

TBT Tiefbohrwerkzeuge, Zubehör und Schleifmaschinen





Mit dem Unternehmen TBT Tiefbohrtechnik verbinden Anwender in aller Welt Zuverlässigkeit, Qualität, Präzision und Kundennähe. Und das seit über 35 Jahren.

1966 in Dettingen a.d.Erms gegründet, spezialisierte sich das Unternehmen von Beginn an auf die Fertigungstechnologie Tiefbohren. Stets mit dem Ziel, Maschinen, Werkzeuge und Dienstleistungen kompetent aus einer Hand anzubieten.

Der Aufstieg des Unternehmens zum Marktführer bestätigt, dass unsere Kunden diese Unternehmenspolitik honorieren.

Die Firma TBT verbindet Flexibilität, Engagement und Kundenorientierung eines schlanken, mittelständischen Unternehmens mit globaler Präsenz. Es gibt kaum ein bedeutendes Land der Welt, in dem wir nicht durch Tochtergesellschaften oder erfahrene Repräsentanten vertreten sind. Bei unseren hochqualifizierten und engagierten Mitarbeitern ist Ihre Tiefbohr-aufgabe in besten Händen.



Wir über uns	2	Zubehör	20
		Bohrbuchse	20
Verfahren	6	Bohrbuchsenhalter	21
Dichtgehäuseverfahren	7	Dichtscheibe	22
Tauchverfahren	8	Lünettenbuchse	23
Verfahren auf	9	Dichtgehäuse	24
Bearbeitungszentren			
Werkzeuge	10	Sonstiges Zubehör	25
Einlippenbohrer gelötet	10	Spannkone	25
Einlippenbohrer in Vollhart-		Werkzeugaufnahme	25
metallausführung	11	Werkzeuflängeneinstellgerät	26
Schneidengeometrie	12	Schleifmaschinen	27
Umfangsform	13	Universalschleifmaschine	27
Zweilippenbohrer	14	Tandemschleifmaschine	27
		Schleifvorrichtung	27
Sonderwerkzeuge	14	Schnittdaten/Richtwerte	28
Aufbohrwerkzeuge	14		
Stufenbohrer	15	Service	32
		Reparaturservice	32
Einspannhülsen		Neubestückung Kopf	32
(Spannelemente)	16	Neubestückung Kopf/Schaft	32
		Nachsleif-Service	32
Technische Daten	18	Beschichtungs-Service	32
Oberflächenqualität	18	Bestellformular	33
Bohrungsverlauf	18		
Kühlschmierstoffe	19	Anfahrt, Kontakt	34
Vorschub /			
Schnittgeschwindigkeit	19		



4

Qualität ist ein Grundpfeiler unserer Unternehmensphilosophie, sie prägt unsere Leistungen und unsere Produkte. Unser erklärtes Ziel ist es, das Produkt nach Ihren spezifischen Anforderungen in höchster Qualität herzustellen. So wie es der Markt zu Recht erwartet.

Als nach DIN EN ISO 9001:2000 und VDA 6:4 zertifiziertes Unternehmen belegen wir, dass Betriebsabläufe klar strukturiert sind und dass unser Qualitätsmanagementsystem auf allen Ebenen des Betriebes praktiziert und gelebt wird.

Wir verstehen uns als Ihr Partner und streben stets eine langfristige Zusammenarbeit mit Ihnen an. Wir suchen den aufgeschlossenen Dialog mit Ihnen, damit fachliche Kompetenz und Erfahrung auf beiden Seiten zu einer Einheit verschmelzen. Das Ergebnis sind ganzheitliche, praxisbezogene Lösungen. Durch unsere engagierten Mitarbeiter garantieren wir Ihnen eine präzise, termingerechte Umsetzung.

5

Hochleistungs-Präzisions-Bohren

TBT hat die Tiefbohrtechnologie in entscheidender Weise geprägt und weiterentwickelt. Beim Hochleistungs-Präzisions-Bohren hat sich der Einlippenbohrer durch die erzielbaren Durchmessertoleranzen und Oberflächenqualitäten, sowie dem minimalen Verlauf in der Praxis bewährt. Daher ersetzt das Tiefbohrprinzip bei einer Vielzahl von Anwendungen Bohren und Reiben durch einen Arbeitsgang – und dies mit extrem hoher Prozesssicherheit.

Aber es muss nicht immer nur tief gebohrt werden. Die Kombination von präziser Bohrbearbeitung und hoher Bohrleistung hat dem Einlippenbohrer auch den Bereich der kurzen und filigranen Bohrungen erschlossen.

Einlippenbohrer sind einschneidige Werkzeuge, die in ihrer Anbohrphase durch eine Bohrbuchse geführt werden. Die Bohrer sind nicht nur auf Tiefbohrmaschinen, sondern beispielsweise auch auf Bearbeitungszentren oder Drehautomaten einsetzbar. Durch das Innere des Werkzeuges gelangt der Kühlschmierstoff von der Maschine bis zur Werkzeugschneide. Neben der Kühlung und Schmierung des Bohrkopfes spült der unter Druck stehende Kühlschmierstoff die Späne aus der Bohrung.

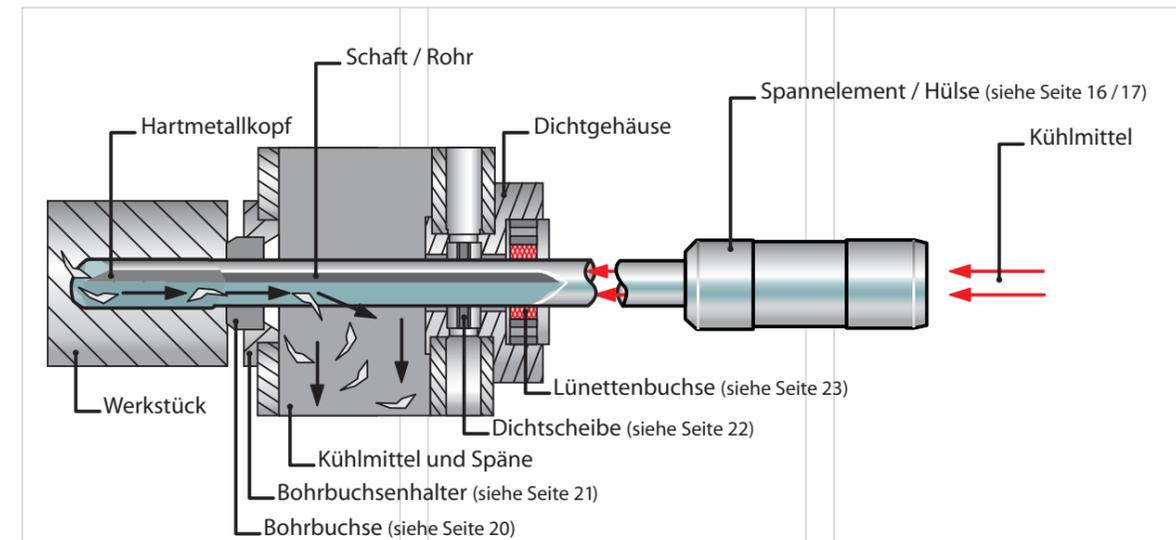
Damit ist das Tiefbohren ein schlüssiges, leistungsfähiges Verfahren, um präzise Bohrergebnisse zu erzielen.

TBT-Einlippenbohrer werden für jeden Bohrdurchmesser (1/1000mm-Abstufung) von 0,6 mm bis weit über 50 mm und in Gesamtlängen, die bis ca. 6000 mm betragen können, gefertigt.

Entsprechend dem zu bohrenden Material, der von Kunden eingesetzten Maschine und der spezifischen Bohrsituation entwickeln und fertigen wir die optimalen Werkzeuge für Ihre Aufgabenstellung. Ob in Standardausführung oder zum Aufbohren bereits existierender Bohrungen, als Stufenwerkzeug für die Herstellung von genauen Stufenbohrungen mit minimalem Mittenversatz oder als Sonderwerkzeug für speziellen Bohrungsgrund, ob ohne Beschichtung oder einer Ausführung mit Beschichtung und für allerhöchste Ansprüche auch mit diamantbestückten Werkzeugschneiden.

TBT berät Sie und setzt Ihre Anforderungen an Kopf und Schaft der Werkzeuge mit modernsten Konstruktions- und Fertigungsverfahren schnell und konsequent um. Werkzeugkopf und -schaft werden mit der zu ihrer Maschine passenden Spannhülse verlötet.

TBT hat mehrere hundert unterschiedliche Arten von Spannhülsen ständig am Lager. Zusätzlich bieten wir einen 48h Lieferservice.

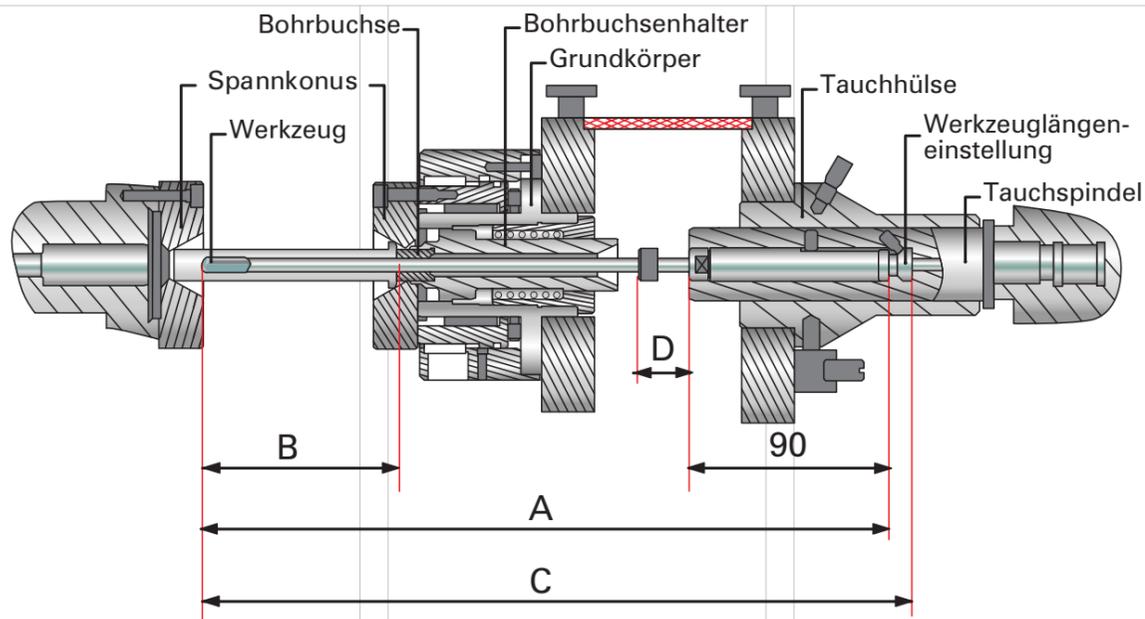
**Dichtgehäuseverfahren**

Beim Dichtgehäuseverfahren werden Einlippen-Vollbohrwerkzeuge im Durchmesserbereich von 1,9 mm bis ca. 50 mm eingesetzt. Die Werkzeuglängen können bis ca. 6000 mm betragen. Dabei werden die Werkzeuge durch Lünetten geführt. Hier sollte der Abstand der Lünetten von maximal 40–50 x Werkzeug- \varnothing nicht überschritten werden.

Die Abdichtung zur Maschinenspindel erfolgt durch das Dichtgehäuse beziehungsweise der darin befindlichen Dichtscheibe.

Die Zufuhr des Kühlschmierstoffes (KSS) erfolgt durch eine oder mehrere Bohrungen (beziehungsweise Niere) innerhalb des Werkzeugs. Die Ableitung des KSS-Spänegemisches erfolgt über eine Längsnut (Sicke) am Äußeren des Werkzeugschaftes.

Die Schneide erstreckt sich über den Radius der herzustellenden Bohrung. Das Werkzeug besteht aus Bohrkopf, gesicktem Schaft und dem Spannelement (Hülse). Der „klassische“ Einlippenvollbohrer besitzt einen Vollhartmetallkopf, in dem Schneide und Führungsleisten eingeschliften sind.



Tauchverfahren für geringe Bohrtiefen

Einlippen-Vollbohrwerkzeuge werden im Durchmesserbereich 0,6 mm – 50 mm eingesetzt. Da keine Lünetten eingesetzt werden, beschränkt sich die Bohrtiefe im Tauchverfahren auf maximal 160 mm.

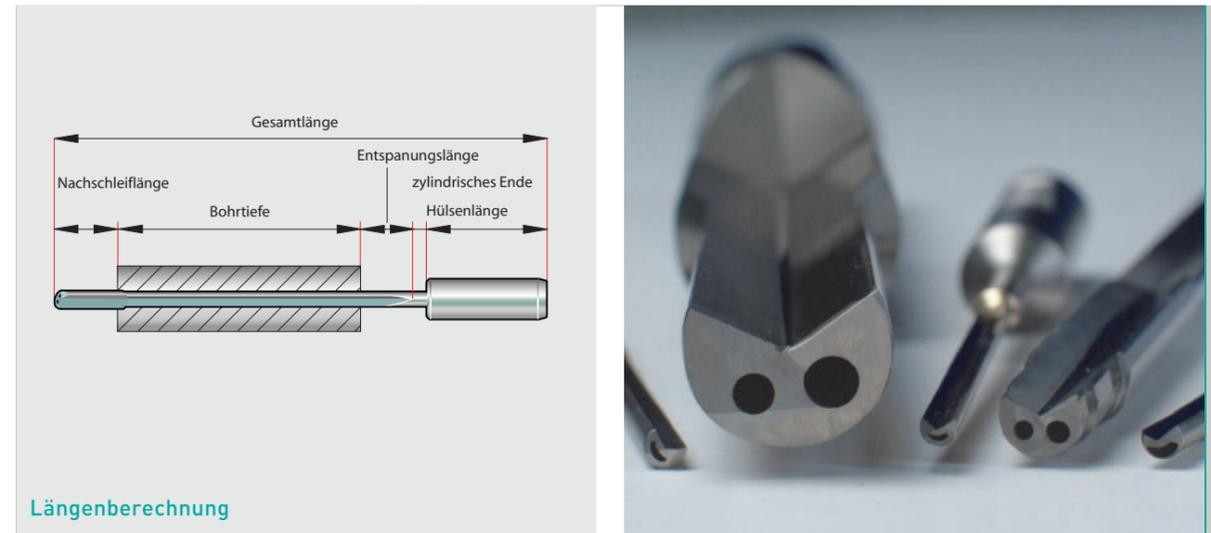
Das Verfahren eignet sich vor allem zum einbringen kurzer Bohrungen. Werkzeuge kleiner \varnothing 2 mm werden ganz aus Hartmetall gefertigt. Im Durchmesserbereich zwischen 2 und 12 mm und nicht all zu großen Bohrtiefen werden zunehmend VHM-Werkzeuge eingesetzt.

Die Abdichtung zur Maschinenspindel erfolgt über die Tauchhülse, beziehungsweise Tauchspindel.

Die Zufuhr des Kühlschmierstoffes (KSS) erfolgt durch eine oder mehrere Bohrungen (beziehungsweise Niere) innerhalb des Werkzeugs. Die Ableitung des KSS-Spänegemisches erfolgt über eine Längsnut (Sicke) am Äußeren des Werkzeugschaftes.

Die Schneide erstreckt sich über den Radius der herzustellenden Bohrung. Das Werkzeug besteht aus Bohrkopf, gesicktem Schaft und dem Spannelement (Hülse). Der „klassische“ Einlippenvollbohrer besitzt einen Vollhartmetallkopf, in dem Schneide und Führungsleisten eingeschliffen sind.

- A Werkzeuglänge
- B Bohrtiefe
- C Einstellmaß
- D Nachstellweg in Abhängigkeit vom Bohrdurchmesser

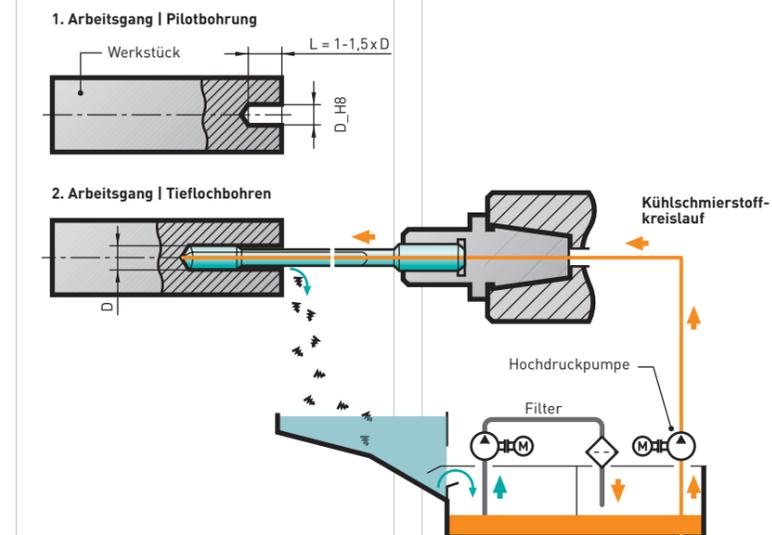


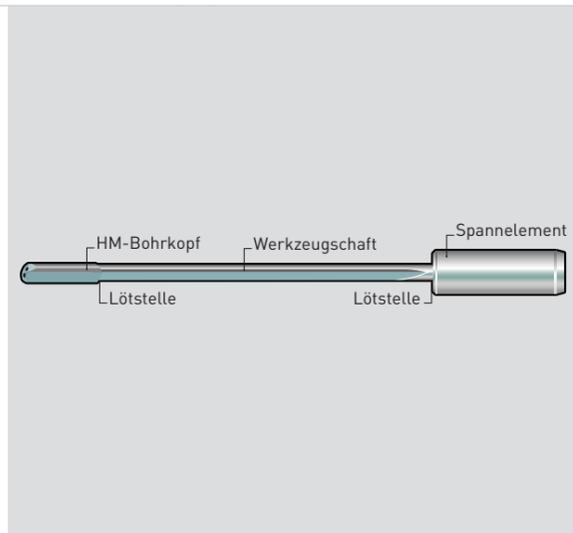
Längenberechnung

Der Trend hin zur Komplettbearbeitung hat dazu geführt, dass Einlippenbohrer immer häufiger auf konventionellen Werkzeugmaschinen zum Einsatz kommen, z. B. Bearbeitungszentren. Durch die Kombination von präziser Bohrungsbearbeitung und hoher Bohrleistung wird der Einlippenbohrer auch bei kurzen und filigranen Bohrungen eingesetzt.

Im Gegensatz zu Tiefbohrmaschinen werden Anbohrbuchsen bei konventionellen Werkzeugmaschinen nur sehr selten eingesetzt. Daher muss für den Einsatz eines Einlippenbohrers vorab eine Führungsbohrung in das zu bearbeitende Werkstück eingebracht werden.

Diese Bohrung verlangt besondere Anforderungen, wie z. B. Durchmesser-toleranz und Führungslänge. Unsere Experten bei TBT beraten Sie bei der Wahl der geeigneten Werkzeuge aus eigener Fertigung, z. B. Einlippenbohrer, Stufenbohrer oder Vollhartmetallbohrer.





10 Einlippenbohrer mit aufgelötetem Bohrkopf

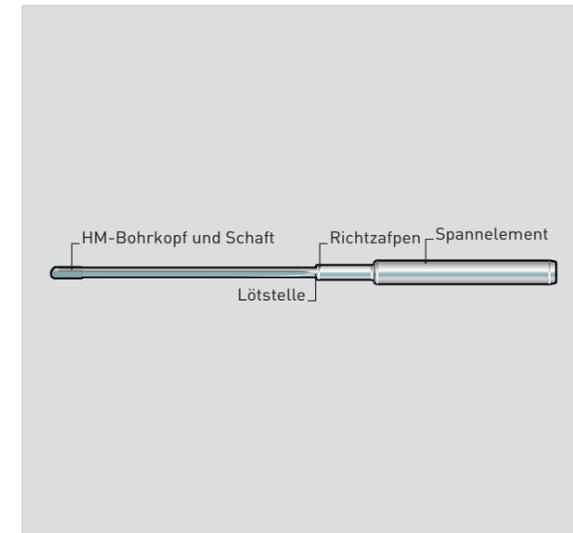
Einlippenbohrer mit einem aufgelötetem Bohrkopf bestehen aus einem Bohrkopf aus Vollhartmetall oder Stahl mit Hartmetalleinsätzen, dem Bohrschaft aus vergütetem Stahl sowie der Einspannhülse aus Stahl. Bohrkopf und Einspannhülse sind durch Lötstellen mit dem Werkzeugschaft verbunden.

Durchmesserbereich	1,9 – 50,0 mm
Länge	bis 6000 mm
freie Werkzeuglänge	40 – 50 x D
Anforderung an Kühlschmierstoff (KSS)	bevorzugt Tiefbohröl
Filterfeinheit	10 – 20 µm
Viskosität	Ø 1,9 – 50 mm = 10 – 20 mm ² /S

Sicherheitsinformationen

Wir haften nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer Handhabung unserer Tiefbohrwerkzeuge, Bedienungsfehlern, mangelhaften maschinellen Voraussetzungen bzw. unsachgemäßem Gebrauch unserer Werkzeuge resultieren. Die einschlägigen Anwendungs-, Emissions- und Sicherheitsvorschriften sind zu beachten.

Wir beraten Sie gerne!



Einlippenbohrer in Vollhartmetall-Ausführung

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

Bei diesem Werkzeugtyp wird das Spannelement (Stahl) mit einem Richtzapfen ausgeführt. Einspannhülsen und Bohrschaft sind durch eine Lötstelle miteinander verbunden.

Durchmesserbereich	0,6 – 12,0 mm
Länge	bis 350 mm
freie Werkzeuglänge	80 – 100 x D
Anforderung an Kühlschmierstoff (KSS)	bevorzugt Tiefbohröl
Filterfeinheit	5 – 10 µm
Viskosität	Ø 0,6 – 2,0 mm = 7 – 10 mm ² /S Ø 2,0 – 12 mm = 10 – 20 mm ² /S

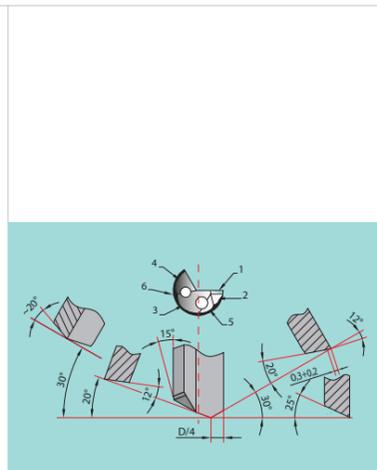
Sicherheitsinformationen

Wir haften nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer Handhabung unserer Tiefbohrwerkzeuge, Bedienungsfehlern, mangelhaften maschinellen Voraussetzungen bzw. unsachgemäßem Gebrauch unserer Werkzeuge resultieren. Die einschlägigen Anwendungs-, Emissions- und Sicherheitsvorschriften sind zu beachten.

Wir beraten Sie gerne!

Sinnbild	Achse A	Achse B	Achse C	Messen	Bemerkung
	-30°	+12°	+5°	>D/4	Achse C so einstellen, daß die Fase bei Arbeitsgang 2 parallel zur Spanfläche verläuft. Breite der Fase ist gleich der Breite der Rundschliffase.
	-30°	+20°	+6,5°	Fase 0,3...0,5	
	+20°	+12°	-5°	D/4	
	+30°	+12°	+55°		
	0°	+25°	-5°		
					ELB am Umfang leicht verziehen. Führungsfase nicht beschädigen!

[Durch Winkelverzerrung entstehen geringe Maßabweichungen]

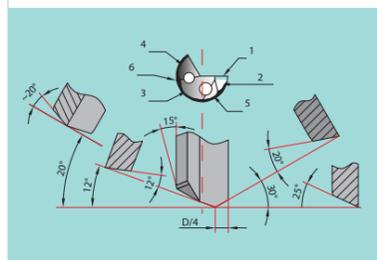


Standard-Anschliff für Einlippenbohrer mit D = 5 bis 30 mm

Veränderungen der Schneidengeometrie haben direkten Einfluß auf Bohrungsqualität und Prozesssicherheit.

TBT Schneidengeometrien sind das Ergebnis von über 40-jähriger Entwicklungs- und Forschungsarbeit unserer Geschäftsbereiche Maschinenbau, Werkzeugkonstruktion und Bearbeitungsservice ermöglichen Ihnen die Realisierung auch schwieriger Bohraufgaben.

Nutzen Sie unsere Erfahrung für Ihre Anwendungen.



Standard-Anschliff für Einlippenbohrer bis 5 mm

12 Schneidengeometrie

Veränderungen der Schneidengeometrie des Einlippenbohrers können Bohrungsgrund, Spanform, Bohrungstoleranz, Bohrungsmittenverlauf, Späneabfuhr, Oberflächenqualität und Standweg beeinflussen.

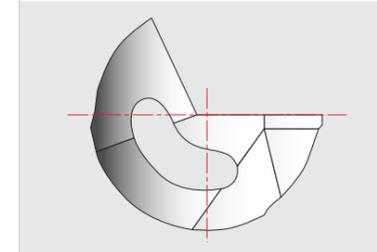
Mit TBT-Standard-Anschliffen können nahezu alle Bohraufgaben erfolgreich gelöst werden. Für das Tiefbohren besonders langspanender und schwer zerspanbarer Werkstoffe sind in der Regel Sonder-Anschliffe, zum Teil mit Spanteiler/Spangebner notwendig. Zahlreiche Anschliffvarianten werden bereits jetzt von uns gefertigt oder neu entwickelt beziehungsweise nach individueller Kundenzeichnung gefertigt. Die Standard-Anschliffe für TBT-Einlippenbohrer sind abhängig vom Bohrerdurchmesser und dem zu bearbeitenden Werkstoff. Zum Nachschleifen von Werkzeugen wird der Einsatz der TBT-Universal- und Tandem-Schleifmaschinen empfohlen.

Sinnbild	Achse A	Achse B	Achse C	Messen	Bemerkung
	-40°	+25°	+12°	>D/4	
	+30°	+20°	-7°	D/4	
	+35°	+20°	+55°		
	0°	+38°	0°		
					ELB am Umfang leicht verziehen. Führungsfase nicht beschädigen!

[Durch Winkelverzerrung entstehen geringe Maßabweichungen]

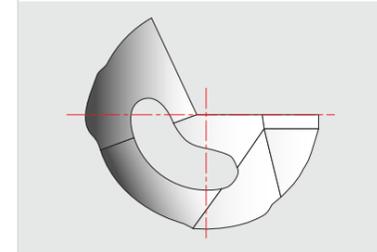
Standardumfangsformen

Die von TBT entwickelten Umfangsformen sind speziell auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt.



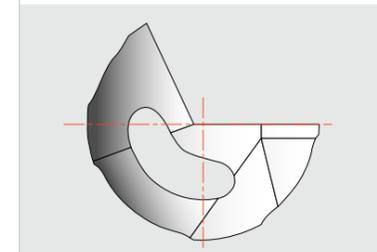
Umfangsform G60

Standard U-Form geeignet für die meisten Werkstoffe und Bohraufgaben. Der Werkzeugdurchmesser ist bei dieser Form nach der Fertigung nicht mehr messbar. Der Startpunkt der Führungsleiste beträgt standardmäßig 60°, kann jedoch zwischen 45° und 80° variieren.



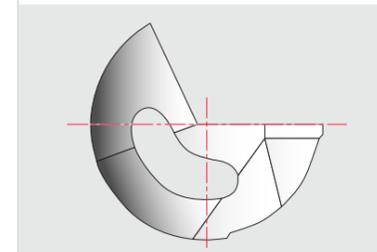
Umfangsform C

Diese U-Form wird bevorzugt bei engen Bohrungstoleranzen bezüglich Bohrungsdurchmesser und Oberfläche verwendet. Die Führungleisten werden teilweise ballig geschliffen. Die Rundschliffase kann gegenüber den Führungsleisten vorstehen.



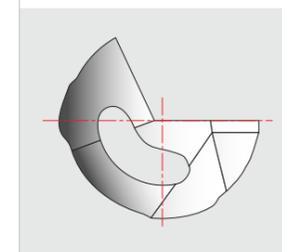
Umfangsform A

U-Form für ungünstige Bohrverhältnisse beim Anbohren bzw. Überkreuzbohren. Bearbeitung von weichen Materialien und oder schlechter Schmierleistung des Kühlschmierstoff. Wird oft am zyl. Führungsteil (langer Bohrkopf) verwendet.

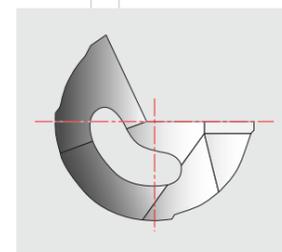


Umfangsform D45

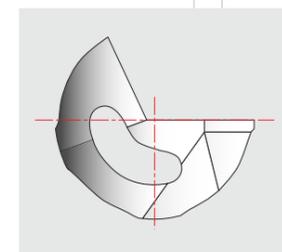
U-Form wird fast ausschließlich für weiche Materialien wie GG, Graphit, ... verwendet, vor allem in Verbindung mit engen Bohrungstoleranzen.



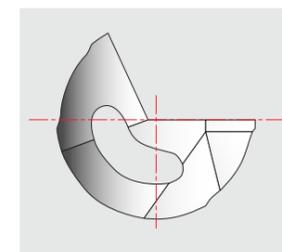
Umfangsform S



Umfangsform E185

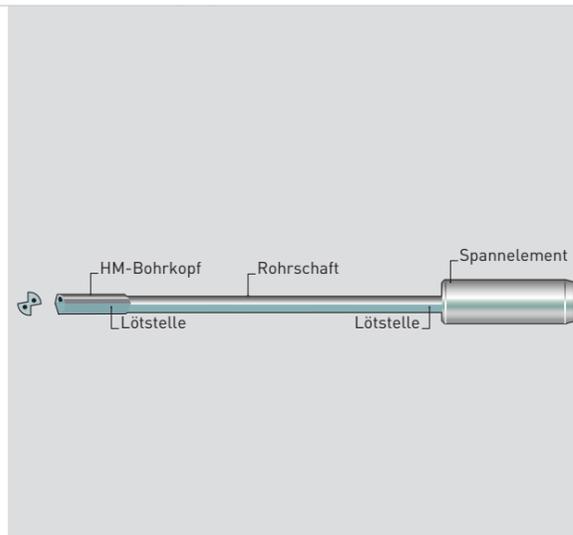


Umfangsform F



Umfangsform GA80

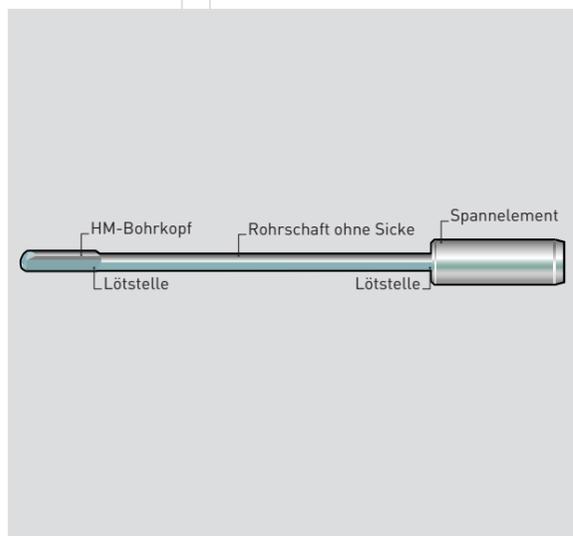
13



14 Zweilippenbohrer

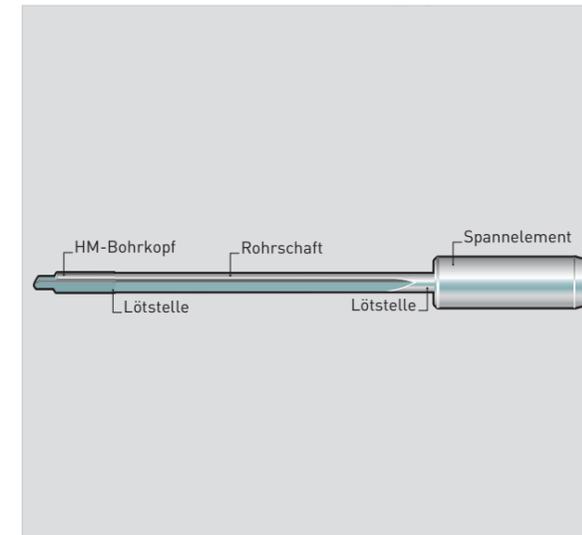
Zweilippenbohren – ein verwandtes Verfahren des Tiefbohrens – wird im Durchmesserbereich von ca. 4 bis 25 mm und bei L/D-Verhältnissen bis zu max. 30 bis 40 eingesetzt. Die Werkzeuge sind zweischneidig und besitzen außer den beiden Rundschliffasen üblicher Weise zwei Führungsleisten. Diese Werkzeuge werden aus VHM oder VHM-Bohrkopf und Stahlrohr- oder Stahlvollschaft hergestellt. Die Ähnlichkeit zum Einlippenbohren (ELB-Tiefbohren) ergibt sich

insbesondere durch den gleichen KSS-Kreislauf. Die Zufuhr des Kühlschmierstoffes (KSS) erfolgt durch zwei Kühlkanäle (Bohrungen) innerhalb des Werkzeugs. Die Ableitung des KSS-Spänegemisches erfolgt durch zwei Längsnuten (Sicken) am Äußeren des Werkzeugschafts. Auf Grund des kleineren Spanraumes, sollten diese Werkzeuge bevorzugt für kurzspannende Werkstoffe eingesetzt werden.



Aufbohrwerkzeug

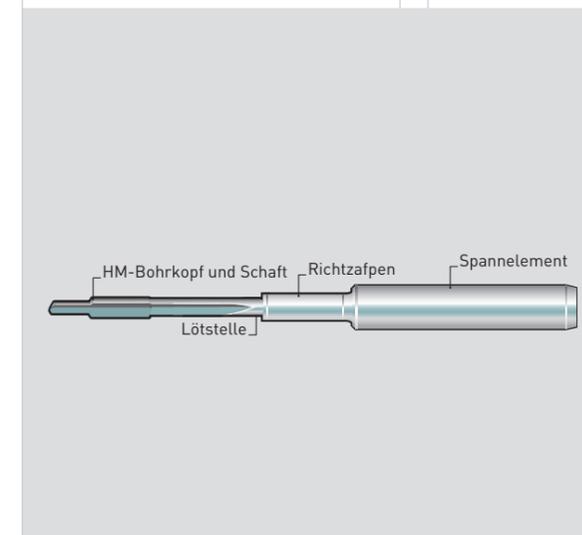
Sonderwerkzeug zur Nacharbeit bestehender Durchgangsbohrungen. Die Spanabfuhr findet in Vorschubrichtung statt.



Einlippenbohrer Stufenbohrer

Zum Einbringen mehrerer Bohrungsdurchmesser in einem Arbeitsgang. Dabei werden höchste Ansprüche an Koaxialität und Konzentrität erfüllt.

15



Einlippenbohrer Stufenbohrer in VHM Ausführung

Zum Einbringen mehrerer Bohrungsdurchmesser in einem Arbeitsgang. Dabei werden höchste Ansprüche an Koaxialität und Konzentrität erfüllt. Werkzeuglänge maximal 350 mm.

Spannelement-Übersicht

Einspannhülsen
Neben einer großen Auswahl an Standardspannhülsen fertigt TBT Sonderspannhülsen nach Ihren Vorgaben (Zeichnung oder Muster).

Bezeichnung	Abbildung	L1	L2	X	M	Bohrbereich	Artikelnummer
∅ 10 x40		40	46	24,3		1,900-7,099	5009000
∅ 16 x45		45	53	31		1,900-12,099	5006872
∅ 16 x50		50	58	47,5		1,900-12,099	5008000
∅ 25 x70		70	78	34		1,900-19,799	5007000
∅ 10 x40		42	55	24,3		7,100-9,999	5005026
∅ 16 x45		45	65	31		11,400-14,949	5005519
∅ 16 x50		52	75	47,5		11,400-14,949	5005004
∅ 25 x70		72	105	34		19,800-24,799	5005003
∅ 16 x50		50	58	47,5		1,900-8,699	5006049
∅ 12,7 x38,1		38,1		25,4		1,900-8,299	5005009
∅ 19,05 x69,8		69,8		44,4		1,900-14,949	5005007
∅ 25,4 x69,8		69,8		57,1		1,900-19,799	5005011
∅ 31,75 x69,8		69,8		57,1		1,900-25,999	5005022
∅ 38,1 x69,8		69,8		57,1		1,900-32,999	5005024
∅ 12,7 x38,1		38,1	58	25,4		8,300-12,499	5005962
∅ 19,05 x69,8		69,8	100	44,4		14,95-18,799	5005529
∅ 25,4 x69,8		69,8	105	57,1		19,8-24,799	5005339
∅ 31,75 x69,8		69,8	100	57,1		26,0-30,999	5005193
∅ 38,1 x69,8		69,8	100	57,1		33,0-40,0	5006386
∅ 10 x68		68		35	M6x0,5	1,9-6,799	5006093
∅ 16 x90		90		37	M10x1	1,9-12,099	5006094
∅ 25 x112		112		45	M16x1,5	1,9-19,799	5006095
∅ 10 x68		68	81	35	M6x0,5	6,8-9,999	5006196
∅ 16 x90		90		37	M10x1	11,4-14,949	5006197
∅ 25 x112		112	142	45	M16x1,5	19,8-24,799	5006198

16

Spannelement-Übersicht

Einspannhülsen
Neben einer großen Auswahl an Standardspannhülsen fertigt TBT Sonderspannhülsen nach Ihren Vorgaben (Zeichnung oder Muster).

Bezeichnung	Abbildung	L1	L2	X	M	Bohrbereich	Artikelnummer
∅ 10 x40		40				1,9-6,499	5006914
∅ 12 x45		45				1,9-7,999	5006719
∅ 16 x48		48				1,9-11,399	5005802
∅ 20 x50		50				1,9-14,949	5006518
∅ 25 x56		56				1,9-19,799	5006519
∅ 32 x60		60				1,9-25,999	5006960
DIN 1835 Form A							
∅ 10 x40		40	20			1,9-7,099	5005914
∅ 12 x45		45	22,5			1,9-7,999	5006061
∅ 16 x48		48	24			1,9-12,099	5005911
∅ 20 x50		50	25			1,9-14,949	5005886
∅ 25 x56		56	32			1,9-19,799	5005887
∅ 32 x60		60	36			1,9-25,999	5006234
∅ 40 x70		70	40			1,9-29,999	5006239
DIN 1835 Form B							
∅ 10 x40		40	28			1,9-7,099	5006158
∅ 12 x45		45	33			1,9-7,999	5005822
∅ 16 x48		48	36			1,9-11,399	5005872
∅ 20 x50		50	38			1,9-14,949	5005821
∅ 25 x56		56	44			1,9-19,799	5005583
∅ 32 x60		60	48			1,9-25,999	5005861
DIN 1835 Form E							
∅ 10 x40		40	28			1,9-6,499	5006487
∅ 12 x45		45	33			1,9-7,999	5006458
∅ 16 x48		48	36			1,9-11,399	5006501
∅ 20 x50		50	38			1,9-14,949	5006505
∅ 25 x56		56	44			1,9-19,799	5006491
DIN 1835 Form HE							
∅ 16 x112		112	72		TR16x1,5	1,9-11,399	5005211
∅ 20 x126		126	81,0		TR20x2	1,9-14,949	5005334
∅ 28 x126		126	24		TR28x2	1,9-23,799	5005460
∅ 36 x162		162	25		TR36x2	1,9-26,999	5006302
∅ 10 x60		60			M6x0,5	1,9-6,499	5005835
∅ 16 x80		80			M10x1	1,9-12,099	5005837
∅ 25 x100		100			M16x1,5	1,9-19,799	5005839
∅ 16 x80		80	100		M10x1	12,1-14,949	5005836
∅ 25 x100		100	140		M16x1,5	19,8-24,799	5005838
∅ 16 x40		40		15,5		1,9-11,399	5005595
∅ 25 x50		50		25,5		1,9-19,799	5005592
∅ 35 x60		60		29,5		1,9-28,999	5005881

17

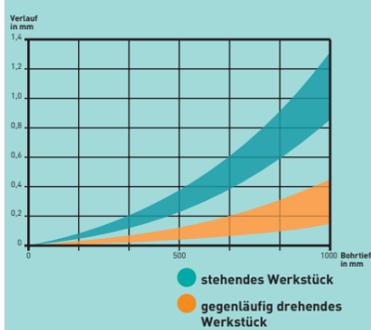
	>		>>		>>>		>>>>					
Titel	N12	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1
Wendelbohren			X	X	X							
Reiben					X	X	X	X	X			
Räumen					X	X	X	X				
Honen						X	X	X	X	X	X	
Tiefbohren							X	X	X	X		
Arithmetischer Mittenrauhwert Ra	µm	50	25	12,5	6,30	3,20	1,60	0,80	0,40	0,20	0,10	0,025

Oberflächenqualität (Richtwerte)

Oberflächenqualität

Die auftretenden radialen Zerspanungskräfte werden über die Stützleisten auf die Bohrungswand übertragen. Dadurch entsteht eine Pressglättung der Oberfläche.

Diese kann durch die konstruktive Ausbildung der Stützleisten noch verstärkt werden. Resultate sind hervorragende Oberflächenqualitäten.



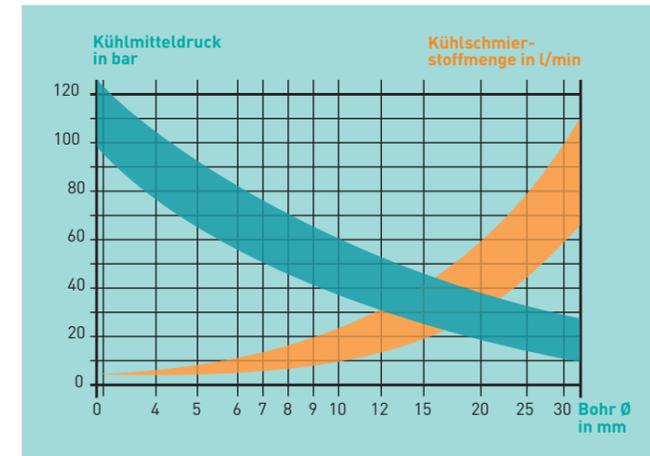
Bohrungsverlauf (Richtwerte)

Durchmessertoleranz

In der Produktion sind mit TBT-Einlippenbohrern Durchmesser-toleranzen bis IT 7 erreichbar.

Bohrungsverlauf

Durch die am Werkstück anliegende Bohrbuchse bzw. die Pilotbohrung und durch die Bohrung selbst erhält der Einlippenbohrer eine präzise Zwangsführung, wodurch der Verlauf sich in minimalen Grenzen bewegt.



Kühlschmierstoffe (Richtwerte)

Kühlschmierstoffe

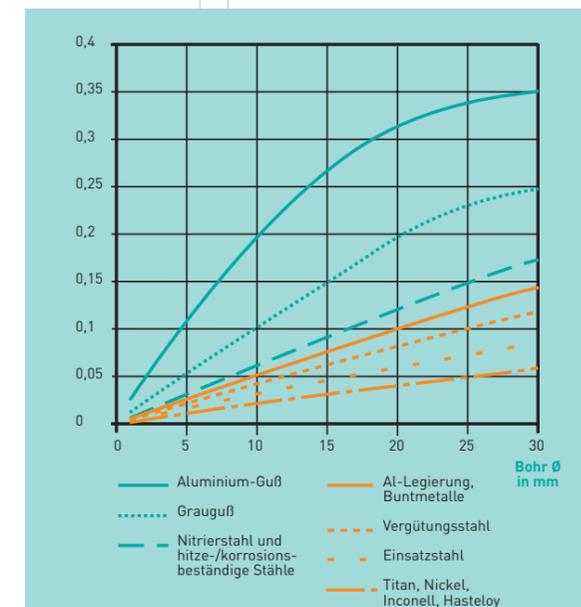
Um die Wirtschaftlichkeit und Prozeßsicherheit des Tiefbohrns zu gewährleisten, ist eine leistungsfähige und richtig dimensionierte Kühlmittelanlage einschließlich Filterung erforderlich. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass beim Einsatz von Emulsion ein Mindestfettgehalt (Materialabhängig) erforderlich ist. Bei kleinen Bohrdurchmessern und hochlegierten Stählen ist die Verwendung von Tiefbohröl empfehlenswert.



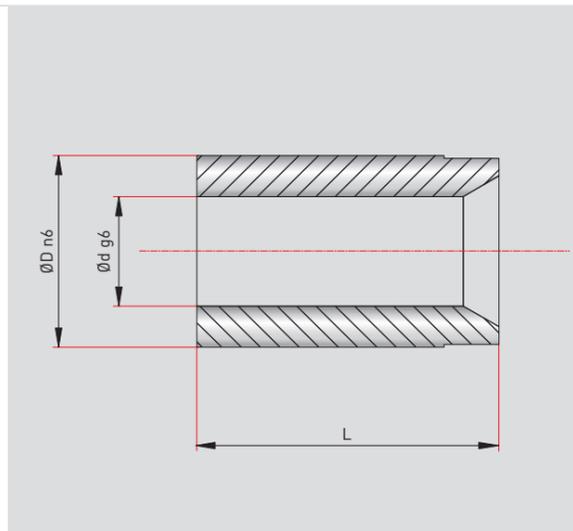
Schnittgeschwindigkeit (Richtwerte)

Schnittgeschwindigkeit

Eine genaue Tabelle der verschiedenen Schnittgeschwindigkeiten und Vorschubwerte finden Sie auf Seite 28 – 31 (siehe auch virtueller Schnittdatenschieber unter www.tbt.de).



Vorschub (Richtwerte)



Bearbeitungszubehör, Bohrbuchse

Anbohrführung, bis sich das Werkzeug selbständig in der Bohrung führt. in Stahl oder Hartmetall erhältlich.

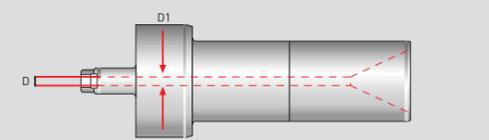
20

Bohrbuchsen Stahl-/ HM-Ausführung

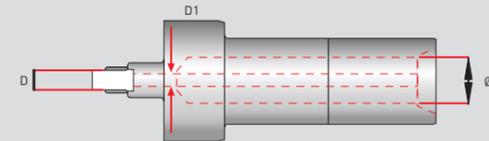
TBT Norm Stahl / HM	Werkzeug-Ø		D n6	L	d g6
TBN 2302 / 2310	0,900	0,999	3	8	bei Bestellung bitte Werkzeug-Ø angeben
TBN 2302 / 2310	1,000	1,899	4		
TBN 2302 / 2310	1,900	2,699	5		
TBN 2302 / 2310	2,700	3,399	6	11	
TBN 2302 / 2310	3,400	4,099	7		
TBN 2302 / 2310	4,100	5,099	8		
TBN 2302 / 2310	5,100	6,099	10	14	
TBN 2302 / 2310	6,100	8,099	12		
TBN 2302 / 2310	8,100	10,099	15	18	
TBN 2302 / 2310	10,100	12,099	18		
TBN 2302 / 2310	12,100	15,099	22	26	
TBN 2302 / 2310	15,100	18,099	26		
TBN 2302 / 2310	18,100	22,099	30	33	
TBN 2302 / 2310	22,100	26,099	35		
TBN 2302 / 2310	26,100	30,099	42	42	
TBN 2302 / 2310	30,100	35,099	48		
TBN 2302 / 2310	35,100	42,099	55	52	
TBN 2302 / 2310	42,100	48,099	62		
TBN 2302 / 2310	48,100	55,099	70	67	
TBN 2302 / 2310	55,100	63,000	78		

Bestellhinweis:

Bestellbeispiel: Bohrbuchse Ø 5,0 Stahl
Bestelltext: Bohrbuchse nach TBN 2302 5,0 x 8 x11



Bohrbuchsenhalter 190005-7111-01



Bohrbuchsenhalter 190005-7111-15



Bearbeitungszubehör, Bohrbuchsenhalter

Aufnahme der Bohrbuchse zum Anlegen der Bohrbuchse an das Werkstück.

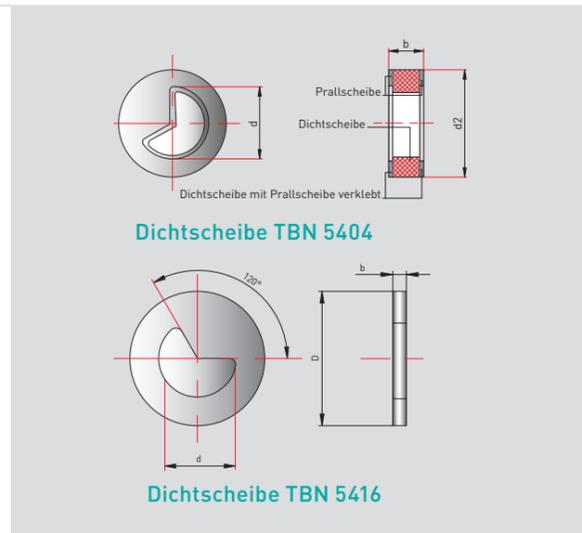
21

Bohrbuchsenhalter

Bohrbereich		ØD
von	bis	
1,000	1,899	4
1,900	2,699	5
2,700	3,399	6
3,400	4,099	7
4,100	5,099	8
5,100	6,099	10
6,100	8,099	12
8,100	10,099	15
10,100	12,099	18
12,100	15,099	22
15,100	18,099	26
18,100	22,099	30
22,100	26,099	35
26,100	30,099	42
30,100	35,099	48
35,100	42,099	55
42,100	48,099	62
48,100	55,099	70
55,100	63,000	78

Bestellhinweis:

Bei Bestellung bitte Maschinen-Nr. und Bohrdurchmesser angeben.



Bearbeitungszubehör, Dichtscheibe
Abdichten des Spänekastens zur Spindel.

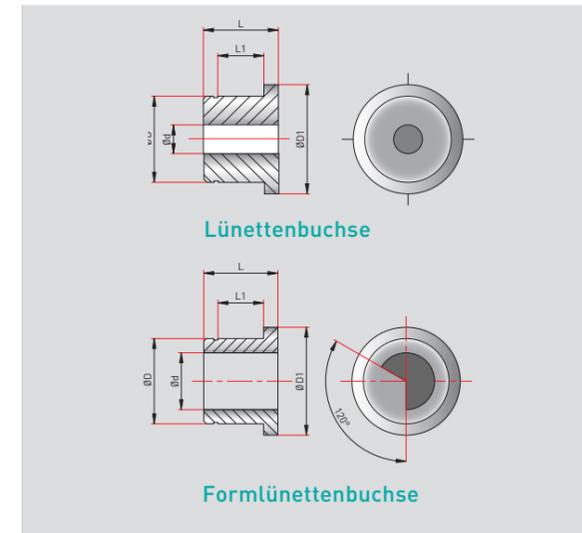
22

Verbund-Dichtscheibe TBN 5404

TBT Norm	Werkzeug-Ø		d2	b	d
TBN 5404	2,900	5,249	20	7	bei Bestellung bitte Werkzeug- Ø angeben
TBN 5404	5,250	14,449	32	11	
TBN 5404	14,450	25,999	40	12	
TBN 5404	26,000	40,999	90	12	

Vulkollan-Dichtscheibe TBN 5416

TBT Norm	Werkzeug-Ø	D	b	d
TBN 5416	3,100-15,599	32	4	bei Bestellung bitte Werkzeug- Ø angeben
TBN 5416	15,600-25,999	40	4	
TBN 5416	ab 26,000	90	4	



Bearbeitungszubehör, Lünettenbuchse
Führung und Stabilisierung des Werkzeuges.

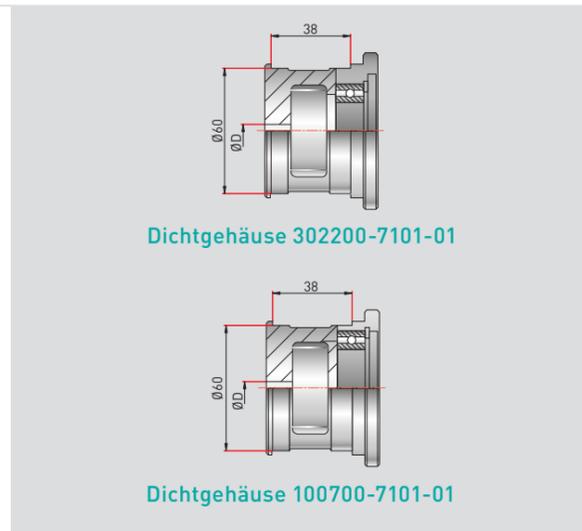
23

Lünettenbuchsen

TBT Norm	Werkzeug-Ø	D	D1	L	L1	d
TBN 5406	1,900-16,399	20	26	20	12	bei Bestellung bitte Werkzeug-Ø angeben
TBN 5407	1,900-25,999	30	38	26	16	
TBN 5408	1,900-34,000	45	50	26	16	

Formlünettenbuchsen

TBT Norm	Werkzeug-Ø	D	D1	L	L1	d
TBN 5420	1,900-16,399	20	26	20	12	bei Bestellung bitte Werkzeug- Ø angeben
TBN 5421	1,900-23,799	30	38	26	16	



Bearbeitungszubehör, Dichtgehäuse

Aufnahme der Dichtscheibe und Lünettenbuchse.

24

302200-7101-01

Dichtgehäuse für Lünettenbuchsen Ø20 ohne Lager

Artikelnummer	Bohrbereich		ØD
	von	bis	
302200-7101-01	1,900	5,249	6,5
302200-7102-01	5,250	11,399	12,5
302200-7103-01	11,400	16,399	18,5

Dichtgehäuse für Lünettenbuchsen Ø20 mit Lager

Artikelnummer	Bohrbereich		ØD
	von	bis	
302200-7101-00	1,900	5,249	6,5
302200-7102-00	5,250	11,399	12,5
302200-7103-00	11,400	16,399	18,5

100700-7101-01

Dichtgehäuse für Lünettenbuchsen Ø30 ohne Lager

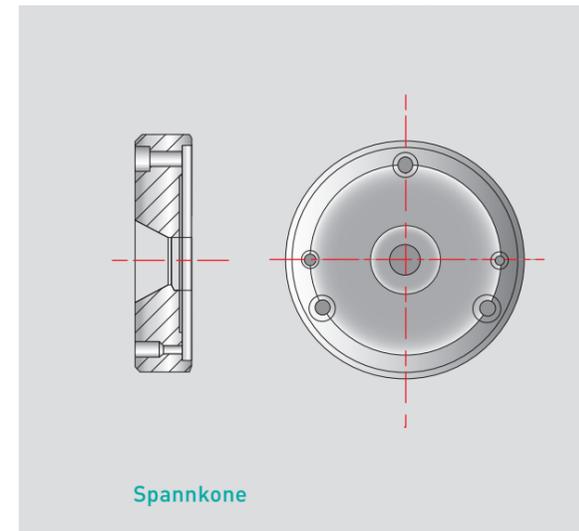
Artikelnummer	Bohrbereich		ØD
	von	bis	
100700-7101-01	1,900	5,249	6,5
100700-7102-01	5,250	11,399	12,5
100700-7103-01	11,400	16,399	18,5
100700-7104-01	16,400	25,999	27

Dichtgehäuse für Lünettenbuchsen Ø30 mit Lager

Artikelnummer	Bohrbereich		ØD
	von	bis	
100700-7101-00	1,900	5,249	6,5
100700-7102-00	5,250	11,399	12,5
100700-7103-00	11,400	16,399	18,5
100700-7104-00	16,400	25,999	27

Bestellhinweis:

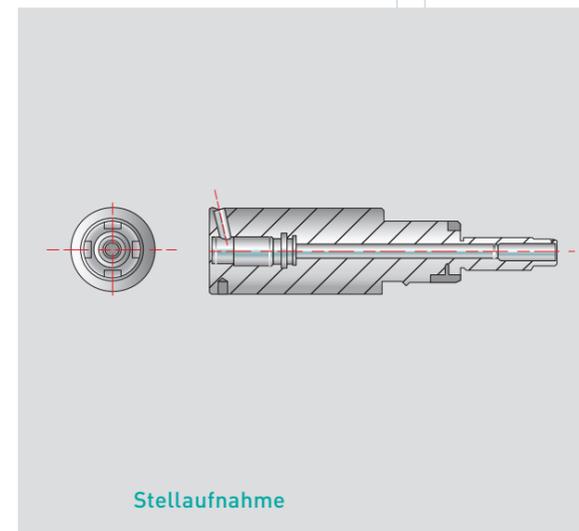
Bei Bestellung bitte Maschinen-Nr. und Bohrdurchmesser angeben.



Bearbeitungszubehör, Spannkone

Spannung und Zentrierung rotationssymmetrischer Werkstücke.

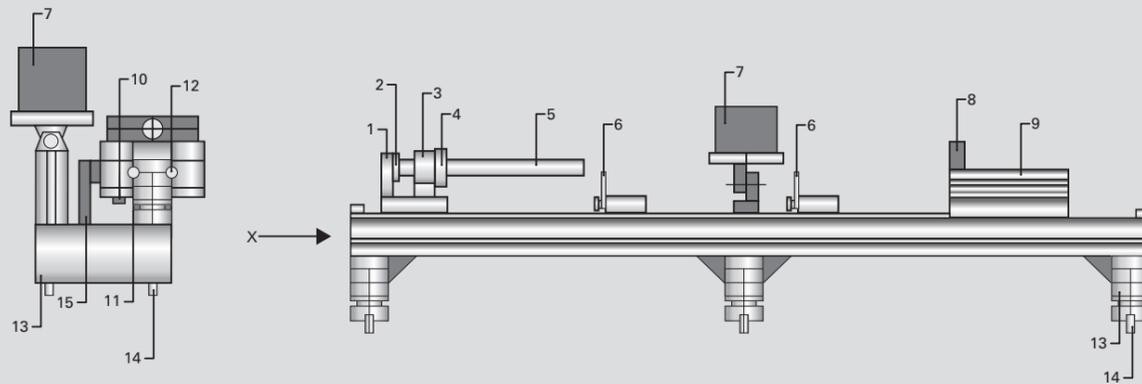
25



Bearbeitungszubehör, Werkzeugaufnahme

Spannung / Fixierung der Werkzeuge.





Gesamtansicht der Längenmeßeinrichtung

26 **Bearbeitungszubehör, Werkzeuglängeneinstellgerät**

Die Längenmeßeinrichtung ist eine Präzisionseinrichtung zur Längeneinstellung von Bohrern. Die obige Abbildung zeigt die Längenmeßeinrichtung mit ihren Komponenten.

Der Adapter (4) dient zur Aufnahme des Lehdornes und des zu messenden Bohrers. Bei größeren Längen werden die Bohrer durch die verschiebbaren Prismen (6) unterstützt, die auch in der Höhe verstellbar und arretierbar sind.

Der Schiebeschlitten (9) mit dem angebautem Magnetsensor dient zur Nullpunktfestsetzung und zur Längenmessung. Der gemessene Wert wird in der Positionsanzeige (7) angezeigt. Die Positionsanzeige ist in der Neigung verstellbar und kann dadurch den Lichtverhältnissen und der Größe des Bedieners angepaßt werden.

Das Verbindungskabel vom Magnetsensor zur Positionsanzeige wird in einer geschlossenen Energiekette (15) geführt.

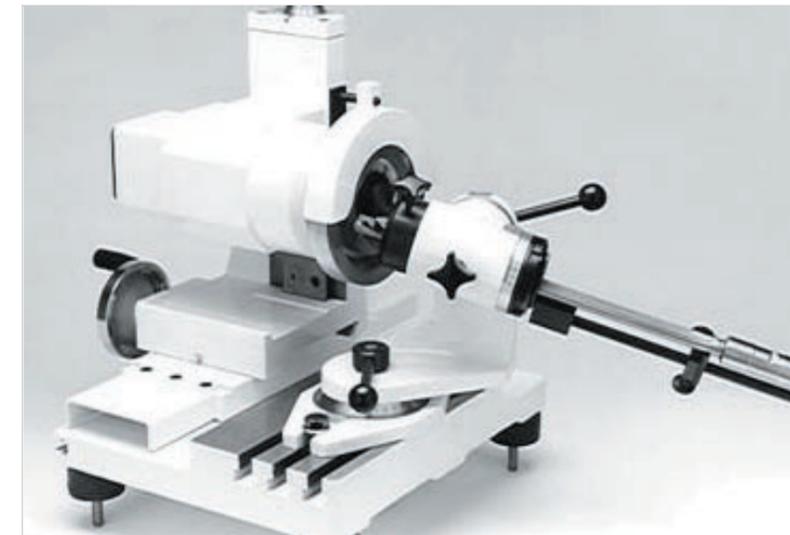
Durch Versetzen der Anschlagplatte (8) an das Ende des Schiebeschlittens (9) kann die Meßlänge erweitert werden.

Die Längenmeßeinrichtung kann in verschiedenen Varianten ausgeliefert werden, was jedoch die Beschreibung und Bedienung nicht beeinflusst.

- Ausführung als Tischaufsatz
- Ausführung komplett mit Unterbau, Bohrer Auflage sowie Kunststoffkästen für Kleinteile.

- 1 Grundhalter
- 2 Auflagebolzen
- 3 Halter für Adapter
- 4 Adapter
- 5 Lehdorn
- 6 Prismen

- 7 Positionsanzeige
- 8 Anschlagplatte
- 9 Schiebeschlitten
- 10 Magnetsensor
- 11 Magnetband
- 12 Linearführung
- 13 Unterstützungen
- 14 Befestigungsschrauben
- 15 Energiekette



Universal-Schleifmaschine

Schleifmaschine

Verschiedene Nachschleifeinrichtungen versetzen Sie in die Lage, Ihre Einlippenbohrer selbst nachschleifen zu können. Wir haben unsere langjährigen Erfahrungen in diesem Bereich bei der Konstruktion und Produktion unserer Schleifmaschinen, Vorrichtungen und dem dazugehörigen Zubehör entschieden umgesetzt.

Tandemschleifmaschine

Eine hochpräzise, zwei-spindelige Schleifmaschine, prädestiniert für das exakte Nachschärfen größerer Serien von Einlippenbohrern der selben Schneidegeometrie im Durchmesserbereich von 2,0 bis ca. 20 mm.

Bis zu fünf verschiedene Auflagen erlauben eine Voreinstellung aller erforderlichen Winkel für einen fünf-flächigen Facettenschliff, wodurch das Schleifen vereinfacht wird. Die Queroszillation der Spindeleinheit erfolgt elektromechanisch.

- Schneidegeometrie muß nur einmal eingestellt werden
- komplett auswechselbare Aufspannplatte für verschiedene Geometrien und zur Voreinstellung der Geometrien
- mit acht verschiedenen Werkzeugaufnahme-Kassetten kann der gesamte Durchmesserbereich der Werkzeuge abgedeckt werden

Als weiteres Zubehör steht eine Trockenstaubabsaugung zur sauberen Entfernung des Schleifstaubes im Arbeitsraum zur Verfügung.

TBT-Universal-Spannvorrichtung

Unsere Universal-Spannvorrichtung ist auf konventionellen Werkzeugschleifmaschinen einsetzbar. Die Vorteile der Spannvorrichtung, die wir auch auf unserer TBT-Universal-Schleifmaschine nutzen, liegen auf der Hand:

- Kompakte, in drei Achsen verstellbare Vorrichtung zum Schleifen aller Standardgeometrien für Einlippenbohrer



Tandem-Schleifmaschine

- Vorrichtung zur Abstützung besonders langer Einlippenbohrer
- Zwei verschiedene Spannbereiche (2,5 -32 mm und 5,0 -45 mm) decken ein breites Spektrum an Werkzeugdurchmessern ab

Zum optimalen Nachschärfen Ihrer ganz kleinen Einlippenbohrer (1,0 -3,5 mm) kann die TBT-Universal-Spannvorrichtung zusätzlich mit einem Schleifhalter mit integrierter Beleuchtung und 20-fachem Messmikroskop ausgestattet werden.

TBT-Universal-Schleifmaschine

Eine komplett betriebsbereite Maschine für Ihre spezifischen Belange: Die Schleifspindeleinheit und unsere bewährte TBT-Universal-Spannvorrichtung sind auf einer gemeinsamen, massiven Platte montiert und erlauben damit optimale Nachschliffqualität für exzellente Bohrerergebnisse. Zusätzlich sind passender Unterbau und Absaugeinrichtung erhältlich.

Richtwerte für das Tiefbohren verschiedener Werkstoffe für Einlippenbohrer in VHM-Ausführung

Werkstoffgruppen	Federstähle gehärtete Stähle warmfeste Stähle Stahlguss/Hartguss Sonderleg.: z.B. Nimonic; Inconel etc.; Titan; Titanlegierungen		nichtrostender säurebeständiger Stahl+Stahlguss austenitisch 18-25% Cr, Ni>8%		nichtrostender Stahl+Stahlguss martensitisch/ ferritisch 13-25%Cr (geschwefelt) „gut bearbeitbar“		legierte Vergütungsstähle Einsatzstähle Nitrierstähle Werkzeugstähle (>900N/mm ²)	
	Schnittgeschwindigkeit m/min		30 – 60		40 – 70		60 – 80	
Bohrer-Ø mm	Vorschub mm/Umdr.							
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
0,7 – 0,79	0,0004	0,0012	0,0005	0,0012	0,0007	0,0012	0,0005	0,0012
0,8 – 0,89	0,0006	0,0016	0,0070	0,0014	0,0011	0,0014	0,0006	0,0015
0,9 – 0,99	0,0009	0,0020	0,0011	0,0019	0,0014	0,0017	0,0009	0,0019
1,0 – 1,09	0,0013	0,0024	0,0014	0,0022	0,0019	0,0022	0,0010	0,0023
1,1 – 1,19	0,0017	0,0028	0,0017	0,0025	0,0022	0,0026	0,0013	0,0029
1,2 – 1,29	0,0020	0,0033	0,0020	0,0027	0,0024	0,0028	0,0015	0,0035
1,3 – 1,39	0,0023	0,0036	0,0022	0,0029	0,0031	0,0035	0,0020	0,0041
1,4 – 1,49	0,0026	0,0038	0,0023	0,0031	0,0034	0,0037	0,0021	0,0047
1,5 – 1,59	0,0029	0,0042	0,0024	0,0035	0,0035	0,0042	0,0021	0,0051
1,6 – 1,79	0,0035	0,0054	0,0036	0,0049	0,0040	0,0051	0,0024	0,0066
1,8 – 1,99	0,0040	0,0065	0,0040	0,0065	0,0050	0,0065	0,0030	0,0075
2,0 – 2,49	0,0050	0,0075	0,0050	0,0075	0,0050	0,0075	0,0030	0,0095
2,5 – 2,99	0,0060	0,0095	0,0060	0,0095	0,0060	0,0110	0,0040	0,0110
3,0 – 3,49	0,0080	0,0110	0,0080	0,0110	0,0080	0,0130	0,0050	0,0140
3,5 – 3,99	0,0090	0,0125	0,0100	0,0160	0,0090	0,0160	0,0070	0,0160
4,0 – 4,49	0,0100	0,0135	0,0110	0,0180	0,0100	0,0190	0,0080	0,0190
4,5 – 4,99	0,0110	0,0160	0,0140	0,0220	0,0110	0,0220	0,0110	0,0210
5,0 – 5,99	0,0130	0,0220	0,0150	0,0240	0,0130	0,0250	0,0120	0,0250
6,0 – 7,99	0,0150	0,0290	0,0180	0,0290	0,0150	0,0370	0,0150	0,0330
8,0 – 12,0	0,0170	0,0360	0,0210	0,0330	0,0170	0,0410	0,0180	0,0380

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

Richtwerte für das Tiefbohren verschiedener Werkstoffe für Einlippenbohrer in VHM-Ausführung

Werkstoffgruppen	Gusseisen GG (>300N/mm ²) GGG (>400N/mm ²) allg. Stahlguss		Gusseisen GG (<300N/mm ²) GGG (<400N/mm ²) Temperguss GTW, GTS „gut bearbeitbar“		Baustahl unleg. u. niedrigleg. Automatenstahl Vergütungsstahl Einsatzstahl Werkzeugstahl (<900N/mm ²) „gut bearbeitbar“		Kupfer Bronze Messing Kunststoffe		Alu+Aluguss Si-Gehalt >5% gut bearbeitbar		Alu+Aluleg. Si-Gehalt <5% nicht ausgehärtet		
	Schnittgeschwindigkeit m/min		60 – 90		70 – 100		70 – 100		80 – 150		80 – 160		100 – 300
Bohrer-Ø mm	Vorschub mm/Umdr.												
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	
0,7 – 0,79	0,0009	0,0014	0,0007	0,0018	0,0004	0,0018	0,0005	0,0012	0,0007	0,0012	0,0005	0,0009	
0,8 – 0,89	0,0012	0,0018	0,0010	0,0023	0,0004	0,0022	0,0008	0,0015	0,0012	0,0014	0,0008	0,0012	
0,9 – 0,99	0,0015	0,0024	0,0014	0,0028	0,0007	0,0026	0,0011	0,0019	0,0017	0,0020	0,0011	0,0017	
1,0 – 1,09	0,0019	0,0029	0,0018	0,0032	0,0010	0,0032	0,0015	0,0024	0,0020	0,0024	0,0015	0,0024	
1,1 – 1,19	0,0025	0,0035	0,0022	0,0038	0,0014	0,0038	0,0019	0,0029	0,0022	0,0029	0,0019	0,0034	
1,2 – 1,29	0,0031	0,0041	0,0030	0,0048	0,0018	0,0041	0,0024	0,0034	0,0024	0,0034	0,0024	0,0041	
1,3 – 1,39	0,0040	0,0051	0,0039	0,0060	0,0020	0,0050	0,0028	0,0039	0,0026	0,0045	0,0026	0,0044	
1,4 – 1,49	0,0047	0,0060	0,0049	0,0079	0,0021	0,0054	0,0031	0,0047	0,0028	0,0055	0,0032	0,0048	
1,5 – 1,59	0,0053	0,0068	0,0056	0,0100	0,0021	0,0067	0,0032	0,0053	0,0035	0,0066	0,0038	0,0059	
1,6 – 1,79	0,0064	0,0095	0,0064	0,0150	0,0028	0,0075	0,0035	0,0095	0,0040	0,0085	0,0040	0,0075	
1,8 – 1,99	0,0070	0,0130	0,0070	0,0220	0,0030	0,0095	0,0040	0,0130	0,0050	0,0110	0,0050	0,0110	
2,0 – 2,49	0,0100	0,0220	0,0090	0,0330	0,0040	0,0120	0,0040	0,0180	0,0050	0,0200	0,0070	0,0130	
2,5 – 2,99	0,0130	0,0320	0,0110	0,0430	0,0050	0,0160	0,0050	0,0250	0,0060	0,0360	0,0080	0,0170	
3,0 – 3,49	0,0150	0,0390	0,0140	0,0530	0,0080	0,0180	0,0060	0,0370	0,0080	0,0540	0,0100	0,0200	
3,5 – 3,99	0,0180	0,0480	0,0180	0,0620	0,0090	0,0230	0,0070	0,0490	0,0110	0,0750	0,0100	0,0250	
4,0 – 4,49	0,0200	0,0560	0,0200	0,0690	0,0120	0,0260	0,0080	0,0600	0,0120	0,0950	0,0130	0,0300	
4,5 – 4,99	0,0230	0,0640	0,0230	0,0780	0,0140	0,0280	0,0090	0,0690	0,0140	0,1300	0,0160	0,0360	
5,0 – 5,99	0,0250	0,0760	0,0250	0,0950	0,0150	0,0380	0,0100	0,0800	0,0150	0,1550	0,0200	0,0470	
6,0 – 7,99	0,0300	0,1100	0,0300	0,1250	0,0180	0,0490	0,0120	0,0960	0,0180	0,2050	0,0260	0,0660	
8,0 – 12,0	0,0330	0,1190	0,0350	0,1360	0,0210	0,0570	0,0140	0,1100	0,0210	0,2080	0,0290	0,0780	

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

Richtwerte für das Tiefbohren verschiedener Werkstoffe für Einlippenbohrer mit aufgelötetem Hartmetallkopf

Werkstoffgruppen	Federstähle gehärtete Stähle warmfeste Stähle Stahlguss/Hartguss Sonderleg.: z.B. Nimonic; Inconel etc.; Titan; Titanlegierungen		nichtrostender säurebeständiger Stahl+Stahlguss austenitisch 18-25% Cr, Ni>8%		nichtrostender Stahl+Stahlguss martensitisch/ferritisch 13-25%Cr (geschwefelt) „gut bearbeitbar“		legierte Vergütungsstähle Einsatzstähle Nitrierstähle Werkzeugstähle (>900N/mm ²)					
	25 - 60		30 - 60		40 - 70		60 - 80					
Schnittgeschwindigkeit m/min												
Bohrer-Ø mm	Vorschub mm/Umdr.											
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
1,9 - 2,49	0,001	0,002	0,002	0,005	0,002	0,006	0,002	0,005				
2,5 - 2,99	0,001	0,005	0,004	0,007	0,004	0,007	0,004	0,006				
3,0 - 3,49	0,002	0,007	0,006	0,008	0,005	0,009	0,005	0,007				
3,5 - 3,99	0,004	0,008	0,008	0,009	0,007	0,011	0,007	0,010				
4,0 - 4,49	0,006	0,009	0,009	0,010	0,008	0,013	0,008	0,012				
4,5 - 4,99	0,008	0,011	0,010	0,013	0,009	0,017	0,011	0,015				
5,0 - 5,99	0,010	0,014	0,012	0,015	0,013	0,019	0,013	0,018				
6,0 - 6,99	0,012	0,016	0,014	0,017	0,015	0,023	0,015	0,022				
7,0 - 7,99	0,015	0,018	0,016	0,019	0,018	0,026	0,018	0,025				
8,0 - 8,99	0,018	0,021	0,018	0,021	0,020	0,031	0,020	0,027				
9,0 - 9,99	0,021	0,025	0,020	0,028	0,023	0,034	0,023	0,030				
10,0 - 11,99	0,024	0,030	0,025	0,033	0,025	0,041	0,025	0,038				
12,0 - 13,99	0,027	0,033	0,030	0,038	0,030	0,045	0,029	0,044				
14,0 - 15,99	0,029	0,040	0,035	0,044	0,035	0,052	0,035	0,050				
16,0 - 17,99	0,033	0,044	0,041	0,050	0,042	0,060	0,039	0,053				
18,0 - 19,99	0,037	0,049	0,045	0,062	0,045	0,067	0,044	0,060				
20,0 - 23,99	0,041	0,054	0,049	0,071	0,050	0,079	0,049	0,069				
24,0 - 27,99	0,045	0,057	0,052	0,083	0,054	0,090	0,054	0,077				
28,0 - 31,99	0,049	0,062	0,057	0,091	0,059	0,098	0,059	0,085				
32 - 39,99	0,052	0,065	0,063	0,098	0,065	0,107	0,063	0,098				
40 - 50	0,055	0,069	0,068	0,105	0,071	0,113	0,068	0,105				

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

Richtwerte für das Tiefbohren verschiedener Werkstoffe für Einlippenbohrer mit aufgelötetem Hartmetallkopf

Werkstoffgruppen	Gusseisen GG (>300N/mm ²) GGG (>400N/mm ²) allg. Stahlguss		Gusseisen GG (<300N/mm ²) GGG (<400N/mm ²) Temperguss GTW, GTS „gut bearbeitbar“		Baustahl unleg. u. niedrigleg. Automatenstahl Vergütungsstahl Einsatzstahl Werkzeugstahl (<900N/mm ²) „gut bearbeitbar“		Kupfer Bronze Messing Kunststoffe		Alu+Aluguss Si-Gehalt >5% gut bearbeitbar		Alu+Aluleg. Si-Gehalt <5% nicht ausgehärtet“	
	60 - 90		70 - 100		70 - 100		80 - 150		80 - 160		100 - 300	
Schnittgeschwindigkeit m/min												
Bohrer-Ø mm	Vorschub mm/Umdr.											
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
1,9 - 2,49	0,005	0,018	0,005	0,019	0,003	0,007	0,003	0,015	0,002	0,012	0,002	0,005
2,5 - 2,99	0,008	0,028	0,008	0,026	0,005	0,010	0,005	0,020	0,004	0,026	0,004	0,008
3,0 - 3,49	0,009	0,038	0,009	0,038	0,007	0,013	0,006	0,030	0,006	0,037	0,006	0,012
3,5 - 3,99	0,011	0,042	0,011	0,046	0,009	0,015	0,007	0,045	0,007	0,055	0,007	0,025
4,0 - 4,49	0,012	0,047	0,012	0,050	0,012	0,019	0,008	0,050	0,008	0,071	0,008	0,026
4,5 - 4,99	0,016	0,052	0,016	0,057	0,014	0,020	0,009	0,057	0,009	0,094	0,009	0,028
5,0 - 5,99	0,018	0,065	0,018	0,068	0,016	0,026	0,010	0,069	0,010	0,109	0,010	0,036
6,0 - 6,99	0,024	0,071	0,024	0,074	0,018	0,028	0,012	0,079	0,012	0,125	0,012	0,045
7,0 - 7,99	0,028	0,084	0,028	0,085	0,021	0,035	0,014	0,092	0,018	0,130	0,014	0,049
8,0 - 8,99	0,032	0,092	0,032	0,096	0,024	0,036	0,016	0,101	0,020	0,144	0,016	0,056
9,0 - 9,99	0,036	0,110	0,036	0,114	0,027	0,040	0,018	0,113	0,023	0,158	0,018	0,064
10,0 - 11,99	0,045	0,116	0,050	0,120	0,030	0,049	0,020	0,139	0,025	0,174	0,020	0,074
12,0 - 13,99	0,051	0,126	0,060	0,138	0,036	0,060	0,024	0,156	0,030	0,182	0,024	0,087
14,0 - 15,99	0,057	0,138	0,070	0,154	0,042	0,071	0,028	0,179	0,035	0,194	0,028	0,099
16,0 - 17,99	0,062	0,158	0,079	0,170	0,048	0,079	0,033	0,199	0,050	0,209	0,033	0,108
18,0 - 19,99	0,066	0,173	0,090	0,191	0,054	0,091	0,036	0,224	0,054	0,228	0,036	0,130
20,0 - 23,99	0,069	0,189	0,106	0,207	0,060	0,107	0,040	0,249	0,060	0,254	0,040	0,146
24,0 - 27,99	0,076	0,210	0,120	0,221	0,069	0,117	0,048	0,291	0,072	0,295	0,048	0,169
28,0 - 31,99	0,079	0,212	0,140	0,237	0,079	0,134	0,056	0,327	0,084	0,360	0,056	0,194
32 - 39,99	0,086	0,228	0,160	0,245	0,085	0,154	0,064	0,380	0,096	0,455	0,064	0,221
40 - 50	0,089	0,239	0,180	0,254	0,091	0,169	0,072	0,399	0,105	0,488	0,072	0,239

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

TBT Tiefbohrtechnik GmbH + Co

Siemensstraße 1, D -72581 Dettingen a.d.Erms

Telefon: +49 (0)71 23 /9 76-0

Telefax: +49 (0)71 23 /9 76-350

e-mail: info@tbt.de

Web: www.tbt.de

TBT UK Limited

Gorsey Lane
Coleshill
Birmingham, B46 1JU
Engl and

Phone: +44 1675 433250

Fax: +44 1675 433260

e-mail: info@tbtuk.com

TBT Sàrl

Zone Industrielle
Rue Joseph Cugnot
F-57200 Sarreguemines
France

Phone: +33 387 983318

Fax: +33 387 984932

e-mail: contact@tbt.fr

Kadia TBT Inc.

4848 Stenstrom Rd.
Rockford, IL 61109-2628
USA

Phone: +1 815 874-4799

Fax: +1 815 874-5262

e-mail: kadiatbt@inwawe.com

NAGEL Precision

288 Dino Drive
Ann Arbor, MI 48103
USA

Phone: +1 734 426 8217

Fax: +1 734 426 8229

e-mail: mrussel@tbt-usa.com

NAGEL-TBT China

Room 2009, Civil Aviation Center,
No.18 Xin Jin Qiao Road, Pudong,
Shanghai, 201206, P.R. China

Phone: + 86 21 50304310

Fax: + 86 21 50304311

<http://www.TBT-China.com>

E-Mail: tbt-china@online.sh.cn

