



Anwendung von Forum Blechsälbohrern



Forum Blechsälbohrer wurden konzipiert für das gratfreie Bohren bei Blechen, Röhren und Profilen. Das Werkzeug ist geeignet für Materialstärken ab 0,1 mm. Die robuste Konstruktion weist einen großen Spanwinkel, einen kleinen Freiwinkel und einen Spezialhinterschliff auf.

Forum Blechsälbohrer können auf regelbaren Handbohrmaschinen oder auf Ständerbohrmaschinen eingesetzt werden. Es ist kein Ankörnen nötig – Bohrer verläuft nicht.

Drehzahlrichtwerte für Forum Sälbohrer

Material	Bau- stahl	CrNi- Stahl	Ne- Metall	Kunststoffe duroplastisch thermo- plastisch
Material- stärke Größe	Ø mm	0,1–2 mm n = min ⁻¹	0,1–1 mm n = min ⁻¹	0,1–5 mm n = min ⁻¹ bis 10 mm n = min ⁻¹
1	3–14	800–500	600–400	2000–1500
2	8–20	600–300	400–200	1500– 800
3	16–30	400–200	200– 10	1000– 500
4	26–40	300–150	100– 80	500– 300

Beim Bohren ist unbedingt auf gute Schmierung zu achten.

Material	Bau- stahl	CrNi- Stahl	Ne- Metall	Kunststoffe duroplastisch thermo- plastisch
Material- stärke Größe	Ø mm	0,1–2mm n = min ⁻¹	0,1–1 mm n = min ⁻¹	0,1–5 mm n = min ⁻¹ bis 10 mm n = min ⁻¹
5	36–50	200–100	80– 50	30–200
6	46–60	100– 50	50	200–100
A	4–22,5	450–250	200–100	1000–700
L	4–30	400–200	200–100	1000–500

Blechsälbohrer Seite 1/54.

Anwendung von Forum Stufenbohrern



Mit Forum Stufenbohrern werden zylindrische Bohrungen erzeugt, die gleichzeitig von der nächsten Stufe entgratet werden. Ein Forum Stufenbohrer kann einen ganzen Spiralbohrersatz ersetzen. Anbohren und Ankörnen entfallen, der Forum Stufenbohrer kömt selbst an. Der gewünschte Lochdurchmesser lässt sich durch Zählen der einzelnen Stufen leicht bestimmen bzw. kann durch unsere Laserskalierung (DBGM) abgelesen werden. Durch verschiedene Baugrößen mit genau abgestimmten Durchmessern können z. B. exakte Löcher für PG-Verschraubungen hergestellt werden.

Forum Stufenbohrer können auf regelbaren Handbohrmaschinen eingesetzt werden. Wir empfehlen aber auf stationären Bohrmaschinen zu bohren. Die Werkzeuge sind axial und radial hinterschliffen und können vor der Schneidbrust nachgeschliffen werden.

Drehzahlrichtwerte für Forum Stufenbohrer

Ø mm	Bau- stahl	CrNi- Stahl	Ne- Metall	Kunststoffe
4–12	800–500	400–250	1500–1000	2000–1500
14–20	500–300	250–150	1000– 600	1500– 800
21–30	300–200	150–100	600– 400	800– 500

Ø mm	Bau- stahl	CrNi- Stahl	Ne- Metall	Kunststoffe
30–40	200–150	100–70	400–300	500–350
40–50	150–100	70–50	300–200	350–250
50–60	100– 50	50	200–100	250–150

Beim Bohren ist unbedingt auf gute Schmierung zu achten.

Stufenbohrer Seite 1/56.

Forum Kegelsenker/Forum Kegelsenker-Bit



Weisen Span- und Freiwinkel auf, die nahezu bei allen in der Metallbearbeitung vorkommenden Werkstoffen saubere und glatte Senkungen erzeugen. Sollten in Extremfällen die Ergebnisse nicht ausreichend sein, so sind wir gerne bereit, durch

Senkversuche verbesserte Lösungen anzubieten. Beim Einsatz unserer Forum Kegelsenker und Forum Senk-Bits werden erfahrungsgemäß bessere Werte bei kleinen Drehzahlen und größeren Vorschüben erzeugt.

Werkstoff	Schnitt- geschwindigkeit v _c m/min	Vorschub S (mm/U) für Senker					Kühl- u. Schmiermittel	
		5	10	16	25	40		63
Stahl unlegiert bis 700 N/mm ²	20– 28	0,05– 0,7	0,09–0,12	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,25	0,25–0,36	Emulsion
Stahl unlegiert bis 900 N/mm ²	18– 25	0,04–0,05	0,06–0,08	0,09–0,12	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,28	Emulsion
Stahl unlegiert bis 1250 N/mm ²	6– 10	manuell	0,04–0,06	0,07–0,09	0,09–0,11	0,11–0,14	0,14–0,18	Emulsion
Stahl nicht rostend	5– 12	manuell	0,04–0,06	0,07–0,09	0,09–0,11	0,11–0,14	0,14–0,18	Emulsion
Grauguss bis 200 HB	14– 25	0,07–0,10	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,25	0,25–0,32	0,25–0,32	trocken
Grauguss bis 240 HB	8– 14	0,06–0,09	0,10–0,12	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,25	0,25–0,36	trocken
Kupfer- und Cu-Legierung	36– 50	0,04–0,09	0,10–0,12	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,25	0,25–0,36	Emulsion od. Schneidöl
Messing kurzspanend MS 58	50– 80	0,08–0,11	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,25	0,25–0,32	0,32–0,40	Emulsion od. Schneidöl
Messing langspanend MS 63	30– 50	0,08–0,11	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,25	0,25–0,32	0,32–0,40	Emulsion od. Schneidöl
Alu-Legierung, langspanend	40– 80	0,08–0,11	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,25	0,25–0,32	0,32–0,40	Emulsion
Alu-Leg., kurzspanend + Silumin	25– 50	0,06–0,09	0,10–0,12	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,25	0,25–0,36	Emulsion
Magnesium-Legierungen	60–100	0,10–0,14	0,16–0,20	0,20–0,25	0,25–0,32	0,32–0,40	0,40–0,50	trocken (kein Wasser)
Kunststoffe (Thermoplaste)	20– 40	0,05–0,08	0,09–0,12	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,25	0,25–0,36	Pressluft
Kunststoffe (Duroplaste)	10– 20	0,04–0,06	0,07–0,09	0,10–0,12	0,12–0,16	0,16–0,20	0,20–0,25	Pressluft

Kegelsenker ab Seite 1/62.

Einsatzrichtwert für Zapfensenker-Kombinationssystem



Schnittdaten	Werkstoff	Schnittgeschwindigkeit V_c	Vorschub f
HSS/E Senker	Niedrig legierter Stahl z. B. C45	20–25 m/min	0,12–0,25 mm/U (kleine Durchmesser = niedriger Vorschub, große Durchmesser = hoher Vorschub)
	Hoch legierter Stahl z. B. 42CrMo4V	12–15 m/min	
	Rostfreie Stähle X10CrNiS189	6–10 m/min	
	Kupfer und Messing	20–30 m/min	
	Aluminium	20–40 m/min	
HM Senker	Grauguss	50 m/min	
	Messing	50 m/min	

Bei Durchmessern unter 17 mm ist es ratsam, die Vorschubwerte niedriger als in der Tabelle zu wählen. Die obigen Werte sind generell als Richtwerte anzusehen, stabile Bearbeitungsverhältnisse und ordnungsgemäße Werkzeuge werden vorausgesetzt. Es wird empfohlen, mit einem mittleren Vorschubwert vorsichtig zu beginnen und diesen je nach Ergebnis anzupassen.

GFS Zapfensenker-Kombinationssystem



Schnittgeschwindigkeit (m/min)

Zugfestigkeit N/mm ²		HSS	HM	WP
Stahl	< 600	15–35	60–130	70–130
Stahl	<1000	12–22	40–110	60–100
Stahl	>1000	5–15	30– 90	45– 90
Stahlguss		10–20	30– 90	45– 90
Chromnickelstahl/Nirosta/V4a usw.		6–15	20– 60	30– 60
Grauguss		10–30	40–100	70–110
Alu und Alulegierungen		40–80	100–300	100–200
Messing		20–60	50–150	80–200

Die genannten Werte beziehen sich auf die Festigkeit von normalen Baustählen. Bei Sonderstählen, legierten Werkzeugstählen, hitzebeständigen Stählen usw. ist besonders der hohe Verschleißwert zu beachten und die Schnittgeschwindigkeit entsprechend herabzusetzen.

Vorschub	Senker < Ø 16 mm	ca. 0,12 mm/U
	Senker Ø 17–25 mm	ca. 0,15 mm/U
	Senker Ø 26–40 mm	ca. 0,20 mm/U

Darüber je nach Festigkeit und Zusammensetzung des zu bearbeitenden Werkstoffes, jedoch in der Regel 0,15 bis 0,3 mm/U (Aluminium bis 0,5 mm/U). Außerordentlich wichtig ist gute Kühlung. Die Schnittgeschwindigkeit darf nicht zu niedrig gewählt werden, da sonst Bruchgefahr besteht. Es ist auch immer zu prüfen, ob die Bohrung dem Führungzapfen entspricht, d. h. der Führungzapfen muss sich leicht in der Bohrung bewegen lassen.

Bei Grauguss oder Messing empfehlen wir vorzugsweise die Verwendung von hartmetallbestückten Senkern. Bei Baustählen, Werkzeugstählen, Chromnickelstählen usw. sind die Senker aus HSS zu bevorzugen.

Die Beschichtung mit Hartstoffschichten, wie TiN, TiCN oder TiAlN, kann in vielen Fällen sinnvoll sein und wird von uns angeboten. Hierdurch können sich bei gleichbleibenden Schnittwerten die Schneidleistungen erhöhen.

Allgemeines

Es ist ganz besonders darauf zu achten, dass die jeweils passende Größe für den Bearbeitungsvorgang gewählt wird. Günstig auf die Leistung wirkt sich aus, wenn der größtmögliche Spannschaft und der größtmögliche Führungzapfen eingesetzt werden kann. Für die Bearbeitung von schwer zerspanbaren Materialien, ist es z. B. nicht ratsam, den Halter mit dem kleinsten Spannschaft mit dem größten Senker zu kombinieren (z. B. Halter 0MK1/Senker Ø 16,5 oder Halter 1MK2/Senker Ø 27,5).

Die Befestigung des Werkstückes auf der Maschine muss beim Arbeiten mit dem GFS Zapfensenker stabil sein, eine mangelhafte Befestigung des Werkstückes wirkt sich negativ auf die Schneidleistung aus. Da es sich um eine Schrupperspannung handelt, treten starke Schnittkräfte auf, die unter Umständen das Werkstück losreißen und zu einer Beschädigung sowohl des Werkzeuges als auch der Maschine führen können.

Bei der Arbeit mit GFS Werkzeugen sind sämtliche Sicherheitsvorschriften zu beachten, die Werkzeuge dürfen nur von geschultem Fachpersonal eingesetzt werden.

Zapfensenker-Kombinationssystem ab Seite 1/69.



Schnittgeschwindigkeit und Vorschub (Richtwert)

forum

Bearbeitungsrichtlinien für Forum HSS-E-Reibahlen

Werkstoff	Schnittg. = v_c Vorschub = f Drehzahl = n	Reibahlen-Durchmesser mm								
		5	8	10	15	20	25	30	40	50
Stahl bis 70 kp/mm ²	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	8-12 0,10 700	8-12 0,15 500	8-12 0,20 400	8-12 0,25 250	8-12 0,30 200	8-12 0,30 160	8-12 0,35 125	8-12 0,40 90	8-12 0,50 80
Stahl 70-90 kp/mm ²	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	6-8 0,10 500	6-8 0,15 400	6-8 0,20 350	6-8 0,25 220	6-8 0,30 160	6-8 0,30 125	6-8 0,35 90	6-8 0,40 80	6-8 0,50 65
Stahl über 90 kp/mm ²	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	4-6 0,08 400	4-6 0,10 300	4-6 0,15 250	4-6 0,20 160	4-6 0,25 125	4-6 0,25 100	4-6 0,30 80	4-6 0,35 65	4-6 0,40 50
Stahlguss bis 90 kp/mm ²	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	4-6 0,08 400	4-6 0,10 300	4-6 0,15 250	4-6 0,20 160	4-6 0,25 125	4-6 0,25 100	4-6 0,30 80	4-6 0,35 65	4-6 0,40 50
Stahlguss über 90 kp/mm ²	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	2-4 0,06 250	2-4 0,10 180	2-4 0,15 125	2-4 0,20 80	2-4 0,25 65	2-4 0,25 50	2-4 0,30 40	2-4 0,32 32	2-4 0,40 25
Grauguss Temperguss bis 200 HB	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	6-10 0,15 600	6-10 0,20 450	6-10 0,25 375	6-10 0,30 230	6-10 0,32 180	6-10 0,40 140	6-10 0,50 100	6-10 0,60 80	6-10 0,70 65
Grauguss Temperguss über 200 HB	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	4-6 0,10 400	4-6 0,15 300	4-6 0,20 250	4-6 0,25 160	4-6 0,25 125	4-6 0,32 100	4-6 0,40 80	4-6 0,50 65	4-6 0,60 50
Kupfer	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	8-12 0,15 700	8-12 0,20 500	8-12 0,20 400	8-12 0,25 250	8-12 0,30 200	8-12 0,32 160	8-12 0,35 125	8-12 0,40 90	8-12 0,50 80
Messing spröde MS 58	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	14-20 0,20 1000	14-20 0,25 800	14-20 0,30 500	14-20 0,35 300	14-20 0,40 250	14-20 0,40 200	14-20 0,45 180	14-20 0,50 125	14-20 0,60 90
Messing zäh ab MS 63	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	8-12 0,15 700	8-12 0,20 500	8-12 0,25 400	8-12 0,30 250	8-12 0,35 200	8-12 0,35 160	8-12 0,40 125	8-12 0,45 90	8-12 0,50 80
Titan- Legierungen	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	4-6 0,06 400	4-6 0,10 300	4-6 0,15 250	4-6 0,18 160	4-6 0,20 125	4-6 0,25 100	4-6 0,30 80	4-6 0,32 65	4-6 0,40 50
Leichtmetalle	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	14-20 0,15 1000	14-20 0,18 800	14-20 0,20 500	14-20 0,25 300	14-20 0,30 250	14-20 0,30 200	14-20 0,35 180	14-20 0,40 125	14-20 0,40 90
Silumin	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	8-12 0,15 700	8-12 0,18 500	8-12 0,20 400	8-12 0,25 250	8-12 0,30 200	8-12 0,30 160	8-12 0,35 125	8-12 0,40 90	8-12 0,40 80
Kunststoffe hart	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	4-6 0,20 400	4-6 0,25 300	4-6 0,30 250	4-6 0,35 160	4-6 0,40 125	4-6 0,45 100	4-6 0,45 80	4-6 0,50 65	4-6 0,50 50
Kunststoffe weich	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	6-10 0,25 600	6-10 0,30 450	6-10 0,35 375	6-10 0,40 230	6-10 0,45 180	6-10 0,50 140	6-10 0,55 100	6-10 0,60 80	6-10 0,60 65

Bearbeitungsrichtlinien für Forum Reibahlen in hartmetallbestückter Ausführung/Vollhartmetall

Stahl bis 70 kp/mm ²	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	10-15 0,15 800	10-15 0,18 600	10-15 0,20 450	10-15 0,25 280	10-15 0,30 230	10-15 0,30 180	10-15 0,35 150	10-15 0,40 100	10-15 0,50 80
Stahl 70 bis 90 kp/mm ²	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	8-12 0,12 700	8-12 0,15 500	8-12 0,15 400	8-12 0,18 250	8-12 0,20 200	8-12 0,20 160	8-12 0,25 125	8-12 0,30 90	8-12 0,40 80
Stahl über 90 kp/mm ²	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	6-10 0,08 600	6-10 0,10 450	6-10 0,12 375	6-10 0,15 230	6-10 0,18 180	6-10 0,20 140	6-10 0,25 100	6-10 0,30 80	6-10 0,40 65
Stahlguss bis 90 kp/mm ²	$v_c = \text{m/min}$ $f = \text{mm/U}$ $n = \text{min}^{-1}$	8-15 0,12 800	8-15 0,15 600	8-15 0,18 450	8-15 0,20 280	8-15 0,25 230	8-15 0,25 180	8-15 0,30 150	8-15 0,35 100	8-15 0,40 80

Fortsetzung nächste Seite