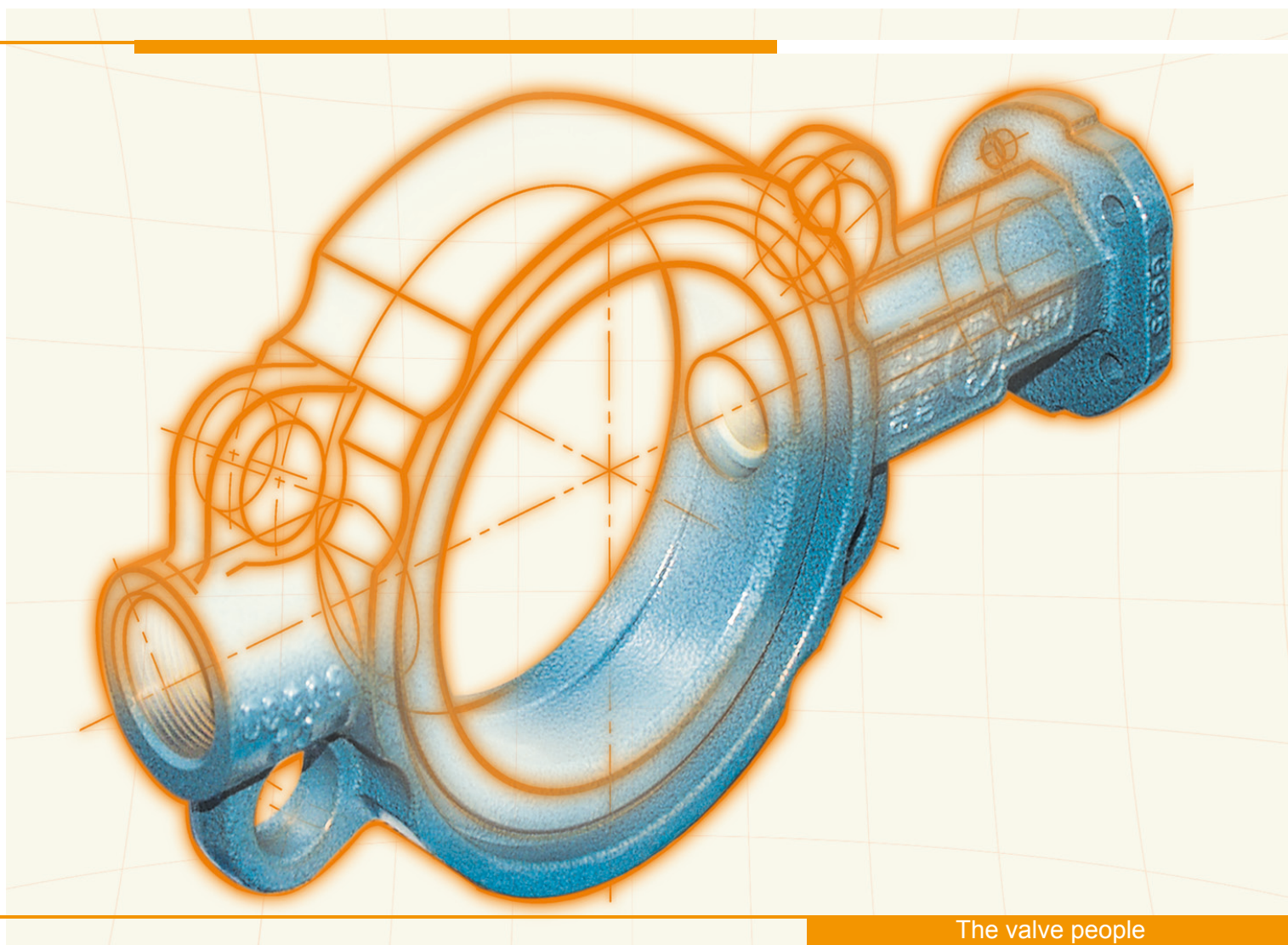


TECHNISCHES BEGLEITHEFT

Umrechnungstabellen ■ Normen ■ Schraubenlängen ■ Formeln ■ Allgemeines



The valve people

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

INHALT

- 1 Umrechnungstabellen

- 2 Normen
 - 2.1 Baulängen EN 558, ISO 5752
 - 2.2 Flanschformen EN 1092-1
 - 2.3 Flanschanschlussmaße EN 1092-1/2
 - 2.4 Anschlüsse von Schwenkantrieben gemäß EN ISO 5211

- 3 Schraubenlängen

- 4 Formeln und Tabellen
 - 4.1 K_v -Werte
 - 4.2 Sattdampftabelle
 - 4.3 Dichte von Gasen und Flüssigkeiten
 - 4.4 Stahlschlüssel

- 5 Allgemeines
 - 5.1 Abnahmevorschriften
 - 5.2 Verfahren zur Prüfung der Sitzdichtheit
 - 5.3 Zusammenstellung der Prüfungsbescheinigungen
 - 5.4 Allgemeine Beständigkeiten von Elastomeren
 - 5.5 Übersetzung technischer Begriffe
 - 5.6 Sinnbilder für Armaturen
 - 5.7 Abkürzungen für Normbezeichnungen
 - 5.8 Explosionschutz
Sicherheitstechnische Kennzahlen

- 6 Werkstoffe nach DIN / EN / ASTM

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

1. UMRECHNUNGSTABELLEN

Länge l

	mm	cm	m	in	ft	yd
mm	1	0,1	0,001	0,0394	0,003	0,0011
cm	10	1	0,01	0,3937	0,033	0,0109
m	1000	100	1	39,3701	3,281	1,0936
in	25,4	2,54	0,0254	1	0,083	0,0278
ft	305	30,48	0,3048	12	1	0,3333
yd	914	91,44	0,9144	36	3	1

1 Kilometer = 1000 Meter = 0,62137 Meilen

1 Meile = 1609,34 Meter = 1,60934 Kilometer

Fläche A

	mm ²	cm ²	m ²	in ²	ft ²	yd ²
mm ²	1	0,01	10 ⁻⁶	1,55 x 10 ⁻³	1,076 x 10 ⁻⁵	1,196 x 10 ⁻⁶
cm ²	100	1	10 ⁻⁴	0,155	1,076 x 10 ⁻³	1,196 x 10 ⁻⁴
m ²	10 ⁶	10 000	1	1550	10,764	1,196
in ²	645,16	6,4516	6,452 x 10 ⁻⁴	1	6,944 x 10 ⁻³	7,716 x 10 ⁻⁴
ft ²	92 903	929,03	0,093	144	1	0,1111
yd ²	836 127	8361,27	0,836	1296	9	1

Volumen V

	mm ³	cm ³	m ³	in ³	ft ³	yd ³
mm ³	1	0,001	10 ⁻⁹	6,1 x 10 ⁻⁵	3,531 x 10 ⁻⁸	1,308 x 10 ⁻⁹
cm ³	1000	1	10 ⁻⁶	0,061	3,531 x 10 ⁻⁵	1,308 x 10 ⁻⁸
m ³	10 ⁹	10 ⁶	1	61 024	35,31	1,308
in ³	16 387	16,39	1,639 x 10 ⁻⁵	1	5,787 x 10 ⁻⁴	2,143 x 10 ⁻⁵
ft ³	2,832 x 10 ⁷	2,832 x 10 ⁴	0,0283	1728	1	0,0370
yd ³	7,646 x 10 ⁸	7,646 x 10 ⁵	0,7646	46 656	27	1

Geschwindigkeit v

	m/s	ft/s	m/min	ft/min	km/h	mile/h
m/s	1	3,281	60	196,85	3,6	2,2369
ft/s	0,305	1	18,288	60	196,85	0,6818
m/min	0,017	0,055	1	3,281	0,06	0,0373
ft/min	0,005	0,017	0,305	1	0,0183	0,0114
km/h	0,278	0,911	16,667	54,68	1	0,6214
mile/h	0,447	1,467	26,822	88	1,6093	1

Kraft F, G

	N	kN	kgf	lbf
N	1	0,001	0,102	0,225
kN	1000	1	101,97	224,81
kgf	9,807	0,0098	1	2,205
lbf	4,448	0,0044	0,454	1

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

1. UMRECHNUNGSTABELLEN

Masse m

	kg	lb	cwt	t	sh ton
kg	1	2,205	0,0197	0,001	0,0011
lb	0,454	1	0,0089	4,54 x 10 ⁻⁴	5,0 x 10 ⁻⁴
cwt	50,802	112	1	0,0508	0,056
t	1000	2204,6	19,684	1	1,1023
sh ton	907,2	2000	17,857	0,9072	1

Massenstrom m/Q

	kg/s	lb/s	kg/h	lb/h	t/h
kg/s	1	2,205	3600	7936,64	3,6
lb/s	0,454	1	0,0089	3600	1,633
kg/h	2,78 x 10 ⁻⁴	6,12 x 10 ⁻⁴	1	2,205	0,001
lb/h	1,26 x 10 ⁻⁴	2,78 x 10 ⁻⁴	0,454	1	4,54 x 10 ⁻⁴
t/h	0,278	0,612	1000	2204,6	1

Volumenstrom V

	l/s	l/min	m³/h	ft³/h	ft³/min	US barrel/d
l/s	1	60	3,6	127,133	2,1189	543,439
l/min	0,017	1	0,06	2,1189	0,0353	9,057
m³/h	0,278	16,667	1	35,3147	0,5886	150,955
ft³/h	0,008	0,472	0,0283	1	0,0167	4,275
ft³/min	0,472	28,317	1,6990	60	1	256,475
US barrel/d	0,002	0,11	0,0066	0,2339	0,0039	1

Energie W, E

	J	kJ	MJ	ft lbf	kW h
J	1	0,001	10 ⁻⁶	0,7376	2,78 x 10 ⁻⁷
kJ	1000	1	0,001	737,56	2,78 x 10 ⁻⁴
MJ	10 ⁶	1000	1	737 562	0,2778
ft lbf	1,356	1,36 x 10 ⁻³	1,36 x 10 ⁻⁶	1	3,77 x 10 ⁻⁷
kW h	3,6 x 10 ⁶	3600	3,6	2,65 x 10 ⁶	1

1 Joule = 1 Newton Meter

Leistung P

	W	kgf m/s	PS	ft lbf/s	hp
W	1	0,102	0,00136	0,7376	0,00134
kgf m/s	9,806	1	0,0133	7,233	0,0131
PS	735,5	75	1	542,476	0,9863
ft lbf/s	1,356	0,138	0,00184	1	0,00182
hp	745,7	76,04	1,0139	550	1

1 Watt = 1 Joule pro Sek. = 1 Nm pro Sek.

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

1. UMRECHNUNGSTABELLEN

Druck p

	N/m ² =Pa	mbar	bar	kgf/cm ²	lbf/in ²	ft H ₂ O	m H ₂ O	mm Hg	in Hg
N/m ² =Pa	1	0,01	10 ⁻⁵	1,02 x 10 ⁻⁵	1,45 x 10 ⁻⁴	3,3 x 10 ⁻⁴	1,02 x 10 ⁻⁴	0,0075	2,95 x 10 ⁻⁴
mbar	100	1	0,001	0,00102	0,0145	0,033	0,0102	0,75	0,029
bar	10 ⁵	1000	1	1,02	14,5	33,455	10,2	750,1	29,53
kgf/cm ²	98066	980,7	0,981	1	14,22	32,808	10,0	735,6	28,96
lbf/in ²	6895	68,95	0,069	0,0703	1	2,307	0,703	51,71	2,036
ft H ₂ O	2989	29,89	0,03	0,0305	0,433	1	0,305	22,42	0,883
m H ₂ O	9807	98,07	0,098	0,1	1,42	3,28	1	73,55	2,896
mm Hg	133,3	1,333	0,0013	0,0014	0,019	0,045	0,014	1	0,039
in Hg	3386	33,86	0,0338	0,0345	0,491	1,133	0,345	25,4	1

Temperatur t

°C	°F	°C	°F
- 40	- 40	115	239
- 35	- 31	120	248
- 30	- 22	125	257
- 25	- 13	130	266
- 20	- 4	135	275
- 15	+ 5	140	284
- 10	+ 14	145	293
- 5	+ 23	150	302
0	32	155	311
5	41	160	320
10	50	165	329
15	59	170	338
20	68	175	347
25	77	180	356
30	86	185	365
35	95	190	374
40	104	195	383
45	113	200	392
50	122	205	401
55	131	210	410
60	140	215	419
65	149	220	428
70	158	225	437
75	167	230	446
80	176	235	455
85	185	240	464
90	194	245	473
95	203	250	482
100	212	255	491
105	221	260	500
110	230		

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

1. UMRECHNUNGSTABELLE ZOLL IN MILLIMETER (1 ZOLL = 25,4 MILLIMETER)

Zoll	0	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16
0	0,0	1,6	3,2	4,8	6,4	7,9	9,5	11,1	12,7	14,3	15,9	17,5	19,1	20,6	22,2	23,8
1	25,4	27,0	28,6	30,2	31,8	33,3	34,9	36,5	38,1	39,7	41,3	42,9	44,5	46,0	47,6	49,2
2	50,8	52,4	54,0	55,6	57,2	58,7	60,3	61,9	63,5	65,1	66,7	68,3	69,9	71,4	73,0	74,6
3	76,2	77,8	79,4	81,0	82,6	84,1	85,7	87,3	88,9	90,5	92,1	93,7	95,3	96,8	98,4	100,0
4	101,6	103,2	104,8	106,4	108,0	109,5	111,1	112,7	114,3	115,9	117,5	119,1	120,7	122,2	123,8	125,4
5	127,0	128,6	130,2	131,8	133,4	134,9	136,5	138,1	139,7	141,3	142,9	144,5	146,1	147,6	149,2	150,8
6	152,4	154,0	155,6	157,2	158,8	160,3	161,9	163,5	165,1	166,7	168,3	169,9	171,5	173,0	174,6	176,2
7	177,8	179,4	181,0	182,6	184,2	185,7	187,3	188,9	190,5	192,1	193,7	195,3	196,9	198,4	200,0	201,6
8	203,2	204,8	206,4	208,0	209,6	211,1	212,7	214,3	215,9	217,5	219,1	220,7	222,3	223,8	225,4	227,0
9	228,6	230,2	231,8	233,4	235,0	236,5	238,1	239,7	241,3	242,9	244,5	246,1	247,7	249,2	250,8	252,4
10	254,0	255,6	257,2	258,8	260,4	261,9	263,5	265,1	266,7	268,3	269,9	271,5	273,1	274,6	276,2	277,8
11	279,4	281,0	282,6	284,2	285,8	287,3	288,9	290,5	292,1	293,7	295,3	296,9	298,5	300,0	301,6	303,2
12	304,8	306,4	308,0	309,6	311,2	312,7	314,3	315,9	317,5	319,1	320,7	322,3	323,9	325,4	327,0	328,6
13	330,2	331,8	333,4	335,0	336,6	338,1	339,7	341,3	342,9	344,5	346,1	347,7	349,3	350,8	352,4	354,0
14	355,6	357,2	358,8	360,4	362,0	363,5	365,1	366,7	368,3	369,9	371,5	373,1	374,7	376,2	377,8	379,4
15	381,0	382,6	384,2	385,8	387,4	388,9	390,5	392,1	393,7	395,3	396,9	398,5	400,1	401,6	403,2	404,8
16	406,4	408,0	409,6	411,2	412,8	414,3	415,9	417,5	419,1	420,7	422,3	423,9	425,5	427,0	428,6	430,2
17	431,8	433,4	435,0	436,6	438,2	439,7	441,3	442,9	444,5	446,1	447,7	449,3	450,9	452,4	454,0	455,6
18	457,2	458,8	460,4	462,0	463,6	465,1	466,7	468,3	469,9	471,5	473,1	474,7	476,3	477,8	479,4	481,0
19	482,6	484,2	485,8	487,4	489,0	490,5	492,1	493,7	495,3	496,9	498,5	500,1	501,7	503,2	504,8	506,4
20	508,0	509,6	511,2	512,8	514,4	515,9	517,5	519,1	520,7	522,3	523,9	525,5	527,1	528,6	530,2	531,8
21	533,4	535,0	536,6	538,2	539,8	541,3	542,9	544,5	546,1	547,7	549,3	550,9	552,5	554,0	555,6	557,2
22	558,8	560,4	562,0	563,6	565,2	566,7	568,3	569,9	571,5	573,1	574,7	576,3	577,9	579,4	581,0	582,6
23	584,2	585,8	587,4	589,0	590,6	592,1	593,7	595,3	596,9	598,5	600,1	601,7	603,3	604,8	606,4	608,0
24	609,6	611,2	612,8	614,4	616,0	617,5	619,1	620,7	622,3	623,9	625,5	627,1	628,7	630,2	631,8	633,4
25	635,0	636,6	638,2	639,8	641,4	642,9	644,5	646,1	647,7	649,3	650,9	652,5	654,1	655,6	657,2	658,8
26	660,4	662,0	663,6	665,2	666,8	668,3	669,9	671,5	673,1	674,7	676,3	677,9	679,5	681,0	682,6	684,2
27	685,8	687,4	689,0	690,6	692,2	693,7	695,3	696,9	698,5	700,1	701,7	703,3	704,9	706,4	708,0	709,6
28	711,2	712,8	714,4	716,0	717,6	719,1	720,7	722,3	723,9	725,5	727,1	728,7	730,3	731,8	733,4	735,0
29	736,6	738,2	739,8	714,4	743,0	744,5	746,1	747,7	749,3	750,9	752,5	754,1	755,7	757,2	758,8	760,4
30	762,0	763,6	765,2	766,8	768,4	769,9	771,5	773,1	774,7	776,3	777,9	779,5	781,1	782,6	784,2	785,8
31	787,4	789,0	790,6	792,2	783,8	795,3	796,9	798,5	800,1	801,7	803,3	804,9	806,5	808,0	809,6	811,2
32	812,8	814,4	816,0	817,6	819,2	820,7	822,3	823,9	825,5	827,1	828,7	830,3	831,9	833,4	835,0	836,6
33	838,2	839,8	841,4	843,0	844,6	846,1	847,7	849,3	850,9	852,5	854,1	855,7	857,3	858,8	860,4	862,0
34	863,6	865,2	866,8	868,4	870,0	871,5	873,1	874,7	876,3	877,9	879,5	881,1	882,7	884,2	885,8	887,4
35	889,0	890,6	892,2	893,8	895,4	896,9	898,5	900,1	901,7	903,3	904,9	906,5	908,1	909,6	911,2	912,8
36	914,4	916,0	917,6	919,2	920,8	922,3	923,9	925,5	927,1	928,7	930,3	931,9	933,5	935,0	936,6	938,2
37	939,8	941,4	943,0	944,6	946,2	947,7	949,3	950,9	952,5	954,1	955,7	957,3	958,9	960,4	962,0	963,6
38	965,2	966,8	968,4	970,0	971,6	973,1	974,7	976,3	977,9	979,5	981,1	982,7	984,3	985,8	987,4	989,0
39	990,6	992,2	993,8	995,4	997,0	998,5	1000,1	1001,7	1003,3	1004,9	1006,5	1008,1	1009,7	1011,2	1012,8	1014,4
40	1016,0	1017,6	1019,2	1020,8	1022,4	1023,9	1025,5	1027,1	1028,7	1030,3	1031,9	1033,5	1035,1	1036,6	1038,2	1039,8
41	1041,4	1043,0	1044,6	1046,2	1047,8	1049,3	1050,9	1052,5	1054,1	1055,7	1057,3	1058,9	1060,5	1062,0	1063,6	1065,2
42	1066,8	1068,4	1070,0	1071,6	1073,2	1074,7	1076,3	1077,9	1079,5	1081,1	1082,7	1084,3	1085,9	1087,4	1089,0	1090,6
43	1092,2	1093,8	1095,4	1097,0	1098,6	1100,1	1101,7	1103,3	1104,9	1106,5	1108,1	1109,7	1111,3	1112,8	1114,4	1116,0
44	1117,6	1119,2	1120,8	1122,4	1124,0	1125,5	1127,1	1128,7	1130,3	1131,9	1133,5	1135,1	1136,7	1138,2	1139,8	1141,4
45	1143,0	1144,6	1146,2	1147,8	1149,4	1150,9	1152,5	1154,1	1155,7	1157,3	1158,9	1160,5	1162,1	1163,6	1165,2	1166,8
46	1168,4	1170,0	1171,6	1173,2	1174,8	1176,3	1177,9	1179,5	1181,1	1182,7	1184,3	1185,9	1187,5	1189,0	1190,6	1192,2
47	1193,8	1195,2	1197,0	1198,6	1200,2	1201,7	1203,3	1204,9	1206,5	1208,1	1209,7	1211,3	1212,9	1214,4	1216,0	1217,6
48	1219,2	1220,8	1222,4	1224,0	1225,6	1227,1	1228,7	1230,3	1231,9	1233,5	1235,1	1236,7	1238,3	1239,8	1241,4	1243,0
49	1244,6	1246,2	1247,8	1249,4	1251,0	1252,5	1254,1	1255,7	1257,3	1258,9	1260,5	1262,1	1263,7	1265,2	1266,8	1268,4

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

2.1 BAULÄNGEN GEMÄSS EN 558

Klappen – Einklemmausführung

DN	Baulänge FTF				
	PN 6 – PN 10 – PN 16 – PN 25	PN 40	PN 63		
40	33	33	33	-	-
50	43	43	43	-	-
65	46	46	46	-	-
80	46	64	64	-	49
100	52	64	64	-	56
125	56	70	70	-	64
150	56	76	76	-	70
200	60	89	89	-	71
250	68	114	114	-	76
300	78	114	114	114	-
350	78	127	127	127	-
400	102	140	140	140	-
450	114	152	152	152	-
500	127	152	152	152	-
600	154	178	178	178	-
700	165	229	-	-	-
800	190	241	-	-	-
900	200/203	241	-	-	-
1000	251/216	300	-	-	-
1200	276/254	350	-	-	-
1400	279	390	-	-	-
1600	318	440	-	-	-
1800	356	490	-	-	-
2000	406	540	-	-	-
Grundreihe	20	16	16	16	25

Klappen – Flanschausführung

DN	Baulänge FTF		
	PN 6 – PN 10 – PN 16 – PN 25	PN 40	
40	106	140	140
50	108	150	150
65	112	170	170
80	114	180	180
100	127	190	190
125	140	200	200
150	140	210	210
200	152	230	230
250	165	250	250
300	178	270	270
350	190	290	290
400	216	310	310
450	222	330	330
500	229	350	350
600	267	390	390
700	292	430	430
800	318	470	470
900	330	510	510
1000	410	550	550
1200	470	630	630
1400	530	710	710
1600	600	790	790
1800	670	870	870
2000	760	950	950
Grundreihe	13	14	14

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

2.1 BAULÄNGEN GEMÄSS ISO 5752

	Schieber		Doppelflanschklappen		Einklemmkappen			Kugelhähne					
	kurz	lang	kurz Serie 13	lang Serie 14	kurz Serie 20	mittel Serie 25	lang Serie 16	kurz	mittel	lang	kurz		
			≤ PN16 class 125 class 150	≤ PN25 class 125 class 150	< PN16 class 125 class 150			PN10/16 class 125 class 150			PN25/40 class 250 class 300		
Nennweite													class 600
DN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
20	117	-	-	-	-	-	-	117	130	150	152	150	190
25	127	-	-	-	-	-	-	127	140	160	165	160	216
32	140	-	-	-	-	-	-	140	165	180	178	180	229
40	165	240	106	140	33	-	33	165	165	200	190	200	241
50	178	250	108	150	43	-	43	178	203	230	216	230	292
65	190	270	112	170	46	-	46	190	222	290	241	290	330
80	203	280	114	180	46	49	64	203	241	310	283	310	356
100	229	300	127	190	52	56	64	229	305	350	305	350	432
125	254	325	140	200	56	64	70	254	356	400	381	400	508
150	267	350	140	210	56	70	76	267	394	480	403	480	559
200	292	400	152	230	60	71	89	292	457	600	419*	600	660
250	330	450	165	250	68	76	114	330	533	730	457*	730	787
300	356	500	178	270	78	83	114	356	610	850	502*	850	838
350	381	550	190	290	78	92	127	381	686	980	762	980	889
400	406	600	216	310	102	102	140	406	762	1100	838	1100	991
450	432	650	222	330	114	114	152	432	864	1200	914	1200	1092
500	457	700	229	350	127	127	152	457	914	1250	991	1250	1194
600	508	800	267	390	154	154	178	508	1067	1450	1143	1450	1397
700	610	900	292	430	165	-	229	-	-	-	-	-	-
750	660	1000	-	-	190	-	230	-	-	-	-	-	-
800	711	1100	318	470	190	-	241	-	-	-	-	-	-
900	811	1200	330	510	203	-	241	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	410	550	216	-	300	-	-	-	-	-	-
1200	-	-	470	630	254	-	350	-	-	-	-	-	-
1400	-	-	530	710	-	-	390	-	-	-	-	-	-
1600	-	-	600	790	-	-	440	-	-	-	-	-	-
1800	-	-	670	870	-	-	490	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	760	950	-	-	540	-	-	-	-	-	-

2.2 FLANSCHFORMEN NACH EN 1092-1

Die Maßnormen der Flansche sind entscheidend für die jeweils möglichen Dichtungsarten



Form A
Glatte Dichtfläche



Form B
Dichtleiste B1
und B2



Form C
Feder



Form D
Nut



Form E
Vorsprung



Form F
Rücksprung



Form G
O-Ring-Vorsprung



Form H
O-Ring-Nut

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

2.3 FLANSCHANSCHLUSSMASSE (nach EN 1092-1/2 auszugsweise für PN 6 bis PN 63)

Nenn- druck	PN 6					PN 10					PN 16				
Nenn- weite	Flanschdurchmesser	Lochkreisdurchmesser	Schrauben- löcher		Schraubengröße	Flanschdurchmesser	Lochkreisdurchmesser	Schrauben- löcher		Schraubengröße	Flanschdurchmesser	Lochkreisdurchmesser	Schrauben- löcher		Schraubengröße
DN			Anzahl	Durchmesser				Anzahl	Durchmesser				Anzahl	Durchmesser	
10	75	50	4	11	M10	90	60	4	14	M12	90	60	4	14	M12
15	80	55	4	11	M10	95	65	4	14	M12	95	65	4	14	M12
20	90	65	4	11	M10	105	75	4	14	M12	105	75	4	14	M12
25	100	75	4	11	M10	115	85	4	14	M12	115	85	4	14	M12
32	120	90	4	14	M12	140	100	4	18	M16	140	100	4	18	M16
40	130	100	4	14	M12	150	110	4	18	M16	150	110	4	18	M16
50	140	110	4	14	M12	165	125	4	18	M16	165	125	4	18	M16
65	160	130	4	14	M12	185	145	4	18	M16	185	145	8	18	M16
80	190	150	4	18	M16	200	160	8	18	M16	200	160	8	18	M16
100	210	170	4	18	M16	220	180	8	18	M16	220	180	8	18	M16
125	240	200	8	18	M16	250	210	8	18	M16	250	210	8	18	M16
150	265	225	8	18	M16	285	240	8	22	M20	285	240	8	22	M20
200	320	280	8	18	M16	340	295	8	22	M20	340	295	12	22	M20
250	375	335	12	18	M20	395	350	12	22	M20	405	355	12	26	M24
300	440	395	12	22	M20	445	400	12	22	M20	460	410	12	26	M24
350	490	445	12	22	M20	505	460	16	22	M20	520	470	16	26	M24
400	540	495	16	22	M20	565	515	16	26	M24	580	525	16	30	M27
450	595	550	16	22	M20	615	565	20	26	M24	640	585	20	30	M27
500	645	600	22	22	M24	670	620	20	26	M24	715	650	20	33	M30
600	755	705	26	26	M24	780	725	20	30	M27	840	770	20	36	M33
700	860	810	26	26	M27	895	840	24	30	M27	910	840	24	36	M33
800	975	920	30	30	M27	1015	950	24	33	M30	1025	950	24	39	M36
900	1075	1020	30	30	M27	1115	1050	28	33	M30	1125	1050	28	39	M36
1000	1175	1120	30	30	M27	1230	1160	28	36	M33	1255	1170	28	42	M39
1200	1405	1340	33	33	M30	1455	1380	32	39	M36	1485	1390	32	48	M45
1400	1630	1560	36	36	M33	1675	1590	36	42	M39	1685	1590	36	48	M45
1600	1830	1760	36	36	M33	1915	1820	40	48	M45	1930	1820	40	56	M52
1800	2045	1970	39	39	M36	2115	2020	44	48	M45	2130	2020	44	56	M52
2000	2265	2180	42	42	M39	2325	2230	48	48	M45	2345	2230	48	62	M56
2200	2475	2390	42	42	M39	2550	2440	52	56	M52					

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

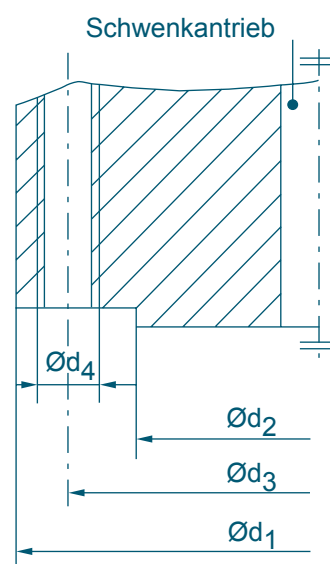
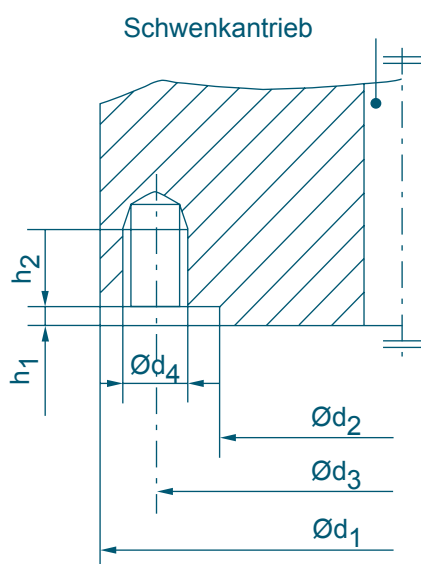
2.3 FLANSCHANSCHLUSSMASSE (nach EN 1092-1/2 auszugsweise für PN 6 bis PN 63)

Nenn- druck	PN 25					PN 40					PN 63				
Nenn- weite	Flanschdurchmesser	Lochkreisdurchmesser	Schrauben- löcher		Schraubengröße	Flanschdurchmesser	Lochkreisdurchmesser	Schrauben- löcher		Schraubengröße	Flanschdurchmesser	Lochkreisdurchmesser	Schrauben- löcher		Schraubengröße
DN			Anzahl	Durchmesser				Anzahl	Durchmesser				Anzahl	Durchmesser	
10	90	60	4	14	M12	90	60	4	14	M12	100	70	4	14	M12
15	95	65	4	14	M12	95	65	4	14	M12	105	75	4	14	M12
20	105	75	4	14	M12	105	75	4	14	M12	130	90	4	18	M16
25	115	85	4	14	M12	115	85	4	14	M12	140	100	4	18	M16
32	140	100	4	18	M16	140	100	4	18	M16	155	110	4	22	M20
40	150	110	4	18	M16	150	110	4	18	M16	170	125	4	22	M20
50	165	125	4	18	M16	165	125	4	18	M16	180	135	4	22	M20
65	185	145	8	18	M16	185	145	8	18	M16	205	160	8	22	M20
80	200	160	8	18	M16	200	160	8	18	M16	215	170	8	22	M20
100	235	190	8	22	M20	235	190	8	22	M20	250	200	8	26	M24
125	270	220	8	26	M24	270	220	8	26	M24	295	240	8	30	M27
150	300	250	8	26	M24	300	250	8	26	M24	345	280	8	33	M30
200	360	310	12	26	M24	375	320	12	30	M27	415	345	12	36	M33
250	425	370	12	30	M27	450	385	12	33	M30	470	400	12	36	M33
300	485	430	16	30	M27	515	450	16	33	M30	530	460	16	36	M33
350	555	490	16	33	M30	580	510	16	36	M33	600	525	16	39	M36
400	620	550	16	36	M33	660	585	16	39	M36	670	585	16	42	M39
450	670	600	20	36	M33	685	610	20	39	M36	-	-	-	-	-
500	730	660	20	36	M33	755	670	20	42	M39	800	705	20	48	M45
600	845	770	20	39	M36	890	795	20	48	M45	930	820	20	56	M52
700	960	875	24	42	M39	995	900	24	48	M45	1045	935	24	56	M52
800	1085	990	24	48	M45	1140	1030	24	56	M52	1165	1050	24	62	M56
900	1185	1090	28	48	M45	1250	1140	28	56	M52	1285	1170	28	62	M56
1000	1320	1210	28	56	M52	1360	1250	28	56	M52	1415	1290	28	70	M64
1200	1530	1420	32	56	M52	1575	1460	32	62	M56	1665	1530	32	78	M72x6
1400	1755	1640	36	62	M56	1795	1680	36	62	M56					
1600	1975	1860	40	62	M56	2025	1900	40	70	M64					
1800	2195	2070	44	70	M64										
2000	2425	2300	48	70	M64										

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

2.4 ANSCHLÜSSE VON SCHWENKANTRIEBE GEMÄSS EN ISO 5211

Flansch- typ	Maximales Drehmoment des Flansches Nm	Flanschmaße						Anzahl der Stift- oder Durchgangs- schrauben
		d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	h ₁ max.	h ₂ min.	
F 03	32	46	25	36	M 5	3	8	4
F 04	63	54	30	42	M 5	3	8	4
F 05	125	65	35	50	M 6	3	9	4
F 07	250	90	55	70	M 8	3	12	4
F 10	500	125	70	102	M 10	3	15	4
F 12	1000	150	85	125	M 12	3	18	4
F 14	2000	175	100	140	M 16	4	24	4
F 16	4000	210	130	165	M 20	5	30	4
F 25	8000	300	200	254	M 16	5	24	8
F 30	16000	350	230	298	M 20	5	30	8



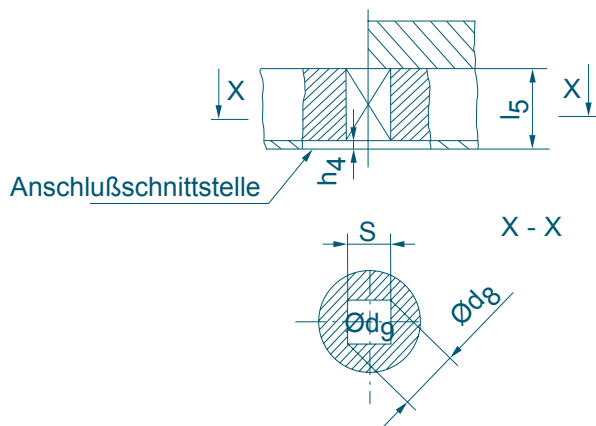
TECHNISCHES BEGLEITHEFT

Flansch- typ	Maximales Drehmoment des Flansches Nm	h ₄ max. ¹⁾	Antrieb mit parallelem oder diagonalen Vierkant											
			SH11											
F 03	32	1,5	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F 04	63	1,5	9	11 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F 05	125	3,0	9	11	14 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	
F 07	250	3,0	-	11	14	17 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	
F 10	500	3,0	-	-	14	17	19	22 ²⁾	-	-	-	-	-	
F 12	1000	3,0	-	-	-	17	19	22	27 ²⁾	-	-	-	-	
F 14	2000	5,0	-	-	-	-	-	22	27	36 ²⁾	-	-	-	
F 16	4000	5,0	-	-	-	-	-	-	27	36	46 ²⁾	-	-	
F 25	8000	5,0	-	-	-	-	-	-	-	36	46	55 ²⁾	-	
F 30	16000	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	46	55	75 ²⁾	
			Ø d ₈ min.	12,1	14,1	18,1	22,2	25,2	28,2	36,2	48,2	60,2	72,2	98,2
			Ø d ₉ max.	9,5	11,6	14,7	17,9	20	23,1	28,4	38	48,5	57,9	79,1
			l ₅ min.	10	12	16	19	21	24	29	38	48	57	77

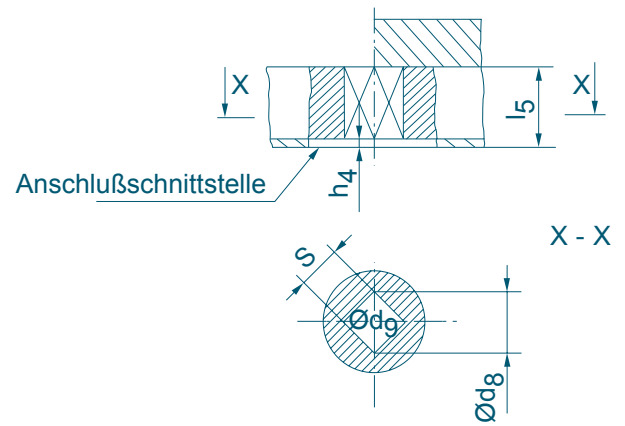
1) h₄ min. = 0,5 mm

2) Gibt das Vorzugsmaß an

3) Die maximal zulässigen Drehmomente für die Kupplung beziehen sich auf eine maximal zulässige Torsionsspannung von 280 MPa im angetriebenen Teil.



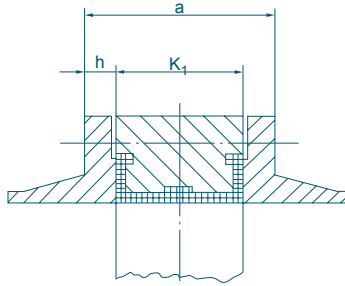
Antrieb mit parallelem Vierkant



Antrieb mit diagonalem Vierkant

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

3 SCHRAUBENLÄNGEN

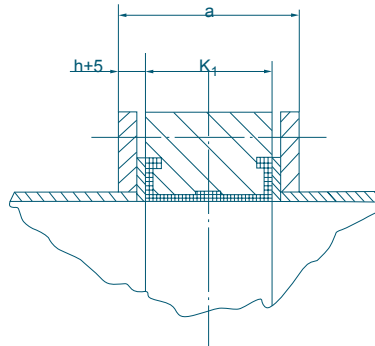


DN	Baulänge EN 558 Reihe 20	Vorschweißflansche											
		EN 1092-1 PN 6			EN 1092-1 PN 10			EN 1092-1 PN 16			ASME 16.5 Class 150		
		h	a	Schraube	h	a	Schraube	h	a	Schraube	h	a	Schraube
25	33	14	61	M10x80	16	65	M12x80	16	65	M12x80	14	61	1/2"x80
32	33	14	61	M12x80	16	65	M16x90	16	65	M16x90	16	65	1/2"x80
40	33	14	61	M12x80	16	65	M16x90	16	65	M16x90	18	69	1/2"x90
50	43	14	71	M12x90	18	79	M16x100	18	79	M16x100	19	81	5/8"x100
65	46	14	74	M12x90	18	82	M16x100	18	82	M16x100	22	90	5/8"x110
80	46	16	78	M16x100	20	86	M16x110	20	86	M16x110	24	94	5/8"x120
100	52	16	84	M16x100	20	92	M16x120	20	92	M16x120	24	100	5/8"x120
125	56	18	92	M16x120	22	100	M16x120	22	100	M16x120	24	104	3/4"x130
150	56	18	92	M16x120	22	100	M20x130	22	100	M20x130	25	106	3/4"x130
200	60	20	100	M16x120	24	108	M20x140	24	108	M20x140	28	116	3/4"x140
250	68	22	112	M16x140	26	120	M20x150	26	120	M24x150	30	128	7/8"x160
300	78	22	122	M20x150	26	130	M20x160	28	134	M24x160	32	142	7/8"x170
350	92	22	136	M20x160	26	144	M20x180	30	152	M24x180	35	162	1"x190
400	102	22	146	M20x180	26	154	M24x180	32	166	M27x200	37	176	1"x210
450	114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	194	1 1/8"x260*)
500	127	24	175	M20x200	28	183	M24x240*)	34	195	M30x240	43	213	1 1/8"x280*)
550	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	154	24	202	M24x260*)	28	210	M27x280*)	36	228	M33x280	48	250	1 1/8"x320*)
700	165	24	213	M24x280*)	30	225	M27x300*)	36	237	M33x280	52	269	1 1/4"x350*)
800	190	24	238	M27x310*)	32	254	M30x330*)	38	266	M36x360*)	57	304	1 1/2"x390*)
900	203	26	255	M27x330*)	34	271	M30x340*)	40	283	M36x370*)	60	323	1 1/2"x410*)
1000	216	26	268	M27x340*)	34	282	M33x360*)	42	300	M39x390*)	64	344	1 1/2"x430*)

*) Gewindestange mit zwei Muttern und Unterlegscheibe

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

3 SCHRAUBENLÄNGEN



DN	Schweißflansche für Behälterbau											
	DIN 28031			DIN 28032			DIN 28034			DIN 28036		
	h	a	Schraube	h	a	Schraube	h	a	Schraube	h ^{2/5}	a	Schraube
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
300	20	118	M16x140	30	138	M20x190	25	128	M20x160	35	148	M20x180
350	20	132	M16x160	35	162	M20x220 ^{*)}	25	142	M20x170	40	172	M20x200
400	20	142	M16x140	35	172	M20x230 ^{*)}	25	152	M20x180	40	182	M20x240 ^{*)}
450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	20	167	M16x210	35	1697	M20x250 ^{*)}	30	187	M20x240 ^{*)}	40	207	M20x260 ^{*)}
550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	20	194	M16x240 ^{*)}	35	224	M20x280 ^{*)}	30	214	M20x270 ^{*)}	45	244	M20x300 ^{*)}
700	20	205	M16x250 ^{*)}	50	265	M24x330 ^{*)}	40	245	M24x310 ^{*)}	50	265	M24x320 ^{*)}
800	20	230	M16x270 ^{*)}	55	300	M24x360 ^{*)}	45	280	M24x340 ^{*)}	55	300	M24x360 ^{*)}
900	20	243	M16x290 ^{*)}	60	323	M24x390 ^{*)}	45	293	M24x360 ^{*)}	65	333	M24x400 ^{*)}
1000	20	256	M16x300 ^{*)}	60	336	M24x400 ^{*)}	45	306	M24x370 ^{*)}	65	346	M24x410 ^{*)}

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

4.1 K_V-WERT-BERECHNUNG

a) Formel für flüssige Medien

p ₁	Absolutdruck am Eingang der Armatur
p ₂	Absolutdruck am Ausgang der Armatur
p _V	Siededruck der Flüssigkeit
K _V	Durchflußkenngröße
Q	Durchfluß (m³/h)
Δp ₀	1 bar = 10 ⁵ N/m²
Δp	Differenzdruck (p ₁ -p ₂)
ρ ₀	10 ³ kg/m³
ρ	Dichte des Mediums
X _F	Druckverhältnis
Z _y	(Kavitationswert) Z-Wert bei Auslastung y
V	Geschwindigkeit m/s
ζ	Zeta-Wert
L _A	Schalldruckpegel in 1m Abstand
F _L	max. Durchfluß Q _{max} (m³/h)

$$K_V = Q \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_0 \cdot \zeta_0}{\Delta p \cdot \zeta}}$$

$$Q = K_V \cdot \sqrt{\frac{\Delta p \cdot \zeta}{\Delta p_0}}$$

$$\Delta p = \left(\frac{Q}{K_V}\right)^2 \Delta p_0 \cdot \frac{\zeta}{\zeta_0}$$

Bei dem Medium Wasser wird oft die vereinfachte Formel benutzt

$$K_V = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p}}$$

$$Q = K_V \cdot \sqrt{\Delta p}$$

$$V = \sqrt{\frac{200 \cdot \Delta p}{\zeta}}$$

Kavitationsfreier Betrieb bedeutet, dass X_F m Z_y sein muss (Druckverhältnis)

$$X_F = \frac{\Delta p}{p_1 - p_V}$$

Schalldruckpegel für kavitationsfreien Betrieb

$$L_A = 10 \cdot \lg K_V + 18 \lg (p_1 - p_V) - 5 \lg \rho + 18 \lg (X_F / Z_y) + 40 + \Delta L_F$$

Den Wert ΔL_F gibt immer der Armaturenhersteller an.

b) Formel für Wasserdampf

Kompressible Medien

Wenn Δp < 0,5 p₁

Δp₂ > 0,5 p₁

= unterkritischer Druckabfall

$$\text{ist } K_V = \frac{G}{31,6} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

Wenn Δp > 0,5 p₁

Δp₂ < 0,5 p₁

= überkritischer Druckabfall

$$\text{ist } K_V = \frac{G}{31,6} \sqrt{\frac{V}{\Delta p}} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

Geräusch-
probleme!

P (bar abs.)	t °C								
	150	200 ↓	250	300 ↓	350	400 ↓	450	500 ↓	550
1	1.900	2.200	2.400	2.600	2.900	3.100	3.300	3.600	3.800
2	0.960	1.100	1.200	1.300	1.400	1.500	1.600	1.800	1.900
4	0.470	0.500	0.600	0.650	0.700	0.777	0.800	0.890	0.950
10		0.200	0.230	0.260	0.280	0.310	0.330	0.350	0.380
16			0.140	0.160	0.175	0.119	0.205	0.220	0.235
25			0.087	0.099	0.110	0.120	0.130	0.140	0.150
40				0.059	0.066	0.073	0.080	0.086	0.093
64	Wasserdampf			0.033	0.039	0.044	0.049	0.053	0.057
100	V (m³/kg)				0.022	0.026	0.030	0.033	0.035

Medium	Temperatur (°C)	Schallgeschw. M (m/s)
Dampf	150	504
	200	532
Überhitzt	250	560
	275	573
	300	586
	400	635
	500	680

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

4.2 SATTDAMPFTABELLE

Druck p in bar des gesättigten Wasserdampfes von 0...199 °C										
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,0061	0,0066	0,0071	0,0076	0,0081	0,0087	0,0093	0,0100	0,0107	0,0115
10	0,0123	0,0131	0,0140	0,0150	0,0160	0,0170	0,0182	0,0194	0,0210	0,0220
20	0,0234	0,0249	0,0264	0,0281	0,0300	0,0317	0,0336	0,0356	0,0378	0,0400
30	0,0424	0,0449	0,0475	0,0503	0,0532	0,0562	0,0594	0,0627	0,0662	0,0699
40	0,0737	0,0778	0,0820	0,0864	0,0910	0,0958	0,1009	0,1061	0,1116	0,1174
50	0,1234	0,1296	0,1361	0,1429	0,1500	0,1574	0,1651	0,1731	0,1815	0,1901
60	0,1992	0,2086	0,2184	0,2285	0,2391	0,2501	0,2615	0,2733	0,2856	0,2984
70	0,3117	0,3254	0,3396	0,3543	0,3696	0,3855	0,4019	0,4189	0,4365	0,4547
80	0,4736	0,4931	0,5133	0,5342	0,5558	0,5781	0,6011	0,6249	0,6495	0,6749
90	0,7011	0,7281	0,7560	0,7848	0,8145	0,8451	0,8767	0,9093	0,9429	0,9775
100	1,01325	1,0499	1,0876	1,1256	1,1666	1,2079	1,2504	1,2941	1,3390	1,3852
110	1,4326	1,4814	1,5316	1,5831	1,6361	1,6905	1,7464	1,8038	1,8628	1,9233
120	1,9854	2,0491	2,1144	2,1814	2,2502	2,3208	2,3932	2,4674	2,5434	2,6213
130	2,7011	1,7829	2,8668	2,9528	3,041	3,130	3,222	3,317	3,414	3,513
140	3,614	3,717	3,823	3,931	4,042	4,155	4,271	4,389	4,510	4,634
150	4,760	4,889	5,020	5,155	5,293	5,433	5,576	5,723	5,872	6,024
160	6,180	6,339	5,502	6,667	6,836	7,008	7,183	7,362	7,545	7,731
170	7,929	7,114	8,311	8,511	8,716	8,925	9,137	9,354	9,574	9,799
180	10,027	10,497	10,497	10,738	10,984	11,234	11,488	11,747	12,011	12,280
190	12,553	12,830	13,112	13,400	13,692	13,989	14,291	14,598	14,910	15,228

4.3 DICHTEN VON GASEN UND FLÜSSIGKEITEN

Dichte von Flüssigkeiten

Benennung	kg-dm ³
Wasser	1,0
Seewasser	1,025
Kerosin	0,80
Schwefelsäure 100 %	1,83
Salzsäure 45 %	1,48
Natronlauge 25 %	1,27
Tetrachlorkohlenstoff	1,60
Benzin	0,65 – 0,80
Benzol	0,88
Terpentin	1,1 – 1,2
Luft	0,00129

Dichte und Molekulargewicht von Gasen

Benennung	chem. Zeichen	Dichte	Mol. Gew.
Luft	NH ₃	1,000	28,97
Ammoniak	CO ₂	0,5963	17,03
Kohlendioxid	Co	1,5290	44,00
Kohlenmonoxid	Cl ₂	0,9670	28,00
Chlor	C ₂ H ₄	2,486	70,91
Äthylen	He	0,9749	28,03
Helium	H ₂	0,1380	4,00
Wasserstoff	H ₂ S	0,0695	2,016
Schwefelwasserstoff	CH ₄	1,1900	34,08
Methan	CH ₃ Cl	0,5544	16,03
Chlormethyl	N ₂	1,7848	50,48
Stickstoff	N ₂ O	0,9672	28,02
Stickstoffoxid	O ₂	1,530	44,02
Sauerstoff	SO ₂	1,105	32,00
Schwefeldioxid		2,264	65,06
Erdgas		0,60	

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

4.4 STAHLSCHLÜSSEL

Stahl	ASTM	UNS No.	C	N	Cr	Ni	Mo	Andere	EN	SS	BS	geschweißt
201	201	S 20100	0.05	0.15	17.0	5.0	-	Mn	1.4372	-	284 S16	-
301	301	S 30100	0.10	0.04	17.0	7.0	-	-	1.4310	2331	301 S21	-
303	303	S 30300	0.06	0.06	17.5	8.1	-	S	1.4305	2346	303 S31	-
304	304	S 30400	0.04	0.06	18.5	8.7	-	-	1.4301	2333	304 S31	308 L
304 L	304 L	S 30403	0.02	0.06	18.3	10.2	-	-	1.4306	2352	304 S11	308 L
304 LN	304 LN	S 30453	0.02	0.15	18.5	9.5	-	-	1.4311	2371	304 S61	308 L 2304
304 N	304 N	S 30451	0.04	0.15	18.5	8.5	-	-	1.6907	-	304 S71	308 L 2304
321	321	S 32100	0.04	0.01	17.3	9.2	-	Ti	1.4541	2337	321 S31	308 L
347	S 34700	S 34700	0.04	0.04	17.5	9.5	-	Cb	1.4550	2338	347 S31	347
316	316	S 31600	0.04	0.04	16.8	10.7	2.0	-	1.4401	2347	316 S31	316 L
316	316	S 31600	0.04	0.06	17.0	11.0	2.7	-	1.4436	2343	316 S33	316 L
316 L	316 L	S 31603	0.02	0.06	17.3	11.0	2.0	-	1.4404	2348	316 S11	316 L
316 L	316 L	J 92900	0.07	-	18.2	11.0	2.25	-	1.4408	-	316 C16	316 L
316 L	316 L	S 31603	0.02	0.06	17.0	11.7	2.7	-	1.4432	2353	316 S13	316 L
316 LN	316 LN	S 31653	0.02	0.14	17.5	11.0	2.0	-	1.4406	-	316 S61	316 L
317 L	317 L	S 31703	0.02	0.06	18.3	12.2	3.0	-	1.4438	2367	317 S12	317 L
317 LMN	S 31726	S 31726	0.02	0.14	17.3	14.0	4.2	-	1.4439	-	-	P12
904 L	904 L	N 08904	0.01	0.06	20.0	25.0	4.5	Cu	1.4539	2562	904S13	P12
254 SMO	S 31254	S 31254	0.01	0.20	20.0	18.0	6.1	Cu	1.4547	2378	-	P12, P16
AL 6 XN	B 688	N 08367	0.02	0.20	20.5	24.0	6.2	-	-	-	-	-
20 Cb-3	B 463	N 08020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2205	S 31803	S 31803	0.02	0.17	22.0	5.5	3.0	-	1.4462	2377	318 S13	2205
409	409	S 40900	0.02	-	11.0	-	-	Ti	1.4512	-	409 S19	308 L, 309 L
410	410	S 41000	0.12	-	12.0	-	-	-	1.4006	2302	410 S21	410
410 S	410 S	S 41008	0.06	-	12.0	-	-	-	1.4000	2301	403 S17	410
430	430	S 43000	0.04	-	16.5	-	-	-	1.4016	2320	430 S17	308 L, 309 L
304 H	304 H	S 30409	0.05	0.06	18.3	8.7	-	-	1.4948	2333	304 S51	308
321 H	321 H	S 32109	0.05	0.01	17.3	9.2	-	Ti	1.4878	2337	321 S51	347
309 S	309 S	S 30908	0.06	0.08	22.5	12.5	-	-	1.4833	-	309 S16	309
310 S	310 S	S 31008	0.05	0.06	25.0	20.0	-	-	1.4845	2361	310 S16	310
C-22	B 575	N 06022	0.01	-	22.0	56.0	13.0	V 0.35	-	-	-	-
C-276	B 575	N 10276	0.01	-	16.0	57.0	16.0	V 0.35	-	-	-	-
Monel	Monel											
400	B 127	N 04400	0.03	-	-	63.0	-	-	-	-	3072	-
Inconel	Inconel											
200	B 162	N 02200	0.15	-	-	99.0	-	-	-	-	3072	-
600	B 168	N 06600	0.15	-	17.0	72.0	-	-	-	-	3072	-
625	B 443	N 06625	0.10	-	23.0	58.0	10.0	-	-	-	3072	-
800 HT	B 409	N 08811	0.10	-	23.0	35.0	-	-	-	-	3072	-
825	B 424	N 08825	0.05	-	23.5	46.0	3.5	-	-	-	3072	-

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

5.1 ABNAHMEVORSCHRIFTEN

Nr.	Vorschriften	Forderungen, Nachweise
1	Abnahme AD-Merkblatt	Zul. Werkstoffe: AD-Merkblätter der Reihe W Werkstoffabnahme: AD-Merkblätter der Reihe W
2	Abnahme DIN 2470 Teil 1	Endabnahme: Herstellerwerk Nachweis: Abnahmeprüfzeugnis DIN 50049-3.1 B
3	Abnahme DIN 2470 Teil 2	Zul. Werkstoffe: Gruppe WG 4 DIN 3230 Teil 5 Prüfgruppe: PG 2 DIN 3230 Teil 5 Endabnahme: Nennweiten L DN 200: Abnahmeprüfzeugnis 3.1 C Nennweiten m DN 200: Abnahmeprüfzeugnis 3.1 B Bauteilgeprüfte Absperrarmaturen: 3.1 B
4	Werksblattabnahme DIN 3545	Systemunabhängige und systembedingte Anforderungen und Prüfungen für Kondensatabteiler nach bestimmten in DIN 3230 Teil 3 festgelegten Prüfverfahren. Endabnahme: Herstellerwerk Nachweis: Abnahmeprüfzeugnis DIN 50049-3.1 B
5	Technische Regeln für Dampfkessel (TRD)	a) Werkstoffabnahme: Amtlich anerkannte Sachverständige (TÜV) Nachweis: Abnahmeprüfzeugnis DIN 50049-3.1 A b) Werkstoffabnahme: Herstellerwerk Nachweis: Abnahmeprüfzeugnis DIN 50049-3.1 B c) Endabnahme: Amtlich anerkannte Sachverständige (TÜV) Nachweis: Abnahmeprüfzeugnis DIN 50049-3.1 A d) Endabnahme: Herstellerwerk Nachweis: Abnahmeprüfzeugnis DIN 50049-3.1 B Zul. Werkstoffe: DIN 3230 Teil 6 beachten
6	Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF 301)	Endabnahme: Nennweiten L DN 200: Abnahmeprüfzeugnis 3.1 C Nennweiten m DN 200: Abnahmeprüfzeugnis 3.1 B Bauteilgeprüfte Armaturen (VdTÜV-Merkblatt 1065): Abnahmeprüfzeugnis 3.1 B

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

5.2 Verfahren zur Prüfung der Sitzdichtheit

Armaturenbauart	Durchführung der Prüfung
Schieber Kugelhahn Kegelhahn	1. Die Hohlräume der Armatur einschließlich des Oberteils, sofern vorhanden, mit dem Prüfmedium füllen. 2. Die Schließkraft muss den Produkt- oder Gebrauchstauglichkeitsnormen entsprechen. 3. Den Abschlusskörper in die Geschlossenstellung bringen. 4. Den in A.4.2.2 festgelegten Prüfdruck aufbringen und für die in A.4.2.3 festgelegte Prüfdauer aufrechterhalten. 5. Leckrate bestimmen. 6. Die Punkte 3 und 4 für die andere Seite der Armatur wiederholen. Siehe ANMERKUNGEN 1, 2, 3, 4 und 5.
Ventil	1. Den zuströmseitigen Hohlraum der Armatur mit dem Prüfmedium füllen. 2. Den Abschlusskörper in die Geschlossenstellung bringen. 3. Den in A.4.2.2 festgelegten Prüfdruck in Öffnungsrichtung des Abschlusskörpers aufbringen und für die in A.4.2.3 festgelegte Prüfdauer aufrechterhalten. 4. Leckrate bestimmen
Membranarmatur	1. Den Hohlraum der Armatur mit dem Prüfmedium füllen. 2. Den Abschlusskörper in die Geschlossenstellung bringen. 3. Den in A.4.2.2 festgelegten Prüfdruck in der auf dem Gehäuse gekennzeichneten Durchflussrichtung aufbringen und für die in A.4.2.3 festgelegte Prüfdauer aufrechterhalten. 4. Leckrate bestimmen. Siehe ANMERKUNG 6.
Klappe	1. Den Hohlraum der Armatur mit dem Prüfmedium füllen. 2. Den Abschlusskörper in die Geschlossenstellung bringen. 3. Den in A.4.2.2 festgelegten Prüfdruck auf die Scheibe in der Richtung aufbringen, die gekennzeichnet ist oder in der sich die ungünstigsten Dichtungsbedingungen ergeben, und für die in A.4.2.3 festgelegte Prüfdauer aufrechterhalten. Klappen mit Doppelscheibe müssen entweder in beiden Richtungen geprüft werden, wobei der Entlüftungsstopfen im Gehäuse entfernt ist oder indem der Prüfdruck zwischen den Scheiben über eine Gehäusebohrung aufgebracht und die Undichtigkeit auf beiden Seiten der Scheibe gemessen wird. 4. Leckrate bestimmen. Siehe ANMERKUNG 6.
Rückflussverhinderer	1. Den abströmseitigen Hohlraum der Armatur einschließlich des Hohlraums im Deckel, sofern vorhanden, mit dem Prüfmedium füllen. 2. Den in A.4.2.2 festgelegten Prüfdruck in Schließrichtung des Abschlusskörpers aufbringen und für die in A.4.2.3 festgelegte Prüfdauer aufrechterhalten. 3. Leckrate bestimmen.

ANMERKUNG 1

Mit dem beschriebenen Verfahren ist es eventuell nicht möglich, die Druckbeaufschlagung des kompletten Zwischenraums von Armaturen mit Doppelsitz vorzunehmen, wodurch die Leckrate des abströmseitigen Sitzes nicht überprüft werden kann. Sofern diese Druckbeaufschlagung als Anforderung in der Produkt- oder Gebrauchstauglichkeitsnorm festgelegt ist oder vom Käufer verlangt wird, kann es erforderlich sein, Prüfschritt 3 vor Prüfschritt 2 durchzuführen.

ANMERKUNG 2

Bei Doppelabsperrarmaturen mit Entlüftung muss vor der Prüfung der Entlüftungsstopfen entfernt worden sein, um die Doppelabsperrarmatur mit Entlüftung nachzuweisen.

ANMERKUNG 3

Armaturen mit zwei unabhängigen Sitzflächen (z. B. zweiteilige Abschlusskörper oder Doppelsitzarmaturen) dürfen geprüft werden, indem der Prüfdruck zwischen den Sitzen aufgebracht und jede Seite der geschlossenen Armatur überprüft wird.

ANMERKUNG 4

Weich dichtende Kugelhähne, die zuvor einer Druckprüfung des Sitzes mit Flüssigkeit unterzogen wurden, können bei einigen anschließenden Betriebszuständen bei niedrigen Differenzdrücken eine verminderte Gebrauchstauglichkeit aufweisen. Sofern eine Druckprüfung mit Flüssigkeit festgelegt ist und bevor eine Sitzprüfung mit Gas und niedrigem Druck durchgeführt wird, kann es erforderlich sein, dem Sitzwerkstoff Zeit für die Rückstellung zu lassen.

ANMERKUNG 5

Bei Kegelhähnen, bei denen die Abdichtung durch eine Dichtungsmasse erfolgt, kann die Dichtungsmasse vor der Prüfung eingebracht werden.

ANMERKUNG 6

Armaturen mit symmetrischen Sitzflächen dürfen in einer der beiden Richtungen geprüft werden.

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

A.4.2.2 PRÜFDRUCK

Der Prüfdruck muss mindestens das 1,1fache des maximal zulässigen Differenzdruckes betragen; bei Gas als Prüfmedium darf der Prüfdruck das 1,1fache des maximal zulässigen Differenzdruckes oder (6 ± 1) bar betragen, wobei der geringere Wert gilt.

A.4.2.3 PRÜFDAUER

Der Prüfdruck muss mindestens für die in Tabelle A.4 festgelegte Prüfdauer aufrechterhalten werden.

Tabelle A.4 — Mindest-Prüfdauer für Prüfungen der Sitzdichtheit

Nennweite	Mindest-Prüfdauer	
	Fertigungsbegleitende Prüfung und Annahmeprüfung	Typprüfung
	Armaturen mit metallischem Sitz und weich dichtende Armaturen	Alle Armaturen
	Flüssigkeit oder Gas	Flüssigkeit oder Gas
bis DN 50	15 s	10 min
von DN 65 bis DN 150	60 s	10 min
DN 200 bis DN 300	120 s	10 min
DN 350 und größer	120 s	10 min

Wird die Sitzdichtheit in einer Fertigungsstraße geprüft und ist die Taktzeit bei der Herstellung kürzer als die in Tabelle A.4 festgelegte Dauer der fertigungsbegleitenden Prüfung, ist die Sitzdichtheit in der Taktzeit zu prüfen. In diesem Fall sind Prüfungen der statistischen Prozesslenkung durchzuführen, um nachzuweisen, dass alle Armaturen den Anforderungen nach A.4.3 entsprechen.

A.4.3 ABNAHMEKRITERIEN

Die Auswahl der Leckraten A bis G ist in der zutreffenden Armaturen-Produktnorm festgelegt.

Die während der festgelegten Prüfdauer gemessenen Leckraten dürfen die in den entsprechenden Produkt- oder Gebrauchstauglichkeitsnormen festgelegten Werte nicht überschreiten. Die Annahmekriterien berücksichtigen die Messunsicherheit. Die Leckraten sind in Tabelle A.5 angegeben.

Tabelle A.5 — Maximal zulässige Undichtigkeit des Sitzes je Leckrate

Einheit: mm³/s

Prüfmedium	Leckrate A	Leckrate B	Leckrate C	Leckrate D	Leckrate E	Leckrate F	Leckrate G
Flüssigkeit	Keine durch Sichtprüfung fest-stellbare Undichtig-keit wäh-rend der Prüfdauer	0,01 x DN	0,03 x DN	0,1 x DN	0,3 x DN	1,0 x DN	2,0 x DN
Gas		0,3 x DN	3,0 x DN	30 x DN	300 x DN	3000 x DN	6000 x DN

ANMERKUNG 1 Die Leckraten gelten nur, wenn ausgangsseitig Raumtemperatur herrscht.

ANMERKUNG 2 Tabelle A.1 ist für die Bestimmung der äquivalenten DN-Zahl für die Armaturen, die nicht mit DN bezeichnet sind, anzuwenden.

ANMERKUNG 3 „Keine durch Sichtprüfung feststellbare Undichtigkeit“ bedeutet keine sichtbare Feuchtigkeit oder Bildung von Tropfen oder Blasen. Werden Messungen der Leckrate mit automatischen Mitteln durchgeführt, sollte dies durch den Qualitätsplan des Herstellers qualifiziert sein.

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

5.3 ZUSAMMENSTELLUNG DER PRÜFBESCHEINIGUNGEN

Bezeichnung der Prüfbescheinigungen nach EN 10204				Inhalt der Bescheinigung	Bestätigung der Bescheinigung durch
Art	Deutsch	Englisch	Französisch		
2.1	Werksbescheinigung	Declaration of compliance with the order	Attestation de conformité à la commande	Bestätigung der Übereinstimmung mit der Bestellung	den Hersteller
2.2	Werkszeugnis	Test report	Relevé de contrôle	Bestätigung der Übereinstimmung mit der Bestellung unter Angabe von Ergebnissen nichtspezifischer Prüfung	den Hersteller
3.1	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	Inspection certificate 3.1	Certificat de reception 3.1	Bestätigung der Übereinstimmung mit der Bestellung unter Angabe von Ergebnissen spezifischer Prüfung	den von der Fertigungsabteilung unabhängigen Abnahmebeauftragten des Herstellers
3.2	Abnahmeprüfzeugnis 3.2	Inspection certificate 3.2	Certificat de reception 3.2	Bestätigung der Übereinstimmung mit der Bestellung unter Angabe von Ergebnissen spezifischer Prüfung	den von der Fertigungsabteilung unabhängigen Abnahmebeauftragten des Herstellers und den vom Besteller beauftragten Abnahmebeauftragten oder den in den amtlichen Vorschriften genannten Abnahmebeauftragten

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

5.4 ALLGEMEINE BESTÄNDIGKEITEN

Werkstoff	Kurzbezeichnung	Eigenschaften	Thermischer Anwendungsbereich
Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	NBR	NBR hat gute mechanische Eigenschaften, ein gutes Tieftemperaturverhalten und eine höhere Abriebfestigkeit als die meisten anderen Elastomere. Er ist gut beständig gegen Mineralöle, HFA-, HFB-, und HFC-Flüssigkeiten. Die Ozon- und Witterungsbeständigkeit ist eingeschränkt.	-20°C bis +90°C
Ethylen Propylen-Kautschuk	EPDM	EPDM eignet sich gut für die Verwendung in Hydraulikflüssigkeiten auf Phosphatesterbasis, für Bremsflüssigkeiten auf Glykolbasis und Heißwasser sowie Heißdampf. Er besitzt eine gute Ozon- und Witterungsbeständigkeit, ist aber nicht beständig gegen Mineralölprodukte.	-10°C bis +120°C
Chlorsulfonilpolyäthylen	CSM	Gut chlor- und witterungsbeständig. Ungünstig für Öle und Fette.	-10°C bis +100°C
Fluor-Karbon-Kautschuk	FPM	Dieser Werkstoff ist sehr gut einsetzbar bei hohen Temperaturen und besitzt eine gute chemische Beständigkeit. Bei Einsatzfällen in Wasser und Wasserdampf liegt die obere Temperaturgrenze bei ca. +60 °C. Durch seine geringe Gasdurchlässigkeit ist FPM für Hochvakuum geeignet. Er besitzt aber eine gute Beständigkeit gegen Mineralöle, HFA- HFB- und HFD- Flüssigkeiten und ist ozon- und witterungsbeständig.	-25°C bis +200°C
Silikon-Kautschuk	VSI	VSI hat ein gutes Hoch- und Tieftemperaturverhalten, eine gute Witterungsbeständigkeit und gute physiologische Eigenschaften. Er wird bevorzugt bei Heißluft eingesetzt. Seine mechanischen Eigenschaften sind mäßig und er ist unbeständig gegen Mineralöle. VSI sollte nicht als Werkstoff für dynamische Dichtungen vorgesehen werden.	-50°C bis +210°C
Polyurethan-Elastomer	AU	Die Polyurethan-Elastomere werden unterteilt in Polyester-Urethane (AU), welche im allgemeinen die besseren mechanischen Eigenschaften besitzen, und Polyäther-Urethane (EU), welche die besseren Hydrolyseeigenschaften aufweisen. Beide haben ein hervorragendes Verschleißverhalten, eine hohe Reißfestigkeit und Elastizität und eine geringe Gasdurchlässigkeit. AU besitzt eine gute Beständigkeit gegen Mineralöle.	-20°C bis +90°C
Polytetrafluorethylen	PTFE	PTFE besitzt eine nahezu universelle chemische und eine sehr hohe thermische Beständigkeit. Seine Gleit- sowie die elektrischen Eigenschaften sind sehr gut, bei ausgezeichneter Witterungs- und UV-Beständigkeit. Die mechanischen Eigenschaften von PTFE werden durch verschiedene Füllstoffe verbessert. In Bereichen mit hoher Strahlenbelastung wird dieser Kunststoff abgebaut.	-50°C bis +200°C

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

5.5 ÜBERSETZUNGSTABELLE FÜR TECHNISCHE BEGRIFFE

Deutsch	Englisch	Französisch	Italienisch	Spanisch
Entlüfter	Air Relief Valves	Soupapes de décharge pour air	Valvole sfiato aria	Válvulas de alivio de aire
automatische Regelarmaturen	Automatic Control Valves	Soupapes de décharge automatiques	Valvole di controllo automatiche	Válvulas automáticas de control
Schwimmerventile	Ball (float) Valves	Robinets à flotteur	Valvole a galleggiante	Válvulas de flotador
Kugelhähne	Ball Valves	Robinets à boisseau sphérique	Valvole a sfera	Válvulas de bola
Drosselklappen	Butterfly Valves	Vannes à papillon	Valvole a farfalla	Válvulas de mariposa
Armaturen aus Keramik	Ceramic Valves	Robinetterie en Céramique	Valvole ceramiche	Válvulas cerámicas
Rückschlagventile	Check Valves	Clapets de non retour	Valvole di ritegno	Válvulas de retención
Hähne	Cocks	Robinets	Rubinetti	Grifos
Membranventile	Diaphragm Valves	Robinets à diaphragme	Valvole diaframma	Válvulas de diafragma
Schmelzsicherungen	Fusible Link Valves	Robinets à pastille fusible	Valvole a fusibile	Válvulas de eclisa fundible
Regulerventile	Flow Regulating Valves	Soupapes régulatrices de débit	Valvole regolatrici del flusso	Válvulas reguladoras de caudal
Schieber	Gate Valves	Vannes à passages direct	Valvole a saracinesca	Válvulas de compuerta
Durchgangsventile	Globe Valves	Robinets à soupapes	Valvole a tappo	Válvulas de asiento
Sicherheitsventile mit Gewichts- oder Federbelastung	Lever & Weight Safety Valves	Soupapes de sûreté à contrepoids	Valvole di sicurezza a contrappeso	Válvulas de seguridad de contrapeso
schmierbare Hähne	Lubricated Plug	Robinets à boisseau lubrifiés	Rubinetti a maschio lubrificato	Válvulas de macho lubricado
nicht schmierbare Hähne	Non-Lubricated Plug Valves	Robinets à boisseau non-lubrifiés	Rubinetti a maschio non-lubrificato	Válvulas de macho no lubricado
Parallel-Absperrschieber	Parallel Slide Valves	Vannes à sièges parallèles	Valvole a sedi parallele	Válvulas de doble compuerta de caras paralelas
Sicherheitsventile mit Hilfssteuerung	Pilot Operated Safety Valves	Soupapes de sûreté à clapet pilote	Valvole di sicurezza servocommandate	Válvulas de seguridad accionadas por piloto
Quetscharmaturen	Pinch Valves	Robinets à membrane	Valvole a manicotto deformabile	Válvulas de pinza
Armaturen aus Kunststoff	Plastic Valves	Robinetterie en plastique	Rubinetti a maschio lubrificato a valvole di plastica	Válvulas de plástico
Hähne	Plug Valves	Robinets à boisseau	Rubinetti a maschio	Válvulas de macho
Druckregler	Pressure Control Valves	Soupapes régulatrices de pression	Rubinetti a maschio lubrificato a valvole regolatrici di pressione	Válvulas reguladoras de presión
Druckminderer	Pressure Reducing Valves	Détendeurs de pression	Valvole riduttrici di pressione	Válvulas reductoras de presión
Heizkörperarmaturen	Radiator Valves	Robinetterie pour radiateur	Valvole del termosifone	Válvulas para radiadores
Überstromventile	Relief Valves	Soupapes de décharge	Valvole di sfioro	Válvulas de alivio
Sicherheitsventile	Safety Valves	Soupapes de sûreté	Valvole di sicurezza	Válvulas de seguridad
federbelastet	Spring Loaded	Soupapes de sûreté à ressort	Valvole di sicurezza a molla	Válvulas de seguridad con resortes
Absperrventile	Stop Valves	Robinets d'arrêt	Valvole d'intercettazione	Válvulas de interrupción
Temperaturregler	Temperature Regulating Valves	Soupapes régulatrices de température	Valvole regolatrici di temperatura	Válvulas reguladoras de temperatura
thermostatische Mischhähne	Thermostatic Mixing Valves	Mitigeurs thermostatiques	Valvole miscelatrici termostatiche	Válvulas mezcladoras termostáticas

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

5.6 SINNBILDER FÜR ARMATUREN

Form		Benennung, Bermerkung	Form		Benennung, Bermerkung
Gruppe	Untergruppe		Gruppe	Untergruppe	
		Armatur, allgemein	Richtungsangabe, Verzweigung bzw. Vereinigung		
		Absperrventil			Armatur in Durchgangsform
		Absperrschieber			Armatur in Eckform
		Absperrhahn			Dreiwegearmatur
		Absperrklappe			Vierwegearmatur
		Stellarmatur	Antriebe		
		Armatur mit stetigem Stellverhalten			Antrieb von Hand
		Armatur mit Sicherheitsfunktion			Antrieb durch Elektromotor
Absperrarmaturen					Antrieb durch Elektromagnet
		Absperrkugelhahn			Fluidantrieb (hydraulisch oder pneumatisch)
		Absperrkegelhahn, Kükenhahn			Membranantrieb
		Absperrarmatur, geschlossen			Kolbenantrieb
		Absperrarmatur, geöffnet			Stellen gegen fest eingestellte Gewichtskraft
Armaturen mit Stell- bzw. Regelfunktion					Stellen gegen fest eingestellte Federkraft
		Druckminderventil (Nachdruckregler)			Antrieb durch Schwimmer
		Überströmventil (Vordruckregler)			Armatur mit Dehnungsantrieb
Armaturen mit Sicherheitsfunktion			Anschlüsse		
		Sicherheitsventil			geflanscht
		Sicherheitsventil, federbelastet, Durchgangsform			geschweißt
		Sicherheitsventil, gewichtsbelastet, Eckform			geschraubt
		Rückstromverhinderer			eingesteckt
		Rückschlagventil			
		Rückschlagklappe			
		Be- und Entlüftungsarmatur			
		Brandschutzklappe			
		Berstscheibe, gewölbt			

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

5.7 ABKÜRZUNGEN FÜR NORMBEZEICHNUNGEN

AA	Aluminium Association	IRE	Institute of Radio Engineers
AAR	Association of American Railroads	IRS	Indian Railway Specification
AASHO	American Association of State Highway Officials	ISA	International Federation of the National Standardizing Associations
ABCQ	Associação Brasileira de Controle de Qualidade	ISI	Indian Standards Institution
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas	ISO	International Standard Organisation
ABS	American Bureau of Shipping	IVBH	Internationale Vereinigung für Brücken und Hochbau
ACI	Alloy Casting Institute	IWG	Imperial Wire Gauge
AD	Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter	JAN	Joint Army-Navy Specification
AEC	Atomic Energy Commission	JIS	Japanese Industrial Standards
AECMA	Association Européenne des Constructeurs de Matériel Aérospatial, Paris	JSA	Japanese Standard Association
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación	JUS	Jugoslawische Norm
AFNOR	Association Française de Normalisation	KBS	Kenya Bureau of Standards
AFW	Akademie für Führungskräfte der Wirtschaft e.V.	LR	Lloyd's Register of Shipping
AIEE	American Institute of Electrical Engineers	LSG	Legal Standard Gauge (= IWG)
AISE	Association of Iron and Steel Engineers	LW	Werkstoff-Handbuch der Deutschen Luftfahrt
ISI	American Iron and Steel Institute	LWG	Legal Wire Gauge (= IWG)
AMS	Aerospace Materials Specification	M	Siemens-Martin-Stahl, Siemens-Martin-Verfahren
ANP	Ausschuss Normenpraxis im DIN	Mat-A.	Materialamt der Bundeswehr
ANSI	American National Standards Institute	MIC	Ministério da Industria e do Comercio (Brasilien)
API	American Petroleum Institute	MIL	Military Specification, Washington
ARSO	African Regional Standards Organization	MSZ	Ungarische Norm
A.S.	Australian Standard Specification	N	Newton
ASA	American Standard Association	NASA	National Aeronautics and Space Administration
ASME	American Society of Mechanical Engineers	NACE	National Association of Corrosion Engineers
ASMO	Arab Organization for Standardization and Metrology	NB	Nominal Bore (= Nennweite)
ASRE	American Society of Refrigerating Engineers	NBN	Normes Belges normalisées
ASSAB	Associated Swedish Steel AB	NBS	National Bureau of Standards
ASTM	American Society for Testing and Materials	ND	Nenndruck
AWF	Ausschuss für Wirtschaftliche Fertigung e.V.	NEMA	National Electrical Manufacturer Association
AWS	American Welding Society	NEN	Norm des Nederlands Normalisatie-Instituut
AWV	Ausschuss für wirtschaftliche Verwaltung e.V.	NF	Norme Française
BC	British Cooperation Register	NNI	Nederlands Normalisatie-Instituut
BCIRA	British Cast Iron Research Association	NOP	Schweizerische Normenpraxis
BDS	Bulgarische Norm	NSF	Norges Standardiseringsforbund
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung	NSO	Nigerianische Normenorganisation
BS (I)	British Standards (Institution)	NW	Nennweite
BV	Bureau Veritas, Paris	ONORM	Norm des österreichischen Normungsinstituts
BWB	Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung	PASC	Pacific Area Standards Congress
BWG	Birmingham Wire Gauge	PN	Polnische Norm
CARICOMCO	Caribbean Common Market Standards Council	QO-S	Federal Specification, Washington
CAS	Normenorganisation der Volksrepublik China	RAL	Ausschuss für Lieferbedingungen und Gütesicherung beim DNA
CCITB	China Commodity Inspection and Testing Bureau	REFA	Verband für Arbeitsstudien e.V.
CDA	Copper Development Association	RKW	Rationalisierungskuratorium der Deutschen Wirtschaft
CEN	Europäisches Komitee für Normung (Comité Européen de Normalisation)	RTMA	Radio-Electronics-Television Manufacturers Association
CENIM	Centro Nacional de Investigaciones Metalurgicas	SAA	Standards Association of Australia
CERN	Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire	SAE	Society of Automotive Engineers
CI	Cast Iron	SEW	Stahl-Eisen-Werkstoffblatt
CMEA	Council for Mutual Economic Assistance	SFS	Suomen Standardisoimisliitto r.y.
COLIME	Comité de Liaison des Industries Métalliques Européennes	SI	Internationales Einheitssystem
COPANT	Pan American Standards Commission	SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (Brasilien)
CS	Commercial Standard	SIS	Svensk Industrie Standard
CSA	Canadian Standards Association	SME	Society of Manufacturing Engineers
CSN	Tschechoslowakische Norm	SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer (France)
DEK	Deutsche Echtheitskommission	STAS	Rumänische Norm
DGOR	Deutsche Gesellschaft für Operations Research	SWG	Imperial Standard Wire Gauge (= IWG)
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität	TBS	Tanzania Bureau of Standards
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.	TGL	DDR-Norm *
DNA	Deutscher Normenausschuss	TI	Tube Investment
DNV	Det Norske Veritas	TL	Technische Lieferbedingungen
DS	Dansk Standardiseringsraad	TLDB	Technische Lieferbedingungen der Deutschen Bundesbahn
DVM	Deutscher Verband für Materialprüfung	TMCA	Titanium Metals Corporation of America
DVS	Deutscher Verband für Schweißtechnik e.V.	TÜV	Technischer Überwachungsverein
EGKS	Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl	UEAtc	Europäische Union für technische Zulassungen
EIA	Electronic Industries Association	UIC	Union Internationale des Chemins de Fer (Internationaler Eisenbahnverband)
EN	Europäische Norm	UNE	Spanische Norm
EU	EURONORM	UNI	Unificazione Italiana (Ente Nazionale Italiano di Unificazione)
EOS	Ägyptische Normenorganisation	UNS	Unified Numbering System
ESI	Äthiopisches Normeninstitut	UNSIDER	Sezione DI UNIFICAZIONE SIDERURGICA (Italien)
ESU	Elektroschlacke-Umschmelzverfahren	VDA	Verband der Automobilindustrie
GAEB	Gemeinsamer Ausschuss „Elektronik im Bauwesen“	VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
GIC	Gray Iron Casting	VDEh	Verein Deutscher Eisenhüttenleute
GL	Germanischer Lloyd	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
GOST	Sowjetische Norm (Gosudarstvenny Standart)	VDMA	Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	VdTÜV	Vereinigung der Technischen Überwachungsvereine
IBN	Institut Beilge de Normalisation	Wbl	Werkstoffblatt
ICI	Imperial Chemical Industries	WW	Werkstoff-Handbuch der Wehrtechnik
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission	ZDA	Zinc Development Association, London
INMETRO	Instituto de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (Brasilien)	ZMD	Zentralstelle für maschinelle Dokumentation
INPM	Instituto de Pesos e Medidas (Brasilien)		

* nur zu Referenzzwecken

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

5.8 EXPLOSIONSSCHUTZ

Kennzeichnung	EEx...I für den Bergbau EEx...II für alle anderen Bereiche		
Grundbegriffe	Zeichen	EN	Errichtervorschriften für die BRD
Allgemeine Bestimmungen		50014	DIN 57165 bzw. VDE 0165 und DIN/EN 50039
Ölkapselung	o	50015	
Überdruckkapselung	p	50016	
Sandkapselung	q	50017	
Druckfeste Kapselung	d	50018	
Erhöhte Sicherheit	e	50019	
Eigensicherheit	ia, ib	50020	
Vergußkapselung	m	50028	
Eigensichere Systeme	i	50039	
Explosionsgruppen	IIA, IIB, IIC nach Mindestzündstrom bei „i“ oder Grenzspaltweite bei „d“		
Temperaturklasse der Betriebsmittel	T1 - 450 °C T3 - 200 °C T5 - 100 °C		T2 - 300 °C T4 - 135 °C T6 - 85 °C

Erläuterungen der Tabelle der folgenden Seite:

- 1) Auszug aus dem Tabellenwerk „Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe“ gemäß VDE 0165, September 1983
 - 2) Die Nummerierung (Spalte1), unter der die Stoffe aufgeführt sind, ist gleichlaufend mit den laufenden Nummern in dem vorgenannten Tabellenwerk.
 - 3) Die Begriffe Flammpunkt (Spalte3), Zündtemperatur (Spalte 4), Temperaturschmelzpunkt (Spalte 5) und Explosionsgruppe (Spalte 6) sind in Abschnitt 2 erläutert.
 - 4) Für diesen Stoff ist die Explosionsgruppe noch nicht ermittelt worden.
 - 5) Die Zündtemperatur dieser Kohlenwasserstoffgemische hängt von der Zusammensetzung ab; In Sonderfällen kann sie über 300°C liegen.
Vergleiche die betreffenden Fußnoten im vorgenannten Tabellenwerk.
 - 6) Der Flammpunkt hängt vornehmlich vom Siedebeginn des jeweiligen Kohlenwasserstoff-Gemisches ab. Vergleiche hierzu die Vorbemerkungen und Fußnoten Anhang II und III des vorgenannten Tabellenwerkes, einschließlich 5. Nachtrag. Die angegebenen Grenzwerte für die Flammpunkte von Dieselmotoren und von Heizöl EL, L, M und S sind nach DIN 51 601 und DIN 51 603 Teil 1 und 2 Lieferbedingungen.
 - 7) Auch Explosionsgruppe IIB + CS₂
 - 8) Auch Explosionsgruppe IIB + H₂
 - 9) Abnahme DIN 2470 Teil 1 auch Explosionsgruppe IIB + C₂H₂
- Angaben ohne Gewähr, Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

5.8 EXPLOSIONSSCHUTZ Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe

1 Nr 2)	2 Stoffbezeichnung	3 Flammpunkt 3) °C	4 Zündtemperatur 3) °C	5 Temperaturklasse	6 Explosionsgrupp 3)
2	Acetaldehyd	< -20	140	T4	IIA
6	Aceton	< -20	540	T1	IIA
14	Acetylen	(Gas)	305	T2	IIC 9)
20	Ethan	(Gas)	515	T1	IIA
24	Ethylacetat	-4	460	T1	IIA
27	Ethylether	< -20	180 Peroxidbildung	T4	IIB
28	Ethylalkohol	12	425	T2	IIB/IIA
52	Ethylchlorid	(Gas)	510	T1	IIA
58	Ethylen	(Gas)	425	T2	IIB
64	Ethylenoxid	(Gas)	440 Selbstzerfall	T2	IIB
67	Ethylglukol	40	235	T3	- 4)
103	Ammoniak	(Gas)	630	T1	IIA
106	i-Amylacetat	25	380	T2	IIA
	Benzine, Ottokraftstoffe	< 21 6)	220 bis 300 5)	T3	IIA
	Siedebeginn <135 °C				
II/III	Spezialbenzine	> 21 6)	220 bis 300 5)	T3	IIA
	Siedebeginn >135 °C				
135	Benzol (rein)	-11	555	T1	IIA
152	n-Butan	(Gas)	365	T2	IIA
165	n-Butylalkohol	35	340	T2	IIA
243	Cyclohexanon	43	430	T2	IIA
324	1,2- Dichlorethan	13	440	T2	IIA
II/17	Dieselmkraftstoffe	> 55 6)	220 bis 300 5)	T3	IIA
	DIN 51 601/04.78				
II/16	Düsenkraftstoffe	< -20 bis 60 6)	220 bis 300 5)	T3	IIA
421	Essigsäure	40	485	T1	IIA
422	Essigsäureanhydrid	49	330	T2	IIA
II/21	Heizöl EL	> 55 6)	220 bis 300 5)	T3	IIA
	DIN 51 603 Teil 1/12.81				
II/22	Heizöl L	> 55 6)	220 bis 300 5)	T3	IIA
	DIN 51 603 Teil 2/10.76				
II/23	Heizöle M und S	> 65 6)	220 bis 300 5)	T3	IIA
und 24	DIN 51 603 Teil 2/10.76	> 65 6)	220 bis 300 5)	T3	IIA
448	n-Hexan	< -20	240	T3	IIA
469	Kohlenoxid	(Gas)	605	T1	IIA
485	Methan	(Gas)	595 (650)	T1	IIA
503	Methanol	11	455	T1	IIA
519	Methylchlorid	(Gas)	625	T1	IIA
564	Naphtalin	80	520	T1	IIA
600	Ölsäure	189	360 Selbstzerfall	T2	- 4)
616	Phenol	82	595	T1	IIA
637	Propan	(Gas)	470	T1	IIA
650	n-Propylalkohol	15	405	T2	- 4)
681	Schwefelkohlenstoff	< -20	95 1)	T6 1)	IIC 7)
682	Schwefelwasserstoff	(Gas)	270	T3	IIB
I/6	Stadtgas (Leuchtgas)	(Gas)	ca. 560	T1	IIB
699	Tetralin (Tetrahydronaphtalin)	77	425	T2	- 4)
709	Toluol	6	535	T1	IIA
777	Wasserstoff	(Gas)	560	T1	IIC 8)

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

6. Werkstoffe nach DIN / EN / ASTM

Rostfreie Stähle

Werkstoff Nr.	DIN		EN		ASTM
	Norm	Bezeichnung	Norm	Bezeichnung	
1.4000	17440	X6Cr13	10088-3	X6Cr13	A276 Gr. 403
1.4006	17440	X10Cr13	10088-3	X12Cr13	A276 Gr. 410
1.4021	17440	X20Cr13	10088-3	X20Cr13	A276 Gr. 420
1.4057	17440	X20CrNi17 2	10088-3	X17CrNi16-2	A276 Gr. 431
1.4104	17440	X12CrMoS17	10088-3	X14CrMoS17	AISI Gr. 430 F
1.4301	17440	X5CrNi18 10	10088-3	X5CrNi18-10	A276 Gr. 304
1.4305	17440	X5CrNi18 9	10088-3	X8CrNi18-9	AISI Gr. 303
1.4310	SEW400	X12CrNi17 7	10088-3	X10CrNi18-8	A313 Gr. 302
1.4401	17440	X5CrNiMo17 12 2	10088-3	X5CrNiMo17-12-2	A276 Gr. 316
1.4404	17440	X2CrNiMo17 13 2	10088-3	X2CrNiMo17-12-2	A276 Gr. 316L
1.4406	17440	X2CrNiMoN17 12 2	10088-3	X2CrNiMoN17-11-2	A276 Gr. 316LN
1.4418	SEW400	X4CrNiMo16 5	10088-3	X4CrNiMo16-5-1	–
1.4436	17440	X5CrNiMo17 13 3	10088-3	X3CrNiMo17-13-3	A276 Gr. 316
1.4439	17440	X2CrNiMoN17 13 5	10088-3	X2CrNiMoN17-13-5	A312
1.4462	17440	X2CrNiMoN22 5 3	10088-3	X2CrNiMoN22-5-3	A182 Gr. F51
1.4529*	SEW400	X1CrNiMoCuN25 20 6	10088-3	X1CrNiCrMoCuN25-20-7	UNS N08926
1.4539	17440	X1CrNiMoCuN25 20 5	10088-3	X1CrNiCrMoCu25-20-5	UNS N08904
1.4541	17440	X6CrNiTi18 10	10088-3	X6CrNiTi18-10	A240 Gr. 321
1.4571	17440	X6CrNiMoTi17 12 2	10088-3	X6CrNiMoTi17-12-2	A240 Gr. 316Ti

* Avesta 254 SMO

Stahl, unlegiert und niedrig legiert

Werkstoff Nr.	DIN		EN		ASTM
	Norm	Bezeichnung	Norm	Bezeichnung	
1.0035	17100	St 33	10025	S185	A 283 Gr. A
1.0037	17100	St 37-2	10025	S235 JR	A 283 Gr. C
1.0038	17100	RSt 37-2	10025	S235 JR G2	A 283 Gr. B+C
1.0050	17100	St 50-2	10025	E295	A 570 Gr. 50
1.0116	17100	St 37-3N	10025	S235 JR G3	A 570 Gr. 36
1.0570	17100	St52-3	10025	S355 J2 G3	A 572 Gr. 50
1.0402	17200	C22	10083	C22	A 576 Gr. 1020
1.0425	17155	H11	10028	P265 GH	A 285 Gr. B
1.0460	17243	C22.8	10273	C22 G2	A 10 5
1.0501	17240	C35	10083	C35	A576 Gr. 1035
1.0718	1651	9 SMnPb28	10087	11 SMn Pb 30	SAE 12L14
1.0509	17240	C45	10083	C45	A 576 Gr. 1045
1.7225	17200	42CrMo4	10083	42CrMo4	A 322 Gr. 4170
1.7131	17210	16MnCr5	10084	16MnCr5	A 304 Gr. 4118H
1.7218	17200	25CrMo4	10083	25CrMo4	A 322 Gr 4130
1.7335	17155	13CrMo44	10028	13CrMo4-5	A182 Gr. F12
1.8159	17200	50CrV4	10083	51CrV4	A322 Gr 6150

TECHNISCHES BEGLEITHEFT

6. Werkstoffe nach DIN / EN / ASTM

Gußwerkstoffe

Werkstoff Nr.	DIN		EN		ASTM
	Norm	Bezeichnung	Norm	Bezeichnung	
0.6025	1691	GG-25	1561	GJL-250	A48 Gr. 40B
0.7040	1693	GGG-40	1563	GJS-400-15	A536 Gr. 60-40-18
0.7043	1693	GGG-40.3	1563	GJS-400-18LT	–
1.0619	17245	GS-C25	10213-1	GP 240 GH	A216 Gr. WCB
1.4308	17445	G-X6CrNi18 9	10213-4	G X5CrNi19-10	A351 Gr. CF8
1.4408	17445	G-X6CrNiMo18 10	10213-4	G X5CrNiMo19-11-2	A351 Gr. CF8M
1.4469	17445	G-X2CrNiMoN25 7 4	10213-4	G X2CrNiMoN26-7-4	Alloy SX
1.4008	17445	G-X12Cr14	10283	GX8CrNi13	A217 Gr. CA15
2.0975	1714	G-CuAl10Ni	1982	CuAl10Fe5Ni5-C	C95 800
2.4617	–	Hastelloy B-2	–	–	UNS N10665
3.2163	1725 T2	G-AlSi9Cu3	–	–	AA B380.1

Befestigungselemente

Werkstoff Nr.	DIN		EN		ASTM	
	Norm	Bezeichnung	Norm	Bezeichnung	A193	A194
1.0501	17240	C35	10083	C35	2H	4
1.7225 ³⁾	17200	42CrMo4	10083	42CrMo4	B7	–
1.7258	17240	24CrMo4	–	24CrMo4	–	4
1.7711	17240	40CrMoV47	10269	40CrMoV4-7	B16	–
1.4301 ¹⁾	17440	X5CrNi18 10	10088-3	X5CrNi18-10	B8	8
1.4541 ¹⁾	17440	X6CrNiTi18 10	10088-3	X6CrNiTi18-10	B8T	8T
1.4401 ²⁾	17440	X5CrNiMo17 12 2	10088-3	X5CrNiMo17-12-2	B8M	8M
1.4021	17440	X20Cr13	10088-3	X20Cr13	B6	6

1) A2-70 DIN 267 T18

2) A4-70 DIN 267 T18

3) auch ASTM A320 Gr. L7 für Tieftemperatur

DIE WELT VON EBRO ARMATUREN

Unser internationales Netzwerk



EBRO ARMATUREN Gebr. Bröer GmbH

Karlstr. 8
D-58135 Hagen

Telefon +49 (0)2331 / 904 – 0
Telefax +49 (0)2331 / 904 – 111

Ein Unternehmen der Bröer Gruppe

Aktuelle Adressen finden Sie unter
www.ebro-armaturen.com

