

Städling, ☒ ☒ ☒

KANALKURVEN

zur Bestimmung der
Abflussmengen und
Geschwindigkeiten ☒
in Rohrleitungen ☒
und Kanälen. ☒ ☒

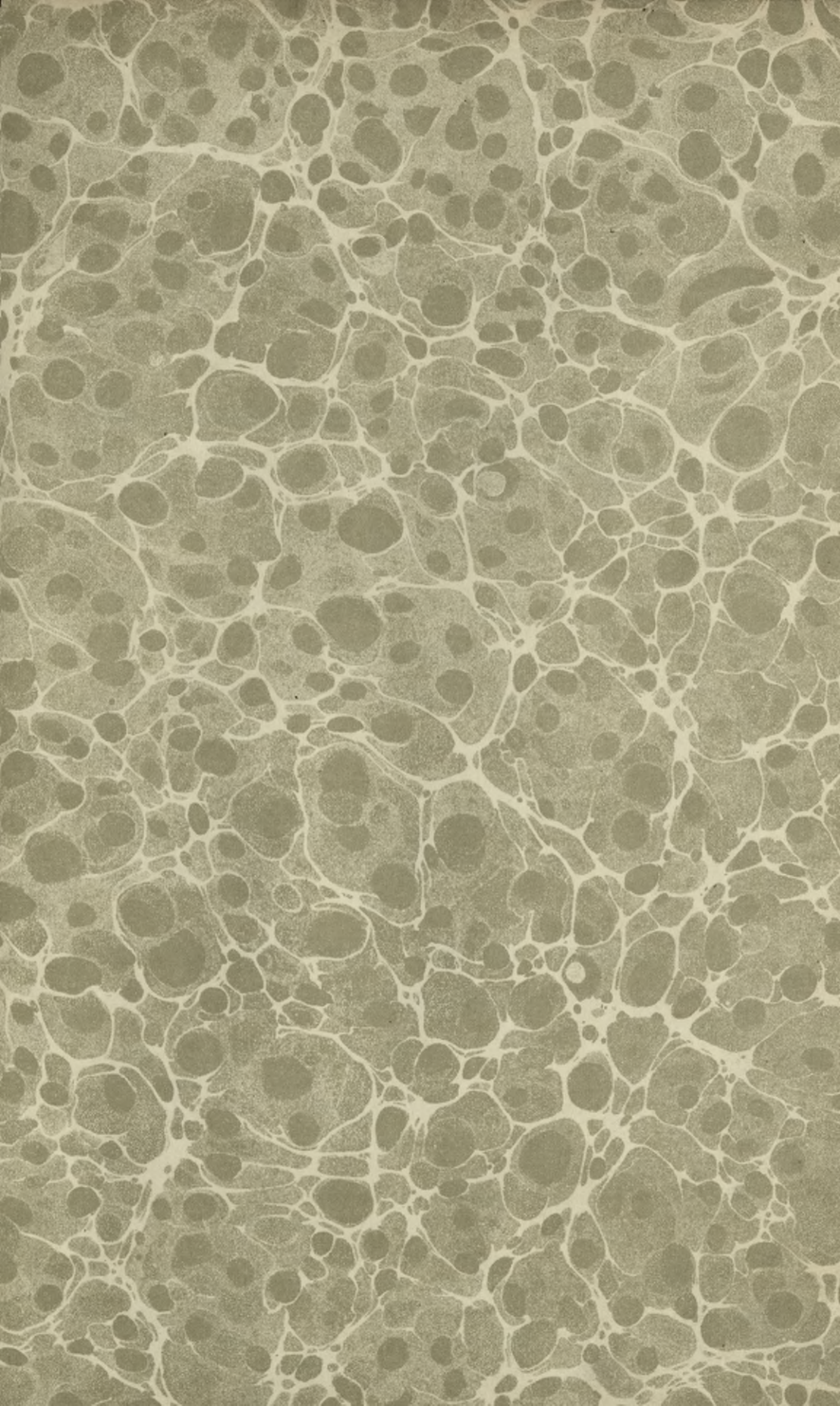
34

Berlin
Polytechnische Buchhandlung
A. Seydel

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305667



414. "

2. 80

Kanalkurven

zur

**Bestimmung der Abflussmengen und
Geschwindigkeiten in Rohrleitungen
und Kanälen,**

herausgegeben von

Adolf Städing,

Techniker des Kanalbauamts Barmen.



**Technisches Bureau für den Ausbau
der Hochwasserflüsse.**

Furnaut. unter Nr. 207.

Barmen 1908.

Im Selbstverlag.

Commissions-Verlag

Polytechnische Buchhandlung A. Seydel

Berlin SW., Königgrätzerstrasse 31.

PETER LUHN, BARMEN.

Eingetragen im Bibliotheksbuch unter

Nr. *A. 28.*

Wey
52

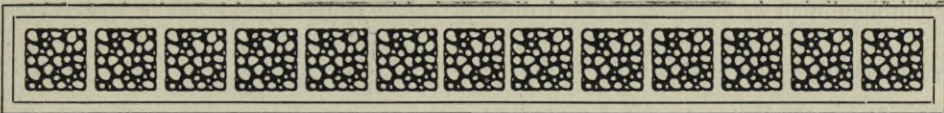
434

Alle Rechte vorbehalten.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

III 33255

Akc. Nr. 61 150



Vorwort.

Die hier gegebenen Kanalkurven mit den dazu gehörigen Kanalwerten sollen es ermöglichen, dass für öfters vorkommende Profile, die hierbei denkbaren Fragen nach Abflussmenge, Geschwindigkeit, Gefälle usw. mit praktischer Genauigkeit sofort beantwortet werden können. Hierfür haben die 11 Kurventafeln folgende Einrichtung erhalten:

Das betreffende Profil ist durch Ueberschrift und Zeichnung am Kopfe einer jeden Tafel sogleich erkennbar. Ist das Profil gewählt, so stehen unter dem Liniennetz desselben die Formeln für die drei wichtigsten Aufgaben, welche fast nur beim Entwerfen von Entwässerungsanlagen vorkommen; liegt ausnahmsweise eine andere Frage vor, so gibt die Formeltafel f sogleich die gewünschte Auskunft. Unter diesen drei Formeln folgen die zum Profil der Tafel gehörigen Werte k und r^2k , sodass man unter Zuhilfenahme der Wurzeltabelle für die Gefälle, alle Formelwerte für die zu ermittelnden Kanalgrößen auf einer Seite beisammen hat, und sofort die betreffende Formel aufstellen und ausrechnen kann. Hierbei ist der Rechenschieber oder eine Rechentabelle mit Vorteil zu benutzen.

Es liege z. B. die Aufgabe 1 vor. Gegeben ist für ein Tonrohr von 0,50 m Durchmesser : $Q = 0,0447$ Sek/cbm und $\frac{w}{L} = \frac{1}{400}$; gesucht h und v .

Auf der Profiltafel 1s für kreisförmige Tonröhren ist nach der Tabelle 1s für das Tonrohr von 0,50 m Durchmesser zu finden : $k = 0,392$ und $r^2k = 0,0245$.

Nach der Aufgabe 1 ist $Q_1 = \frac{0,0447}{0,0245 \sqrt{\frac{1}{400}}} = 36$. Für $Q_1 = 36$ ist nach dem

Liniennetz für Profil 1s in der obersten Netzlinie der Punkt für 36 cbm sehr leicht zwischen 30 und 40 cbm einzuschätzen. Geht man von diesem gefundenen Punkt senkrecht bis zum Schnittpunkt mit der Q_1 Linie hinunter, und denkt sich in diesem Schnittpunkt der Q_1 Linie eine wagerechte Linie parallel zu den

Füllhöhenlinien h_1 gezogen, so wird diese gedachte wagerechte Linie alle senkrechten Teilungslinien und die 4 Kurven der Werte $\sqrt{\frac{F_1}{u_1}} F_1 Q_1$ und v_1 in je einem Punkte schneiden. Nach der Aufgabe 1 sind hier nur die Werte h_1 und v_1 zu ermitteln, welche aus dem Liniennetz mit $h_1 = 0,65$ und $v_1 = 41,7$ ohne weiteres zu entnehmen sind. Nun ist nach der Aufgabe 1 : $h = h_1 r = 0,65 \cdot \frac{0,50}{2} = 0,16$ m und $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}} = 41,7 \cdot 0,392 \cdot 0,05 = 0,82$ Sek./m.

Für die Aufgabe 2 ist die Lösung ganz ähnlich. Hier sucht man in dem betreffenden Liniennetz die ausgerechnete Füllhöhe h_1 und denkt sich in diesem Füllhöhenpunkt wiederum eine wagerechte Linie gezogen, welche die Q_1 und v_1 Linie in je einem Punkte schneiden wird. Geht man nun von dem Schnittpunkt der Q_1 Linie nach oben, und von dem Schnittpunkt der v_1 Linie nach unten, so lassen sich die zur Berechnung erforderlichen Q_1 und v_1 Werte sogleich ablesen.

Auch bei der Aufgabe 7 ist in derselben Weise zu verfahren. Gegeben $Q = 5,94$ Sek/cbm, $\frac{w}{l} = \frac{1}{500}$, h_1 für Maximalleistung nach Profil 4 m = 2,45 (wäre (für $\frac{3}{4}$ Füllung) $h_1 = \frac{1}{a} H_1 = \frac{3}{4} H_1 = \frac{3}{4} \cdot 2,615$ gegeben, so stellte sich h_1 auf 1,96 m).

Nach Profil 4 m ist für $h_1 = 2,45$: $Q_1 = 207$, also nach der Aufgabe 7 : $r^2 k = \frac{5,94}{207 \cdot 0,0447} = 0,643$. Diesem Wert entspricht nach Tabelle 4 m das Birnenprofil 2,22/1,70.

Bei diesen Ablesungen sind die Q_1 Werte in ganzen Zahlen, die v_1 Werte in einer Dezimale und die h_1 Werte in zwei Dezimalen abzulesen.

Vorstehenden Berechnungen liegt die vereinfachte Kutter'sche Formel 1) und die Gleichung 2) zu Grunde:

$$v = \frac{100 \frac{F}{u}}{b + \sqrt{\frac{F}{u}}} \sqrt{\frac{w}{l}} \dots \dots \dots 1)$$

$$Q = v \cdot F \dots \dots \dots 2)$$

- worin Q die Wassermenge in Sekundenkubikmeter = Sek/cbm,
- v die Geschwindigkeit in Sekundenmeter = Sek/m,
- F der wasserhaltende Querschnitt in qm,
- u der benetzte Umfang in m,
- l die Länge der Kanalstrecke in m,
- w das Gefälle derselben in m, und
- $\frac{F}{u}$ die hydraulische Tiefe ist.

b bedeutet einen Materialwert, der für eiserne Röhren und Tonröhren $b = 0,27$, für Zementröhren und Zementkanäle $b = 0,35$, für gemauerte Kanäle $b = 0,45$ und für gutes und rauhes Pflaster $b = 0,60$ bzw. $= 0,75$ und für Rasen $b = 1,50$ ist.

Die Werte k und r^2k der besonderen Kanalprofile und Gräben sind aus obigen beiden Gleichungen gefolgert, worüber das Nähere im Gesundheits-Ingenieur, Jahrgang 1907 No. 51 und Jahrgang 1908 No. 1 zu finden ist und worüber weitere Entwicklungen ausserhalb des Rahmens dieses kleinen Büchleins liegen würden.

Hoffentlich entsprechen diese für die Praxis entworfenen Kanalkurven den Wünschen vieler Fachgenossen.

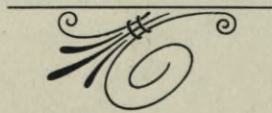
Barmen, im März 1908.

Der Verfasser.



Inhaltsübersicht.

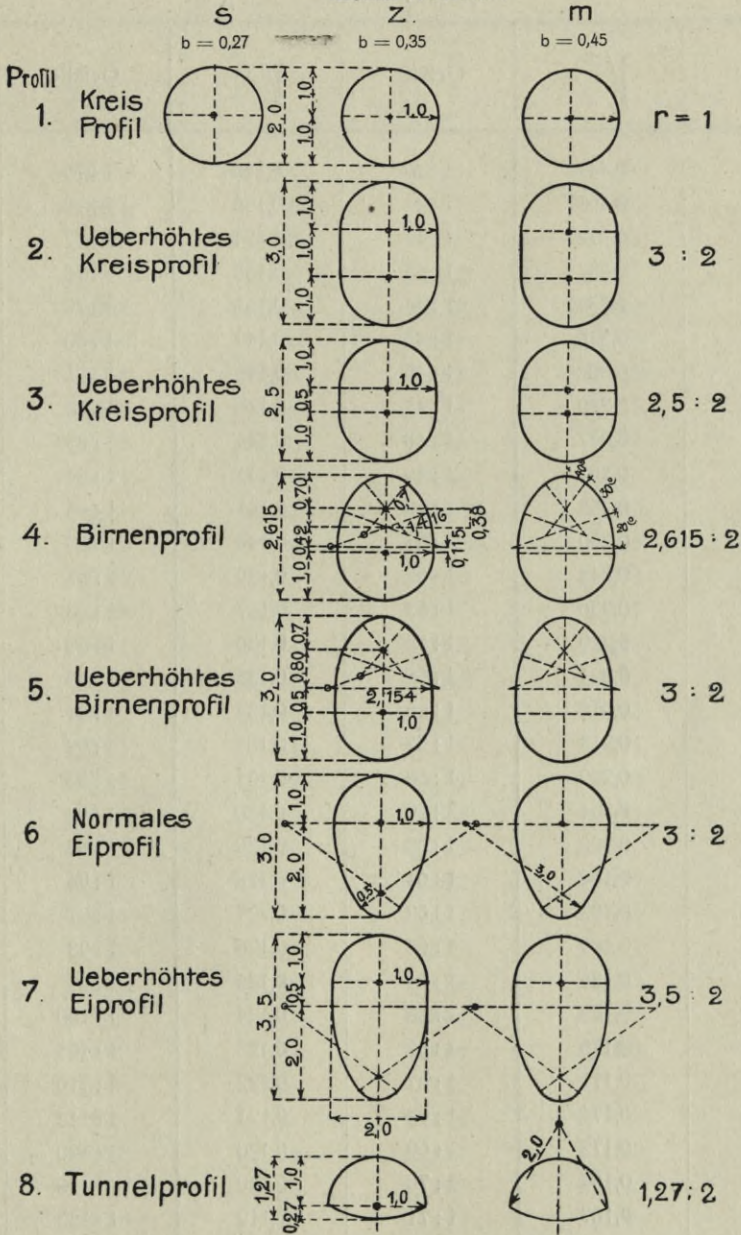
	Seite
1. Uebersicht der 11 Einheitsprofile für Kanäle und Gräben	7
2. Tabelle der Werte $\sqrt{\frac{w}{T}}$ für die Gefälle $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{1000}$	8 und 9
3. Formeltafel f	10
4. 11 Einheitsprofile für Kanäle und Gräben	
Kreisprofil \varnothing 2,0 m Ton- und Eisenrohr $b = 0,27$	11
desgl. Zementrohr $b = 0,35$	12
desgl. Mauerkanal $b = 0,45$	13
Ueberhöhtes Kreisprofil 3 : 2 Zementkanal $b = 0,35$	14
desgl. 3 : 2 Mauerkanal $b = 0,45$	15
desgl. 2,5 : 2 Zementkanal $b = 0,35$	16
desgl. 2,5 : 2 Mauerkanal $b = 0,45$	17
Birnenprofil 2,615 : 2 Zementkanal $b = 0,35$	18
desgl. 2,615 : 2 Mauerkanal $b = 0,45$	19
Ueberhöhtes Birnenprofil 3 : 2 Zementkanal $b = 0,35$	20
desgl. 3 : 2 Mauerkanal $b = 0,45$	21
Eiprofil 3 : 2 Zementkanal $b = 0,35$	22 und 23
desgl. 3 : 2 Mauerkanal $b = 0,45$	24 und 25
Ueberhöhtes Eiprofil 3,5 : 2 Zementkanal $b = 0,35$	26
desgl. 3,5 : 2 Mauerkanal $b = 0,45$	27
Tunnelprofil 1,27 : 2 Zementkanal $b = 0,35$	28
desgl. 1,27 : 2 Mauerkanal $b = 0,45$	29
Rechteck 4 : 2, Zement- und Mauerkanal $b = 0,35$ und $b = 0,45$	30 und 31
Erdkanal 2 : 6 und 2 : 8, $b = 0,35$; $b = 0,60$; $b = 0,75$; $b = 1,50$	32 und 33
Winkelrinne $b = 0,35$; $b = 0,60$; $b = 0,75$; $b = 1,50$	34
5. 22 Beispiele	34 bis 38
6. Profile, mit innerhalb des Querschnitts wechselnden b 's	39
7. Rohrleitungskurven zur Bestimmung der Abflussmengen bei Vollfüllung und den Gefällen 1 : 5 bis 1 : 600	40



11 Einheitsprofile

für

Steinzeugrohre | Zementrohre u. Mauerkanäle
Zementkanäle



9. Rechteck 4 : 2, 4 m hoch 2 m breit, aus Beton für b = 0,35 und
" Mauerwerk für b = 0,45.

10. Graben 2 : 6, 2 m hoch, 6 m breit, Böschungen 1 : 1 } Sohle 2,0 m breit.
" 2 : 8, 2 m " 8 m " " 1 : 1 1/2 }

aus Beton für b = 0,35

" gutem Pflaster für b = 0,60

" rauhem " " b = 0,75

Rasen " " b = 1,50

11. Winkelrinne mit Böschungen 1 : 1 und 1 : 1 1/2, Beiwerte wie bei Profil 10.

Tabelle der Werte $\sqrt{\frac{w}{l}}$ für

Gefälle	$\sqrt{\frac{w}{l}}$	Gefälle	$\sqrt{\frac{w}{l}}$	Gefälle	$\sqrt{\frac{w}{l}}$
1:5	0,4472	1:40	0,158	1:75	0,1154
1:6	0,4082	1:41	0,156	1:76	0,115
1:7	0,3780	1:42	0,154	1:77	0,114
1:8	0,354	1:43	0,153	1:78	0,1132
1:9	0,333	1:44	0,151	1:79	0,1125
1:10	0,316	1:45	0,149	1:80	0,112
1:11	0,302	1:46	0,148	1:81	0,111
1:12	0,289	1:47	0,146	1:82	0,111
1:13	0,277	1:48	0,144	1:83	0,110
1:14	0,267	1:49	0,143	1:84	0,109
1:15	0,258	1:50	0,141	1:85	0,109
1:16	0,250	1:51	0,140	1:86	0,108
1:17	0,243	1:52	0,139	1:87	0,107
1:18	0,236	1:53	0,137	1:88	0,107
1:19	0,229	1:54	0,136	1:89	0,106
1:20	0,224	1:55	0,135	1:90	0,105
1:21	0,218	1:56	0,134	1:91	0,105
1:22	0,213	1:57	0,132	1:92	0,104
1:23	0,209	1:58	0,131	1:93	0,104
1:24	0,204	1:59	0,130	1:94	0,103
1:25	0,200	1:60	0,129	1:95	0,103
1:26	0,196	1:61	0,128	1:96	0,102
1:27	0,193	1:62	0,127	1:97	0,102
1:28	0,189	1:63	0,126	1:98	0,101
1:29	0,186	1:64	0,125	1:99	0,101
1:30	0,183	1:65	0,124	1:100	0,100
1:31	0,176	1:66	0,123	1:105	0,0976
1:32	0,177	1:67	0,122	1:110	0,0954
1:33	0,174	1:68	0,121	1:115	0,0933
1:34	0,172	1:69	0,120	1:120	0,0913
1:35	0,169	1:70	0,120	1:125	0,0894
1:36	0,167	1:71	0,119	1:130	0,0877
1:37	0,164	1:72	0,118	1:135	0,0861
1:38	0,162	1:73	0,117	1:140	0,0845
1:39	0,160	1:74	0,116	1:145	0,0831

die Gefälle 1:5 bis 1:1000.

Gefälle	$\sqrt{\frac{w}{l}}$	Gefälle	$\sqrt{\frac{w}{l}}$	Gefälle	$\sqrt{\frac{w}{l}}$
1:150	0,0817	1:325	0,0554	1:500	0,04473
1:155	0,0803	1:330	0,0551	1:505	0,0445
1:160	0,0791	1:335	0,0546	1:510	0,0443
1:165	0,0779	1:340	0,0542	1:515	0,0441
1:170	0,0767	1:345	0,0539	1:520	0,0439
1:175	0,0756	1:350	0,0535	1:525	0,0436
1:180	0,0745	1:355	0,0531	1:530	0,0434
1:185	0,0736	1:360	0,0527	1:535	0,0432
1:190	0,0726	1:365	0,0524	1:540	0,0430
1:195	0,0716	1:370	0,0520	1:545	0,0429
1:200	0,0707	1:375	0,0517	1:550	0,0426
1:205	0,0699	1:380	0,0513	1:555	0,0425
1:210	0,0690	1:385	0,0510	1:560	0,0423
1:215	0,0682	1:390	0,0506	1:565	0,0421
1:220	0,0674	1:395	0,0503	1:570	0,0419
1:225	0,0666	1:400	0,0500	1:575	0,0417
1:230	0,0660	1:405	0,0497	1:580	0,0415
1:235	0,0653	1:410	0,0494	1:585	0,0413
1:240	0,0646	1:415	0,0491	1:590	0,0412
1:245	0,0639	1:420	0,0488	1:595	0,0410
1:250	0,0633	1:425	0,0485	1:600	0,0408
1:255	0,0626	1:430	0,0482	1:605	0,0407
1:260	0,0620	1:435	0,0480	1:610	0,0405
1:265	0,0614	1:440	0,0477	1:615	0,0403
1:270	0,0611	1:445	0,0474	1:620	0,0402
1:275	0,0603	1:450	0,0471	1:625	0,0400
1:280	0,0598	1:455	0,0469	1:650	0,0392
1:285	0,0592	1:460	0,0466	1:700	0,0378
1:290	0,0587	1:465	0,0464	1:750	0,0365
1:295	0,0582	1:470	0,0461	1:800	0,0354
1:300	0,0577	1:475	0,0459	1:850	0,0343
1:305	0,0573	1:480	0,0456	1:900	0,0333
1:310	0,0568	1:485	0,0454	1:950	0,0324
1:315	0,0564	1:490	0,0452	1:1000	0,0316
1:320	0,0559	1:495	0,0449		

Formeltafel f.

Für gegebene Profile mit den zugehörigen Einheitskurven.

	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{w}{l}$ und h	Q und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$Q = Q_1 r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
4	$\frac{w}{l}$ und v	Q und h	$v_1 = \frac{v}{k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ h_1 \end{matrix} \right\}$ nach v_1	$Q = Q_1 r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}$	$h = h_1 r$
5	v und h	$\frac{w}{l}$ und Q	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{v}{v_1 k} \right)^2$	$Q = Q_1 r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
6	v und Q	$\frac{w}{l}$ und h	$F = \frac{Q}{v}$ $F_1 = \frac{F}{r^2}$	$\left. \begin{matrix} v_1 \\ h_1 \end{matrix} \right\}$ nach F_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{v}{v_1 k} \right)^2$	$\frac{h = h_1 r}{\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2}$

$$k = r \frac{b + \sqrt{\frac{F_1}{u_1}}}{b + \sqrt{\frac{F_1}{u_1}} \sqrt{r}};$$

Formeltafel f.

Für zu ermittelnde Profile mit den zugehörigen Einheitskurven.

7	$\frac{Q}{\frac{1}{a} H}$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} k \text{ nach } r^2 k \\ r \text{ nach } k \\ v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}} \end{matrix} \right\}$
8	$\frac{Q}{\frac{1}{a} H}$	r und $\frac{w}{l}$	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$ $F = \frac{Q}{v}$	$\left. \begin{matrix} F_1 \\ Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r = \sqrt{\frac{F}{F_1}}$ $\left. \begin{matrix} r^2 k \\ r \end{matrix} \right\}$ nach r	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$
9	$\frac{v}{\frac{1}{a} H}$	r und Q	$h_1 = \frac{1}{a} H_2$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$k = \frac{v}{v_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$ $r^2 k$ nach k	$\left. \begin{matrix} r \text{ nach } k \\ Q = Q_1 r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}} \end{matrix} \right\}$

Ton- u. Eisenrohr

Kreisprofil $\phi = 20\text{ m}$

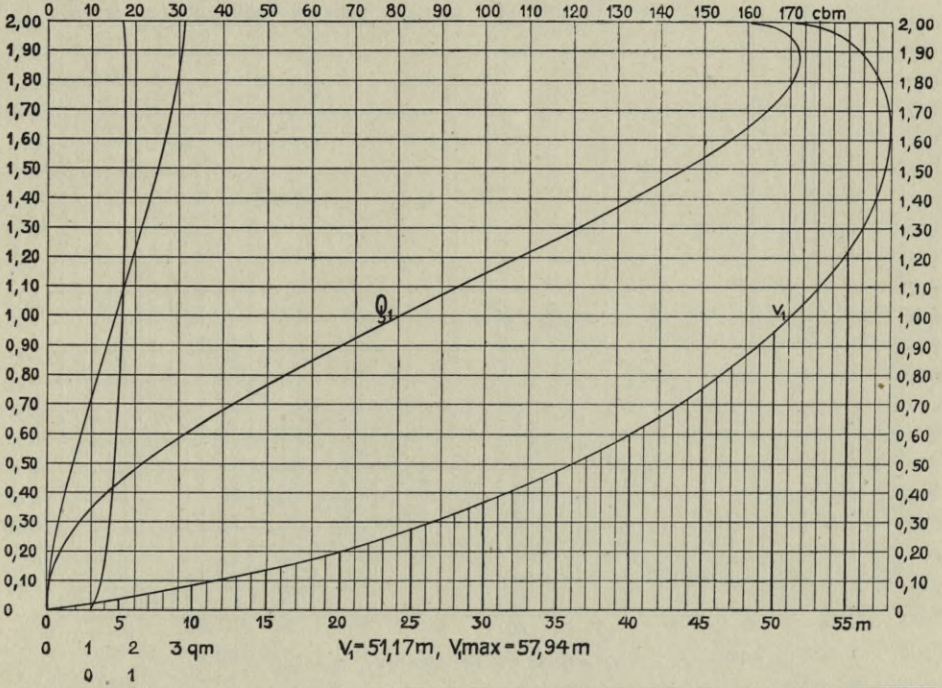
Profil 1 s

$b = 0,27$



Füllhöhe: h_1

$\sqrt{\frac{F_1}{F}} = 0,707$ $F_1 = 3,142\text{ qm}$ $Q_1 = 160,76\text{ cbm}$, $Q_{\text{max}} = 172,03\text{ cbm}$.



	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 1 s.

Nr.	d	Steinzeugröhren $b = 0,27$		Nr.	d	Steinzeugröhren $b = 0,27$	
		k	$r^2 k$			k	$r^2 k$
Gangbare Profile.				18	0,70	0,496	0,0608
1	0,10	0,109	0,00027	19	0,80	0,544	0,087
2	0,125	0,137	0,00053	20	1,00	0,634	0,159
3	0,150	0,158	0,00089	20a	1,10	0,677	0,205
4	0,175	0,179	0,00137	Aussergewöhnliche Profile.			
5	0,200	0,198	0,00198	21	0,05	0,064	0,00004
6	0,225	0,217	0,00276	22	0,075	0,09	0,00013
7	0,25	0,235	0,00367	23	0,11	0,123	0,00037
8	0,275	0,253	0,00478	24	0,16	0,166	0,00106
9	0,30	0,269	0,00606	25	0,21	0,206	0,00227
10	0,35	0,302	0,00925	26	0,24	0,228	0,00328
11	0,375	0,318	0,0112	27	0,27	0,249	0,00453
12	0,40	0,333	0,0133	28	0,33	0,289	0,00786
13	0,45	0,363	0,0184	29	0,36	0,309	0,01
14	0,50	0,392	0,0245	30	0,39	0,324	0,0123
15	0,55	0,420	0,0318	31	0,42	0,346	0,0153
16	0,60	0,446	0,0401	32	0,48	0,381	0,0219
17	0,65	0,472	0,0498	33	0,51	0,397	0,0258

Zementrohr

Kreisprofil $\phi=2,0\text{m}$

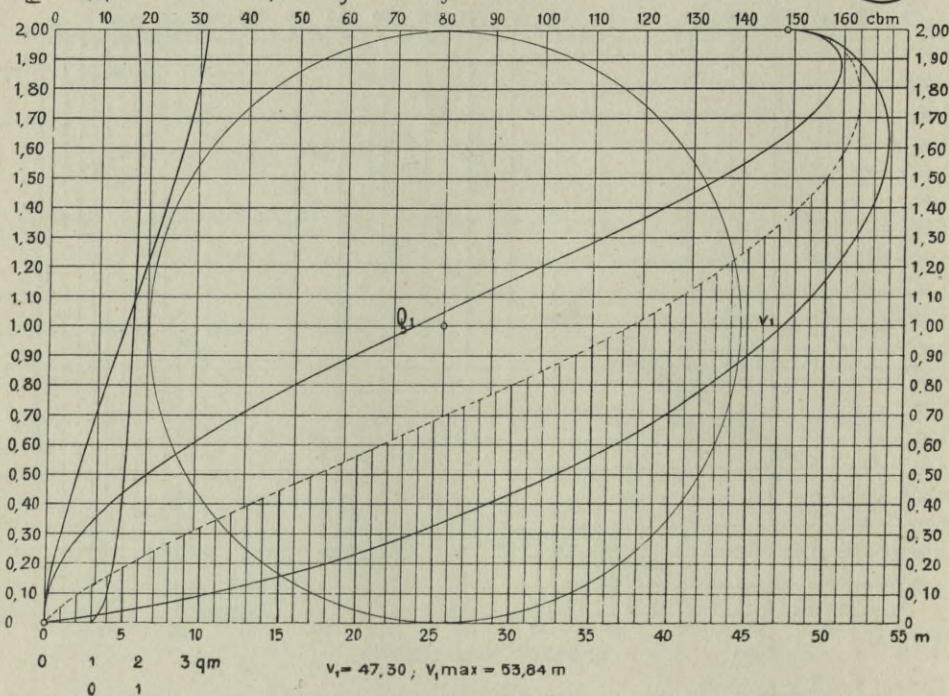
Profil 1 z

$b = 0,35$



Füllhöhe, h,

$\sqrt{E_u} = 0,707$ $F_i = 3,14\text{qm}$ $Q_s = 148,59$ $Q_{\text{max}} = 159,72\text{ cbm}$



Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{l}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

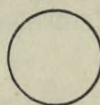
Tabelle 1 z.

Nr.	d	Zementröhren $b = 0,35$		Nr.	d	Zementröhren $b = 0,35$	
		k	$r^2 k$			k	$r^2 k$
Gangbare Profile.							
1	0,075	0,081	0,00011	16	0,90	0,578	0,117
2	0,10	0,104	0,00026	17	1,00	0,622	0,155
3	0,15	0,146	0,00082	Aussergewöhnliche Profile.			
4	0,20	0,184	0,00184	18	1,10	0,664	0,201
5	0,225	0,203	0,00258	19	1,20	0,706	0,254
6	0,25	0,220	0,00343	20	1,30	0,747	0,316
7	0,30	0,254	0,00572	21	1,40	0,785	0,385
8	0,35	0,286	0,00877	22	1,50	0,824	0,464
9	0,40	0,317	0,0127	23	1,60	0,861	0,551
10	0,45	0,347	0,0176	24	1,70	0,897	0,648
11	0,50	0,376	0,0235	25	1,80	0,932	0,755
12	0,55	0,404	0,0305	26	1,90	0,966	0,872
13	0,60	0,430	0,0387	27	2,00	1,000	1,000
14	0,70	0,482	0,0590	28	2,20	1,065	1,289
15	0,80	0,530	0,0849	29	2,40	1,128	1,624

Mauerkanal

Kreisprofil $\phi=2,0\text{m}$

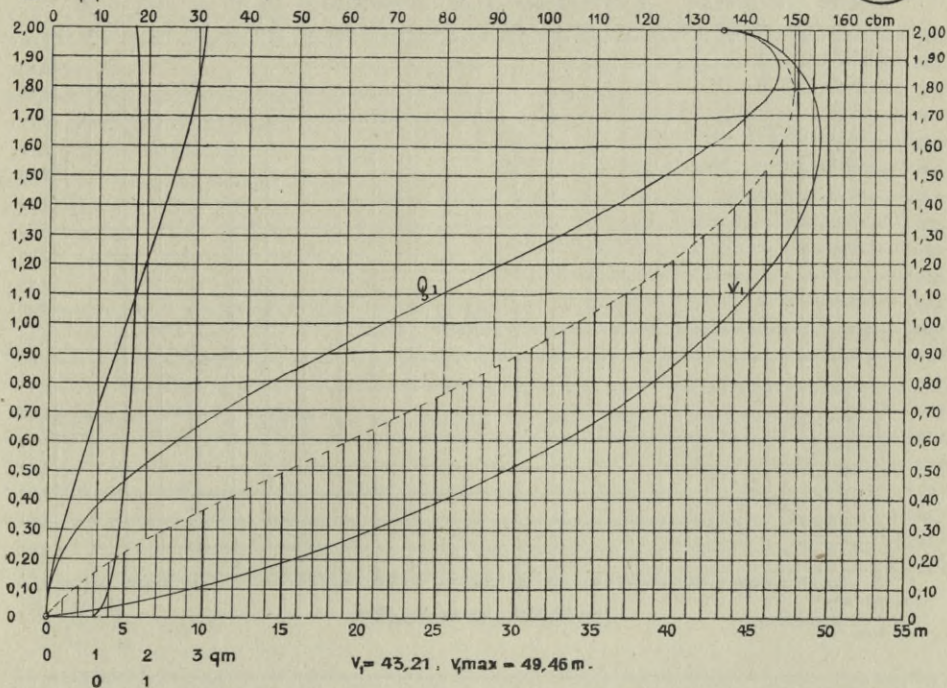
Profil 1 m



Füllhöhe: h ,

$\sqrt{F_1} = 0,707$ $F_1 = 3,14\text{qm}$

$Q_1 = 135,75$, $Q_{\text{max}} = 146,53\text{cbm}$.



	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l} H_1}$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} k \text{ nach } r^2 k \\ v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}} \end{matrix} \right\}$

Tabelle 1m.

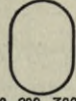
Nr.	d	Mauerkanäle $b = 0,45$		Nr.	d	Mauerkanäle $b = 0,45$	
		k	$r^2 k$			k	$r^2 k$
1	0,35	0,271	0,0083	17	1,30	0,737	0,311
2	0,40	0,302	0,0121	18	1,40	0,777	0,381
3	0,45	0,332	0,0168	19	1,50	0,817	0,460
4	0,50	0,36	0,0225	20	1,60	0,855	0,547
5	0,55	0,388	0,0293	21	1,70	0,892	0,644
6	0,60	0,415	0,0374	22	1,80	0,929	0,752
7	0,65	0,453	0,0478	23	1,90	0,965	0,871
8	0,70	0,46	0,0564	24	2,00	1,0	1,0
9	0,75	0,489	0,0689	25	2,20	1,068	1,2923
10	0,80	0,516	0,0826	26	2,40	1,134	1,633
11	0,85	0,54	0,0975	27	2,50	1,166	1,822
12	0,90	0,563	0,114	28	2,60	1,197	2,023
13	0,95	0,583	0,1315	29	2,70	1,228	2,238
14	1,00	0,609	0,152	30	2,80	1,26	2,47
15	1,10	0,653	0,1975	31	3,00	1,319	2,968
16	1,20	0,696	0,251				

Zementkanal

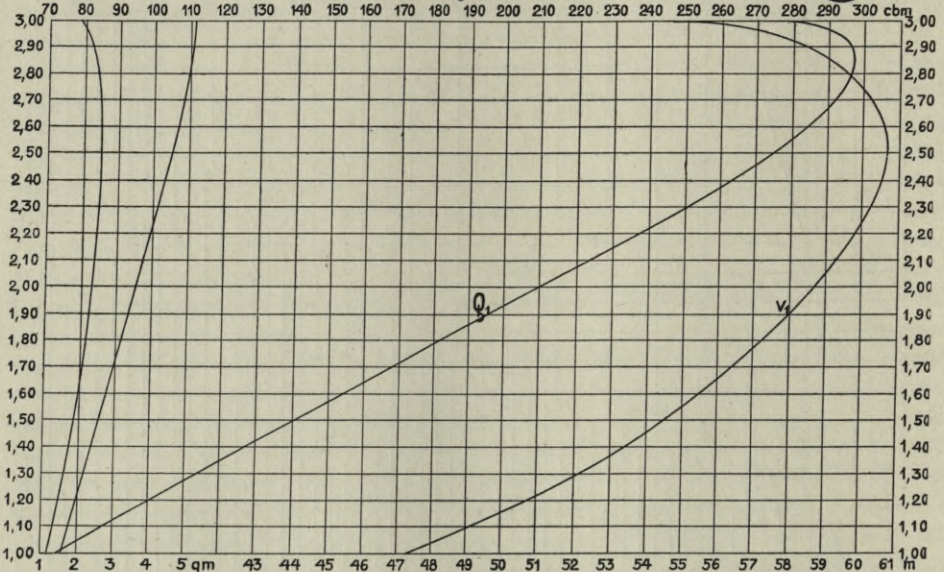
Ueberhöhtes Kreisprofil 3:2.

Profil 2 z

b = 0,35



$\sqrt{E} = 0,788$ $F_i = 5,142 \text{ qm}$ $Q_r = 278,49 \text{ cbm}$, $Q_{\text{max}} = 297,40 \text{ cbm}$.



75 080 085
Von 0 bis 100 Meter Füllhöhe
silt: Profil 1z.

$V_r = 54,55 \text{ m}$, $V_{\text{max}} = 60,72 \text{ m}$.

	a	b	c	d	e	f
Nr	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{l}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 2z.

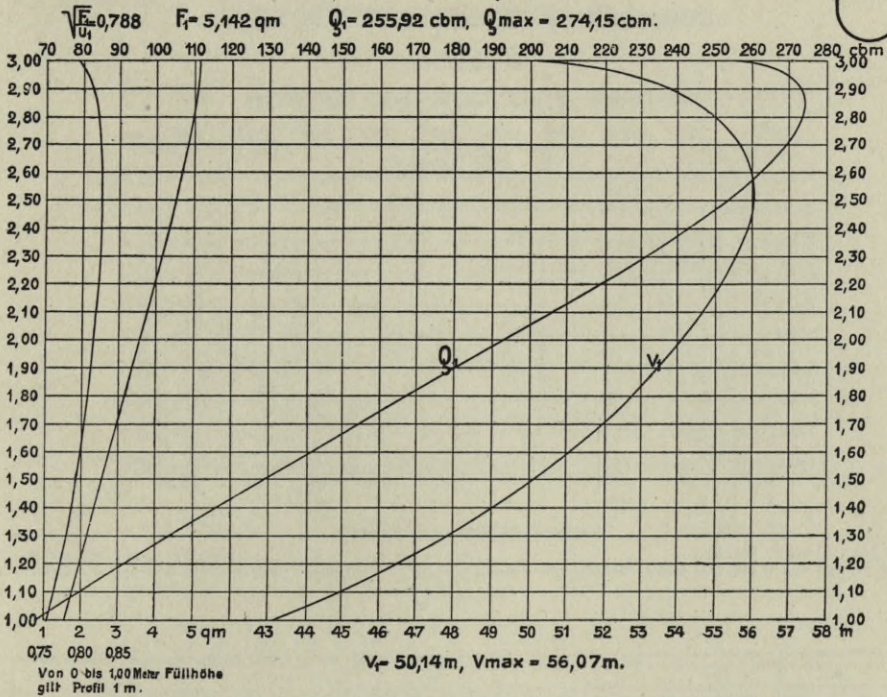
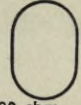
Nr.	Profil	Zementkanäle b = 0,35		Nr.	Profil	Zementkanäle b = 0,35	
		k	r ² k			k	r ² k
1	0,45 /0,30	0,261	0,00587	14	1,425/0,95	0,605	0,137
2	0,525/0,35	0,293	0,00897	15	1,50 /1,00	0,627	0,157
3	0,60 /0,40	0,324	0,0130	16	1,65 /1,10	0,669	0,201
4	0,675/0,45	0,354	0,0179	17	1,80 /1,20	0,711	0,256
5	0,75 /0,50	0,382	0,0239	18	1,95 /1,30	0,751	0,317
6	0,825/0,55	0,410	0,0310	19	2,10 /1,40	0,789	0,387
7	0,90 /0,60	0,437	0,0393	20	2,25 /1,50	0,827	0,465
8	0,975/0,65	0,463	0,0489	21	2,40 /1,60	0,864	0,553
9	1,05 /0,70	0,488	0,0598	22	2,55 /1,70	0,898	0,649
10	1,125/0,75	0,513	0,0721	23	2,70 /1,80	0,933	0,756
11	1,20 /0,80	0,537	0,0859	24	2,85 /1,90	0,967	0,871
12	1,275/0,85	0,560	0,101	25	3,00 /2,00	1,00	1,00
13	1,35 /0,90	0,583	0,117				

Mauerkanal

Ueberhöhtes Kreisprofil 3:2.

Profil 2m

b = 0,45



	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 2m.

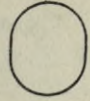
Nr.	Profil	Mauerkanäle b = 0,45		Nr.	Profil	Mauerkanäle b = 0,45	
		k	r ² k			k	r ² k
1	0,45 /0,30	0,246	0,00554	14	1,425/0,95	0,592	0,134
2	0,525/0,35	0,278	0,00851	15	1,50 /1,00	0,615	0,154
3	0,60 /0,40	0,309	0,0124	16	1,65 /1,10	0,658	0,198
4	0,675/0,45	0,338	0,0171	17	1,80 /1,20	0,700	0,252
5	0,75 /0,50	0,367	0,0229	18	1,95 /1,30	0,742	0,313
6	0,825/0,55	0,394	0,0298	19	2,10 /1,40	0,781	0,383
7	0,90 /0,60	0,421	0,0379	20	2,25 /1,50	0,820	0,461
8	0,975/0,65	0,448	0,0473	21	2,40 /1,60	0,858	0,549
9	1,05 /0,70	0,473	0,0579	22	2,55 /1,70	0,894	0,646
10	1,125/0,75	0,498	0,0700	23	2,70 /1,80	0,930	0,753
11	1,20 /0,80	0,522	0,0835	24	2,85 /1,90	0,966	0,870
12	1,275/0,85	0,546	0,0986	25	3,00 /2,00	1,00	1,00
13	1,35 /0,90	0,569	0,114				

Zementkanal

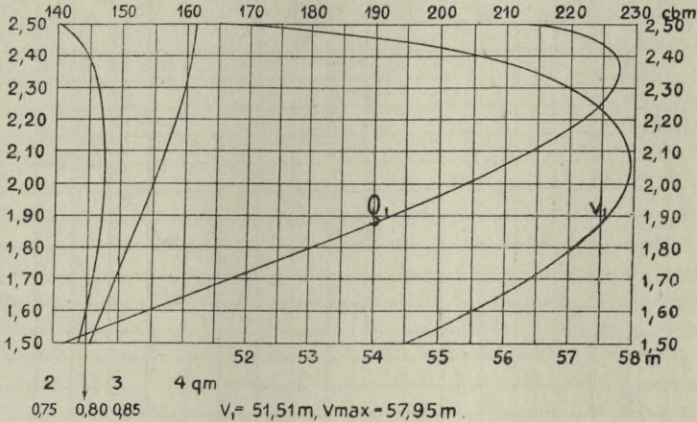
Profil 3 z

Ueberhöhtes Kreisprofil 2 1/2 : 2

b = 0,35



$\sqrt{E_1} = 0,754$ $F_1 = 4,14 \text{ qm}$ $Q_1 = 213,35 \text{ cbm}$ $Q_{\text{max}} = 227,68 \text{ cbm}$.



$V_1 = 51,51 \text{ m}$, $V_{\text{max}} = 57,95 \text{ m}$.

Von 1,00 bis 1,50 Meter Füllhöhe gilt Profil 2z und von 0 bis 1,00 Meter Füllhöhe gilt Profil 1z.

	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } Q_1$	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$Q_1 \left. \vphantom{Q_1} \right\} \text{ nach } h_1$	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{1}{a} H_1}$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$Q_1 \left. \vphantom{Q_1} \right\} \text{ nach } h_1$	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$k \text{ nach } r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

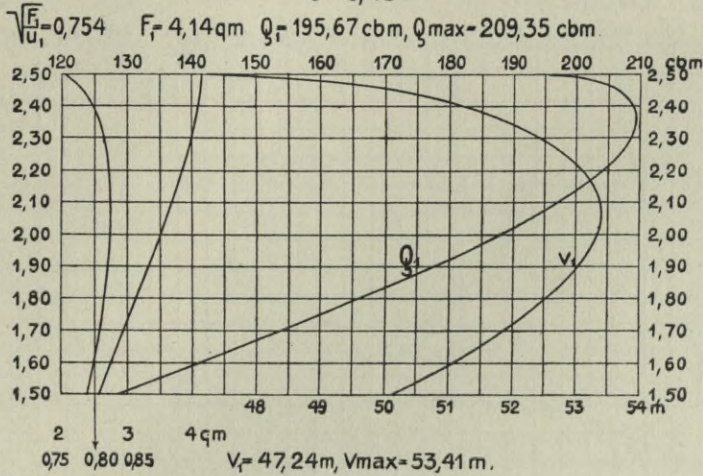
Tabelle 3z.

Nr.	Profil	Zementkanäle b = 0,35		Nr.	Profil	Zementkanäle b = 0,35	
		k	r ² k			k	r ² k
1	0,375/0,30	0,258	0,00581	14	1,188/0,95	0,603	0,136
2	0,438/0,35	0,291	0,00890	15	1,25 /1,00	0,625	0,156
3	0,50 /0,40	0,320	0,0128	16	1,375/1,10	0,666	0,201
4	0,563/0,45	0,351	0,0178	17	1,50 /1,20	0,708	0,255
5	0,625/0,50	0,380	0,0238	18	1,625/1,30	0,748	0,316
6	0,688/0,55	0,407	0,0308	19	1,75 /1,40	0,789	0,387
7	0,75 /0,60	0,435	0,0392	20	1,875/1,50	0,825	0,464
8	0,813/0,65	0,462	0,0487	21	2,00 /1,60	0,864	0,553
9	0,875/0,70	0,487	0,0596	22	2,125/1,70	0,898	0,649
10	0,938/0,75	0,510	0,0717	23	2,25 /1,80	0,933	0,756
11	1,00 /0,80	0,536	0,0858	24	2,375/1,90	0,967	0,871
12	1,063/0,85	0,557	0,101	25	2,50 /2,00	1,00	1,00
13	1,125/0,90	0,581	0,117				

Mauerkanal

Ueberhöhtes Kreisprofil 2½ : 2

b = 0,45



Von 1,0 bis 1,50 Meter Füllhöhe gilt Profil 2m und von 0 bis 1,00 Meter Füllhöhe gilt Profil 1m.

	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 3m.

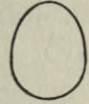
Nr.	Profil	Mauerkanäle b = 0,45		Nr.	Profil	Mauerkanäle b = 0,45	
		k	r ² k			k	r ² k
1	0,375/0,30	0,243	0,00547	14	1,188/0,95	0,590	0,133
2	0,438/0,35	0,275	0,00844	15	1,25 /1,00	0,613	0,153
3	0,50 /0,40	0,306	0,0122	16	1,375/1,10	0,656	0,198
4	0,563/0,45	0,336	0,0170	17	1,50 /1,20	0,700	0,252
5	0,625/0,50	0,364	0,0228	18	1,625/1,30	0,740	0,313
6	0,688/0,55	0,392	0,0296	19	1,75 /1,40	0,780	0,382
7	0,75 /0,60	0,419	0,0377	20	1,875/1,50	0,819	0,461
8	0,813/0,65	0,445	0,0470	21	2,00 /1,60	0,857	0,548
9	0,875/0,70	0,470	0,0576	22	2,125/1,70	0,894	0,646
10	0,938/0,75	0,496	0,0700	23	2,25 /1,80	0,930	0,753
11	1,00 /0,80	0,523	0,0836	24	2,375/1,90	0,966	0,870
12	1,063/0,85	0,544	0,0982	25	2,50 /2,00	1,00	1,00
13	1,125/0,90	0,567	0,114				

Zementkanal

Birnenprofil 2,615 : 2

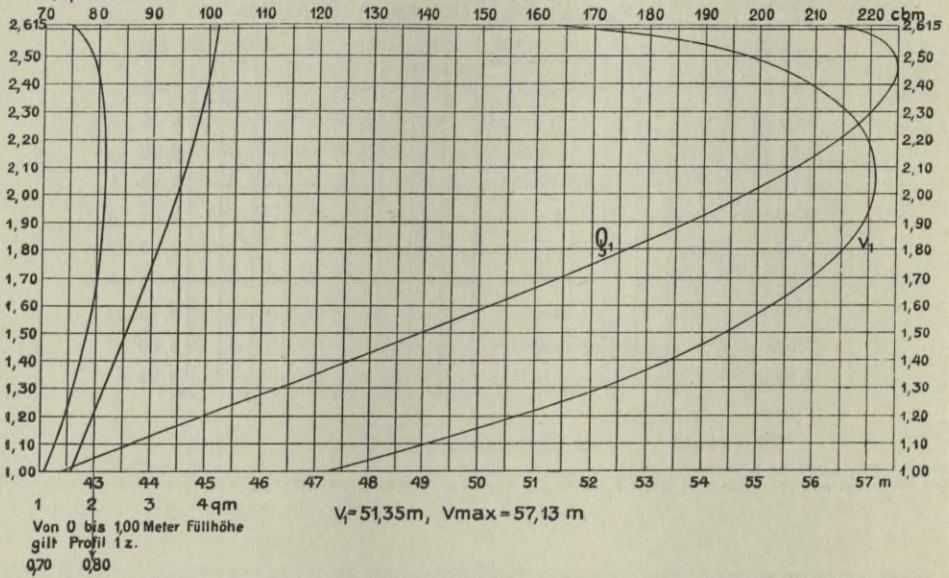
Profil 4 z

b=0,35



$\sqrt{F_1} = 0,752$ $F_1 = 4,16 \text{ qm}$

$Q_1 = 213,38 \text{ cbm}$, $Q_{\text{max}} = 225,00 \text{ cbm}$.



	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } Q_1$	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{l}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 4 z.

Nr.	Profil	Zementkanäle b = 0,35		Nr.	Profil	Zementkanäle b = 0,35	
		k	r ² k			k	r ² k
1	0,78/0,60	0,434	0,039	16	1,76/1,35	0,769	0,350
2	0,85/0,65	0,460	0,049	17	1,83/1,40	0,787	0,387
3	0,92/0,70	0,485	0,059	18	1,90/1,45	0,807	0,424
4	0,98/0,75	0,510	0,072	19	1,96/1,50	0,825	0,464
5	1,04/0,80	0,534	0,085	20	2,03/1,55	0,844	0,507
6	1,11/0,85	0,557	0,101	21	2,09/1,60	0,863	0,552
7	1,18/0,90	0,580	0,117	22	2,16/1,65	0,880	0,600
8	1,24/0,95	0,603	0,136	23	2,22/1,70	0,899	0,650
9	1,31/1,00	0,625	0,156	24	2,29/1,75	0,915	0,701
10	1,37/1,05	0,646	0,178	25	2,35/1,80	0,934	0,757
11	1,44/1,10	0,667	0,202	26	2,42/1,85	0,950	0,813
12	1,50/1,15	0,689	0,228	27	2,48/1,90	0,967	0,873
13	1,57/1,20	0,706	0,254	28	2,55/1,95	0,983	0,935
14	1,63/1,25	0,729	0,285	29	2,62/2,00	1,00	1,00
15	1,70/1,30	0,749	0,316				

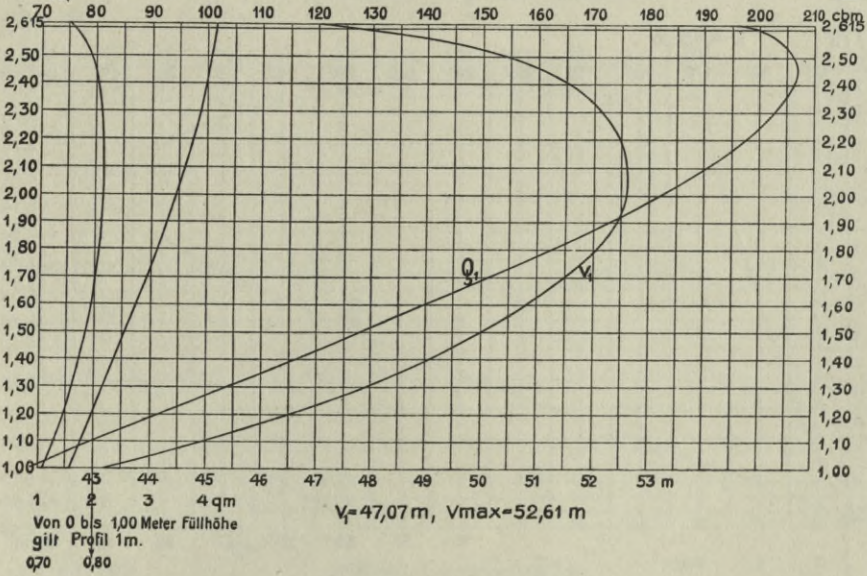
Mauerkanal

Birnenprofil 2,615 : 2
b = 0,45

Profil 4 m



$\sqrt{F_1} = 0,752$ $F_1 = 4,16 \text{ qm}$ $Q_1 = 195,62 \text{ cbm}$, $Q_{\text{max}} = 206,93 \text{ cbm}$.



	a	b	c	d	e	f
Nr	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 4m.

Nr.	Profil	Mauerkanäle b = 0,45		Nr.	Profil	Mauerkanäle b = 0,45	
		k	r ² k			k	r ² k
1	0,70/0,60	0,418	0,038	16	1,76/1,35	0,760	0,346
2	0,85/0,65	0,445	0,047	17	1,83/1,40	0,779	0,382
3	0,92/0,70	0,470	0,058	18	1,90/1,45	0,799	0,420
4	0,98/0,75	0,495	0,070	19	1,96/1,50	0,818	0,460
5	1,04/0,80	0,519	0,083	20	2,03/1,55	0,838	0,503
6	1,11/0,85	0,543	0,098	21	2,09/1,60	0,856	0,548
7	1,18/0,90	0,567	0,115	22	2,16/1,65	0,875	0,596
8	1,24/0,95	0,590	0,133	23	2,22/1,70	0,893	0,645
9	1,31/1,00	0,612	0,153	24	2,29/1,75	0,912	0,698
10	1,37/1,05	0,634	0,175	25	2,35/1,80	0,929	0,752
11	1,44/1,10	0,655	0,198	26	2,42/1,85	0,948	0,811
12	1,50/1,15	0,677	0,224	27	2,48/1,90	0,965	0,871
13	1,57/1,20	0,698	0,251	28	2,55/1,95	0,983	0,934
14	1,63/1,25	0,719	0,281	29	2,62/2,00	1,00	1,00
15	1,70/1,30	0,740	0,312				

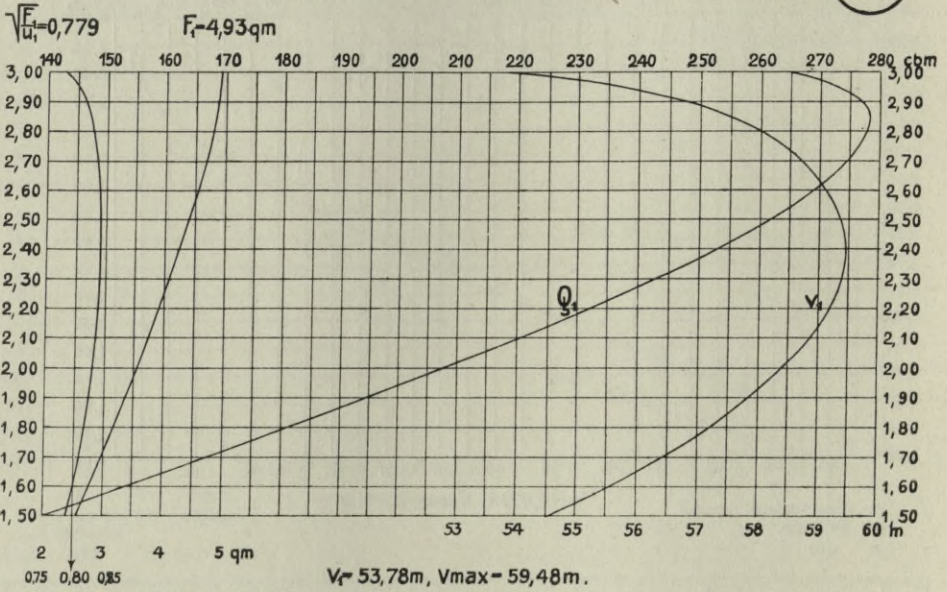
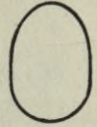
Zementkanal

Profil 5 z

Ueberhöhtes Birnenprofil 3:2

$b = 0,35$

$Q = 264,90 \text{ cbm}, Q_{\text{max}} = 278,25 \text{ cbm.}$



	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } Q_1$	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 5 z.

Nr.	Profil	Zementkanäle $b = 0,35$		Nr.	Profil	Zementkanäle $b = 0,35$	
		k	$r^2 k$			k	$r^2 k$
1	0,90 / 0,60	0,436	0,0392	16	2,025 / 1,35	0,770	0,351
2	0,975 / 0,65	0,462	0,0488	17	2,10 / 1,40	0,789	0,386
3	1,05 / 0,70	0,487	0,0597	18	2,175 / 1,45	0,808	0,425
4	1,125 / 0,75	0,512	0,0722	19	2,25 / 1,50	0,826	0,465
5	1,20 / 0,80	0,536	0,0858	20	2,325 / 1,55	0,845	0,507
6	1,275 / 0,85	0,559	0,101	21	2,40 / 1,60	0,863	0,552
7	1,35 / 0,90	0,582	0,118	22	2,475 / 1,65	0,880	0,600
8	1,425 / 0,95	0,605	0,136	23	2,55 / 1,70	0,899	0,650
9	1,50 / 1,00	0,627	0,157	24	2,625 / 1,75	0,915	0,701
10	1,575 / 1,05	0,648	0,179	25	2,70 / 1,80	0,934	0,757
11	1,65 / 1,10	0,669	0,202	26	2,775 / 1,85	0,950	0,813
12	1,725 / 1,15	0,691	0,228	27	2,85 / 1,90	0,967	0,873
13	1,80 / 1,20	0,710	0,256	28	2,925 / 1,95	0,983	0,935
14	1,875 / 1,25	0,731	0,285	29	3,00 / 2,00	1,00	1,00
15	1,95 / 1,30	0,750	0,317				

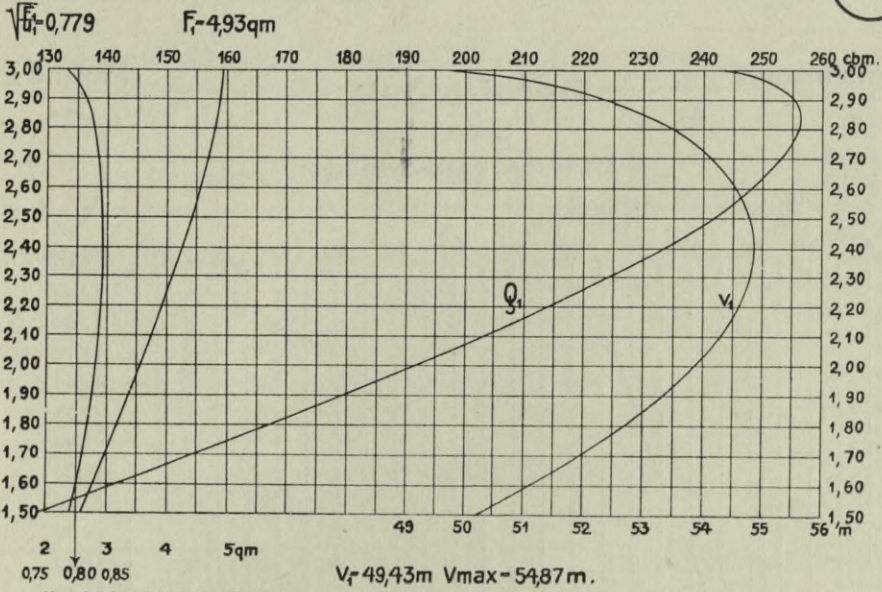
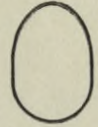
Mauerkanal

Profil 5m

Ueberhöhtes Birnenprofil 3:2

b=0,45

Q_r=243,48 cbm, Q_{max}=256,35 cbm.



	a	b	c	d	e	f
Nr	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } Q_1$	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 5m.

Nr.	Profil	Mauerkanäle b = 0,45		Nr.	Profil	Mauerkanäle b = 0,45	
		k	r ² k			k	r ² k
1	0,90 / 0,60	0,420	0,0378	16	2,025 / 1,35	0,761	0,347
2	0,975 / 0,65	0,450	0,0475	17	2,10 / 1,40	0,781	0,383
3	1,05 / 0,70	0,472	0,0578	18	2,175 / 1,45	0,801	0,421
4	1,125 / 0,75	0,499	0,0701	19	2,25 / 1,50	0,819	0,461
5	1,20 / 0,80	0,522	0,0835	20	2,325 / 1,55	0,838	0,504
6	1,275 / 0,85	0,545	0,0985	21	2,40 / 1,60	0,858	0,549
7	1,35 / 0,90	0,568	0,115	22	2,475 / 1,65	0,875	0,596
8	1,425 / 0,95	0,590	0,133	23	2,55 / 1,70	0,893	0,645
9	1,50 / 1,00	0,614	0,153	24	2,625 / 1,75	0,912	0,698
10	1,575 / 1,05	0,636	0,175	25	2,70 / 1,80	0,929	0,753
11	1,65 / 1,10	0,658	0,199	26	2,775 / 1,85	0,948	0,811
12	1,725 / 1,15	0,679	0,225	27	2,85 / 1,90	0,965	0,871
13	1,80 / 1,20	0,700	0,252	28	2,925 / 1,95	0,983	0,934
14	1,875 / 1,25	0,721	0,281	29	3,00 / 2,00	1,00	1,00
15	1,95 / 1,30	0,741	0,313				

Zementkanal

Eiprofil 3:2

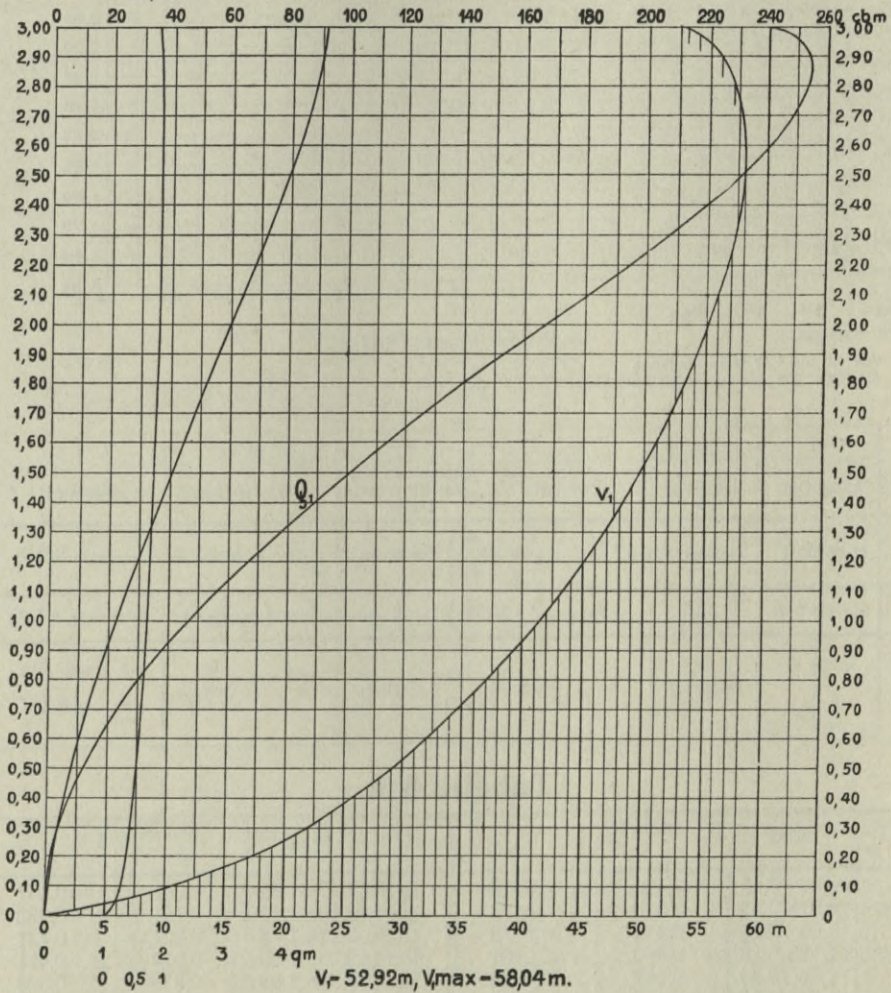
Profil 6z

$b=0,35$

$Q=239,46 \text{ cbm}, Q_{\text{max}}=254,31 \text{ cbm}$

$\sqrt{F_u}=0,761$

$F_r=4,594 \text{ qm}$



Nr.	a	b	c	d	e	f
Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel	
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 6 z.

Nr.	Profil	Zementkanäle $b = 0,35$		Nr.	Profil	Zementkanäle $b = 0,35$	
		k	$r^2 k$			k	$r^2 k$
Gangbare Profile				Aussergewöhnliche Profile.			
1	0,30 /0,20	0,188	0,00188	21	0,675/0,45	0,352	0,0178
2	0,375/0,25	0,224	0,00349	22	0,825/0,55	0,408	0,0308
3	0,45 /0,30	0,258	0,00581	23	0,975/0,65	0,461	0,0489
4	0,525/0,35	0,291	0,00890	24	1,00 /0,67	0,471	0,0528
5	0,54 /0,36	0,297	0,00962	25	1,10 /0,73	0,501	0,0666
6	0,60 /0,40	0,322	0,0129	26	1,125/0,75	0,511	0,0721
7	0,75 /0,50	0,380	0,0238	27	1,15 /0,77	0,520	0,0770
8	0,90 /0,60	0,435	0,0392	28	1,25 /0,83	0,549	0,0944
9	1,05 /0,70	0,485	0,0597	29	1,275/0,85	0,559	0,101
10	1,20 /0,80	0,535	0,0856	30	1,30 /0,87	0,567	0,107
11	1,35 /0,90	0,581	0,118	31	1,40 /0,93	0,594	0,128
12	1,50 /1,00	0,626	0,157	32	1,425/0,95	0,604	0,137
13	1,65 /1,10	0,668	0,202	33	1,45 /0,97	0,612	0,144
14	1,80 /1,20	0,716	0,258	34	1,55 /1,03	0,639	0,169
15	1,95 /1,30	0,750	0,317	35	1,60 /1,07	0,656	0,188
16	2,10 /1,40	0,788	0,386	36	1,70 /1,13	0,681	0,217
17	2,25 /1,50	0,826	0,465	37	1,75 /1,17	0,697	0,238
18	2,40 /1,60	0,863	0,552	38	1,85 /1,23	0,721	0,273
19	2,70 /1,80	0,933	0,756	39	1,90 /1,27	0,738	0,297
20	3,00 /2,00	1,00	1,00	40	2,00 /1,33	0,762	0,337
				41	2,20 /1,47	0,815	0,440
				42	2,30 /1,53	0,837	0,490
				43	2,50 /1,67	0,887	0,618
				44	2,60 /1,73	0,908	0,679

Mauerkanal

Eiprofil 3:2

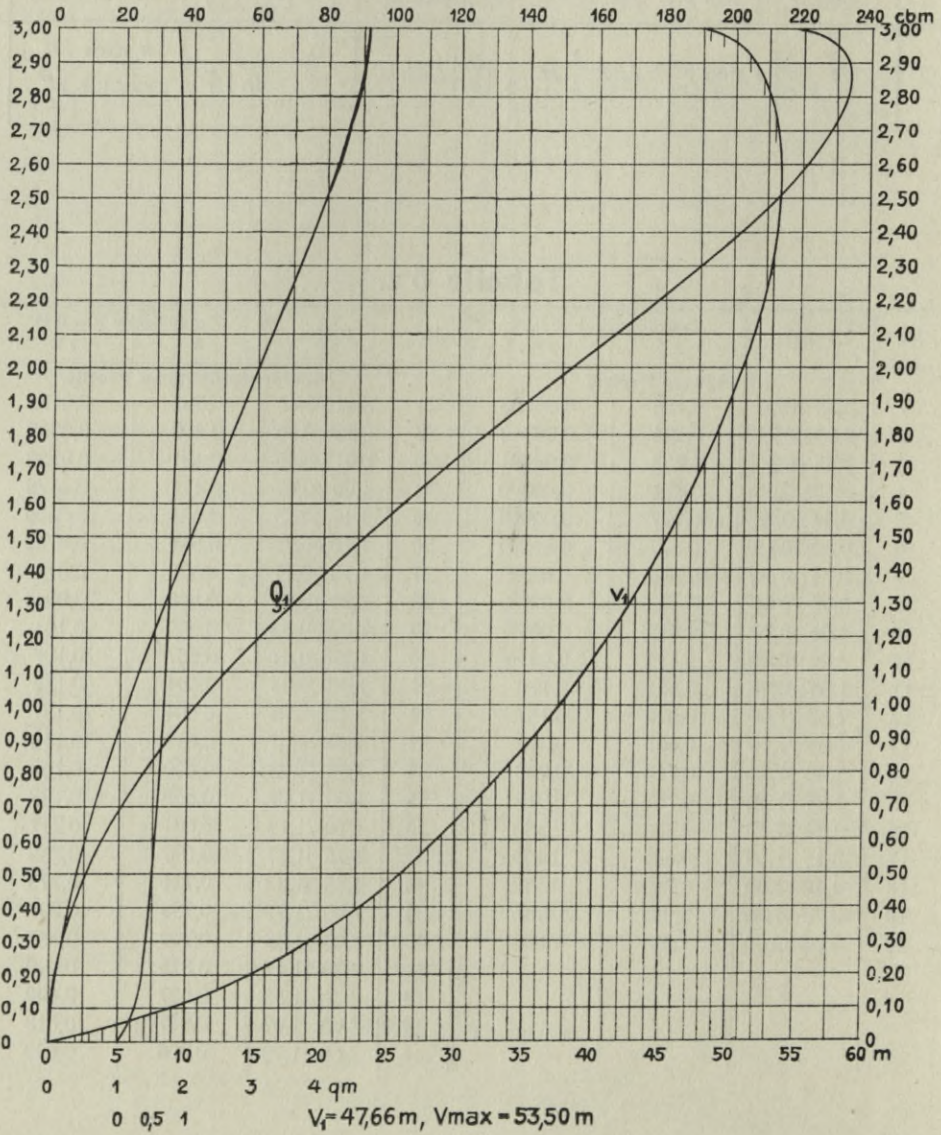
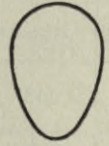
Profil 6 m

$b = 0,45$

$Q_f = 218,93 \text{ cbm}$, $Q_{\text{max}} = 234,14 \text{ cbm}$

$\sqrt{F_f} = 0,761$

$F_f = 4,594 \text{ qm}$



	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 6m.

Nr.	Profil	Mauerkanäle $b = 0,45$		Nr.	Profil	Mauerkanäle $b = 0,45$	
		k	$r^2 k$			k	$r^2 k$
Gangbare Profile.				Aussergewöhnliche Profile.			
1	0,30 /0,20	0,176	0,00176	21	0,675/0,45	0,336	0,017
2	0,375/0,25	0,211	0,00329	22	0,825/0,55	0,393	0,0297
3	0,45 /0,30	0,244	0,00549	23	0,975/0,65	0,445	0,0472
4	0,525/0,35	0,276	0,00845	24	1,00 /0,67	0,456	0,0511
5	0,54 /0,36	0,282	0,00914	25	1,10 /0,73	0,486	0,0646
6	0,60 /0,40	0,307	0,0123	26	1,125/0,75	0,496	0,0699
7	0,75 /0,50	0,364	0,0228	27	1,15 /0,77	0,505	0,0747
8	0,90 /0,60	0,419	0,0377	28	1,25 /0,83	0,535	0,092
9	1,05 /0,70	0,47	0,0578	29	1,275/0,85	0,544	0,0985
10	1,20 /0,80	0,52	0,0832	30	1,30 /0,87	0,553	0,105
11	1,35 /0,90	0,567	0,115	31	1,40 /0,93	0,581	0,125
12	1,50 /1,00	0,613	0,153	32	1,425/0,95	0,591	0,134
13	1,65 /1,10	0,656	0,199	33	1,45 /0,97	0,599	0,141
14	1,80 /1,20	0,699	0,252	34	1,55 /1,03	0,626	0,166
15	1,95 /1,30	0,741	0,313	35	1,60 /1,07	0,644	0,184
16	2,10 /1,40	0,779	0,382	36	1,70 /1,13	0,669	0,213
17	2,25 /1,50	0,819	0,461	37	1,75 /1,17	0,686	0,235
18	2,40 /1,60	0,857	0,548	38	1,85 /1,23	0,711	0,269
19	2,70 /1,80	0,93	0,753	39	1,90 /1,27	0,728	0,293
20	3,00 /2,00	1,00	1,00	40	2,00 /1,33	0,753	0,333
				41	2,20 /1,47	0,808	0,436
				42	2,30 /1,53	0,83	0,486
				43	2,50 /1,67	0,884	0,616
				44	2,60 /1,73	0,905	0,677

Zementkanal

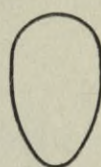
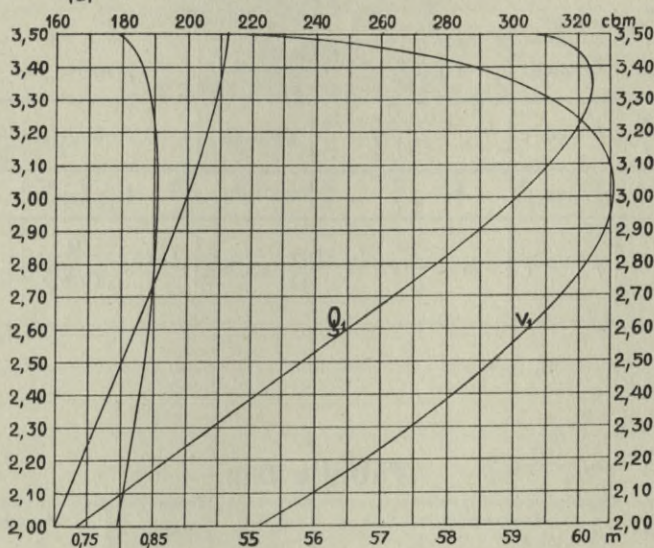
Ueberhöhtes Eiprofil 3,5 : 2

Profil 7z

b = 0,35

Q_r = 307,02 cbm, Q_{max} = 323,41 cbm

$\sqrt{\frac{E}{U_1}} = 0,792$ F_r = 5,594



Von 0 bis 2,00 Meter Füllhöhe

gilt Profil 6z

V_r = 54,88 m V_{max} = 60,59 m

	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } Q_1$	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$k \text{ nach } r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 7z.

Nr.	Profil	Zementkanäle b = 0,35		Nr.	Profil	Zementkanäle b = 0,35	
		k	r ² k			k	r ² k
Gangbare Profile.				Aussergewöhnliche Profile.			
1	0,35 / 0,20	0,188	0,00188	21	0,788 / 0,45	0,354	0,0170
2	0,438 / 0,25	0,224	0,00349	22	0,963 / 0,55	0,408	0,0308
3	0,525 / 0,30	0,261	0,00587	23	1,14 / 0,65	0,461	0,0489
4	0,613 / 0,35	0,293	0,00896	24	1,17 / 0,67	0,471	0,0528
5	0,63 / 0,36	0,297	0,00962	25	1,28 / 0,73	0,501	0,0666
6	0,7 / 0,40	0,324	0,0130	26	1,31 / 0,75	0,511	0,0721
7	0,875 / 0,50	0,383	0,0238	27	1,35 / 0,77	0,520	0,0770
8	1,05 / 0,60	0,437	0,0393	28	1,45 / 0,83	0,549	0,0944
9	1,225 / 0,70	0,488	0,0598	29	1,49 / 0,85	0,559	0,101
10	1,40 / 0,80	0,537	0,0859	30	1,53 / 0,87	0,567	0,107
11	1,575 / 0,90	0,583	0,118	31	1,63 / 0,93	0,594	0,128
12	1,75 / 1,00	0,628	0,157	32	1,66 / 0,95	0,604	0,137
13	1,925 / 1,10	0,669	0,202	33	1,70 / 0,97	0,612	0,144
14	2,10 / 1,20	0,716	0,258	34	1,80 / 1,03	0,639	0,169
15	2,275 / 1,30	0,751	0,317	35	1,87 / 1,07	0,656	0,188
16	2,45 / 1,40	0,788	0,386	36	1,98 / 1,13	0,681	0,217
17	2,625 / 1,50	0,826	0,465	37	2,05 / 1,17	0,697	0,238
18	2,80 / 1,60	0,863	0,552	38	2,15 / 1,23	0,721	0,273
19	3,15 / 1,80	0,933	0,756	39	2,22 / 1,27	0,738	0,297
20	3,50 / 2,00	1,00	1,00	40	2,33 / 1,33	0,762	0,337
				41	2,58 / 1,47	0,815	0,440
				42	2,68 / 1,53	0,837	0,490
				43	2,92 / 1,67	0,887	0,618
				44	3,03 / 1,73	0,908	0,679

Mauerkanal

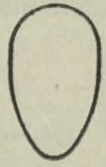
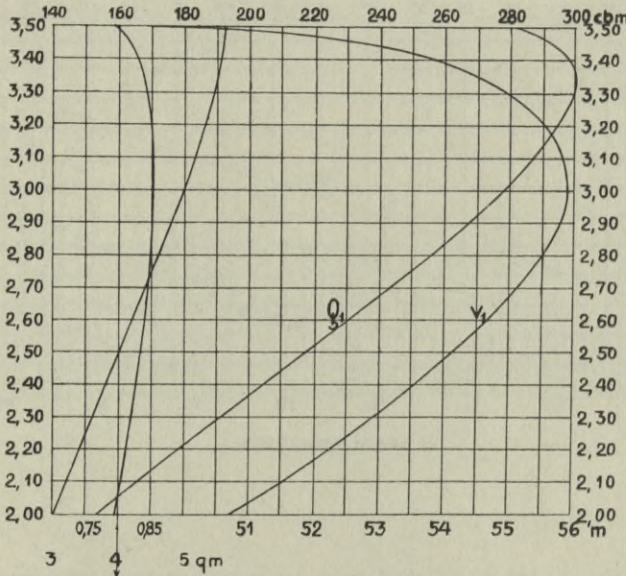
Ueberhöhtes Eiprofil 3,5:2

Profil 7m

$b = 0,45$

$Q = 282,29 \text{ cbm}, Q_{\text{max}} = 300,05 \text{ cbm}$

$\sqrt{\frac{F}{U}} = 0,792 \quad F = 5,594$



Von 0 bis 200 Meter Füllhöhe
gilt Profil 6m
 $V_f = 50,46 \text{ m}, V_{\text{max}} = 55,88 \text{ m}$

Nr.	a	b	c	d	e	f
	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h_1	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 7 m.

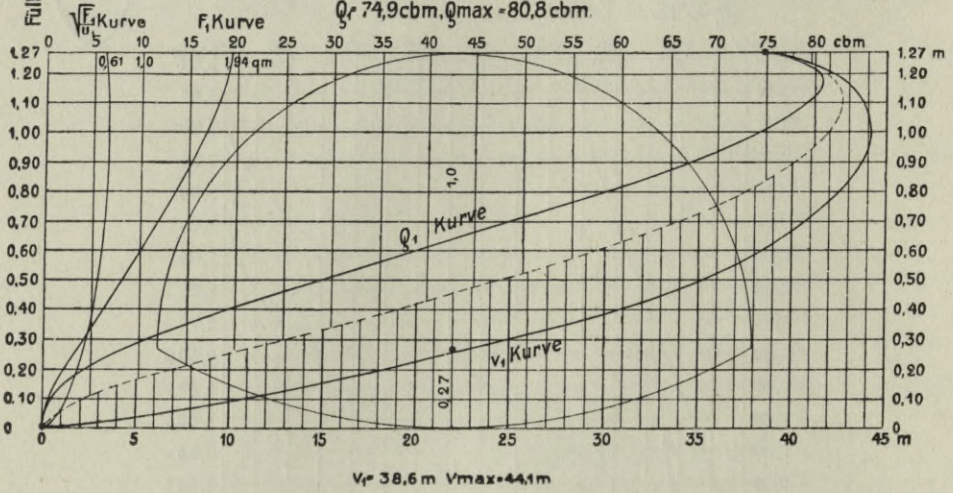
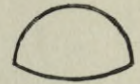
Nr.	Profil	Mauerkanäle $b = 0,45$		Nr.	Profil	Mauerkanäle $b = 0,45$	
		k	$r^2 k$			k	$r^2 k$
Gangbare Profile.				Aussergewöhnliche Profile.			
1	0,35 / 0,20	0,176	0,00176	21	0,788 / 0,45	0,339	0,0171
2	0,438 / 0,25	0,211	0,00329	22	0,963 / 0,55	0,393	0,0297
3	0,525 / 0,30	0,246	0,00554	23	1,14 / 0,65	0,445	0,0472
4	0,613 / 0,35	0,278	0,00851	24	1,17 / 0,67	0,456	0,0511
5	0,63 / 0,36	0,282	0,00914	25	1,28 / 0,73	0,486	0,0646
6	0,7 / 0,40	0,311	0,0124	26	1,31 / 0,75	0,496	0,0699
7	0,875 / 0,50	0,367	0,0229	27	1,35 / 0,77	0,505	0,0747
8	1,05 / 0,60	0,422	0,0379	28	1,45 / 0,83	0,535	0,092
9	1,225 / 0,70	0,473	0,0579	29	1,49 / 0,85	0,544	0,0985
10	1,40 / 0,80	0,522	0,0836	30	1,53 / 0,87	0,553	0,105
11	1,575 / 0,90	0,570	0,115	31	1,63 / 0,93	0,581	0,125
12	1,75 / 1,00	0,615	0,154	32	1,66 / 0,95	0,591	0,134
13	1,925 / 1,10	0,658	0,199	33	1,70 / 0,97	0,599	0,141
14	2,10 / 1,20	0,699	0,252	34	1,80 / 1,03	0,626	0,166
15	2,275 / 1,30	0,742	0,314	35	1,87 / 1,07	0,644	0,184
16	2,45 / 1,40	0,781	0,383	36	1,98 / 1,13	0,669	0,213
17	2,625 / 1,50	0,820	0,461	37	2,05 / 1,17	0,686	0,235
18	2,80 / 1,60	0,858	0,549	38	2,15 / 1,23	0,711	0,269
19	3,15 / 1,80	0,93	0,753	39	2,22 / 1,27	0,728	0,293
20	3,50 / 2,00	1,00	1,00	40	2,33 / 1,33	0,753	0,333
				41	2,58 / 1,47	0,808	0,436
				42	2,68 / 1,53	0,83	0,486
				43	2,92 / 1,67	0,884	0,616
				44	3,03 / 1,73	0,905	0,676

Zementkanal

Profil 8 z

Tunnelprofil 1,27 : 2

$b = 0,35$



Nr.	a	b	c	d	e	f
	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } Q_1$	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{l}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$k \text{ nach } r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

Tabelle 8 z.

Nr.	Profil	Zementkanäle $b = 0,35$		Nr.	Profil	Zementkanäle $b = 0,35$	
		k	$r^2 k$			k	$r^2 k$
1	0,64/1,00	0,615	0,154	12	1,37/2,10	1,04	1,14
2	0,69/1,10	0,66	0,200	13	1,39/2,20	1,066	1,29
3	0,74/1,20	0,702	0,253	14	1,45/2,30	1,10	1,45
4	0,82/1,30	0,741	0,313	15	1,52/2,40	1,13	1,63
5	0,88/1,40	0,784	0,384	16	1,58/2,50	1,16	1,81
6	0,94/1,50	0,818	0,461	17	1,65/2,60	1,20	2,03
7	1,01/1,60	0,856	0,548	18	1,71/2,70	1,23	2,24
8	1,07/1,70	0,894	0,647	19	1,77/2,80	1,26	2,47
9	1,14/1,80	0,927	0,751	20	1,83/2,90	1,29	2,71
10	1,20/1,90	0,965	0,871	21	1,90/3,00	1,32	2,97
11	1,27/2,00	1,00	1,00				

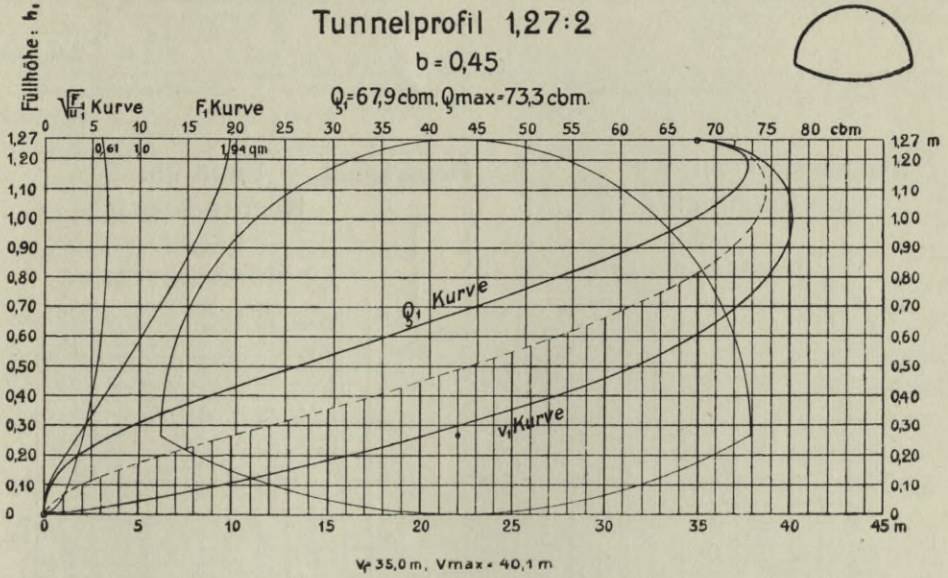
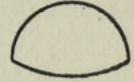
Mauerkanal

Profil 8 m

Tunnelprofil 1,27:2

b = 0,45

Q₁ = 67,9 cbm, Q_{max} = 73,3 cbm.

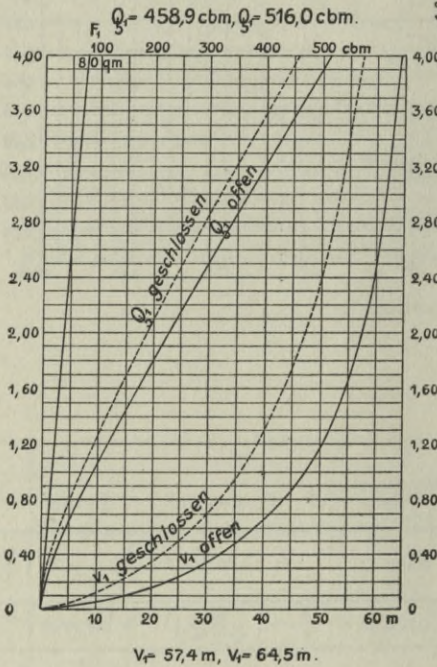


Nr.	a	b	c	d	e	f
Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel	
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q ₁	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h ₁	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach h ₁	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

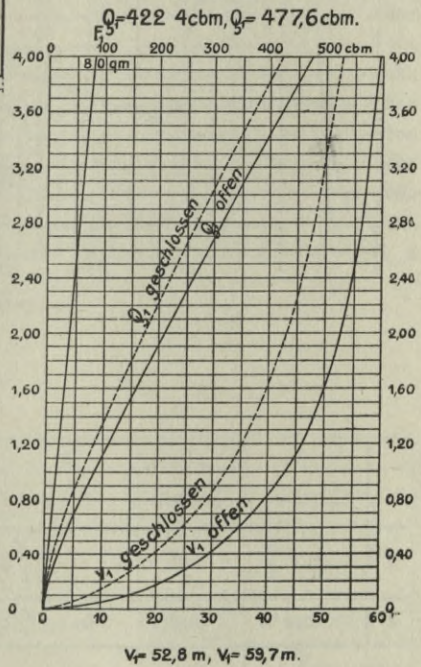
Tabelle 8m.

Nr.	Profil	Mauerkanäle b = 0,45		Nr.	Profil	Mauerkanäle b = 0,45	
		k	r ² k			k	r ² k
1	0,64/1,00	0,60	0,15	12	1,37/2,10	1,04	1,14
2	6,69/1,10	0,643	0,195	13	1,39/2,20	1,07	1,29
3	0,74/1,20	0,69	0,248	14	1,45/2,30	1,104	1,45
4	0,82/1,30	0,735	0,311	15	1,52/2,40	1,136	1,63
5	0,88/1,40	0,77	0,377	16	1,58/2,50	1,17	1,81
6	0,94/1,50	0,810	0,456	17	1,65/2,60	1,20	2,03
7	1,01/1,60	0,848	0,543	18	1,71/2,70	1,24	2,24
8	1,07/1,70	0,893	0,646	19	1,77/2,80	1,267	2,48
9	1,14/1,80	0,927	0,751	20	1,83/2,90	1,30	2,73
10	1,20/1,90	0,963	0,870	21	1,90/3,00	1,33	2,99
11	1,27/2,00	1,00	1,00				

Zementkanal Profil 9 z
Rechteck 4 : 2
b = 0,35



Mauerkanal Profil 9 m
Rechteck 4 : 2
b = 0,45



Nr.	a	b	c	d	e	f
Gegeben	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheitskurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } Q_1$	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{l}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$

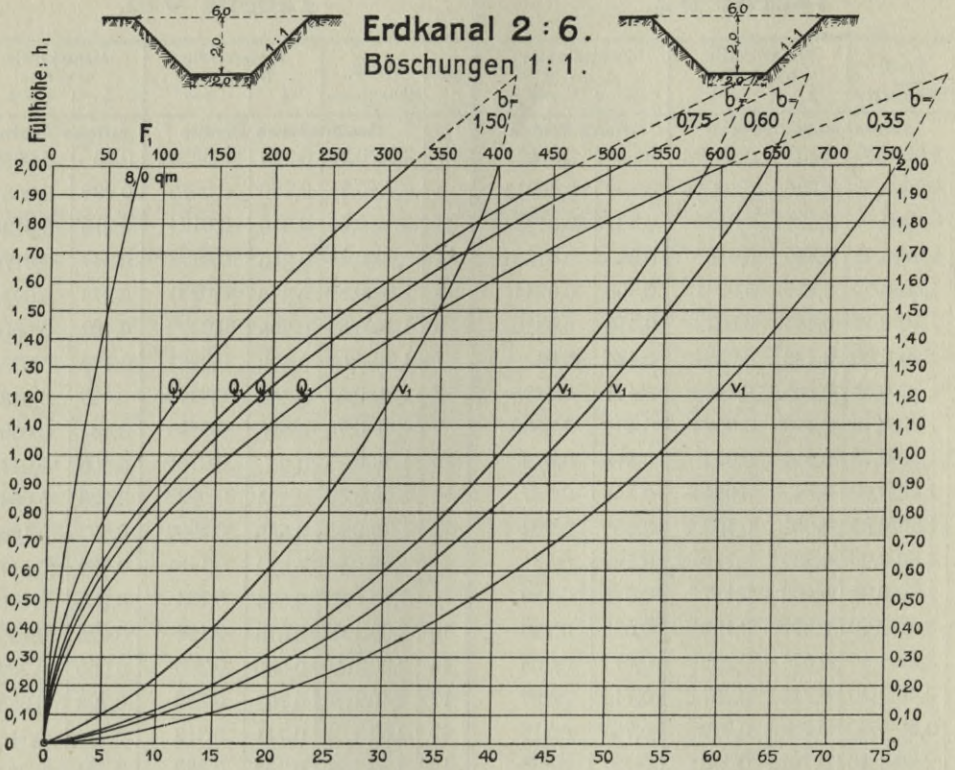
Tabelle 9 z.

Nr.	Profil Höhe/Breite	Zementkanäle b = 0,35		Zementkanäle b = 0,35	
		k	r ² k	k	r ² k
	Geschlossene Profile			Offene Profile	
1	0,60/0,30	0,263	0,00592	0,276	0,00621
2	0,70/0,35	0,296	0,00906	0,299	0,00915
3	0,80/0,40	0,326	0,0130	0,332	0,0133
4	0,90/0,45	0,356	0,018	0,362	0,0183
5	1,00/0,50	0,385	0,0241	0,390	0,0244
6	1,10/0,55	0,413	0,0312	0,418	0,0316
7	1,20/0,60	0,438	0,0394	0,444	0,04
8	1,30/0,65	0,465	0,0493	0,471	0,0499
9	1,40/0,70	0,490	0,0603	0,494	0,0608
10	1,50/0,75	0,514	0,072	0,518	0,073
11	1,60/0,80	0,54	0,0864	0,544	0,087
12	1,70/0,85	0,561	0,102	0,565	0,102
13	1,80/0,90	0,585	0,119	0,590	0,12
14	1,90/0,95	0,608	0,137	0,613	0,139
15	2,00/1,00	0,630	0,158	0,635	0,159
16	2,20/1,10	0,671	0,203	0,677	0,205
17	2,40/1,20	0,714	0,257	0,714	0,257
18	2,60/1,30	0,754	0,319	0,754	0,319
19	2,80/1,40	0,791	0,388	0,791	0,388
20	3,00/1,50	0,828	0,466	0,831	0,468
21	3,20/1,60	0,864	0,553	0,864	0,553
22	3,40/1,70	0,901	0,651	0,901	0,651
23	3,60/1,80	0,936	0,758	0,936	0,758
24	3,80/1,90	0,969	0,875	0,969	0,875
25	4,00/2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
26	4,20/2,10	1,04	1,14	1,04	1,14
27	4,40/2,20	1,06	1,28	1,06	1,28
28	4,60/2,30	1,10	1,45	1,10	1,45
29	4,80/2,40	1,12	1,61	1,12	1,61
30	5,00/2,50	1,15	1,79	1,15	1,79

Tabelle 9 m.

Nr.	Profil Höhe/Breite	Mauerkanäle b = 0,45		Mauerkanäle b = 0,45	
		k	r ² k	k	r ² k
	Geschlossene Profile			Offene Profile	
1	0,60/0,30	0,246	0,00554	0,26	0,00585
2	0,70/0,35	0,280	0,00857	0,285	0,00872
3	0,80/0,40	0,310	0,0124	0,316	0,0126
4	0,90/0,45	0,340	0,0172	0,347	0,0176
5	1,00/0,50	0,370	0,0231	0,375	0,0234
6	1,10/0,55	0,396	0,0299	0,402	0,0304
7	1,20/0,60	0,423	0,0381	0,429	0,0386
8	1,30/0,65	0,452	0,0479	0,455	0,0482
9	1,40/0,70	0,476	0,0585	0,48	0,0590
10	1,50/0,75	0,50	0,0705	0,506	0,0713
11	1,60/0,80	0,524	0,0838	0,528	0,0845
12	1,70/0,85	0,548	0,0992	0,553	0,100
13	1,80/0,90	0,572	0,116	0,576	0,117
14	1,90/0,95	0,594	0,134	0,600	0,136
15	2,00/1,00	0,615	0,154	0,620	0,155
16	2,20/1,10	0,660	0,200	0,666	0,202
17	2,40/1,20	0,702	0,253	0,708	0,255
18	2,60/1,30	0,741	0,313	0,748	0,316
19	2,80/1,40	0,782	0,383	0,784	0,384
20	3,00/1,50	0,821	0,462	0,825	0,464
21	3,20/1,60	0,859	0,550	0,864	0,553
22	3,40/1,70	0,893	0,646	0,901	0,651
23	3,60/1,80	0,927	0,751	0,936	0,758
24	3,80/1,90	0,965	0,871	0,969	0,875
25	4,00/2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
26	4,20/2,10	1,04	1,14	1,04	1,14
27	4,40/2,20	1,06	1,28	1,06	1,28
28	4,60/2,30	1,10	1,45	1,10	1,45
29	4,80/2,40	1,13	1,63	1,13	1,63
30	5,00/2,50	1,16	1,81	1,16	1,81

*



Profil 10 m

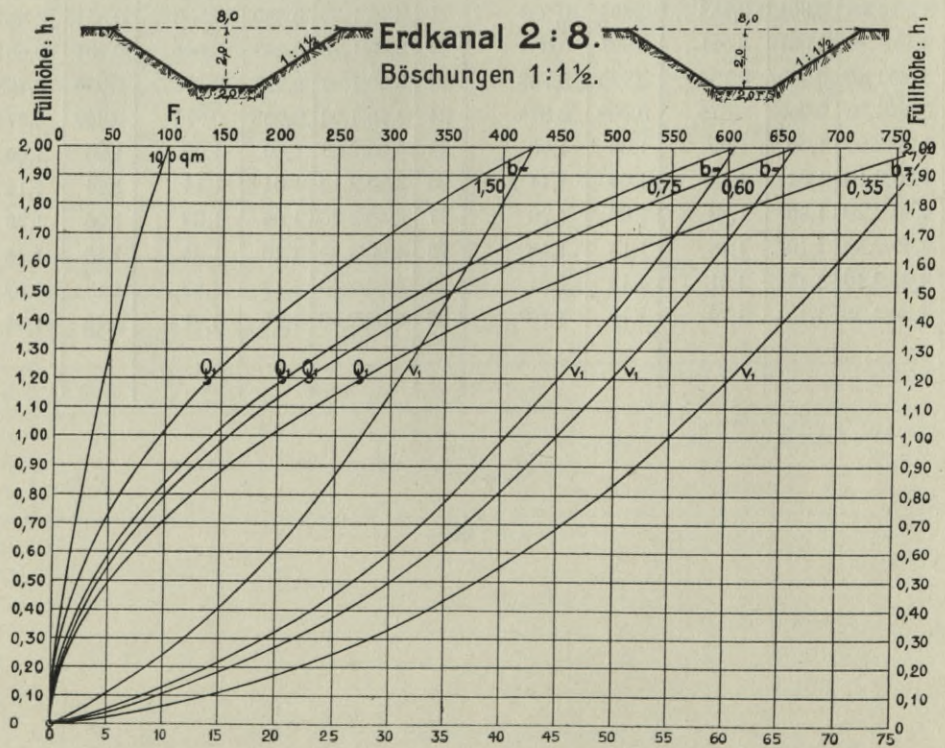
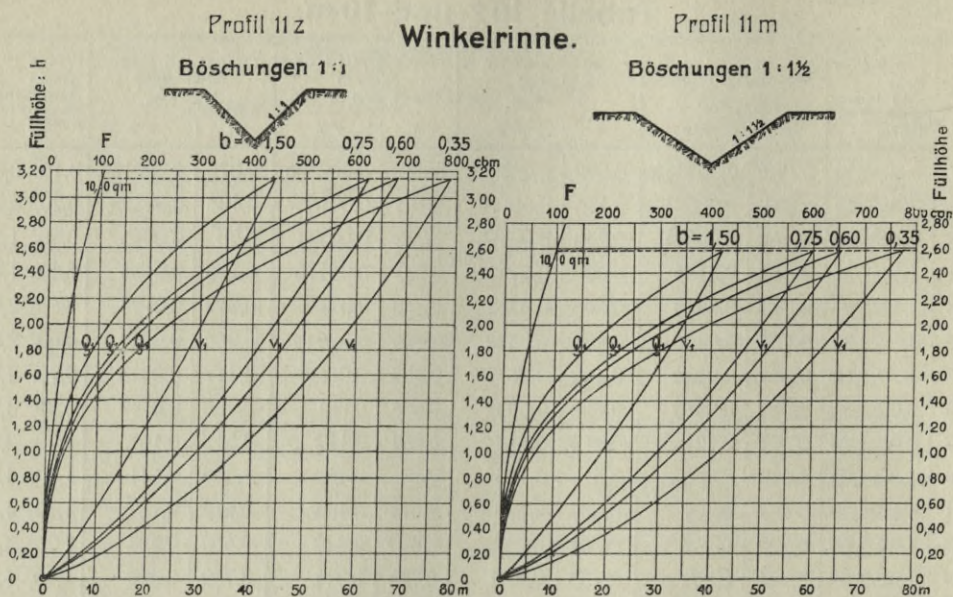


Tabelle 10z und 10 m.

Nr.	Profil 10 z Höhe oder Sohlen- breite ^o		Zementierte Gräben b = 0,35		Gut gepflasterte Gräben b = 0,60		Rauh gepflasterte Gräben b = 0,75		Gräben mit Rasen- böschungen b = 1,50		Profile 10 m Höhe oder Sohlen- breite	
	Obere Breite		k	r ² k	k	r ² k	k	r ² k	k	r ² k		Obere Breite
1	0,10/0,30		0,1185	0,000296	0,098	0,000245	0,0905	0,000226	0,073	0,000183	0,10/	0,40
2	0,20/0,60		0,204	0,00204	0,176	0,00176	0,165	0,00165	0,138	0,00138	0,20/	0,80
3	0,30/0,90		0,276	0,00621	0,245	0,00553	0,233	0,00524	0,20	0,0045	0,30/	1,20
4	0,40/1,20		0,340	0,0136	0,306	0,01224	0,294	0,01176	0,258	0,0103	0,40/	1,60
5	0,50/1,50		0,393	0,0246	0,365	0,0228	0,350	0,0219	0,313	0,0196	0,50/	2,00
6	0,60/1,80		0,453	0,0408	0,420	0,0378	0,405	0,03645	0,366	0,0329	0,60/	2,40
7	0,70/2,10		6,504	0,0620	0,469	0,0577	0,459	0,0564	0,417	0,0513	0,70/	2,80
8	0,80/2,40		0,552	0,0883	0,520	0,0832	0,508	0,0813	0,468	0,0749	0,80/	3,20
9	0,90/2,70		0,594	0,121	0,572	0,116	0,554	0,112	0,518	0,105	0,90/	3,60
10	1,00/3,00		0,640	0,160	0,615	0,154	0,60	0,150	0,565	0,141	1,00/	4,00
11	1,10/3,30		0,682	0,207	0,655	0,198	0,644	0,195	0,616	0,187	1,10/	4,40
12	1,20/3,60		0,720	0,259	0,702	0,253	0,690	0,248	0,660	0,238	1,20/	4,80
13	1,30/3,90		0,761	0,322	0,735	0,311	0,735	0,311	0,709	0,300	1,30/	5,20
14	1,40/4,20		0,798	0,391	0,777	0,381	0,77	0,377	0,749	0,367	1,40/	5,60
15	1,50/4,50		0,833	0,469	0,818	0,461	0,81	0,456	0,795	0,448	1,50/	6,00
16	1,60/4,80		0,872	0,558	0,856	0,548	0,856	0,548	0,832	0,532	1,60/	6,40
17	1,70/5,10		0,901	0,651	0,893	0,646	0,893	0,646	0,876	0,633	1,70/	6,80
18	1,80/5,40		0,936	0,758	0,927	0,751	0,927	0,751	0,918	0,744	1,80/	7,20
19	1,90/5,70		0,969	0,875	0,969	0,875	0,960	0,867	0,960	0,867	1,90/	7,60
20	2,00/6,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00/	8,00
21	2,10/6,30		1,03	1,13	1,05	1,16	1,04	1,14	1,04	1,14	2,10/	8,40
22	2,20/6,60		1,06	1,28	1,08	1,31	1,07	1,29	1,08	1,31	2,20/	8,80
23	2,30/6,90		1,09	1,44	1,11	1,47	1,10	1,45	1,12	1,48	2,30/	9,20
24	2,40/6,80		1,12	1,61	1,14	1,64	1,14	1,64	1,15	1,66	2,40/	9,60
25	2,50/7,50		1,15	1,79	1,18	1,84	1,17	1,83	1,19	1,86	2,50/	10,00
26	2,60/7,80		1,18	1,99	1,21	2,04	1,21	2,04	1,23	2,08	2,60/	10,40
27	2,70/8,10		1,20	2,18	1,24	2,26	1,23	2,24	1,27	2,31	2,70/	10,80
28	2,80/8,40		1,22	2,39	1,27	2,49	1,26	2,47	1,30	2,35	2,80/	11,20
29	2,90/8,70		1,26	2,65	1,30	2,73	1,30	2,73	1,34	2,81	2,90/	11,60
30	3,00/9,00		1,28	2,88	1,33	2,99	1,33	2,99	1,37	3,08	3,00/	12,00

* Die Höhe ist gleich der Sohlenbreite.

	a	b	c	d	e	f
Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Einheits- kurven	Formel	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{r^2 k \sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } Q_1$	$h = h_1 r$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
2	Q und h	$\frac{w}{l}$ und v	$h_1 = \frac{h}{r}$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$\frac{w}{l} = \left(\frac{Q}{Q_1 r^2 k} \right)^2$	$v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$
3	$\frac{Q}{\frac{w}{l}}$ $\frac{1}{a} H_1$	r und v	$h_1 = \frac{1}{a} H_1$	$\left. \begin{matrix} Q_1 \\ v_1 \end{matrix} \right\} \text{ nach } h_1$	$r^2 k = \frac{Q}{Q_1 \sqrt{\frac{w}{l}}}$	k nach $r^2 k$ $v = v_1 k \sqrt{\frac{w}{l}}$



Nr.	Gegeben	Gesucht	Formel	Entnommen aus den Kurven	Formel
1	Q und $\frac{w}{l}$	h und v	$Q_1 = \frac{Q}{\sqrt{\frac{w}{l}}}$	$\left. \begin{matrix} h \\ v_1 \end{matrix} \right\}$ nach Q_1	$v = v_1 \sqrt{\frac{w}{l}}$

Für die Winkelrinne gilt auch die Formeltafel f, jedoch mit Weglassung der Werte k und r^2k , wie dies in Nr. 1 ausgeführt ist.

Anwendungsbeispiele zur Formeltafel f.

Es bedeutet f die Formeltafel f.

9 Beispiele für geschlossene Kanalprofile, geordnet nach den 9 Aufgaben der Formeltafel f.

Aufgabe 1.

Für ein kreisrundes Tonrohr von 0,50 m Durchmesser ist die Durchflussmenge $Q = 0,0447$ Sek/cbm und das Gefälle $\frac{w}{l} = \frac{1}{400}$ gegeben. Es wird die Füllhöhe h und die Geschwindigkeit v gesucht.

Nach Tabelle 1_s ist für $d = 0,50$: $k = 0,392$ und $r^2k = 0,0245$. Nach f Spalte c ist $Q_1 = \frac{0,0447}{0,0245 \cdot 0,05} = 36,0$; für $Q_1 = 36,0$ ist nach Profil 1s: $h_1 = 0,65$ und $v_1 = 41,7$; also nach f Spalte e: $h = 0,65 \cdot 0,25 = 0,16$ m und nach f Spalte f: $v = 41,7 \cdot 0,392 \cdot 0,05 = 0,82$ Sek/m.

Aufgabe 2.

Ein gemauertes Kreisprofil von 3,00 m Durchmesser führe 9,643 Sek/cbm bei 2,82 m Füllhöhe. Welches Gefälle hat der Kanal und welche Geschwindigkeit herrscht in demselben?

Nach Tabelle 1_m ist für den Mauerkanal von 3,0 m Durchmesser: $k = 1,32$ und $r^2k = 2,97$. $h_1 = \frac{2,82}{1,50} = 1,88$; nach Profil 1_m ist für $h_1 = 1,88$: $Q_1 = 147,0$ und $v_1 = 47,8$, also $\frac{w}{l} = \left(\frac{9,643}{147 \cdot 2,97} \right)^2 = 0,0221^2 = 1 : 2049$; $v = 47,8 \cdot 1,32 \cdot 0,0221 = 1,39$ m.

Aufgabe 3.

Das Gefälle $\frac{w}{l} = \frac{1}{793}$ und die Füllhöhe $h = 1,32$ m ist bei einem überhöhten Kreisprofil 1,625/1,30 m gegeben. Wie gross ist Q und v ?

Nach Tabelle 3_m ist für 1,625/1,30: $k = 0,74$ und $r^2k = 0,313$. $h_1 = \frac{1,32}{0,65} = 2,03$; für $h_1 = 2,03$ ist nach Profil 3_m: $Q_1 = 191,0$ und $v_1 = 53,4$; also $Q = 191 \cdot 0,313 \cdot 0,0355 = 2,123$ Sek/cbm; $v = 53,4 \cdot 0,74 \cdot 0,0355 = 1,40$ m.

Aufgabe 4.

Die Geschwindigkeit in einem, im Gefälle 1 : 637 verlegten, gemauerten, normalen Eiprofil 1,50/1,00 m betrage 1,13 m.

Wie gross ist Q und h ?

Nach Tabelle 6_m ist für 1,50/1,00: $k = 0,613$ und $r^2k = 0,153$. $v_1 = \frac{1,13}{0,613 \cdot 0,0396} = 46,6$; für $v_1 = 46,6$ ist nach Profil 6_m: $h_1 = 1,60$ und $Q_1 = 104,0$; also $Q = 104,0 \cdot 0,153 \cdot 0,0396 = 0,63$ Sek/cbm; $h = 1,60 \cdot 0,50 = 0,80$ m.

Aufgabe 5.

Es ist in einem gemauerten, normalen Eiprofil 1,20/0,80 m die Geschwindigkeit von 4,76 m bei einer Füllhöhe von 0,25 m ermittelt worden. Wie gross ist das Gefälle und die Leistung des Kanals?

Nach Tabelle 6_m ist für 1,20/0,80: $k = 0,52$ und $r^2k = 0,0832$. $h_1 = \frac{0,25}{0,40} = 0,63$; für $h_1 = 0,63$ ist nach Profil 6_m: $Q_1 = 17,0$ und $v_1 = 29,5$; also $\frac{w}{l} = \left(\frac{4,76}{29,5 \cdot 0,52}\right)^2 = 0,311^2 = 1 : 10,3$; $Q = 17,0 \cdot 0,0832 \cdot 0,311 = 0,439$ Sek/cbm.

Aufgabe 6.

Ein als überhöhtes Kreisprofil 3 : 2 hergestellter Betonkanal 2,25/1,50 m führe 3,723 Sek/cbm bei 1,76 m Geschwindigkeit. Welches Gefälle hat der Kanal und wie hoch ist derselbe gefüllt?

Nach Tabelle 2_z ist für 2,25/1,50: $r^2k = 0,465$

$F = \frac{Q}{v} = \frac{3,723}{1,76} = 2,12$; $F_1 = \frac{2,12}{0,75^2} = 3,76$; für $F_1 = 3,76$ ist nach Profil 2_z: $h_1 = 2,10$ und $Q_1 = 224,0$; also $\frac{w}{l} = \left(\frac{3,723}{224 \cdot 0,465}\right)^2 = 1 : 781$ und $h = 210 \cdot 0,75 = 1,58$ m.

Aufgabe 7.

Welches gemauerte Birnenprofil 2,615 : 2 kann bei grösster Leistung und dem Gefälle $\frac{w}{l} = \frac{1}{500}$ gerade 5,943 Sek/cbm abführen?

Nach Profil 4_m ist für $Q_{\max.}$: $Q_1 = 207,0$; also $r^2k = \frac{5,943}{207 \cdot 0,0447} = 0,643$; also nach Tabelle 4_m: Birnenprofil 2,22/1,70 m.

Aufgabe 8.

Welches Tonrohr kann bei halber Füllung und der Geschwindigkeit von 1,43 m 0,267 Sek/cbm abführen?

$h_1 = 1,00$; $F = \frac{0,267}{1,43} = 0,187$; für $h_1 = 1,00$ ist nach Profil 1_s: $F_1 = 1,57$ und $Q_1 = 80,4$; also $r = \sqrt{\frac{0,187}{1,57}} = 0,345$; mithin Tonrohr mit $d = 2 \cdot 0,345 = 0,70$ m.

Aufgabe 9.

Es werden die Abmessungen eines überhöhten gemauerten Eiprofils 3,5 : 2 gesucht, welches bei $\frac{3}{4}$ Füllung und dem Gefälle 1 : 276 die zu suchende Leistung mit 3,0 m Geschwindigkeit abführt.

$$h_1 = \frac{3}{4} 3,5 = 2,63; \text{ nach Profil } 7_m \text{ ist für } h_1 \text{ } 2,63 : Q_1 = 235 \text{ und } \alpha_1 = 54,8$$

$$\text{also } k = \frac{3,0}{54,8 \cdot 0,0602} = 0,901; \text{ mithin nach Tabelle } 7_m : \text{ Eiprofil } 2,98/1,70 \text{ m mit } Q = 235 \cdot 0,647 \cdot 0,0602 = 9,15 \text{ Sek/cbm und } h = \frac{3}{4} \cdot 2,98 = 2,24 \text{ m.}$$



2 Beispiele für Inhaltsberechnungen.

Aufgabe 10.

Welchen Inhalt F hat bei einem Kreisprofil von 1,80 m Durchmesser ein Kreisabschnitt von 1,33 m Höhe?

$$\text{Nach f ist } h_1 = \frac{1,33}{0,90} = 1,48; \text{ für } h_1 = 1,48 \text{ ist nach Profil } 1 : F_1 = 2,495;$$

$$\text{also } F = 2,495 \cdot 0,90^2 = 2,02 \text{ qm.}$$

Aufgabe 11.

Wie gross ist bei dem Birnenprofil 2,35/1,80 m ein Abschnitt dieses Profils in 1,96 m Höhe?

$$h^1 = \frac{1,96}{0,90} = 2,18; \text{ also nach Profil } 4 : F = 3,73 \cdot 0,90^2 = 3,02 \text{ qm.}$$



7 Beispiele für rechteckige Profile und Gräben, geordnet nach den 7 Aufgaben der Formeltafel f.

Aufgabe 12.

Für ein zementiertes, offenes Rechteck von 2,20 m Breite ist die Durchflussmenge $Q = 1,67$ Sek/cbm und das Gefälle $\frac{w}{l} = \frac{1}{1200}$ gegeben. Es wird die Füllhöhe h und die Geschwindigkeit v gesucht. Nach f No. 1.

$$\text{Nach Tabelle } 9_z, \text{ offene Profile, ist für die Breite von } 2,20 \text{ m : } k = 1,06 \text{ und } r^2 k = 1,28; \text{ Nach f No. 1, Spalte c, ist } Q_1 = \frac{1,67}{1,28 \sqrt{\frac{1}{1200}}} = 45,1; \text{ Für } Q_1 = 45,1$$

$$\text{ist nach } 9_z, \text{ offenes Profil : } h_1 = 0,60 \text{ und } v_1 = 38,5; \text{ also nach f Spalte e : } h = 0,60 \frac{2,20}{2} = 0,66 \text{ m und nach f Spalte f : } v = 38,5 \cdot 1,06 \cdot 0,029 = 1,18 \text{ m.}$$

Ausrechnung nach den Gleichungen 1) und 2).

$$F = 2,20 \cdot 0,66 = 1,45; u = 2,20 + 2 \cdot 0,66 = 3,52$$

$$\frac{F}{u} = \frac{1,45}{3,52} = 0,41; \sqrt{0,41} = 0,64; v = \frac{100 \cdot 0,41}{0,35 + 0,64} \cdot 0,029 = 1,20 \text{ m}$$

$$Q = 1,45 \cdot 1,20 = 1,74 \text{ Sek/cbm.}$$

Aufgabe 13.

Ein gemauertes, offenes Rechteck von 1,20 m Breite soll 5 Sek/cbm bei 2,10 m Füllhöhe führen. Welches Gefälle muss der Kanal erhalten und welche Geschwindigkeit herrscht in demselben? Nach f No. 2.

Nach Tabelle 9_m, offene Profile, ist für ein Rechteck von 1,20 m Breite : $k = 0,708$;
 $r^2k = 0,255$; $h_1 = \frac{2,10}{0,60} = 3,5$; nach Profil 9 m, offenes Profilist für $h_1 = 3,5$: $Q_1 = 408$
 und $v_1 = 58,0$; also $\frac{w}{l} = \left(\frac{5}{408 \cdot 0,255} \right)^2 = 0,048^2 = 1 : 435$; $v = 58,0 \cdot 0,708 \cdot 0,048$
 $= 1,97$ m.

Aufgabe 14.

Das Gefälle $\frac{w}{l} = \frac{1}{793}$ und die Füllhöhe $h = 1,32$ m ist bei einem gut gepflasterten Grabenprofil mit Böschungen 1 : 1½ bei 2,70 m Sohlenbreite gegeben. Wie gross ist Q und v ? $b = 0,60$ Nach f No. 3.

Nach Tabelle 10_m ist für 2,70 m Sohlenbreite und $b = 0,60$: $k = 1,24$ und
 $r^2k = 2,26$; $h_1 = \frac{1,32}{1,35} = 0,98$; für $h_1 = 0,98$ und $b = 0,60$ ist nach Profil 10_m : Q_1
 $= 150$ und $v_1 = 44,3$; also $Q = 150 \cdot 2,26 \sqrt{\frac{1}{793}} = 12,03$ Sek/cbm ; $v = 44,3 \cdot 1,24 \cdot$
 $0,0355 = 1,95$ m.

Aufgabe 15.

Die Geschwindigkeit in einem, im Gefälle 1 : 637 hergestellten Graben mit Rasenböschungen 1 : 1½ von 2,80 m Sohlenbreite betrage 0,46 m. Wie gross ist Q und h ? Nach f No. 4.

Nach Tabelle 10_z und 10_m ist für 2,80 m Sohlenbreite und $b = 1,50$: $k = 1,30$
 $r^2k = 2,55$; $v_1 = \frac{0,46}{1,30 \sqrt{\frac{1}{637}}} = 9,0$; für $v_1 = 9,0$ ist nach Profil 10_m : $h_1 = 0,22$
 und $Q_1 = 6,0$; also $Q = 6,0 \cdot 2,55 \cdot 0,0396 = 0,612$; $h = 0,22 \cdot 1,40 = 0,31$ m.

Aufgabe 16.

Es ist in einem zementierten Graben von 0,80 m Sohlenbreite, mit Böschungen 1 : 1, die Geschwindigkeit von 1,76 m bei einer Füllhöhe von 0,48 m ermittelt worden. Wie gross ist $\frac{w}{l}$ und Q ? Nach f No. 5.

Nach Tabelle 10_z und 10_m ist bei der Sohlenbreite von 0,80 m und $b = 0,35$:
 $k = 0,552$ und $r^2k = 0,0883$; $h = \frac{0,48}{0,40} = 1,20$; für $h_1 = 1,20$ und $b = 0,35$ ist nach
 Profil 10_z = $Q_1 = 227$ und $v_1 = 59,5$; also $\frac{w}{l} = \left(\frac{1,76}{59,5 \cdot 0,552} \right)^2 = 0,054^2 = 1 : 3,42$; Q
 $= 227 \cdot 0,0883 \cdot 0,054 = 1,08$ Sek/cbm.

Aufgabe 17.

Ein geschlossenes, gemauertes, rechteckiges Profil von 1,50 m Breite soll 5,5 Sek/cbm bei 1,45 m Geschwindigkeit führen. Wie gross ist $\frac{w}{l}$ und h ? Nach f No. 6.

Nach Tabelle 9_m ist für 1,50 m Breite und $b = 0,45$ bei geschlossenem Profil $r^2k = 0,462$; $F = \frac{Q}{v} = \frac{5,5}{1,45} = 3,8$; $F_1 = \frac{3,8}{0,75^2} = 6,8$; für $F_1 = 6,8$ ist nach Profil 9_m bei geschlossenem Profil: $h_1 = 3,45$ und $Q_1 = 350$; also $\frac{w}{l} = \left(\frac{5,5}{350 \cdot 0,462}\right)^2 = 0,034^2 = 1 : 862$; $h = 3,45 \cdot 0,75 = 2,59$ m.

Aufgabe 18.

Welches mit Rasenböschungen 1 : 1½ versehene Grabenprofil, dessen Höhe sich zur Sohlenbreite wie 5 : 6 verhält, kann bei dem Gefälle $\frac{w}{l} = \frac{1}{975}$ gerade 6,6 Sek/cbm abführen? Nach f No. 7.

Für $\frac{5}{6}$ Füllung ist $h_1 = \frac{5}{6} \cdot 2,0 = 1,67$; für $h_1 = 1,67$ und $b = 1,50$ ist nach Profil 10_m: $Q_1 = 285$; also $r^2k = \frac{6,6}{285 \sqrt{\frac{1}{975}}} = 0,72$; also nach Tabelle 10_m für $b = 1,50$ ergibt sich die Sohlenbreite zwischen Nr. 17 und Nr. 18 zu 1,78 m; $h = 1,67 \cdot \frac{1,78}{2} = 1,49$ m.

* ————— *

2 Beispiele für die Winkelrinne.

Aufgabe 19.

Für eine Winkelrinne mit Böschungen 1 : 1 ist die Durchflussmenge $Q = 20,00$ Sek/cbm und das Gefälle $\frac{w}{l} = \frac{1}{1000}$ gegeben. Wie gross ist h und v ? Nach f No. 1.

Für die Winkelrinne sind die Umrechnungswerte k und r^2k nicht erforderlich, sondern es ist sofort $Q_1 = \frac{20,00}{0,0316} = 633$; für $Q_1 = 633$ und $b = 0,60$ ist nach Profil 11_z: $h = 3,08$ und $v_1 = 67$; also $v = 67 \cdot 0,0316 = 2,12$ m.

Aufgabe 20.

Die Winkelrinne der Aufgabe 19 soll 1,00 m Sohlenbreite erhalten. Wie gross ist dann h und v ?

Angenähert ist $h = 3,08 - \frac{1,00}{2} = 2,58$ m und $v = 2,12$ m. Genau wird $h = 2,60$ m.

Die Winkelrinne kann also dazu benutzt werden, bis 3,00 m tiefe Gräben bei geringen Sohlenbreiten zu berechnen.

Aufgabe 21.

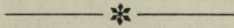
Welches mit Rasenböschungen 1 : 1½ versehene Grabenprofil kann bei $\frac{w}{l} = \frac{1}{530}$ grade 0,457 Sek/cbm abführen? $b = 1,50$.

Nach Profil 10_m ist für Vollfüllung $Q_1 = 424$; also $r^2k = \frac{0,457}{424 \cdot 0,0434} = 0,0248$ mithin nach Tabelle 10_m Profil zwischen Nr. 5 und Nr. 6: Profil 0,53/2,12 m.

Aufgabe 22.

Ein offener rechteckiger Graben aus alten Ziegelsteinen oder gut bearbeiteten Bruchsteinen, dessen Höhe sich zur Breite wie 2 : 7 verhält, soll 1,25 Sek/cbm bei dem Gefälle 1 : 1000 abführen. Wie gross ist dessen Breite, und wie hoch gefüllt ist derselbe, und welche Geschwindigkeit herrscht in demselben? $b = 0,45$.

$h_1 = \frac{2}{7} \cdot 2,0 = 0,57$. Für $h_1 = 0,57$ ist nach Profil 9_m für $b = 0,45$: $Q_1 = 38,0$ und $v_1 = 34,3$; mithin $r^2k = \frac{1,25}{38 \cdot 0,0316} = 1,04$. Diesem Wert entspricht nach Tabelle 9_m Profil 4,04/2,02 mit $h = \frac{2}{7} \cdot 2,02 = 0,58$ m und $v = 34,3 \cdot 1,01 \cdot 0,0316 = 1,09$ m. Die Breite ist also = 2,02 m und die Füllhöhe = 0,58 m.



Profile, mit innerhalb des Querschnitts wechselnden b 's.

Wird die Breite eines Profils grösser als 2,5 bis 3,0 m, so bleibt der Materialbeiwert b innerhalb eines Profils nicht mehr gleich, sondern wechselt mit den wasserhaltenden Querschnitten desselben. Man unterscheidet dann 2 Fälle:

1) Bei der Wahl von n (zwischen 0,01 bis 0,03)* wird für die Auflösung nach b :

$$b = \frac{100 - a \sqrt{\frac{F}{u}}}{a} \dots \dots \dots 3)$$

wenn $a = \frac{23n + \frac{1}{n}}{23n + \sqrt{\frac{F}{u}}}$ gesetzt wird.

2) Bei der Wahl von b wird für die Auflösung nach n :

$$n = -\frac{p}{2} + \sqrt{\frac{p^2}{4} + q} \dots \dots \dots 4)$$

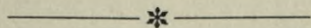
wenn $a = \frac{100}{b + \sqrt{\frac{F}{u}}}$

$$p = \frac{\sqrt{\frac{F}{u}}}{23} - \frac{1}{a}$$

$$q = \frac{1}{23a} \text{ gesetzt wird und in beiden Fällen } \sqrt{\frac{F}{u}} \text{ den Wert}$$

in der betreffenden Füllungshöhe darstellt.

Die Tafel der Einheitsprofile ist zur Ermittlung der Masse für die abgeleiteten Profile zu verwenden. Jedes abgeleitete Profil ist aus dem Einheitsprofil derart zu erhalten, dass jedes Mass des Einheitsprofils mit dem Halbmesser des abgeleiteten Profils multipliziert wird. Ist z. B. das Eiprofil 1,05/0,70 gewählt oder gefunden, so ergeben sich neben dem Breitenradius von $\frac{0,70}{2} = 0,35$ m, die anderen beiden Radien zu $0,35 \cdot 0,50 = 0,175$ m und zu $0,35 \cdot 3,0 = 1,05$ m.



Beispiel zu den umseitig abgebildeten Rohrleitungskurven.

Welches Tonrohr leistet bei Vollfüllung und dem Gefälle 1 : 260, 216 skl? Tonrohr von 0,50 m \varnothing , und zwar bei 216 skl Sollleistung und 244 skl Kannleistung = 216/244 skl. Ein Zementrohr von 0,50 m \varnothing würde bei Vollfüllung und $w : l = 1 : 260$ grade 216 skl leisten.

* Hütte I. 247.

Rohrleitungskurven

zur Bestimmung der Abflussmengen bei Vollfüllung und den Gefällen

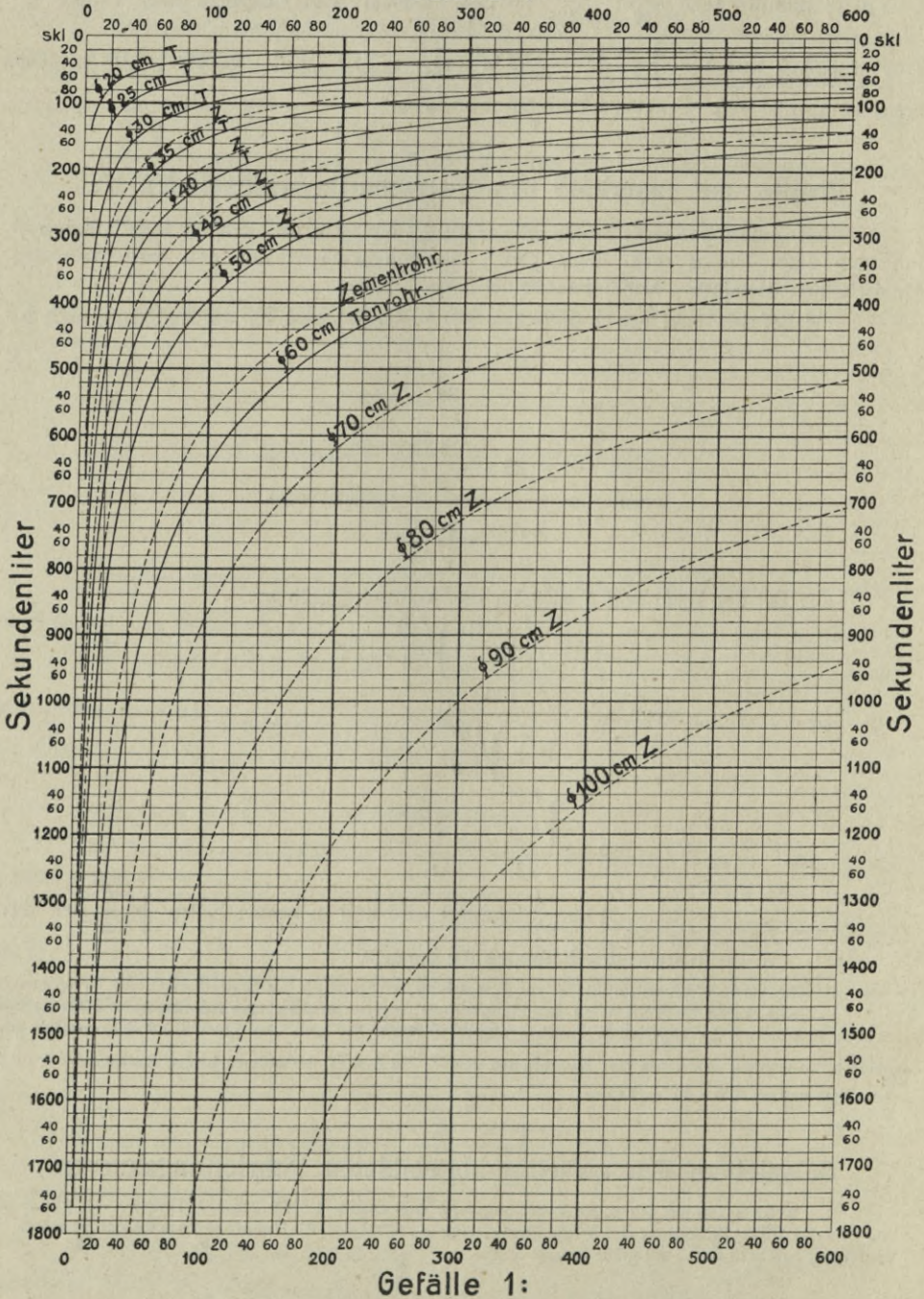
1:5 bis 1:600.

Tonrohre ausgezogen
 $b=0,27$



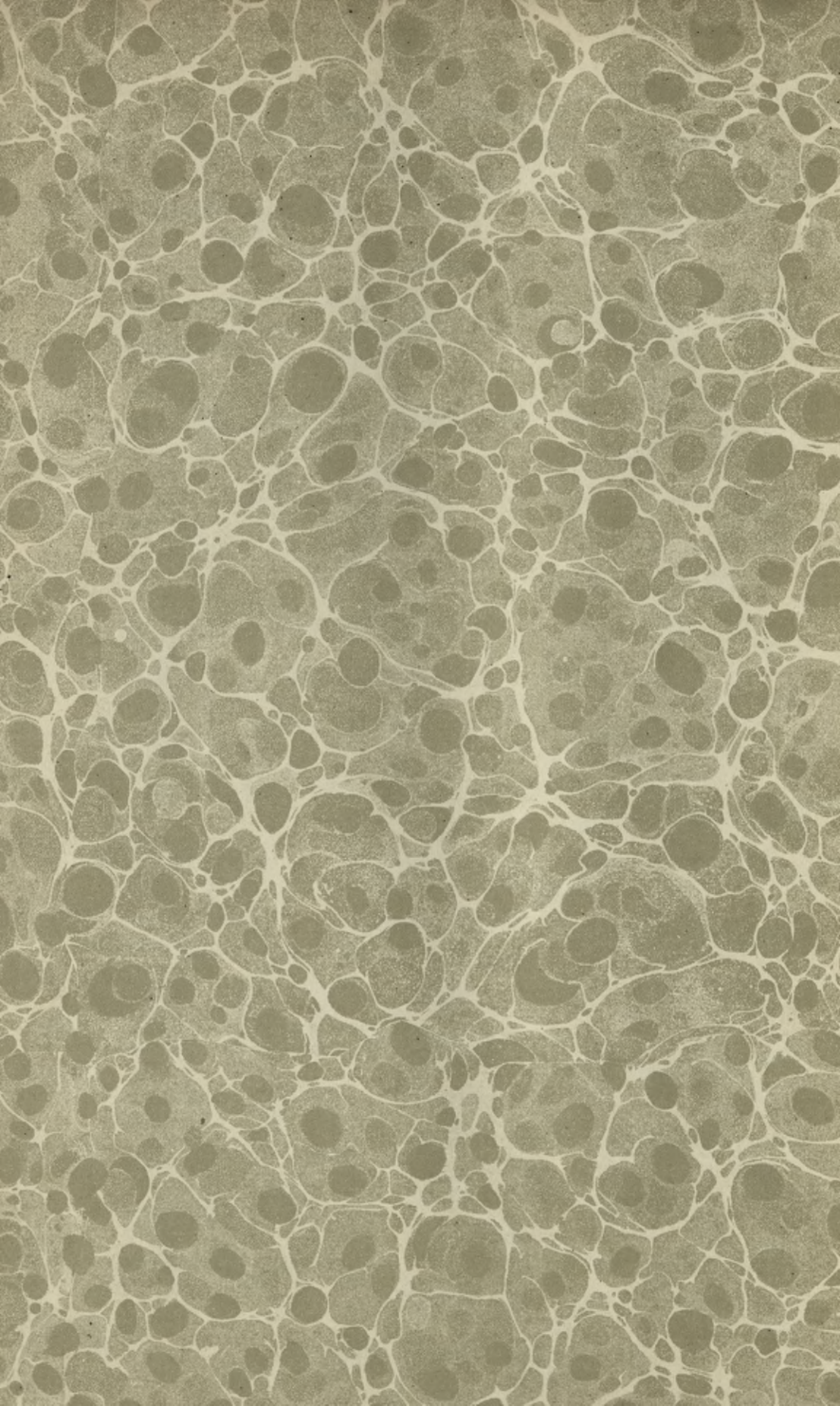
Zementrohre punktiert
 $b=0,35$

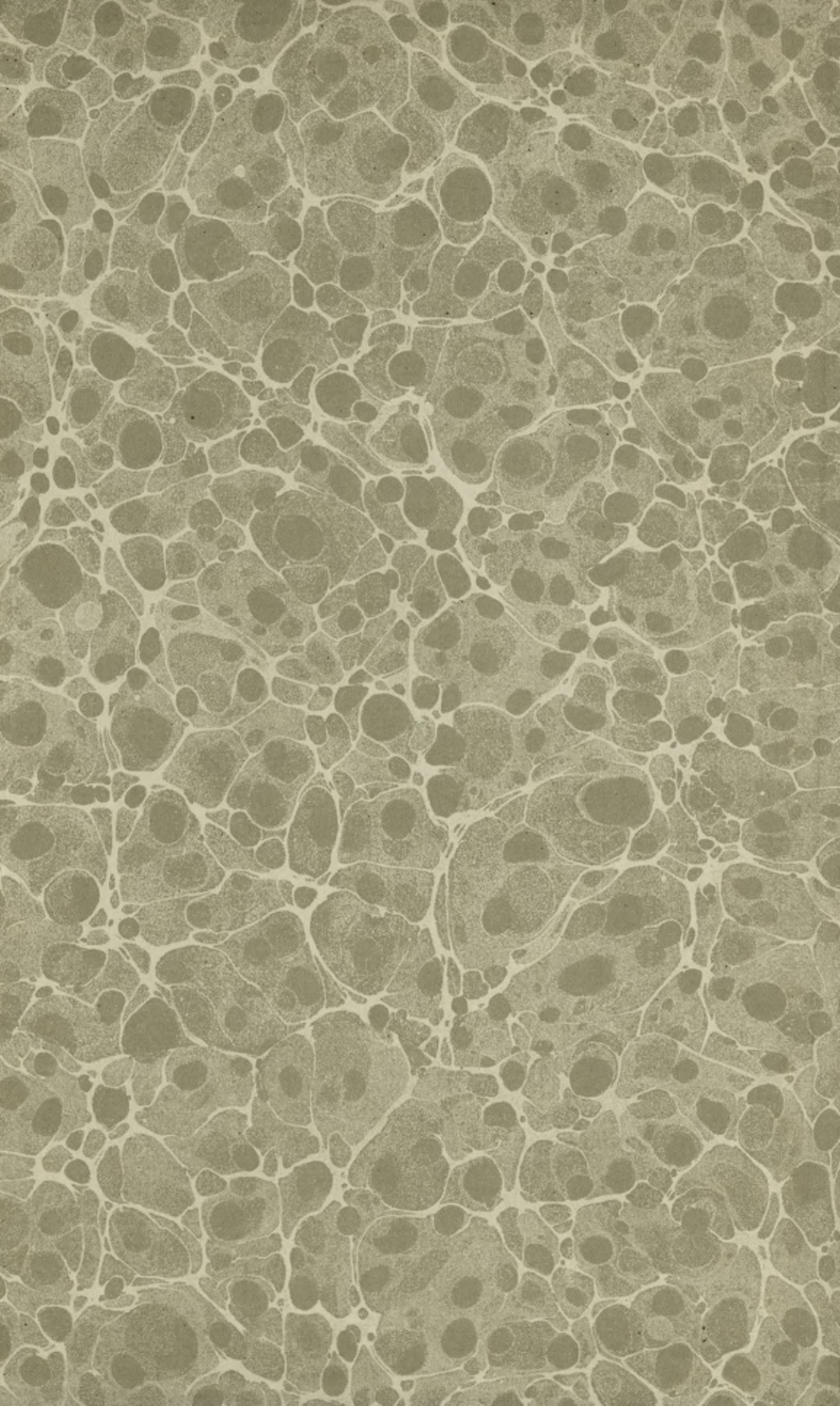
Gefälle 1:



5. 61

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW





WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

33255

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305667