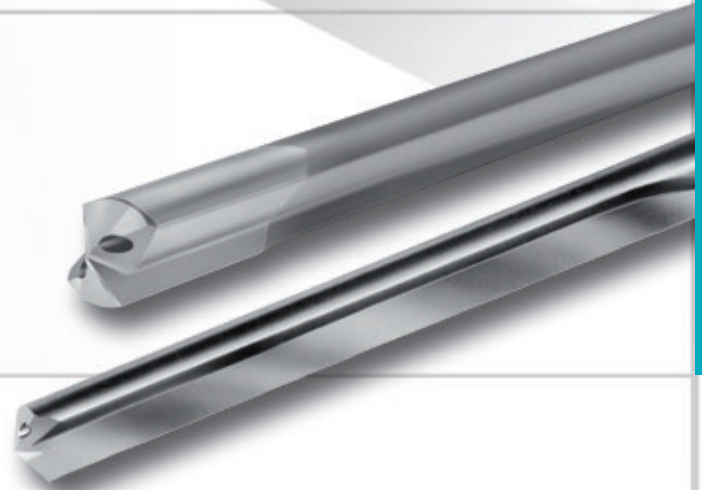


botek

TIEFBOHRSYSTEME
HARTMETALLWERKZEUGE

Zweilippenbohrer botek

Typ 120, 122
123, 125



Das Unternehmen botek

Tiefe und präzise Bohrungen herzustellen, ist eine technische Herausforderung im Bereich der Metallbearbeitung. Die Spezialisierung auf die Tiefbohrtechnologie war 1974 die Idee zur Gründung der botek Präzisionsbohrtechnik GmbH in Riederich.

In dem zu einem international agierenden Tiefbohrwerkzeug-Komplettanbieter gewachsenen Unternehmen, entwickeln und fertigen heute im Stammwerk 450 Mitarbeiter Einlippen- und Zweilippenbohrer, Tiefbohrwerkzeuge der Systeme BTA und Ejektor sowie Sonderwerkzeuge.

Ein komplettes Produktprogramm rund um die Tiefbohrbearbeitung und ein Team von hochqualifizierten und engagierten Zerspaltungsspezialisten machen botek zu einem kompetenten Partner für Automobilhersteller und deren Zulieferer, den Schiffsbau, die Hydraulikindustrie sowie den Motoren-, Getriebe- und Maschinenbau.



- Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen, welche wir als bekannt voraussetzen.
- Wir behalten uns Änderungen jeder Art vor, die aus technischer Weiterentwicklung resultieren. Diese können grundsätzlich nicht als Reklamation anerkannt werden.
- Änderungen, Druckfehler und Irrtum vorbehalten.

© botek Präzisionsbohrtechnik GmbH



Inhalte

- S. 2 Das Unternehmen botek
- S. 2 Geschäftsbedingungen, wichtige Hinweise
- S. 3 Inhalte

Werkzeuge

- S. 4 Vorteile – auf einen Blick
- S. 5 Anwendungsvoraussetzungen für Zweilippenbohrer

Zweilippenbohrer in Vollhartmetall-Ausführung

Typ 123

- S. 6 Typenübersicht
- S. 6 Werkzeugaufbau
- S. 6 Standardanschliff
- S. 7 Einspannhülsen (Übersicht)
- S. 8 Technische Informationen

Zweilippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf

Typ 120 / Typ 122 / Typ 125

- S. 9 Typenübersicht
- S. 9 Werkzeugaufbau
- S. 9 Standardanschliff
- S. 10 Einspannhülsen
- S. 11 Einspannhülsen
- S. 12 Technische Informationen

Technischer Anhang

- S. 13 Nachschleifanleitung für Standardanschliff Typ 120 / Typ 123
- S. 14 Service
- S. 15 Bearbeitungszubehör
- S. 16 Bearbeitungszubehör, Axial-Pulsator
- S. 17 Bohrungsqualität
- S. 18 Sicherheitshinweise

Anfrage / Bestellung

- S. 19 Formblatt für Anfrage oder Bestellung

Vorteile – auf einen Blick

1. Wirtschaftliche Herstellung von tiefen und präzisen Bohrungen.
2. Hohe Vorschübe aufgrund der 2-schneidigen Ausführung.
3. Gute Bohrungsqualität.
4. Hohe Prozesssicherheit.
5. Werkzeuglängen sind, je nach Werkzeugtyp und -Ø bis 1200 mm möglich.
6. Für den Einsatz auf Bearbeitungszentren und Tiefbohrmaschinen mit Hochdruck-Kühlschmierstoffanlage geeignet.
7. Auch Minimalmengenschmierung (MQL) unter bestimmten Voraussetzungen möglich.
8. Werkzeuge können horizontal und vertikal, mit drehendem Werkzeug, oder mit drehendem Werkstück sowie deren Kombination eingesetzt werden.
9. Werkzeuge sind nachschleifbar – bei botek oder in Ihrem Haus.
10. Besonders geeignet für kurzspanende Materialien wie z. B. AL-Legierungen und Guss.
11. Anschliffe mit Spanbrecher und Spanteiler für optimalen Spanbruch möglich.
12. Mit botek-Zusatzgerät „Axial-Pulsator“ können die Werkzeuge jetzt auch in Stahl und langspanenden Werkstoffen eingesetzt werden.
13. Mit botek-Zusatzgerät „Axial-Pulsator“, können noch höhere Vorschübe erzielt werden.

Axial-Pulsator



Um den Vorschub geradegenutzter Tiefbohrwerkzeuge zu maximieren, insbesondere in Stahl und langspanenden Werkstoffen, wurde von botek der Axial-Pulsator entwickelt.

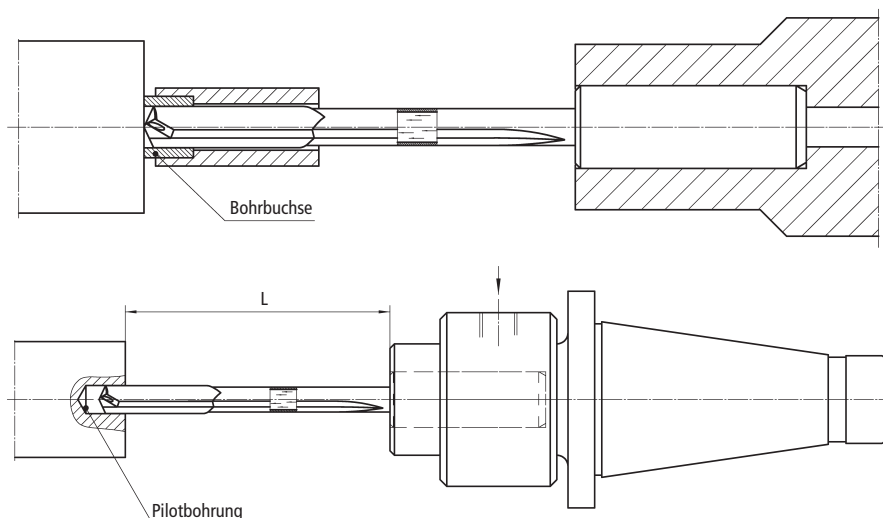
Weitere Informationen zum Axial-Pulsator finden Sie auf Seite 16.

Anwendungsvoraussetzungen für Zweilippenbohrer

Charakteristisch für das Zweilippen-Tieflochbohren ist, dass der Kühlschmierstoff durch die Kühlkanäle im Werkzeug zugeführt und zusammen mit den Spänen in den V-förmigen Nuten (Sicken) des Bohrschaftes aus der Bohrung herausgeführt wird.

Voraussetzung für erfolgreiches Tiefbohren sind:

1. Eine leistungsfähige Kühlschmierstoff- und Filteranlage mit einer Filterung von 20 µm bis 30 µm (je kleiner der Bohrungsdurchmesser, desto leistungsfähiger sollten Kühlschmierstoff- und Filteranlage sein).
2. Geeigneter Kühlschmierstoff, d.h. Tiefbohröl oder Emulsion (min. 10-12 % Konzentration mit Additiven) sollte in ausreichender Menge und Druck zur Verfügung stehen. Minimalmengenschmierung (MQL) ist unter bestimmten Voraussetzungen möglich.
3. Anbohrführung durch Bohrbuchse (Tiefbohrmaschine) oder Pilotbohrung am Werkstück (BAZ).



Der Zweilippenbohrer ist ein zweiseitiges Bohrwerkzeug ohne Selbstzentrierung. Beim Anbohren muss das Werkzeug durch eine Bohrbuchse oder eine Pilotbohrung geführt werden. Die Qualität der Anbohrführung beeinflusst die Standzeit der Werkzeuge und den Bohrungsmittenverlauf.

Richtwerte zur Anbohrführung


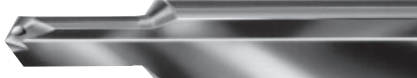
	Bohrbereich (mm)	Maße für die Anbohrführung (Pilotbohrung)	
		L (mm)	D (mm) ISO Toleranz F7
	2,800 – 6,000 mm	ca. 1,5 x D	+ 0,010 bis 0,022
	6,001 – 10,000 mm		+ 0,013 bis 0,028
	10,001 – 18,000 mm	ca. 1,0 x D	+ 0,016 bis 0,034
	18,001 – 32,000 mm		+ 0,020 bis 0,041

Für Präzisionsbohrungen empfehlen wir die ISO Toleranz G6 anzuwenden. Die in der Tabelle angegebenen Maße sind Richtwerte. ISO Toleranzfeld F8 nur bedingt möglich. Um bei Einfahren in die Pilotbohrung Ausbrüche zu vermeiden, ist je nach Bearbeitungsfall eine Einführphase „F“ empfehlenswert. Bitte beachten Sie die Anwendungshinweise auf Seite 18.

Zweilippenbohrer in Vollhartmetall-Ausführung (gerade genutet)

Typ 123

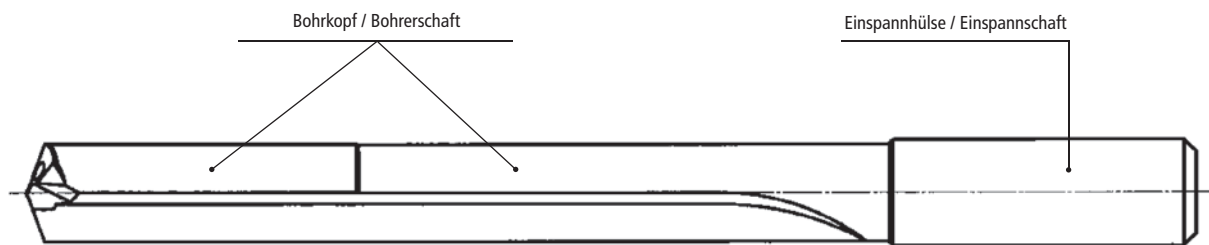
Typenübersicht

Typen	Werkzeug-Ø	
Typ 123 Zweilippenbohrer-Vollbohrwerkzeug/ Hochleistungs-Vierfasenbohrer in Vollhartmetall-Ausführung	Werkzeug-Ø 2,800 – 32,000 mm	
Typ 123-01 Zweilippen-Stufen-Vollbohrwerkzeug/ Gewindekernlochbohrer in Vollhartmetall-Ausführung Stufe 90°	Werkzeug-Ø 2,800 – 32,000 mm	
Typ 123-02 Zweilippen-Stufen-Vollbohrwerkzeug/ Gewindekernlochbohrer in Vollhartmetall-Ausführung Stufe 180°	Werkzeug-Ø 2,800 – 32,000 mm	

Typ 123 auf Wunsch auch mit PKD-Schneide lieferbar

Werkzeugaufbau

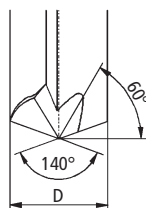
Bohrkopf und Bohrschaft werden aus einem Hartmetall-Rohling gefertigt. Dieses Werkzeug ist besonders prozesssicher und leistungsfähig. Höhere Standzeiten werden aufgrund geringer Torsionsschwingungen erreicht.



Standardanschliff




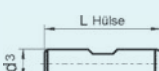

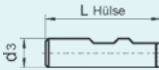


Veränderungen der Schneidengeometrie beeinflussen Bohrgrund, Bohrungstoleranz, Form der Späne, Kühlmitteldruck und -menge in der Bohrung sowie Oberflächenqualität der Bohrung, Bohrungsmittenverlauf und den Standweg. Im Laufe der Jahre wurden bei botek eine Vielzahl verschiedener Anschliffe zum Bohren unterschiedlicher Werkstoffe erfolgreich getestet.

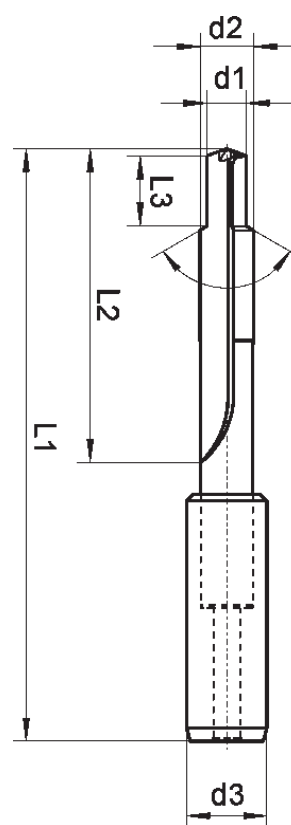
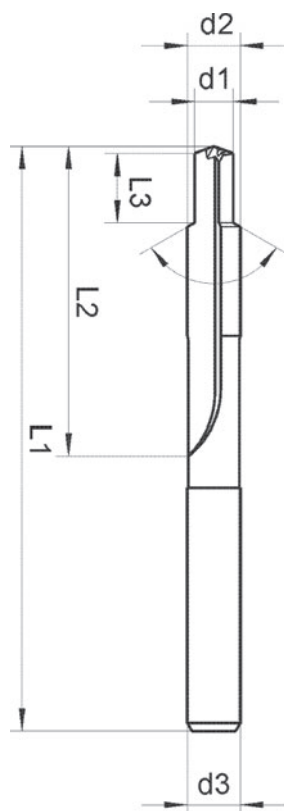
Die dabei gesammelten Erfahrungen sind Grundlage für die Entwicklung unseres Standard-Anschliffs. Mit diesem Anschliff können nahezu alle Bohraufgaben erfolgreich gelöst werden. Für das Tieflochbohren besonders langspanender und schwer zerspanbarer Werkstoffe sind in der Regel Sonder-Anschliffe, zum Teil mit Spanteiler/ Spanbrecher notwendig, die auf Anfrage von uns gefertigt werden.



→ Nachschleifanleitung siehe Seite 13.

Einspannhülsen

Einspannschäfte	d2 (bei Typ 123-00) d3 (bei Typen 123-01 und -02)	Einspannhülsen	d3 (mm)	L Hüse (mm)
DIN 6535 HAK 	6 8 10 12 14 16 18 20 25 32	DIN 6535 HAK 	10 12 16 20 25	40 45 48 50 56
DIN 6535 HBK 	6 8 10 12 14 16 18 20	DIN 6535 HBK 	10 12 16 20 25	40 45 48 50 56
	25 32		32 40	60 70
DIN 6535 HEK 	6 8 10 12 14 16 18 20 25 32	DIN 6535 HEK 	10 12 16 20 25 32 40	40 45 48 50 56 60 70
		Sonderhülsen	nach Zeichnung	nach Zeichnung



Bitte beachten:

- Schaftform DIN 6535 HAK ist Standard. Alle anderen Schaft- oder Hülsenausführungen nur auf Anfrage.
- Alle Schaftformen mit optimierter Schafttoleranz zur Aufnahme in Hydrodehnspannfutter.

Technische Informationen

Zweilippenbohrer in Vollhartmetall-Ausführung Typ 123

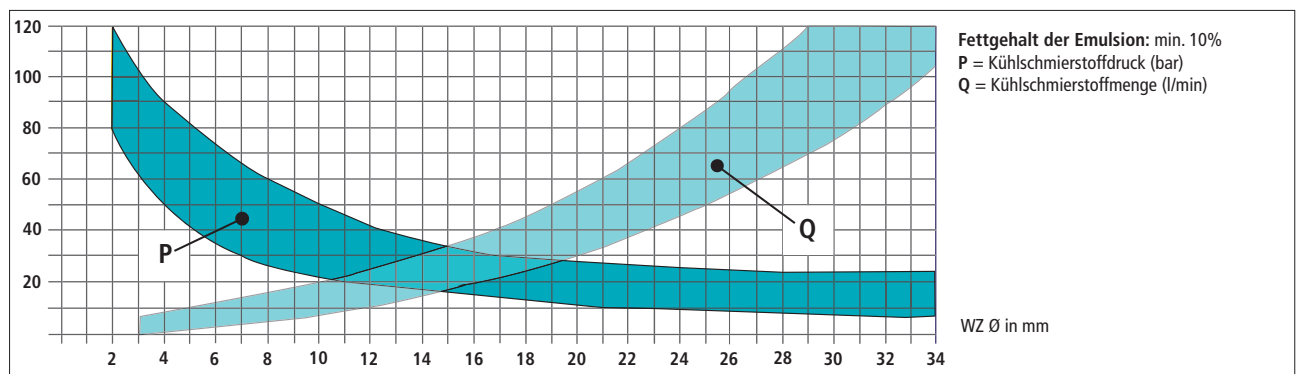
Richtwerte für den Einsatz von Vollhartmetall-Hochleistungs-Vierfasenbohrer mit Innenkühlung

Werkstoffgruppe	Festigkeit/Härte	Beispiele	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min), Anbohrwerte mit Pilotbohrung	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min), korrigierte Anbohrwerte ohne Pilotbohrung				Vorschub pro Umdrehung (mm), bezogen auf Werkzeugdurchmesser				
				3 x D	5 x D	8 x D	12 x D	3,0-4,99	5,0-7,99	8,0-11,99	12,0-15,99	16,0-20,0
Stahlguss	bis 600 N/mm ²	GS 38	30 - 60	27,0 - 54,0	24 - 48	21,0 - 42,0	18 - 36	0,05 - 0,15	0,05 - 0,20	0,10 - 0,22	0,10 - 0,25	0,10 - 0,28
	bis 700 N/mm ²	GS 52	25 - 50	22,5 - 45,0	20 - 40	17,5 - 35,0	15 - 30	0,04 - 0,10	0,05 - 0,16	0,05 - 0,19	0,08 - 0,20	0,08 - 0,22
	über 700 N/mm ²	GS 62	20 - 45	18,0 - 40,5	16 - 36	14,0 - 31,5	12 - 27	0,04 - 0,10	0,05 - 0,16	0,05 - 0,19	0,08 - 0,20	0,08 - 0,22
Gusseisen/Temperguss	bis 200 HB	GG 30	70 - 115	63,0-103,5	56 - 92	49,0 - 80,5	42 - 69	0,10 - 0,25	0,15 - 0,32	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45	0,30 - 0,50
		GGG 50	70 - 115	63,0-103,5	56 - 92	49,0 - 80,5	42 - 69	0,10 - 0,25	0,15 - 0,32	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45	0,30 - 0,50
		GTW 40	70 - 115	63,0-103,5	56 - 92	49,0 - 80,5	42 - 69	0,10 - 0,25	0,15 - 0,32	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45	0,30 - 0,50
	bis 250 HB	GG 30	60 - 95	54,0 - 85,5	48 - 76	42,0 - 66,5	36 - 57	0,10 - 0,20	0,12 - 0,25	0,15 - 0,35	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45
		GGG 50	60 - 95	54,0 - 85,5	48 - 76	42,0 - 66,5	36 - 57	0,10 - 0,20	0,12 - 0,25	0,15 - 0,35	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45
		GTW 40	60 - 95	54,0 - 85,5	48 - 76	42,0 - 66,5	36 - 57	0,10 - 0,20	0,12 - 0,25	0,15 - 0,35	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45
über 250 HB	GG 40	50 - 80	45,0 - 72,0	40 - 64	35,0 - 56,0	30 - 48	0,10 - 0,20	0,12 - 0,25	0,15 - 0,35	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45	
	GGG 70	50 - 80	45,0 - 72,0	40 - 64	35,0 - 56,0	30 - 48	0,10 - 0,20	0,12 - 0,25	0,15 - 0,35	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45	
	GTS 70	50 - 80	45,0 - 72,0	40 - 64	35,0 - 56,0	30 - 48	0,10 - 0,20	0,12 - 0,25	0,15 - 0,35	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45	
Hartguss	350 HB		20 - 55	18,0 - 49,5	16 - 44	14,0 - 38,5	12 - 33	0,04 - 0,10	0,06 - 0,12	0,08 - 0,15	0,08 - 0,15	0,10 - 0,20
	450 HB		20 - 55	18,0 - 49,5	16 - 44	14,0 - 38,5	12 - 33	0,04 - 0,10	0,06 - 0,12	0,08 - 0,15	0,08 - 0,15	0,10 - 0,20
NE-Schwermetalle		Kupfer	60 - 220	54,0-198,0	48 - 176	42,0-154,0	36 - 132	0,07 - 0,18	0,12 - 0,25	0,20 - 0,35	0,25 - 0,45	0,30 - 0,50
		Bronze	60 - 220	54,0-198,0	48 - 176	42,0-154,0	36 - 132	0,07 - 0,18	0,12 - 0,25	0,20 - 0,35	0,25 - 0,45	0,30 - 0,50
		Messing	60 - 220	54,0-198,0	48 - 176	42,0-154,0	36 - 132	0,07 - 0,18	0,12 - 0,25	0,20 - 0,35	0,25 - 0,45	0,30 - 0,50
Al-Guss		< 10% Si	80 - 300	72,0-270,0	64 - 240	56,0-210,0	48 - 180	0,20 - 0,40	0,20 - 0,40	0,20 - 0,40	0,20 - 0,40	0,20 - 0,40
Al		> 10% Si	70 - 200	63,0-180,0	56 - 160	49,0-140,0	42 - 120	0,10 - 0,25	0,15 - 0,35	0,25 - 0,45	0,30 - 0,50	0,35 - 0,55

Bitte beachten:

- Die in den Schnittwertetabellen enthaltenen Richtwerte gelten nur beim Einsatz von Hydrodehnspannfutter und einer guten Späneabfuhr.
- Beim Einsatz von beschichteten Werkzeugen kann es zu veränderter Spannbildung kommen (oftmals lange Späne).
- Beim Neuanlauf empfehlen wir eine mittlere Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min), die dann optimiert werden kann.
- Die Vorschubwerte sollten so gewählt werden, dass möglichst kurze, jedoch keine gestauchten Späne entstehen.
- Grundsätzlich ist gute Zerspanleistung nur möglich, wenn die Späne sicher aus der Bohrung geführt werden (siehe Diagramm Kühlschmierstoffdruck)

Kühlschmierstoffmenge und -druck







Bitte beachten:

- Hohe Fluchtungsgenauigkeiten und Oberflächengüten sind nur dann erzielbar, wenn das Werkzeug optimal eingespannt wird (Hydrodehnspannfutter), d. h. der Werkzeug-Rundlauf darf in eingespanntem Zustand 0,015 mm nicht überschreiten. Bitte prüfen Sie den Rundlauf regelmäßig.
- Reduzierte Vorschubwerte bei unterbrochenem Schnitt, z. B. Querbohrungen, Eintritts- und Austrittssträgen, etc.

Zweilippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf

Typ 120 / Typ 122 / Typ 125

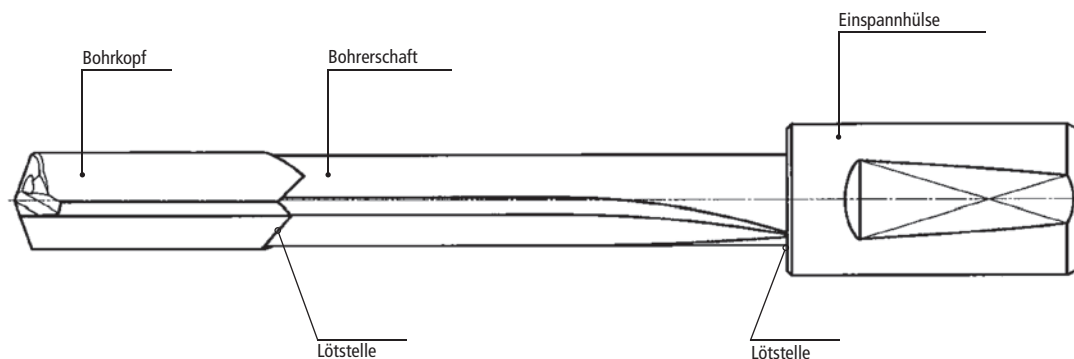
Typenübersicht

Typen	Werkzeug-Ø	
Typ 120 Zweilippenbohrer-Vollbohrwerkzeug mit Bohrkopf aus Vollhartmetall	Werkzeug-Ø 6,000 – 26,500 mm	
Typ 122 Zweilippen-Stufen-Vollbohrwerkzeug mit Bohrkopf aus Vollhartmetall	Werkzeug-Ø 4,510 – 26,500 mm	
Typ 125 Zweilippen-Aufbohrwerkzeug mit Bohrkopf aus Vollhartmetall	Werkzeug-Ø 4,000 – 40,000 mm	
Typ 125-03 Zweilippen-Aufbohrwerkzeug mit Führungzapfen mit Bohrkopf aus Vollhartmetall auf Stahlschaft	Werkzeug-Ø 6,000 – 26,500 mm	

Typ 120 auf Wunsch auch mit PKD-Schneide lieferbar

Werkzeugaufbau

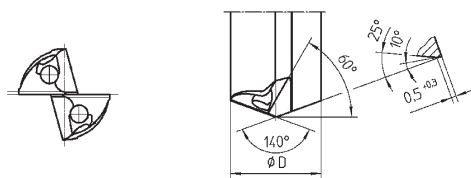
botek-Zweilippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf bestehen aus einem Hartmetall-Bohrkopf, dem Bohrschaft aus vergütetem Stahl sowie der Einspannhülse aus Stahl. Bohrkopf und Einspannhülse sind durch Lötstellen mit dem Bohrschaft verbunden.



Standardanschliiff

Veränderungen der Schneidengeometrie des Zweilippenbohrers können Bohrgrund, Spanform, Bohrungstoleranz, Bohrungsmittenverlauf, Späneabfuhr, Oberflächenqualität und Standweg beeinflussen.

Der botek-Standard-Anschliiff ist das Ergebnis von jahrelangen Tests und Weiterentwicklungen. Damit können nahezu alle Bohraufgaben erfolgreich gelöst werden. Für das Tiefbohren besonders langspanender und schwer zerspanbarer Werkstoffe sind in der Regel Sonder-Anschliffe, zum Teil mit Spanteiler/ Spanbrecher notwendig. Zahlreiche Anschliiffvarianten werden bereits jetzt von uns gefertigt. Bei Bedarf werden neue Anschliffe entwickelt bzw. nach individueller Kundenzeichnung gefertigt.



→ Nachschleifanleitung siehe Seite 13.

Einspannhülsen

Typ 120 / Typ 122 / Typ 125

3. Einspannhülsen

Zweilippenbohrer werden in der Regel mit Einspannhülsen gefertigt, d. h. mit dem Bohrschaft verlötet.

Einspannhülsen übertragen das Drehmoment von der Maschine auf den Bohrer.

Neben einer großen Anzahl betriebsinterner genormter Abmessungen wird auch nach Muster oder Kundenzeichnung gefertigt.

Einspannhülsen für Zweilippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf - Übersicht

Bezeichnung		Abbildung	Botek Bestell-Nr.	für Werkzeuglängenauslegung			X = Spannflächenlage	M = Gewinde
Hülse-Ø (mm)	Typ			für Bohrer-Ø (mm) von - bis	L Hülse	L Hülse mit Lötlbund bzw. Zapfen		
10			ZH10-00	1,850 - 7,299	40		24,0	
16			ZH16-03	1,850 - 12,399	45	53	31,0	
25			ZH25-00	7,300 - 19,509	70	78	34,0	
10	mit Zapfen		ZH10-01	7,300 - 12,399	40	57	24,0	
16			ZH16-04	12,400 - 20,500	45	72	31,0	
25	mit Zapfen und Passfeder		ZH25-01	19,510 - >	70	105	34,0	
16	mit Zapfen		ZH16-02	1,850 - 12,399	50	58	47,5	
16			ZH16-33	12,400 - 20,500	50	77	47,5	
10	GKT mit metr. Gewinde		ZH10-06	1,850 - 7,299	60			M6x0,5
16			ZH16-15	1,850 - 12,399	80			M10x1
25			ZH25-08	6,000 - 20,509	100			M16x1,5
10	GKT mit metr. Gewinde mit Zapfen		ZH10-28	7,300 - 12,390	60	77		M6x0,5
16			ZH16-22	12,400 - 20,500	80	105		M10x1
25			ZH25-10	20,510 - >	100	140		M16x1,5
12,7	Zoll (inch)		ZH12,7-00	1,850 - 9,699	38,1		25,3	
19,05			ZH19,05-01	3,960 - 14,899	70		45,0	
25,4			ZH25,4-00	6,000 - 19,509	70		57,5	
31,7			ZH31,7-00	9,700 - 25,609	70		57,5	
38,1			ZH38,1-00	9,700 - 32,609	70		57,5	
19,05	Zoll (inch) mit Zapfen		ZH19,05-11	14,900 - 24,609	70	97	45,0	
25,4			ZH25,4-01	19,510 - >	70	100	57,5	
31,7			ZH31,7-01	25,610 - >	70	110	57,5	
38,1			ZH38,1-01	32,610 - >	70	110	57,5	
10	VDI 3208		ZH 10-44	1,850 - 6,749	60	68	35	M6x0,5
16			ZH 16-31	1,850 - 10,799	80	90	37	M10x1
25			ZH 25-34	6,000 - 19,509	100	112	45	M16x1,5
16	VDI 3208 mit Zapfen		ZH 16-66	10,800 - 16,399	80	110	37	M10x1
25			ZH 25-40	19,510 - 42,699	100	142	45	M16x1,5

Einspannhülsen für Zweilippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf - Übersicht

Bezeichnung		Abbildung	botek Bestell-Nr.	für Werkzeuglängenauslegung			X = Spannflächen- lage	TR = Gewinde		
Hülse- Ø (mm)	Typ			für Bohrer-Ø (mm) von - bis	L Hülse	L Hülse mit Lötband bzw. Zapfen				
16	Stellhülse mit Trapezgewinde		SH16-00	1,850 - 12,899	112		73,0	TR16x1,5		
20			SH20-00	1,850 - 14,899	126		82,0	TR20x2		
28			SH28-00	6,000 - 21,509	126		82,0	TR28x2		
36			SH36-00	8,700 - 28,609	162		109,0	TR36x2		
16	Speed-Bit		ZH16-21	1,850 - 12,399	40		28,0			
25			ZH25-16	6,750 - 19,509	50		35,0			
35			ZH35-00	9,700 - 28,609	60		40,0			
16	Speed-Bit mit Zapfen		ZH16-30	12,400 - 20,509	40	67	28,0			
25			ZH25-20	19,510 - 30,609	50	77	35,0			
35			ZH35-01	28,610 - >	60	100	40,0			
10	DIN 6535-HA		ZH10-40	1,850 - 7,299	40					
12			ZH12-18	1,850 - 8,999	45					
16			ZH16-11	1,850 - 12,399	48					
20			ZH20-01	5,000 - 15,899	50					
25			ZH25-11	6,000 - 19,509	56					
32	DIN 1835-A40		ZH32-24	9,700 - 25,609	60					
40			ZH40-03	9,700 - 32,609	70					
10			DIN 6535-HA bzw. 1835-A mit Zapfen		ZH10-41	7,300 - 12,399	40	57		
12					ZH12-19	9,000 - 15,899	45	62		
16					ZH16-20	12,400 - 20,509	48	75		
20	ZH20-60	15,900 - 25,603			50	77				
25	ZH25-21	19,510 - 34,699			56	86				
32	ZH32-23	25,610 - 45,699	60	100						
40	ZH40-04	32,610 - >	70	110						
10	DIN 6535-HB		ZH10-11	1,850 - 7,299	40		23,5			
12			ZH12-07	1,850 - 8,999	45		26,5			
16			ZH16-32	1,850 - 12,399	48		29,0			
20			ZH20-29	1,850 - 15,899	50		30,5			
25	DIN 6535-HB		ZH25-22	6,000 - 19,509	56		38,0			
32	DIN 1835-B32		ZH32-10	9,700 - 25,609	60		43,0			
40	DIN 1835-B40		ZH40-13	9,700 - 32,609	70		47,0			
10	DIN 6535-HB bzw. 1835-B mit Zapfen		ZH10-23	7,300 - 12,399	40	57	23,5			
12			ZH12-02	9,000 - 15,899	45	62	26,5			
16			ZH16-53	12,400 - 20,500	48	75	29,0			
20			ZH20-34	15,900 - 25,609	50	77	30,5			
25			ZH25-31	19,510 - >	56	86	38,0			
32			ZH32-11	25,610 - >	60	100	43,0			
40			ZH40-14	32,610 - >	70	110	47,0			
10	DIN 1835-E		ZH10-20	1,850 - 7,299	40		28,0			
12			ZH12-08	1,850 - 8,999	45		33,0			
16			ZH16-47	1,850 - 12,399	48		36,0			
20			ZH20-40	1,850 - 15,899	50		38,0			
25			ZH25-36	6,000 - 19,509	56		44,0			
32			ZH32-12	9,700 - 25,609	60		48,0			
40			ZH40-18	9,700 - 32,609	70		66,0			
10	DIN 1835-E mit Zapfen		ZH10-24	7,300 - 12,399	40	57	28,0			
12			ZH12-05	9,000 - 15,899	45	62	33,0			
16			ZH16-51	12,400 - 20,500	48	75	36,0			
20			ZH20-43	15,900 - 29,609	50	77	38,0			
25			ZH25-37	19,510 - >	56	86	44,0			
32			ZH32-13	25,610 - >	60	100	48,0			
40			ZH40-17	32,610 - >	70	110	66,0			
10	DIN 6535-HE		ZH10-29	1,850 - 7,299	40		28,0			
12			ZH12-13	1,850 - 8,999	45		33,0			
16			ZH16-62	1,850 - 12,390	48		36,0			
20			ZH20-55	1,850 - 15,899	50		38,0			
10			DIN 6535-HE mit Zapfen		ZH10-30	7,300 - 12,399	40	57	28,0	
12	ZH12-14	9,000 - 12,399			45	62	33,0			
16	ZH16-70	12,400 - 20,500			48	75	36,0			
20	ZH20-56	15,900 - 29,609			50	77	38,0			

Technische Informationen

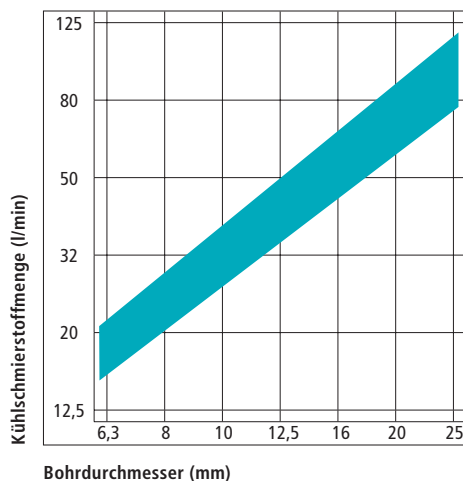
Zweilippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf Typ 120 / Typ 122 / Typ 125

Richtwerte für den Einsatz von Zweilippenbohrer in gelöteter Ausführung

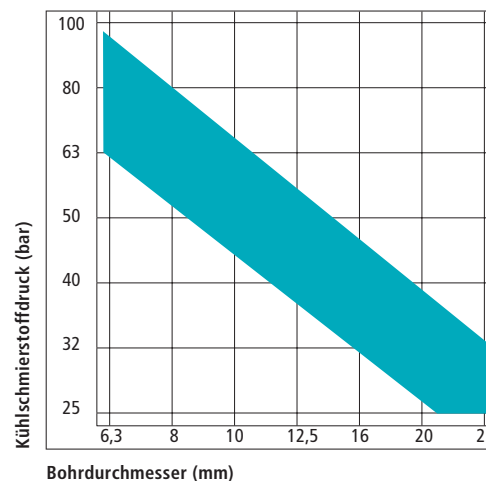
Werkstoff-Gruppen	Gusseisen GG (< 300 N/mm ²) GGG (< 400 N/mm ²) Temperguss GTW, GTS „gut bearbeitbar“	Gusseisen GG (> 300 N/mm ²) GGG (> 400 N/mm ²) GJV	NE-Metalle (Bronze, Messing) „kurzspannend“	Aluminium + Aluminiumguss Si-Gehalt > 5% „gut bearbeitbar“
	Schnittgeschwindigkeit m/min	70 - 100	60 - 90	70 - 120
Bohrer-Ø (mm)	Vorschub (mm) / Umdrehung			
	von - bis	von - bis	von - bis	von - bis
6,0 - 7,99	0,04 - 0,08	0,03 - 0,07	0,04 - 0,08	0,06 - 0,13
8,0 - 9,99	0,05 - 0,11	0,05 - 0,10	0,05 - 0,11	0,09 - 0,18
10,0 - 13,99	0,08 - 0,16	0,07 - 0,14	0,08 - 0,16	0,12 - 0,24
14,0 - 17,99	0,10 - 0,21	0,09 - 0,18	0,10 - 0,21	0,16 - 0,32
18,0 - 21,99	0,13 - 0,26	0,10 - 0,21	0,13 - 0,26	0,19 - 0,38
> 22,0	0,15 - 0,31	0,12 - 0,25	0,15 - 0,31	0,22 - 0,44

Die Höhe von Schnittgeschwindigkeit und Vorschub sind abhängig von Bohrsituation, Werkzeuglänge, Kühlschmierstoff, Werkstückstoff sowie Stabilität der Maschinenelemente und Werkstückspannung. Alle Angaben sind Richtwerte.

Kühlschmierstoffmenge



Kühlschmierstoffdruck



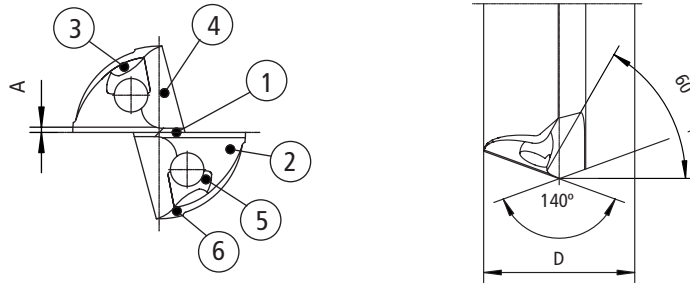
Eine sichere Späneabfuhr ist nur dann gewährleistet, wenn der Kühlschmierstoff in ausreichender Menge dem Werkzeug zugeführt wird. Unsere Empfehlungen bezüglich Kühlschmierstoffmenge und -druck in Abhängigkeit vom Bohrdurchmesser und der Bohrtiefe sind den Diagrammen zu entnehmen.

Die geforderte **Viskosität des Tiefbohröls** liegt bei Bohrdurchmessern ≤ 18 mm bei ca. 15 mm²/s und bei Bohrdurchmessern > 18 mm bei mehr als 15 mm²/s.

Bei Verwendung von Emulsion, können die angegebenen Drücke (p) um bis zu 20 % reduziert werden.

Für alle Werkzeugdurchmesser ist eine Filterung von 5 µm bis 20 µm notwendig.

Nachschleifanleitung

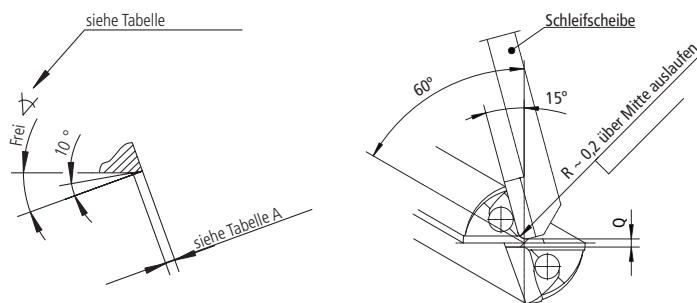


Einstellwerte und Arbeitsgänge

Arbeitsgang	Schwenk	Frei	Verdreh	Maß siehe Tabelle	Bemerkung
1	20°	10°	0°	A	Schneidfase schleifen 2. Schneide 180°
2	20°	Ø 3,000 - 6,009 25° Ø 6,010 - 25,000 20°	0°		Freifläche schleifen 2. Schneide 180°
3	10°	35°	0°		Freifläche schleifen 2. Schneide 180°
4	60°	0°	Schleifscheibe 15°	Q	ausspitzen 2. Schneide 180°
5	15°	0°	0°		bis Mitte Loch Kühlkanal anschleifen 2. Schneide 180°
6	60°	0°		C	Fase von Hand verziehen

Einstellwerte

Bohrer Ø	A Schneidfase	Q + 0,1	C Kantenbruch	R Radius
3,000 - 6,009	0,4	0,4	0,5	1,0
6,010 - 10,009	0,4	0,5	0,5	1,0
10,010 - 15,009	0,5	0,6	0,6	1,5
15,010 - 20,009	0,6	0,8	0,7	2,0
20,010 - 25,000	0,7	0,9	0,8	2,5



Beschichtung

Zweilippenbohrer können mit verschiedenen Beschichtungen geliefert werden. Die Art der Beschichtung ist abhängig von Werkstoff, Kühlschmierstoff und Bohrsituation und wird jeweils auf die Zweilippenbohrer abgestimmt.

Nachschleifen

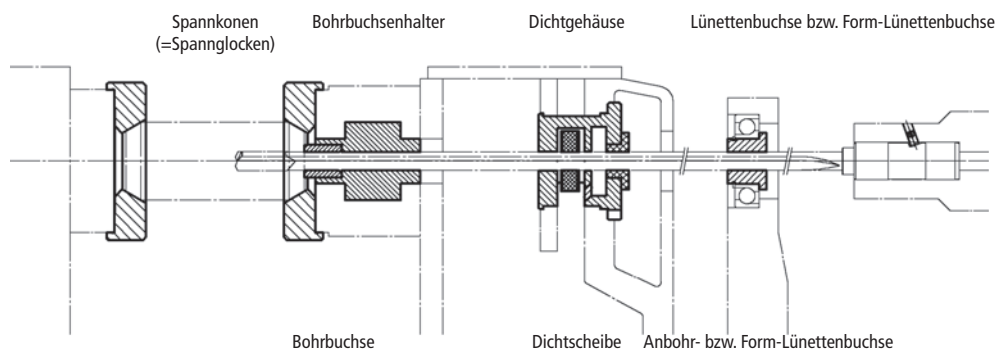
botek bietet Ihnen einen individuellen Nachschleifservice und übernimmt diese Aufgabe gerne für Sie.

Neubestückung

Werkzeuge mit aufgelötetem Bohrkopf können mit einem neuen Bohrkopf versehen werden (Neubestückung). Dabei erhalten Sie ressourcenschonend und kostengünstig ein nahezu neuwertiges Werkzeug.

Bitte fragen Sie bei uns an.

Weitere Informationen finden Sie unter www.botek.de.



Lünettenbuchsen	Werkzeug-Ø (mm)	D	L	I1	d	botek Best-Nr.
	2,800 - 15,399	25	22	12	Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø und Außen-Ø D angeben	170-05-4-1060
	2,800 - 25,609	30	26	16		170-05-4-1238
	2,800 - 36,699	45	14	14		170-05-4-1341
	2,800 - 25,609	35	14	14		170-05-4-2227
	2,800 - 25,609	30	13	13		170-05-4-2278
	2,800 - 36,699	45	16	16		170-05-4-2279
	2,800 - 11,799	20	12	12		170-05-4-2650
	2,800 - 32,600	40	12	15		170-05-4-3897
Form-Lünettenbuchsen	Werkzeug-Ø (mm)	D	L	I1	d	botek Best-Nr.
	4,950 - 12,590	20	20	16	Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø und Außen-Ø D angeben	170-05-4-1813
	5,000 - 22,899	30	26	21		170-05-4-1814
	8,000 - 27,000	45	26	21		170-05-4-1815
Anbohr-Lünettenbuchsen	Werkzeug-Ø (mm)	D	L		d	botek Best-Nr.
	2,800 - 12,399	22,6	15		Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø angeben	170-05-4-1180
Dichtscheiben	Werkzeug-Ø (mm)	D	L		d	botek Best-Nr.
	5,750 - 20,000	32	4		Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø und Außen-Ø D angeben	170-07
	8,000 - 24,000	40	4			
Verbund-Dichtscheiben	Werkzeug-Ø (mm)	D	L		d	botek Best-Nr.
	5,000 - 5,749	32	12	Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø angeben	d	170-07-4-142204
	5,750 - 6,749					170-07-4-142205
	6,750 - 7,599					170-07-4-142206
	7,600 - 8,699					170-07-4-142207
	8,700 - 9,999					170-07-4-142208
	10,000 - 11,299					170-07-4-142209
	11,300 - 12,899					170-07-4-142210
	12,900 - 14,399					170-07-4-142211
	14,400 - 16,399					170-07-4-142212
	16,400 - 17,899					170-07-4-142213
	17,900 - 20,799	170-07-4-142214				
	20,800 - 22,899	170-07-4-142215				
	22,900 - 24,899	170-07-4-142216				
	24,900 - 27,000	40				170-07-4-142217
Bohrbuchsen					d	botek Best-Nr.
	Zylindrische Bohrbuchsen nach DIN 179A in langer Ausführung 170-04 aus durchgehärtetem Werkzeugstahl				Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø angeben	170-04

Bearbeitungszubehör

Axial-Pulsator

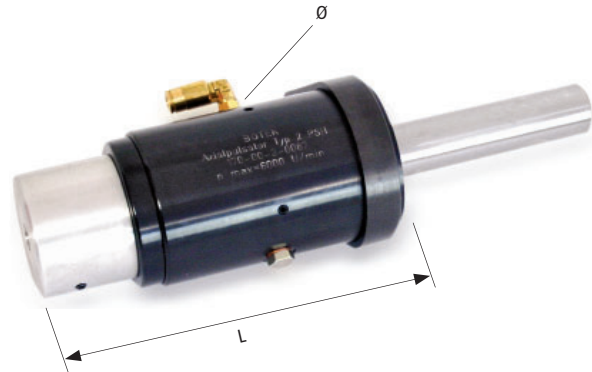
Axial-Pulsator

Um den Vorschub geradegenuteter Tieflochbohrer zu maximieren, insbesondere in Stahl und langspanenden Werkstoffen, wurde von botek der Axial-Pulsator entwickelt.

Sämtliche Qualitätsmerkmale, die das Bohren mit Einlippen- und Zweilippenbohrern auszeichnen – wie hohe Oberflächengüte, geringer Bohrungsmittenverlauf und optimale Werte bezüglich Bohrungsgeradheit und Bohrungsrundheit – können in Kombination mit dem Pulsator besonders wirtschaftlich realisiert werden. Und dies bei einer hohen Prozessfähigkeit.

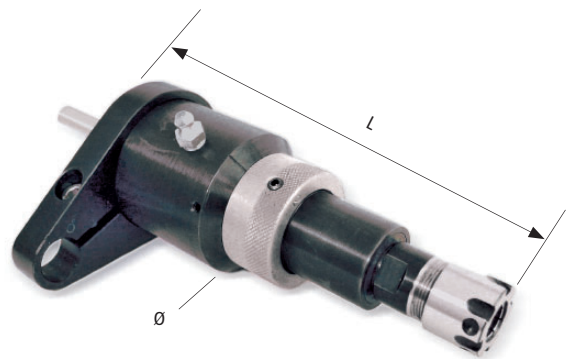
Großer Pulsator

Bohrdurchmesser: 4,0 mm bis 12,0 mm
 Drehzahl max.: 6.000 U / min
 einstellbar nur durch den Hersteller
 Ø: 70 mm
 Gewicht: 4,4 kg
 L: 160 mm



Kleiner Pulsator

Bohrdurchmesser: bis 4,0 mm
 Drehzahl max.: 11.000 U / min
 einstellbar
 Ø: 50 mm
 Gewicht: 1,3 kg
 L: 140 mm



Abweichende Konstruktionsmaße auf Anfrage.

Anwendungsbeispiele

Kupfer	ohne Pulsator	mit Pulsator	mit Pulsator
Werkzeug	Einlippenbohrer Typ 110	Einlippenbohrer Typ 110	Zweilippenbohrer Typ 123
Durchmesser (mm)	8,0	8,0	8,0
V _f (mm/min)	40	120	200
Stahl	ohne Pulsator	mit Pulsator	mit Pulsator
Werkzeug	Einlippenbohrer Typ 110	Einlippenbohrer Typ 110	Zweilippenbohrer Typ 123
Durchmesser (mm)	8,0	8,0	8,0
V _f (mm/min)	90 - 100	150 - 180	200 - 1000

Bei den oben genannten Werten, handelt es sich um Richtwerte, welche von Ihrem Anwendungsfall abweichen können.

Haben Sie noch Fragen zum Axial-Pulsator? Dann senden Sie uns eine E-Mail an: pulsator@botek.de

Bohrungsqualität

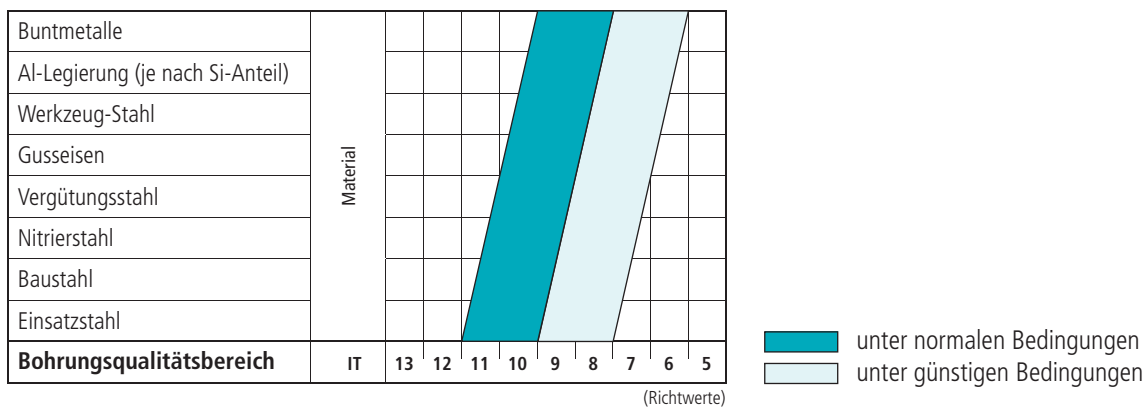
Für die Erzielung optimaler Bohrungsergebnisse bei Verwendung von Zweilippenbohrern in VHM-Ausführung bzw. mit aufgelötetem Bohrkopf, müssen verschiedene Kriterien beachtet werden. Neben der Produktqualität des Werkzeuges sind die Maschinen-Ausführung sowie ein zum Tiefbohren geeigneter Kühlschmierstoff weitere wichtige Einflussfaktoren. Von großer Bedeutung ist auch die Wahl der richtigen Schnittwerte.

Bei der technischen Auslegung der Werkzeuge muss u. a. beachtet werden:

- Werkstoff, dessen Festigkeit und Zustand
- Bohrungsdurchmesser und -toleranz
- Hartmetallqualität
- Schneidengeometrie

Neben einer ausgereiften und präzisen Fertigungstechnik, die einen möglichst hohen und gleichmäßigen Qualitätsstandard garantiert, sind viele praktische Erfahrungen notwendig, damit optimale Lösungen möglich sind.

Erreichbare Bohrungstoleranzen



Oberflächengüte

Rauheitsklasse		N8	N7	N6	N5	N4	N3
Qualitätsbereich							
Oberflächen- rauhwerte	Rt μm	21	11,5	6,2	3,4	1,9	1,0
	Ra μm	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1
	Rz μm	14	7,6	4,5	2,2	1,2	0,65

(Richtwerte)

- unter normalen Bedingungen
- unter günstigen Bedingungen

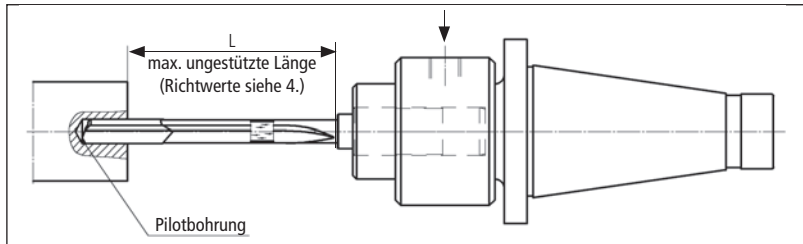
Bearbeitungsfolge:

1. Herstellen einer Pilotbohrung (Maße für Durchmesser und Länge siehe Tabelle „Richtwerte zur Anbohrführung“).
2. Stehend oder mit stark verlangsamter Drehzahl ($< 50 \text{ U / min}$) mit dem Zweilippenbohrer in die Pilotbohrung einfahren.
3. Kühlschmierstoffpumpe ein
4. Drehzahl und Vorschub einschalten
5. Nach Erreichen der Bohrtiefe Spindeldrehzahl aus
6. Kühlschmierstoffpumpe aus
7. Eilrücklauf (Achtung Maximaldrehzahl ohne Führung $< 50 \text{ U / min}$). Unbedingt Sicherheitshinweise beachten.

Technischer Anhang

Sicherheitshinweise

1. Prüfen Sie **vor Einsatz** der Werkzeuge, ob die **maschinellen Voraussetzungen** für sicheres Tiefbohren gegeben sind! **Insbesondere die Abdichtung bzw. Abdeckung der Maschine sollte dem Bediener ausreichenden Schutz vor eventuell umherfliegenden Feststoffen (z.B. Späne) und vor austretendem Kühlschmierstoff (Emulsion bzw. Tiefbohröl) bieten.** Wenden Sie sich bitte an Ihren Maschinenhersteller!
2. **Unsachgemäße Handhabung oder Gebrauch eines Tiefbohrwerkzeuges kann zu ernstern Verletzungen führen,** z.B. Schnittwunden bei unvorsichtiger Berührung der Schneide(n).
3. Tiefbohrwerkzeuge haben konstruktionsbedingt eine Unwucht! Deshalb müssen diese Werkzeuge beim Anbohrvorgang mit der Bohrerspitze in eine ausreichend lange Pilotbohrung oder Bohrbuchse eingeführt werden.



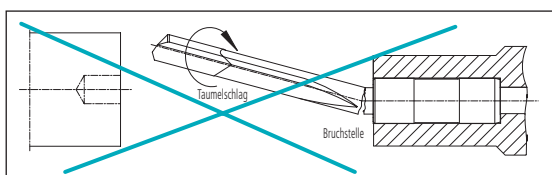
4. Werkzeugabstützung: ungestützte Länge(n) **des Werkzeuges (L)** darf / dürfen die Werte der untenstehenden Tabelle **niemals** übersteigen! Ist eine ungestützte Länge des Werkzeuges größer, kann das Werkzeug brechen und unkontrolliert umherschleudert werden!

Maximale ungestützte Längen (L) des Werkzeuges zwischen den Lünetten bzw. in einer Führungsbohrung

Zweilippenbohrer:	Bohrungs-Ø D	maximal ungestützte Längen L des Werkzeuges
in Vollhartmetall-Ausführung	2,800 - 6,999	ca. 80 x D
	7,000 - 12,000	ca. 60 x D
mit aufgelötetem Bohrkopf	4,000 - 9,999	ca. 40 x D
	10,000 - 19,999	ca. 35 x D
	20,000 - 27,000	ca. 30 x D

Bsp. 1: D = 2,0 mm, Einsatz ohne Lünette bis max. 80 mm ungestützte Länge (L) = 40 x D möglich
Bsp. 2: D = 2,0 mm, Gesamtlänge = 200 mm, 1. Lünette bei ca. 80 mm Länge (L), 2. Lünette bei ca. 160 mm Länge (L)

5. Das Werkzeug muss **im Stillstand** bzw. mit stark verlangsamer Drehzahl (< 50 U / min) in die Pilotbohrung eingeführt werden (siehe Abbildung). Erst dann kann Kühlmittel zugeführt und die Drehzahl erhöht werden.
6. **Nach Bohrungsende** Kühlmittel-Zufuhr abschalten und mit stillstehendem Werkzeug bzw. stark verlangsamer Drehzahl (< 50 U / min) aus der Bohrung zurückfahren.
7. Beim Schleifen bzw. Erwärmen von Hartmetall werden gesundheitsgefährdende Stoffe (z.B. Wolframkarbid, Kobalt etc.) freigesetzt. Sorgen Sie dafür, dass durch geeignete Absaugungen und andere Maßnahmen (z.B. Schutzbrillen, -kleidung) die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte bezüglich der Schadstoffbelastung eingehalten werden.
8. **Folgen bei Nichteinhaltung** unserer Anwendungshinweise Nr. 1 - 7



Werden unsere Tiefbohrwerkzeuge falsch eingesetzt und unsere Anwendungsempfehlungen nicht richtig befolgt, können Personen- und/ oder Sachschäden entstehen.

Bei Werkzeugbruch und unkontrolliertem Umherschleudern des Werkzeuges besteht **Lebensgefahr!**

Bitte beachten Sie, dass alle hier genannten Anwendungshinweise bzw. Werte lediglich Richtwerte sind. Wir haften nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer Handhabung unserer Tiefbohrwerkzeuge, Bedienungsfehlern, mangelhaften maschinellen Voraussetzungen bzw. unsachgemäßem Gebrauch unserer Werkzeuge resultieren!

Sie haben dazu noch Fragen? Bitte rufen Sie uns unter T +49-(0)-7123-3808-0 an. Wir beraten Sie gerne.

Formblatt für Anfrage oder Bestellung Zweilippenbohrer

botek

- Anfrage**
 Bestellung (bitte unbedingt ankreuzen)

FAX an +49-(0)-7123-3808-138

1) Bohraufgabe	2) Einspannhülse
<input type="checkbox"/> Typ 120 <input type="checkbox"/> Typ 123 <input type="checkbox"/> Typ 122 <input type="checkbox"/> Typ 123-01 <input type="checkbox"/> Typ 125 <input type="checkbox"/> Typ 123-02	<input type="checkbox"/> Einspannhülse-Nr. _____ <small>(siehe Best-Nr. in botek-Katalogen)</small> <input type="checkbox"/> ohne Einspannhülse <input type="checkbox"/> Sonder-Hülse <small>(bitte Info für Maße u. Ausführung)</small>

3) Werkzeugmaße (bitte eintragen)

4) Angaben zur Längenberechnung (mm):

Bohr-Ø	2,80 - 3,99	4,00 - 5,99	6,00 - 8,99	9,00 - 12,99	15,00 - 17,99	18,00 - 23,99	24,00 - 27,00
Nachschliff ca.	12	15	20	25	30	35	40
Späneauslauf ca.	10	15	20	30	40	50	60

5) Anschliffe	6) Beschichtung																																																		
<input type="checkbox"/> Standard-Anschliff <small>botek Anschliffe finden Sie in unserer Broschüre und unter www.botek.de. Sie können diese auch direkt bei uns anfordern.</small> <input type="checkbox"/> Sonder-Anschliff (gem. Skizze)	<table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Schichtart: _____</p>																																																		

7) Bohrungs-Ø	8) Werkstückstoff
_____ mm	Werkstoff-Nr.: _____ Bezeichnung: _____ Festigkeit: _____

9) Maschine/Kühlschmierstoff	10) Besonderes (zur Bearbeitung, Einsatz, Material, etc.)
<input type="checkbox"/> Tiefbohrmasch. <input type="checkbox"/> Tiefbohröl <input type="checkbox"/> BAZ <input type="checkbox"/> Emulsion (min. 10%) Kühlmitteldruck (p): _____ bar	

11) Stückzahl	12) Liefertermin
_____ Stk.	KW/ _____

13) Kundendaten	14) Firmenstempel
Kunde: _____ Telefon/Fax: _____ Ansprechpartner: _____ Datum/Unterschrift: _____	

Bei Neuauslegung von Werkzeugen, steht Ihnen unter www.botek.de ein spezielles Anfrageblatt zur Verfügung.

botek

TIEFBOHRSYSTEME
HARTMETALLWERKZEUGE

botek
Präzisionsbohrtechnik GmbH

Längenfeldstraße 4
D-72585 Riederich

T +49-(0)-7123-3808-0
F +49-(0)-7123-3808-138

E-Mail Info@botek.de
www.botek.de



botek Präzisionsbohrtechnik GmbH