

**botek**<sup>®</sup>

TIEFBOHRSYSTEME  
HARTMETALLWERKZEUGE

# Spiralisierte Tieflochbohrer

in Vollhartmetall-Ausführung

Typ 158

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 500 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 Zerspanungsspezialisten machen botek zu einem kompetenten Partner für Automobilhersteller und deren Zulieferer, den Schiffsbau, die Hydraulik- und Luftfahrtindustrie 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



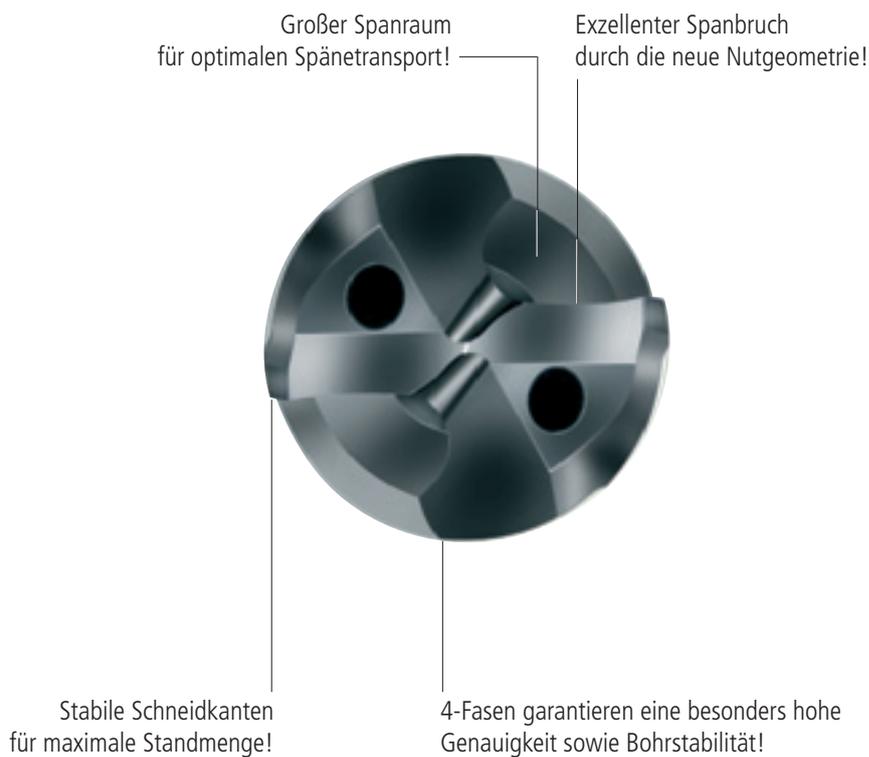
**Inhalte**

- S. 2 Das Unternehmen botek
- S. 3 Inhalte
- S. 4 **Vorteile – auf einen Blick**  
NEU: spiralisierte Tiefbohrwerkzeuge mit Innenkühlung
- S. 5, 6 **Anwendungsvoraussetzungen**  
für spiralisierte Tieflochbohrer
- S. 7 **Pilotbohrer/spiralisierte Tieflochbohrer**  
Service
- S. 8 **Technische Informationen/Technischer Anhang**  
Spiralisierte Tieflochbohrer in Vollhartmetall – Ausführung Typ 158
- S. 9 **Technischer Anhang**  
Sicherheitshinweise
- S. 10 **Technischer Anhang**  
Bearbeitungsbeispiel
- S. 11 **Formblatt für Anfrage oder Bestellung**  
Spiralisierter Tieflochbohrer

## Vorteile – auf einen Blick

### NEU: spiralisierte Tiefbohrwerkzeuge mit Innenkühlung

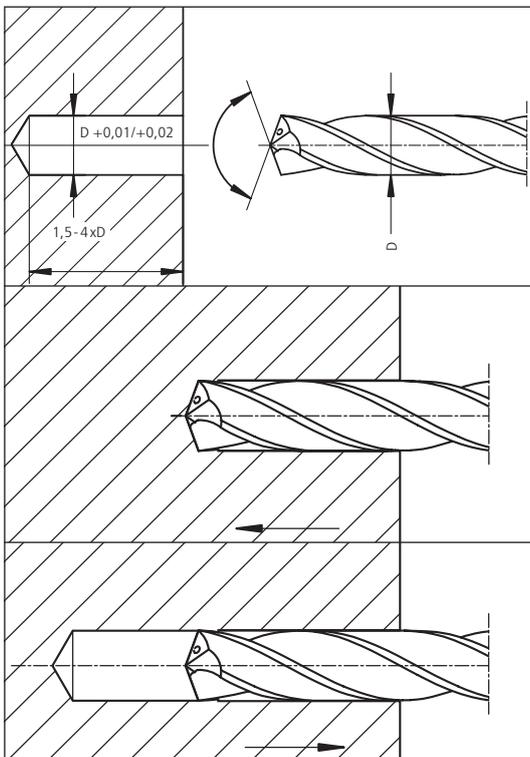
1. Spiralisierte Werkzeuge vom Tiefbohrwerkzeug-Spezialisten.
2. Beste Produktqualität, da **Entwicklung und Fertigung** bei botek.
3. Hohe Vorschübe erlauben eine sehr gute Produktivität.
4. Gute Standmengen bzw. gute Bruchfestigkeit durch hohe Zähigkeit des Hartmetalls.
5. Problemlose Spanabfuhr durch spezielles Oberflächenfinish in der Spannutt, **dadurch entfällt das Entspanen.**
6. 4-Fasen für hohe Bohrungsgenauigkeit sowie einen geringen Bohrungsmittenverlauf.
7. Geeignet für Emulsion, Tiefbohröl sowie Minimalmengenschmierung.
8. Beschichtungs- und Nachschleifservice bei botek.



## Voraussetzungen für erfolgreiches Tiefbohren:

1. Eine leistungsfähige Kühlschmierstoff- und Filteranlage mit einer Filterfeinheit 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. 6 % Konzentration mit Additiven) sollte in ausreichender Menge und Druck zur Verfügung stehen. Minimalmengenschmierung (MQL) ist ebenso möglich.
3. Anbohrführung durch Pilotbohrung am Werkstück.

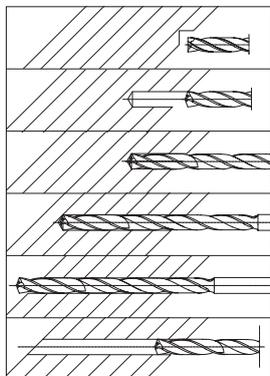
## Bearbeitungsfolge:



1. Herstellen einer Pilotbohrung (Maße siehe Tabelle „Richtwerte zur Anbohrführung“).  
→ Für die Pilotbohrung empfehlen wir die Verwendung eines botek-Pilotbohrers
2. Stehend oder mit geringer Drehzahl (< 200 U/min) mit dem Spiralbohrer 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 U/min). Sicherheitshinweise beachten.

# Anwendungsvoraussetzungen für spiralisierte Tieflochbohrer

## Schräges Anbohren bzw. Ausbohren



1. Anfräsen der schrägen/unebenen Fläche
2. Herstellen einer Pilotbohrung (Maße siehe Tabelle „Richtwerte zur Anbohrführung“).  
→ Für die Pilotbohrung empfehlen wir die Verwendung eines botek-Pilotbohrers
3. Stehend oder mit geringer Drehzahl (< 200 U/min) mit dem Spiralbohrer in die Pilotbohrung einfahren.
4. Kühlsmierstoffpumpe ein
5. Drehzahl und Vorschub einschalten
6. Kühlsmierstoffpumpe aus
7. Eilrücklauf (Achtung: Maximaldrehzahl ohne Führung < 50 U/min bzw. stehend) Sicherheitshinweise beachten.

Die genannten Werte sind Sicherheitswerte. Maximal mögliche Werte sind abhängig vom Durchmesser- und Längenverhältnis des Werkzeugs.

Der spiralisierte Tieflochbohrer mit Innenkühlung ist ein zweischneidiges Bohrwerkzeug mit Selbstzentrierung. Beim Anbohren muss das Werkzeug jedoch mit einer Pilotbohrung geführt werden. Dies ist aufgrund der Bohrerlänge  $15 \times D$  und länger sowie den hohen Drehzahlen beim Bohrprozess nötig, weil die auftretenden Auslenkkräfte zum Werkzeugbruch führen können. Die Qualität bzw. Genauigkeit der Anbohrführung beeinflusst die Standzeit der Werkzeuge und den Bohrungsmittenverlauf.

## Richtwerte zur Anbohrführung

	Bohrbereich (mm)	Maße für die Anbohrführung (Pilotbohrung)	
		L (mm)	D (mm)
			für <b>besonders</b> genaue Bohrungsqualität
	3,000 – 14,000 mm	ca. $1,5 \times D$	$D + 0,01$ bis $0,02$ mm

## Typenübersicht – Pilotbohrer

Typen		
<b>Typ 153-02</b> ohne Innenkühlung / Spitzenwinkel 140°, 3 x D (Spannutlänge)	Standard	
<b>Typ 153-03</b> mit Innenkühlung / Spitzenwinkel 140°, 5 x D (Spannutlänge)		
<b>Typ 158-07</b> ohne Innenkühlung / Spitzenwinkel 160°, 3 x D (Spannutlänge)	Optimiert	
<b>Typ 158-08</b> mit Innenkühlung / Spitzenwinkel 160°, 5 x D (Spannutlänge)		

Für schräges Anbohren empfehlen wir konische Pilotbohrer (mit Innenkühlung) Typ 159-01.

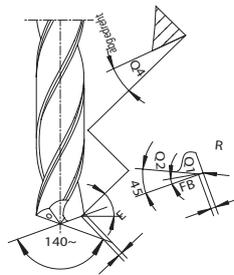
## Typenübersicht – spiralisierte Tieflochbohrer

Typen	Werkzeug-Ø	
<b>Typ 158-00</b> Spiralisierter Tieflochbohrer / Vollbohrwerkzeug (Hochleistungs-Spiralbohrer) in Vollhartmetall-Ausführung 4-Fasen / mit Innenkühlung	Werkzeug-Ø <b>3,000 – 14,000 mm</b>	
<b>Typ 158-01</b> Spiralisierter Tieflochbohrer / Vollbohrwerkzeug 2-Fasen-Ausführung / mit Innenkühlung (auf Anfrage erhältlich)	Werkzeug-Ø <b>3,000 – 14,000 mm</b>	

Alle Werkzeuge auch ohne Innenkühlung lieferbar

### Standardanschliff

Die Bohrerstirngeometrie ermöglicht durch die geringe Axialkraft sehr hohe Vorschubgeschwindigkeiten. Stabile Schneidkanten in Kombination mit einer speziellen botek-Beschichtung garantieren höchste Standmengen.



### Einspannschäfte für Typ 158-00

- Schaftform DIN 6535 HAK ist Standard. Alle anderen Schaftausführungen (z.B. DIN 6535 HBK, DIN 6535 HEK) auf Anfrage.
- Alle Schaftformen mit optimierter Schafttoleranz zur Aufnahme in Hydrodehnspannfutter.

### Service

#### → Beschichtung

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

#### → Nachschleifen

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

#### → Prozessauslegung

#### → Kundenversuche in unserer Versuchsabteilung

Bitte fragen Sie bei uns an.  
 Weitere Informationen finden Sie unter [www.botek.de](http://www.botek.de)

# Technische Informationen/Technischer Anhang

## Spiralisierte Tieflochbohrer in Vollhartmetall – Ausführung Typ 158

### Richtwerte für den Einsatz von spiralisierten Tieflochbohrern mit Innenkühlung

Werkstoff-Gruppen	Aluminium Si-Gehalt < 5%	VA-Stahl	Legierter Stahl	Vergüteter Stahl ~35 HRC (C ≥ 0,3%)	Vergüteter Stahl 35~45 HRC	Gehärteter Stahl 45~50 HRC	GG	GGG	C ≤ 0,2%
Schnittgeschwindigkeit m/min	120 - 150	50 - 80	70 - 90	50 - 70	40 - 60	30 - 40	63 - 125	60 - 80	63 - 125
Bohrer-Ø (mm)	Vorschub (mm)/Umdrehung								
	von - bis	von - bis	von - bis	von - bis	von - bis	von - bis	von - bis	von - bis	von - bis
3,0	0,06 - 0,09	0,06 - 0,12	–	–	–	–	0,06 - 0,12	0,06 - 0,12	0,06 - 0,12
4,0	0,10 - 0,14	0,08 - 0,16	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,08 - 0,13	0,08 - 0,16	0,08 - 0,16	0,08 - 0,16
5,0	0,15 - 0,18	0,10 - 0,20	0,10 - 0,20	0,12 - 0,18	0,12 - 0,18	0,10 - 0,15	0,10 - 0,20	0,10 - 0,20	0,10 - 0,20
6,0	0,20 - 0,25	0,12 - 0,24	0,14 - 0,20	0,14 - 0,20	0,14 - 0,20	0,12 - 0,18	0,12 - 0,24	0,12 - 0,24	0,12 - 0,24
8,0	0,25 - 0,29	0,16 - 0,28	0,16 - 0,24	0,16 - 0,24	0,16 - 0,24	0,14 - 0,22	0,16 - 0,28	0,16 - 0,28	0,16 - 0,28
10,0	0,23 - 0,30	0,20 - 0,35	0,18 - 0,27	0,18 - 0,27	0,18 - 0,27	0,15 - 0,25	0,20 - 0,35	0,20 - 0,35	0,20 - 0,35
12,0	0,32 - 0,40	0,24 - 0,42	–	–	–	–	0,24 - 0,42	0,24 - 0,42	0,24 - 0,42

#### Bitte beachten:

- Die in den Schnittwertetabellen enthaltenen Richtwerte gelten nur beim Einsatz von Hydrodehnspannfutter und einer guten Späneabfuhr.
- Die Vorschubwerte sollten so gewählt werden, dass möglichst kurze Späne entstehen.
- Reduzierte Vorschubwerte bei unterbrochenem Schnitt, z. B. Bohrungsaustritt, insbesondere bei Austrittsschrägen, etc.

#### Bohrungsqualität

Für optimale Ergebnisse bei Verwendung von spiralisierten Tieflochbohrern in VHM-Ausführung müssen verschiedene Kriterien beachtet werden. Neben der Produktqualität des Werkzeuges sind die Einsatzbedingungen (Maschine, Spannsituation, Kühlschmierstoff etc.) weitere wichtige Einflussfaktoren. Von großer Bedeutung ist auch die Wahl der richtigen Schnittwerte.

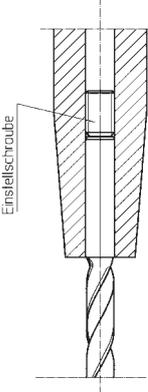
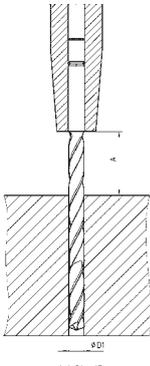
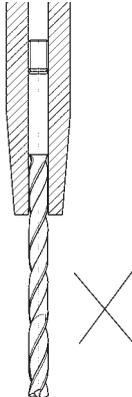
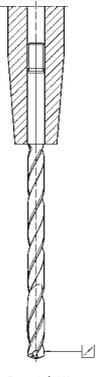
Bei der technischen Auslegung der Werkzeuge muss u. a. beachtet werden:

- der zu bearbeitende Werkstoff, d. h. dessen Festigkeit und Zustand
- die geforderte Bohrungsqualität (Durchmesser und Durchmesser-Toleranz)
- Wahl der geeigneten Hartmetallsorte
- Auslegung der optimalen Schneidengeometrie

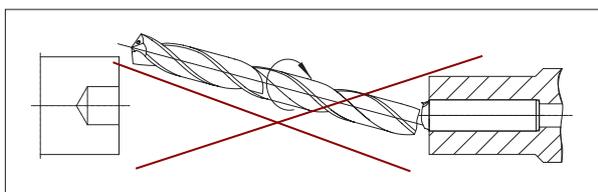
Neben einer ausgereiften und präzisen Fertigungstechnik, die einen hohen und gleichmäßigen Qualitätsstandard garantiert, ist das anwendungstechnische Know-How von botek notwendig, um bestmögliche Bohrungsergebnisse zu erreichen.

**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 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 Schneiden.
3. **Hinweise zur Bedienung**

Bohrerhalterung	Bohrerlänge	Bohrereinbau	Toleranz beim Einbau
 <p>Das Werkzeug ist sicher in einem Spann- futter eingespannt.</p>	 <p>A: 2 D1 x 15</p>	 <p>Nur am zylindrischen Schaft spannen.</p>	 <p>Randtol. ≤ 0,03mm</p>

4. **Nach Bohrungsende** Kühlmittelzufuhr abschalten und mit stillstehendem Werkzeug bzw. stark verlangsamter Drehzahl (< 50 U/min) aus der Bohrung zurückfahren.
5. **Folgen bei Nichteinhaltung** unserer Anwendungshinweise Nr. 1 - 4



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.

# Technischer Anhang

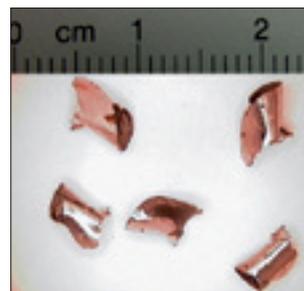
## Bearbeitungsbeispiel

Bearbeitungsbeispiel:	
Werkstück	Kurbelwelle
Bohr-Drm.	7,0 mm
Bohrtiefe	25 - 139 mm
Kühlmitteldruck	40 bar
Kühlschmierstoff	Emulsion
Werkzeug	Spiralisierter Tieflochbohrer, Ø 7,0 x 205 mm Gesamtlänge, 160 mm Spannuttlänge, Einspannschaft-Durchmesser: 8,0 mm
Schnittdaten	<b>Vc = 110 m/min n = 5000 U/min</b> <b>f = 0,16 mm/U vf = 800 mm/min</b>
Bohrsituation	Vollbohren mit schrägem Ausbohren in eine vorhandene, schräge Bohrung (Ø 10,1 mm)
Pilotbohrung	Ø 7,02 mm, 10 mm tief (ohne IK), Typ 153-02 Schnittdaten: n = 2000U/min, Vc = 45 m/min, vf = 400 mm/min, f = 0,2 mm/U
Ergebnis nach 50 Bohrungen	- kein Verschleiß an den Schneiden sichtbar - sehr gute Oberfläche in der gesamten Bohrung - günstige Spanbildung - ruhiger und gleichmäßiger Bohrvorgang auch beim Ausbohren

### Spänebilder Spiralbohrer



**Minimalmengenschmierung/MQL**  
**Ø 6,0 mm**  
**50 CrMo4SV**  
**Vorschub: 700 mm/min**  
**Vc = 80 m/min**



**Emulsion**  
**Ø 7,0 mm**  
**Kurbelwelle**  
**Vorschub: 800 mm/min**  
**Vc = 110 m/min**



# botek<sup>®</sup>

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](mailto:Info@botek.de)  
**www**.[botek.de](http://botek.de)

