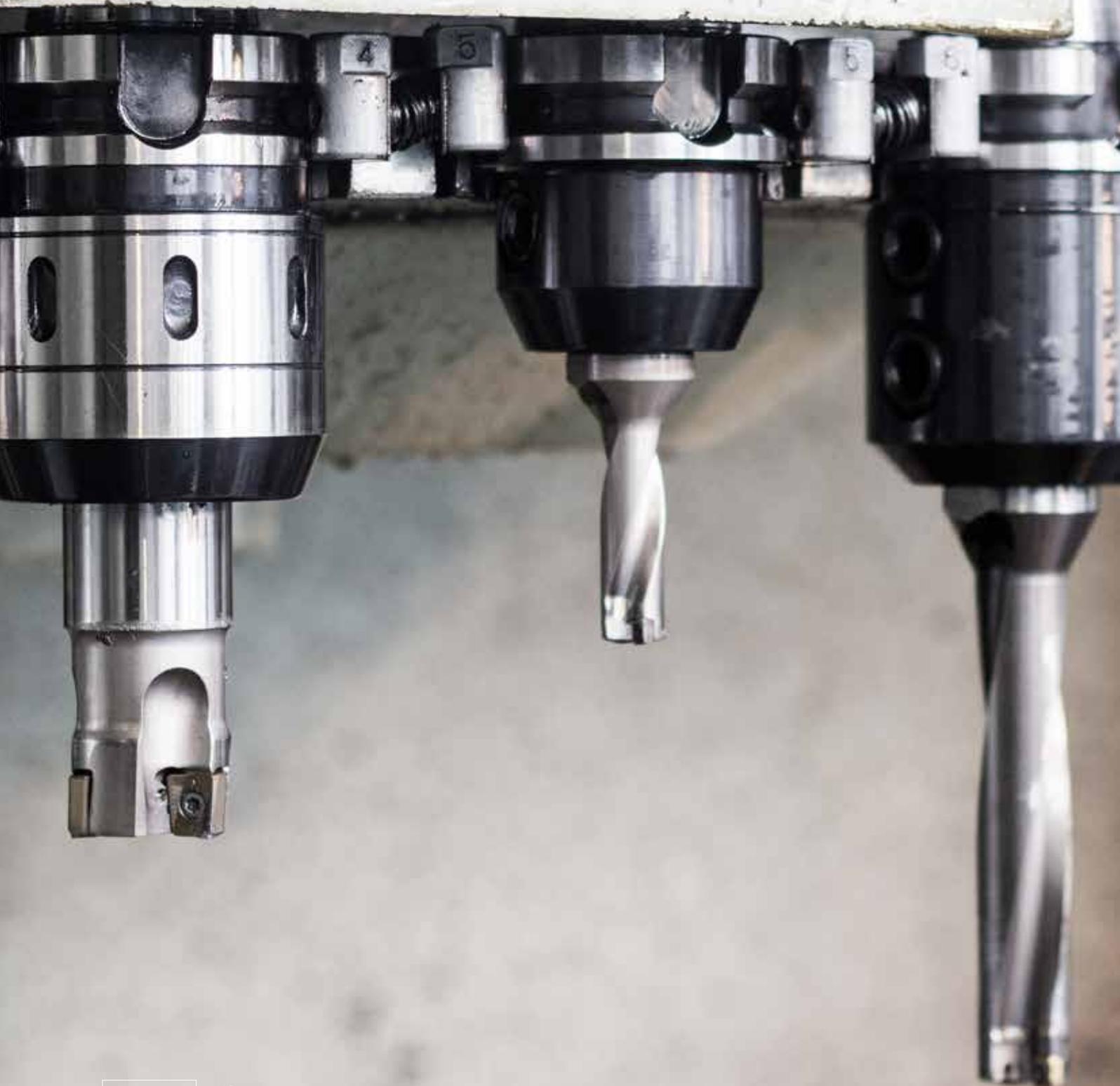
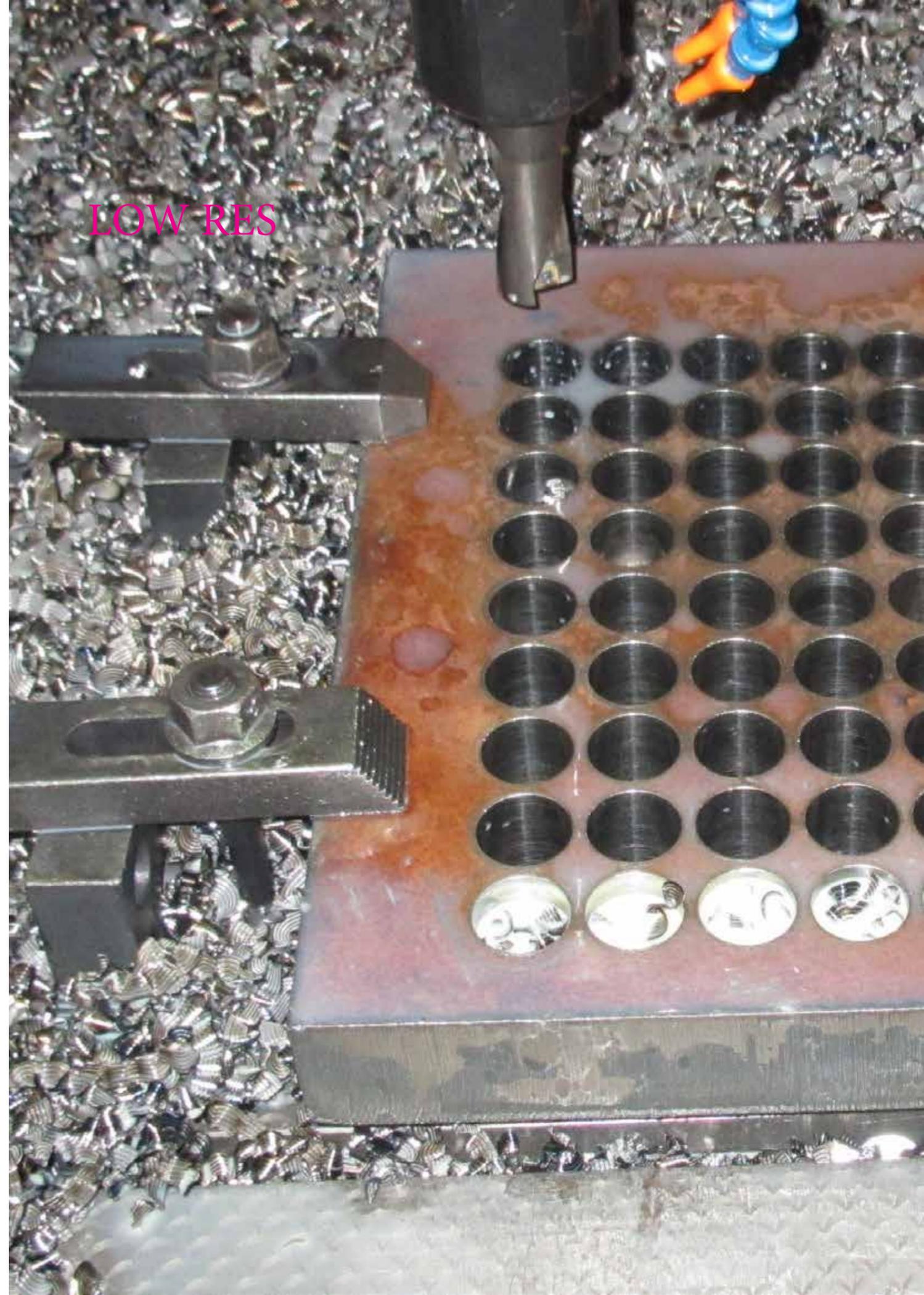


Bearbeitung von Strenx™ und Hardox®



Inhalt

Einleitung	4
Werkzeuglieferanten mit denen wir arbeiten und die wir empfehlen	5
Empfehlungen zum Bohren	6
Empfehlungen zum Versenken & Senken	11
Empfehlungen zum Geschwindschneiden	13
Empfehlungen zum Fräsen	15
Abhilfen und Lösungen für Bohren und Fräsen	20
Empfehlungen zum Drehen	22
Resultate unserer eignen Tests	23
Werkzeug Empfehlungen für Hardox und Strenx	24



Einleitung

Hardox Verschleißbleche und Strenx extrahochfestes Konstruktionsblech kann man mit spanschneidenden Werkzeugen aus Schnellarbeitsstahl (HSS) oder Hartmetall (HM) bearbeiten. In dieser Broschüre geben wir Tipps zu Schneidedaten und Werkzeugwahl. Wir behandeln auch andere Faktoren, die bei schneidender Bearbeitung zu beachten sind. Die Vorschläge wurden durch eigene Versuche mit Werkzeugen verschiedener Fabrikate und in Zusammenarbeit mit führenden Werkzeugproduzenten erarbeitet.

TYPISCHE EIGENSCHAFTEN VON HARDOX AND STRENX

	Härte in Brinell (HBW)	Härte in Rockwell (HRC)	Zugfestigkeit, Rm (N/mm ²)
Strenx 700	-260	-24	-860
Strenx 900	-300	-29	-935
Strenx 960	-320	-32	-990
Strenx 1100	-430	-43	-1340
Strenx 1300	-500	-49	-1580
Hardox HiTuf	-350	-35	-1080
Hardox 400	-400	-40	-1250
Hardox 450	-450	-44	-1400
Hardox 500	-500	-49	-1580
Hardox 550	-550	-52	-1760
Hardox 600	-600	-55	-1940
Hardox Extreme	-675	-62	-

Werkzeuglieferanten mit denen wir arbeiten und die wir empfehlen



Empfehlungen zum Bohren

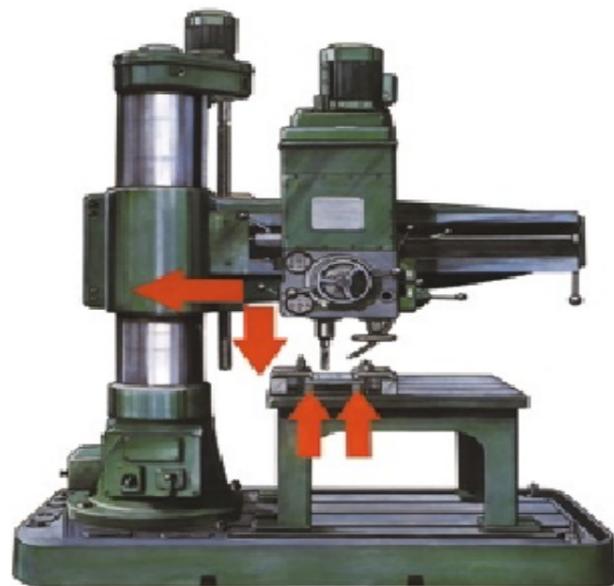
HSS-BOHREN

Das ausschließliche Nutzen von HSS Bohrern

Verwenden Sie bei instabilen Maschinenbedingungen ausschließlich HSS Bohrer, wobei HSS Bohrer nur bis zu 500 brinell ist. Sind die Maschinenbedingungen gut haben Sie mehrere Möglichkeiten wie den Vollhartmetallbohrer / Bohrer mit auswechselbaren Köpfen oder Wendepaltenbohrer .

EMPFEHLUNGEN ZUR VERRINGERUNG DER VIBRATION UND VERLÄNGERUNG DER STANDZEIT DES BOHRERS

- Abstand zwischen Bohrer und Maschinensäule so gering wie möglich halten
- Abstandhalter zwischen Bohrer und Maschinensäule so gering wie möglich halten.
- Abstandhalter aus Holz vermeiden.
- Das Werkstück fest einspannen und möglichst nahe an den Abstandhaltern bohren
- Abstand zwischen Bohrerspitze und Ausleger durch kurze Maschinenspindel und kurzen Bohrer so gering wie möglich halten.
- Kurz vor dem Durchstoßen den Vorschub kurz ausschalten - das Spiel und die Federung in der Maschine können sonst den Bohrer beschädigen. Den Vorschub wieder einschalten, wenn sich die Maschine entspannt hat.
- Reichlich Kühlwasser verwenden.



	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	~ 18	~ 15	~ 7	~ 5
Bohr Ø	Vorschub, f [mm/U] / Drehzahl, n [U/min]			
5	0,06/1150	0,06/950	0,05/445	0,04/280
10	0,12/570	0,11/475	0,10/220	0,08/140
15	0,17/380	0,16/320	0,15/150	0,12/95
20	0,24/290	0,23/240	0,20/110	0,16/70
25	0,30/230	0,29/190	0,25/90	0,20/55
30	0,36/190	0,35/160	0,30/75	0,24/45



	Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500
Vc (m/min)	~ 12	~ 9	~ 7	~ 5
Bohr Ø	Feedrate, fn (mm/rev) and speed (rpm)			
5	0,07/760	0,06/570	0,05/445	0,04/280
10	0,10/380	0,11/475	0,10/225	0,08/140
15	0,16/250	0,16/190	0,15/150	0,12/95
20	0,23/190	0,23/140	0,20/110	0,16/70
25	0,29/150	0,29/115	0,25/90	0,20/55
30	0,35/125	0,35/95	0,30/75	0,24/45

Formeln & Definitionen

$$Vc = \pi \times d \times \frac{n}{1000}$$

$$vf = n \times fn$$

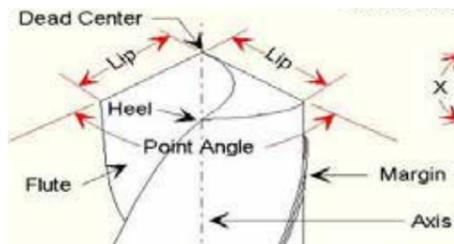
$$n = \frac{Vc \times 1000}{\pi \times d}$$

$$\pi = 3,14$$

Vc=Schnittgeschwindigkeit (m/min)
n=Geschwindigkeit (rpm)
fn=Drehzahl (mm/rev)
vf=Vorschub (mm/min)
d=Fräsdurchmesser

EMPFEHLUNG ZUM BOHREN VON PLATTEN UNTER 8 MM.

1. Eine gute Unterfläche ist wichtig, andernfalls kann es zu Federwirkungen kommen.
2. Wendebohren ist die erste Wahl, da man in der Peripherie anfängt zu schneiden und nicht so hohen Druck wie beim Vollhartmetallbohrer aufbaut.
3. Wenn der Bohrdurchmesser über $\varnothing 10$ und mit einem Spitzwinkel von 118 bis 140°, ist es sehr wichtig, eine Platte unter der Platte zu haben, da die Bohrspitze durch die Bodenfläche brechen wird, bevor man genug Unterstützung der Marge hat, da es andernfalls zu Unrundheiten und unterdimensionierten Löchern kommen kann (siehe Bild)
4. Gehen Sie weiter runter um die Schnittgeschwindigkeit V_c zu erhöhen, insbesondere mit Wendeschneidbohrern.



VOLLHARTMETALLBOHRER

Für stabile Maschinenbedingungen und mit Innenkühlung. Die einzige Art von Bohrmaschine, die für Hardox Extreme geeignet ist.



		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300			
V_c (m/min)		70-100	60-90	40-60	35-50			
f_n (mm/rev)		min-max	min-max	min-max	min-max			
Durchmesser	Diameter	0,03-0,06	0,03-0,06	0,03-0,05	0,03-0,05			
	5,01-10,0	0,06-0,12	0,06-0,12	0,05-0,11	0,05-0,10			
	10,01-15,0	0,12-0,18	0,12-0,18	0,11-0,16	0,10-0,15			
	15,01-20,0	0,18-0,25	0,18-0,24	0,16-0,22	0,15-0,19			
		Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600	Hardox Extreme
V_c (m/min)		60-80	50-70	40-60	35-50	30-40	25-35	18-25
f_n (mm/rev)		min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max
Durchmesser	3,0-5,0	0,03-0,06	0,03-0,06	0,03-0,05	0,03-0,05	0,03-0,05	0,02-0,04	0,02-0,04
	5,01-10,0	0,06-0,12	0,06-0,12	0,05-0,11	0,05-0,10	0,05-0,09	0,04-0,08	0,04-0,08
	10,01-15,0	0,12-0,17	0,12-0,16	0,11-0,15	0,10-0,14	0,09-0,13	0,08-0,13	0,08-0,12
	15,01-20,0	0,17-0,22	0,16-0,21	0,15-0,20	0,14-0,18	0,13-0,17	0,13-0,16	0,12-0,15

*Bohrungen 7x Dc, Vorschub reduzieren ~20 %
 *Bohrungen mit externer Kühlung, reduzieren die Geschwindigkeit und Vorschub ~ 20 %

WENDEPLATTENBOHRER

Für stabile Maschinenverhältnisse mit Innenkühlung.

* Wichtig ist die Nutzung von so kurzen Bohrern wie Möglich; Empfehlung gilt für 2XD.

		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300		
V_c (m/min)		100-150	80-140	50-90	40-70		
f_n (mm/rev)		min-max	min-max	min-max	min-max		
Durchmesser	12,0-20,0	0,04-0,10	0,04-0,10	0,04-0,10	0,04-0,08		
	20,01-30,0	0,06-0,12	0,06-0,12	0,06-0,12	0,04-0,10		
	30,01-44,0	0,06-0,14	0,06-0,14	0,06-0,14	0,06-0,12		
	44,01-63,5	0,08-0,16	0,08-0,16	0,08-0,16	0,08-0,14		
		Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600
V_c (m/min)		70-130	60-120	50-90	40-70	35-55	30-50
f_n (mm/rev)		min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max
Durchmesser	12,0-20,0	0,04-0,10	0,04-0,10	0,04-0,10	0,04-0,08	0,04-0,08	0,04-0,06
	20,01-30,0	0,06-0,12	0,06-0,12	0,06-0,12	0,04-0,10	0,04-0,10	0,04-0,08
	30,01-44,0	0,06-0,14	0,06-0,14	0,06-0,14	0,06-0,12	0,06-0,12	0,06-0,10
	44,01-63,5	0,08-0,16	0,08-0,16	0,08-0,16	0,08-0,14	0,08-0,14	0,06-0,12

* Die Schnittdaten für Wendeschneidbohrer wurden in Zusammenarbeit mit Sandvik Coromant formuliert. Empfehlung ist nicht geeignet für Hardox Extreme.



BOHREN MIT AUSTAUSCHBAREN BOHRKÖPFEN

Für stabile Maschinenverhältnisse mit Innenkühlung.

		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300		
V_c (m/min)		70-100	60-90	40-60	35-50		
f_n (mm/rev)		min-max	min-max	min-max	min-max		
Durchmesser	7,5-12,0	0,08-0,13	0,08-0,13	0,07-0,11	0,06-0,10		
	12,01-20,0	0,13-0,22	0,13-0,22	0,11-0,15	0,10-0,14		
	20,01-25,0	0,22-0,28	0,22-0,27	0,15-0,20	0,14-0,18		
	25,01-33,0	0,28-0,37	0,27-0,36	0,20-0,28	0,18-0,24		
		Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600
V_c (m/min)		60-80	50-70	40-60	35-50	30-40	25-35
f_n (mm/rev)		min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max
Durchmesser	7,5-12,0	0,08-0,13	0,08-0,12	0,07-0,11	0,06-0,10	0,05-0,08	0,04-0,07
	12,01-20,0	0,13-0,22	0,12-0,20	0,11-0,15	0,10-0,14	0,08-0,12	0,07-0,11
	20,01-25,0	0,22-0,27	0,20-0,25	0,15-0,20	0,14-0,18	0,12-0,16	0,11-0,14
	25,01-33,0	0,27-0,36	0,25-0,33	0,20-0,28	0,18-0,24	0,16-0,22	0,14-0,18

* Nicht geeignet für Hardox Extreme



SCHNITTGESCHWINDIGKEITSEMPFEHLUNG FÜR CHAMDRILL / SUMOCHAM AN INSTABILEN MASCHINEN.



Mit diesem Werkzeugkonzept und mit einigermaßen guten Maschinenbedingungen, kann dies eine gute Lösung für Kunden sein, die viele Löcher mit diesem Maschinentyp machen müssen. Der Bohrvorgang wird fast um das dreifache beschleunigt im Vergleich zu dem von uns empfohlenen HSS Bohrer. Alle Empfehlungen der Schnittdaten basieren auf den Testergebnissen die wir mit unserer Radialbohrmaschine gesammelt haben. Chamdrill mit austauschbaren Bohrköpfen (mehr Information zu diesem Werkzeug am Ende der Boschüre).

* Wenn die Bohrmittel am Anfang schlecht sitzt, empfehlen wir Ihnen den Bohrer per Hand zu zentrieren, da ansonsten das Risiko besteht, dass der Bohrkopf bricht (insbesondere mit einem Bohrer Ø mehr als 15 mm).

* 4 Resultate unseres Tests.



Hx 450	Ø	Vc	rpm	fn	mm/min	nr of holes	Chamdrill vs HSS
16 mm	8,5	13,3	500	0,11	56	400	2,6 times faster
Hx 450	Ø	Vc	rpm	fn	mm/min	nr of holes	Chamdrill vs HSS
25 mm	14,2	15,8	355	0,17	60	270	2,6 times faster
Hx 500	Ø	Vc	rpm	fn	mm/min	nr of holes	Chamdrill vs HSS
12 mm	14,2	11,1	250	0,11	28	300	2,5 times faster
Hx 500	Ø	Vc	rpm	fn	mm/min	nr of holes	Chamdrill vs HSS
30 mm	25,0	9,8	125	0,17	21	107	1,9 times faster

	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500
Vc (m/min)	12 - 22	10 - 18	8 - 14
fn (mm/rev)	min-max	min-max	min-max
Durchmesser	7,5-11,5	0,08-0,12	0,08-0,12
	12,0-17,5	0,12-0,18	0,12-0,18
	18,0-25,9	0,13-0,24	0,11-0,20

* Typ des Werkzeughalters den wir empfehlen und während des Tests verwendet haben.



EMPFEHLUNGEN ZUM VERSENKEN UND SENKEN

Senken und Plansenken funktionieren am besten mit der Benutzung von Werkzeugen vom Werkzeughersteller Ganlund, die auswechselbare Einsetze haben. Benutzen Sie immer einen Drehpiloten und Kühlung. Die folgende Tabelle zeigt Schrauben und die Artikelnummer des Werkzeuges.

Reduzieren Sie die Schnittdaten um bis zu 30% im Senkbohren.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	70-100	40-80	20-50	15-45
fn (mm/rev)	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20
Diameter	Geschwindigkeit (rpm)			
18,0-26,0	855-1770	490-1415	245-885	185-795
26,0-38,0	590-1225	335-980	170-610	125-550
38,0-47,0	475-840	270-670	135-420	100-380
47,0-60,0	370-680	210-540	105-340	80-305



	Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600	Hardox Extreme
Vc (m/min)	30-80	25-70	20-50	15-45	12-40	10-35	*5-15
fn (mm/rev)	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20	0,05-0,15
Diameter	Geschwindigkeit (rpm)						
18,0-26,0	365-1415	305-1240	245-885	185-795	145-710	120-620	60-265
26,0-38,0	250-980	210-855	170-610	125-550	100-490	85-430	40-185
38,0-47,0	200-670	170-585	135-420	100-380	80-335	65-295	35-125
47,0-60,0	160-540	130-475	105-340	80-305	65-270	50-240	25-105

* Plansenken ist nicht geeignet für Hardox Extreme



VERSENKEN & SENKEN: TABELLE FÜR SCHRAUBEN



Size	Artikelnummer	Ø Schraubenkopf
M8	0KV9-18,0	16
M10	0KV9- 20,5 / 1KV9- 20,0	20
M12	0KV9- 25,0 / 1KV9- 26,0	24
M14	1KV9- 30,0	27
M16	1KV9- 30,0 / 2KV9- 32,0	30
M20	2KV9- 38,0	36
M24	2KV9- 40,0	39



Size	Artikelnummer	Ø Schraubenkopf
M10	0WHV- 18,0	16
M12	0WHV- 20,0 / 1WHV- 20,0	18
M14	0WHV- 23,0 / 1WHV- 23,0	21
M16	1WHV- 26,0	24
M20	1WHV- 32,0	30
M24	1WHV- 38,0 / 2WHV- 38,0	36
M30	2WHV-47,0	45



WHV



KV9



EMPFEHLUNGEN ZUM GEWINDEBOHREN

Mit den richtigen Werkzeugen können in alle Hardox- und Strenx- Stähle bis zu 500 Brinell Gewinde gebohrt werden. Wir empfehlen 4-schneidrige Bohrer, die den hohen Drehmomenten beim Gewindebohren in hartem Material widerstehen können. Beim Gewindebohren in Hardox und Strenx empfehlen wir Gewindeöl oder Gewindefett als Schmiermittel.

	Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500
Vc (m/min)	6-10	4-8	3-5	2,5-3,5
Size	Geschwindigkeit (rpm)			
M5	380-640	255-510	-	-
M6	320-530	210-425	210-320	-
M8	240-400	160-320	160-240	100-140
M10	190-320	125-255	125-190	80-110
M12	160-265	105-210	105-160	65-95
M14	135-225	90-180	90-135	57-80
M16	120-200	80-160	80-120	50-70
M20	95-160	65-125	65-95	40-55
M24	80-135	55-105	50-80	30-45
M27	70-120	45-95	45-70	30-40
M30	65-105	40-85	40-65	25-35
	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	10-12	7-10	3-5	2,5-3,5
Size	Geschwindigkeit (rpm)			
M5	635-765	445-635	-	-
M6	530-640	370-530	210-320	-
M8	400-480	280-400	160-240	100-140
M10	320-380	225-320	125-190	80-110
M12	265-320	185-265	105-160	65-95
M14	225-275	160-225	90-135	57-80
M16	200-240	140-200	80-120	50-70
M20	160-190	110-160	65-95	40-55
M24	130-160	90-135	50-80	30-45
M27	120-140	80-120	45-70	30-40
M30	105-125	75-105	40-65	25-35



Tap for through holes



Tap for blind holes

Emuge Franken ist ein Werkzeuglieferant der die von uns empfohlenen Werkzeughalter zum Gewindebohren führt.



Floting chuck for drilling/CNC machines.



Soft syncro chuck for CNC machine.

Size	Pitch	Drill Ø min-max
M4	0,7	3,3-3,4
M5	0,8	4,2-4,3
M6	1	5,0-5,1
M8	1,25	6,8-6,9
M10	1,5	8,5-8,7
M12	1,75	10,25-10,5
M14	2	12-12,3
M16	2	14-14,3
M20	2,5	17,5-18
M24	3	21-21,5
M27	3	24-24,5
M30	3,5	26,5-27,0

GEWINDEFÄSEN EMPFEHLUNGEN

Zum Gewindefräsen ist eine CNC Maschine notwendig, die sich gleichzeitig auf der X, Y und Z Achse bewegt. Der Werkzeuglieferant kann Sie bei der Programmierung der CNC Maschine unterstützen.



	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	100-130	80-110	50-70	40-60
fz (mm/tooth)	0,03-0,06	0,03-0,06	0,02-0,05	0,02-0,05

	Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600	Hardox Extreme
Vc (m/min)	70-100	60-80	50-70	40-60	35-55	30-40	25-35
fz (mm/tooth)	0,03-0,06	0,02-0,05	0,02-0,05	0,02-0,05	0,02-0,04	0,01-0,03	0,01-0,03



GEWINDEBOHR- & FRÄSEMPFEHLUNEN

- Gewindebohrer für Sacklöcher haben eine kürzere Lebensdauer durch den kleineren Knerdurchmesser
- Before tapping, make sure that the predrilled hole is in good conditions (don't use worn out drills).
- Use always coated taps.
- Hardox 550 bis Hardox Extreme erfordert Gewindefräsen.
- Verwenden Sie zwei Durchläufe zum Gewindefräsen.
- Stellen Sie sicher, dass das Kühlmittel Mischung zwischen 8-10% liegt.
- Wir empfehlen Gleichlaufräsen.



- Positionieren Sie das Schneidwerkzeug nicht in der Mitte (zur linken), um dicke Späne beim Eintritt zu erreichen und dicke Späne am Austritt zu verhindern.
- Vermeiden Sie das Schneiden durch die Mittellinie des Schneiders, da dies Vibrationen erzeugen kann.
- Fräsen Sie immer nach unten (Gleichlaufräsen)
- Die Eingriffsbreite beim Planfräsen sollte bei 75-80 % des Fräserdurchmessers liegen.
- Verwenden Sie im Schneideverfahren Rollen.
- Trockenfräsen wird empfohlen, wenn Einsatz verwendet wird.
- if the machine power is low use a coarse pitch cutter.
- Verwenden Sie immer gute Klemmtechnik.
- Beim Fräsen von brenngeschnittenen Kanten sollte der erst Schnitt mindestens 2 mm tief, also weit genug unter die harte Außenhaut der geschnittenen Kante gehen.



FORMELN & DEFINITIONEN

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d} \quad \pi = 3,14$$

$$V_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \quad V_c = \text{Schnittgeschwindigkeit (m/min)}$$

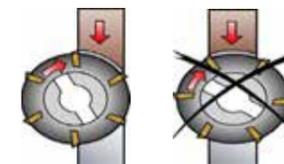
$$v_f = n \times f_n \quad n = \text{Geschwindigkeit (rpm)}$$

$$f_z = \frac{v_f}{n \times z_n} \quad f_n = \text{Drehzahl (mm/rev)}$$

$$z_n = \text{Anzahl der Schneiden}$$

$$d = \text{Fräsdurchmesser}$$

$$a_p = \text{Schnitttiefe (mm)}$$



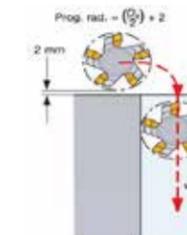
Wenn Sie das Werkstück mit einem Walzverfahren in das Schmiedeverfahren einführen, beträgt die Dicke der Späne am Austritt immer Null und hilft dabei, die Lebenszeit des Werkzeugs zu verlängern.



"Roll-In" Verfahren



Gerade Einführen ins Werkstück



WENDEPLATTENGÜTEN ZUM FRÄSEN

P	ISO	ANSI	
P	01	C8	▲
	10	C7	
	20		
	30	C6	
	40		
M	50	C5	▼
	10		▲
	20		
	30		
K	40		▼
	01	C4	▲
	10	C3	
	20	C2	
H	30	C1	
	40		▼
	01	C4	▲
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	▼

WERKSTÜCKMATERIAL

P	ISO P= Stahl
M	ISO M = Rostfreierstahl ISO
K	K = Gusseisen
H	ISO H = Gehärteter Stahl

▲ = Verschleißfestigkeit

▼ = Härte

*Beispiel eingefügt Klasse 1030.

The last 2 numbers in the insert grade indicate were in this scale the insert belong, if the insert have wear or toughness resistance.

PLANFRÄSEMPFEHLUNG MIT 45° EINSTELLWINKEL.

Unter sehr stabilen Maschinenbedingungen und starrem Aufbau ist die Wendeplattensorte P10 besser geeignet bei allen Fräsarbeiten mit Einsatz, insbesondere für Hardox 600 und Hardox Extreme. Dann kann die Schnittgeschwindigkeit um etwa 80-100% erhöht werden.

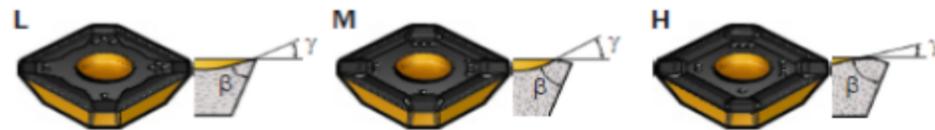
Empfehlung für die durchschnittliche Maschinenbedingungen.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300			
Vc (m/min)	200-250	180-220	110-150	100-140			
Vorschub (fz)	min-max	min-max	min-max	min-max			
Einlegen Klasse P30	0,15-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35			
	Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600	Hardox Extreme
Vc (m/min)	140-180	120-160	110-150	100-140	70-90	50-70	30-50
Vorschub (fz)	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max
Einlegen Klasse 0,10-0,25 P30	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20



WENDEPLATTENGEOMETRIE

Die Makrogeometrie wirkt sich auf viele Parameter des Schneidprozesses aus. Ein Einsatz mit starken Schneiden kann bei höheren Lasten arbeiten, aber es werden auch höhere Schnittkräfte erzeugt, und somit mehr Energie verbraucht und mehr Wärme erzeugt.



Parameter	L	M	H
Kantenstärke			
Schnittkräfte			
Energieverbrauch			
Max. Spannstärke			
Wärmeerzeugung			

← Gering Mittel Hoch →

** Verwenden Sie Einsätze Klasse P30-50 mit Licht Schneidgeometrie und einem groben Gewindesteigungs-Schneider. Wenn die Maschine fast leer ist und mit instabilen Maschinenzuständen.

PLANFRÄSEN EMPFEHLUNGEN MIT RUNDPLATTEN

Runde Einsätze haben eine starke Schneidkanten und sind gut zu verwenden, wenn die Oberfläche Löcher und Hohlräume etc. hat.

Empfehlungen für durchschnittliche Maschinenbedingungen.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300			
Vc (m/min)	200-250	180-220	110-150	100-140			
Vorschub (fz)	min-max	min-max	min-max	min-max			
Einlegen Klasse P30	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25			
	Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600	Hardox Extreme
Vc (m/min)	140-180	120-160	110-150	100-140	70-90	50-70	30-50
Vorschub (fz)	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max
Einlegen Klasse 0,10-0,25 P30	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,20	0,10-0,20



ECKFRÄSEN EMPFEHLUNG MIT 90° EINSTELLWINKEL

Empfehlungen für durchschnittliche Maschinenbedingungen



	Strenx 700		Strenx 900/960		Strenx 1100		Strenx 1300	
Vc (m/min)	200-250		180-220		110-150		90-130	
Vorschub (fz)	min-max		min-max		min-max		min-max	
Einsatz Klasse P30	0,12-0,25		0,12-0,25		0,12-0,25		0,12-0,25	
	Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600	Hardox Extreme	
Vc (m/min)	140-180	120-160	110-150	100-140	70-90	50-70	30-50	
Vorschub (fz)	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	
Einsatz Klasse P30	0,12-0,25	0,12-0,25	0,12-0,25	0,12-0,25	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20	

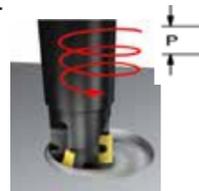
BOHRBEARBEITUNG MIT HOHEM VORSCHUB (CIRCULAR RAMPING)

Circular ramping (also called helical interpolation, spiral interpolation, can be an alternative to hole making instead for drilling. It is a simultaneous movement in a circular path (X and Y) together with an axial feed (Z) with a defined pitch (P) and to manage circular ramping a CNC machine is necessary.

Empfehlung

- Verwenden Sie Druckluft um die Metallspäne zu entfernen.
- Immer nach unten Fräsen / Gleichlaufräsen.
- P = Steigung mm/rev.
- Max. Steigung mit Plattengröße 09 ist 1,2 mm.
- Max. Steigung mit Plattengröße 14 ist 2,0 mm.

Circular ramping



Empfehlungen für durchschnittliche Maschinenbedingungen

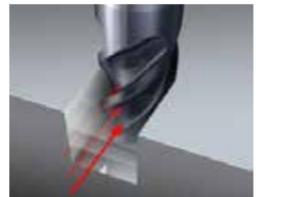
	Strenx 700		Strenx 900/960		Strenx 1100		Strenx 1300	
Vc (m/min)	200-250		180-220		110-150		100-140	
Vorschub (fz)	min-max		min-max		min-max		min-max	
Eingelegte Größe P30	0,15-0,35		0,15-0,35		0,15-0,35		0,15-0,35	
	Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600	Hardox Extreme	
Vc (m/min)	140-180	120-160	110-150	90-130	70-90	50-70	35-50	
Vorschub (fz)	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	
Eingelegte Größe 09	0,4-2,0	0,4-2,0	0,4-2,0	0,4-2,0	0,4-2,0	0,4-2,0	0,4-2,0	
Eingelegte Größe 14	0,5-3,0	0,5-3,0	0,5-3,0	0,5-3,0	0,5-3,0	0,5-3,0	0,5-3,0	

Vorschub (fz) und Steigung/rev sind empfohlen für Coromill 210 von Sandvik Coromant.

ENDFRÄS EMPFEHLUNG FÜR FESTES HARTMETALL WERKZEUG.

Schlitzfräsen Empfehlung

	Strenx 700		Strenx 900/960		Strenx 1100		Strenx 1300	
Vc (m/min)	95-120		85-110		70-95		45-70	
Vorschub (fz)	min-max		min-max		min-max		min-max	
	3,0-6,0	0,01-0,035	0,01-0,03	0,01-0,03	0,01-0,03	0,01-0,025	0,01-0,025	
Durchmesser	8,0-12,0	0,04-0,07	0,04-0,07	0,04-0,07	0,03-0,06	0,03-0,05	0,03-0,05	
	14,0-20,0	0,07-0,10	0,07-0,10	0,07-0,10	0,06-0,08	0,05-0,07	0,05-0,07	
	Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600	Hardox Extreme	
Vc (m/min)	80-105	75-100	70-95	45-70	40-65	30-40	20-30	
Vorschub (fz)	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	
	3,0-6,0	0,01-0,03	0,01-0,03	0,01-0,03	0,01-0,025	0,01-0,02	0,005-0,015	0,005-0,01
Durchmesser	8,0-12,0	0,04-0,07	0,03-0,06	0,03-0,06	0,03-0,05	0,03-0,045	0,02-0,03	0,015-0,025
	14,0-20,0	0,07-0,10	0,06-0,09	0,06-0,08	0,05-0,07	0,05-0,065	0,03-0,04	0,025-0,035



Schlitzfräsen Empfehlung

Ap (Schnitttiefe) max 0.5x D

ECKFRÄSEN EMPFEHLUNG

	Strenx 700		Strenx 900/960		Strenx 1100		Strenx 1300	
Vc (m/min)	210-240		180-210		160-190		120-150	
Vorschub (fz)	min-max		min-max		min-max		min-max	
	3,0-6,0	0,02-0,05	0,02-0,04	0,02-0,04	0,02-0,04	0,015-0,035	0,015-0,035	
Durchmesser	8,0-12,0	0,07-0,10	0,06-0,09	0,06-0,09	0,06-0,09	0,05-0,07	0,05-0,07	
	14,0-20,0	0,10-0,14	0,10-0,13	0,10-0,13	0,10-0,12	0,08-0,10	0,08-0,10	
	Hardox HiTuf	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 500	Hardox 550	Hardox 600	Hardox Extreme	
Vc (m/min)	190-220	180-210	160-190	120-150	80-110	70-100	60-90	
Vorschub (fz)	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	
	3,0-6,0	0,02-0,05	0,02-0,04	0,02-0,04	0,015-0,035	0,01-0,035	0,01-0,03	
Durchmesser	8,0-12,0	0,06-0,10	0,06-0,09	0,06-0,09	0,05-0,07	0,04-0,07	0,04-0,06	
	14,0-20,0	0,10-0,13	0,10-0,13	0,10-0,12	0,08-0,10	0,08-0,10	0,06-0,08	



Eckfräsen Empfehlung

ap (die gesamte Schnittlänge verwenden)

ae (radiale Schnitttiefe) max 0.1 x D

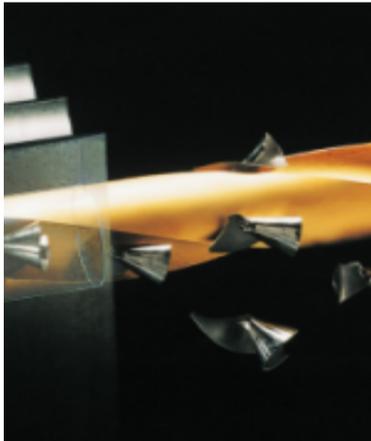
* Wenn Sie die Möglichkeit haben, sollten Sie ausschließlich Druckluft verwenden, um die Späne zu entfernen und die Fräsaufnahme für Werkzeug über Ø 10 verwenden.



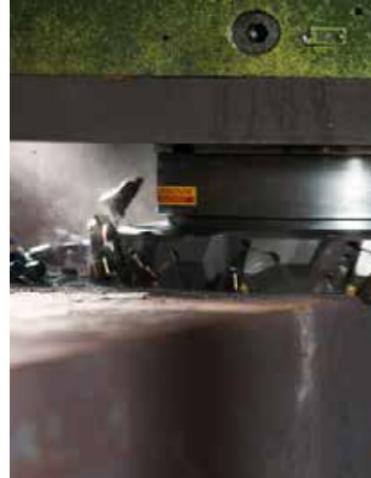
Coromill 210

ABHILFE UND LÖSUNGEN ZUM BOHREN UND FRÄSEN

BOHREN

Kurze Lebensdauer von Hartmetallwerkzeug	● ● ● ● ● ● ● ●
Kurze Lebensdauer von HSS Werkzeug	● ● ● ● ● ● ● ●
Vibration	● ● ● ● ● ● ● ●
Abnutzung an der Schneikante / Rand	● ● ● ● ● ● ● ●
Abnutzung an der Querschneide / Bohrzentrum	● ● ● ● ● ● ● ●
Asymmetrische Löcher	● ● ● ● ● ● ● ●
Kleine Abplatzungen an den Schneidkanten	● ● ● ● ● ● ● ●
Chip-Aufbau in den Bohrer Flöten	● ● ● ● ● ● ● ●
Abspalten an der Ecke der Schneidkanten	● ● ● ● ● ● ● ●
Löcher zu groß / klein	● ● ● ● ● ● ● ●
	<p>Wählen Sie eine härtere zementierte Hartmetall Sorte.</p> <p>Erhöhen Sie den Kühlmitteldurchsatz und reinigen Sie die Kühlmittelbohrungen des Bohrers.</p> <p>Überprüfen Sie, ob die richtige HSS oder zementierte Hartmetallsorte verwendet wird.</p> <p>Überprüfen Sie die Richtlinie für die Schnittdaten.</p> <p>Check the toolholders and the totally indicated run-out.</p> <p>Verbessern Sie den Aufbau des Werkzeugstücks / reduzieren Sie langen Werkzeugaufbau</p> <p>Erhöhen Sie die Schnittgeschwindigkeit.</p> <p>Verringern Sie die Schnittgeschwindigkeit.</p> <p>Erhöhen Sie den Vorschub.</p> <p>Verringern Sie den Vorschub.</p>

FRÄSEN

Landverschleiß	● ● ● ● ● ● ● ●
Kraterverschleiß	● ● ● ● ● ● ● ●
Plastik Verformung Schneidkantenaufbau	● ● ● ● ● ● ● ●
Spänestau	● ● ● ● ● ● ● ●
Kleines Abplatzen an der Schneidkante	● ● ● ● ● ● ● ●
Kurze Lebensdauer am Schneider/Einsatz	● ● ● ● ● ● ● ●
Vibration	● ● ● ● ● ● ● ●
Nicht genug PS / Drehmoment	● ● ● ● ● ● ● ●
	<p>Position des Schneidzentrums siehe Seite 10.</p> <p>Reduzieren Sie die Schnittgeschwindigkeit.</p> <p>Erhöhen Sie die Schnittgeschwindigkeit.</p> <p>Reduzieren sie den Vorschub.</p> <p>Erhöhen Sie den Vorschub.</p> <p>Use a coarse-pitch cutter.</p> <p>Verwenden Sie kleinere Schneider und Einsätze mit positiven Licht Schneidgeometrie, siehe Seite 11.</p> <p>Reduzieren Sie die Schnitttiefe.</p> <p>Überprüfen Sie die Einstellungen des Schneiders.</p> <p>Benutzen Sie einen härteren Einsatzgrad.</p> <p>Verwenden Sie einen verschleißfesten Einsatzgrad.</p>

DREHEMPFEHLUNGEN

Die unten aufgeführten Schneidedaten gelten für zähe Hartmetallgüten. Diese sind bei Arbeitsgängen erforderlich, wo Stöße vorkommen können, z.B. beim Andrehen von Blech mit brenngeschnittenen Kanten.

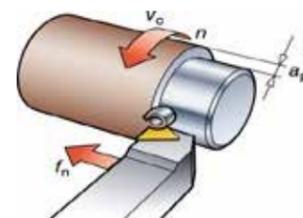
Güteklasse Drehzahl	P25 / C6	P35 / C6-C7	K20 / C2
fn (mm/rev)	0,1 - 0,4 - 0,8	0,1 - 0,4 - 0,8	0,1 - 0,3
Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)			
Strenx 700	285-195-145	230-150-100	-
Strenx 900/960	130-90-70	105-65-45	-
Strenx 1100	130-90-70	105-65-45	-
Strenx 1300	-	-	100-80
Hardox HiTuf	130-90-70	105-65-45	-
Hardox 400	130-90-70	105-65-45	-
Hardox 450	130-90-70	105-65-45	-
Hardox 500	-	-	100-80

Bei erhöhtem Vorschub Schnittgeschwindigkeit verringern.

Formeln & Definitionen

$V_c = \pi \times d \times n / 1000$
 $n = V_c \times 1000 / \pi \times d$
 $v_f = n \times d$
 $a_p = \dots$

V_c =Schnittgeschwindigkeit (m/min)
 n =Geschwindigkeit (rpm)
 f_n =Drehzahl (mm/rev)
 v_f =feedrate (mm/min)
 d =Fräsdurchmesser Ø
 a_p =Schnitttiefe (mm)



ERGEBNISSE UNSERER EIGENEN TESTS

MASCHINEN, DIE WÄHREND DES TESTS VERWENDET WURDEN

VMC FADAL 4020 HT Modell 1997

- Spindeltyp ISO 40 Kegel
- Mit Spindelkühlung
- Spindeldrehzahl max. 10,000 rpm
- Spindelmotor 16,8 kw
- Drehmoment 303Nm. CSEPEL RF 50 Modell 1970



- (Radialbohrmaschine)
- Spindeltyp Morsekegel 4
- Spindeldrehzahl 45-2000
- Spindelmotor 4 kw.



* Hardox 500	Werkzeug Manigley	Bohr Ø	Ø	Vc	Gewindetiefe	Insgesamt
Gewindebohren / Durchgangslöcher	105/4 DUO	21,5	M24	3,4	40 mm	48
* Hardox 500	Werkzeug	Ø	Vc	fn	Bohrtiefe	Insgesamt
Bohren / Durchgangslöcher	HSS Co 5% X-Alcr	18	5	0,17	30 mm	33
Hardox 500	Werkzeug	Ø	Vc	fn	Bohrtiefe	Insgesamt
Bohren / Durchgangslöcher	EF dril	10,4	40	0,1	30 mm	875
Hardox 500	Werkzeug Manigley	Bohr Ø	Ø	Vc	Bohrtiefe	Insgesamt
Gewindebohren / Durchgangslöcher	105/4 DUO	10,4	M12	3	30 mm	161
Hardox 600	Werkzeug	Ø	Vc	fn	Bohrtiefe	Insgesamt
Bohren / Durchgangslöcher	ChamDrill	18	30	0,1	30 mm	180
Hardox Extreme	Werkzeug	Ø	Vc	fn	Bohrtiefe	Insgesamt
Bohren / Durchgangslöcher	MPS1 (DP 1021)	12	25	0,1	25 mm	403

Getestet mit Bohrmaschine



WERKZEUGEMPFEHLUNG FÜR HARDOX UND STRENX

BOHREN: HARDOX UND STRENX

Hochgeschwindigkeitsstahlbohrer legiert mit 8 % cobalt (HSS-Co 8 %).

Anbieter: Alpen-MayKestag, Austria
www.alpenmaykestag.com



Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
HSS -E Co 8 Taper Shank Drills, WN 103	832xxxx	8,0-40,0

Hochgeschwindigkeitsstahlbohrer legiert mit 8 % cobalt (HSS-Co 8 %).

Anbieter: Witec, Germany
www.witec-tools.de



Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
TYPE WITEC MN	2-135 15 VAP	10,0-40,0

Hochgeschwindigkeitsstahlbohrer legiert mit 8 % cobalt

(HSS-Co 8 %). Anbieter: Somta, South Africa
www.somta.co.za

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
MTS Armour Piercing drill	261xxxx	10,0-50,0

Hochgeschwindigkeitsstahlbohrer legiert mit Cobalt
(Bohrer COBALT™S™+X-ALCR DIN1897N HARDOX STUB) Lieferant: Izar, Spain
www.izartool.com



Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Ref 1054	32xxx	2,0-12,0

Hochgeschwindigkeitsstahlbohrer legiert mit Cobalt (Bohrer COBALT™S™+X-ALCR TAPER STUB) Anbieter: Izar, Spain
www.izartool.com

Werkzeug	Artikel	Durchmesser
Ref 1054	xxxxx	14,0-30,0



Hochgeschwindigkeitsstahlbohrer legiert mit 8 % cobalt (HSCo - 8 %)

Anbieter: Presto tools, England
www.presto-tools.co.uk

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Armour Piercing drill (APX)	11211 xx.xx	5,0-32,0



Vollhartmetallbohrer

Anbieter: Emuge Franken, Germany
www.emuge.de/english

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
EF-Drill-STEEL	TA203344.xxxx	2,8-16,0



Vollhartmetallbohrer

Anbieter: Sandvik Coromant AB, Sweden
www.sandvik.coromant.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Cordrill R840 Delta C	R840-xxxx-30-A1A	3,0-20,0



Vollhartmetallbohrer

Anbieter: Granlund Tool AB, Sweden
www.granlund.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
THUNDER / T80	T80-xx.x	10,0-30,0



Vollhartmetallbohrer

Anbieter: Mitsubishi, Japan
www.mitsubishicarbide.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
MPS1 (DP 1021)	MPS1-xxxxS	3,0-20,0





Vollhartmetallbohrer

Für Härtegrade 450 brinell und geringer, andernfalls M-geometri.

Anbieter: Seco, Sweden

www.secotools.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Seco Feedmax	* SD203A-12,0-36-12R1	2,0-20,0

* Beispiel für Ø 12



Vollhartmetallbohrer

Anbieter: WNT, Germany

www.wnt.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
WTX-UNI	11780	3,0-25,0



Vollhartmetallbohrer

Anbieter: Hoffmann-Group, Germany

www.hoffmann-group.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Garant 122500	122500	1,0-20,0



Bohrer mit austauschbaren Bohrköpfen

Bohrkopf Klasse: IDI SG IC908

Anbieter: Iscar, Israel

www.iscar.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Chamdrill	DCM xxx-xxx-xxA-3D	7,5-25,9



Bohrer mit austauschbaren Bohrköpfen

Bohrkopfklasse: ICP IC 908

Supplier: Iscar, Israel

www.iscar.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
SumoCham	DCN xxx-xxx-xxA-3D	6,0-32,0

Bohrer mit austauschbaren Bohrköpfen

Bohrkopfklasse: P-geometry (HB 7530)

Anbieter: Hoffmann-Group, Germany

www.hoffmann-group.com

Werkzeug	Artikel	Durchmesser
HiPer-Drill	DCN xxx-xxx-xxA-3D	13,0-32,75



Bohrer mit austauschbaren Bohrköpfen

Bohrkopfklasse: P-geometry (PM 4234) M-geometrie (MM 2234) für Hardox 600

Anbieter: Sandvik Coromant AB, Sweden

www.sandvik.coromant.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
CoroDrill 870	870-xxxx-xxxx	10,0-33,0



Wendeplattenbohrer

Wendeplattengüten: Center insert LM 1044

Peripheral insert LM 4044 Anbieter: Sandvik

Coromant, Sweden www.sandvik.coromant.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
CoroDrill 880	880-Dxxxxxxx-xx	12,0-63,0



Wendeplattenbohrer

Insert grade: T250D with P1 geometry

Anbieter: Seco, Sweden

www.secotools.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Perfomax	SD503-xx.x-xxR7	15,0-59,0



Senken: Hardox und Strenx

Verwenden Sie zum Senken Wendeschneidplatten und mit

Einsatzklassen die immer auf H enden.

Anbieter: Granlund Tool, Sweden

www.granlund.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
WHV counterbore	XWHV-xx.x	18,0-75,0



Senken: Hardox und Strenx

Verwenden Sie zum Senken Wendeschneidplatten und mit Einsatzklassen die immer auf H enden.

Anbieter: Granlund Tool, Sweden www.granlund.com



Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
KV countersink	xKV9-xx.x	20,5-60,0

Gewindeschneiden in Hardox und Strenx

Gewindebohrer für Durchgangslöcher

HSSE-PM tap with TiCN coating

Anbieter: Manigley, Switzerland www.manigley.ch



Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
105/4 DUO	433xx	M3-M30

Bohrer für Sacklöcher

HSSE-PM Bohrer mit TiCN

Durchwichtung. Anbieter: Manigley, Switzerland www.manigley.ch



Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
131/3 DUO	433xx	M3-M36

Bohrer für Durchgangslöcher

HSS-E-PM mit CoolTop Beschichtung

Anbieter: Sandvik Coromant, Sweden www.sandvik.coromant.com



Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
CoroTap 200	E324 / E326	M3-M20

Bohrer für Durchgangslöcher

HSSE-PM mit TiAlN Beschichtung

Anbieter: Hoffmann-Group, Germany www.hoffmann-group.com



Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Garant 132065	132065-Mxx	M3-M16

Bohrer für Durchgangslöcher

HSSE-PM with TiCN coating Suplier:

BASS, Germany

www.bass-tools.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
VARIANT 1/2 TIH	1088XX	M2-M16



Gewindefräsen: Hardox und Strenx

Hartmetallgewindefräser mit TiCN Beschichtung

Anbieter: Emuge Franken, Germany

www.emuge.de/english

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
GF-VZ-VHM-R15-1KZ-HB	GFB35106.xxxx	M6-M24



Hartmetallgewindefräser mit TiCN-Beschichtung

Anbieter: Emuge Franken, Germany

www.emuge.de/english

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
GSF-VHM 2D IKZ-HB	GF333106.xxxx	M3-M16



Schaftfräser: Hardox und Strenx

Hartmetallschaftfräser mit Siron-A Beschichtung

Anbieter: Seco, Sweden

www.secotools.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
JS 554 Siron-A	JS554xxxx	3,0-25,0



Fräsen mit Einsatz: Hardox und Strenx

Stirnfräsen mit Coromill 345

Lieferant: Sandvik Coromant, Sweden

www.sandvik.coromant.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Coromill 345	345-xxxxx-13x	40-250





Planfräsen mit Coromill 300

(Runden Einsätzen)

Anbieter: Sandvik Coromant, Sweden
www.sandvik.coromant.com

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Coromill 300	R300-xxxxx-xxx	10-200

Schulter / Stirnfräsen mit Coromill 490

Anbieter: Sandvik Coromant, Sweden
www.sandvik.coromant.com



Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Coromill 490	490-xxxx-xxx	20-250



Bohrarbeiten mit hohen Vorschubfräsen

Anbieter: Sandvik Coromant, Sweden
www.sandvik.coromant.com

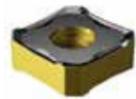


Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Coromill 210	R210-xxxx-xxx	25-160

Einsatzklasse: Hardox und Strenx

Benutzen Sie Einsatzklasse P1030 bei durchschnittlichen Maschinenbedingungen; mit sehr stabilen Maschinen und mit einem starren Maschinenaufbau ist die Einsatzklasse P1010 empfehlenswerter, speziell bei mehr als 500 brinell.

Anbieter: Sandvik Coromant, Sweden
www.sandvik.coromant.com



Werkzeug	Artikelnummer/Einsatzklasse	Wendeplattengeometrie
Coromill 210	R210-xxxxx-Px 1010	M
	R210-xxxxx-Px 1030	M
Coromill 300	R300-xxxx-Px 1010	L-M-H
	R300-xxxx-Px 1030	L-M-H
Coromill 345	345R-1305x-Px 1010	L-M-H
	345R-1305x-Px 1030	L-M-H
Coromill 490	490R-xxxxx-Px 1010	L-M
	490R-xxxxx-Px 1030	L-M-H

Tragbare Magnetbohrmaschinen Rotabroach Scorpion

mit dieser Art von tragbaren Magnetbohrern ist es möglich, bis zu Hardox 500 zu bohren.

Anbieter: Rotabroach, United Kingdom
www.rotabroach.co.uk/

Werkzeug	Artikelnummer	Durchmesser
Rotabroach Scorpion (Model CM 500)	TCT cutter for Hardox (core drill)	12-100



SSAB ist weltweit der führende Hersteller von hochfesten Stählen mit hohem Mehrwert.

Das Unternehmen liefert Produkte, die in enger Zusammenarbeit mit seinen Kunden weiterentwickelt wurden, um robustere, leichtere, tragfähigere und langlebigere Konstruktionen zu ermöglichen. SSAB beschäftigt global 9200 Mitarbeiter in über 50 Ländern und unterhält Produktionsanlagen in Schweden und den USA. SSAB ist an der Stockholmer NASDAQ-OMX-Börse notiert.

Wenn Sie weitere Informationen wünschen, kontaktieren Sie uns oder besuchen Sie

unsere Homepage www.ssab.com.



DaMa. Tech GmbH

LVF [X] [V] [V] [S] [V] [S] [S] [B] [S] [B] [A] [R] [T] [N] [E] [R]

Negrellstraße 1
A-4650 Lambach
Austria

+43 7202 70041
+43 7202 70042
office@damatech.com

