



techno-tool ag

Auflage 08/2019
00 080 719

Alle Preise
sind
NETTO-ENDPREISE!



techno-tool ag

VHM-Bohrer Spezial

// Jetzt mit neuen Abmessungen!

VHM-Hochleistungsbohrer 4xD



Ausführung

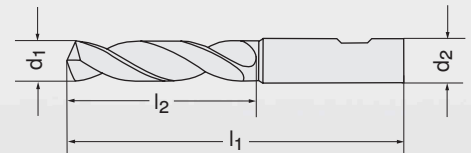
Neu entwickelter VHM-Bohrer mit verstärktem Kern und Spezialausspitzung. TiAlN-TiN-Beschichtung für höchste Standzeiten und besten Spänetransport.

Vorteil::

Bohren mit erhöhten Vorschubwerten, hohe Zentriergenauigkeit, kurze Späne, universell einsetzbar.

Hinweis::

Beachten Sie das jeweilige Längen/Durchmesser-Verhältnis des Bohrerdurchmessers und der Spannuttlänge.



Werkzeugdurchmesser in mm
Vorschub f mm/U

		V_c in m/min 4xD o. IK	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
N	Automatenstähle < 520 N	110-130	0,09	0,15	0,20	0,23	0,26	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40
	Baustahl < 750 N	105-120	0,09	0,15	0,20	0,23	0,26	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40
	Vergütungsstahl < 900 N	100-120	0,09	0,15	0,20	0,23	0,26	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40
	Vergütungsstahl < 1100 N	85-100	0,09	0,15	0,20	0,23	0,26	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40
	Nitritstahl < 1200 N	75-85	0,06	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,24	0,26	0,30
	Werkzeugstähle < 1400 N	40-45	0,06	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,24	0,26	0,30
M	Rost- und säurebeständiger Stahl < 900 N	45-55	0,06	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,24	0,26	0,30
K	GG	125-170	0,08	0,12	0,16	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
	GKG	125-170	0,08	0,12	0,16	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
N	Alu-Legierungen < 10 % Si	180-220	0,10	0,18	0,22	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55
	Alu-Legierungen > 10 % Si	160-180	0,10	0,18	0,22	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55
	Kupfer-Legierungen (Messing), kurzspanend	85-105	0,06	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33	0,35	0,40	0,42

Die angegebenen Richtwerte sind der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen anzupassen

d_1 mm	l_2 mm	l_1 mm	d_2 mm	f mm/U	DIN 6535 HA		DIN 6535 HB	
					98617 CHF	...	98617 CH	...
1,0	7	45	4	0,05	25,00	001		
1,1	7	45	4	0,05	25,00	002		
1,2	7	45	4	0,05	25,00	003		
1,3	7	45	4	0,05	25,00	004		
1,4	7	45	4	0,05	25,00	005		
1,5	14	55	4	0,05	25,00	006		
1,6	14	55	4	0,05	25,00	007		
1,7	14	55	4	0,05	25,00	008		
1,8	14	55	4	0,05	25,00	009		
1,9	14	55	4	0,05	25,00	010		
2,0	20	55	4	0,09	25,00	011		
2,1	20	55	4	0,09	25,00	012		
2,2	20	55	4	0,09	25,00	013		
2,3	20	55	4	0,09	25,00	014		
2,4	20	55	4	0,09	25,00	015		
2,5	20	55	4	0,09	25,00	016		
2,6	20	55	4	0,09	25,00	017		
2,7	20	55	4	0,09	25,00	018		
2,8	20	55	4	0,09	25,00	019		
2,9	20	55	4	0,09	25,00	020		

d_1 mm	l_2 mm	l_1 mm	d_2 mm	f mm/U	DIN 6535 HA		DIN 6535 HB	
					98617 CHF	...	98617 CH	...
3,0	20	62	6	0,15	20,00	021	20,00	130
3,1	20	62	6	0,15	20,00	022	20,00	131
3,2	20	62	6	0,15	20,00	023	20,00	132
3,25	20	62	6	0,15	20,00	024	20,00	133
3,3	20	62	6	0,15	20,00	025	20,00	134
3,4	20	62	6	0,15	20,00	026	20,00	135
3,5	20	62	6	0,15	20,00	027	20,00	136
3,6	20	62	6	0,15	20,00	028	20,00	137
3,7	20	62	6	0,15	20,00	029	20,00	138
3,8	24	66	6	0,15	20,00	030	20,00	139
3,9	24	66	6	0,15	20,00	031	20,00	140
4,0	24	66	6	0,15	20,00	032	20,00	141
4,1	24	66	6	0,15	20,00	033	20,00	142
4,2	24	66	6	0,15	20,00	034	20,00	143
4,3	24	66	6	0,15	20,00	035	20,00	144
4,4	24	66	6	0,15	20,00	036	20,00	145
4,5	24	66	6	0,15	20,00	037	20,00	146
4,6	24	66	6	0,15	20,00	038	20,00	147
4,65	24	66	6	0,15	20,00	039	20,00	148
4,7	24	66	6	0,15	20,00	040	20,00	149

VHM-Hochleistungsbohrer 4xD



DIN 6535 HA						DIN 6535 HB			
d ₁ m ₇ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U		98617 CHF	...	98617 CHF	...
4,8	28	66	6	0,15		20,00	041	20,00	150
4,9	28	66	6	0,15		20,00	042	20,00	151
5,0	28	66	6	0,15		20,00	043	20,00	152
5,1	28	66	6	0,15		20,00	044	20,00	153
5,2	28	66	6	0,15		20,00	045	20,00	154
5,3	28	66	6	0,15		20,00	046	20,00	155
5,4	28	66	6	0,15		20,00	047	20,00	156
5,5	28	66	6	0,15		20,00	048	20,00	157
5,55	28	66	6	0,15		20,00	049	20,00	158
5,6	28	66	6	0,15		20,00	050	20,00	159
5,7	28	66	6	0,15		20,00	051	20,00	160
5,8	28	66	6	0,15		20,00	052	20,00	161
5,9	28	66	6	0,15		20,00	053	20,00	162
6,0	28	66	6	0,15		20,00	054	20,00	163
6,1	34	79	8	0,20		20,50	055	20,50	164
6,2	34	79	8	0,20		20,50	056	20,50	165
6,3	34	79	8	0,20		20,50	057	20,50	166
6,4	34	79	8	0,20		20,50	058	20,50	167
6,5	34	79	8	0,20		20,50	059	20,50	168
6,6	34	79	8	0,20		20,50	060	20,50	169
6,7	34	79	8	0,20		20,50	061	20,50	170
6,8	34	79	8	0,20		20,50	062	20,50	171
6,9	34	79	8	0,20		20,50	063	20,50	172
7,0	34	79	8	0,20		20,50	064	20,50	173
7,1	41	79	8	0,20		20,50	065	20,50	174
7,2	41	79	8	0,20		20,50	066	20,50	175
7,3	41	79	8	0,20		20,50	067	20,50	176
7,4	41	79	8	0,20		20,50	068	20,50	177
7,5	41	79	8	0,20		20,50	069	20,50	178
7,6	41	79	8	0,20		20,50	070	20,50	179
7,7	41	79	8	0,20		20,50	071	20,50	180
7,8	41	79	8	0,20		20,50	072	20,50	181
7,9	41	79	8	0,20		20,50	073	20,50	182
8,0	41	79	8	0,23		20,50	074	20,50	183
8,1	47	89	10	0,23		24,00	075	24,00	184
8,2	47	89	10	0,23		24,00	076	24,00	185
8,3	47	89	10	0,23		24,00	077	24,00	186
8,4	47	89	10	0,23		24,00	078	24,00	187
8,5	47	89	10	0,23		24,00	079	24,00	188
8,6	47	89	10	0,23		24,00	080	24,00	189
8,7	47	89	10	0,23		24,00	081	24,00	190
8,8	47	89	10	0,23		24,00	082	24,00	191
8,9	47	89	10	0,23		24,00	083	24,00	192

					DIN 6535 HA		DIN 6535 HB		
d ₁ m ₇ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U		98617 CHF	...	98617 CHF	...
9,0	47	89	10	0,23		24,00	084	24,00	193
9,1	47	89	10	0,23		24,00	085	24,00	194
9,2	47	89	10	0,23		24,00	086	24,00	195
9,3	47	89	10	0,23		24,00	087	24,00	196
9,4	47	89	10	0,23		24,00	088	24,00	197
9,5	47	89	10	0,23		24,00	089	24,00	198
9,6	47	89	10	0,23		24,00	090	24,00	199
9,7	47	89	10	0,23		24,00	091	24,00	200
9,8	47	89	10	0,23		24,00	092	24,00	201
9,9	47	89	10	0,23		24,00	093	24,00	202
10,0	47	89	10	0,26		24,00	094	24,00	203
10,2	55	102	12	0,26		33,50	095	33,50	204
10,3	55	102	12	0,26		33,50	096	33,50	205
10,5	55	102	12	0,26		33,50	097	33,50	206
10,8	55	102	12	0,26		33,50	098	33,50	207
11,0	55	102	12	0,26		33,50	099	33,50	208
11,2	55	102	12	0,26		33,50	100	33,50	209
11,5	55	102	12	0,26		33,50	101	33,50	210
11,8	55	102	12	0,26		33,50	102	33,50	211
12,0	55	102	12	0,30		33,50	103	33,50	212
12,2	60	107	14	0,30		47,00	104	47,00	213
12,5	60	107	14	0,30		47,00	105	47,00	214
12,8	60	107	14	0,30		47,00	106	47,00	215
13,0	60	107	14	0,30		47,00	107	47,00	216
13,5	60	107	14	0,30		47,00	108	47,00	217
13,8	60	107	14	0,30		47,00	109	47,00	218
14,0	60	107	14	0,32		47,00	110	47,00	219
14,2	65	115	16	0,32		60,50	111	60,50	220
14,5	65	115	16	0,32		60,50	112	60,50	221
14,8	65	115	16	0,32		60,50	113	60,50	222
15,0	65	115	16	0,32		60,50	114	60,50	223
15,2	65	115	16	0,32		60,50	115	60,50	224
15,5	65	115	16	0,32		60,50	116	60,50	225
15,8	65	115	16	0,32		60,50	117	60,50	226
16,0	65	115	16	0,35		60,50	118	60,50	227
16,5	73	123	18	0,35		96,00	119	96,00	228
17,0	73	123	18	0,35		96,00	120	96,00	229
17,5	73	123	18	0,35		96,00	121	96,00	230
18,0	73	123	18	0,37		96,00	122	96,00	231
18,5	79	131	20	0,37		115,50	123	115,50	232
19,0	79	131	20	0,37		115,50	124	115,50	233
19,5	79	131	20	0,37		115,50	125	115,50	234
20,0	79	131	20	0,40		115,50	126	115,50	235

VHM-Hochleistungs-Kühlkanalbohrer 4xD

VHM
TiAlN+
TiN

4xD



DIN
6535
HA

DIN
6535
HB

140°

Norm



Ausführung

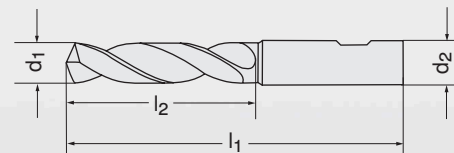
Neu entwickelter VHM-Bohrer mit verstärktem Kern und Spezialausspitzung. TiAlN-TiN-Beschichtung für höchste Standzeiten und besten Spänetransport.

Vorteil:

Bohren mit erhöhten Vorschubwerten, hohe Zentriergenauigkeit, kurze Späne, universell einsetzbar.

Hinweis:

Beachten Sie das jeweilige Längen/Durchmesser-Verhältnis des Bohrerdurchmessers und der Spannurlänge.



Werkzeugdurchmesser in mm
Vorschub f mm/U

		V _c in m/min 4xD m. IK	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
N	Automatenstähle < 520 N	130-145	0,15	0,18	0,24	0,28	0,31	0,36	0,38	0,42	0,44	0,48
	Baustahl < 750 N	120-130	0,15	0,18	0,24	0,28	0,31	0,36	0,38	0,42	0,44	0,48
	Vergütungsstahl < 900 N	105-120	0,15	0,18	0,24	0,28	0,31	0,36	0,38	0,42	0,44	0,48
	Vergütungsstahl < 1100 N	100-110	0,15	0,18	0,24	0,28	0,31	0,36	0,38	0,42	0,44	0,48
	Nitritstahl < 1200 N	85-100	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,24	0,29	0,31	0,36
	Werkzeugstähle < 1400 N	55-60	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,24	0,29	0,31	0,36
M	Rost- und säurebeständiger Stahl < 900 N	45-55	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,24	0,29	0,31	0,36
K	GG	130-180	0,12	0,15	0,19	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60
	GGG	130-180	0,12	0,15	0,19	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60
N	Alu-Legierungen < 10 % Si	260-300	0,12	0,21	0,26	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,66
	Alu-Legierungen > 10 % Si	180-220	0,12	0,21	0,26	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,66
	Kupfer-Legierungen (Messing), kurzspanend	105-125	0,10	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,40	0,44	0,48	0,50

Die angegebenen Richtwerte sind der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen anzupassen

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB

d _{m7} mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U	98617 CHF	...	98617 CHF	...
3,0	20	62	6	0,15	27,00	240	27,00	350
3,1	20	62	6	0,15	27,00	241	27,00	351
3,2	20	62	6	0,15	27,00	242	27,00	352
3,25	20	62	6	0,15	27,00	243	27,00	353
3,3	20	62	6	0,15	27,00	244	27,00	354
3,4	20	62	6	0,15	27,00	245	27,00	355
3,5	20	62	6	0,15	27,00	246	27,00	356
3,6	20	62	6	0,15	27,00	247	27,00	357
3,7	20	62	6	0,15	27,00	248	27,00	358
3,8	24	66	6	0,15	27,00	249	27,00	359
3,9	24	66	6	0,15	27,00	250	27,00	360
4,0	24	66	6	0,18	27,00	251	27,00	361
4,1	24	66	6	0,18	27,00	252	27,00	362
4,2	24	66	6	0,18	27,00	253	27,00	363
4,3	24	66	6	0,18	27,00	254	27,00	364

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB

d _{m7} mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U	98617 CHF	...	98617 CHF	...
4,4	24	66	6	0,18	27,00	255	27,00	365
4,5	24	66	6	0,18	27,00	256	27,00	366
4,6	24	66	6	0,18	27,00	257	27,00	367
4,65	24	66	6	0,18	27,00	258	27,00	368
4,7	24	66	6	0,18	27,00	259	27,00	369
4,8	28	66	6	0,18	27,00	260	27,00	370
4,9	28	66	6	0,18	27,00	261	27,00	371
5,0	28	66	6	0,18	27,00	262	27,00	372
5,1	28	66	6	0,18	27,00	263	27,00	373
5,2	28	66	6	0,18	27,00	264	27,00	374
5,3	28	66	6	0,18	27,00	265	27,00	375
5,4	28	66	6	0,18	27,00	266	27,00	376
5,5	28	66	6	0,18	27,00	267	27,00	377
5,55	28	66	6	0,18	27,00	268	27,00	378
5,6	28	66	6	0,18	27,00	269	27,00	379

VHM-Hochleistungs-Kühlkanalbohrer 4xD



d ₁ m ₇ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U		DIN 6535 HA		DIN 6535 HB	
						98617 CHF	...	98617 CHF	...
5,7	28	66	6	0,18		27,00	270	27,00	380
5,8	28	66	6	0,18		27,00	271	27,00	381
5,9	28	66	6	0,18		27,00	272	27,00	382
6,0	28	66	6	0,24		27,00	273	27,00	383
6,1	34	79	8	0,24		34,50	274	34,50	384
6,2	34	79	8	0,24		34,50	275	34,50	385
6,3	34	79	8	0,24		34,50	276	34,50	386
6,4	34	79	8	0,24		34,50	277	34,50	387
6,5	34	79	8	0,24		34,50	278	34,50	388
6,6	34	79	8	0,24		34,50	279	34,50	389
6,7	34	79	8	0,24		34,50	280	34,50	390
6,8	34	79	8	0,24		34,50	281	34,50	391
6,9	34	79	8	0,24		34,50	282	34,50	392
7,0	34	79	8	0,24		34,50	283	34,50	393
7,1	41	79	8	0,24		34,50	284	34,50	394
7,2	41	79	8	0,24		34,50	285	34,50	395
7,3	41	79	8	0,24		34,50	286	34,50	396
7,4	41	79	8	0,24		34,50	287	34,50	397
7,5	41	79	8	0,24		34,50	288	34,50	398
7,6	41	79	8	0,24		34,50	289	34,50	399
7,7	41	79	8	0,24		34,50	290	34,50	400
7,8	41	79	8	0,24		34,50	291	34,50	401
7,9	41	79	8	0,24		34,50	292	34,50	402
8,0	41	79	8	0,28		34,50	293	34,50	403
8,1	47	89	10	0,28		40,50	294	40,50	404
8,2	47	89	10	0,28		40,50	295	40,50	405
8,3	47	89	10	0,28		40,50	296	40,50	406
8,4	47	89	10	0,28		40,50	297	40,50	407
8,5	47	89	10	0,28		40,50	298	40,50	408
8,6	47	89	10	0,28		40,50	299	40,50	409
8,7	47	89	10	0,28		40,50	300	40,50	410
8,8	47	89	10	0,28		40,50	301	40,50	411
8,9	47	89	10	0,28		40,50	302	40,50	412
9,0	47	89	10	0,28		40,50	303	40,50	413
9,1	47	89	10	0,28		40,50	304	40,50	414
9,2	47	89	10	0,28		40,50	305	40,50	415
9,3	47	89	10	0,28		40,50	306	40,50	416
9,4	47	89	10	0,28		40,50	307	40,50	417

d ₁ m ₇ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U		DIN 6535 HA		DIN 6535 HB	
						98617 CHF	...	98617 CHF	...
9,5	47	89	10	0,28		40,50	308	40,50	418
9,6	47	89	10	0,28		40,50	309	40,50	419
9,7	47	89	10	0,28		40,50	310	40,50	420
9,8	47	89	10	0,28		40,50	311	40,50	421
9,9	47	89	10	0,28		40,50	312	40,50	422
10,0	47	89	10	0,31		40,50	313	40,50	423
10,2	55	102	12	0,31		59,50	314	59,50	424
10,3	55	102	12	0,31		59,50	315	59,50	425
10,5	55	102	12	0,31		59,50	316	59,50	426
10,8	55	102	12	0,31		59,50	317	59,50	427
11,0	55	102	12	0,31		59,50	318	59,50	428
11,2	55	102	12	0,31		59,50	319	59,50	429
11,5	55	102	12	0,31		59,50	320	59,50	430
11,8	55	102	12	0,31		59,50	321	59,50	431
12,0	55	102	12	0,36		59,50	322	59,50	432
12,2	60	107	14	0,36		78,50	323	78,50	433
12,5	60	107	14	0,36		78,50	324	78,50	434
12,8	60	107	14	0,36		78,50	325	78,50	435
13,0	60	107	14	0,36		78,50	326	78,50	436
13,5	60	107	14	0,36		78,50	327	78,50	437
13,8	60	107	14	0,36		78,50	328	78,50	438
14,0	60	107	14	0,40		78,50	329	78,50	439
14,2	65	115	16	0,40		97,50	330	97,50	440
14,5	65	115	16	0,40		97,50	331	97,50	441
14,8	65	115	16	0,40		97,50	332	97,50	442
15,0	65	115	16	0,40		97,50	333	97,50	443
15,2	65	115	16	0,40		97,50	334	97,50	444
15,5	65	115	16	0,40		97,50	335	97,50	445
15,8	65	115	16	0,40		97,50	336	97,50	446
16,0	65	115	16	0,42		97,50	337	97,50	447
16,5	73	123	18	0,42		134,00	338	134,00	448
17,0	73	123	18	0,42		134,00	339	134,00	449
17,5	73	123	18	0,42		134,00	340	134,00	450
18,0	73	123	18	0,44		134,00	341	134,00	451
18,5	79	131	20	0,44		165,50	342	165,50	452
19,0	79	131	20	0,44		165,50	343	165,50	453
19,5	79	131	20	0,44		165,50	344	165,50	454
20,0	79	131	20	0,48		165,50	345	165,50	455

VHM-Hochleistungs-Kühlkanalbohrer 6xD

VHM
TiAlN+
TiN

6xD



DIN
6535
HA

DIN
6535
HB

140°

Norm



Ausführung

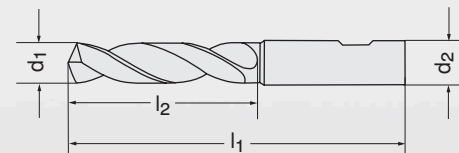
Neu entwickelter VHM-Bohrer mit verstärktem Kern und Spezialausspitzung. TiAlN-TiN-Beschichtung für höchste Standzeiten und besten Spänetransport.

Vorteil:

Bohren mit erhöhten Vorschubwerten, hohe Zentriergenauigkeit, kurze Späne, universell einsetzbar.

Hinweis:

Beachten Sie das jeweilige Längen/Durchmesser-Verhältnis des Bohrerdurchmessers und der Spannurlänge.



Werkzeugdurchmesser in mm
Vorschub f mm/U

		V _c in m/min 6xD m. IK	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
N	Automatenstähle < 520 N	130-145	0,15	0,18	0,24	0,28	0,31	0,35	0,38	0,42	0,44	0,48
	Baustahl < 750 N	120-130	0,15	0,18	0,24	0,28	0,31	0,35	0,38	0,42	0,44	0,48
	Vergütungsstahl < 900 N	105-120	0,15	0,18	0,24	0,28	0,31	0,35	0,38	0,42	0,44	0,48
	Vergütungsstahl < 1100 N	100-110	0,15	0,18	0,24	0,28	0,31	0,35	0,38	0,42	0,44	0,48
	Nitritstahl < 1200 N	85-100	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,24	0,29	0,31	0,36
	Werkzeugstähle < 1400 N	55-60	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,24	0,29	0,31	0,36
M	Rost- und säurebeständiger Stahl < 900 N	45-55	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,24	0,29	0,31	0,36
K	GG	130-180	0,12	0,17	0,19	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60
	GGG	130-180	0,12	0,17	0,19	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60
N	Alu-Legierungen < 10 % Si	260-300	0,12	0,21	0,26	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,66
	Alu-Legierungen > 10 % Si	180-220	0,12	0,21	0,26	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,66
	Kupfer-Legierungen (Messing), kurzspanend	105-125	0,10	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,40	0,44	0,48	0,50

Die angegebenen Richtwerte sind der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen anzupassen

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB

d _{m7} mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d _{2h6} mm	f mm/U		98617 CHF	...	98617 CHF	...
1,0	8	55	3	0,05		37,00	460		
1,1	12	55	3	0,05		37,00	461		
1,2	12	55	3	0,05		37,00	462		
1,3	12	55	3	0,05		37,00	463		
1,4	12	55	3	0,05		37,00	464		
1,5	12	55	3	0,05		37,00	465		
1,6	16	55	3	0,08		37,00	466		
1,7	16	55	3	0,08		37,00	467		
1,8	16	55	3	0,08		37,00	468		
1,9	16	55	3	0,08		37,00	469		
2,0	21	57	3	0,08		37,00	470		
2,1	21	57	3	0,12		37,00	471		
2,2	21	57	3	0,12		37,00	472		
2,3	21	57	3	0,12		37,00	473		
2,4	21	57	3	0,12		37,00	474		
2,5	21	57	3	0,12		37,00	475		
2,6	21	57	3	0,12		37,00	476		
2,7	21	57	3	0,12		37,00	477		
2,8	21	57	3	0,12		37,00	478		
2,9	21	57	3	0,12		37,00	479		

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB

d _{m7} mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d _{2h6} mm	f mm/U		98617 CHF	...	98617 CHF	...
3,0	28	66	6	0,15		34,00	480	34,00	590
3,1	28	66	6	0,15		34,00	481	34,00	591
3,2	28	66	6	0,15		34,00	482	34,00	592
3,25	28	66	6	0,15		34,00	483	34,00	593
3,3	28	66	6	0,15		34,00	484	34,00	594
3,4	28	66	6	0,15		34,00	485	34,00	595
3,5	28	66	6	0,15		34,00	486	34,00	596
3,6	28	66	6	0,15		34,00	487	34,00	597
3,7	28	66	6	0,15		34,00	488	34,00	598
3,8	36	74	6	0,15		34,00	489	34,00	599
3,9	36	74	6	0,15		34,00	490	34,00	600
4,0	36	74	6	0,15		34,00	491	34,00	601
4,1	36	74	6	0,15		34,00	492	34,00	602
4,2	36	74	6	0,15		34,00	493	34,00	603
4,3	36	74	6	0,15		34,00	494	34,00	604
4,4	36	74	6	0,15		34,00	495	34,00	605
4,5	36	74	6	0,15		34,00	496	34,00	606
4,6	36	74	6	0,15		34,00	497	34,00	607
4,65	36	74	6	0,15		34,00	498	34,00	608
4,7	36	74	6	0,15		34,00	499	34,00	609

VHM-Hochleistungs-Kühlkanalbohrer 6xD

VHM
TiAIN+
TiN

6xD



DIN
6535
HA

DIN
6535
HB



Norm



DIN 6535 HA					DIN 6535 HB				
d ₁ m ₇ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U		98617 CHF	...	98617 CHF	...
4,8	44	82	6	0,15		34,00	500	34,00	610
4,9	44	82	6	0,15		34,00	501	34,00	611
5,0	44	82	6	0,15		34,00	502	34,00	612
5,1	44	82	6	0,15		34,00	503	34,00	613
5,2	44	82	6	0,15		34,00	504	34,00	614
5,3	44	82	6	0,15		34,00	505	34,00	615
5,4	44	82	6	0,15		34,00	506	34,00	616
5,5	44	82	6	0,15		34,00	507	34,00	617
5,55	44	82	6	0,15		34,00	508	34,00	618
5,6	44	82	6	0,15		34,00	509	34,00	619
5,7	44	82	6	0,15		34,00	510	34,00	620
5,8	44	82	6	0,15		34,00	511	34,00	621
5,9	44	82	6	0,15		34,00	512	34,00	622
6,0	44	82	6	0,15		34,00	513	34,00	623
6,1	53	91	8	0,24		39,00	514	39,00	624
6,2	53	91	8	0,24		39,00	515	39,00	625
6,3	53	91	8	0,24		39,00	516	39,00	626
6,4	53	91	8	0,24		39,00	517	39,00	627
6,5	53	91	8	0,24		39,00	518	39,00	628
6,6	53	91	8	0,24		39,00	519	39,00	629
6,7	53	91	8	0,24		39,00	520	39,00	630
6,8	53	91	8	0,24		39,00	521	39,00	631
6,9	53	91	8	0,24		39,00	522	39,00	632
7,0	53	91	8	0,24		39,00	523	39,00	633
7,1	53	91	8	0,24		39,00	524	39,00	634
7,2	53	91	8	0,24		39,00	525	39,00	635
7,3	53	91	8	0,24		39,00	526	39,00	636
7,4	53	91	8	0,24		39,00	527	39,00	637
7,5	53	91	8	0,24		39,00	528	39,00	638
7,6	53	91	8	0,24		39,00	529	39,00	639
7,7	53	91	8	0,24		39,00	530	39,00	640
7,8	53	91	8	0,24		39,00	531	39,00	641
7,9	53	91	8	0,24		39,00	532	39,00	642
8,0	53	91	8	0,28		39,00	533	39,00	643
8,1	61	103	10	0,28		44,00	534	44,00	644
8,2	61	103	10	0,28		44,00	535	44,00	645
8,3	61	103	10	0,28		44,00	536	44,00	646
8,4	61	103	10	0,28		44,00	537	44,00	647
8,5	61	103	10	0,28		44,00	538	44,00	648
8,6	61	103	10	0,28		44,00	539	44,00	649
8,7	61	103	10	0,28		44,00	540	44,00	650
8,8	61	103	10	0,28		44,00	541	44,00	651
8,9	61	103	10	0,28		44,00	542	44,00	652
9,0	61	103	10	0,28		44,00	543	44,00	653

DIN 6535 HA					DIN 6535 HB				
d ₁ m ₇ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U		98617 CHF	...	98617 CHF	...
9,1	61	103	10	0,28		44,00	544	44,00	654
9,2	61	103	10	0,28		44,00	545	44,00	655
9,3	61	103	10	0,28		44,00	546	44,00	656
9,4	61	103	10	0,28		44,00	547	44,00	657
9,5	61	103	10	0,28		44,00	548	44,00	658
9,6	61	103	10	0,28		44,00	549	44,00	659
9,7	61	103	10	0,28		44,00	550	44,00	660
9,8	61	103	10	0,28		44,00	551	44,00	661
9,9	61	103	10	0,28		44,00	552	44,00	662
10,0	61	103	10	0,31		44,00	553	44,00	663
10,2	71	118	12	0,31		62,00	554	62,00	664
10,3	71	118	12	0,31		62,00	555	62,00	665
10,5	71	118	12	0,31		62,00	556	62,00	666
10,8	71	118	12	0,31		62,00	557	62,00	667
11,0	71	118	12	0,31		62,00	558	62,00	668
11,2	71	118	12	0,31		62,00	559	62,00	669
11,5	71	118	12	0,31		62,00	560	62,00	670
11,8	71	118	12	0,31		62,00	561	62,00	671
12,0	71	118	12	0,35		62,00	562	62,00	672
12,2	77	124	14	0,35		84,00	563	84,00	673
12,5	77	124	14	0,35		84,00	564	84,00	674
12,8	77	124	14	0,35		84,00	565	84,00	675
13,0	77	124	14	0,35		84,00	566	84,00	676
13,5	77	124	14	0,35		84,00	567	84,00	677
13,8	77	124	14	0,35		84,00	568	84,00	678
14,0	77	124	14	0,38		84,00	569	84,00	679
14,2	83	133	16	0,38		108,00	570	108,00	680
14,5	83	133	16	0,38		108,00	571	108,00	681
14,8	83	133	16	0,38		108,00	572	108,00	682
15,0	83	133	16	0,38		108,00	573	108,00	683
15,2	83	133	16	0,38		108,00	574	108,00	684
15,5	83	133	16	0,38		108,00	575	108,00	685
15,8	83	133	16	0,38		108,00	576	108,00	686
16,0	83	133	16	0,42		168,50	577	168,50	687
16,5	93	143	18	0,42		168,50	578	168,50	688
17,0	93	143	18	0,42		168,50	579	168,50	689
17,5	93	143	18	0,42		168,50	580	168,50	690
17,8	93	143	18	0,42		168,50	586	168,50	696
18,0	93	143	18	0,44		168,50	581	168,50	691
18,5	101	153	20	0,44		184,50	582	184,50	692
19,0	101	153	20	0,44		184,50	583	184,50	693
19,5	101	153	20	0,44		184,50	584	184,50	694
20,0	101	153	20	0,48		184,50	585	184,50	695

VHM-Hochleistungs-Kühlkanalbohrer 8xD

VHM
TiAlN+

8xD



DIN
6535
HA

140°

Norm

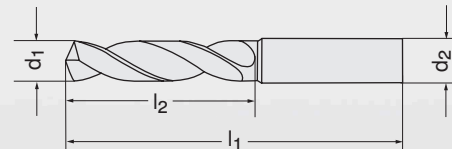


Ausführung

VHM-Bohrer mit 4 Führungsfasen, Kegelmantelschliff.

Hinweis:

Erforderlicher Kühlmitteldruck min. 40 bar.

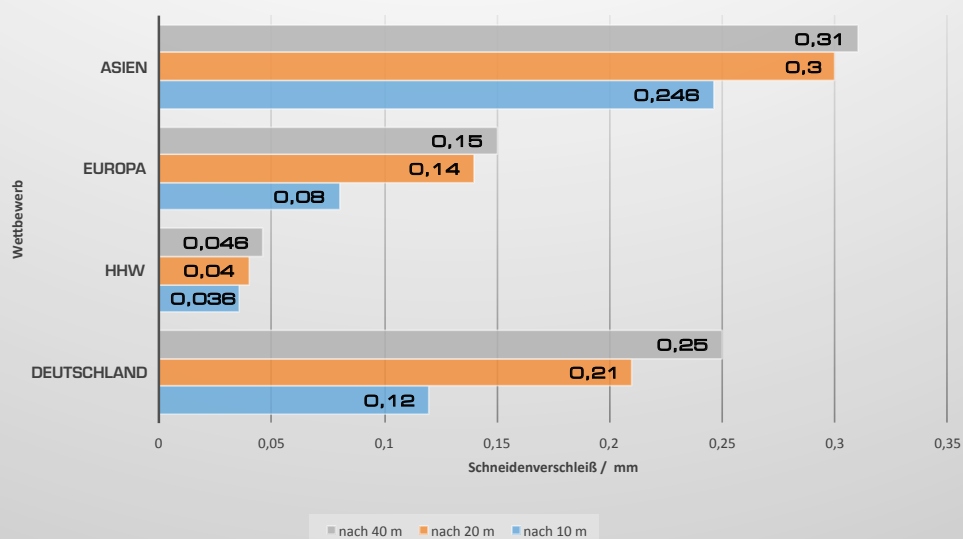


Werkzeugdurchmesser in mm
Vorschub f mm/U

		V_c in m/min 8xD m. IK	2	4	6	8	10	12	14	16
N	Automatenstähle < 520 N	130-145	0,08	0,14	0,20	0,25	0,28	0,31	0,32	0,35
	Baustahl < 750 N	120-130	0,08	0,14	0,20	0,25	0,28	0,31	0,32	0,35
	Vergütungsstahl < 900 N	105-120	0,08	0,14	0,20	0,25	0,28	0,31	0,32	0,35
	Vergütungsstahl < 1100 N	100-110	0,08	0,14	0,20	0,25	0,28	0,31	0,32	0,35
	Nitritstahl < 1200 N	85-100	0,05	0,10	0,14	0,20	0,18	0,20	0,22	0,26
	Werkzeugstähle < 1400 N	55-60	0,05	0,10	0,14	0,20	0,18	0,20	0,22	0,26
M	Rost- und säurebeständiger Stahl < 900 N	45-55	0,05	0,10	0,14	0,20	0,18	0,20	0,22	0,26
K	GG	100-120	0,10	0,18	0,22	0,20	0,25	0,30	0,36	0,36
	GKG	70-90	0,10	0,18	0,22	0,20	0,25	0,30	0,36	0,36
N	Alu-Legierungen < 10 % Si	175-200	0,09	0,14	0,20	0,24	0,28	0,36	0,38	0,40
	Alu-Legierungen > 10 % Si	135-150	0,09	0,14	0,20	0,24	0,28	0,36	0,38	0,40
	Kupfer-Legierungen (Messing), kurzspanend	90-100	0,05	0,14	0,20	0,20	0,28	0,30	0,38	0,40

Die angegebenen Richtwerte sind der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen anzupassen

Verschleiß - Hauptschneide



VHM-Hochleistungs-Kühlkanalbohrer 8xD

VHM
TiAIN+

8xD



DIN 6535 HA

d ₁ m ₇ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U		98116 CHF	...
2,0	28	74	3	0,08		85,00	001
2,5	32	81	3	0,08		85,00	002
3,0	34	72	6	0,10		85,00	003
3,1	34	72	6	0,10		85,00	004
3,2	34	72	6	0,10		85,00	005
3,3	34	72	6	0,10		85,00	006
3,4	34	72	6	0,10		85,00	007
3,5	34	72	6	0,12		85,00	008
3,6	34	72	6	0,12		85,00	009
3,7	34	72	6	0,12		85,00	010
3,8	43	81	6	0,12		85,00	011
3,9	43	81	6	0,12		85,00	012
4,0	43	81	6	0,14		85,00	013
4,1	43	81	6	0,14		85,00	014
4,2	43	81	6	0,14		85,00	015
4,3	43	81	6	0,14		85,00	016
4,4	43	81	6	0,14		85,00	017
4,5	43	81	6	0,14		85,00	018
4,6	43	81	6	0,14		85,00	019
4,7	43	81	6	0,14		85,00	020
4,8	57	95	6	0,14		85,00	021
4,9	57	95	6	0,14		85,00	022
5,0	57	95	6	0,14		85,00	023
5,1	57	95	6	0,14		85,00	024
5,2	57	95	6	0,14		85,00	025
5,3	57	95	6	0,14		85,00	026
5,4	57	95	6	0,14		85,00	027
5,5	57	95	6	0,14		85,00	028
5,6	57	95	6	0,14		85,00	029
5,7	57	95	6	0,14		85,00	030
5,8	57	95	6	0,14		85,00	031
5,9	57	95	6	0,14		85,00	032
6,0	57	95	6	0,20		85,00	033
6,1	76	114	8	0,20		106,50	034
6,2	76	114	8	0,20		106,50	035
6,3	76	114	8	0,20		106,50	036
6,4	76	114	8	0,20		106,50	037
6,5	76	114	8	0,20		106,50	038
6,6	76	114	8	0,20		106,50	039
6,7	76	114	8	0,20		106,50	040
6,8	76	114	8	0,20		106,50	041
6,9	76	114	8	0,20		106,50	042
7,0	76	114	8	0,20		106,50	043
7,1	76	114	8	0,20		106,50	044
7,2	76	114	8	0,20		106,50	045

DIN 6535 HA

d ₁ m ₇ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U		98116 CHF	...
7,3	76	114	8	0,20		106,50	046
7,4	76	114	8	0,20		106,50	047
7,5	76	114	8	0,20		106,50	048
7,6	76	114	8	0,20		106,50	049
7,7	76	114	8	0,20		106,50	050
7,8	76	114	8	0,20		106,50	051
7,9	76	114	8	0,20		106,50	052
8,0	76	114	8	0,25		106,50	053
8,1	95	142	10	0,25		135,00	054
8,2	95	142	10	0,25		135,00	055
8,3	95	142	10	0,25		135,00	056
8,4	95	142	10	0,25		135,00	057
8,5	95	142	10	0,25		135,00	058
8,6	95	142	10	0,25		135,00	059
8,7	95	142	10	0,25		135,00	060
8,8	95	142	10	0,25		135,00	061
8,9	95	142	10	0,25		135,00	062
9,0	95	142	10	0,25		135,00	063
9,1	95	142	10	0,25		135,00	064
9,2	95	142	10	0,25		135,00	065
9,3	95	142	10	0,25		135,00	066
9,4	95	142	10	0,25		135,00	067
9,5	95	142	10	0,25		135,00	068
9,6	95	142	10	0,25		135,00	069
9,7	95	142	10	0,25		135,00	070
9,8	95	142	10	0,25		135,00	071
9,9	95	142	10	0,25		135,00	072
10,0	95	142	10	0,28		135,00	073
10,2	114	162	12	0,28		173,50	075
10,5	114	162	12	0,28		173,50	078
10,8	114	162	12	0,28		173,50	081
11,0	114	162	12	0,28		173,50	083
11,2	114	162	12	0,28		173,50	085
11,5	114	162	12	0,28		173,50	088
11,8	114	162	12	0,28		173,50	091
12,0	114	162	12	0,31		173,50	093
12,5	133	178	14	0,31		217,50	094
12,8	133	178	14	0,31		217,50	095
13,0	133	178	14	0,31		217,50	096
13,5	133	178	14	0,31		217,50	097
14,0	133	178	14	0,32		217,50	098
14,5	142	203	16	0,32		290,50	099
15,0	142	203	16	0,32		290,50	100
15,5	142	203	16	0,32		290,50	101
16,0	142	203	16	0,35		290,50	102

VHM-Hochleistungs-Kühlkanalbohrer 12xD

VHM
TiAIN+
TiN

12xD



DIN
6535
HA

140°

Norm

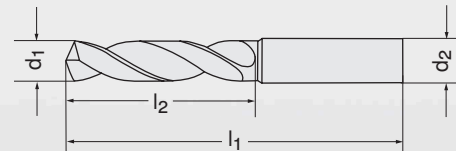


Ausführung

VHM-Bohrer mit 4 Führungsfasen, Kegelmantelschliff.

Hinweis:

Erforderlicher Kühlmitteldruck min. 40 bar.



Werkzeugdurchmesser in mm
Vorschub f mm/U

		V _c in m/min 12xD m. IK	2	4	6	8	10	12	14	16
N	Automatenstähle < 520 N	90-100	0,08	0,14	0,20	0,22	0,28	0,31	0,32	0,35
	Baustahl < 750 N	80-90	0,08	0,14	0,20	0,22	0,28	0,31	0,32	0,35
	Vergütungsstahl < 900 N	70-80	0,08	0,14	0,20	0,22	0,28	0,31	0,32	0,35
	Vergütungsstahl < 1100 N	40-60	0,08	0,14	0,20	0,22	0,28	0,31	0,32	0,35
	Nitritstahl < 1200 N	40-50	0,05	0,09	0,12	0,17	0,18	0,20	0,22	0,26
	Werkzeugstähle < 1400 N	35-40	0,05	0,09	0,12	0,17	0,18	0,20	0,22	0,26
M	Rost- und säurebeständiger Stahl < 900 N	35-45	0,05	0,09	0,12	0,17	0,18	0,20	0,22	0,26
K	GG	100-120	0,10	0,18	0,20	0,20	0,25	0,30	0,36	0,36
	GGG	60-80	0,10	0,18	0,20	0,20	0,25	0,30	0,36	0,36
N	Alu-Legierungen < 10 % Si	175-200	0,09	0,14	0,18	0,24	0,28	0,36	0,38	0,45
	Alu-Legierungen < 10 % Si	135-150	0,09	0,14	0,18	0,24	0,28	0,36	0,38	0,45
	Kupfer-Legierungen (Messing), kurzspanend	90-100	0,05	0,14	0,18	0,20	0,28	0,30	0,38	0,40

Die angegebenen Richtwerte sind der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen anzupassen

DIN 6535 HA

d ₁ m ₇ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U	98116 CHF	...
2,0	30	74	3	0,08	99,50	103
2,5	38	81	3	0,08	99,50	104
3,0	54	92	6	0,12	99,50	105
3,3	54	92	6	0,12	99,50	106
3,5	54	92	6	0,12	99,50	107
3,8	64	102	6	0,12	99,50	108
4,0	64	102	6	0,12	99,50	109
4,2	64	102	6	0,12	99,50	110
4,5	64	102	6	0,12	99,50	111
4,8	78	116	6	0,12	99,50	112
5,0	78	116	6	0,14	99,50	113
5,5	78	116	6	0,14	99,50	114
5,8	78	116	6	0,14	99,50	115
6,0	78	116	6	0,20	99,50	116
6,5	108	146	8	0,20	135,00	117
6,8	108	146	8	0,20	135,00	118
7,0	108	146	8	0,20	135,00	119
7,5	108	146	8	0,20	135,00	120
7,8	108	146	8	0,20	135,00	121
8,0	108	146	8	0,22	135,00	122
8,5	120	162	10	0,22	174,50	123
8,8	120	162	10	0,22	174,50	124

DIN 6535 HA

d ₁ m ₇ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ h ₆ mm	f mm/U	98116 CHF	...
9,0	120	162	10	0,22	174,50	125
9,5	120	162	10	0,22	174,50	126
9,8	120	162	10	0,22	174,50	127
10,0	120	162	10	0,28	174,50	128
10,2	156	204	12	0,28	223,00	129
10,5	156	204	12	0,28	223,00	130
10,8	156	204	12	0,28	223,00	131
11,0	156	204	12	0,28	223,00	132
11,2	156	204	12	0,28	223,00	133
11,5	156	204	12	0,28	223,00	134
11,8	156	204	12	0,28	223,00	135
12,0	156	204	12	0,31	223,00	136
12,5	182	230	14	0,31	281,00	137
12,8	182	230	14	0,31	281,00	138
13,0	182	230	14	0,31	281,00	139
13,5	182	230	14	0,31	281,00	140
14,0	182	230	14	0,32	281,00	141
14,5	208	260	16	0,32	374,00	142
15,0	208	260	16	0,32	374,00	143
15,5	208	260	16	0,32	374,00	144
16,0	208	260	16	0,35	374,00	145

Anwendungsempfehlung für Tieflochbohrer

Empfehlung ab Länge 12xD (zwingend erforderlich ab Länge 20xD) mit mindestens 40 bar Innenkühlung für eine sichere Spanabfuhr.

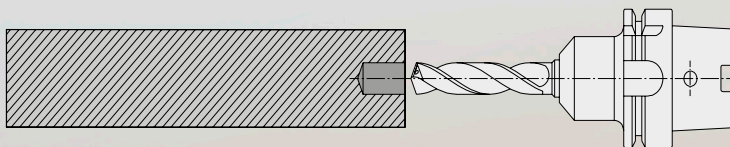
Beim Tieflochbohren sind bestimmte Abläufe und Faktoren besonders wichtig, um eine gute Bearbeitung zu garantieren. Wichtige Merkmale am Bohrer sind die spezielle Verjüngung und deren 4-Führungfasen, die dem Werkzeug eine gute Führung und ruhigen Lauf bieten. Tieflochbohrer ermöglichen einen erheblich höheren Vorschub gegenüber dem Einlippenbohrer.

Empfehlung:

1

Pilotbohrung setzen

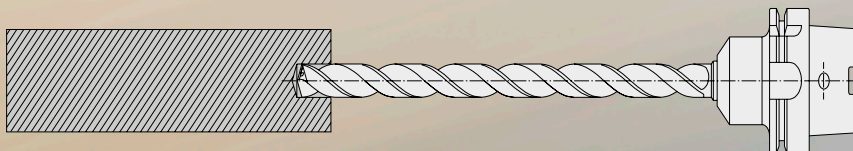
- Der Durchmesser des Pilotbohrers muss um 0,02 mm größer sein, als der ausgewählte Tieflochbohrer.
- Es wird ein zweischneidiges Bohrwerkzeug mit 140° Spitzenwinkel empfohlen.
- Die Tiefe der Pilotbohrung sollte 1,5 bis maximal 5xD betragen.



2

Einfahren des Tieflochbohrers in die Pilotbohrung

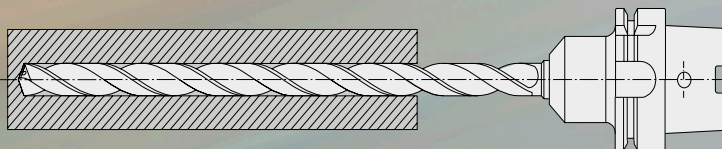
- Einfahren ohne Innenkühlung!
- Es wird eine Drehzahl von max. 500 U/min und 25-30 % vom empfohlenen Vorschub programmiert.
- 1 bis 2 mm vor dem Grund der Pilotbohrung ist das Einfahren beendet.
- Achten Sie bitte auf eine ausreichende Verweilzeit für das Anlaufen der Spindel und den Druckaufbau der Innenkühlung.



3

Tieflochbohrung

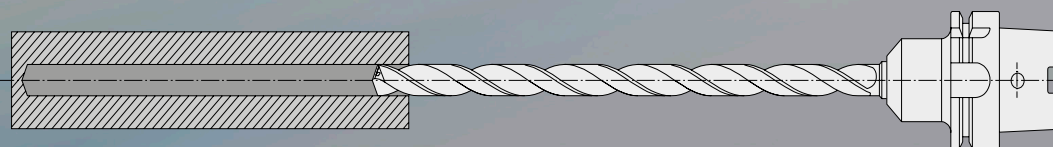
- Die Tieflochbohrung muss mit den empfohlenen Schnittwerten ohne Entspannen (Lüften) durchgeführt werden. Bei Kreuzbohrungen oder Austritten muss der Vorschub um 50 % reduziert werden.



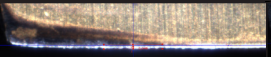
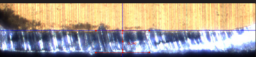
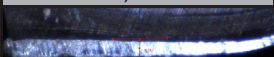
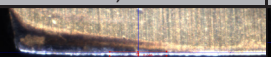
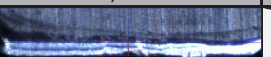
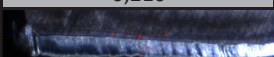
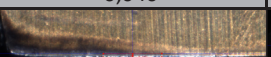
4

Ausfahren des Tieflochbohrers

- Nach dem Erreichen der maximalen Bohrtiefe, muss der Tieflochbohrer um 1-2 mm (je nach Durchmesser) zum Entspannen, eventuell mit programmierter Verweilzeit bei zu geringem Kühlmitteldruck, zurückgefahren werden. Danach die Drehzahl auf max. 500 U/min reduzieren oder die Spindel stoppen. Ausfahren aus der Bohrung mit programmiertem Vorschub (nicht mit Eilgang).



Einsatzbericht VHM-Bohrer

Werkzeugtyp	VHM-Bohrer	Durchmesser	Ø 8,5 mm	Länge/ Schneidenlänge	103/61
Bauteilbezeichnung	Platte	Werkstoffbezeichnung	1.2379 (X153CrMoV12)	Schaft	10 mm
Maschine	Hermle C400 5-axis	Leistung	20 kW	n(max)	18000
Bearbeitungs- richtung	vertikal	Werkzeug-Aufnahme	HSK 63	Hydrodehn-Spannfutter mit Reduzierhülse	
Bohrtiefe	40 mm	Innenkühlung	ja	Emulsion	6 %
Werkzeug-Nr.	1	2	3	4	
Hersteller	Deutschland	HHW	Europa	Asien	
Typ	VHM/TiAlN	VHM/TiAlN+TiN	VHM/TiAlN	VHM/TiN	
mit IKZ	ja	ja	ja	ja	
Spitzenwinkel	140°	140°	140°	140°	
Vc m/min	60	60	60	60	
n (1/min)	2250	2250	2250	2250	
f mm/U	0,2	0,2	0,2	0,2	
vf mm/min	450	450	450	450	
Verschleißmarken					
nach 10 m					
	0,120	0,036	0,080	0,246	
nach 20 m					
	0,210	0,040	0,140		
nach 40 m					
	0,250	0,046	0,150		
Kriterium f. Standzeitende	Standzeitende erreicht	Standzeitende nicht erreicht	Standzeitende nicht erreicht	Bruch nach 12 m	
Zusammenfassung/ Bemerkung	deutlich Ausbrüche, Standzeitende erreicht	gute Spannbildung, geringste Verschleiß- marken im Test	deutlich Verschleißmarken, Standzeitende nicht erreicht	starke Geräuschentwicklung und Vibrationen schon nach 6 m	

Fazit: Nach langer Entwicklungszeit und ausführlichen Bohrversuchen ist es HHW gelungen, ein Werkzeug nach neuestem Stand der Schleiftechnik zu entwickeln und auf den Markt zu bringen.

In unzähligen Versuchsreihen wurde der VHM-Bohrer immer weiter optimiert und verbessert. Mit der TiAlN+TiN-Beschichtung ist es uns gelungen die Widerstandsfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit von TiAlN mit den sehr guten Gleiteigenschaften einer TiN-Beschichtung zu kombinieren. Das Ergebnis ist ein Werkzeug mit niedrigem Verschleiß und höchsten Standzeiten. **Und das zu einem äußerst attraktiven Preis.**



techno-tool ag

Birkenstrasse 17 - 8306 Brüttisellen
Tel.: +41 (0)43 277 89 00
E-Mail: info@technotool.ch
www.technotool.ch