

botek[®]

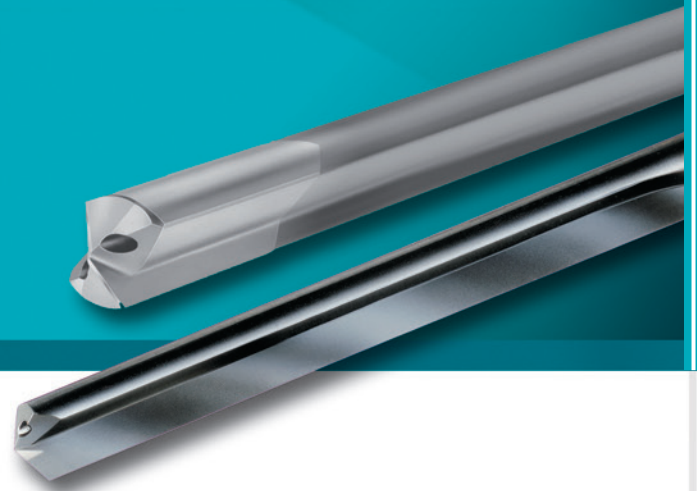
TIEFBOHRSYSTEME
HARTMETALLWERKZEUGE

Zweilippenbohrer

Typ 120, 122
123, 125



botek



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 550 Mitarbeiter Einlippen- und Zweilippenbohrer, Tiefbohrwerkzeuge der Systeme BTA und Ejektor sowie Sonderwerkzeuge und Spiralbohrer.

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



- Bitte beachten Sie unsere Sicherheitshinweise unter www.botek.de.
- 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 Standardanschiff
- 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 Standardanschiff
- S. 10 Einspannhülsen
- S. 11 Einspannhülsen
- S. 12 Technische Informationen

Technischer Anhang

- S. 13 Nachschleifanleitung für Standardanschiff 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.

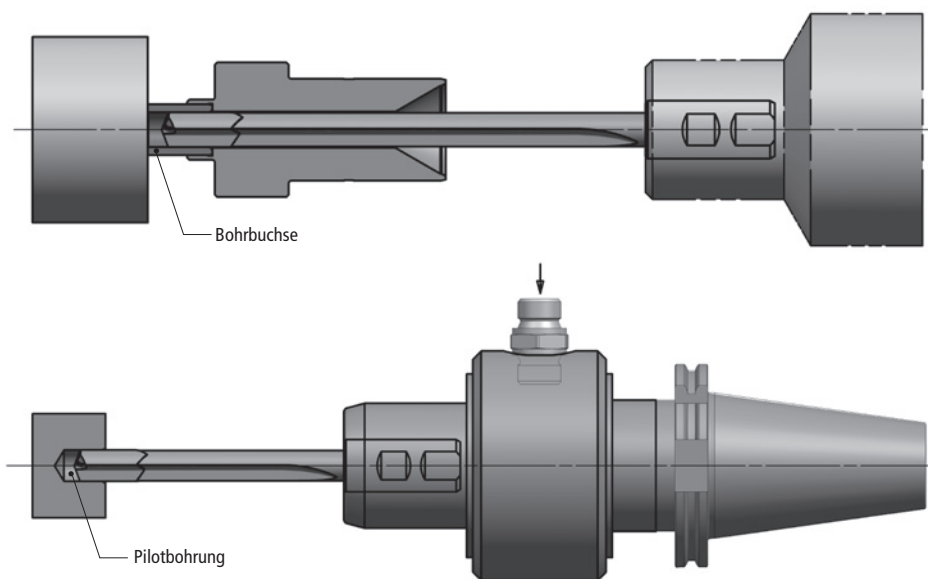
Weitere Informationen zum Axial-Pulsator finden Sie auf Seite 16.

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 zweischneidiges Bohrwerkzeug. Beim Anbohren muss aufgrund der Werkzeuglänge das Werkzeug durch eine Bohrbuchse oder eine Pilotbohrung geführt werden. Die Qualität der Anbohrführung beeinflusst die Standzeit der Werkzeuge und den Bohrungsmittenverlauf. Zweilippenbohrer in Vollhartmetallausführung (Typ 123) können bis zu einer Länge von $12 \times D$ auch ohne Pilotbohrung eingesetzt werden, jedoch mit reduzierten Anbohrparametern (siehe Seite 8).

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

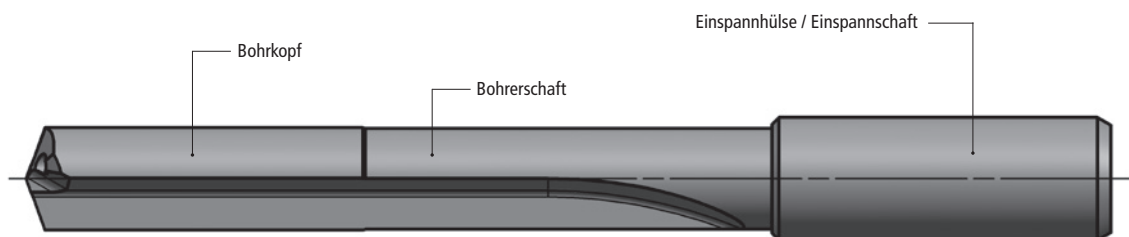
Typenübersicht

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

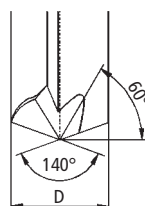
Bohrkopf und Bohrschaft werden aus einem Hartmetall-Rohling gefertigt. Dieses Werkzeug ist besonders prozesssicher und leistungsfähig. Höhere Standzeiten werden aufgrund geringer Torsionsschwingungen erreicht.



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.

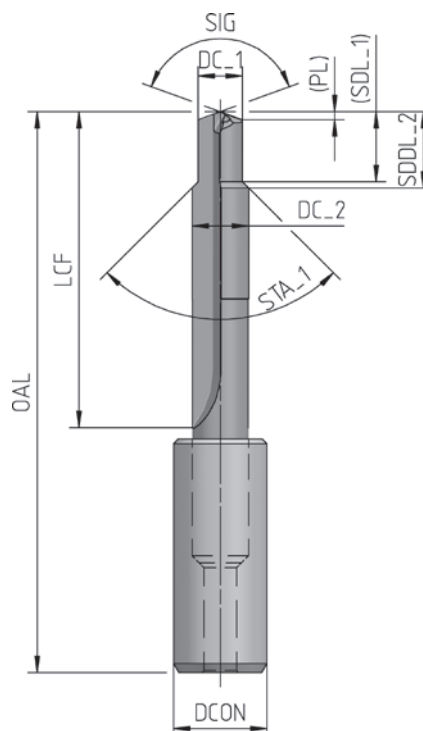
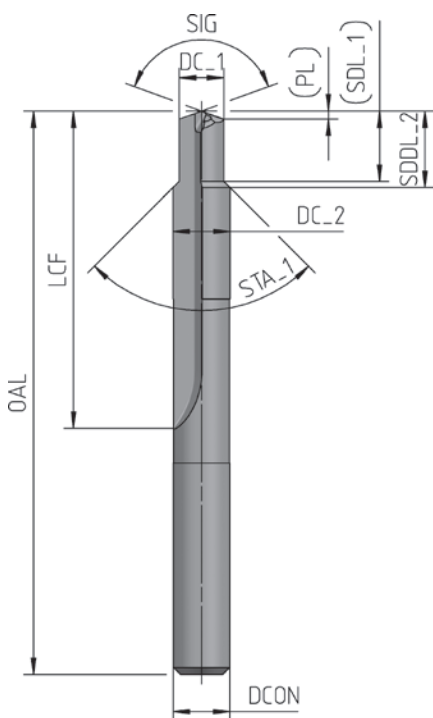
Die dabei gesammelten Erfahrungen sind Grundlage für die Entwicklung unseres Standard-Anschliffs. Mit diesem Anschliff können nahezu alle Bohraufgaben erfolgreich gelöst werden. Für das Tieflochbohren besonders langspanender und schwer zerspanbarer Werkstoffe sind in der Regel Sonder-Anschliffe, zum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



→ Nachschleifanleitung siehe Seite 13.

Einspannhülsen

Einspannschäfte (VHM)	DCON	Einspannhülsen	DCON (mm)	LS Hülse (mm)
DIN 6535 HAK 	6 8 10 12 14 16 18 20 25 32	DIN 6535 HAK LS 	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	LS 	32 40	60 70
DIN 6535 HEK 	6 8 10 12 14 16 18 20 25 32	LS 	10 12 16 20 25 32 40	40 45 48 50 56 60 70
		Sonderhülsen	nach Zeichnung	nach Zeichnung



Schneidwerkzeugdaten nach ISO 13399

SIG	=	Spitzenwinkel
DC	=	Werkzeugdurchmesser
PL	=	Spitzenlänge
LCF	=	Spankanallänge
LS	=	Schaftlänge
OAL	=	Gesamtlänge
DCON	=	Aufnahmedurchmesser

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

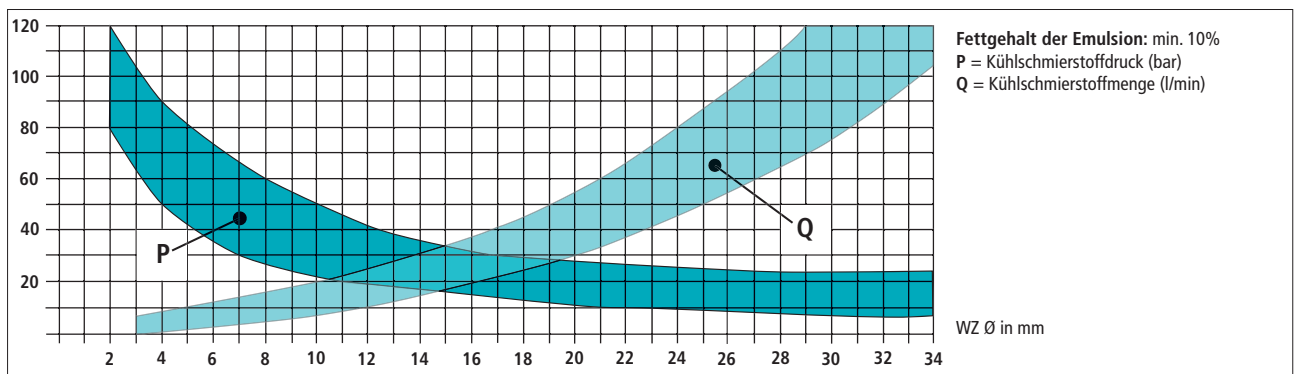
Richtwerte für den Einsatz von Vollhartmetall-Hochleistungs-Vierfasenbohrer mit Innenkühlung

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 400	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	
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.
- Weitere Informationen zu Viskosität und Filtrierung siehe Seite 12.
- 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 Austrittsschrägen, etc.

Zweilippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf

Typ 120/Typ 122/Typ 125

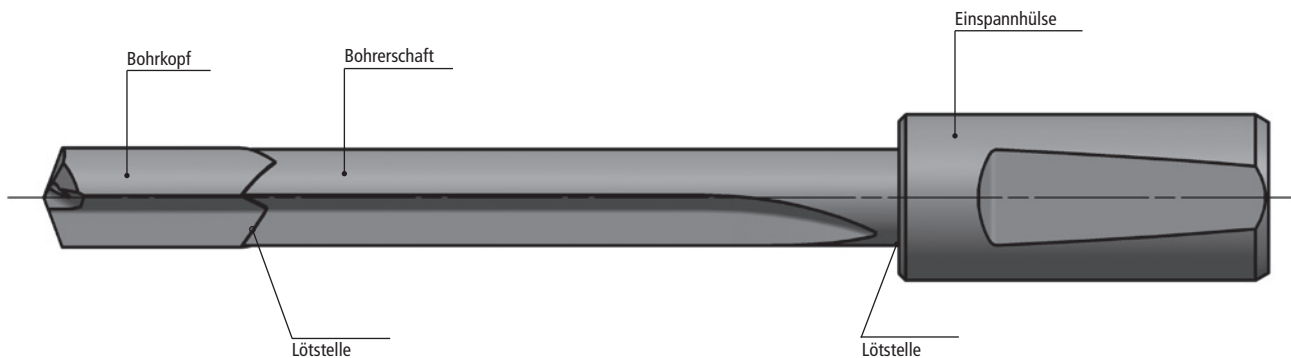
Typenübersicht

Typen	Werkzeug-Ø	
Typ 120 Zweilippenbohrer-Vollbohrwerkzeug mit Bohrkopf aus Vollhartmetall	Werkzeug-Ø 6,000 – 26,500 mm Größere Ø auf Anfrage	
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 Führungszapfen mit Bohrkopf aus Vollhartmetall auf Stahlschaft	Werkzeug-Ø 6,000 – 40,000 mm	

Typ 120 auf Wunsch auch mit PKD-Schneide lieferbar

Werkzeugaufbau

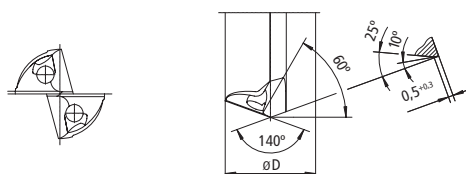
botek-Zweilippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf bestehen aus einem Hartmetall-Bohrkopf, dem Bohrerschaft aus vergütetem Stahl sowie der Einspannhülse aus Stahl. Bohrkopf und Einspannhülse sind durch Lötstellen mit dem Bohrerschaft verbunden.



Standardanschliff

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

Der botek-Standard-Anschliff 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 Anschliffvarianten 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 Bohrerchaft verlötet.

Einspannhülsen übertragen das Drehmoment von der Maschine auf den Bohrer.

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

Einspannhülsen für Zweilippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf - Übersicht

Bezeichnung		Abbildung	botek Bestell-Nr.	für Werkzeuglängenauslegung			X = Spann- flächen- lage	M = Gewinde
DCON Hülse Ø (mm)	Typ			für Bohrer-Ø (mm) von - bis	LSC Hülse	LS Hülse mit Lötbund 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 Pass- feder		ZH25-01	19,510 - >	70	105	34,0	
16			ZH16-02	1,850 - 12,399	50	58	47,5	
16	mit Zapfen		ZH16-33	12,400 - 20,509	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 - 19,509	100			M16x1,5
10	GKT mit metr. Ge- winde mit Zapfen		ZH10-28	7,300 - 12,399	60	77		M6x0,5
16			ZH16-22	12,400 - 20,509	80	105		M10x1
25			ZH25-10	19,509 - >	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

DCON = Aufnahmedurchmesser LSC = Einspannlänge LS = Schaftlänge

Einspannhülsen

Typ 120/Typ 122/Typ 125

Einspannhülsen für Zweiflippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf - Übersicht

Bezeichnung		Abbildung	botek Bestell-Nr.	für Werkzeuglängenauslegung			X = Spann- flächen- lage	TR = Gewinde
DCON Hülse Ø (mm)	Typ			für Bohrer-Ø (mm) von - bis	LSC Hülse	LS Hülse mit Lötbund 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			ZH32-24	9,700 - 25,600	60			
40	DIN 1835-A40	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 - 42,699	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		
50	DIN 1835-B50	ZH50-05	15,900 - 42,699	80		54,0		
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 - 20,509	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	
50			ZH50-06	42,700 - >	80	120	54,0	
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 - 20,509	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 - 12,399	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 - 15,899	45	62	33,0	
16			ZH16-70	12,400 - 20,509	48	75	36,0	
20			ZH20-56	15,900 - 29,609	50	77	38,0	

DCON = Aufnahmedurchmesser LSC = Einspannlänge LS = Schaftlänge

Technische Informationen

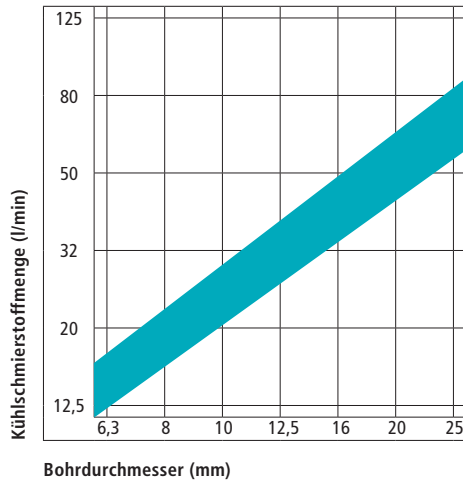
Zweilippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf Typ 120/Typ 122/Typ 125

Richtwerte für den Einsatz von Zweilippenbohrer in gelöteter Ausführung

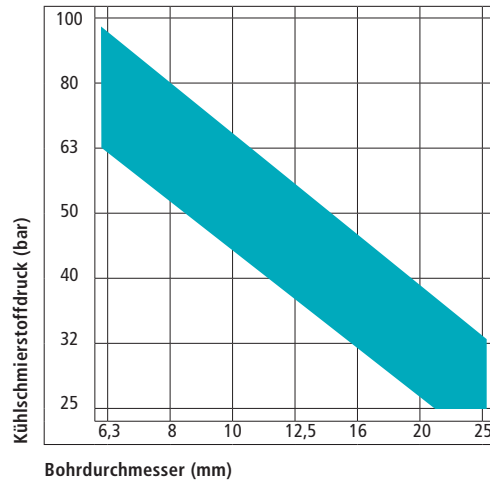
Werkstoff-Gruppen	Gusseisen GG (< 300 N/mm ²) GGG (< 400 N/mm ²) Temperguss GTW, GTS „gut bearbeitbar“	Gusseisen GG (< 300 N/mm ²) GGG (< 400 N/mm ²) GJV	NE-Metalle (Bronze, Messing) „kurzspanend“	Aluminium + Aluminiumguss Si-Gehalt > 5% „gut bearbeitbar“
	Schnittgeschwindigkeit m/min	70 - 100	60 - 90	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



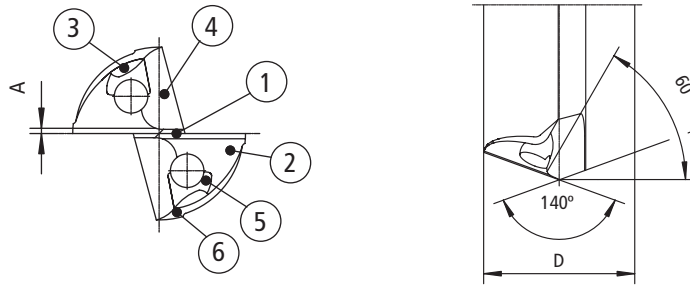
Eine sichere Späneabfuhr ist nur dann gewährleistet, wenn der Kühlschmierstoff in ausreichender Menge dem Werkzeug zugeführt wird. Unsere Empfehlungen bezüglich Kühlschmierstoffmenge und -druck in Abhängigkeit vom Bohrdurchmesser und der Bohrtiefe sind den Diagrammen zu entnehmen.

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

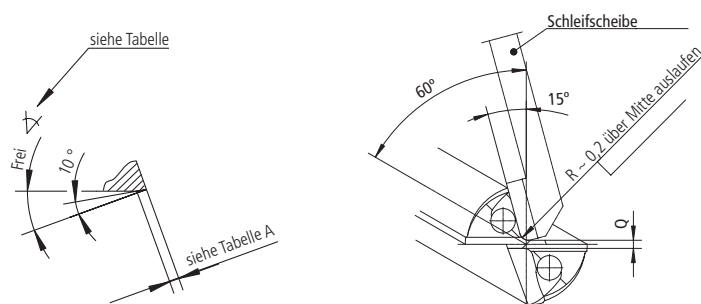


Einstellwerte und Arbeitsgänge

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

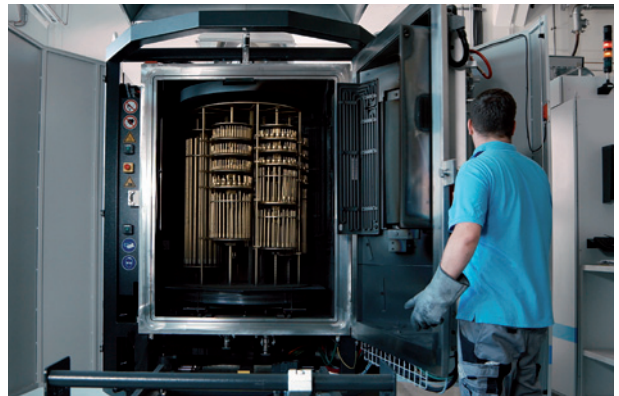


Technischer Anhang

Service

Beschichten

botek bietet Ihnen einen schnellen und kostengünstigen, hausinternen Beschichtungsservice an.



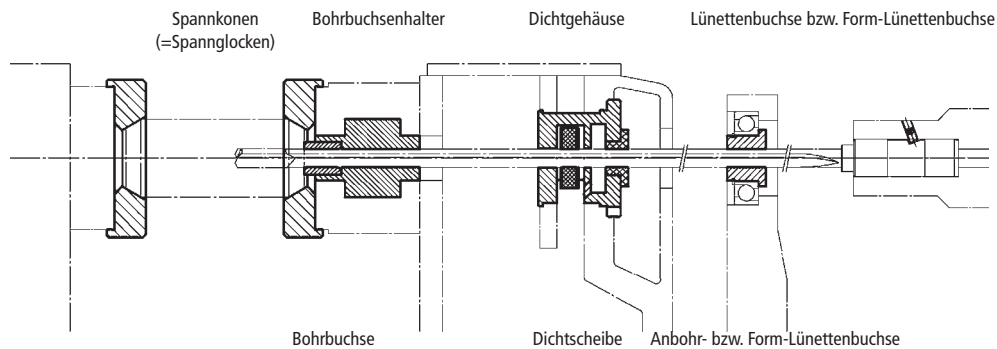
Nachschleifen

botek bietet Ihnen einen individuellen, schnellen und kostengünstigen, hausinternen Nachschleifservice.

Neubestücken

Werkzeuge werden mit einem neuen Bohrkopf versehen (Voraussetzung Bohrrohr und Einspannhülse können verwendet werden).

**Bitte fragen Sie bei uns an.
Weitere Informationen finden Sie unter www.botek.de.**



Lünettenbuchsen	Werkzeug-Ø (mm)	D	L	l1	d	Zeichnung-Nr.	Bestell-Nr.
	1,850 - 15,399	25	22	12	Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø und Außen-Ø D angeben	170-05-4-1060	792 000 509
	1,850 - 25,609	30	26	16		170-05-4-1238	792 000 511
	1,850 - 36,699	45	26	14		170-05-4-1341	792 000 512
	1,850 - 25,609	35	26	14		170-05-4-2227	792 000 510
	1,850 - 25,609	30	26	13		170-05-4-2278	792 000 513
	1,850 - 36,699	45	26	16		170-05-4-2279	792 000 514
	1,850 - 11,799	20	22	12		170-05-4-2650	792 000 508
	1,850 - 32,609	40	26	15		170-05-4-3897	792 000 515
Form-Lünettenbuchsen	Werkzeug-Ø (mm)	D	L	l1	d	Zeichnung-Nr.	Bestell-Nr.
	5,000 - 12,399	20	20	12	Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø und Außen-Ø D angeben	170-05-4-1813	792 000 533
	5,000 - 22,899	30	26	14		170-05-4-1814	792 000 522
	7,800 - 27,000	45	26	16		170-05-4-1815	792 000 534
Anbohr-Lünettenbuchsen	Werkzeug-Ø (mm)	D	L		d	Zeichnung-Nr.	Bestell-Nr.
	1,850 - 12,399	22,6	15		Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø angeben	170-05-4-1180	792 000 535
Dichtscheiben	Werkzeug-Ø (mm)	D	L		d	Zeichnung-Nr.	Bestell-Nr.
	5,000 - 20,509	32	4		Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø und Außen-Ø D angeben	170-07-4-1417	792 000 531
	5,000 - 27,000	40	4				792 000 532
Verbund-Dichtscheiben	Werkzeug-Ø (mm)	D	L		d	Zeichnung-Nr.	Bestell-Nr.
	5,000 - 5,749	32	12		Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø angeben	170-07-4-142204	792 000 527
	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				792 000 528	
	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	170-07-4-142217					
Bohrbuchsen					d	Zeichnung-Nr.	Bestell-Nr.
	Zylindrische Bohrbuchsen nach DIN 179-A in mittlerer Ausführung aus durchgehärtetem Werkzeugstahl Sonderbohrbuchsen auf Anfrage				Bitte bei Bestellung Werkzeug-Ø angeben	170-04	

Bearbeitungszubehör

Axial-Pulsator

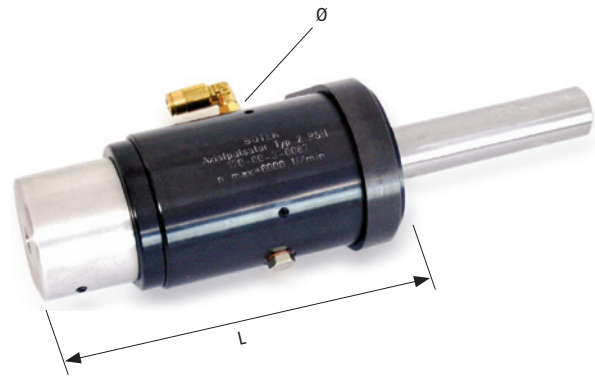
Axial-Pulsator

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.

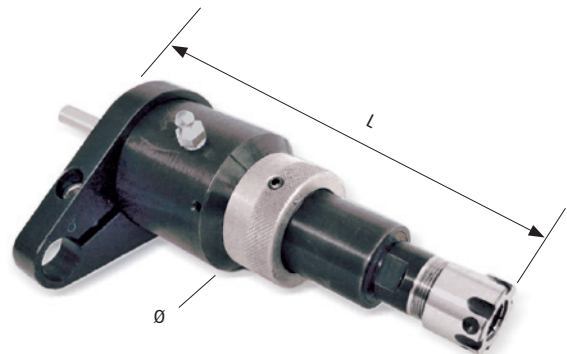
Großer Pulsator

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.

Sie haben dazu noch Fragen?

Bitte rufen Sie uns unter T +49 7123 3808-0 an. Wir beraten Sie gerne.

Bohrungsqualität

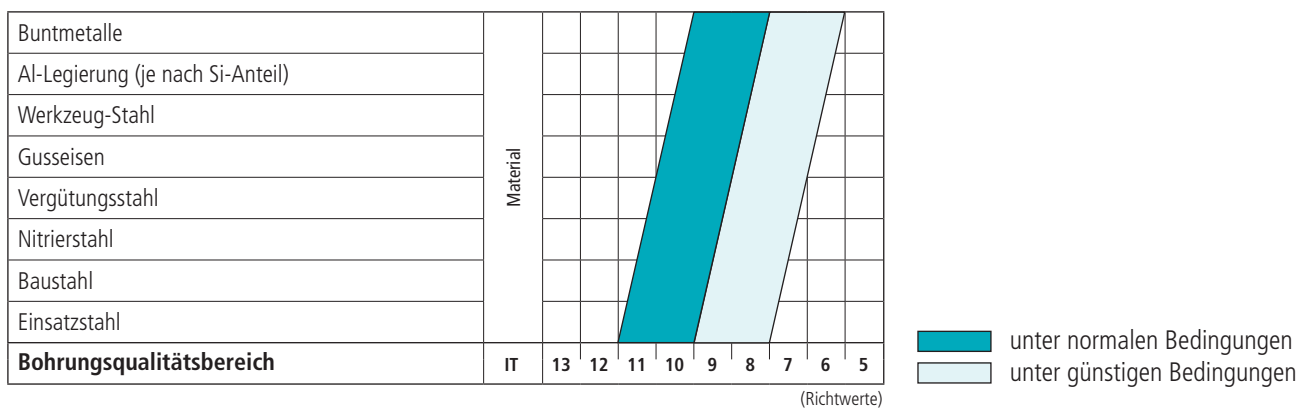
Für die Erzielung optimaler Bohrungsergebnisse bei Verwendung von Zweilippenbohrern in VHM-Ausführung bzw. mit aufgelötetem Bohrkopf, müssen verschiedene Kriterien beachtet werden. Neben der Produktqualität des Werkzeuges sind die Maschinen-Ausführung sowie ein zum Tiefbohren geeigneter Kühlschmierstoff 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
- Umfangsform
- 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

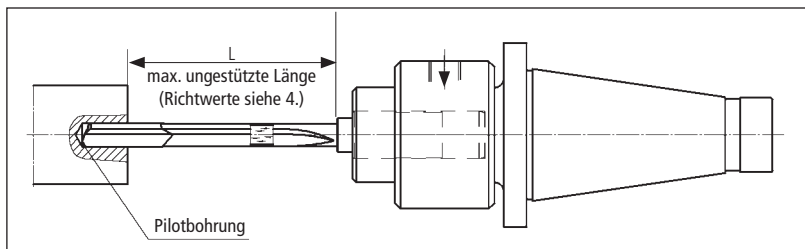
Bearbeitungsfolge:

1. Herstellen einer Pilotbohrung (Maße für Durchmesser und Länge siehe Tabelle „Richtwerte zur Anbohrführung“ auf S. 5).
2. Stehend oder mit stark verlangsamer 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 (Seite 18).

Technischer Anhang

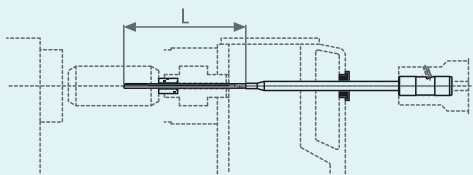
Sicherheitshinweise

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 ernststen 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.



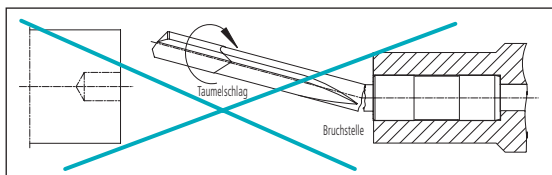
4. Werkzeugabstimmung: ungestützte Länge(n) **des Werkzeuges (L)** darf / dürfen die Werte der untenstehenden Tabelle **niemals** übersteigen! Ist eine ungestützte Länge des Werkzeuges größer, kann das Werkzeug brechen und unkontrolliert umhergeschleudert werden!

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

	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 7123 3808-0 an. Wir beraten Sie gerne.

botek®

TIEFBOHRSYSTEME
HARTMETALLWERKZEUGE

botek
Präzisionsbohrtechnik GmbH

Längenfeldstraße 4
72585 Riederich
Germany

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

Info@botek.de
www.botek.de

