

06.00. Wasserversorgung
06.02. Pumpen und Rohre

06.02.

Tabelle 06.02./1: Pumpen für Filterbrunnen (STRZODKA, 1975)

Pumpenart	Nennförderstrom in m ³ /min	Nennförderhöhe in m WS	Max. erreichbarer Anlagenwirkungsgrad	Geeignet für a Dauerbetrieb b Kurzzeitbetrieb	Bezeichnung und Verwendungszweck
UWM-Pumpe TGL 13578-13941	0,67 10,5	... 160 ... 100	45%	a	mehrstufige Unterwassermotor-Kreiselpumpe für Rohrbrunnen (reine, leicht verschmutzte Flüssigkeiten)
SW-Pumpen TGL 17-746206	0,33 3,3	13 13	35%	b	einstufige Unterwassermotor-Kreiselpumpe (Schmutzwasserpumpe), tragbar zur Entwässerung von Schächten und Baugräben
TB-Pumpen TGL 17-747201	0,17 6,7	... 100 ¹⁾ ... 100	48%	a	mehrstufige Kreiselpumpe (Tiefbrunnenpumpe) zur Wasserhebung aus Schächten und Brunnen (reine, leicht verschmutzte Flüssigkeit)
DWH	... 0,1	... 100	35%	a	Druckwasserheber für geringe Fördermengen mit hohen Schwebstoffanteilen
DLP TGL 17-744002	0,17 16,0	Abhängig von Tiefe $= 0,3H_{\text{ges}}$	Eintauchverhältnis 0,15 ... 0,3	a	Druckluftpumpe (Mammumpumpe) für alle Fördermengen und -höhen und grobe Verunreinigungen
WSP TGL 121-422.01	0,01 0,04	... 25 ¹⁾ ... 25	0,1 ... 0,25	b	Wasserstrahlpumpe für reine und leicht verschmutzte Flüssigkeit zum Entleeren von Baugruben
TS	... 0,25	... 36	0,1 ... 0,2	a	Pumpen mit Tiefsaugvorrichtung zur Wasserversorgung und Absenkung in kleinerem Umfang (Reinwasser)

¹⁾ Die Angabe H entspricht nicht der möglichen Einbautiefe. Diese ist kleiner als H .
²⁾ daran etwa 4 ... 4,5 m Saughöhe

06.02.

06.00. Wasserversorgung
06.02. Pumpen und Rohre

Tabelle 06.02./2: Nennweiten für Rohrleitungen und Armaturen nach TGL C-2402, Dez. 1964 (KITNER u. a., 1975)

NW		NW		NW		
metrisch mm	Zoll "	metrisch mm	Zoll "	metrisch mm		
3		32	1 1/4	200	800	2200
4		40	1 1/2	250	900	2400
6	1/8	50	2	300	1000	2600
8	1/4	65	2 1/2	350	1200	2800
10	3/8	80	3	400	1400	3000
15	1/2	100	4	500	1600	3200
20	3/4	125	5	600	1800	3400
25	1	150	6	700	2000	3600

Tabelle 06.02./3: Rohre aus Gußeisen (KITNER u. a., 1967)

NW	Rohr- maßen- durch- messer	Wanddicke für Klasse			Masse von 1 m Rohr		
		LA (ND 8)	A (ND 10)	B (ND 16)	LA	A	B
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[kg]	[kg]
50	66	6,7	6,7	6,7	8,9	8,9	8,9
80	98	7,2	7,9	8,6	14,7	16,0	17,3
100	118	7,5	8,3	9,0	18,6	20,5	22,0
125	144	7,9	8,7	9,5	24,2	26,4	28,7
150	170	8,3	9,2	10,0	30,1	33,2	35,9
200	222	9,2	10,1	11,0	44,0	48,1	52,1
250	274	10,0	11,0	12,0	59,3	65,0	70,6
300	326	10,8	11,9	13,0	76,5	84,0	91,4
350	378	11,7	12,8	14,0	96,3	105,0	114,5
400	429	12,5	13,8	15,0	116,9	128,7	139,5
500	532	14,2	15,6	17,0	165,2	181,0	196,7
600	635	15,8	17,4	19,0	219,8	241,4	262,9
800	842	19,2	21,1	23,0	354,9	389,1	423,1
1000	1048	22,5	24,8	27,0	518,3	570,0	619,2
1200	1256	25,8	28,4	31,0	712,9	783,1	851,6

06.00. Wasserversorgung
06.02. Pumpen und Rohre

06.02.

Tabelle 06.02./4: Futterrohre mit Muffenverbinder nach GOST 632-64 (Tabellen Bohrtechnik, 1974)

Muffen- außenß (mm)	Rohr- außenß (mm)	Wand- dicke (mm)	Rohr- innenß (mm)	Masse/ lfd.m (kg)		Muffen- außenß (mm)	Rohr- außenß (mm)	Wand- dicke (mm)	Rohr- innenß (mm)	Masse/ lfd.m (kg)	
				k.M.	l.M.					k.M.	l.M.
133	114,3 (4 1/2")	6	102,3	16,4	-	299	273,1 (10 3/4")	7	259,1	48,0	-
		7	100,3	18,9	19,1			8	257,1	54,4	-
		8	98,3	21,4	21,6			9	255,1	60,7	-
		9	96,3	24,0	30,6			10	253,1	66,9	-
146	127,0 (5")	6	115,0	18,5	-	324	298,5 (11 3/4")	8	282,5	59,5	-
		7	113,0	21,3	21,4			9	280,5	66,4	-
		8	111,0	24,1	24,2			10	278,5	73,3	-
		9	109,0	26,8	26,9			11	276,5	80,2	-
159	139,7 (5 1/2")	6	127,7	20,5	-	351	323,9 (12 3/4")	9	305,9	72,1	-
		7	125,7	23,6	23,7			10	303,9	79,6	-
		8	123,7	26,7	26,8			11	301,9	87,1	-
		9	121,7	29,8	29,8			12	299,9	94,5	-
166	146,0 (5 3/4")	6,5	133,0	23,2	-	365	339,7 (13 3/8")	9	321,7	75,8	-
		7	132,0	24,8	25,0			10	319,7	82,7	-
		8	130,0	28,0	28,2			11	317,7	91,6	-
		9	128,0	31,2	31,4			12	315,7	99,4	-
188	168,3 (6 5/8")	6,5	155,3	26,8	-	376	351	9	333,0	-	-
		7	154,3	28,7	-			10	331,0	-	-
		8	152,3	32,5	32,7			11	329,0	-	-
		9	150,3	36,2	36,4			12	327,0	-	-
198	177,8 (7")	6,5	155,3	26,8	-	402	377	9	359,0	-	-
		7	154,3	28,7	-			10	357,0	-	-
		8	152,3	32,5	32,7			11	355,0	-	-
		9	150,3	36,2	36,4			12	353,0	-	-
216	193,7 (7 5/8")	7	179,7	33,4	-	432	406,4 (16")	9	388,4	91,7	-
		8	177,7	37,8	38,1			10	386,4	101,3	-
		9	175,7	42,2	42,5			11	384,4	110,8	-
		10	173,7	46,5	46,8			12	382,4	120,2	-
245	219,1 (8 5/8")	7	205,1	38,2	-	451	426	10	406,0	-	-
		8	203,1	43,2	-			11	404,0	-	-
		9	201,1	48,2	48,7			12	402,0	-	-
		10	199,1	53,1	53,6			533	508,0 (20")	11	486,0
11	197,1	-	58,5								
12	169,7	55,0	55,2								
14	165,7	-	63,5								
270	244,5 (9 5/8")	7	230,5	42,7	-	Futterrohre m. Stoßring, längsgeschweißt NSB 173 vom 1.11.72					
		8	228,5	48,2	-	Rohr- außenß (mm)	Wand- dicke (mm)	Rohr- innenß (mm)	Masse/ lfd. m (kg)		
		9	226,5	53,9	54,7	168	3	162	12,2		
		10	224,5	59,5	60,3	219	4	211	21,2		
270	244,5 (9 5/8")	11	222,5	-	65,8	273	4	265	26,5		
		12	220,5	70,5	71,3	325	4/6	317/313	31,6/47,2		
		14	216,5	-	82,0	368	4/6/8	360/356/352	35,9/53,5/71,0		
						419	4/6/8	411/407/403	40,9/61,1/81,1		
						470	4/6/8	462/458/454	45,9/68,6/91,1		
						550	4/6/8	542/538/534	53,8/80,5/106,9		
						650	6/8	638/634	95,3/126,7		
						750	8	734	146,4		
						850	8	834	166,0		
						1000	8	984	196,0		
				1150	8	1134	225,0				

06.02.

06.00. Wasserversorgung
06.02. Pumpen und Rohre

Tabelle 06.02/5: Futterrohre für Nippelverbindungen
(Tabellen Bohrtechnik, 1974)

d_1	l		d_2	a	Innen- gewinde	Masse kg / m
36	500	3000	27,5	1,5	nach GOST 6230 - 52	2,63
	1000	3500				
	1500	4000				
	2000	4500				
	2500					
66	500	3000	37,5	2,5		2,50
	1000	3500				
	1500	4000				
	2000	4500				
	2500					
57	500	3000	50,5	3,75		4,82
	1000	3500				
	1500	4000				
	2000	4800				
	2500					
73	1000	3000	66,5	3,75	6,40	
	1500	3500				
	2000	4000				
	2500	4500				
89	1000	3000	82,5	4	8,30	
	1500	3500				
	2000	4000				
	2500	4500				
108	2000	3500	101,5	4,25	11,87	
	2500	4000				
	3000	4500				
127	2000	3500	120,5	4,5	13,69	
	2500	4000				
	3000	4500				
146	3000		139,5	4,5	16,70	
	3500					
	4000					
	4500					
168	3000		158,5	7	22,79	
	3500					
	4000					
	4500					
219	3000		207,5	8	41,63	
	3500					
	4000					
	4500					

- d_1 - Außendurchmesser
- d_2 - Innendurchmesser Rohrverbindung
- a - Wanddicke
- l - Rohrlängen

Analoge Abmessungen auch für Kernrohre mit Gewindeverbindung.

06.00. Wasserversorgung
06.02. Pumpen und Rohre

06.02.

Tabelle 06.02./6: Gasrohre nach TGL 14 514/01
(Tabellen Bohrtechnik, 1974)

Nennweite	Außendurchmesser			Wanddicke					Masse des Rohres ohne Muffe Oberflächen Ausführung schwarz je 1 m (7,85/kg/dm ³)			
	Zoll	mm	mm	mittel schwer			nahtlos	zulässige Abweichung		mittel schwer	schwer	nahtlos
				nahtlos	ge- schweißt	nahtlos		nahtlos	ge- schweißt			
1/8	6	10,2	± 0,4	2,0	2,0	2,6	+ 12,5 - 15	- 15 ^x	0,404	0,404	0,407	
1/4	8	13,5	+ 0,5 - 0,3	2,3	2,3	2,9			0,635	0,635	0,758	
3/8	10	17,2	+ 0,3 - 0,5	2,3	2,3	2,9			0,845	0,845	1,0	
1/2	15	21,3	± 0,5	2,7	2,8	3,2			1,24	1,28	1,4	
3/4	20	26,8		2,7	2,8	3,2			1,60	1,66	1,86	
1	25	33,5		3,2	3,2	4,0			2,39	2,39	2,91	
1 1/4	32	42,4		3,2	3,2	4,0			3,09	3,09	3,79	
1 1/2	40	48,3		3,2	3,5	4,0			3,56	3,87	4,37	
2	50	60,3	± 0,6	3,6	3,5	4,5			5,03	4,90	6,19	
2 1/2	65	76	+ 0,5 - 1,0	3,6	4,0	4,5			6,43	7,10	7,93	
3	80	89	+ 0,5 - 1,3	4,0	4,0	4,8			8,38	8,38	9,97	
4	100	114	± 1,1	4,5	4,5	5,4			12,2	12,2	14,5	
5	125	140	± 1,4	-	4,5	-			-	15,0	-	

06.02.

06.00. Wasserversorgung
06.02. Pumpen und Rohre

Tabelle 06.02./7: Filterrohre nach TGL 25 240/02
(Tabellen Bohrtechnik, 1974)

Ausführung	Nennmaße				b ₂₀	d ₂₀	Einbaulänge l ₂₀	l ₃	l ₄	Anzahl der Rohrschüsse	zul. Abweichung für Rundheit ^o	e	l	u	w ₁	w ₂	Spezifische Filterfläche %	Bruchfestigkeit kpl/cm ²	Zul. Zugbelastung Mp	Masse je Meter kg		
	d ₁	s	h	l ₁																		
A	60	3	-	1000 - 20	26	72	1000	920 15	-	1	:2	8	26	17,5	5	25	25 - 3	97,0	2,5	3		
				2000 - 20			2000	1910 10	2	14,4								5	6			
	3350 - 20	60	112	2290	1940 10	35:15	2	:2,5	3,6	9												
	3390 - 40			3290	2930 10		3															
B	108	3	2	2350 - 20	60	175	2290	1940 10	-	1	:4	6,3	23,4	22,5	5,4	-	19 - 3	3,9	6,5	12		
				3350 - 40			3290	2900 10	80 10	2											29 - 3	
				1850 - 20			1790	14 10 10	-	1												
				3350 - 40			3290	2900 10	80 10	2												
A	219	3	2	2000 - 20	128	243	1870	1640 10	35:15	2	:3,5	8	26	17,5	5	25	25 - 3	16	10	11		
				4000 - 20			3870	3640 10	4													
				1500 - 20			1370	1140 10	-	1								19 - 3				
				3000 - 40			2870	2630 10	80 10	2											29 - 3	
B	3	3	3	1500 - 20	128	297	1370	1140 10	-	1	:4	6,3	23,4	22,5	5,4	-	19 - 3	17	16			
				3000 - 40			2870	2630 10	80 10	2												
				2000 - 20			1870	1660 10	35:15	2										0,8	13	14
				4000 - 20			3870	3640 10	4													
A	273	3	-	2000 - 20	128	297	2000	1950 10	-	1	:4	8	26	17,5	5	25	25 - 3	7,0	26	28		
				4000 - 20			4000	3940 10	40 15	2												
				2000 - 20			1870	1630 10	-	1								19 - 3				
				4000 - 20			3870	3620 10	80 10	2									29 - 3			
B	3	3	3	2000 - 20	128	297	1870	1630 10	-	1	:5	6,3	23,4	22,5	5,4	-	19 - 3	0,9		13	20	
				4000 - 20			3870	3620 10	80 10	2												
				2000 - 20			1870	1630 10	-	1												
				4000 - 20			3870	3620 10	80 10	2												

A	325	(6)	4	2000 - 20	128	352	1870	1670 10	-	1	:4,5	8	26	17,5	5	25	25 - 3	12	18	23	
				4000 - 20			3870	3660 10	40 15	2								4,0	27	32	
				2000 - 20			2000	1950 10	-	1											
				4000 - 20			4000	3940 10	40 15	2											
B	325	4	2	2000 - 20	128	352	1870	1630 10	-	1	:5	6,3	23,4	22,5	5,6	-	19 - 3	1,3	18	32	
				4000 - 20			3870	3620 10	80 15	2											29 - 3
				2000 - 20			1870	1630 10	-	1											
				4000 - 20			3870	3620 10	80 15	2											
A	358	(6)	4	2000 - 20	128	395	1870	1670 10	-	1	:4,5	8	26	17,5	5	25	25 - 3	0,8	20	24	
				4000 - 20			3870	3660 10	40 15	2								2,7	30	36	
				2000 - 20			2000	1950 10	-	1											
				4000 - 20			4000	3940 10	40 15	2											
B	358	4	2	2000 - 20	128	395	1870	1630 10	-	1	:6	6,3	23,4	22,5	5,6	-	19 - 3	0,9	20	36	
				4000 - 20			3870	3620 10	80 10	2											
				2000 - 20			1870	1630 10	-	1											
				4000 - 20			3870	3620 10	80 10	2											

06.00. Wasserversorgung
06.02. Pumpen und Rohre

06.02.

Tabelle 06.02./8: MICO Filter und Rohre
PVC-hart Typ 100 nach Werkstandard Magdeburger Pumpenfabrik
(Tabellen Bohrtechnik, 1974)

Nennweite	mm	50	100	150	200	300
Rohrinnen- ϕ	ca. mm	52	98	150	211	302
Rohraußen- ϕ	ca. mm	63	110	160	225	315
Rohraußen- ϕ der Verbindung	ca. mm	66	121	170	240	330
Wanddicke	ca. mm	4,7	5,3	4,7	6,6	6,2
Masse	kg/m	1,28	2,6	3,4	6,71	8,95
Schlitzweite	mm	0,3-2	0,4-2		0,5-2	
Rohrlänge	mm	1 000-2000-3000			1000-1500	
Verbindungsart	R	1	2			
Einbautiefe	ca. mm	100 000			50000	
Wassertrittsfläche		ca. 6 25 % je nach Schlitzweite				

06.00. Wasserversorgung
06.02. Pumpen und Rohre

06.02.

Tabelle 06.02./9: Rauigkeitsbeiwerte k_m nach MANNING, GAUCKLER, STRICKLER (KITTLNER u. a. 1967)

	k_m [m ^{1/3} /s]
a) Rohrleitungen und Stollen	
Stahlrohre, neu	90 ... 95
Stahlrohre, mäßig inkrustiert	70 ... 85
Stahlrohre, verzinkt, neu	125 ... 135
Stahlrohre, genietet, leicht bis mäßig inkrustiert	65 ... 80
Gußrohre, neu	85 ... 90
Gußrohre, innen bituminiert, neu	95
Gußrohre, mäßig inkrustiert	70
Holzrohre	80 ... 90
Steinzeugrohre, neu	85
Steinzeugrohre, gebraucht	60
Stahlbetondruckrohre, glatt	85 ... 95
Betonrohre, alt	75
Stollen, einwandfreier Glattputz	85 ... 95
Stollen, einfache Betonauskleidung	70 ... 80
Stollen, rauhe Betonauskleidung	65 ... 75
Stollen, roher Felsausbruch, sehr rauhe Oberfläche	≈ 30
Stollen, roher Felsausbruch, Sohle betoniert	40 ... 50
b) künstliche Gerinne und Kanäle	
Erdkanäle, Sohle Sand oder Kies, Böschung gepflastert	45 ... 50
Erdkanäle in kiesigem Boden	35 ... 45
Erdkanäle in festem, glattem Boden	50 ... 60
Erdkanäle in Sand und Kies, stark bewachsen	20 ... 25
Felskanäle, roher Ausbruch	15 ... 30
gemauerte Kanäle, gefugtes Ziegelmauerwerk	80
gemauerte Kanäle, Bruchsteinmauerwerk	50 ... 70
Betonkanäle, Zementglattstrich	100
Betonkanäle, Stahlschalung	90 ... 100
Betonkanäle, Zementputz oder geglätteter Beton	80 ... 90
Betonkanäle, schalungsrau (Holzschalung)	65 ... 70
Betonkanäle, ungleiche Betonoberfläche	50
Holzgerinne, gehobelte Bretter, glatt	90 ... 95
Holzgerinne, ungehobelte Bretter	80
Holzgerinne, alte Gerinne	65 ... 70
c) natürliche Wasserläufe	
Flußbett mit fester Sohle, keine Unregelmäßigkeiten	40
Flußbett, mäßig geschiebeführend oder verkrautet	30 ... 35
Flußbett mit Geröll und Unregelmäßigkeiten	30
Wildbäche	20 ... 28

06.00. Wasserversorgung

06.02. Pumpen und Rohre

06.02.

Tabelle 06.02./10: Rauigkeitsbeiwerte m nach KUTTER
(KITZNER u. a., 1967)

<i>a) Rohrleitungen und Stollen</i>	
Guß- und Stahlrohre, neu	0,20
Guß- und Stahlrohre, mäßig inkrustiert	0,25
Steinzeugrohre, neu	0,25
Steinzeugrohre, gebraucht	0,30 ... 0,35
Betonrohre	0,30 ... 0,35
Stollen mit glattem Zementputz	0,20 ... 0,25
<i>b) künstliche Gerinne und Kanäle</i>	
Holzgerinne, gehobelt	0,15 ... 0,20
Holzgerinne, rauh	0,30 ... 0,35
Betonkanäle, geglättet	0,20
Betonkanäle, rauh	0,65
gemauerte Kanäle, gefugtes Ziegelmauerwerk	0,25
gemauerte Kanäle, gutes Bruchsteinmauerwerk	0,65
gemauerte Kanäle, altes Mauerwerk, Sohle schlammig	1,0
<i>c) Gräben</i>	
Gräben, gut unterhalten	1,75
Gräben, weniger gut unterhalten	2,0 ... 2,5
Gräben mit gefugtem Pflaster	0,55 ... 0,75
Vorländer	3,5 ... 5,0

06.02.

06.00. Wasserversorgung
06.02. Pumpen und Rohre

Tabelle 06.02./11: Rauigkeitsbeiwerte k nach PRANDTL, v. KARMAN und COLEBROOK (KITZNER u. a., 1967)

Material	Zustand	k [mm]
Gezogene Rohre aus Glas, Kupfer, Messing, Bronze, Aluminium, sonstigen Leichtmetallen, Kunststoff	neu, technisch glatt	0 (glatt) ... $\approx 0,0015$
Gezogene Stahlrohre	neu	0,01 ... 0,05
	neu	0,05 ... 0,10
Geschweißte Stahlrohre	mäßig verrostet, leichte Verkrustung	0,15 ... 0,40
	stärkere Verkrustung	bis 3
Verzinkte Stahlrohre	neu	0,3
Genietete Stahlrohre	je nach Nietart und Ausführung	1 ... über 5 (10)
	neu, nicht ausgekleidet	0,25
Gußeiserne Rohre mit Flanschen- oder Muffenverbindung	angerostet	bis 1,5
	stärkere Rostnarben, Verkrustung	bis 3
Geschleuderte Zementisolierung		0 ... 0,4
Geschleuderte Bitumenisolierung		0 ... 0,125
Asbestzementrohre	neu	0 (glatt) ... 0,10
Holzrohre	neu, Glätte nimmt im Laufe der Jahre allgemein zu	0,20 ... 1,0
Betonrohre	Spannbeton, neu	0,04 ... 0,25
	Schleuderbeton, neu	0,15 ... 0,80
	Betonrohre, neu	0,4 ... 1,2
	Betonrohre, alt	im Mittel 5
Steinzeugrohre		0,4 ... 1,2

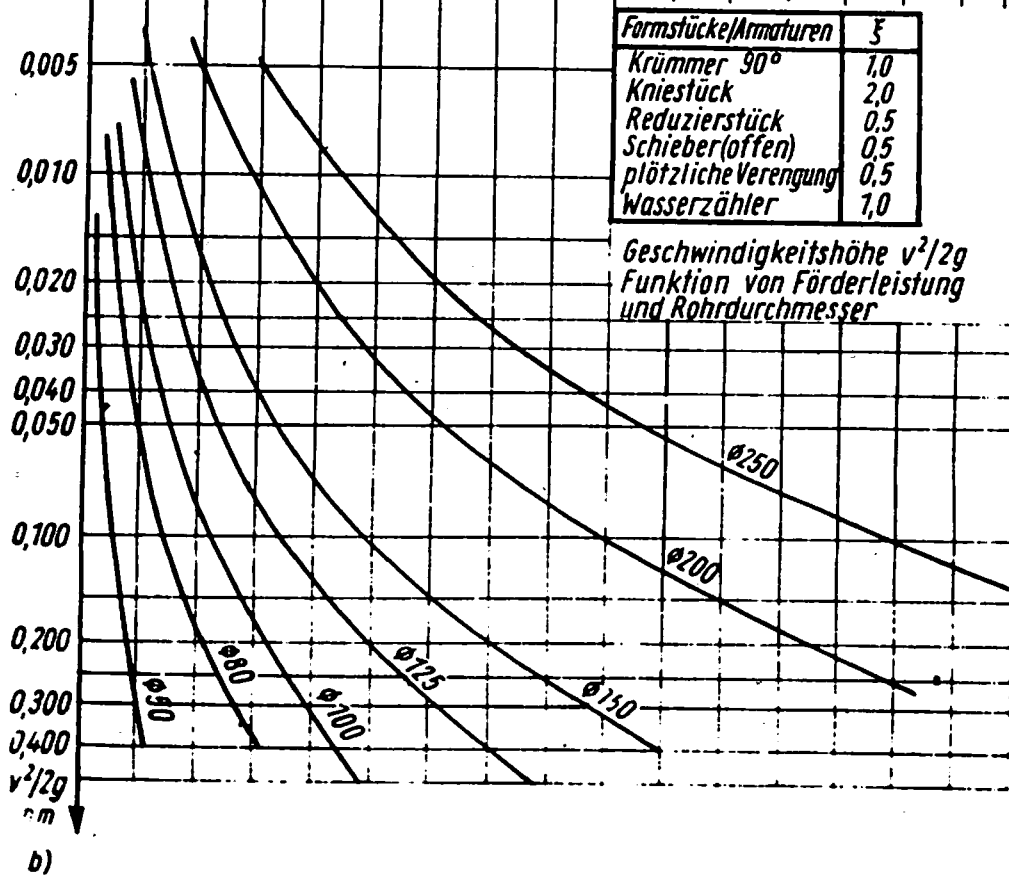
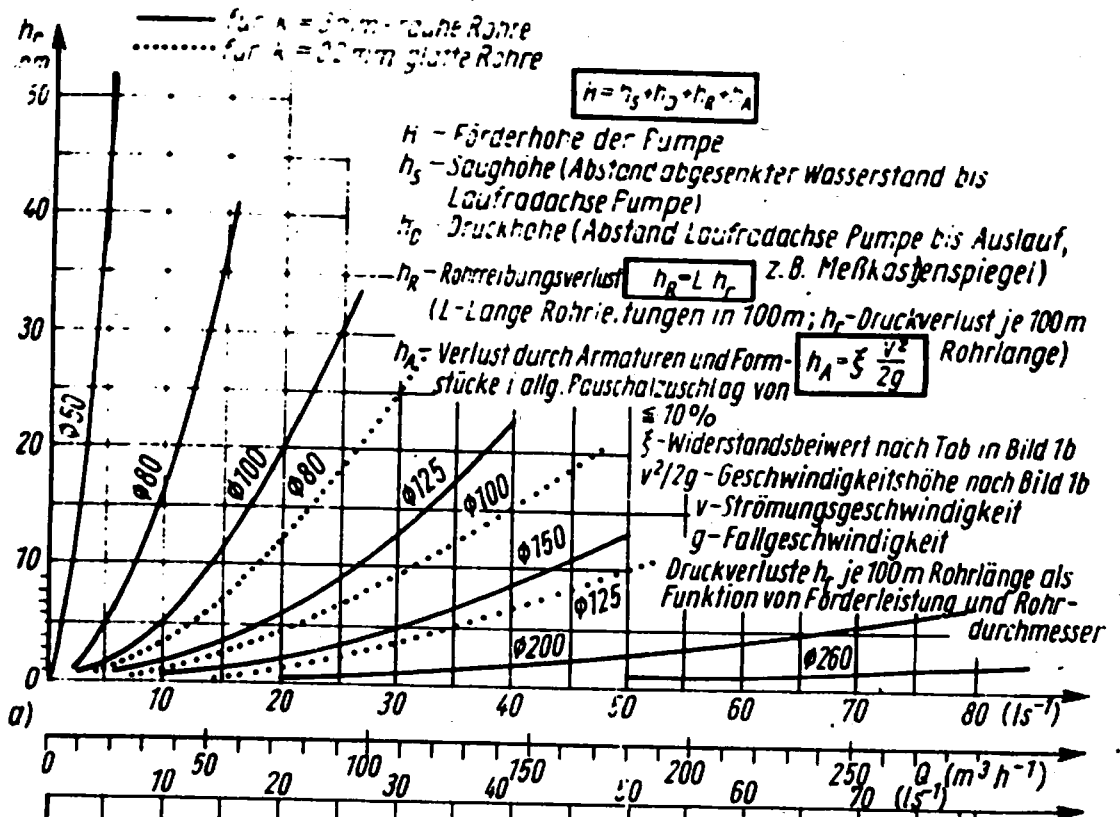


Bild 06.02./1: Grafik zur überschläglichen Ermittlung der Druckverluste in Rohrleitungen (BAMBERG u. a., 1979)