

06.00. Wasserversorgung

06.01. Wasserbedarf

06.01.

Tabelle 06.01./1: Trinkwasserbedarf in Liter je Einwohner und Tag (l/Ed) (KITZNER u. a., 1977)

Sanitärtechnischer Ausstattungsgrad	mittl. Q _d l/Ed	u	max. Q _d l/Ed
Wohnungen mit WC, Bad bzw. Dusche und zentraler Warmwasserversorgung	160	1,4...1,6	220...260
Wohnungen mit WC, Bad bzw. Dusche	140	1,4...1,6	200...220
Wohnungen mit WC, ohne Bad und ohne Dusche	80	1,4...1,6	110...130
Wohnungen ohne WC und Bad	60	1,5	90
Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern mit guter sanitärer Ausstattung und Gartenbewässerung	150	2,0	300

Tabelle 06.01./2: Wasserbedarfsnormen nach Gemeindegrößen in l/Ed (JAHN, 1980)

Jahr	Gemeindegrößen (in 1000 Einwohner)						
	2	2-5	5-10	10-20	20-50	50-100	100
1950	80	100	120	130	140	160	180
1955	85	105	125	135	150	170	190
1960	100	125	150	170	190	220	240
1965	110	137,5	165	190	215	245	270
1970	120	150	180	210	240	270	300

Tabelle 06.01./3: Wasserbedarfswerte für öffentliche und Einzelzwecke in Liter bzw. Liter je Einwohner und Tag (KITZNER u. a., 1977)

Verbraucher	Nutzungseinheit	Wasserbedarf
Spülen und Sprengen von Straßen	Sprengwagen	140 000...200 000
Grünflächen	m ²	1...3
Schulen	Schüler	2...10
Ambulatorien	Patient	6...10
Hotels	Gast	50...150
Gaststätten	Gast	20...30
Krankenhäuser	Bett	250...1500
Kinderkrippen	Kind	60...180
Kindergärten	Kind	40...60
Schwimmbäder	Besucher	150...180

Bedarfsart	Wassermenge
Trinken, Kochen und Reinigen	20...30 l/Ed
1 Wannenbad	200...300 l
1 Brausebad	50...80 l
1 Klosettspülung	8...12 l
1 Wagenwäsche	100...200 l
Sprengen von Straßen, Gärten und Grünanlagen	1...2 l/m ² d

06.01.

06.00. Wasserversorgung

06.01. Wasserbedarf

Tabelle 06.01./4: Tägliche Wasserverbrauchsschwankungen einer Großstadt (KITTNER u. a., 1975)

Wochentage	Gesamtverbrauch Mio m ³	mittl. Q _d m ³ /d	Prozent vom mittl. Q _d auf ein Jahr bez.
13 Arbeitstage mit Spitzenverbrauch	3,25	250 000	122
238 Arbeitstage ohne Sonnabend	51,15	215 000	104
52 Sonnabende	10,30	198 000	97
56 Sonn- und Feiertage	9,50	170 000	82
7 Festtage	1,06	151 000	73
366 Tage	75,26	206 000	100

Tabelle 06.01./5: Löschwasserbedarf (KITTNER u. a., 1975)

Anzahl der Einwohner	Löschwasserbedarf/l/min
≤ 20 000	1200
20 000 - 60 000	1500
60 000 - 120 000	2500
>120 000	3200

Tabelle 06.01./6: Der Wasserbedarf (in m³) zur Herstellung verschiedener Erzeugnisse bei Wasserdurchlauf und -kreislauf (JAHN, 1980)

Erzeugnis	Wasserbedarf je t bzw. hl	
	bei Durchlauf	bei Kreislauf
Koks	18	2
Roheisen	145	70
Pappe, Papier	400	100
Bier	5	2
Zucker	17	1
Stärke	16	7.5

Tabelle 06.01./7: Mittlerer Trinkwasser-Tagesbedarf der Bevölkerung nach TGL 26 565/02 (Ausgabe 1974)

Bedarfs- kate- gorie	Unter- kate- gorie	Fern- heizung oder Zentral- heizung	Ofen- heizung	Warmwasser- versorgung vom Heiz- kraftwerk oder Zen- tral aus dem Wohn- block	Therme für Bad	Kohle- bade- ofen	Bad mit Wanne oder Dusch- nische	Wasser- klosett	Trocken- klosett	u	z	1975 mittl. Q _{dE} l/d·E	1980 mittl. Q _{dE} l/d·E	ab 1990 mittl. Q _{dE} l/d·E
1	1.1. 1.2.									1,4 1,4	0,15 0,15	155 130	170 150	190 180
2	2.1. 2.2.									1,4 1,4	0,15 0,15	125 115	140 130	175 160
3	3.1. 3.2.									1,6 1,6	0,2 0,2	70 45	80 55	100
4		Ein- und Mehrfamilienhäuser								2,8	0,35	200 bis 300		

mittl. Q_{dE} - mittlerer Trinkwasser-Tagesbedarf je Einwohner

u; z - Umrechnungsfaktoren zur Ermittlung des maximalen; minimalen Tagesbedarfes aus dem mittleren Tagesbedarf

06.00. Wasserversorgung
06.01. Wasserbedarf

06.01.

06.01.

06.00. Wasserversorgung

06.01. Wasserbedarf

Tabelle 06.01./8: Trinkwasser-Tagesbedarf ausgewählter gesellschaftlicher Einrichtungen nach TGL 26 565/02 (Ausgabe 1974)

Gesellschaftliche Einrichtungen	Ne	u	z	mittl. Qd l/d-Ne
Verwaltungsgebäude	Beschäftigte	2,2	0,24	30
<u>Schulen mit</u>				
Fernheizung, Fernwarmwasser, Hort, Essenausgabe, Duschanlage	Schüler	2,6	0,48	15
Fernheizung, Fernwarmwasser, Hort, Essenausgabe, Schwimmbecken	Schüler	2,6	0,48	50
Zentralheizung, Zentralwarmwasser, Hort, Essenausgabe, Duschanlage	Schüler	2,6	0,48	25
Zentralheizung, Zentralwarmwasser, Hort, Essenausgabe, Duschanlage, Schwimmbecken	Schüler	2,6	0,48	6
Ofenheizung, Hort, Essenausgabe, Ofenheizung	Schüler	2,6	0,48	2
	Schüler	2,6	0,48	2
<u>Kindergarten mit</u>				
Fernheizung, Fernwarmwasser, Essenausgabe	Kind	2,8	0,58	23
Zentralheizung, Zentralwarmwasser, eigener Küche	Kind	2,8	0,58	50
Ofenheizung, Essenslieferung	Kind	2,8	0,58	15
<u>Kinderkrippe mit</u>				
Fernheizung, Fernwarmwasser, Tagesbelegung	Kind	2,8	0,58	30
Fernheizung, Fernwarmwasser, Wochenbelegung	Kind	2,0	0,40	55
<u>Kombination Kindergarten-Kinderkrippe mit</u>				
Fernheizung, Fernwarmwasser	Kind	2,8	0,58	40
<u>Kombination Wochenheim-Kindergarten mit</u>				
Zentralheizung, Zentralwarmwasser, Küche, Bad	Kind	2,0	0,40	70
Ambulatorium	Patient/Tag	1,7	0,10	10
Krankenhaus ohne Spezialeinrichtungen	Bett	1,7	0,10	400
Krankenhaus mit Spezialeinrichtungen	Bett	1,7	0,10	600
Sanatorium	Bett	1,5	0,15	120
Altersheim	Bett	1,5	0,15	100
Periöenheim	Bett	1,5	0,50	100
Internat (Lehrlings- und Studentenwohnheim)	Bett	2,7	0,27	50
Gaststätte ohne Küchenbetrieb	Platz	1,7	0,17	180
Gaststätte mit Küchenbetrieb	Platz	1,7	0,17	230
Hotel mit Bad/Dusche je Zimmer	Bett	1,7	0,17	400
Hotel mit Gemeinschaftsbad	Bett	1,7	0,17	80
Klub- und Kulturhaus ohne Gaststätte	Platz	1,7	0,17	30
Klub- und Kulturhaus mit Gaststätte	Platz	1,7	0,17	100
Sozialgebäude mit Wirtschaftsbetrieb	Platz	1,7	0,17	100
Theater und Varieté	Platz	2,3	0,40	5
Sportplatz	Sportler/Tag	3,5	0,40	40
Hallenbad	Besucher/Tag	2,0	0,18	180
Campingplatz	Besucher/Tag	3,0	0,20	20
Rosenbewässerung	m ²	4,0	0,40	1
Waschetzpunkt	Wäsche/Tag	1,5	0,15	40

06.00. Wasserversorgung
06.01. Wasserbedarf

06.01.

Tabelle 06.01./9: Betriebswasserbedarf (KITNER u. a., 1977)

Industriezweig	Produktions-	Wasserbedarf
	einheit	
	P E	m ³ /PE
Rohbraunkohle	t	0,5...15
Braunkohlenbrikett	t	1 ...5
Steinkohle	t	2,5...25
Steinkohlenkoks	t	1,5...42
Braunkohlenhydrierwerk		
Benzin, Dieselöl, Öl	t	30...40
Steinkohlenhydrierwerk		
Benzin	t	30...70
Gas	1000 m ³	5...10
Teer	t	10...12
Dampfkraftwerk		
Durchlaufbetrieb	1000 kWh	150...250
Kreislaufbetrieb	1000 kWh	8...9
Dieselmotoren	1 PS/h	20...30
Hüttenwerk, insgesamt		
Roheisen	t	65...220
Allgemeiner Maschinenbau	t	5...10
Armaturen- und Apparatebau	t	25...30
Chemischer Großbetrieb, insgesamt	t	50
Zement	t	0,5
Glas	t	12...24
Pappen- und Papierfabrik ohne Wasserkreislauf	t	400...3000
Pappen- und Papierfabrik mit Wasserkreislauf		
Feinpapier	t	60...100
Zeitungspapier	t	70
Karton	t	bis 14
Kunstleder	m ²	0,02
Kunstseide, Viskose	t	400...900
Zellwolle	t	230...550
Sulfitzellstoff	t	250...300
Wäscherei	t	30...70
Bleicherei	t	60...100
Gerberei	m ²	0,4...1.5
Ölmühle	t	10...20
Konserven	t	2...18
Brennerei	t	30...60
Schlachthof	t	30
Molkerei mit Kühlwasser	hl	0,3...0,4
Brauerei	hl	1,2...2,5
Zuckerfabrik, Durchlaufbetrieb	t	15...30

06.01.

06.00. Wasserversorgung

06.01. Wasserbedarf

Tabelle 06.01./10: Wasserbedarf für Viehhaltung (KITNER u. a., 1975)

Tierart	l/GV d	GV/Tier
Milchkühe im Stall	60...120	1,0
Jung- und Mastrinder im Stall	30... 70	0,6
Rinder auf der Weide	50... 75	0,6...1,0
Pferde	35... 70	1,0
Schweine	60...100	0,12
Geflügel	70...120	0,004
Milchbehandlung	120	

Tabelle 06.01./11: Jährliche Wassergaben für Rieselung bei gemäßigten Klimaverhältnissen (UHDEN, 1964)

Frucht	leichter Boden mm/Jahr	schwerer Boden mm/Jahr
Getreide	30... 60	20... 40
Kartoffeln	40... 80	30... 60
Rüben	80...150	60...120
Feldfutter	80...120	60...100
Grünland	100... 200	80...150
Feldgemüse	100...200	80...150

Tabelle 06.01./12: Jährliche Wassergaben für Beregnung bei gemäßigten Klimaverhältnissen (UHDEN, 1964)

Frucht	leichter Boden mm/Jahr	schwerer Boden mm/Jahr
Getreide	bis 100	bis 80
Kartoffeln	80...120	60...120
Rüben	150...250	120...200
Feldfutter	150...250	120...200
Grünland	200...400	150...300
Feldgemüse	200...400	150...300

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 _{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 Finbautiefe. 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- außenø (mm)	Rohr- außenø (mm)	Wand- dicke (mm)	Rohr- innenø (mm)	Masse/ lfd.m (kg)		Muffen- außenø (mm)	Rohr- außenø (mm)	Wand- dicke (mm)	Rohr- innenø (mm)	Masse/ lfd.m (kg)	
				k.M.	l.M.					k.M.	l.M.
133	114,3 (4 1/2")	6	102,3	16,4	19,1	299	273,1 (10 3/4")	7	259,1	48,0	-
		7	100,3	18,9	21,6			8	257,1	54,4	-
		8	98,3	21,4	24,0			9	253,1	60,7	-
146	127,0 (5")	9	96,3	24,0	30,6	324	298,5 (11 3/4")	10	253,1	66,9	-
		6	115,0	18,5	-			12	249,1	79,3	-
		7	113,0	21,3	21,4			8	282,5	59,5	-
159	139,7 (5 1/2")	8	111,0	24,1	24,2	351	323,9 (12 3/4")	9	280,5	66,4	-
		9	109,0	26,8	26,9			10	278,5	73,3	-
		6	127,7	20,2	-			11	276,5	80,2	-
166	146,0 (5 7/8")	7	125,7	23,6	26,8	365	339,7 (13 3/8")	12	274,5	86,9	-
		8	123,7	26,7	26,8			9	305,9	72,1	-
		9	121,7	29,8	29,8			10	303,9	79,6	-
188	168,3 (6 5/8")	10	119,7	32,8	32,8	376	351	11	301,9	87,1	-
		11	117,7	35,6	35,7			12	299,9	94,5	-
		6,5	133,0	23,2	25,0			9	321,7	75,8	-
198	177,8 (7")	7	132,0	24,8	28,2	402	377	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	-
216	193,7 (7 5/8")	10	126,0	34,3	34,5	432	406,4 (16")	9	333,0	-	-
		11	124,0	37,4	37,6			10	331,0	-	-
		6,5	155,3	26,8	-			11	329,0	-	-
245	219,1 (8 5/8")	8	152,3	28,7	32,7	451	426	12	327,0	-	-
		9	150,3	36,2	36,4			9	359,0	-	-
		10	148,3	39,9	40,1			10	357,0	-	-
270	244,5 (9 5/8")	11	146,3	43,5	43,7	533	508,0 (20")	11	355,0	-	-
		12	144,3	47,1	47,3			12	353,0	-	-
		14	140,3	-	54,3			9	388,4	91,7	-
245	219,1 (8 5/8")	7	163,8	30,5	34,6	451	426	10	386,4	101,3	-
		8	161,8	34,5	38,5			11	384,4	110,8	-
		9	159,8	38,4	42,5			12	382,4	120,2	-
216	193,7 (7 5/8")	10	157,8	42,4	46,3	533	508,0 (20")	10	406,0	-	-
		11	155,8	46,2	50,1			11	404,0	-	-
		12	153,8	50,0	57,6			12	402,0	-	-
245	219,1 (8 5/8")	14	149,8	-	57,6	700	700	11	486,0	139,2	-
		7	179,7	33,4	38,1			-	-	-	-
		8	177,7	37,8	42,5			-	-	-	-
270	244,5 (9 5/8")	9	175,7	42,2	46,8	1000	1000	12	486,0	139,2	-
		10	173,7	46,5	55,2			-	-	-	-
		12	169,7	55,0	63,5			-	-	-	-
270	244,5 (9 5/8")	14	165,7	-	63,5	1150	1150	11	486,0	139,2	-
		7	205,1	38,2	48,7			-	-	-	-
		8	203,1	43,2	48,7			-	-	-	-
270	244,5 (9 5/8")	9	201,1	48,2	53,6	168	162	162	12,2	-	-
		10	199,1	53,1	58,5			211	21,2	-	-
		11	197,1	58,5	63,3			265	26,5	-	-
270	244,5 (9 5/8")	12	195,1	62,8	63,3	219	211	317/313	31,6/47,2	-	-
		7	230,5	42,7	-			360/356/352	35,9/53,5/71,0	-	-
		8	228,5	48,2	-			411/407/403	40,9/61,1/81,1	-	-
270	244,5 (9 5/8")	9	226,5	53,9	54,7	273	265	462/458/454	45,9/68,6/91,1	-	-
		10	224,5	59,5	60,3			542/538/534	53,8/80,5/106,9	-	-
		11	222,5	65,8	65,8			638/634	95,3/126,7	-	-
270	244,5 (9 5/8")	12	220,5	70,5	71,3	750	734	8	146,4	-	-
		12	220,5	82,0	8			166,0	-	-	
		14	216,5	-	8			196,0	-	-	
270	244,5 (9 5/8")	8	216,5	-	82,0	850	834	8	166,0	-	-
		9	214,5	-	88,0			8	196,0	-	-
		10	212,5	-	94,0			8	196,0	-	-
270	244,5 (9 5/8")	11	210,5	-	100,0	1000	984	8	166,0	-	-
		12	208,5	-	106,0			8	196,0	-	-
		14	204,5	-	113,4			8	196,0	-	-

Futterrohre m. Stoßring, Längsgeschweißt
MSB 173 vom 1.11.72

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)		
	zulässige Abweichung			mittelschwer			schwer			zulässige Abweichung		
	Zoll	mm	mm	nahtlos	ge- schweißt	nahtlos	nahtlos	ge- schweißt	nahtlos	ge- schweißt	nahtlos	ge- schweißt
1/8	6	10,2	± 0,4	2,0	2,0	2,6	+ 12,5 - 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	:25	3,6	6,5	12																	
	3390 - 40			3290	2930 10		3																					
2350 - 20	168	3	2	2290	1940 10	2	:3	19 - 3				39	10															
3350 - 40				3290	2930 10	3																						
B	1850 - 20	3	2	60	175	1790	14 10 10		-	1	:4			6,3	23,4	22,5	5,4	-	29 - 3	16	13	14						
							3290		2900 10	80 10													2					
	3350 - 40	1790	14 10 10	-	1	:4	6,3	23,4	22,5	5,4	-	19 - 3	17										10	16				
	3290	2900 10	80 10	2																								
A	2000 - 20	3	-	128	243	1870								1640 10	35:15	2	:3,5	8	26	17,5	5	25			25 - 3	16	13	14
														4000 - 20	3870	3640 10												
	1850 - 20	219	3	2	128	243	1370	1140 10	-	1	:4	6,3	23,4	22,5	5,4	-	19 - 3						17	10				
	3000 - 40							2870	2630 10	80 10																		
1500 - 20	273	3	3	128	297	1370	1140 10	-	1	:4	6,3							23,4	22,5	5,4	-	19 - 3			17	10		
3000 - 40							2870	2630 10	80 10																		2	
A	2000 - 20	3	-	128	297	1870	1660 10	35:15	2	:4		8	26	17,5	5	25	25 - 3						0,8	13			14	
							4000 - 20	3870	3640 10																			4
	2000 - 20	325	(6)	-	-	2000	1950 10	-	1	:4,5	8							26	17,5	5	25	25 - 3			2,7	30		36
	4000 - 20						4000	3940 10	40 15																			
2000 - 20	325	4	2	128	352	1870	1630 10	-	1	:5		6,1	23,4	22,5	5,6	-	19 - 3						13	10				
4000 - 20							3870	3620 10	80 15																		2	
B	2000 - 20	3	3	128	297	1870	1630 10	-	1	:5	6,3							23,4	22,5	5,4	-	29 - 3			0,9	13	20	
							4000 - 20	3870	3620 10																			80 10
	2000 - 20	325	4	2	128	395	1870	1670 10	-	1		:4,5	8	26	17,5	5	25						25 - 3	0,8				20
	4000 - 20							3870	3680 10	40 15																		
A	2000 - 20	3	-	128	297	1870	1630 10	-	1	:4,5	8	26						17,5	5	25	25 - 3	2,7			30	36		
							4000 - 20	4000	3940 10																		40 15	
	2000 - 20	325	4	2	128	395	1870	1630 10	-	1			:6	6,1	23,4	22,5	5,6						-	19 - 3			0,9	20
	4000 - 20							3870	3620 10	80 10																		
B	2000 - 20	3	3	128	297	1870	1630 10	-	1	:5	6,3	23,4	22,5					5,4	-	29 - 3	0,9	13			20			
							4000 - 20	3870	3620 10																	80 10		

A	325	(6)	4	2000 - 20	128	352	1870	1670 10	-	1	:4,5	8	26	17,5	5	25	25 - 3	12	10	23						
				4000 - 20			3870	3680 10	40 15	2								4,0	27	32						
	B	4	2	2000 - 20	128	352	1870	1630 10	-	1	:5							6,1	23,4	22,5	5,6	-	19 - 3	13	10	32
				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	3680 10	40 15	2																
B	4	2	2000 - 20	128	395	1870	1630 10	-	1	:6	6,1							23,4	22,5	5,6	-	19 - 3	0,9	20	36	
			4000 - 20			3870	3620 10	80 10	2																	
A	325	(6)	4	2000 - 20	128	297	1870	1630 10	-	1		:5	6,3	23,4	22,5	5,4	-						29 - 3	0,9	13	20
				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 (KITZNER 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 bituminert, 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 (KITTNER 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

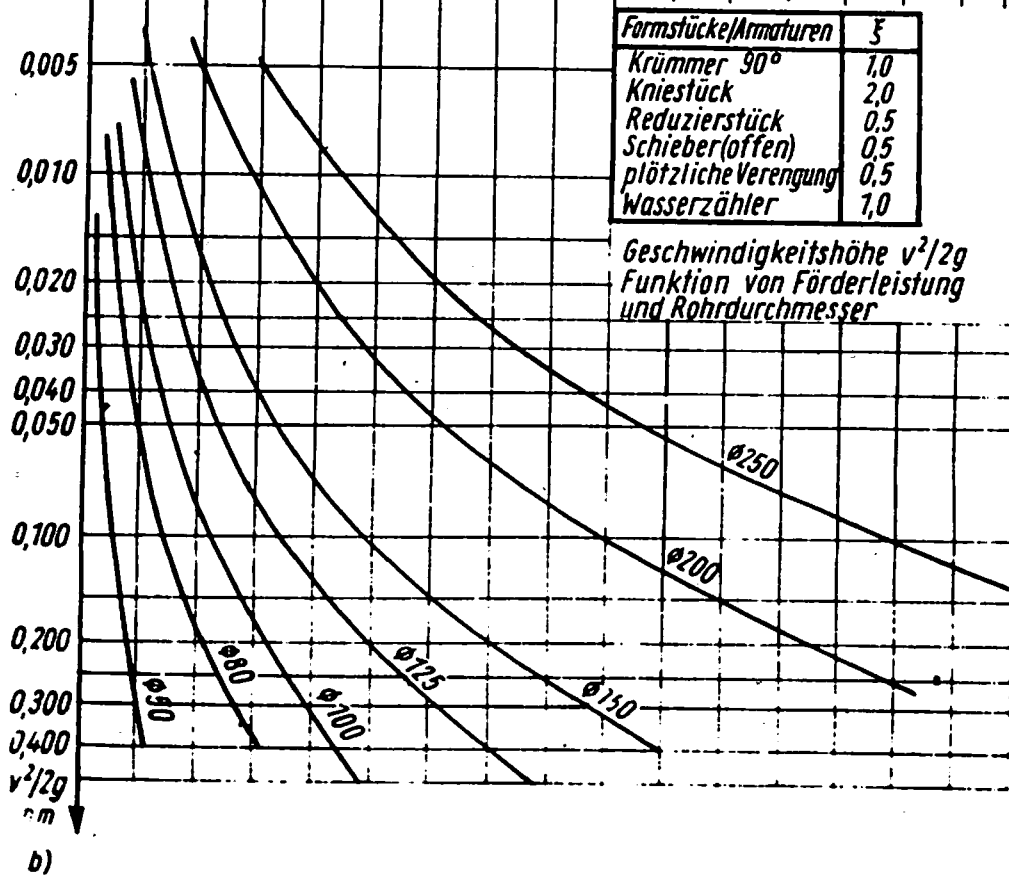
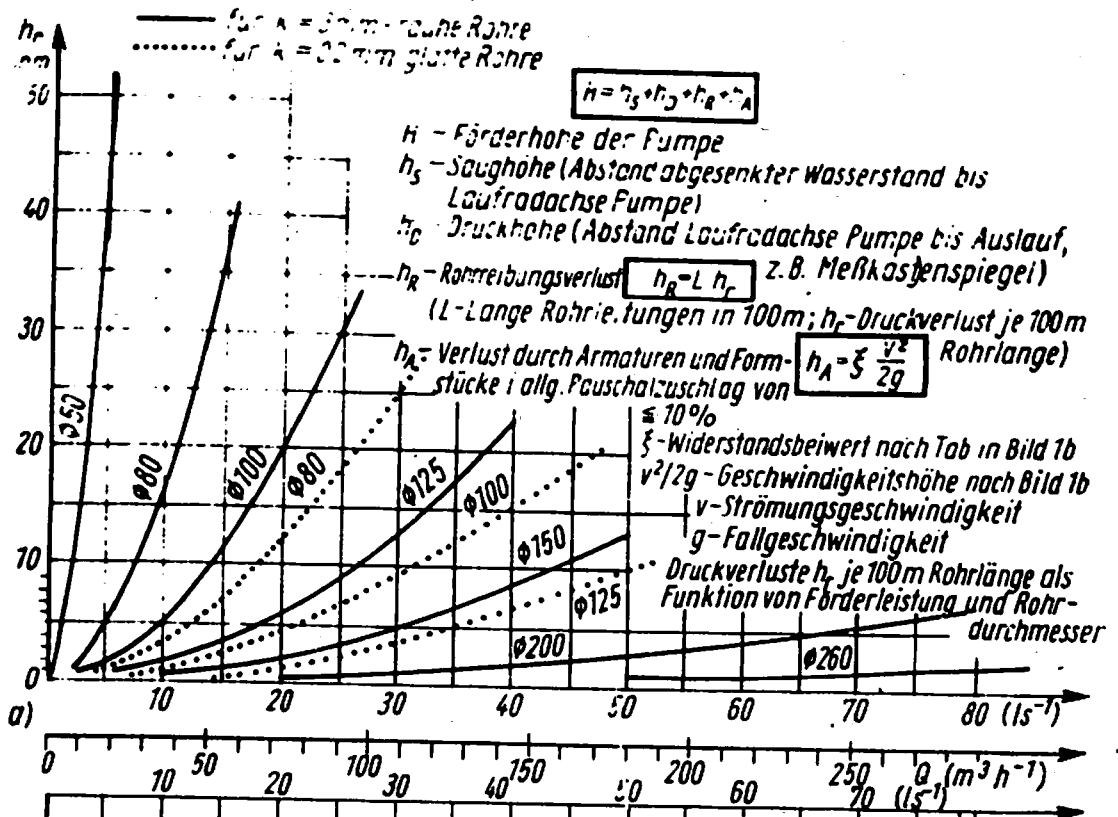


Bild 06.02./1: Grafik zur überschläglichen Ermittlung der Druckverluste in Rohrleitungen (BAMBERG u. a., 1979)