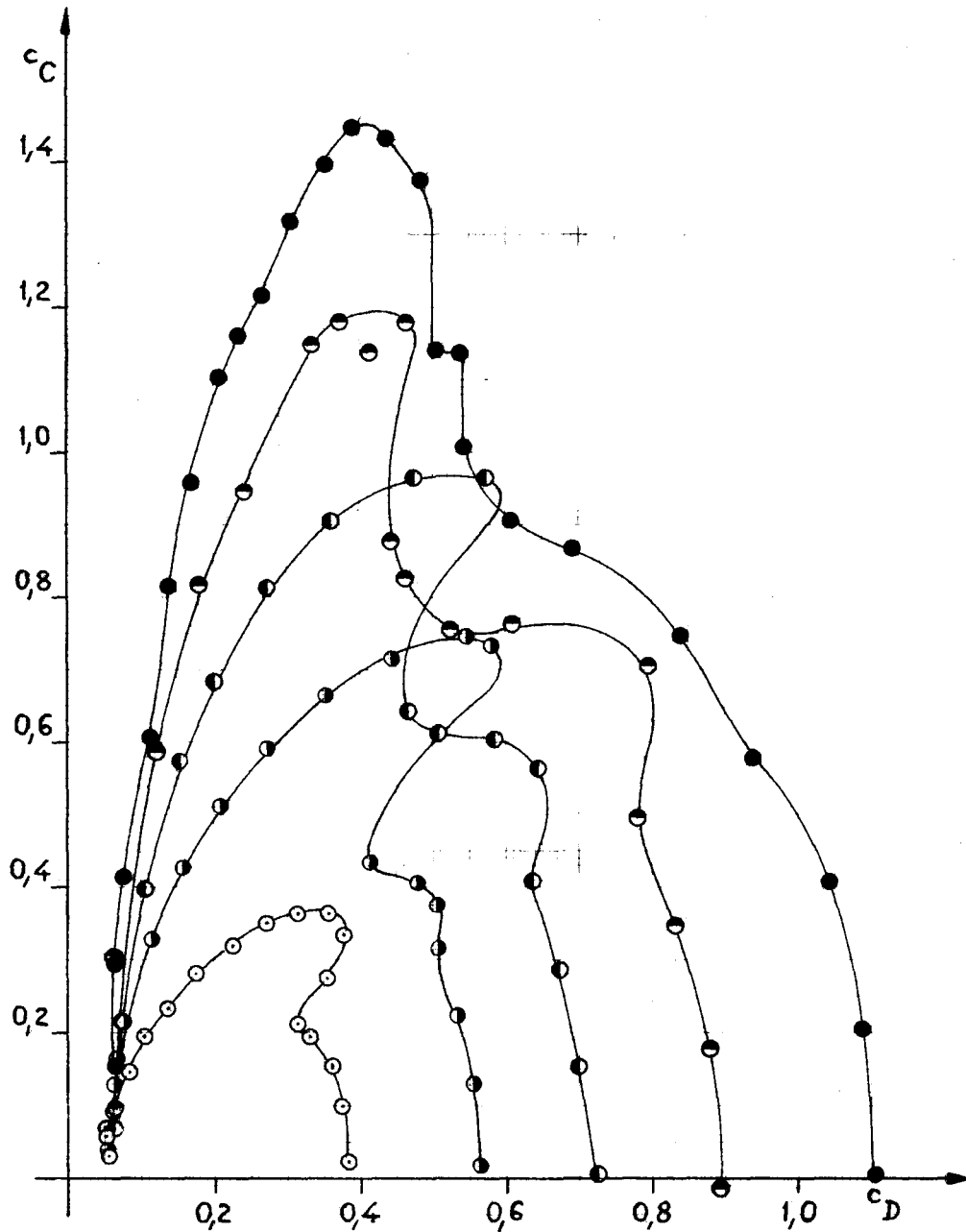


- 1 Platte ($\Lambda = 0,40$) mit elliptischem Mast
- 2 Platten ($\Lambda = 0,80$) " " "
- 3 Platten ($\Lambda = 1,20$) " " "
- 4 Platten ($\Lambda = 1,60$) " " "
- 5 Platten ($\Lambda = 2,00$) mit elliptischem Mast

Fig. 35 Rechteckplattensegel Kreiswölbung 0,12

Vergleich der Polaren von 1 bis 5 spaltlos
aneinander gesetzten Teilplattensegeln
am elliptischen Mast.
(Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel,
bezogen auf die Projektionsfläche der 5 Teil-
plattensegel)

$$R_n \approx 0,37 \cdot 10^6$$

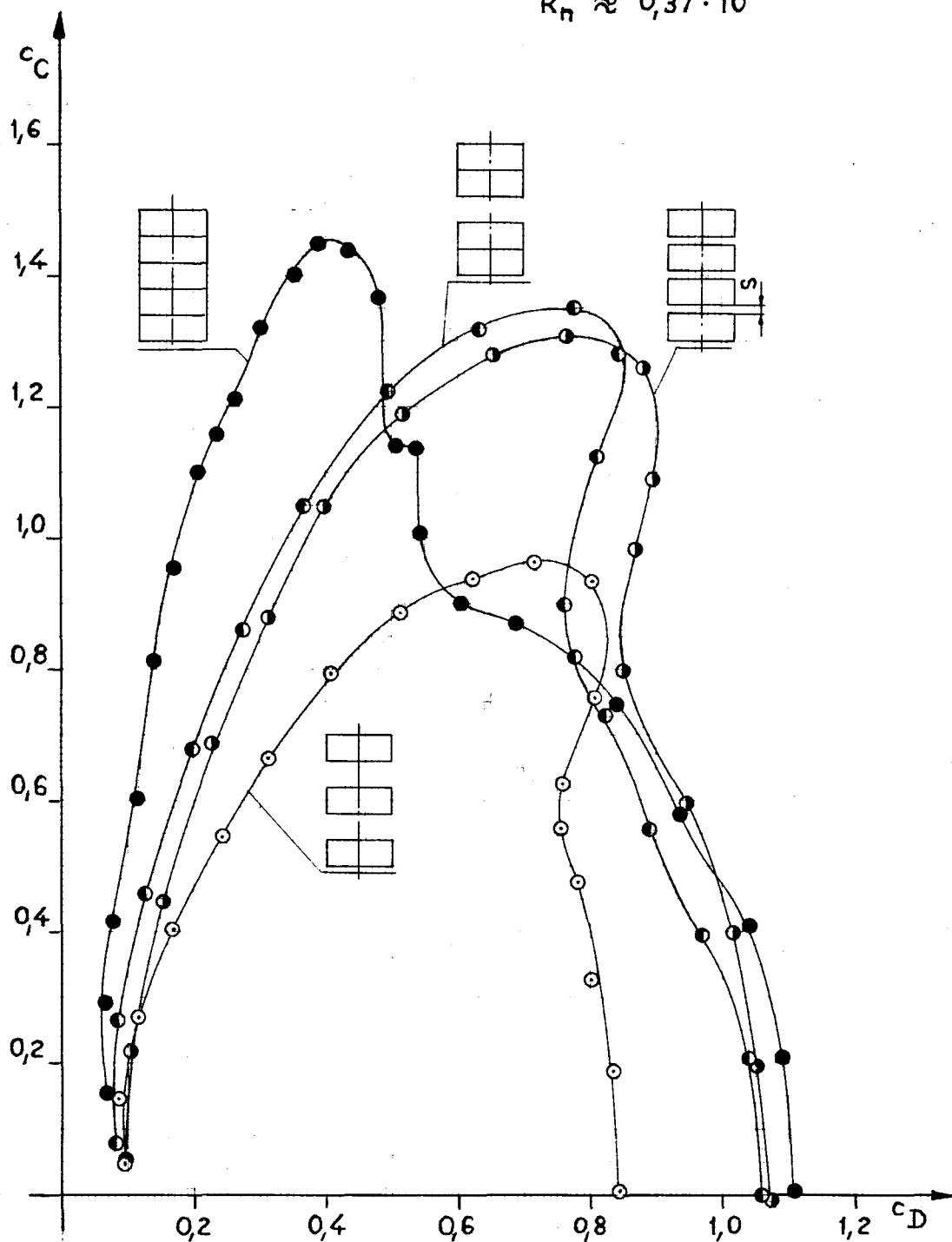


- 1 Platte ($\Lambda = 0,40$) mit elliptischem Mast
- 2 Platten ($\Lambda = 0,80$) " " "
- 3 Platten ($\Lambda = 1,20$) " " "
- 4 Platten ($\Lambda = 1,60$) " " "
- 5 Platten ($\Lambda = 2,00$) mit elliptischem Mast

Fig. 36

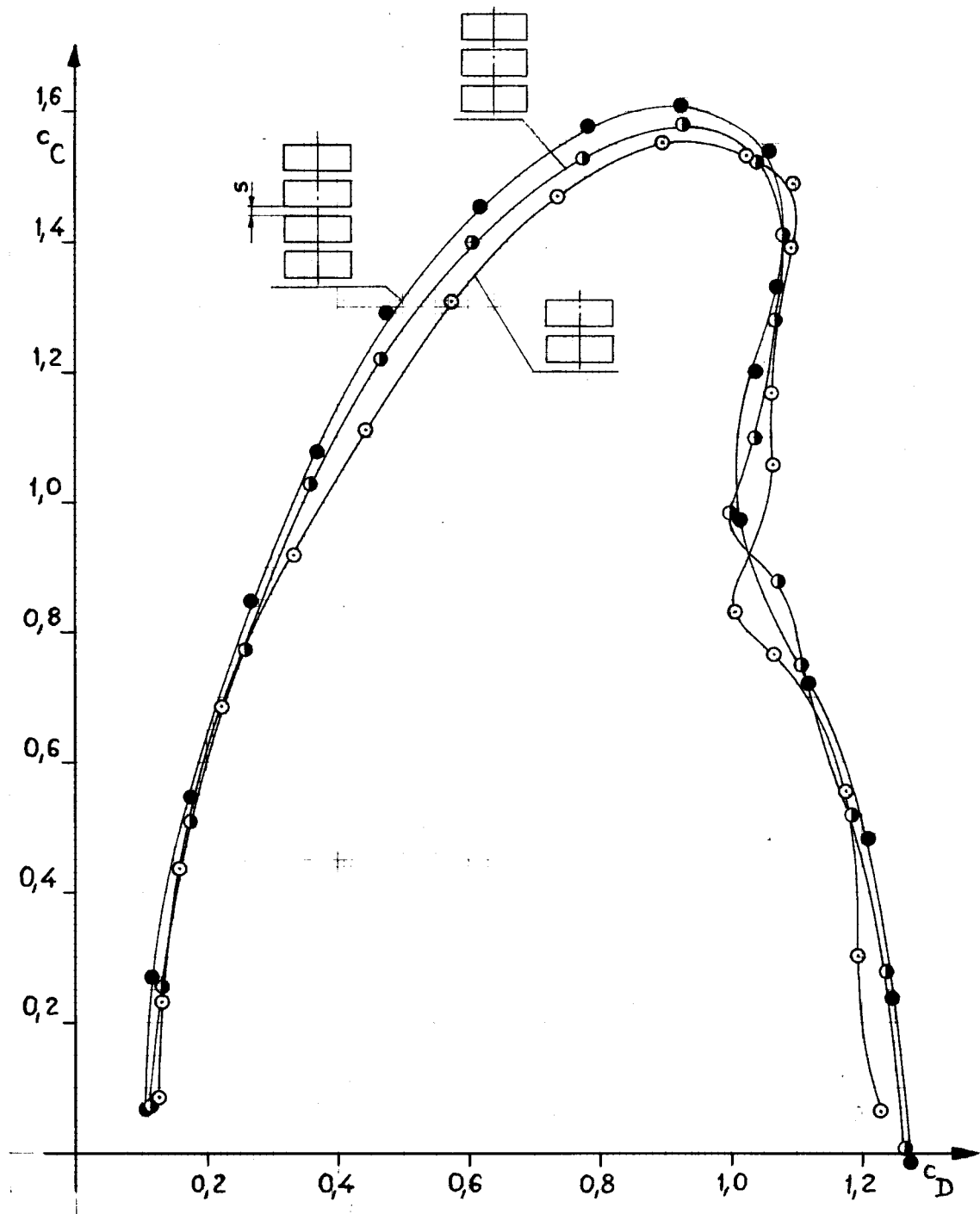
Rechteckplattensegel Kreiswölbung 0,12 ,
am elliptischen Mast.
Vergleich verschiedener Plattensegelanordnungen
mit und ohne Spalt bei konstant gehaltener
Gesamtsegelhöhe H .
(Gesamtkräfte auf Mast und Plattensegel,
bezogen auf maximale Projektionsfläche $H \times l$
der Plattensegel).

$$R_n \approx 0,37 \cdot 10^6$$



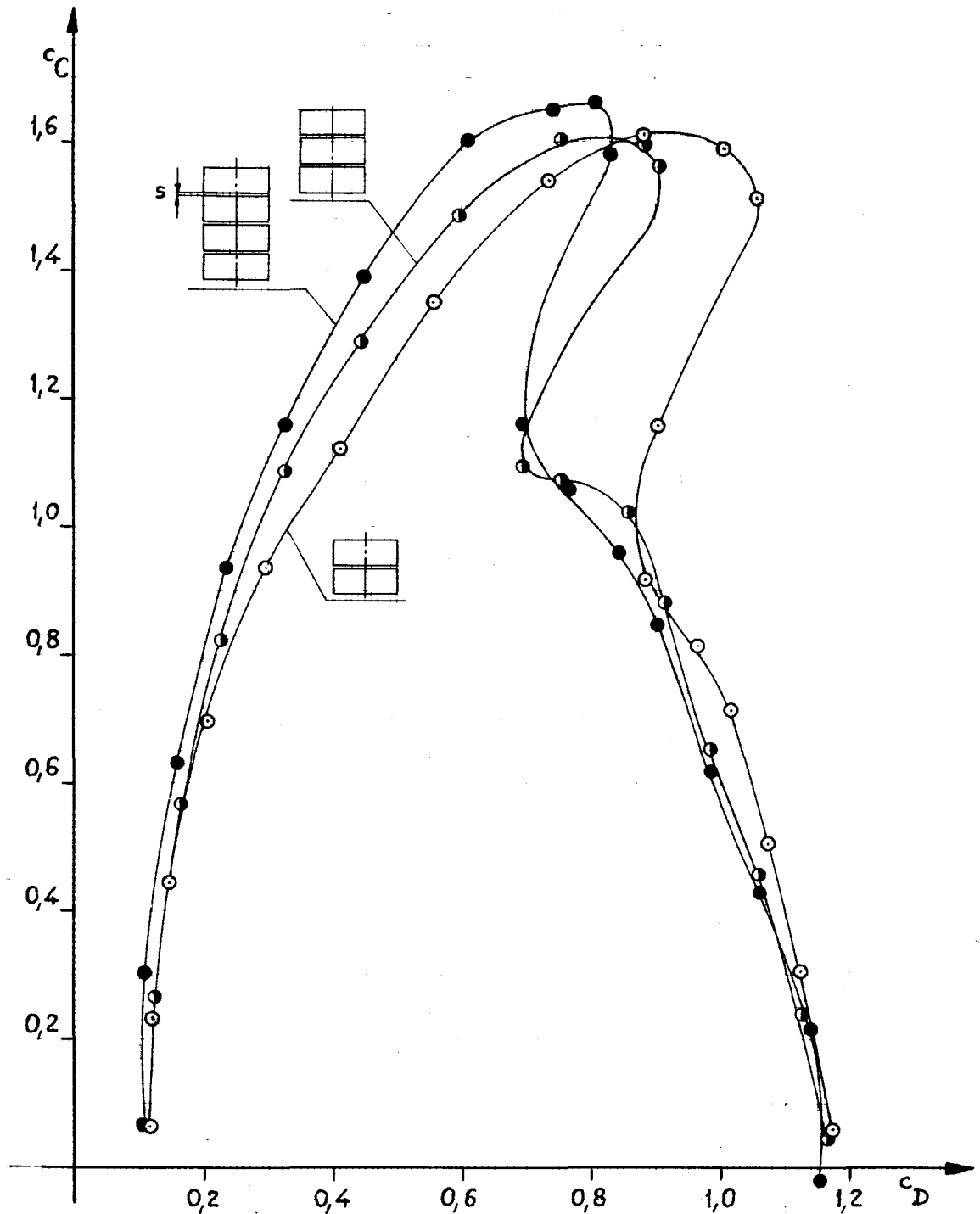
- 5 Platten, ohne Spalt
- 2x2 Platten, 1 Spalt $s = 108$ mm
- 4 Platten, 3 Spalte $s = 36$ mm
- 3 Platten, 2 Spalte $s = 108$ mm

Fig. 37 Rechteckplattensegel Kreiswölbung 0,12 ,
am elliptischen Mast.
Vergleich der Polaren von 2, 3 und 4 durch
gleichgroße Spalte getrennten Teilplatten-
segeln $\Lambda = 0,40$.
Spaltbreite $s = 36$ mm
(korrigierte Werte, bezogen auf jeweilige
Projektion der Plattensegel)



- 2 Platten mit Spalt $s = 36$ mm
- ◐ 3 Platten mit Spalt $s = 36$ mm
- 4 Platten mit Spalt $s = 36$ mm

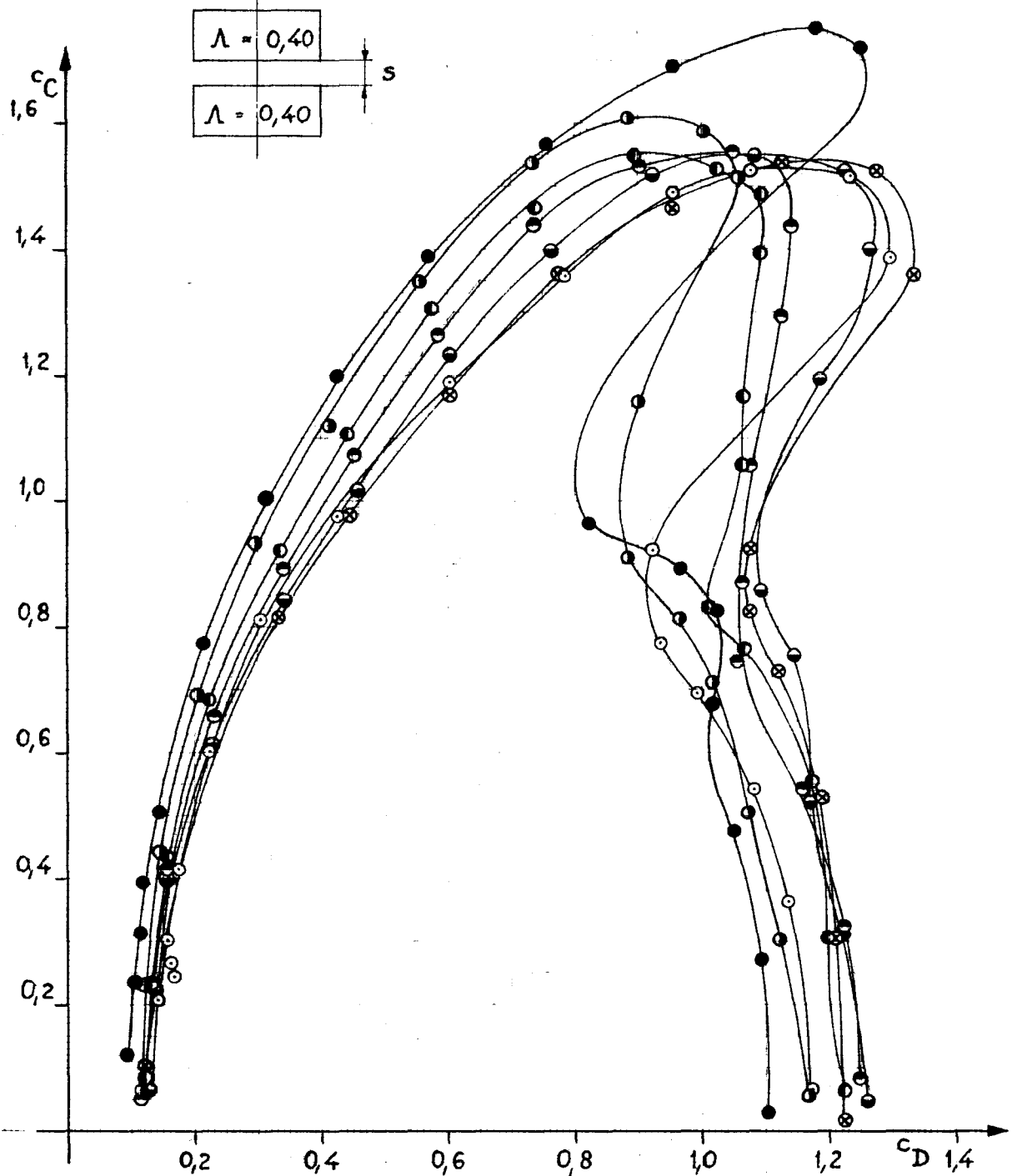
Fig. 38 Rechteckplattensegel Kreiswölbung 0,12 ,
am elliptischen Mast.
Vergleich der Polaren von 2, 3 und 4 durch
gleichgroße Spalte getrennten Teilplatten-
segeln $\Lambda = 0,40$.
Spaltbreite $s = 10,8 \text{ mm}$
(korrigierte Werte, bezogen auf jeweilige
Projektion der Plattensegel)



- 2 Platten mit Spalt $s = 10,8 \text{ mm}$
- ◐ 3 Platten mit Spalt $s = 10,8 \text{ mm}$
- 4 Platten mit Spalt $s = 10,8 \text{ mm}$

Fig. 39 Gewölbte Rechteckplatten Kreiswölbung 0,12 ,
am elliptischen Mast.
Einfluß der Spaltbreite s zwischen zwei Einzel-
platten $\Lambda = 0,40$ auf die Polaren
(korrigierte Werte, bezogen auf die Projektions-
fläche beider Platten)

$$R_n \approx 0,37 \cdot 10^6$$



Spannbreite s

- 0 mm
- 10,8 mm
- 36 mm
- 54 mm
- 108 mm

Fig. 40 Gewölbte Rechteckplatten Kreiswölbung 0,12 ,
am elliptischen Mast.
Einfluß der Spaltbreite s zwischen zwei Einzelplatten $\Lambda = 0,80$ auf die Polaren
(korrigierte Werte, bezogen auf die Projektions-
fläche beider Platten)
 $R_n \approx 0,37 \cdot 10^6$

