



1. Korrekte Schnittgeschwindigkeit

Die beste Schnittgeschwindigkeit zum Bohren von Hardox liegt Vc zwischen 30 bis 35 m/min

Erklärung:

Falsche Schnittgeschwindigkeit ist der häufigste Fehler beim Bohren von HARDOX. Die Härte von HARDOX 400-500 ist sehr hoch. Oftmals reduziert daher der Anwender die Drehzahl, was leider falsch ist. Bei Schnittgeschwindigkeiten um Vc, 10 m/min kann z.B. keine Bohrung realisiert werden.

2. Empfehlung Vorschub

Durchmesser Vf	(mm/min)	fz (mm/r)
Ø 14-18	21-27	0,03-0,06
Ø 19-25	24-30	0,04-0,07
Ø 26-30	21-27	0,05-0,07
Ø 31-36	18-24	0,05-0,08

Anwendungsbeispiel:
 HARDOX Kernbohrer Durchmesser 18 mm in HARDOX-Platte Stärke 12 mm mit Vf = 24 mm/min.
 Der Anwender muss in ca. 30 Sekunden die Bohrung getätigt haben.

Erklärung:

Am wichtigsten ist der Vorschub wegen der Härte / Zähigkeit und des hohen Mangananteils von HARDOX.
 Ist der Vorschub zu gering gewählt schleifen/kratzen die Zähne des Bohrers an dem Material und verschleifen extrem schnell.

3. Kühlung

3.1. Bohren von HARDOX bis 12 mm: Bohrung ohne Kühlung möglich. Mit Kühlung erhöht die Standzeit. Verwenden Sie zur Kühlung nur ölhaltige Kühlmittel ohne Wasseranteile wie zum Beispiel: Karnasch Mecutoil 100 pur ohne Wasser oder pflanzliche Öle.

3.2. Bohren von HARDOX über 12 mm: Hier muss gekühlt werden. Verwenden Sie zur Kühlung nur ölhaltige Kühlmittel ohne Wasseranteile wie zum Beispiel: Karnasch Mecutoil 100 pur ohne Wasser oder pflanzliche Öle.

3.3. Die Zähne des Kernbohrers werden extrem heiß während des Bohrvorgangs in HARDOX (Späne leuchten rot-sichtbar im dunklen). Kühlmittel mit Wasseranteile erzeugen Risse an den Zähnen des Bohrers. Die Standzeit wird dabei erheblich reduziert.

1. Requirement of speed

The best line speed for HARDOX annular cutters is Vc between 30 up to 35 m/min

Explanation:

Wrong speed is the most common mistake operators make especially in combination with HARDOX steel. HARDOX steel 400-500 is very hard. Most operator thinks the harder the steel the lower the speed should be. This is particularly wrong with HARDOX steel. When using too low speed such as Vc 10 m/min cutting holes is almost not possible.

2. Recommended feed

Diameter Vf	(mm/min)	fz (mm/r)
Ø 14-18	21-27	0.03-0.06
Ø 19-25	24-30	0.04-0.07
Ø 26-30	21-27	0.05-0.07
Ø 31-36	18-24	0.05-0.08

Application example:
 HARDOX annular cutter diameter 18 mm cutting in HARDOX plate 12 mm with Vf = 24 mm/min.
 Hole has to be done in approx. 30 seconds.

Explanation:

Feed is the key point, because hardness of HARDOX steel is tough and also with high manganese content.
 If cutting with low feed, the cutting edges will slip in place and will wear out quickly.

3. Requirement of cooling

3.1. When cutting Hardox steel plate ≤12 mm thickness, operator can choose dry cutting. Using oily coolant (vegetable oil) for cooling will have better effect.

3.2. When cutting Hardox steel plate >12mm thickness, operator must choose oily coolant (vegetable oil) for cooling.

3.3. Aqueous coolant is not recommended because the temperature of the Hardox cutter is very high during cutting. The removed chips are red (visible at night). Using aqueous coolant may cause cracked teeth and shorten the tool life of the cutter.

4. Empfohlene Schnittwerte, sowie Empfehlung entfernen der Späne für HARDOX-LINE Kernbohrer Art. 20 1680 / 20 1690
 Recommended cutting parameter table and chip removal for HARDOX-LINE annular cutter Art. 20 1680 / 20 1690

Ø mm	Ø Zoll / Inch	Material / Material to be cut		Vorschub / Feed		Kühlung Cooling	Späne entfernen bei HARDOX / Harte Stähle / Chips removal for HARDOX / hard steel										
				HARDOX 500/400 Harte Stähle / Hard steel 30-50 HRC			Dicke von HARDOX / Harte Stähle Thickness of HARDOX / hard steel ≤12 mm		Dicke von HARDOX / Harte Stähle Thickness of HARDOX / hard steel ≤20 mm		Dicke von HARDOX / Harte Stähle Thickness of HARDOX / hard steel ≤35 mm						
		HARDOX 500, Harte Stähle max. 50 HRC (U/min) / Hard steel max. 50 HRC (rpm)	HARDOX 400, Harte Stähle max. 40 HRC (U/min) / Hard steel max. 40 HRC (rpm)	Manueller Vorschub (mm/s) Manual feed (mm/s)	Manueller Vorschub (mm/U) Manual feed (mm/r)		Schnitttiefe Bohrer 25 mm / cutting depth cutter 25 mm	Schnitttiefe Bohrer 50 mm / cutting depth cutter 50 mm	Schnitttiefe Bohrer 25 mm / cutting depth cutter 25 mm	Schnitttiefe Bohrer 50 mm / cutting depth cutter 50 mm	Schnitttiefe Bohrer 50 mm / cutting depth cutter 50 mm						
14	35/64"	751	796	0.35-0.45	0.03-0.06	Nur ölhaltige Kühlmittel verwenden, wie z.B. Karnasch Mecutoil 100 pur oder rein Pflanzliche Öle > 60 ml/min (keine Öl-Wasser Gemische)	Entfernen der Späne nicht notwendig	Entfernen der Späne nicht notwendig	Entfernen der Späne nicht notwendig	Nach 13 mm Bohrtiefe, stoppen und Späne entfernen	Nach 25 mm Bohr- tiefe, stoppen und Späne entfernen						
15	19/32"	701	743														
16	5/8"	657	697														
17	43/64"	618	656														
18	45/64"	584	619														
19	3/4"	553	587														
20	25/32"	525	557														
21	53/64"	500	531														
22	55/64"	478	507														
23	29/32"	457	485														
24	15/16"	438	464														
25	63/64"	420	446														
26	1.1/32"	404	429														
27	1.1/16"	389	413														
28	1.7/64"	375	398														
29	1.9/64"	362	384														
30	1.3/16"	350	372														
31	1.7/32"	339	360														
32	1.17/64"	328	348														
33	1.19/64"	318	338														
34	1.11/32"	309	328														
35	1.3/8"	300	318														
36	1.27/64"	292	310														
37	1.29/64"	284	301														
38	1.1/2"	277	293														
39	1.17/32"	269	286														
40	1.37/64"	263	279														
41	1.39/64"	256	272														
42	1.21/32"	250	265														
43	1.11/16"	244	259														
44	1.47/64"	239	253														
45	1.49/64"	234	248														
46	1.13/16"	228	242														
47	1.27/32"	224	237														
48	1.57/64"	219	232														
49	1.59/64"	214	227														
50	1.31/32"	210	223														
51	2.1/64"	206	219														
52	2.3/64"	202	214														
53	2.3/32"	198	210														
54	2.1/8"	195	206														
55	2.11/64"	191	203														
56	2.13/64"	188	199														
57	2.1/4"	184	196														
58	2.9/32"	181	192														
59	2.21/64"	178	189														
60	2.23/64"	175	186														
				0.25-0.35	0.05-0.08							Use only coolant such as Karnasch Mecutoil 100 pure or vegetable oil > 60 ml/min. No oil-water mixtures	Not necessary to remove chips	Not necessary to remove chips	Nach 15 mm Bohrtiefe, stoppen und Späne entfernen	Nach 15 mm Bohr- tiefe, stoppen und Späne entfernen	
				0.20-0.35	0.05-0.08										Nach 15 mm Bohrtiefe, stoppen und Späne entfernen	Stop to remove chips when reaching 15 mm deep	
				0.18-0.3	0.05-0.08												
				0.16-0.3	0.05-0.09												
				0.15-0.28	0.05-0.09												

Erklärung:

Die Späne windet sich um den Kernbohrer. Der Anwender folgt obige Empfehlung „Entfernen der Späne“. Die Magnet-Kernbohrmaschine ist hierfür auszuschalten. Die Späne um den Kernbohrer sind zu entfernen. Danach die Kernbohrmaschine wieder einschalten und weiterbohren. Wird dies nicht beachtet blockieren die Späne den Spanfluss. Die Zähne bekommen Risse und verschleißen. Der Bohrer hat somit keine Standzeit.

Explanation:

The removed chips wind around the annular cutter. The operator must follow the above recommended parameter regarding chip removal. Operator should shut down the magnetic drilling machines and remove the chips around the annular cutter, then re-start. Failure to remove chips may result in a blockage or cracked teeth.

