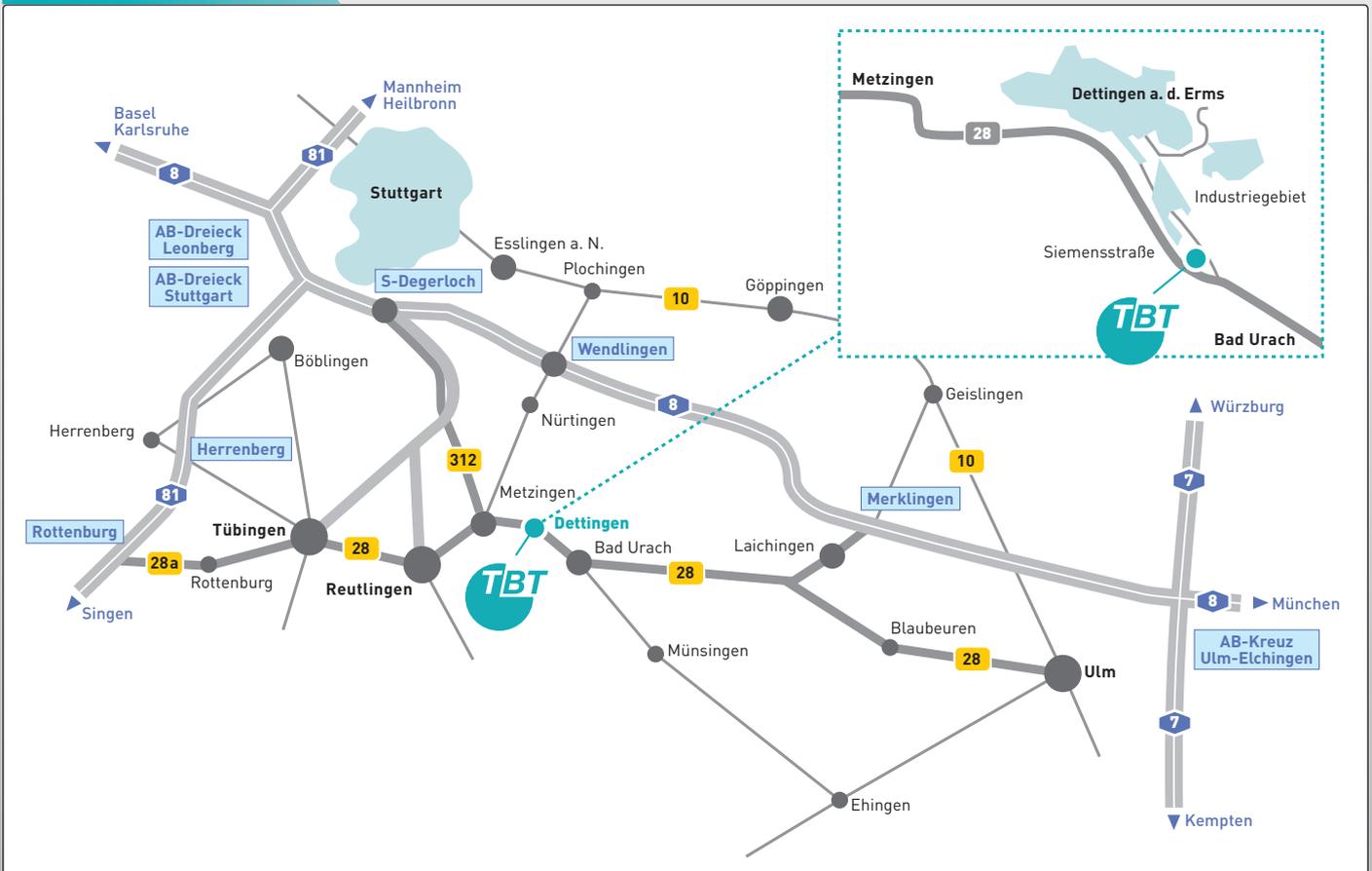


Ihr Weg zu TBT



Kontakt zu TBT



TBT Tiefbohrtechnik GmbH + Co

Siemensstraße 1, D-72581 Dettingen a. d. Erms
 Telefon: +49 (0) 71 23/976-0 Web: www.tbt.de
 Telefax: +49 (0) 71 23/976-350 e-mail: tbtools@tbt.de



TBT UK Limited

Gorsey Lane
 Coleshill
 Birmingham, B46 1JU
 England
 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: tbt.sarreguemines@wanadoo.fr

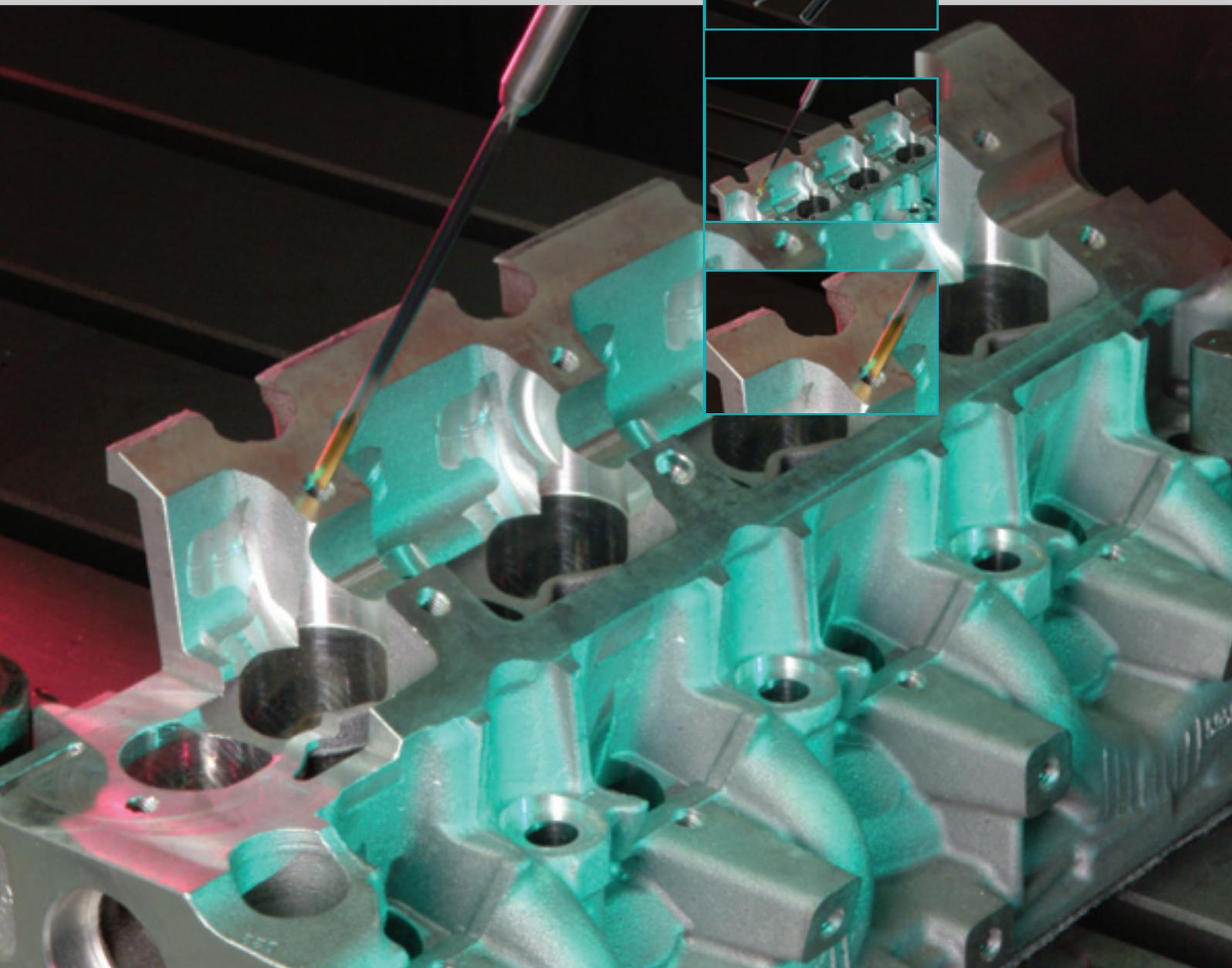
Kadia TBT Inc.

4848 Stenstrom Rd.
 Rockford, IL 61109-2628, USA
 Phone: +1 815 874-4799
 Fax: +1 815 874-5262
 e-mail: kadiatbt@inwave.com

TBT China

Room 2009, Civil Aviation Center,
 No. 18, Xin Jin Qiao Road,
 201206 Shanghai, Pudong
 PR China
 Phone: +86 21 50304310
 Mobile: +86 13 901749053
 Fax: +86 21 50304311
 e-mail: tbt-china@online.sh.cn

Der Einsatz von
Einlippenbohrern auf
konventionellen
Werkzeugmaschinen



Firmenportrait

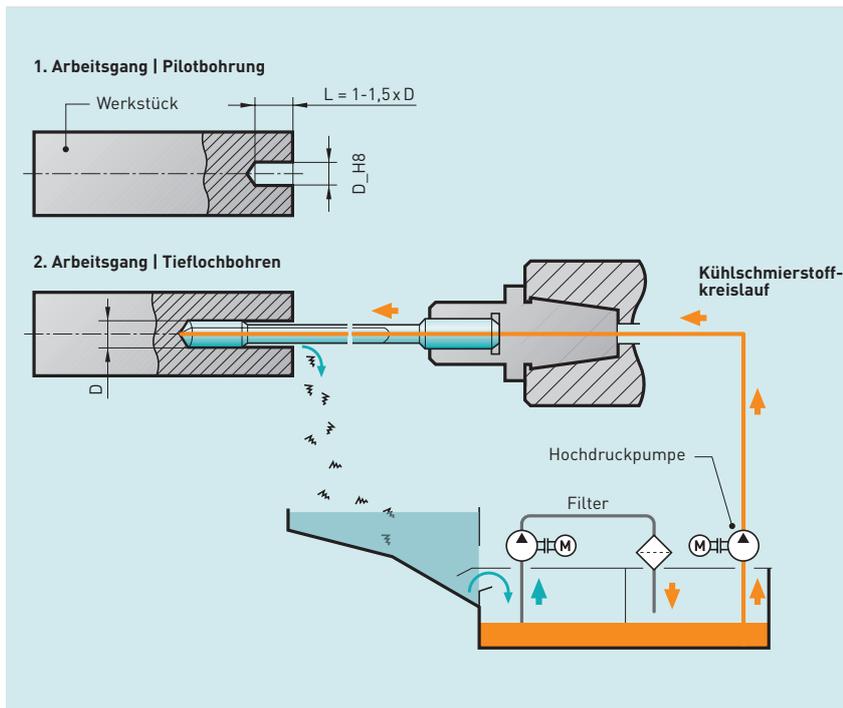


Mit der Firma TBT Tiefbohrtechnik verbinden Anwender in aller Welt zuverlässige Qualität, Präzision und Kundennähe. Und das seit über 35 Jahren. 1966 in Dettingen a. d. Erms gegründet, spezialisierte sich das Unternehmen von Anfang an auf die Fertigungstechnologie Tiefbohren. Stets mit dem Ziel, Maschinen, 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 Tiefbohraufgabe in besten Händen. Qualität ist ein Grundpfeiler unserer Unternehmensphilosophie und prägt unsere Leistungen sowie 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. 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 ein innovatives Prozesssteuerungs-System und unser engagiertes Team garantieren wir Ihnen eine präzise und termingerechte Umsetzung.



Als nach 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.



← Die Kombination von präziser Bohrungsbearbeitung 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. Diese Bohrer sind nicht nur auf den Tiefbohrmaschinen der TBT, sondern zum Beispiel auch auf Bearbeitungszentren oder Drehautomaten einsetzbar. Durch das Innere des Werkzeuges gelangt der Kühlschmierstoff von der Maschine bis zur Werkzeugschneide. Neben Kühlung und Schmierung des Bohrkopfes spült der unter Druck stehende Kühlschmierstoff die Späne aus der Bohrung.

Die heutige Entwicklung in Richtung Komplettbearbeitung hat dazu geführt, daß in zunehmendem Maße Einlippenbohrer auf konventionellen Werkzeugmaschinen zum Einsatz kommen, wie z. B. Bearbeitungszentren, Transferstraßen, Bohrwerke, Drehmaschinen etc.

Der Vorteil des Tiefbohrverfahrens liegt in der Herstellung von Bohrungen mit Bohrtiefen bis $40 \times D$ in einem Arbeitsgang ohne Ausspänen. Allerdings führen der geringe Verlauf, enge Durchmesser-toleranzen, sehr gute Oberflächengüten und die geringen Form- und Lageabweichungen dazu auch Bohrungen mit einem l/D Verhältnis unter 10 herzustellen.

Da im Gegensatz zu Tiefbohrmaschinen nur in den seltensten Fällen Anbohrbuchsen bei

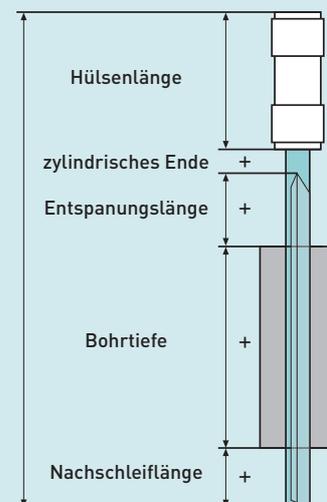
konventionellen Werkzeugmaschinen eingesetzt werden können, ist für den Einsatz eines Einlippenbohrers eine Führungsbearbeitung vorab in das Werkstück einzubringen. An diese Bohrung sind besondere Anforderungen zu stellen, wie z. B. Durchmesser-toleranz und Führungslänge. (siehe oben)

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

Um Ihre Werkzeugkosten so niedrig wie möglich zu halten bieten wir unseren Neubeistückservice an. Das heißt Spannhülsen und Werkzeugschaft können bei entsprechendem Zustand mit einem neuen Werkzeugkopf aufgearbeitet werden.



➤ Präzisions-Lochplatte



Tiefbohrwerkzeug für Bearbeitungszentrum
 Berechnung der Werkzeuglänge



↩ Werkstück Kurbelwelle

Arbeitsablauf beim Tiefbohren

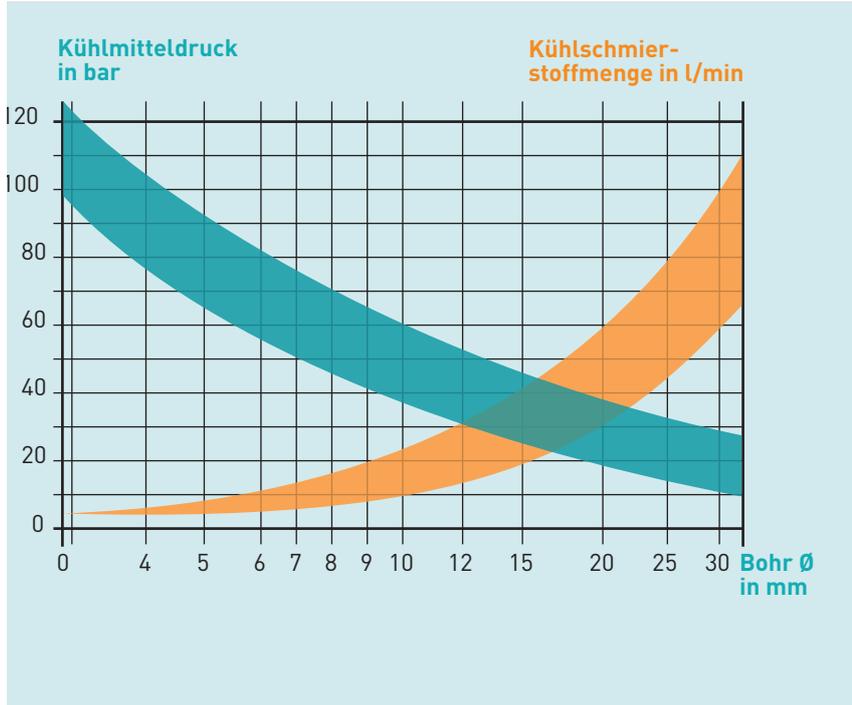
- Herstellen der Führungsbohrung (Pilotbohrung, siehe Seite 3)
- Werkzeug bei stehender bzw. langsam drehender Spindel in die Führungsbohrung einfahren
- Kühlschmierstoff ein/ Drehzahl ein/ Vorschub ein
- Bohren bis auf Bohrtiefe ohne Ausspänen
- Drehzahl aus/ Eilgang zurück/ Kühlschmierstoff aus

Hohe Wirtschaftlichkeit und Prozeßsicherheit beim Tiefbohren setzen eine genaue Kenntnis der am Bearbeitungsprozeß beteiligten Einflußfaktoren voraus.

Hierzu gehören unter anderem eine optimierte Werkzeugkonstruktion mit Hochleistungsschneidstoffen sowie Anschliff und Zustand des Tieflochbohrers. Neben der genauen Führungsbohrung sind natürlich auch die Prozeßparameter wie z.B. Vorschub, Schnittgeschwindigkeit und Kühlschmierstoffwerte von entscheidender Bedeutung.

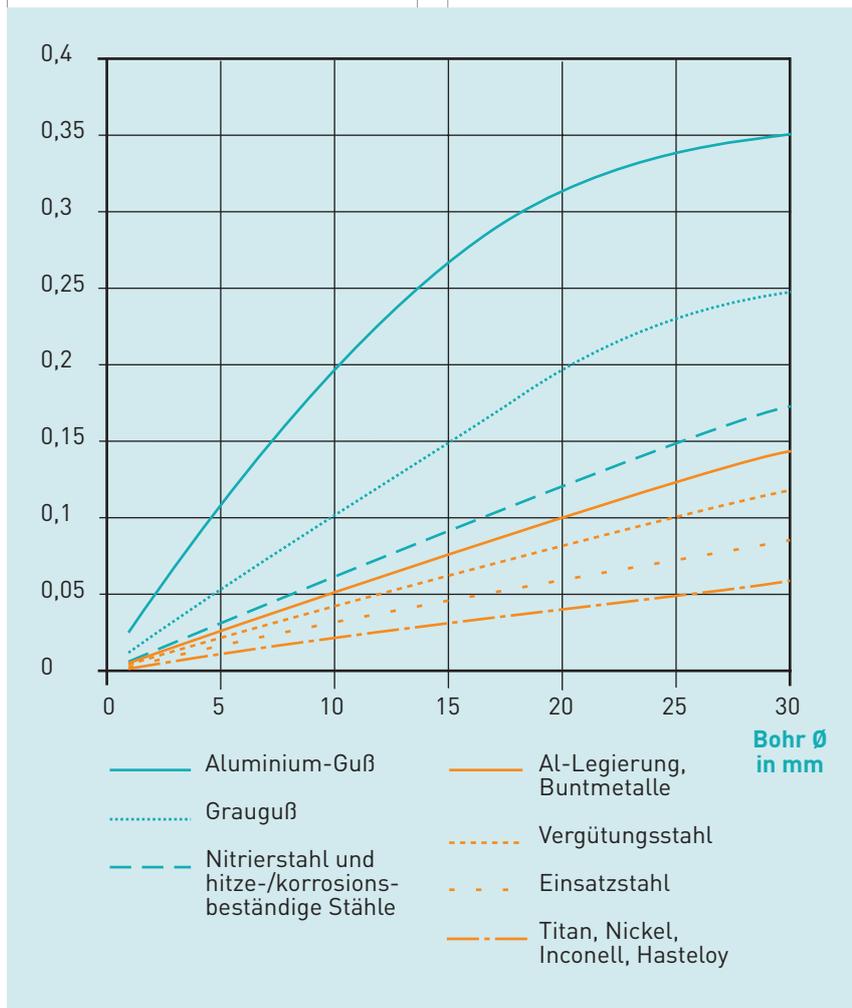
Als Prozeßüberwachung sollten auf jeden Fall Kühlschmierstoffdruck/-menge dienen. Je nach Maschinenart- und Ausführung kommen ggf. auch die Überwachung des Vorschubdruckes oder des Drehmomentes in Frage.

Gehen Sie sicher und fragen den Experten.

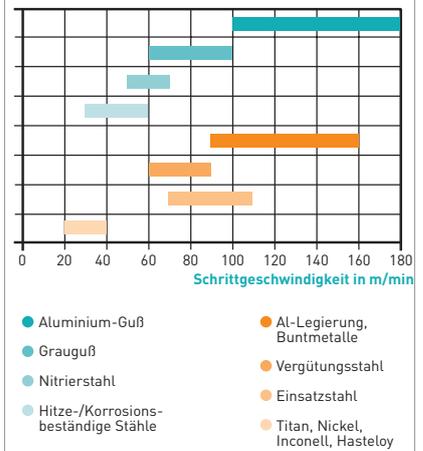


Um die Wirtschaftlichkeit und Prozeßsicherheit des Tiefbohrens zu gewährleisten, ist eine leistungsfähig und richtig dimensionierte Kühlmittelanlage einschließlich Filterung erforderlich. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß beim Einsatz von Emulsion ein Mindestfettgehalt erforderlich ist. Bei kleinen Bohrdurchmessern und hochlegierten Stählen ist die Verwendung von Tiefbohröl empfehlenswert.

← Kühlschmierstoff (Richtwerte):



Schrittgeschwindigkeit (Richtwerte):

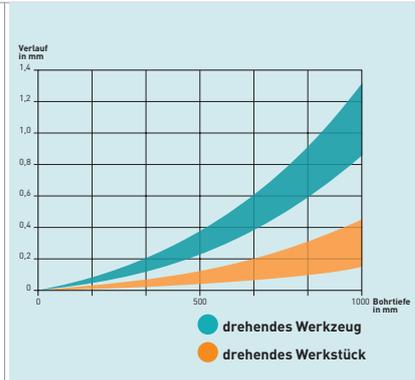


- Aluminium-Guß
- Grauguß
- Nitrierstahl
- Hitze-/Korrosionsbeständige Stähle
- Al-Legierung, Buntmetalle
- Vergütungsstahl
- Einsatzstahl
- Titan, Nickel, Inconell, Hasteloy

← Vorschub (Richtwerte)

Resultate

		→			⇒⇒			⇒⇒⇒			⇒⇒⇒⇒		
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	0,05	0,025



↗ Bohrungsverlauf [Richtwerte]

← 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.

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.



↖ Werkstück Zylinderkopf

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 Spannfläche 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°		
					Die Kanten am Umfang brechen. Schneidecke nicht beschädigen!

[Durch Winkelverzerrung entstehen geringe Maßabweichungen]

Schleifmaschinen

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.

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
- Vorrichtung zur Abstützung besonders langer

Einlippenbohrer

- Zwei verschiedene Spannbereiche (2,5 - 32 mm und 5,0 - 45 mm) decken ein breites Spektrum an Werkzeughdurchmessern ab

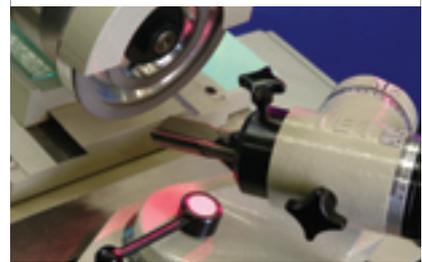
Zum optimalen Nachschärfen Ihrer ganz kleinen Einlippenbohrer (0,7 - 3,5 mm) kann die TBT-Universal-Spannvorrichtung zusätzlich mit einem Spezi alschleifhalter mit integrierter Beleuchtung und 20-fachem Meßmikroskop ausgestattet werden.

TBT-Universal-Schleifmaschine

Eine komplett betriebsbereite Einrichtung 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.



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



➤ Universal-Schleifmaschine