

_ BOHREN MIT WALTER TITEX

X-treme produktiv und mehr



INHALT

X-treme produktiv und mehr

4 Produktivität	
4 Produktivitätslücke – Kostenkuchen	
6 Walter Multiply	
8 TEC – CCS	
9 Sonderwerkzeuge – Werkzeugaufbereitung	
10 Werkzeuge	
10 VHM	
10 Übersicht	
14 Die Velseitigen bis 12 x Dc	
22 Tieflochbohrer	
28 Mikrobearbeitung	
34 Die Spezialisten	
38 Schnittdaten	
56 HSS	
56 Übersicht	
60 Die Velseitigen	
64 Schnittdaten	
68 Technologie	
68 Das Werkzeug	
68 Schneidsstoffe	
69 Bezeichnungen	
74 Innere Kühlmittelzuführung	
76 Beschichtungen	
78 Schafformen / Spannmittel	
80 Die Bohrung	
80 Bohrfahren	
82 Oberflächenqualität	
73 Bohrungsgenauigkeit	
84 Bohrungsverlauf	
85 H7-Bohrung	
86 Die Anwendung	
86 Kühlmittel / Trocken / MMS	
88 HSC/HPC-Bearbeitung	
90 Tieflochbohren	
98 Mikrobearbeitung	
100 Anwendungsbeispiele	
104 Werkzeugaufbereitung	
106 Verschleiß	
108 Probleme – Ursachen – Lösungen	
118 Sonderwerkzeuge	
118 CATdesign und Walter Xpress	
120 Formeln und Tabellen	
120 Schnittdatenberechnung	
121 Härtevergleichstabelle	
122 Kernlochtablette Gewindebohren	
124 Kernlochtablette Gewindeformen	

Produktivität im Bohren – das ist die Stärke der Kompetenzmarke **Walter TiteX**. Gegründet von Ludwig Günther im Jahr 1890 in Frankfurt am Main, stützt sich die Marke auf mehr als 120 Jahre Erfahrung im Bohren von Werkstoffen aus Metall.

Zahlreiche Innovationen kennzeichnen den erfolgreichen Weg von **Walter TiteX**. Im neuen Jahrtausend wurden z. B. Bohrtiefen mit Hartmetallwerkzeugen erreicht, die man bis dahin nicht für möglich gehalten hat. Nicht zuletzt gestützt auf die Erfahrungen aus dem HSS-Bereich war **Walter TiteX** in diesem Gebiet ein Vorreiter unter den weltweiten Herstellern.

Die Werkzeuge der Kompetenzmarke sind im besten Sinne wirtschaftlich, d. h. die Kosten für jede Bohrung sind gering und das ohne Abstriche bezüglich der Bohrungsqualität.

Manche Dinge sind „zeitlos“. So hat sich an unserem Anspruch zu den hervorragenden Werkzeugen entsprechende Serviceleistungen zu liefern, um den besten Nutzen für unsere Kunden darzustellen seit 1890 nichts geändert.



Produktivität – Produktivitätslücke – Kostenkuchen

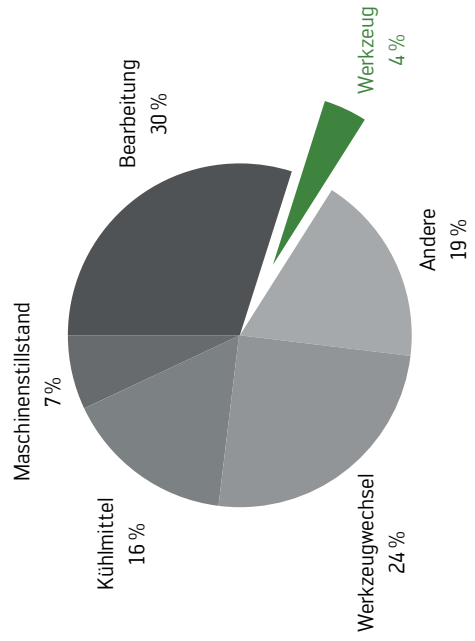
DIE PRODUKTIVITÄTSLÜCKE

Die allgemeine Kostensteigerung in den meisten Branchen ist höher als die Preisentwicklung der Produkte am Markt. Wir helfen Ihnen diese „Produktivitätslücke“ zu schließen.



DER KOSTENKUCHEN

Der Anteil der Werkzeugkosten an den Bearbeitungskosten liegt bei ca. 4 %.



DIE PRODUKTIVITÄT

Unter Produktivität versteht man das Verhältnis von Aufwand (Input) zur Ausbringung (Output). Ziel ist es immer, mit möglichst wenig Aufwand eine größtmögliche Ausbringung zu erreichen.



Grundlagen der „Werkzeug-Ökonomie“:
Der Preis eines Werkzeugs steht für nur ca. 4 % der gesamten Fertigungskosten. Seine Leistung beeinflusst aber die restlichen 96 %.

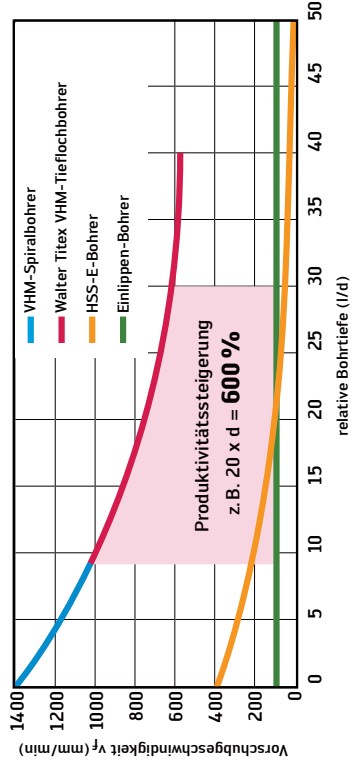
BEISPIEL 1:

Eine Werkzeugpreissenkung von 25 % würde nur eine Einsparung von 1 % der Gesamtfertigungskosten bedeuten. Eine Erhöhung der Schnittdaten dagegen um z. B. 30 %, spart Ihnen 10 % der Gesamtfertigungskosten.



BEISPIEL 2:

Erreichbare Produktivitätssteigerung durch den Einsatz von Walter Titex Tieflochbohrern aus Vollhartmetall.



Produktivität

Walter Multiply – Complexity made easy.



Walter Multiply ist die neue Kompetenzmarke von Walter, die mit einem mehrstufigen Serviceprogramm technisches Know-how bereichsübergreifend transferiert, vorhandene Kompetenzen ausbaut und sämtliche Maßnahmen zur Steigerung der Produktivität bündelt. So können sich selbst hochkomplexe Prozesse plötzlich ganz leicht anfühlen.

Walter Multiply heißt Erfolgsfaktoren multiplizieren. Durch die ganzheitliche Kompetenz unserer mehrstufigen Services kann die Effizienz einer Produktion mit einem deutlich höheren Faktor gesteigert werden, als es mit der Summe aller Einzelmaßnahmen je möglich wäre. Addition in Prozessketten war gestern. Die Zukunft heißt **Walter Multiply**.

Walter Multiply steht somit als Kompetenzmarke für eine völlig neue Qualität von vernetzten, kundenspezifischen Maßnahmenpaketen.

Die vier Bereiche Services für den Planungsbereich, für Instandhaltung & Logistik, für Instandhaltung und für Trainings sind modular aufgebaut und weltweit standardisiert. Sie sind das Ergebnis jahrzehntelanger Erfahrung in der Entwicklung und Produktion wegweisender Werkzeugsysteme mit den drei Kompetenzmarken Walter, Walter Titex und Walter Prototyp.

Profitieren Sie mit Walter Multiply von einem Serviceprogramm, das Sie dabei unterstützt, Ihre Kernkompetenzen wieder in den Mittelpunkt zu rücken.



Services für Trainings

Technologie kennt keinen Stillstand: Für die Anwender in der Produktion bedeutet dies Chance und Aufgabe zugleich. Wer heute erfolgreich arbeiten möchte, kommt an den qualifizierten Trainings von **Walter Multiply** nicht vorbei. Beispiele:

- Trainings am Kundenstandort
- Trainings bei Walter
- Trainings zu definierten Operationen und Bauteilen



Services für Instandhaltung

Wertvolle Helfer: Walter, Walter Titex und Walter Prototyp PKD- und Vollhartmetallwerkzeuge sind Hightech-Produkte mit herausragenden Leistungsdaten. Um diese Leistungsfähigkeit langfristig zu erhalten, bietet **Walter Multiply** einen integrierten Wiederaufbereitungs-service an. Walter Reconditioning ist dabei weit mehr als Nachschleifen (siehe Kapitel Werkzeugaufbereitung, Seite 104).



Services für Produktion & Logistik

Effiziente Bearbeitungsprozesse fast wie auf Knopfdruck. Die gesamte Prozesskette wird von **Walter Multiply** abgedeckt: vom Einkauf über die Bestandsführung, die Voreinstellung und den Transport bis hin zum umweltbewussten Recycling. Beispiele:

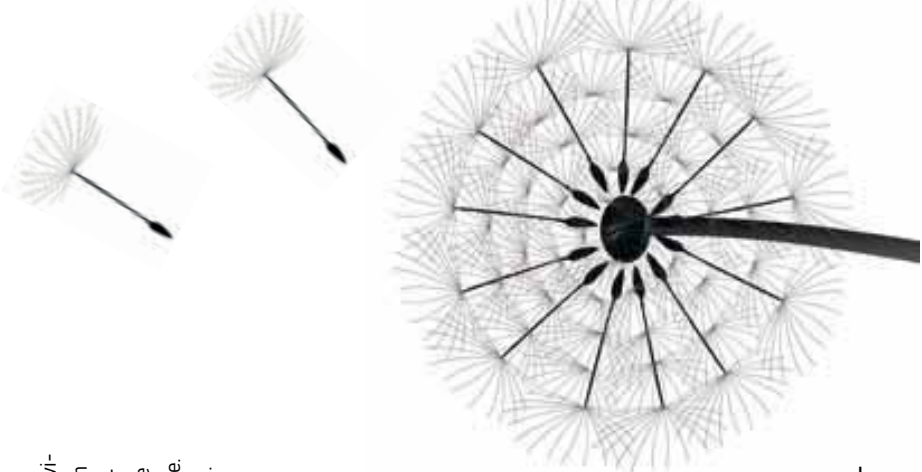
- Walter Tool Data Management
- Tool Management



Services für den Planungsbereich

Weichen stellen und die richtigen Entscheidungen treffen: **Walter Multiply** steht vom ersten Moment der Planungsphase an eng an der Seite der Projektverantwortlichen mit dem Ziel, prozessbezogene Maßnahmen zu etablieren und positive Effekte zu multiplizieren. z. B. durch

- Werkzeugauswahl (siehe Kapitel TEC-CCS)
- Prozessoptimierung
- CNC-Programmierung



TEC-CCS – DAS EXPERTENSYSTEM FÜR WIRTSCHAFTLICHES FRÄSEN, BOHREN UND GEWINDEN.

Das Expertensystem der Kompetenzmarken Walter Titex und Walter Prototyp ist für viele Zerspaner weltweit inzwischen zu einer unverzichtbaren Software geworden, wenn es um die Auswahl und den wirtschaftlichen Einsatz von Fräs-, Bohr- und Gewindewerkzeugen geht. Seit über 15 Jahre gilt TEC-CCS als verlässlicher Wegweiser in der Welt der Zerspanung.



TEC-CCS BIETET FOLGENDE MÖGLICHKEITEN:

- Werkzeugempfehlung und Schnittdaten nach Eingabe der Bearbeitungsaufgabe
- Elektronischer Katalog mit Schnittdaten
- Eingabe und Speichern von Sonderwerkzeugen sowie Ermittlung der zugehörigen Schnitt- und Leistungsdaten (CCS)
- Auswahl geeigneter Kernlochbohrer über direkte Verknüpfung von CCS zu TEC
- Umrarbeit von Werkzeugen, speichern der Werkzeuge und Ermittlung der zugehörigen Schnitt- und Leistungsdaten (CCS)
- Bestellroutine, Nettopreise
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- Anwendungsstrategien
- DXF-Generator zur Erstellung von Werkzeugzeichnungen für TDM-Systeme
- vollautomatische Erstellung von CNC Programmen, z. B. für Bohrgewindefräser
- umfangreiche Werkstoffbibliothek mit Vergleichsmöglichkeit zwischen unterschiedlichen Normen
- Erstellung individueller Kataloge

SONDERWERKZEUGE

Produktivität in der Zerspanung beginnt mit einer klar definierten Aufgabe. Danach folgt die Definition und die Auswahl des richtigen Werkzeuges. Das richtige Werkzeug muss kein Katalogartikel sein. Je spezieller die Anwendung umso häufiger ist die produktivste Lösung ein Sonderwerkzeug.

Walter Titex bietet einen umfangreichen Service für Sonderwerkzeuge. Um die Auslegung des Werkzeuges müssen sich unsere Kunden keine Gedanken machen. Wir benötigen lediglich die Informationen zum Anwendungsfall, z. B. Durchmesser, Bohrtiefe, Material und Bearbeitungsbedingungen, danach legen wir das Werkzeug aus. Selbstverständlich gibt es zu den Sonderwerkzeugen auch die entsprechenden Schnittdaten. Weiterhin steht für Sonderlösungen der volle Aufbereitungsservice zur Verfügung.

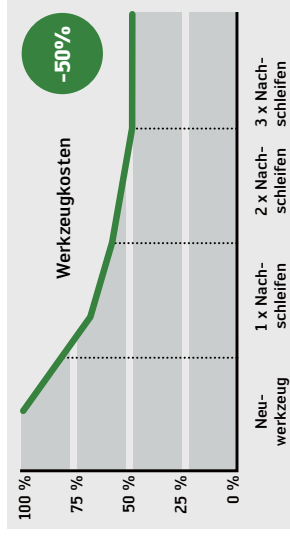
WALTER TITEX BIETET FOLGENDE MÖGLICHKEITEN FÜR SONDERWERKZEUGE:

- CATdesign, für aufwendige Sonderwerkzeuge mit speziellen Geometrien und
 - Walter Xpress, der schnelle Service mit 2 Wochen Lieferzeit für die am häufigsten benötigten Varianten und Abmessungen
- Weitere Details Sie im Kapitel Sonderwerkzeuge (Seite 118).

WERKZEUGAUFBEREITUNG – RECONDITIONING

Das Aufbereiten von Vollhartmetallwerkzeugen lohnt sich, vor allem, wenn es vom Hersteller durchgeführt wird. Unsere Kunden bekommen die gleiche Qualität wie bei einem neuen Werkzeug und senken damit Kosten ohne Einschränkungen hinsichtlich Leistung und Zuverlässigkeit.

NACHSCHLEIFEN UND WIEDERBESCHICHTEN RECHNET SICH:



Weitere Details finden Sie im Kapitel Werkzeugaufbereitung (Seite 104).

Werkzeuge – VHM – Übersicht

Programmübersicht VHM mit Innenkühlung

Zu den ROT gekennzeichneten Werkzeugen finden Sie weitere Informationen in diesem Buch.

Bearbeitung	3 x Dc		5 x Dc	
	A3289DPL	A3299XPL	A3389AML	A3389DPL
Bohrtiefe	X-treme Plus	X-treme	X-treme M	X-treme Plus
Typ	HA	HA	HE	HA
Schaft	HA	HA	HA	HA
Ø-Bereich	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00
Seite	18	14	28	18

Bearbeitung	8 x Dc	
	A6488TML	A6489DPP
Bohrtiefe	Alpha® 4 Plus Micro	Alpha® Jet
Typ	HA	HA
Schaft	HA	HA
Ø-Bereich	0.75 - 1.95	3.00 - 20.00
Seite	30	35

Bearbeitung	20 x Dc		25 x Dc		30 x Dc	
	A6794TFP	A6785TFP	A6889AMP	A6885TFP	A6994TFP	A6994TFP
Bohrtiefe	X-treme DH20	Alpha® 4 XD20	X-treme DM25	Alpha® 4 XD25	X-treme DH30	X-treme DH30
Typ	HA	HA	HA	HA	HA	HA
Schaft	HA	HA	HA	HA	HA	HA
Ø-Bereich	3.00 - 10.00	3.00 - 16.00	2.50 - 2.90	3.00 - 12.00	3.00 - 10.00	3.00 - 10.00
Seite	24	22	32	22	24	24

Bearbeitung	5 x Dc			8 x Dc		
	A3382XPL	A3399XPL	A3387	A3384	A6489AMP	A6489AMP
Bohrtiefe	X-treme CI	X-treme	Alpha® Jet	Alpha® Ni	X-treme DM8	X-treme DM8
Typ	HA	HA	HE	HA	HA	HA
Schaft	HA	HA	HA	HA	HA	HA
Ø-Bereich	3.00 - 20.00	3.00 - 25.00	4.00 - 20.00	3.00 - 12.00	2.00 - 2.95	2.00 - 2.95
Seite	34	15	35	36	29	29

Bearbeitung	12 x Dc			16 x Dc			20 x Dc		
	A6589AMP	A6588TML	A6589DPP	A3687	A6685TFP	A6789AMP	Alpha® 4 Plus Micro	Alpha® Jet	Alpha® 4 XD16
Bohrtiefe	X-treme DM12	Alpha® 4 Plus Micro	X-treme D12	Alpha® Jet	Alpha® 4 XD16	X-treme DM20	X-treme DM12	Alpha® Jet	X-treme DM20
Typ	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA
Schaft	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA
Ø-Bereich	2.00 - 2.90	1.00 - 1.90	3.00 - 20.00	5.00 - 20.00	3.00 - 16.00	2.00 - 2.90	2.00 - 2.90	3.00 - 16.00	2.00 - 2.90
Seite	29	30	20	35	22	32	29	22	32

Bearbeitung	30 x Dc		Pilot	
	A6985TFP	A6181AML	A6181TFP	A7191TFP
Bohrtiefe	Alpha® 4 XD30	X-treme Pilot 150	XD-Pilot	X-treme Pilot 180
Typ	HA	HA	HA	HA
Schaft	HA	HA	HA	HA
Ø-Bereich	3.00 - 12.00	2.00 - 2.90	3.00 - 16.00	3.00 - 10.00
Seite	22	33	26	27

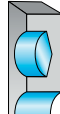



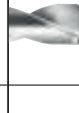

Werkzeuge – VHM – Übersicht

Programmübersicht VHM ohne Innenkühlung

Zu den ROT gekennzeichneten Werkzeugen finden Sie weitere Informationen in diesem Buch.

Bearbeitung		
Bohrtiefe	3 x Dc	
Bezeichnung	K3164TIN	A3279XPL A3269TFL A1164TIN
Typ	Alpha® 2	X-treme Alpha® Rc Alpha® 2
Schaft	HE	HA HE
Ø-Bereich	3,30 - 14,50	3,00 - 20,00 3,40 - 10,40 1,50 - 20,00
Seite	Kat.	16 16 37 Kat.
		

Bearbeitung	
Bohrtiefe	5 x Dc
Bezeichnung	A3378TML A3162 A3379XPL A3979XPL A3367
Typ	Alpha® 2 Plus Micro ESU X-treme X-treme
Schaft	HA ESU ESU
Ø-Bereich	0,50 - 2,95 0,10 - 1,45 3,00 - 25,00 3,00 - 25,00 3,00 - 16,00
Seite	31 Kat. 17 17 Kat.
	

Bearbeitung			
Bohrtiefe	3 x Dc - HM - bestückt NC-Anbohrer		
Bezeichnung	A2971 A5971 A1174 A1174C		
Typ	HM	HM	120°
Schaft	Zyl.	MK	Zyl.
Ø-Bereich	3,00 - 16,00	8,00 - 32,00	3,00 - 20,00
Seite	Kat.	Kat.	Kat.
			

Bearbeitung	
Bohrtiefe	5 x Dc
Bezeichnung	A1163 A1166TIN A1166 A1167A A1167B
Typ	N Bohrsenker Bohrsenker Bohrsenker
Schaft	Zyl. Zyl. Zyl.
Ø-Bereich	1,00 - 12,00 3,00 - 20,00 3,00 - 20,00 3,00 - 20,00 3,00 - 20,00
Seite	Kat. Kat. Kat. Kat. Kat.
	

Bearbeitung	
Bohrtiefe	8 x Dc
Bezeichnung	A3967 A6478TML A1276TFL A1263
Typ	BSX Alpha® 2 Plus Micro N
Schaft	HA Zyl. Zyl.
Ø-Bereich	0,50 - 2,95 3,00 - 12,00 0,60 - 12,00
Seite	31 Kat. Kat.
	

Werkzeuge – VHM – Die Vielseitigen

X-treme mit Innenkühlung

DAS WERKZEUG

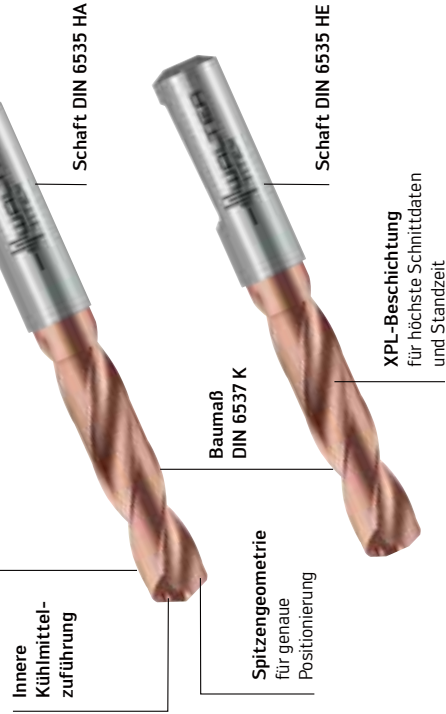
- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- XPL-Beschichtung
- 140° Spitzerwinkel
- Baumaße nach
 - DIN 6537 K → 3 x Dc
 - DIN 6537 L → 5 x Dc
- Ø-Bereich 3 - 25 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA und HE

DIE ANWENDUNG

- für alle ISO Werkstoffgruppen P, M, K, N, S, H
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- Einsatz bei schrägen Austritten und Querbohrungen
- Einsatz bei schrägen und konvexen Oberflächen
- zum Einsatz im Allgemeinen Maschinenbau, Werkzeug- und Formenbau, in der Automobilindustrie und Energieindustrie

4-Führungsfasen

- für höchste Bohrungsqualität und Einsatz auf
- schrägen Eintrittsflächen bis 5°
- schrägen Bohrungsaustritten bis 45°
- Werkstücken mit Querbohrungen



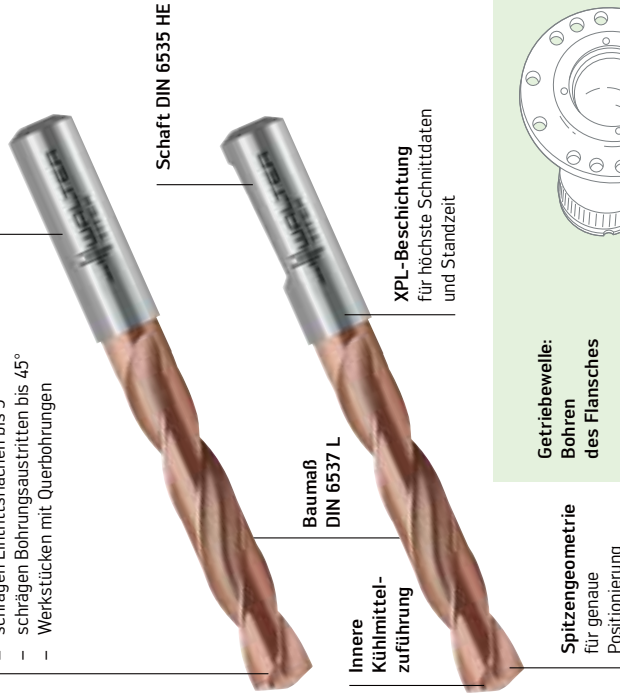
Spitzengeometrie für genaue Positionierung

IHRE VORTEILE

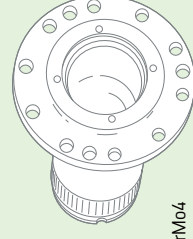
- 50% höhere Produktivität
- universell einsetzbar bei allen Werkstoffgruppen sowie bei Querbohrungen und schrägen Austritten
- verbesserte Bohrungsqualität durch die 4-Führungsfasen

4-Führungsfasen

- für höchste Bohrungsqualität und Einsatz auf
- schrägen Eintrittsflächen bis 5°
- schrägen Bohrungsaustritten bis 45°
- Werkstücken mit Querbohrungen



Getriebewelle: Bohren des Flansches

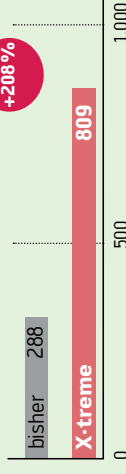


Werkstückstoff: 42CrMo4
Werkzeug: A3399XPL-6.8
 Ø 6,8 mm

Schnittdaten

	bisher	X-treme
v_c	56 m/min	91 m/min
n	2.621 min ⁻¹	4.260 min ⁻¹
f	0,11 mm/U	0,19 mm/U
vf	288 mm/min	809 mm/min

Vorschubgeschwindigkeit (mm/min)



Typ: Walter Titex X-treme

Varianten:
 A3399XPL, Schaft HA, 5 x Dc
 A3399XPL, Schaft HE, 5 x Dc

Typ: Walter Titex X-treme

Varianten:
 A3299XPL, Schaft HA, 3 x Dc
 A3899XPL, Schaft HE, 3 x Dc

Werkzeuge – VHM – Die Vielseitigen X-treme ohne Innenkühlung

DAS WERKZEUG

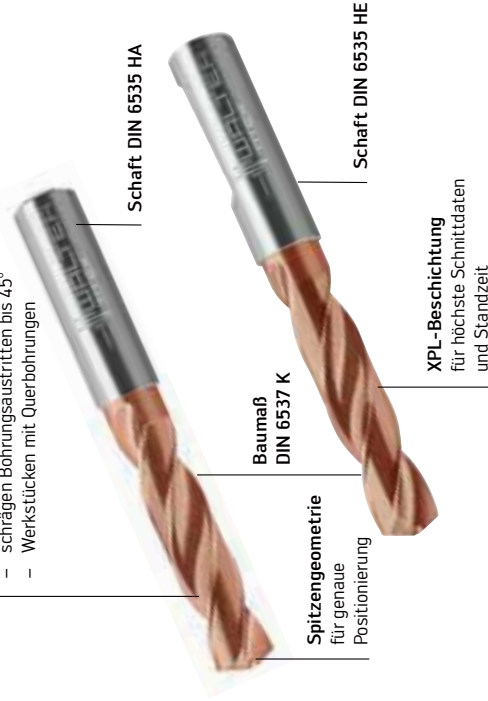
- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- XPL-Beschichtung
- 140° Spitzerwinkel
- Baumaße nach
 - DIN 6537 K → 3 x Dc
 - DIN 6537 L → 5 x Dc
- Ø-Bereich 3 - 25 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA und HE

DIE ANWENDUNG

- für alle ISO Werkstoffgruppen P, M, K, N, S, H
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- Einsatz bei schrägen Austritten und Querbohrungen
- Einsatz bei schrägen und konvexen Oberflächen
- zum Einsatz im Allgemeinen Maschinenbau, Werkzeug- und Formenbau, in der Automobilindustrie und Energieindustrie

4-Führungsfasen

- für höchste Bohrungsqualität und Einsatz auf
- schrägen Eintrittsflächen bis 5°
- schrägen Bohrungsaustritten bis 45°
- Werkstücken mit Querbohrungen



Spitzengeometrie
für genaue
Positionierung

IHRE VORTEILE

- 50% höhere Produktivität
- universell einsetzbar bei allen Werkstoffgruppen sowie bei Querbohrungen und schrägen Austritten
- verbesserte Bohrungsqualität durch die 4-Führungsfasen

4-Führungsfasen

- für höchste Bohrungsqualität und Einsatz auf
- schrägen Eintrittsflächen bis 5°
- schrägen Bohrungsaustritten bis 45°
- Werkstücken mit Querbohrungen



Spitzengeometrie
für genaue
Positionierung

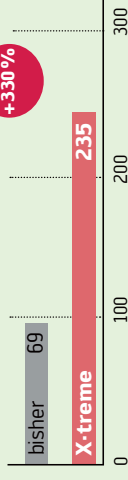
Magnetkern für Steuerregler

Werkstückstoff: CI5
Werkzeug: A3279XPL-12.5
Ø 12,5 mm

Schnittdaten

	X-treme
v_c	122 m/min
n	3.107 min ⁻¹
f	0,23 mm/U
vf	715 mm/min

Standweg (m)



Typ: Walter Titex X-treme

Varianten:
A3379XPL, Schaft HA, 5 x Dc
A3979XPL, Schaft HE, 5 x Dc

Typ: Walter Titex X-treme

Varianten:
A3279XPL, Schaft HA, 3 x Dc
A3879XPL, Schaft HE, 3 x Dc

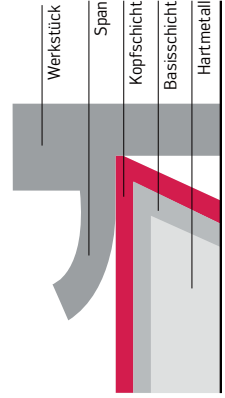
Werkzeuge – VHM – Die Vielseitigen

X-treme Plus

Mit diesem Werkzeug setzt Walter Titex die neue Bestmarke im Bohren mit Vollhartmetallwerkzeugen. Der Bohrer verfügt über eine Fülle von Innovationen, von denen die neue, multifunktionale Doppelschicht (DPL), das herausragende Merkmal darstellt. Mit Walter Titex X-treme Plus lässt sich die Produktivität in der Serienfertigung von Stahl auf ein neues Niveau anheben.



Spitzengeometrie
optimiert für höchste
Schnittgeschwindigkeiten



Typ: Walter Titex X-treme Plus
Varianten:
A3289DPL, Schaft HA, 3 x Dc
A3389DPL, Schaft HA, 5 x Dc

DAS WERKZEUG

- VHM-Hochleistungsbohrer mit innerer Kühlmittelzuführung
- neuartige multifunktionale Doppelschichtung DPL („Double Performance Line“)
- 140° Spitzenwinkel
- Baumaße nach
 - DIN 6537 K → 3 x Dc
 - DIN 6537 L → 5 x Dc
- Ø-Bereich 3 - 20 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

DIE ANWENDUNG

- für alle ISO Werkstoffgruppen P, M, K, S, H (N)
- einsetzbar mit Emulsion, Öl und Minimalmengenschmierung
- zum Einsatz im allgemeinen Maschinenbau, im Werkzeug- und Formenbau, der Automobilindustrie und der Energieindustrie

IHRE VORTEILE

- höchste Produktivität, mindestens doppelt so hoch wie bei konventionellen Werkzeugen = mehr Produktivität, niedrigere Produktionskosten
- alternativ: Doppelte Standzeit bei konventionellen Schnittdaten = z. B. weniger Werkzeugwechsel
- exzellente Oberflächengüte
- hohe Prozesssicherheit
- vielseitige Einsatzmöglichkeiten hinsichtlich Werkstoffen und Anwendung (z. B. MMS)
- sorgt für freie Maschinenkapazität

Beispiel

Werkstoff: 42CrMo4

Durchmesser: 8,5 mm

Bohrtiefe: 20 mm

	bisher	X-treme Plus
vf	390 mm/min	1.460 mm/min
Standweg	38 Teile	63 Teile

Geschwindigkeit

+ 200%

Kosten

- 50%

**Kosteneinsparung und
Produktivitätssteigerung
mit dem X-treme Plus**

Werkzeuge – VHM – Die Vielseitigen

X-treme D8 / D12

DAS WERKZEUG

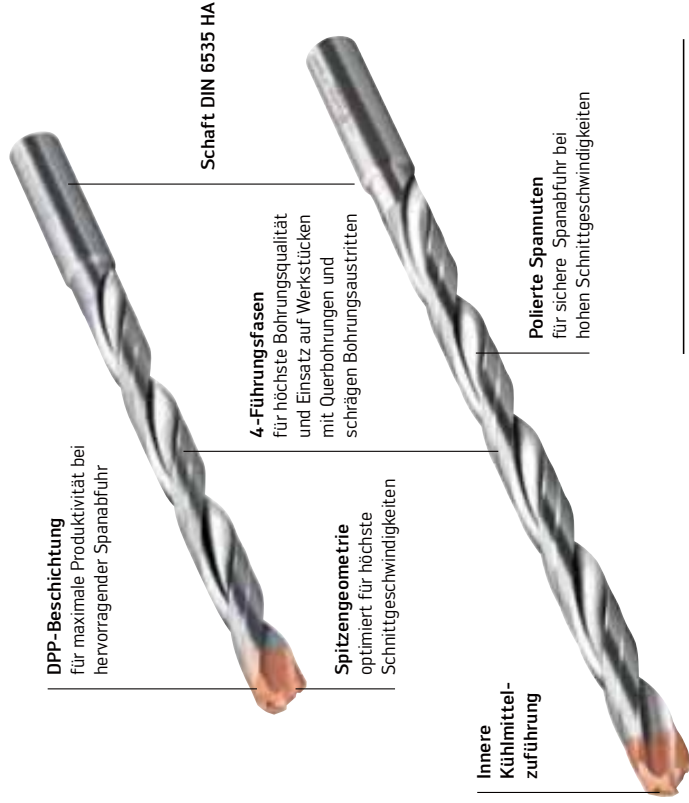
- VHM-Hochleistungsbohrer mit innerer Kühlmittelzuführung
- neuartige multifunktionale Doppelbeschichtung DPP „Double Performance Point“ als Kopfbeschichtung
- 140° Spitzerwinkel
- Baumaße nach Walter Norm, Bohrtiefen
 - 8 x Dc
 - 12 x Dc
- Ø-Bereich 3 - 20 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

DIE ANWENDUNG

- für ISO Werkstoffgruppen P, M, K, S, H (N)
- einsetzbar mit Emulsion und Minimalmengenschmierung
- zum Einsatz im allgemeinen Maschinenbau, im Werkzeug- und Formenbau, der Automobilindustrie und der Energieindustrie

IHRE VORTEILE

- bohren ohne Lüften bis 12 x Dc Bohrtiefe
- optimale Fluchtung und beste Oberflächengüte am Bauteil durch die abgestimmte Anordnung der 4 Führungsfasen
- 50 - 100 % höhere Produktivität verglichen mit herkömmlichen VHM-Bohrer durch den Einsatz mit hohen Schnittdaten
- höchste Prozesssicherheit durch hervorragenden Spantransport



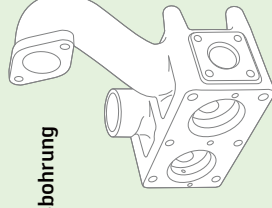
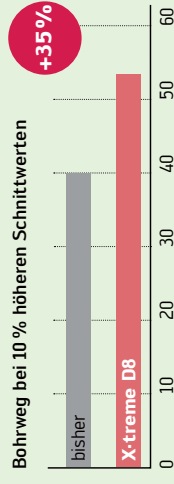
Typ: Walter Titex X-treme D8 und D12

Varianten:
A6489DPP, Schaft HA, 8 x Dc
A6589DPP, Schaft HA, 12 x Dc

Abgasklappen-Gehäuse: Bohren der Befestigungsbohrung

Werkstückstoff: EN-GJS-XSIMo 4.10 (GGG Si Mo)
Werkzeug: A6489DPP-g
Durchmesser: 9 mm
Bohrtiefe: 80 mm

Schnittdaten	bisher	X-treme D8
Vc	180 m/min	160 m/min
n	6.366 min ⁻¹	5.658 min ⁻¹
f	0.2 mm/U	0.25 mm/U
vf	1.273 mm ³ /min	1.415 mm ³ /min



Werkzeuge – VHM – Tieflochbohrer

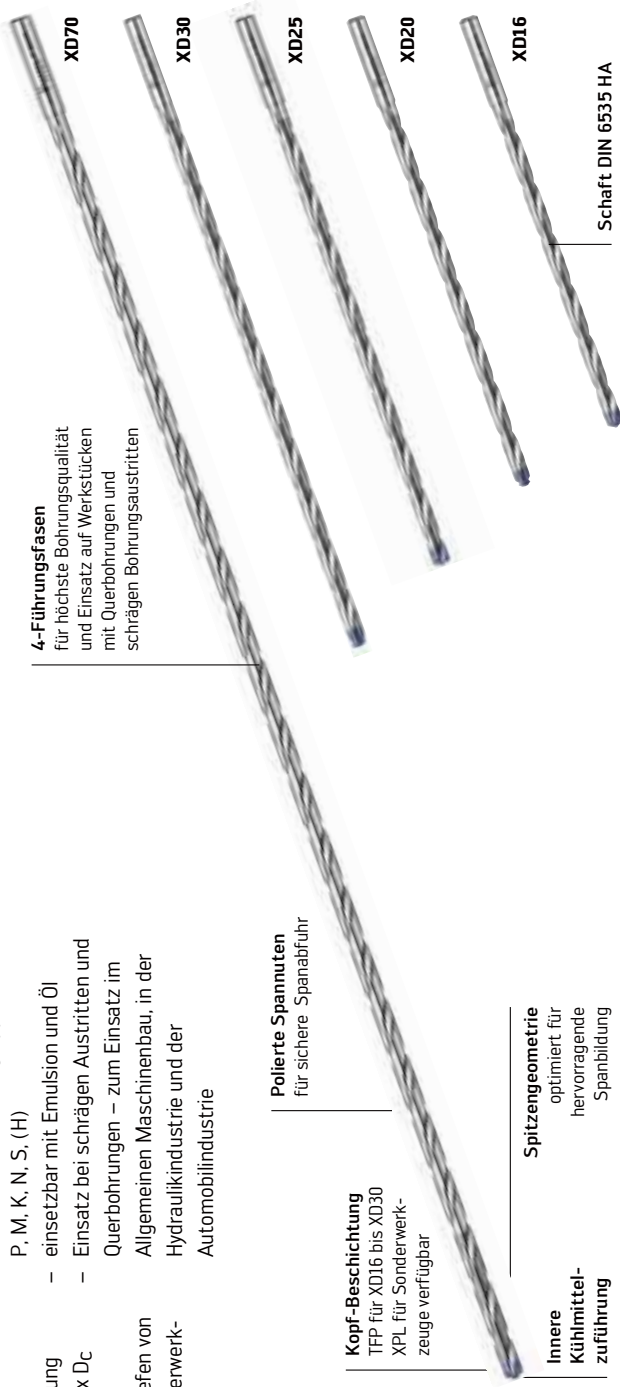
Alpha® 4 – XD Technologie

DAS WERKZEUG

- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- TFP- und XPL-Kopfbeschichtung
- 140° Spitzenwinkel bis ca. 30 x Dc Bohrtiefe
- 130° Spitzenwinkel für Bohrtiefen > 30 x Dc bis 70 x Dc als Sonderwerkzeug
- Baumaße nach Walter Norm, Bohrtiefen
 - 16 x Dc
 - 20 x Dc
 - 25 x Dc
 - 30 x Dc
- Bohrtiefe bis 70 x Dc OHNE zu Lüften als Sonderwerkzeuge
- Ø-Bereich 3 - 16 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

DIE ANWENDUNG

- für die ISO Werkstoffgruppen P, M, K, N, S, (H)
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- Einsatz bei schrägen Austritten und Querbohrungen – zum Einsatz im Allgemeinen Maschinenbau, in der Hydraulikindustrie und der Automobilindustrie



IHRE VORTEILE

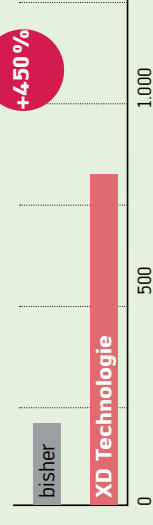
- bis zu 10mal höhere Produktivität im Vergleich zu Einlippenbohrern
- Bohren ohne Lüften
- höchste Prozesssicherheit bei großen Bohrtiefen
- einsetzbar mit geringen Kühlmittelrücken ab 20 bar
- einsetzbar bei verschiedenen Werkstoffgruppen wie ISO P, M, K, N, S, (H)
- einsetzbar bei Querbohrungen und schrägen Austritten
- perfekt abgestimmte Pilotbohrer verfügbar

Lenkgetriebe

Werkstückstoff: GG650
 Werkzeug: Ø 6,2 mm
 Bohrtiefe: 286 mm – 46 x d

Schnittdaten		bisher		Einlippenbohrer XD70 Technologie	
Vc	70 m/min	91 m/min			
n	3.600 min ⁻¹	4.260 min ⁻¹			
f	0,05 mm/U	0,19 mm/U			
vf	179 mm/min	809 mm/min			

Vorschubgeschwindigkeit



Typ: Walter Titex Alpha® 4 – XD16 bis XD30

- Varianten:
- A6685TFP; Schaft HA, 16 x Dc
 - A6785TFP; Schaft HA, 20 x Dc
 - A6885TFP; Schaft HA, 25 x Dc
 - A6985TFP; Schaft HA, 30 x Dc

Werkzeuge – VHM – Tieflochbohrer

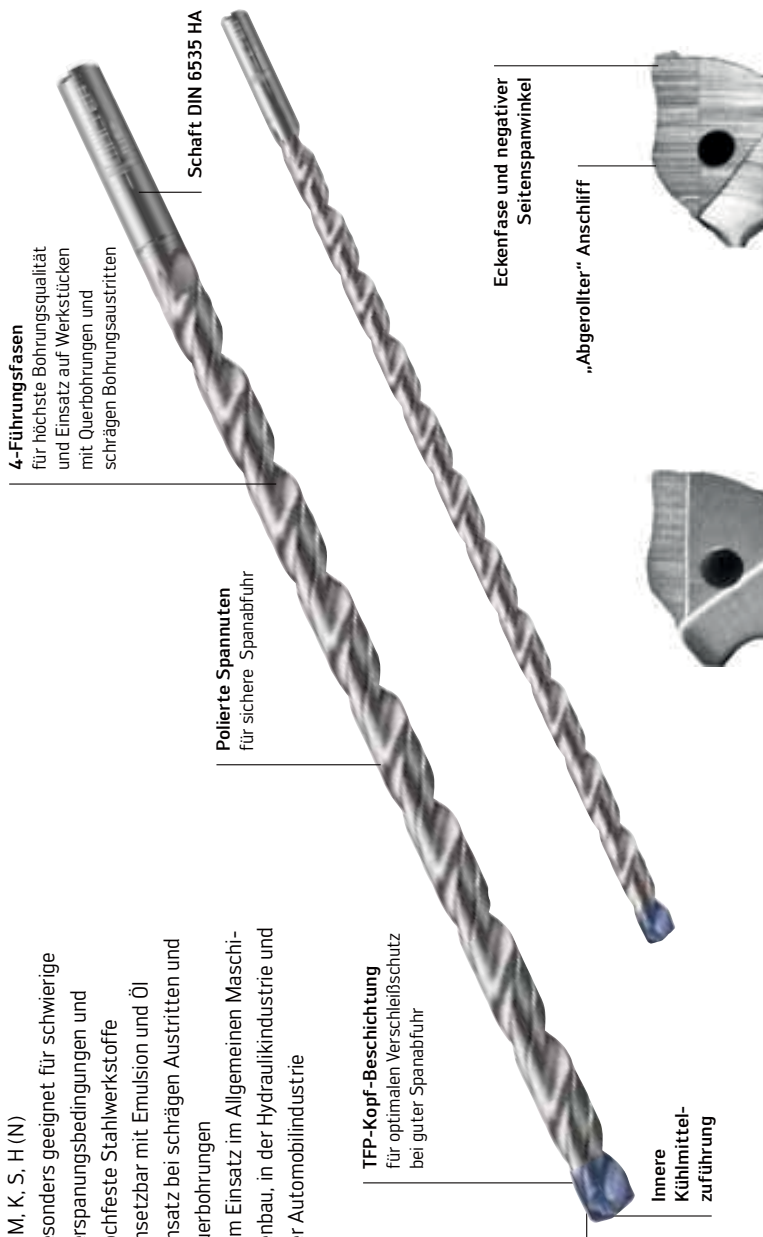
X-treme DH20 / DH30

DAS WERKZEUG

- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- TFP-Kopfbeschichtung
- 140° Spitzenwinkel
- Baumaße nach Walter Norm, Bohrtiefen
 - 20 x Dc
 - 30 x Dc
- Ø-Bereich 3 - 10 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

DIE ANWENDUNG

- für die ISO Werkstoffgruppen P, M, K, S, H (N)
- besonders geeignet für schwierige Zerspanungsbedingungen und hochfeste Stahlwerkstoffe
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- Einsatz bei schrägen Austritten und Querbohrungen
- zum Einsatz im Allgemeinen Maschinenbau, in der Hydraulikindustrie und der Automobilindustrie



Spitzengeometrie

verstärkt für hervorragende Spannbildung und Verschleißschutz in härtesten Werkstoffen

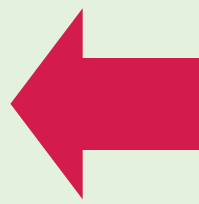
IHRE VORTEILE

- bis zu 10mal höhere Produktivität im Vergleich zu Einlippenbohrern
- Bohren ohne Lüften
- höchste Prozesssicherheit bei großen Bohrtiefen
- einsetzbar mit geringen Kühlmitteldrücken ab 20 bar
- einsetzbar bei verschiedenen Werkstoffgruppen wie ISO P, M, K, S, H (N)
- einsetzbar bei Querbohrungen und schrägen Austritten
- perfekt abgestimmte Pilotbohrer verfügbar

Anschnitt Alpha® 4 XD Technologie

Anschnitt X-treme DH20 und DH30

Beispiel	Kurbelwelle
Bauteil:	Kurbelwelle
Werkstoff:	Cf38 (800 N/mm ²)
Durchmesser:	4,0 mm
Bohrtiefe:	100 mm (2,5 x Dc)
vc	80 m/min
f	0,13 mm
vf	840 mm ³ /min



Standweg 200 m
mit Minimalmengenschmierung

Typ: Walter Titex X-treme DH20 und DH30

Varianten:
A6794TFP, Schaft HA, 20 x Dc
A6994TFP, Schaft HA, 30 x Dc

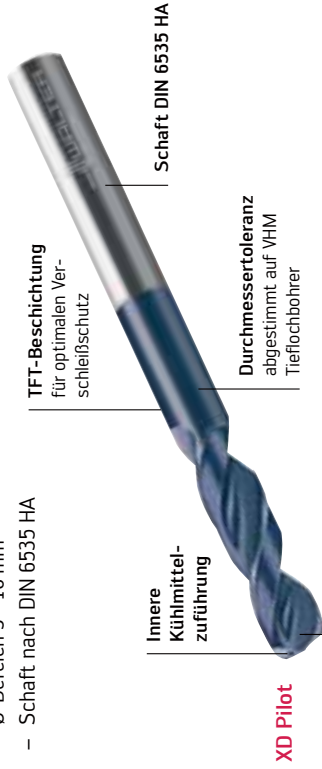
XD Pilot

DAS WERKZEUG

- VHM-Hochleistungs-Pilotbohrer mit Innenkühlung zum Einsatz mit VHM Tieflochbohrern
- TFT-Beschichtung
- 150° Spitzenwinkel (XD Pilot)
- 180° Spitzenwinkel (X-treme Pilot 180 und X-treme Pilot 180C)
- X-treme Pilot 180C für konische Bohrungen (1:30)
- Baumaße nach Walter Norm, Bohrtiefe
 - 3 x Dc
- Ø-Bereich 3 - 16 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

DIE ANWENDUNG

- für die ISO Werkstoffgruppen P, M, K, N, S, H
- Pilotbohrer für VHM Tieflochbohrer der Alpha® und X-treme Bohrerfamilien bei Bohrtiefen größer ca. 12 x Dc
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- Einsatz bei schrägen Austritten und Querbohrungen
- zum Einsatz im Allgemeinen Maschinenbau, in der Hydraulikindustrie und der Automobilindustrie

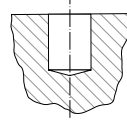


XD Pilot

Spitzengeometrie

mit 150° Spitzenwinkel für optimale Zentrierung des VHM Tieflochbohrers

Form der Pilotbohrung



Typ: **Walter Titex XD Pilot**

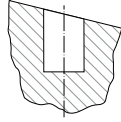
Varianten:
A6181TFT, Schaft HA, 3 x Dc

X-treme Pilot 180, X-treme Pilot 180C

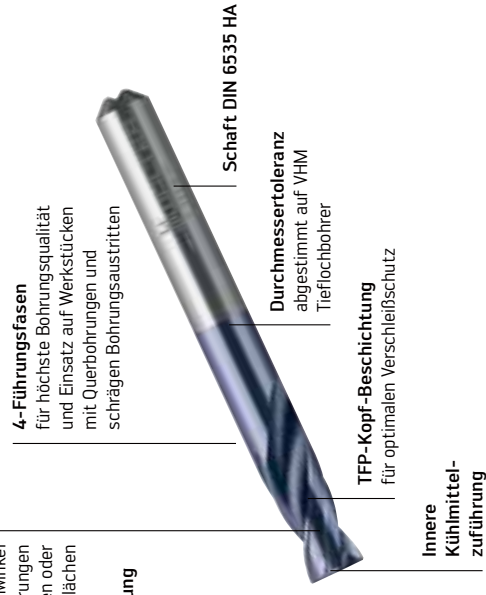
Spitzengeometrie

mit 180° Spitzenwinkel für Pilotbohrungen auf schrägen oder gekrümmten Flächen

Form der Pilotbohrung



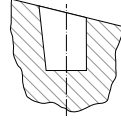
X-treme Pilot 180



Spitzengeometrie

mit 180° Spitzenwinkel für Pilotbohrungen auf schrägen oder gekrümmten Flächen

Form der Pilotbohrung



Konus von 1 : 30 erzeugt „weichen“ Übergang von Pilot zu Tieflochbohrung zur Reduzierung der Kerbwirkung in hochdynamisch belasteten Bauteilen

Schaft DIN 6535 HA



X-treme Pilot 180C

IHRE VORTEILE

- bessere Prozesssicherheit und Standzeit beim Tieflochbohren
- höhere Oberflächenqualität
- deutlich reduzierter Bohrungsverlauf
- auch nach mehrfachen Nachschliff keine Toleranzüberschneidungen mit VHM Tieflochbohrern
- hohe Positionsgenauigkeit aufgrund von geringer Querschnittenbreite

Typ: **Walter Titex X-treme Pilot 180 und Pilot 180C**

Varianten:
A7191TFT (X-treme Pilot 180), Schaft HA, 3 x Dc
K5191TFT (X-treme Pilot 180C), Schaft HA, 3 x Dc

X-treme M

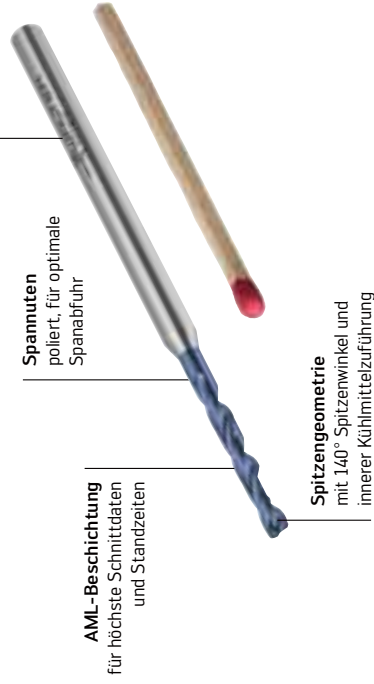
DAS WERKZEUG

- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- AML-Beschichtung
- AMP-Beschichtung → Kopfbeschichtung
- 140° Spitzenwinkel
- Baumaße nach Walter Norm, Bohrtiefen
 - 5 x Dc
 - 8 x Dc
 - 12 x Dc
- Ø-Bereich 2 - 2,95 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

DIE ANWENDUNG

- für die Werkstoffgruppen P, M, K, N
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- zum Einsatz im allgemeinen Maschinenbau, der Automobilindustrie, im Werkzeug- und Formenbau, sowie in der Energieindustrie

Schaft DIN 6535 HA



AML-Beschichtung

für höchste Schnittdaten und Standzeiten

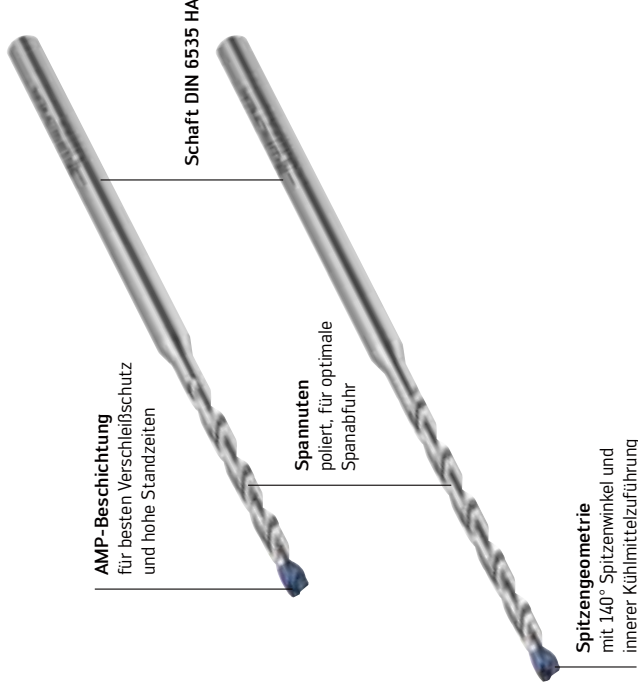
Spannuten

poliert, für optimale Spanabfuhr

Spitzengeometrie

mit 140° Spitzenwinkel und innerer Kühlmittelzuführung

X-treme DM8 und DM12



AMP-Beschichtung

für besten Verschleißschutz und hohe Standzeiten

Spannuten

poliert, für optimale Spanabfuhr

Spitzengeometrie

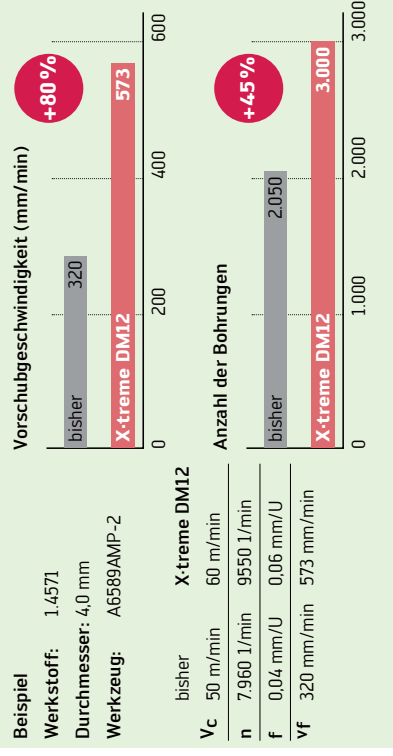
mit 140° Spitzenwinkel und innerer Kühlmittelzuführung

Typ: Walter Titex X-treme DM8 und DM12

Varianten:

A6489AMP, Schaft HA, 8 x Dc

A6589AMP, Schaft HA, 12 x Dc



IHRE VORTEILE

- Steigerung der Produktivität durch bis zu 50 % höhere Arbeitswerte im Vergleich zu herkömmlichen VHM-Mikrobohrern
- hohe Prozesssicherheit durch neuartige Spitzen- und Spannutengeometrie
- polierte Spannuten gewährleisten gesicherten Spantransport

Typ: Walter Titex X-treme M

Varianten:

A3389AML, Schaft HA, 5 x Dc

Alpha® 4 Plus Micro

DAS WERKZEUG

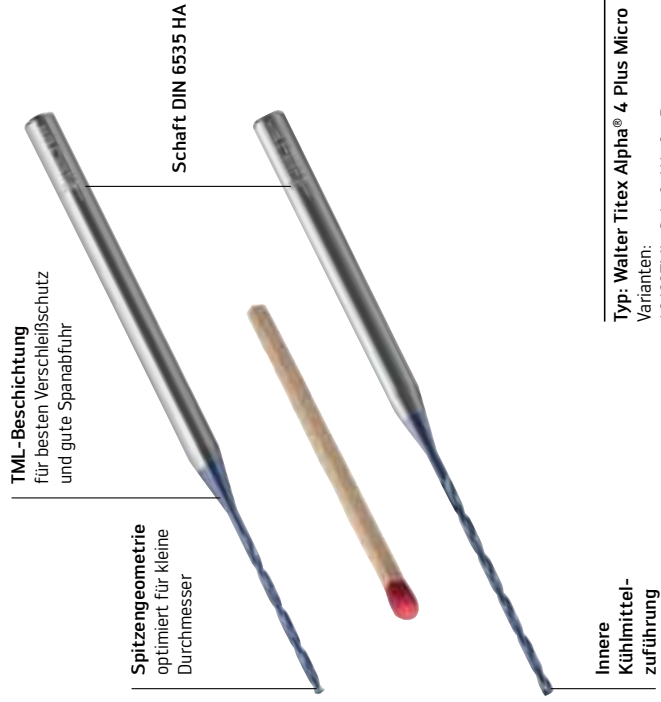
- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung (Alpha 4 Plus Micro)
- TML-Beschichtung
- 140° Spitzenwinkel
- Baumaße nach Walter Norm, Bohrtiefen
 - 5 x Dc
 - 8 x Dc
 - 12 x Dc
- Ø-Bereich 0,5 - 2,95 mm (Alpha® 2 Plus Micro)
- Ø-Bereich 0,75 - 1,95 mm (Alpha® 4 Plus Micro)
- Schaft nach DIN 6535 HA

DIE ANWENDUNG

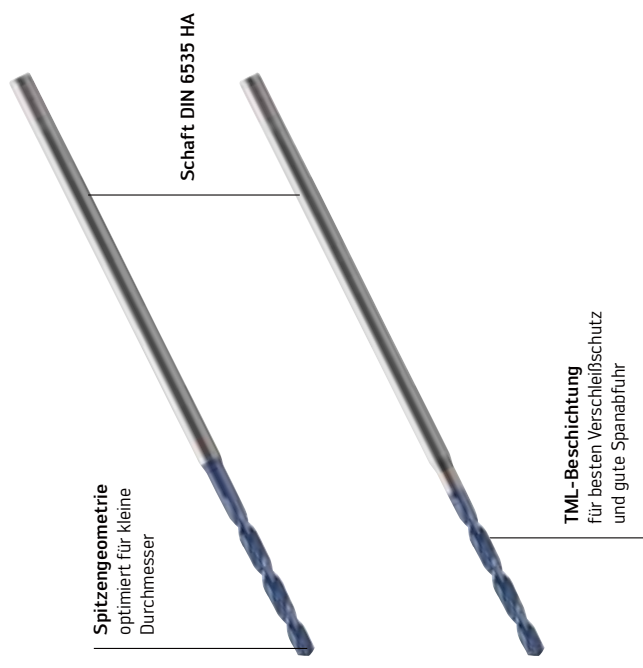
- Alpha® 4 Plus Micro für die ISO Werkstoffgruppen P, M, K, N, S, (H)
- Alpha® 2 Plus Micro für die ISO Werkstoffgruppen P, K, N, S, (H) geeignet
- Alpha® 4 Plus Micro einsetzbar mit Emulsion
- Alpha® 2 Plus Micro einsetzbar mit Emulsion und Öl
- zum Einsatz im allgemeinen Maschinenbau, der Automobilindustrie, im Werkzeug- und Formenbau, sowie in der Energieindustrie

IHRE VORTEILE

- hohe Produktivität und Prozesssicherheit bei kleinen Durchmessern
- in vielen Werkstoffen können Bohrtiefen von 8 x Dc sogar mit dem aussengekühlten Werkzeug ohne Lüften erreicht werden
- universelle Werkzeuge mit einem großen Anwendungsbereich



Typ: Walter Titex Alpha® 4 Plus Micro
Varianten:
A6488TML, Schaft HA, 8 x Dc
A6588TML, Schaft HA, 12 x Dc



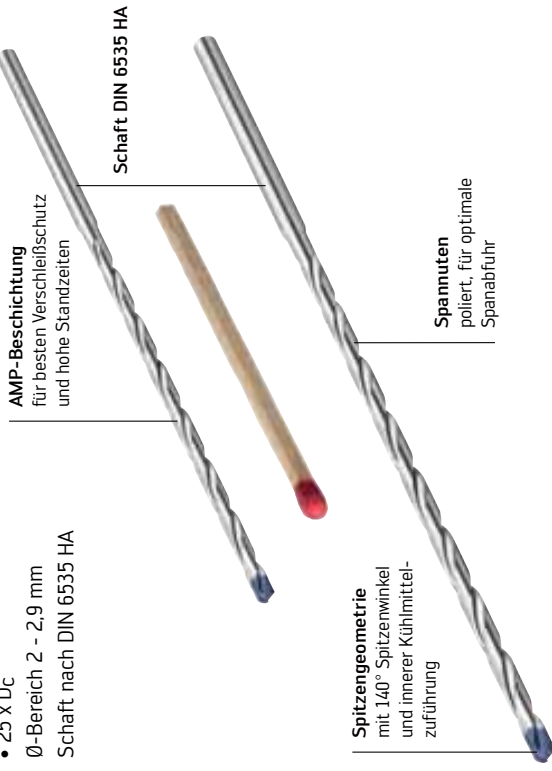
Typ: Walter Titex Alpha® 2 Plus Micro
Varianten:
A3378TML, Schaft HA, 5 x Dc
A6478TML, Schaft HA, 8 x Dc

DAS WERKZEUG

- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- AMP-Beschichtung → Kopfbeschichtung
- 140° Spitzenwinkel
- Baumaße nach Walter Norm, Bohrtiefe
- 20 x Dc
- 25 x Dc
- Ø-Bereich 2 - 2,9 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

DIE ANWENDUNG

- für die Werkstoffgruppen P, M, K, N, S
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- zum Einsatz im allgemeinen Maschinenbau, der Automobilindustrie, im Werkzeug- und Formenbau, sowie in der Energieindustrie



Spitzengeometrie
mit 140° Spitzenwinkel und innerer Kühlmittelzuführung

AMP-Beschichtung
für besten Verschleißschutz und hohe Standzeiten

Schaft DIN 6535 HA

Spannuten
poliert, für optimale Spanabfuhr

IHRE VORTEILE

- höchste Produktivität gegenüber HSS-Bohrwerkzeug und Einlippenbohrer sowie VHM-Bohrer mit Lüftzyklen
- optimierte Nutengeometrie für sichere Spanabfuhr bei kleinen Durchmessern und großen Bohrtiefen
- hohe Prozesssicherheit ohne Lüften

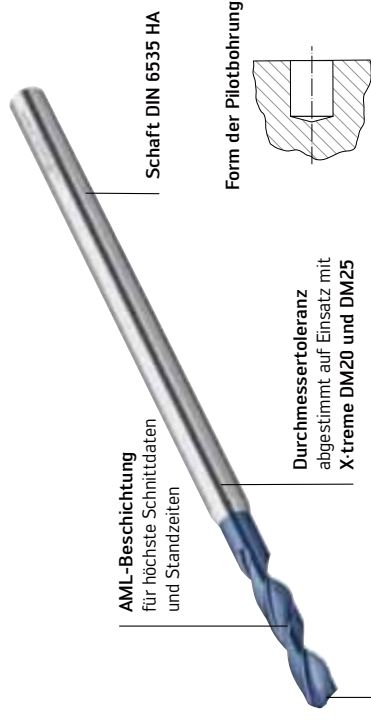
Typ: Walter Titex X-treme DM20 und DM25
Varianten: A6789AMP, Schaft HA, 20 x Dc
A6889AMP, Schaft HA, 25 x Dc

DAS WERKZEUG

- VHM-Micro-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- AML-Beschichtung
- 150° Spitzenwinkel
- Baumaße nach Walter Norm, Bohrtiefe 3 x Dc
- Ø-Bereich 2 - 2,9 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

IHRE VORTEILE

- optimales Pilotwerkzeug für X-treme DM20 und DM25
- bessere Prozesssicherheit und Standzeit beim Tieflochbohren
- höhere Oberflächenqualität
- deutlich reduzierter Bohrungsverlauf



Spitzengeometrie
mit 140° Spitzenwinkel und innerer Kühlmittelzuführung

AML-Beschichtung
für höchste Schnittdaten und Standzeiten

Schaft DIN 6535 HA

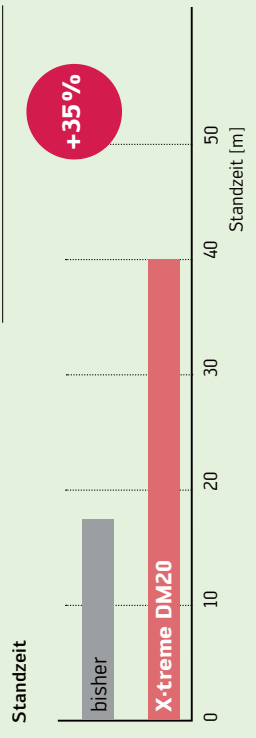
Form der Pilotbohrung

Durchmessertoleranz
abgestimmt auf Einsatz mit X-treme DM20 und DM25

Typ: Walter Titex X-treme Pilot 150
Varianten: A6181AML, Schaft HA, 3 x Dc

Versuchswerkstück: Bohren der Kühlkanäle

Werkstückstoff:	1.2713, 55NiCrMoV6	Schnittdaten
Werkzeug:	X-treme DM20 A6789AMP-2	bisher
Durchmesser:	2 mm	X-treme DM20
Bohrtiefe:	20 x d	v_c 60 m/min
		n 9.555 min ⁻¹
		f 0.06 mm/U
		vf 573 mm/min



DAS WERKZEUG

- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- XPL-Beschichtung
- 140° Spitzwinkel
- Baumaße nach
- DIN 6537 L → 5 x Dc
- Ø-Bereich 3 - 20 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

Spannuten
ausgelegt für optimale Spanabfuhr

Spitzengeometrie
mit innerer Kühlmittelzuführung für höchste Standzeiten

XPL-Beschichtung
für höchste Schnittdaten und Standzeiten

Eckenfase
für beste Bohrungsqualität und hohe Prozesssicherheit für höchste Standzeiten



Schaft DIN 6535 HA

Typ: Walter Titex X-treme CI
Varianten:
A3382XPL, Schaft HA, 5 x Dc

DIE ANWENDUNG

- für ISO Werkstoffgruppe K
- einsetzbar mit Emulsion, Öl, Minimalmengenschmierung und Trockenbearbeitung
- zum Einsatz im allgemeinen Maschinenbau, im Werkzeug- und Formenbau der Automobilindustrie und der Energieindustrie

DAS WERKZEUG

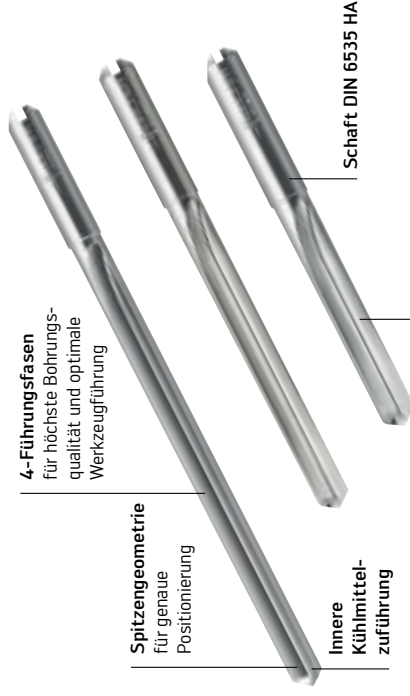
- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- 120° Spitzwinkel
- Baumaße nach Walter Norm, Bohrtiefen
- 5 x Dc
- 8 x Dc
- 12 x Dc
- Ø-Bereich 4 - 20 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

4-Führungsfasen
für höchste Bohrungsqualität und optimale Werkzeugführung

Spitzengeometrie
für genaue Positionierung

Innere Kühlmittelzuführung

Schaft DIN 6535 HA



Gerade Spannuten
für höchste Schnittdaten in kurzspannenden Werkstoffen

IHRE VORTEILE

- sehr hohe Produktivität in kurzspannenden Werkstoffen der ISO-Gruppen K und N
- hohe Prozesssicherheit wegen hervorragender Spanförderung durch das Kühlmittel
- verbesserte Bohrungsqualität durch die 4-Führungsfasen
- optimal geeignet als Stufensonderwerkzeuge mit sehr guter Formgenauigkeit der Stufenbohrung

Typ: Walter Titex Alpha® Jet
Varianten:
A3687, Schaft HA, 12 x Dc
A3487, Schaft HA, 8 x Dc
A3387, Schaft HA, 5 x Dc

**Lagerdeckel:
Bohren der Flanschbohrungen**

Werkstückstoff: GJS-400
Werkzeug: A3382XPL
Durchmesser: 18,5 mm
Bohrtiefe: 60

Schnittdaten	X-treme CI
Vc	120 m/min
n	2.065 min ⁻¹
f	0,5 mm
vf	1.032 mm ³ /min

Freiflächenverschleiß nach 310 m Bohrweg

Werkzeug	Freiflächenverschleiß
X-treme CI	~0,13
bisher	~0,20

-33%

- IHRE VORTEILE**
- Steigerung der Produktivität durch 50 % höhere Arbeitswerte im Vergleich zu herkömmlichen VHM-Bohrern
 - beste Bohrungsqualität bei Sack- und Durchgangsbohrungen aufgrund der speziellen Eckenfase → keine Ausbrüche beim Bohrsaustritt
 - hohe Prozesssicherheit durch sehr gleichmäßiges Verschleißverhalten in der Gusszerspannung

DAS WERKZEUG

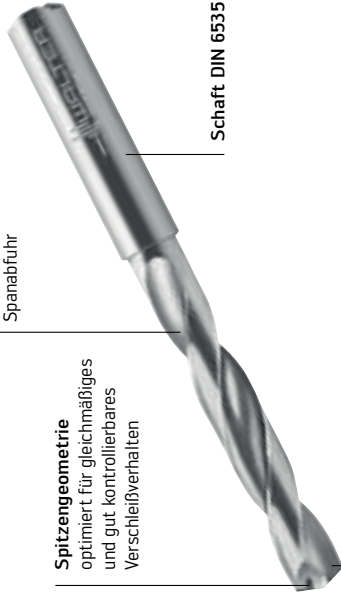
- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- 140° Spitzerwinkel
- Baumaße nach
 - DIN 6537 L → 5 x Dc
- Ø-Bereich 3 - 12 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

DIE ANWENDUNG

- für ISO Werkstoffgruppen S, (P, M, H)
- einsetzbar mit Emulsion und Öl,
- entwickelt zum Einsatz in hochwarmfesten Werkstoffen, z. B. in der Luftfahrt und in der chemischen Industrie

Spannuten
ausgelegt für optimale Spanabfuhr

Spitzengeometrie
optimiert für gleichmäßiges und gut kontrollierbares Verschleißverhalten



Schaft DIN 6535 HA

Innere Kühlmittelzuführung

Typ: Waiter Titex Alpha® Ni
Varianten:
A3384, Schaft HA, 5 x Dc

IHRE VORTEILE

- hohe Prozesssicherheit in schwierig zu bearbeitenden Werkstoffen, wie Nickel-Basis-Legierungen
- gutes Verschleißverhalten zur leichten Kontrolle des Werkzeugzustandes

DAS WERKZEUG

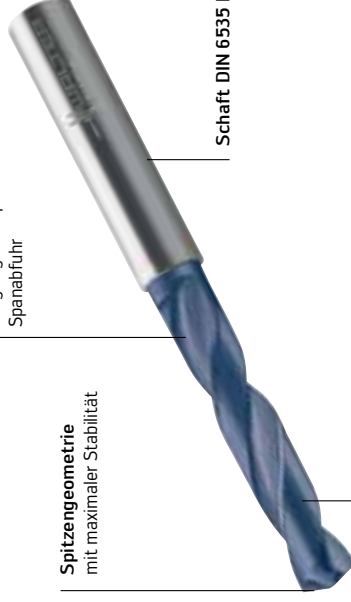
- VHM-Hochleistungsbohrer
- TFL-Beschichtung
- 140° Spitzerwinkel
- Baumaße nach
 - DIN 6537 L → 3 x Dc
- Ø-Bereich 3,4 - 10,4 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

DIE ANWENDUNG

- für ISO Werkstoffgruppen S und H
- einsetzbar mit Emulsion und Öl,
- entwickelt, zum Einsatz in gehärteten Stahlwerkstoffen, z. B. zum Bohren von Kernlöchern zum Gewindeschneiden

Spannuten
ausgelegt für optimale Spanabfuhr

Spitzengeometrie
mit maximaler Stabilität



Schaft DIN 6535 HA

TFL Beschichtung
für optimale Standzeiten

Typ: Waiter Titex Alpha® Rc
Varianten:
A3269TFL, Schaft HA, 3 x Dc

IHRE VORTEILE

- hohe Prozesssicherheit in gehärteten Werkstoffen
- optimaler Partner für das Gewindeschneiden in gehärteten Werkstoffen
- gutes Verschleißverhalten zur leichten Kontrolle des Werkzeugzustandes





Werkzeuge – VHM – Schnittdaten

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 1/7

Werkzeug EO ML VRR VCRR	= Schnittdaten für Nassbearbeitung = Trockenbearbeitung möglich, Daten aus TEC = Emulsion / Öl = MMS / Trocken = Vorschubrichtreihe VRR = vc-Richtreihe	Bohrtiefe Bezeichnung	3 x Dc			3 x Dc			5 x Dc						
			A3289DPL X-treme Plus			A3299 - A3899XPL X-treme			A3389AML X-treme M			A3389DPL X-treme Plus			
			vc	VRR		vc	VRR		vc	VRR		vc	VRR		
P	Unlegierter Stahl	Zugfestigkeit R _m N/mm ² Brinell-Härte HB	C ≤ 0,25 % geglüht	200	16	EO ML	140	12	EO ML	100	12	EO ML	190	12	EO ML
			C > 0,25... ≤ 0,55 % geglüht	180	12	EO ML	140	12	EO ML	100	12	EO ML	140	12	EO ML
			C > 0,25... ≤ 0,55 % vergütet	170	12	EO ML	130	12	EO ML	80	12	EO ML	130	12	EO ML
			C > 0,55 % geglüht	180	12	EO ML	140	12	EO ML	100	12	EO ML	140	12	EO ML
			C > 0,55 % vergütet	300	1013	EO ML	105	10	EO ML	105	10	EO ML	130	12	EO ML
			Automatenstahl (kurzspanend) geglüht	220	745	EO ML	150	12	EO ML	100	12	EO ML	190	16	EO ML
			geglüht	175	591	EO ML	140	12	EO ML	100	12	EO ML	170	12	EO ML
			vergütet	300	1013	EO ML	105	10	EO ML	105	10	EO ML	130	12	EO ML
			vergütet	380	1282	EO ML	100	8	EO ML	80	7	EO ML	95	8	EO ML
			vergütet	430	1477	EO ML	80	6	EO ML	63	5	EO ML	71	6	EO ML
M	Nichtrostender Stahl	Zugfestigkeit R _m N/mm ² Brinell-Härte HB	geglüht	200	675	EO ML	71	9	EO ML	63	10	EO ML	85	9	EO ML
			gehärtet und angelassen	300	1013	EO ML	95	9	EO ML	63	10	EO ML	120	10	EO ML
			gehärtet und angelassen	400	1361	EO ML	80	6	EO ML	63	5	EO ML	71	6	EO ML
			ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	EO ML	85	9	EO ML	71	9	EO ML	63	10	EO ML
			martensitisch, vergütet	330	1114	EO ML	50	9	EO ML	40	8	EO ML	48	9	EO ML
			geglüht	200	675	EO ML	50	6	EO ML	50	6	EO ML	48	6	EO ML
			austenitisch, abgeschreckt	300	1013	EO ML	63	6	EO ML	45	6	EO ML	60	6	EO ML
			austenitisch, ausschlaggeglüht	230	778	EO ML	40	6	EO ML	125	16	EO ML	38	6	EO ML
			austenitisch-ferritisch, Duplex	200	675	EO ML	130	20	EO ML	100	16	EO ML	160	21	EO ML
			ferritisch	260	867	EO ML	120	16	EO ML	63	10	EO ML	125	16	EO ML
K	Grauguss	Zugfestigkeit R _m N/mm ² Brinell-Härte HB	niedrige Festigkeit	180	602	EO ML	125	16	EO ML	160	20	EO ML	150	16	EO ML
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	EO ML	130	20	EO ML	105	16	EO ML	125	16	EO ML
			ferritisch	155	518	EO ML	150	16	EO ML	130	16	EO ML	140	16	EO ML
			ferritisch	265	885	EO ML	120	16	EO ML	95	16	EO ML	120	16	EO ML
			perritisch	200	675	EO ML	140	16	EO ML	110	16	EO ML	130	16	EO ML
			nicht aushärtbar	30	-	EO ML	450	16	EO ML	400	16	EO ML	450	16	EO ML
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	EO ML	450	16	EO ML	400	16	EO ML	450	16	EO ML
			≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	EO ML	320	16	EO ML	250	16	EO ML	320	16	EO ML
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	EO ML	300	16	EO ML	240	16	EO ML	300	16	EO ML
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	EO ML	250	16	EO ML	190	16	EO ML	250	16	EO ML
N	Aluminium-Knetlegierungen	Zugfestigkeit R _m N/mm ² Brinell-Härte HB	nicht aushärtbar	200	675	EO ML	110	16	EO ML	110	16	EO ML	130	16	EO ML
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	EO ML	450	16	EO ML	400	16	EO ML	450	16	EO ML
			≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	EO ML	320	16	EO ML	250	16	EO ML	320	16	EO ML
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	EO ML	300	16	EO ML	240	16	EO ML	300	16	EO ML
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	EO ML	250	16	EO ML	190	16	EO ML	250	16	EO ML
			unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	EO ML	280	12	EO ML	190	8	EO ML	240	10	EO ML
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	EO ML	240	16	EO ML	160	10	EO ML	200	12	EO ML
			Cu-Legierungen, kurzspanend	110	382	EO ML	260	20	EO ML	190	16	EO ML	260	20	EO ML
			hochfest, Ampco	300	1013	EO ML	120	10	EO ML	60	5	EO ML	120	10	EO ML
			Fe-Basis	200	675	EO ML	50	6	EO ML	50	6	EO ML	48	6	EO ML
S	Warmfeste Legierungen	Zugfestigkeit R _m N/mm ² Brinell-Härte HB	ausgeglüht	280	943	EO ML	38	5	EO ML	30	5	EO ML	36	5	EO ML
			geglüht	250	839	EO ML	42	5	EO ML	34	5	EO ML	40	5	EO ML
			ausgeglüht	350	1177	EO ML	26	4	EO ML	19	4	EO ML	24	4	EO ML
			gegossen	320	1076	EO ML	32	4	EO ML	326	4	EO ML	30	4	EO ML
			Reintitan	200	675	EO ML	71	6	EO ML	56	6	EO ML	60	6	EO ML
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	EO ML	63	5	EO ML	50	5	EO ML	53	5	EO ML
			β-Legierungen	410	1396	EO ML	20	4	EO ML	12	4	EO ML	18	4	EO ML
			Wolframlegierungen	300	1013	EO ML	120	10	EO ML	60	5	EO ML	120	10	EO ML
			Molybdänlegierungen	300	1013	EO ML	120	10	EO ML	60	5	EO ML	120	10	EO ML
			H	Gehärteter Stahl	Zugfestigkeit R _m N/mm ² Brinell-Härte HB	gehärtet und angelassen, 50 HRC	-	-	EO ML	53	4	EO ML	48	4	EO ML
gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-				EO ML	45	4	EO ML	32	3	EO ML	45	4	EO ML
gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-				EO ML	45	4	EO ML	32	3	EO ML	45	4	EO ML
H	Gehärtetes Gusseisen	Zugfestigkeit R _m N/mm ² Brinell-Härte HB	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-	EO ML	45	4	EO ML	32	3	EO ML	45	4	EO ML
			gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-	EO ML	45	4	EO ML	32	3	EO ML	45	4	EO ML
			gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-	EO ML	45	4	EO ML	32	3	EO ML	45	4	EO ML





Werkzeuge – VHM – Schnittdaten

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 2/7

 = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung möglich, Daten aus TEC EO = Emulsion / Öl ML = MMS / Trocken VRR = Vorschubrichtreihe VCRR = vc-Richtreihe   sehr gut gut	Bohrtiefe		5 x Dc															
	Bezeichnung		A3382XPL		A3399 - A3999XPL		A3387		A3384		A3387		A3384		Alpha® Jet		Alpha® Ni	
	Typ		X-treme CI		X-treme													
	Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Brinell-Härte HB	vc	VRR	vc	VRR	vc	VRR	vc	VRR	vc	VRR	vc	VRR	vc	VRR	vc	VRR
Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	125	428			120	10			100	10							
	C > 0,25... ≤ 0,55 %	190	639			100	10			100	10							
	C > 0,25... ≤ 0,55 %	210	708			95	10			100	10							
	C > 0,55 %	190	639			100	10			100	10							
	C > 0,55 %	300	1013			71	8			80	8							
	Automatenstahl (kurzspanend)	220	745			120	12			120	12							
	geglüht	175	591			100	10			100	10							
	vergütet	300	1013			71	8			71	8							
	vergütet	380	1282			48	6			48	6							
	vergütet	430	1477			38	4			38	4							
Niedrig legierter Stahl	geglüht	200	675			63	8			63	8							
	gehärtet und angelassen	300	1013			56	7			56	7							
	gehärtet und angelassen	400	1361			38	4			38	4							
	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675			63	8			63	8							
	martensitisch, vergütet	330	1114			42	7			42	7							
	austenitisch, abgeschreckt	200	675			42	5			42	5							
	austenitisch, ausscheidungsgehärtet	300	1013			53	6			53	6							
	austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778			34	5			34	5							
	Temperguss	ferritisch	200	675			130	20			100	10						
		perritisch	260	867			120	16			100	10						
niedrige Festigkeit		180	602			160	20			125	10							
hohe Festigkeit / austenitisch		245	825			130	20			100	10							
ferritisch		155	518			160	20			100	10							
perritisch		265	885			120	16			100	10							
GGV (CGI)		200	675			140	20			75	10							
nicht aushärtbar		30	-			400	16			400	9							
aushärtbar, ausgehärtet		100	343			400	16			400	9							
≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260			250	16			260	9							
Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314			240	16			240	9							
	> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447			190	16			200	9							
	unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343			180	8			180	8							
	Messing, Bronze, Rotguss	90	314			150	10			150	10							
	Cu-Legierungen, kurzspanend	110	382			190	16			210	16							
	hochfest, Ampco	300	1013			56	7			56	7							
	Fe-Basis	200	675			42	5			42	5							
	ausgehärtet	280	943			24	4			28	5							
	geglüht	250	839			30	4			30	4							
	Warmfeste Legierungen	Ni- oder Co-Basis	350	1177			15	3			15	3						
gegossen		320	1076			18	3			18	3							
Reintitan		200	675			48	6			48	6							
α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1262			40	5			40	5							
β-Legierungen		410	1396			11	3			16	5							
Wolframlegierungen		300	1013			56	7			56	7							
Molybdänlegierungen		300	1013			56	7			56	7							
gehärtet und angelassen, 50 HRC		-	-			30	3			32	4							
gehärtet und angelassen, 55 HRC		-	-			26	3			32	4							
gehärtet und angelassen, 60 HRC		-	-			-	-			-	-							
Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-			26	3			32	4							
	gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-			-	-			-	-							
Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-			26	3			32	4							
	gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-			-	-			-	-							

Werkzeuge – VHM – Schnittdaten

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 3/7

 = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung möglich, Daten aus TEC EO = Emulsion / Öl ML = MMS / Trocken VRR = Vorschubrichtreihe VCRR = vc-Richtreihe   sehr gut gut	Bohrtiefe		8 x Dc															
	Bearbeitungsbedingungen		A6489AMP				A6488TML				A6489DPP				A3487			
	Bezeichnung		X-treme DM8				Alpha® 4 Plus Micro				X-treme DM8				Alpha® Jet			
	Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Brinell-Härte HB	VCRR	VRR	VCRR	VRR	VCRR	VRR	VCRR	VRR	VCRR	VRR	VCRR	VRR	VCRR	VRR		
Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	125	428	C100	12	E	C80	12	E	C80	12	E	C80	12	E	EO ML		
	C > 0,25... ≤ 0,55 %	190	639	C80	12	E	C80	12	E	C80	12	E	C80	12	E	EO ML		
	C > 0,25... ≤ 0,55 %	210	708	C80	12	E	C71	12	E	C71	12	E	C80	12	E	EO ML		
	C > 0,55 %	190	639	C80	12	E	C80	12	E	C80	12	E	C80	12	E	EO ML		
	C > 0,55 %	300	1013	C71	12	E	C56	9	E	C56	9	E	C80	12	E	EO ML		
	Automatenstahl (kurzspanend)	220	745	C100	12	E	C80	16	E	C80	16	E	C80	12	E	EO ML		
	geglüht	175	591	C80	12	E	C80	12	E	C80	12	E	C80	12	E	EO ML		
	vergütet	300	1013	C71	12	E	C56	9	E	C56	9	E	C80	12	E	EO ML		
	vergütet	380	1282	C53	8	E	C42	6	E	C42	6	E	85	7	OE			
	vergütet	430	1477	C40	6	E	C32	5	E	C32	5	E	63	5	OE			
Niedrig legierter Stahl	geglüht	200	675	C63	10	E	C50	8	E	C50	8	E	80	8	OE			
	gehärtet und angelassen	300	1013	C63	10	E	C50	6	E	C50	6	E	110	9	OE			
	gehärtet und angelassen	400	1361	C40	6	E	C32	5	E	C32	5	OE	63	5	OE			
	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	C63	10	E	C50	8	E	C50	8	E	80	8	EO			
	martensitisch, vergütet	330	1114	C50	8	E	C32	8	E	C32	8	EO	45	8	EO			
	austenitisch, abgeschreckt	200	675	C40	8	E	C32	6	E	C32	6	EO	45	6	EO			
	austenitisch, ausscheidungsgehärtet	300	1013	C50	8	E	C40	5	E	C40	5	EO	56	6	EO			
	austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	C32	5	E	C26	6	E	C26	6	EO	36	6	EO			
	ferritisch	200	675	C125	17	E	C80	16	E	C80	16	E	120	12	EO ML	85	9	EO
	perritisch	260	867	C125	17	E	C80	16	E	C80	16	E	110	12	EO ML	63	9	EO
Temperguss	niedrige Festigkeit	180	602	C125	17	E	C80	16	E	C80	16	E	140	12	EO ML	105	9	EO ML
	hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	C80	10	E	C80	10	E	C80	10	E	120	12	EO ML	85	9	EO ML
	ferritisch	155	518	C125	17	E	C80	16	E	C80	16	E	140	12	EO ML			
	perritisch	265	885	C100	14	E	C63	16	E	C63	16	E	110	12	EO ML			
	GGV (CGI)	200	675	C110	16	E	C71	16	E	C71	16	E	125	12	EO ML			
	nicht aushärtbar	30	-	C160	26	E	C125	16	E	C125	16	E	450	16	EO M	400	9	EO
	aushärtbar, ausgehärtet	100	343	C160	26	E	C125	16	E	C125	16	E	450	16	EO M	400	9	EO
	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	C160	24	E	C125	16	E	C125	16	E	320	16	EO M	260	9	EO
	≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	C160	24	E	C100	16	E	C100	16	E	300	16	EO M	240	9	EO
	> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	C125	20	E	C100	12	E	C100	12	E	250	16	EO M	200	9	EO
Aluminium-Knetlegierungen	Aluminium-Knetlegierungen	70	250									300	16	ML	240	9	ML	
	unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	C80	6	E	C63	5	E	C63	5	E	200	9	EO M			
	Messing, Bronze, Rotguss	90	314	C80	12	E	C63	7	E	C63	7	E	170	12	EO M			
	Cu-Legierungen, kurzspanend	110	382	C100	20	E	C80	11	E	C80	11	E	260	20	EO M	210	16	EO
	hochfest, Ampco	300	1013	C52	8	E	C80	4	E	C80	4	E	110	9	EO			
	Fe-Basis	200	675	C40	8		C32	6	E	C32	6	E	45	6	EO			
	ausgehärtet	280	943	C24	6		C16	5	E	C16	5	E	32	5	OE			
	geglüht	250	839	C20	5		C20	5	E	C20	5	E	38	5	EO			
	ausgehärtet	350	1177	C16	6		C12	4	E	C12	4	E	21	4	OE			
	gegossen	320	1076	C16	6		C12	4	E	C12	4	E	26	4	OE			
Warmfeste Legierungen	Reintitan	200	675	C50	6		C40	5	E	C40	5	E	50	5	OE			
	α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	C32	5		C25	4	E	C25	4	E	45	5	OE			
	β-Legierungen	410	1396	C16	5		C12	4	E	C12	4	E	16	4	OE			
	Wolframlegierungen	300	1013	C52	8		C40	4	E	C40	4	E	110	9	EO			
	Molybdänlegierungen	300	1013	C52	8		C40	4	E	C40	4	E	110	9	EO			
	gehärtet und angelassen, 50 HRC	-	-	C32	3		C25	2	E	C25	2	E	45	3	OE			
	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-	C32	3		C25	2	E	C25	2	E	38	3	OE			
	gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-															
	gehärtetes Gusseisen	-	-	C32	3		C25	2	E	C25	2	E	38	3	OE			

Werkzeuge – VHM – Schnittdaten

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 4/7

Werkzeug EO ML VRR VCRR	Schnittdaten für Nassbearbeitung = Trockenbearbeitung möglich, Daten aus TEC = Emulsion / Öl = MMS / Trocken = Vorschubrichtreihe VRR = vc-Richtreihe	Bohrtiefe		12 x Dc		Alpha® Jet										
		Bearbeitungsbedingungen		A6589AMP			A6588TML		A6589DPP							
		Bezeichnung		X-treme DMI12			Alpha® 4 Plus Micro		X-treme DMI12							
		Typ		VRR	VCRR		VRR	VCRR	VRR	VCRR						
Zugfestigkeit R _m N/mm ²		Brinell-Härte HB		VRR		VCRR		VRR		VCRR						
P	C ≤ 0,25 %	428	125	C80	12	E	C63	10	E	170	12	EO ML				
	C > 0,25... ≤ 0,55 %	639	190	C80	12	E	C63	10	E	150	12	EO ML				
	C > 0,25... ≤ 0,55 %	708	210	C80	12	E	C63	10	E	140	12	EO ML				
	C > 0,55 %	1013	300	C59	10	E	C53	8	E	120	10	EO ML				
	Automatenstahl (kurzspanend)	745	220	C80	12	E	C70	10	E	170	12	EO ML				
	geglüht	591	175	C80	12	E	C63	10	E	150	12	EO ML				
	vergütet	1013	300	C59	10	E	C53	8	E	120	10	EO ML				
	geglüht	1282	380	C45	7	E	C36	6	E	80	7	OE				
	vergütet	1477	430	C40	6	E	C32	5	E	56	5	OE				
	geglüht	675	200	C63	10	E	C50	8	E	75	8	EO				
M	gehärtet und angelassen	1013	300	C50	8	E	C40	6	E	105	9	EO				
	gehärtet und angelassen	1361	400	C40	6	E	C32	5	OE	56	5	OE				
	ferritisch / martensitisch, geglüht	675	200	C63	10	E	C50	8	E	75	8	EO				
	martensitisch, vergütet	1114	330	C50	8	E	C32	7	E	42	6	EO				
	austenitisch, abgeschreckt	675	200	C40	7	E	C32	6	E	42	6	EO				
	austenitisch, ausscheidungsgehärtet	1013	300	C50	7	E	C32	4	E	56	6	EO				
	austenitisch-ferritisch, Duplex	778	230	C25	5	E	C16	4	E	34	6	EO				
	ferritisch	675	200	C100	13	E	C80	12	E	110	12	EO ML	80	8	EO	
	perritisch	867	260	C80	11	E	C80	11	E	83	12	EO ML	60	8	EO	
	niedrige Festigkeit	602	180	C100	13	E	C80	11	E	130	12	EO ML	100	8	EO ML	
K	hohe Festigkeit / austenitisch	825	245	C100	13	E	C63	8	E	110	12	EO ML	80	8	EO ML	
	ferritisch	518	155	C100	13	E	C63	11	E	130	12	EO ML				
	perritisch	885	265	C80	11	E	C50	9	E	105	12	EO ML				
	nicht aushärtbar	675	200	C100	12	E	C67	12	E	120	12	EO ML				
	aushärtbar	30	30	C160	25	E	C100	16	E	420	16	EO M	380	9	EO	
	aushärtbar, ausgehärtet	343	100	C160	25	E	C100	16	E	420	16	EO M	380	9	EO	
	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	260	75	C160	23	E	C100	16	E	320	16	EO M	250	9	EO	
	≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	314	90	C160	23	E	C100	12	E	280	16	EO M	240	9	EO	
	> 12 % Si, nicht aushärtbar	447	130	C125	19	E	C100	12	E	240	16	EO M	190	9	EO	
	Magnesiumlegierungen	250	70							280	16	ML	240	9		
N	Aluminium-Knetlegierungen	343	100	C80	6	E	C63	5	E	190	8	EO M				
	Messing, Bronze, Rotguss	314	90	C80	11	E	C63	7	E	160	10	EO				
	Cu-Legierungen, kurzspanend	382	110	C80	10	E	C80	10	E	250	20	EO M	200	16	EO	
	hochfest, Ampco	1013	300	C50	7	E	C40	3	E	105	9	EO				
	Fe-Basis	675	200	C40	7	E	C32	5	E	42	6	EO				
	ausgehärtet	943	280	C21	6	E	C16	4	E	30	4	OE				
	geglüht	839	250	C25	5	E	C20	4	E	36	5	EO				
	ausgehärtet	1177	350	C16	5	E	C12	3	E	18	3	OE				
	gegossen	1076	320	C16	5	E	C12	4	E	22	3	OE				
	Reintitan	675	200	C40	6	E	C32	5	E	45	5	OE				
S	α- und β-Legierungen, ausgehärtet	1262	375	C32	5	E	C25	4	E	40	4	OE				
	β-Legierungen	1396	410	C16	5	E	C12	3	E	14	3	OE				
	Wolframlegierungen	1013	300	C56	8	E	C40	3	E	105	9	EO				
	Molybdänlegierungen	1013	300	C56	8	E	C40	3	E	105	9	EO				
	gehärtet und angelassen, 50 HRC	-	-	C32	3	E	C20	2	E	38	3	OE				
	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-	C32	3	E	C20	2	E	32	3	OE				
	gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-	C32	3	E	C20	2	E	32	3	OE				
	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-	C32	3	E	C20	2	E	32	3	OE				
	gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-	C32	3	E	C20	2	E	32	3	OE				

Werkzeuge – VHM – Schnittdaten

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 5/7

Werkzeug EO ML VRR VCRR	= Schnittdaten für Nassbearbeitung = Trockenbearbeitung möglich, Daten aus TEC = Emulsion / Öl = MMS / Trocken = Vorschubrichtreihe VRR = vc-Richtreihe	Bohrtiefe Bezeichnung	16 x Dc		20 x Dc					
			A6685TFP		A6794TFP					
			Alpha® 4 XD16		X-treme DH20					
			Alpha® 4 XD20		Alpha® 4 XD20					
Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Brinell-Härte HB	Typ	VRR	VC	VCRR	VRR	VC	VRR	VC	
										sehr gut
P	C ≤ 0,25 %	428	125	110	EO ML	EO ML	105	10	EO ML	EO ML
	C > 0,25... ≤ 0,55 %	639	190	95	EO ML	C63 10 E	90	10	EO ML	EO ML
	C > 0,25... ≤ 0,55 %	708	210	90	EO ML	C71 10 E	85	10	EO ML	EO ML
	C > 0,55 %	639	190	95	EO ML	C63 10 E	90	10	EO ML	EO ML
	C > 0,55 %	1013	300	1013	EO ML	C50 8 E	63	8	EO ML	EO ML
	Automatenstahl (kurzspanend)	745	220	745	EO ML	C80 10 E	105	10	EO ML	EO ML
	geglüht	591	175	591	EO ML	C63 10 E	90	10	EO ML	EO ML
	vergütet	1013	300	1013	EO ML	C50 8 E	63	8	EO ML	EO ML
	vergütet	1282	380	1282	EO ML	C36 5 E	40	7	EO ML	EO ML
	vergütet	1477	430	1477	EO ML	C32 5 E	25	6	EO ML	EO ML
M	geglüht	675	200	675	EO ML	C50 9 E	56	7	EO ML	EO ML
	gehärtet und angelassen	1013	300	1013	EO ML	C40 5 E	53	7	EO ML	EO ML
	gehärtet und angelassen	1361	400	1361	EO ML	C32 5 E	25	6	EO ML	EO ML
	ferritisch / martensitisch, geglüht	675	200	675	EO ML	C50 9 E	56	7	EO ML	EO ML
	martensitisch, vergütet	1114	330	1114	EO ML	C40 8 E	36	6	EO ML	EO ML
	austenitisch, abgeschreckt	675	200	675	EO ML	C32 6 E	36	6	EO ML	EO ML
	austenitisch, ausscheidungsgehärtet	1013	300	1013	EO ML	C32 4 E	48	5	EO ML	EO ML
	austenitisch-ferritisch, Duplex	778	230	778	EO ML	C25 4 E	29	5	EO ML	EO ML
	ferritisch	675	200	675	EO ML	C63 8 E	85	12	EO ML	EO ML
	perritisch	867	260	867	EO ML	C63 8 E	85	12	EO ML	EO ML
K	niedrige Festigkeit	602	180	602	EO ML	C80 8 E	105	12	EO ML	EO ML
	hohe Festigkeit / austenitisch	825	245	825	EO ML	C63 8 E	85	12	EO ML	EO ML
	ferritisch	518	155	518	EO ML	C63 8 E	85	12	EO ML	EO ML
	perritisch	885	265	885	EO ML	C50 8 E	63	12	EO ML	EO ML
	GGV (CGI)	675	200	675	EO ML	C63 9 E	71	12	EO ML	EO ML
	nicht aushärtbar	-	30	-	EO M	C125 22 E	105	16	EO M	EO M
	aushärtbar, ausgehärtet	343	100	343	EO M	C125 22 E	105	16	EO M	EO M
	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	260	75	260	EO M	C125 20 E	105	16	EO M	EO M
	≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	314	90	314	EO M	C125 20 E	105	16	EO M	EO M
	> 12 % Si, nicht aushärtbar	447	130	447	EO M	C100 17 E	105	16	EO M	EO M
N	Magnesiumlegierungen	250	70	250	ML		105	16	ML	ML
	unlegiert, Elektrolytkupfer	343	100	343	EO M	C63 5 E	105	7	EO M	EO M
	Messing, Bronze, Rotguss	314	90	314	EO M	C63 10 E	85	9	EO M	EO M
	Cu-Legierungen, kurzspanend	382	110	382	EO M	C80 17 E	105	10	EO M	EO M
	hochfest, Ampco	1013	300	1013	EO M	C45 6 E	53	7	EO M	EO M
	geglüht	675	200	675	EO M	C32 6 E	36	5	EO M	EO M
	ausgehärtet	943	280	943	EO M	C21 5 E	16	3	EO M	EO M
	geglüht	839	250	839	EO M	C25 4 E	28	3	EO M	EO M
	ausgehärtet	1177	350	1177	EO M	C14 5 E	12	3	EO M	EO M
	gegossen	1076	320	1076	EO M	C14 5 E	15	3	EO M	EO M
S	Reintitan	675	200	675	EO M	C40 5 E	34	5	EO M	EO M
	α- und β-Legierungen, ausgehärtet	1262	375	1262	EO M	C25 4 E	21	4	EO M	EO M
	β-Legierungen	1396	410	1396	EO M	C14 4 E	9	3	EO M	EO M
	Wolfarmlegierungen	1013	300	1013	EO M	C45 7 E	53	7	EO M	EO M
	Molybdänlegierungen	1013	300	1013	EO M	C45 7 E	53	7	EO M	EO M
	gehärtet und angelassen, 50 HRC	-	22	2	EO M	C25 3 E	21	2	EO M	EO M
	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
	gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
	H	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M
gehärtet und angelassen, 60 HRC		-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
gehärtet und angelassen, 55 HRC		-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
gehärtet und angelassen, 60 HRC		-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
gehärtet und angelassen, 55 HRC		-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
gehärtet und angelassen, 60 HRC		-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
gehärtet und angelassen, 55 HRC		-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
gehärtet und angelassen, 60 HRC		-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
gehärtet und angelassen, 55 HRC		-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M
gehärtet und angelassen, 60 HRC		-	-	-	EO M	C25 3 E	19	2	EO M	EO M

Werkzeuge – VHM – Schnittdaten

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 6/7

Werkzeug EO ML VRR VCRR	= Schnittdaten für Nassbearbeitung = Trockenbearbeitung möglich, Daten aus TEC = Emulsion / Öl = MMS / Trocken = Vorschubrichtreihe VRR = vc-Richtreihe	Bohrtiefe Bezeichnung Typ	25 x Dc			30 x Dc									
			A6889AMP X-treme DM25			A6994TFP X-treme DH30									
			A6885TFP Alpha® 4 XD25			A6985TFP Alpha® 4 XD30									
			Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Brinell-Härte HB	VRR	vc	VRR	vc	VRR	vc					
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	C80	10	E	95	9	EO	ML	95	9	EO	ML	
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	C63	10	E	85	9	EO	ML	85	9	EO	ML	
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	C63	10	E	80	9	EO	ML	80	9	EO	ML	
		C > 0,55 %	geglüht	C63	10	E	85	9	EO	ML	85	9	EO	ML	
		C > 0,55 %	vergütet	C50	8	E	60	8	EO	ML	60	8	EO	ML	
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	C80	10	E	95	10	EO	ML	95	10	EO	ML	
		geglüht	175	591	C63	10	E	85	9	EO	ML	85	9	EO	ML
		vergütet	300	1013	C50	8	E	60	8	EO	ML	60	8	EO	ML
		vergütet	380	1282	C36	5	E	36	6	OE	ML	36	6	OE	ML
		vergütet	430	1477	C32	5	E	24	5	OE	24	5	OE	24	5
M	Nichtrostender Stahl	geglüht	200	675	C50	9	E	53	7	EO	53	7	EO		
		gehärtet und angelassen	300	1013	C40	5	E	48	7	EO	48	7	EO		
		gehärtet und angelassen	400	1361	C32	5	E	24	5	OE	24	5	OE		
		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	C50	9	E	53	7	EO	53	7	EO		
		martensitisch, vergütet	330	1114	C40	8	E	34	6	EO	34	6	EO		
		austenitisch, abgeschreckt	200	675	C32	6	E	34	4	OE	34	4	OE		
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet	300	1013	C32	4	E	45	5	EO	45	5	EO		
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	C25	4	E	27	4	OE	27	4	OE		
		ferritisch	200	675	C63	8	E	80	12	EO	ML	80	12	EO	ML
		perritisch	260	867	C63	8	E	60	12	EO	ML	60	12	EO	ML
K	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	C80	8	E	95	12	EO	ML	95	12	EO	ML
		hohe Festigkeit / austemtitisch	245	825	C63	8	E	80	12	EO	ML	80	12	EO	ML
		ferritisch	155	518	C63	8	E	80	12	EO	ML	80	12	EO	ML
		perritisch	265	885	C50	8	E	60	12	EO	ML	60	12	EO	ML
		nicht aushärtbar	200	675	C56	9	E	71	12	EO	ML	71	12	EO	ML
		aushärtbar	30	-	C125	22	E	80	16	EO	M	80	16	EO	M
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	C125	22	E	80	16	EO	M	80	16	EO	M
		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	C125	20	E	80	16	EO	M	80	16	EO	M
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	C125	20	E	80	16	EO	M	80	16	EO	M
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	C100	17	E	80	12	EO	M	80	12	EO	M
N	Aluminium-Knetlegierungen	niedrigt, Elektrolytkupfer	100	343	C63	5	E	95	6	EO	M	95	6	EO	M
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	C63	10	E	80	8	EO	M	80	8	EO	M
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	382	C80	17	E	95	10	EO	M	95	10	EO	M
		hochfest, Ampco	300	1013	C45	6	E	48	7	EO	M	48	7	EO	M
		Fe-Basis	200	675	C32	6	E	34	4	OE	34	4	OE		
		ausgehärtet	280	943	C19	5	E	20	3	OE	15	2	OE		
		geglüht	250	839	C25	4	E	26	3	EO	26	3	EO		
		ausgehärtet	350	1177	C14	5	E	11	2	OE	11	2	OE		
		gegossen	320	1076	C14	5	E	14	2	OE	14	2	OE		
		Reintitan	200	675	C40	5	E	32	5	OE	32	5	OE		
S	Titanlegierungen	α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	C25	4	E	19	4	OE	19	4	OE		
		β-Legierungen	410	1396	C14	4	E	85	2	OE	9	2	OE		
		Wolfarmlegierungen	300	1013	C45	7	E	48	7	EO	M	48	7	EO	
		Molybdänlegierungen	300	1013	C45	7	E	48	7	EO	M	48	7	EO	
		gehärtet und angelassen, 50 HRC	-	-	C25	3	E	20	2	OE	20	2	OE		
		gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
		gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
		gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
		gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
		H	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen, 50 HRC	-	-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE
gehärtet und angelassen, 55 HRC	-			-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
gehärtet und angelassen, 60 HRC	-			-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
gehärtet und angelassen, 55 HRC	-			-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
gehärtet und angelassen, 60 HRC	-			-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
gehärtet und angelassen, 55 HRC	-			-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
gehärtet und angelassen, 60 HRC	-			-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
gehärtet und angelassen, 55 HRC	-			-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
gehärtet und angelassen, 60 HRC	-			-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		
gehärtet und angelassen, 55 HRC	-			-	C25	3	E	17	2	OE	17	2	OE		

Werkzeuge – VHM – Schnittdaten

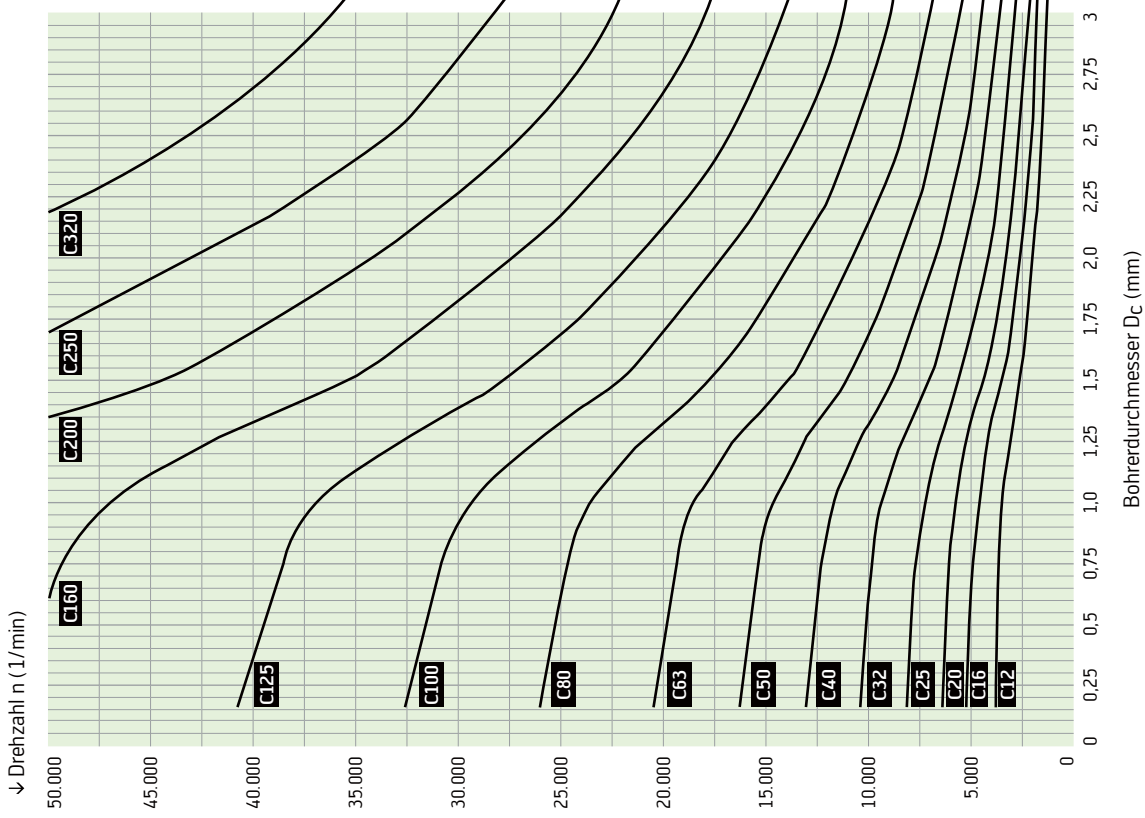
Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 7/7

Werkzeug EO ML VRR VCRR	= Schnittdaten für Nassbearbeitung = Trockenbearbeitung möglich, Daten aus TEC = Emulsion / Öl = MMS / Trocken = Vorschubrichtreihe VRR = vc-Richtreihe	Bohrtiefe Bezeichnung	Pilotbohrer			K5191TFT															
			A6181TFT				A7191TFT														
			A6181TFT				X-treme Pilot. 180														
			XD-Pilot				X-treme Pilot. 180C														
Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Brinell-Härte HB	Typ	A6181JAML		A6181TFT		A7191TFT		K5191TFT												
			VRR	VCRR	vc	VRR	vc	VRR	vc	VRR	vc										
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	125	428	C100	12	E	120	12	EO	ML	120	9	EO	ML	120	9	EO	ML		
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	190	639	C80	12	E	105	12	EO	ML	105	8	EO	ML	105	8	EO	ML		
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	210	708	C80	12	E	100	12	EO	ML	100	8	EO	ML	100	8	EO	ML		
		C > 0,55 %	190	639	C80	12	E	105	12	EO	ML	105	8	EO	ML	105	8	EO	ML		
		C > 0,55 %	300	1013	C67	9	E	75	9	EO	ML	75	6	EO	ML	75	6	EO	ML		
		Automatenstahl (kurzspanend)	220	745	C100	12	E	120	12	EO	ML	120	9	EO	ML	120	9	EO	ML		
		geglüht	175	591	C80	12	E	105	12	EO	ML	105	8	EO	ML	105	8	EO	ML		
		vergütet	300	1013	C67	9	E	75	9	EO	ML	75	6	EO	ML	75	6	EO	ML		
		vergütet	380	1282	C45	6	E	50	6	OE	ML	50	4	OE	ML	50	4	OE	ML		
		vergütet	430	1477	C40	6	E	42	4	OE	ML	42	2	OE	ML	42	2	OE	ML		
		geglüht	200	675	C63	10	E	67	9	EO	ML	67	6	EO	ML	67	6	EO	ML		
		gehärtet und angelassen	300	1013	C50	6	E	60	7	EO	ML	60	5	EO	ML	60	5	EO	ML		
		gehärtet und angelassen	400	1361	C40	6	E	42	4	OE	ML	42	2	OE	ML	42	2	OE	ML		
		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	C63	10	E	67	9	EO	ML	67	6	EO	ML	67	6	EO	ML		
		martensitisch, vergütet	330	1114	C50	8	E	42	5	EO	ML	42	5	EO	ML	42	5	EO	ML		
austenitisch, abgeschreckt	200	675	C40	8	E	42	5	EO	ML	42	4	EO	ML	42	4	EO	ML				
austenitisch, ausscheidungsgehärtet	300	1013	C50	6	E	56	6	EO	ML	56	4	EO	ML	56	4	EO	ML				
austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	C25	5	E	34	5	EO	ML	34	4	EO	ML	34	4	EO	ML				
M	Temperguss	ferritisch	200	675	C80	10	E	100	16	EO	ML	100	12	EO	ML	100	12	EO	ML		
		perritisch	260	867	C80	10	E	16	EO	ML	75	12	EO	ML	75	12	EO	ML			
		niedrige Festigkeit	180	602	C100	10	E	120	16	EO	ML	120	12	EO	ML	120	12	EO	ML		
		hohe Festigkeit / austemtitisch	245	825	C80	10	E	100	16	EO	ML	100	12	EO	ML	100	12	EO	ML		
		ferritisch	155	518	C80	10	E	95	20	E	ML	100	12	E	ML	100	12	E	ML		
		perritisch	265	885	C63	10	E	75	16	EO	ML	75	12	EO	ML	75	12	EO	ML		
		nicht aushärtbar	200	675	C71	10	E	85	20	OE	ML	90	12	OE	ML	90	12	OE	ML		
		aushärtbar	30	-	C160	20	E	400	16	EO	M	400	12	EO	M	400	12	EO	M		
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	C160	20	E	400	16	EO	M	400	12	EO	M	400	12	EO	M		
		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	C160	20	E	250	16	EO	M	250	12	EO	M	250	12	EO	M		
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	C160	20	E	240	16	EO	M	240	12	EO	M	240	12	EO	M		
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	C125	20	E	190	16	EO	M	190	10	EO	M	190	10	EO	M		
		N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	70	250				240	16	ML	240	12	ML	240	12	ML			
				aushärtbar	100	343	C80	6	E	210	9	EO	M	210	6	EO	M	210	6	EO	M
				≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	90	314	C80	12	E	180	12	EO	M	180	8	EO	M	180	8	EO	M
≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	110			382	C100	20	E	190	16	EO	M	190	12	EO	M	190	12	EO	M		
> 12 % Si, nicht aushärtbar	300			1013	C56	8	E	60	7	EO	M	60	5	EO	M	60	5	EO	M		
Fe-Basis	200			675	C40	8	E	42	5	EO	M	42	4	EO	M	42	4	EO	M		
ausgehärtet	280			943	C22	6	E	26	4	OE	M	26	3	OE	M	26	3	OE	M		
geglüht	250			839	C25	5	E	32	4	EO	M	32	3	EO	M	32	3	EO	M		
ausgehärtet	350			1177	C20	6	E	16	3	OE	M	26	2	OE	M	26	2	OE	M		
gegossen	320			1076	C20	6	E	20	3	OE	M	20	2	OE	M	20	2	OE	M		
Reintitan	200			675	C50	6	E	56	6	EO	M	56	5	EO	M	56	5	EO	M		
α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375			1262	C32	5	E	48	5	OE	M	48	4	OE	M	48	4	OE	M		
β-Legierungen	410			1396				12	3	OE	M	12	2	OE	M	12	2	OE	M		
S	Titanlegierungen			300	1013	C50	6	E	60	7	EO	M	60	5	EO	M	60	5	EO	M	
				300	1013	C50	6	E	60	7	EO	M	60	5	EO	M	60	5	EO	M	
		gehärtet und angelassen, 50 HRC	-	-				36	3	OE	M	36	2	OE	M	36	2	OE	M		
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-				31	3	OE	M	31	2	OE	M	31	2	OE	M		
		gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-																	
		gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-				31	3	OE	M	31	2	OE	M	31	2	OE	M		
H	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-																	
		gehärtet und angelassen, 60 HRC	-	-																	
		gehärtet und angelassen, 55 HRC	-	-				31	3	OE	M	31	2	OE	M	31	2	OE	M		

Werkzeuge – VHM – Schnittdaten

Schnittdaten VHM ohne Innenkühlung

Werkzeug EO ML VRR VCRR	Schnittdaten für Nassbearbeitung = Trockenbearbeitung möglich, Daten aus TEC = Emulsion / Öl = MMS / Trocken = Vorschubrichtreihe VRR = vc-Richtreihe	Bohrtiefe Bezeichnung	3 x Dc			5 x Dc			8 x Dc					
			A3279 - A3879XPL			A3378TML			A3379 - A3979XPL					
			Alpha® Xtreme			Alpha® 2 Plus Micro			Alpha® 2 Plus Micro					
			vc	VRR	vc	VRR	vc	VRR	vc	VRR	vc	VRR		
Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Brinell-Härte HB	Typ	Bohrtiefe			Bohrtiefe			Bohrtiefe					
Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 % C > 0,25... ≤ 0,55 % C > 0,25... ≤ 0,55 % C > 0,55 % Automatenstahl (kurzspanend)	125 190 210 190 300 1013	428 639 708 639 1013 745	110 120 110 120 95 110	12 12 12 12 10 12	EO ML EO ML EO ML	100 105 100 105 85 100	10 10 10 10 8 12	EO ML EO ML EO ML	16 16 16 16 12 12	EO ML EO ML EO ML	16 16 16 16 12 12	EO ML EO ML EO ML	
	Niedrig legierter Stahl	geglüht vergütet vergütet vergütet	175 300 380 430	591 1013 1282 1477	120 95 63 48	12 10 5 5	EO ML EO EO	100 105 100 100	12 8 4 4	EO ML EO EO	100 105 100 100	12 8 4 4	EO ML EO EO	
		Hochlegierter Stahl u. hochleg. Werkzeugstahl	geglüht gehärtet und angelassen	200 400	675 1361	63 48	9 5	EO EO	71 38	7 4	EO EO	50 40	8 6	EO EO
			ferritisch / martensitisch, geglüht martensitisch, vergütet	200 330	675 1114	63 40	9 7	EO EO	53 36	7 6	EO EO	50 50	10 10	EO EO
		Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt austenitisch, ausscheidungsgehärtet austenitisch-ferritisch, Duplex	200 300 230	675 1013 778	53	6	EO	48	6	EO	42	5	EO
	Temperguss		ferritisch niedrige Festigkeit hohe Festigkeit / austemittisch ferritisch perritisch nicht aushärtbar aushärtbar, ausgehärtet ≤ 12 % Si, nicht aushärtbar ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet > 12 % Si, nicht aushärtbar	200 180 245 155 265 200	675 867 825 518 885 675	90 110 95 110 90 100	16 16 16 16 16 16	EO ML EO ML EO ML	75 75 95 95 75 85	16 16 16 16 16 16	EO ML EO ML EO ML	80 63 100 80 63 71	20 20 20 20 20 20	EO ML EO ML EO ML
		Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar aushärtbar, ausgehärtet	30 100	-- 343	260 260	10 10	EO EO	260 260	10 10	EO EO	16 16	16 16	EO EO
			Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet > 12 % Si, nicht aushärtbar	75 90 130	260 314 447	240 210 170	16 16 12	EO EO EO	240 210 170	16 16 12	EO EO EO	16 16 12	EO EO EO
		Magnesiumlegierungen		unlegiert, Elektrolytkupfer Messing, Bronze, Rotguss Cu-Legierungen, kurzspanend hochfest, Ampco	100 90 110 300	343 314 382 1013	200 170 190 67	7 12 16 5	EO ML EO ML	170 140 190 67	6 10 16 5	EO ML EO ML	10 12 20 20	EO ML EO ML
			Warmfeste Legierungen	Fe-Basis ausgehärtet geglüht Ni- oder Co-Basis ausgehärtet gegossen	200 280 250 350 320	675 943 839 1177 1076	18 13 16	3 3 3	EO EO EO	34 30	5 4	EO EO	50 40	9 8
Titanlegierungen		Reintitan α- und β-Legierungen, ausgehärtet β-Legierungen		200 375 410	675 1262 1396	42 36	5 4	EO EO	34 30	5 4	EO EO	50 40	9 8	EO EO
		Wolframlegierungen Molybdänlegierungen		gehärtet und angelassen, 50 HRC gehärtet und angelassen, 55 HRC gehärtet und angelassen, 60 HRC	300 300	1013 1013	67 34	5 4	EO EO	67 28	5 3	EO EO	67 25	12 3
Gehärteter Stahl				gehärtet und angelassen, 55 HRC gehärtet und angelassen, 60 HRC	26 26	3 3	29 25	2 2	EO EO	24 24	3 3	EO EO	3 3	EO EO
		Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen, 55 HRC	26	3	29	2	EO	24	3	EO	21	3



VRR	Vorschub f (mm) für Ø (mm)															
	0,05	0,06	0,08	0,1	0,12	0,15	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,5	
1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005
2	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,010
3	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010	0,012	0,015	0,020
4	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,011	0,013	0,016	0,020	0,025
5	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,020	0,025	0,030
6	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,008	0,010	0,012	0,016	0,020	0,024	0,030	0,035
7	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,009	0,012	0,014	0,019	0,023	0,028	0,035	0,040
8	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,007	0,011	0,013	0,016	0,021	0,027	0,032	0,040	0,045
9	0,002	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,012	0,015	0,018	0,024	0,030	0,036	0,045	0,050
10	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,013	0,017	0,020	0,027	0,033	0,040	0,050	0,060
12	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010	0,016	0,020	0,024	0,032	0,040	0,048	0,060	0,080
16	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,011	0,013	0,021	0,027	0,032	0,043	0,053	0,064	0,080	0,10
20	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,027	0,033	0,040	0,053	0,067	0,080	0,10	0,10








VRR	Vorschub f (mm) für Ø (mm)															
	2	2,5	4	5	6	8	10	12	15	20	25	40	50	60	80	100
1	0,007	0,008	0,013	0,017	0,018	0,021	0,024	0,026	0,029	0,033	0,037	0,047	0,053	0,058	0,067	0,075
2	0,013	0,017	0,027	0,033	0,037	0,042	0,047	0,052	0,058	0,067	0,075	0,094	0,11	0,12	0,13	0,15
3	0,020	0,025	0,040	0,050	0,055	0,063	0,071	0,077	0,087	0,10	0,11	0,14	0,16	0,17	0,20	0,22
4	0,027	0,033	0,053	0,067	0,073	0,084	0,094	0,10	0,12	0,13	0,15	0,19	0,21	0,23	0,27	0,30
5	0,033	0,042	0,067	0,083	0,091	0,11	0,12	0,13	0,14	0,17	0,19	0,24	0,26	0,29	0,33	0,37
6	0,040	0,050	0,080	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17	0,20	0,22	0,28	0,32	0,35	0,40	0,45
7	0,047	0,058	0,093	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20	0,23	0,26	0,33	0,37	0,40	0,47	0,52
8	0,053	0,067	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,23	0,27	0,30	0,38	0,42	0,46	0,53	0,60
9	0,060	0,075	0,12	0,15	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,30	0,34	0,42	0,47	0,52	0,60	0,67
10	0,067	0,083	0,13	0,17	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,33	0,37	0,47	0,53	0,58	0,67	0,75
12	0,080	0,10	0,16	0,20	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,40	0,45	0,57	0,63	0,69	0,80	0,89
16	0,11	0,13	0,21	0,27	0,29	0,34	0,38	0,41	0,46	0,53	0,60	0,75	0,84	0,92	1,07	1,19
20	0,13	0,17	0,27	0,33	0,37	0,42	0,47	0,52	0,58	0,67	0,75	0,94	1,05	1,15	1,33	1,49


Werkzeuge – HSS – Übersicht Programmübersicht HSS, Teil 1/2

Zu den **ROT** gekennzeichneten Werkzeugen finden Sie weitere Informationen in diesem Buch.
















Bearbeitung	 ~ 3 x Dc		
Bohrtiefe	~ 3 x Dc		
Bezeichnung	A1149TFL	A1154TFT	A1148
Typ	UFL®	VA Inox	UFL®
Baummaß	DIN 1897	DIN 1897	DIN 1897
Ø-Bereich	1,00 - 20,00	2,00 - 16,00	1,00 - 20,00
Seite	60	62	Kat.
			
			

Bearbeitung	 ~ 8 x Dc		
Bohrtiefe	~ 8 x Dc		
Bezeichnung	A1247	A1244	A1211TIN
Typ	Alpha® XE	VA	UFL®
Baummaß	DIN 338	DIN 338	DIN 338
Ø-Bereich	3,00 - 16,00	0,30 - 15,00	1,00 - 16,00
Seite	62	Kat.	Kat.
			
			






Bearbeitung	 ~ 12 x Dc		
Bohrtiefe	~ 12 x Dc		
Bezeichnung	A1544	A1522	A1622
Typ	VA	UFL®	N
Baummaß	DIN 340	DIN 340	DIN 340
Ø-Bereich	1,00 - 12,00	1,00 - 22,225	0,50 - 22,00
Seite	Kat.	Kat.	Kat.
			
			








Bearbeitung	 ~ 5 x Dc			 ~ 8 x Dc	
Bohrtiefe	~ 5 x Dc			~ 8 x Dc	
Bezeichnung	A3143	A3153	A6292TIN	A1249XPL	A1249TFL
Typ	ESU	ESU links	MegaJet	UFL®	UFL®
Baummaß	ESU	ESU links	Walter-Norm	DIN 338	DIN 338
Ø-Bereich	0,05 - 1,45	0,15 - 1,40	5,00 - 24,00	1,00 - 16,00	1,00 - 20,00
Seite	Kat.	Kat.	Kat.	60	Kat.
					
					



Bearbeitung	 ~ 8 x Dc			 ~ 12 x Dc		
Bohrtiefe	~ 8 x Dc			~ 12 x Dc		
Bezeichnung	A1211	A1212	A1234	A1231	A1549TFT	A1547
Typ	N	H	UFL® links	N links	UFL®	Alpha® XE
Baummaß	DIN 338	DIN 338	DIN 338	DIN 338	DIN 340	DIN 340
Ø-Bereich	0,20 - 22,00	0,40 - 16,00	0,016 - 12,70	0,20 - 20,00	1,00 - 12,00	1,00 - 12,70
Seite	Kat.	Kat.	Kat.	Kat.	60	Kat.
						
						




Bearbeitung	 ~ 30 x Dc		 ~ 60 x Dc		 ~ 85 x Dc	
Bohrtiefe	~ 30 x Dc		~ 60 x Dc		~ 85 x Dc	
Bezeichnung	A1822	A1922S	A1922S	A1922L	A1922L	A1922L
Typ	UFL®	UFL®	UFL®	UFL®	UFL®	UFL®
Baummaß	DIN 1869 III	Walter-Norm	Walter-Norm	Walter-Norm	Walter-Norm	Walter-Norm
Ø-Bereich	3,50 - 12,00	6,00 - 14,00	6,00 - 14,00	8,00 - 12,00	8,00 - 12,00	8,00 - 12,00
Seite	Kat.	Kat.	Kat.	Kat.	Kat.	Kat.
						
						

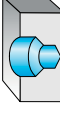
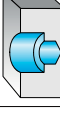
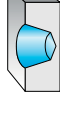




Werkzeuge – HSS – Übersicht Programmübersicht HSS, Teil 2/2

Bearbeitung				
Bohrtiefe	~ 8 x Dc			~ 12 x Dc
Bezeichnung	A4211TIN	A4211	A4244	A4247
Typ	N	N	VA	Alpha® XE
Baumaß	DIN 345	DIN 345	DIN 345	DIN 345
Ø-Bereich	5,00 - 30,00	3,00 - 100,00	10,00 - 32,00	10,00 - 40,00
Seite	Kat.	Kat.	Kat.	Kat.
				

Bearbeitung				
Bohrtiefe	NC-Anbohrer			
Bezeichnung	A1115 / S / L	A1114 / S / L	Karosseriebohrer	
Typ	90°	120°	A1121	
Baumaß	Walter Norm	Walter Norm	Walter Norm	
Ø-Bereich	4,00 - 20,00	4,00 - 20,00	3,30 - 4,90	
Seite	Kat.	Kat.	Kat.	
				

Bearbeitung		
Bohrtiefe	~ 8 x Dc	
Bezeichnung	Spiralbohrer - Sätze	
Typ	N, VA, UFL®	
Baumaß	DIN 338	
Seite	Kat.	
		

		
	~ 12 x Dc	~ 22 x Dc
Bezeichnung	A4622	A4611
Typ	UFL®	N
Baumaß	DIN 1870 I	DIN 1870 I
Ø-Bereich	12,00 - 30,00	8,00 - 50,00
Seite	Kat.	Kat.
		

			
	Mehrfasen-Stufenbohrer		Stiftlochbohrer
Bezeichnung	K6221	K6222	K2929
Typ	90°	90°	180°
Baumaß	DIN 8374	DIN 8378	DIN 8376
Ø-Bereich	3,20 - 8,40	2,50 - 10,20	4,50 - 11,00
Seite	Kat.	Kat.	Kat.
			
			DIN 1898 A
			1,00 - 12,00
			5,00 - 25,00
			Kat.
			

DAS WERKZEUG

- HSS-E-Hochleistungsbohrer
- 130° Spitzenwinkel
- UFL®-Profil
- XPL-Beschichtung
- TFP-Kopfbeschichtung
- Baumaße nach
DIN 1897 (ca. 3 x Dc)
DIN 338 (ca. 8 x Dc)
DIN 340 (ca. 12 x Dc)
- Ø-Bereich 1 - 20 mm
- Schaft gleich Schneiden Ø

TFP-Kopf-Beschichtung

für optimalen Verschleißschutz bei guter Spanabfuhr

Spitzengeometrie

Anschliff Typ UFL® mit Ausspitzung Form U für sicheren Spanbruch und niedrige Vorschubkräfte

Großer Kerndurchmesser für hohe Steifigkeit

XPL-Beschichtung

für hohe Standzeiten und Schnittgeschwindigkeiten

Schneidstoff: HSS-E (5 % Co)

mit hoher Warmfestigkeit

Typ: Walter Titex UFL®

Varianten:

- A1549TFP, Zylinderschaft, 12 x Dc
- A1249XPL, Zylinderschaft, 8 x Dc
- A1149XPL, Zylinderschaft, 3 x Dc

Varianten (nicht dargestellt):

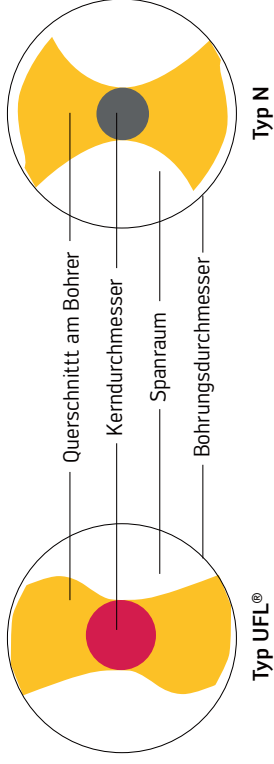
- A1149TFL, Zylinderschaft, 3 x Dc
- A1249TFL, Zylinderschaft, 8 x Dc

Weitere Ausführungen ohne Beschichtung, siehe Übersicht HSS ab Seite 50

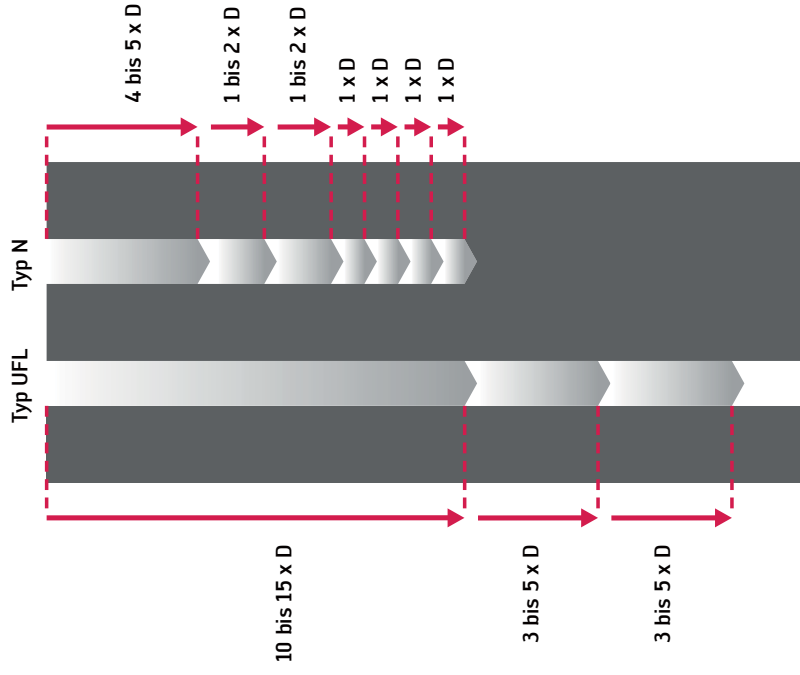
IHRE VORTEILE

- universelle Werkzeuge ohne Innenkühlung
- hohe Produktivität im Vergleich zu konventionellen HSS-Werkzeugen (z. B. Typ N)
- hervorragende Prozesssicherheit durch gute Spanbildung und sichere Spanabfuhr
- hohe Stabilität durch großen Kernquerschnitt
- deutlich kleinere Vorschubkräfte im Vergleich zu konventionellen HSS-Werkzeugen (z. B. Typ N)
- in vielen Anwendungen volle Bohrtiefe ohne Lüften erreichbar

VERGLEICH DER NUTENPROFILE



BOHRTIEFEN IM VERGLEICH



Werkzeuge – HSS – Die Vielseitigen

VA Inox

DAS WERKZEUG

- HSS-E-Hochleistungsbohrer
- 118° Spitzenwinkel
- TFT-Beschichtung
- Baumaße nach DIN 1897 (ca. 3 x Dc)
- DIN 338 (ca. 8 x Dc)
- Ø-Bereich 2 – 20 mm
- Schaft gleich Schneiden - durchmesser

DIE ANWENDUNG

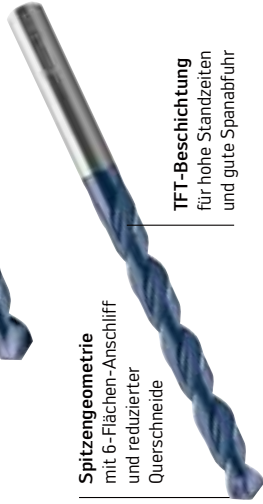
- für die ISO Werkstoffgruppen P, M, N, S
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- Trockenbearbeitung in ISO Werkstoffgruppe P möglich

Nutenprofil
optimiert für ISO
Werkstoffgruppe M



Schneidstoff: HSS-E (5% Co)
mit hoher Warmfestigkeit

Spitzengeometrie
mit 6-Flächen-Anschliff
und reduzierter
Querschneide

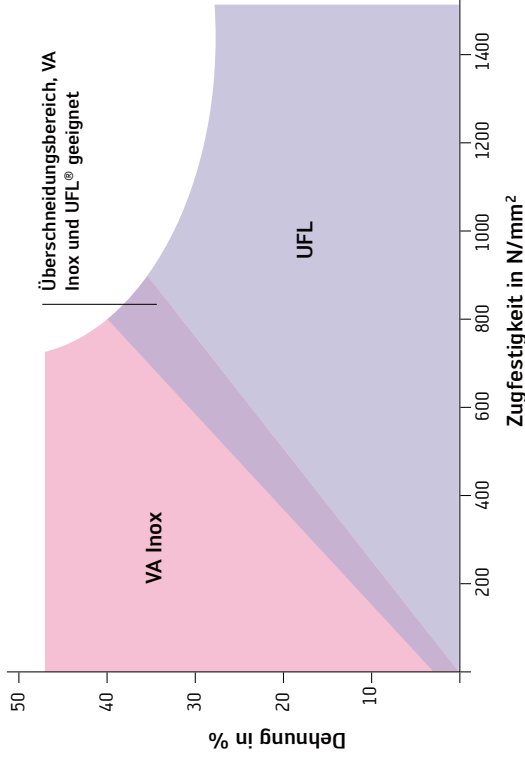


TFT-Beschichtung
für hohe Standzeiten
und gute Spanabfuhr

IHRE VORTEILE

- hohe Produktivität im Vergleich zu konventionellen HSS-Werkzeugen (z. B. Typ N)
- hohe Leistung in der ISO Werkstoffgruppe M mit äusserer Kühlmittelzufuhr
- hervorragende Prozesssicherheit durch gute Spanbildung und sichere Spanabfuhr
- sehr gut geeignet zum Einsatz auf Drehmaschinen (kurze Ausfuhrung)

ANWENDUNGSBEREICH UFL® UND VA Inox



Typ: Walter Titex VA Inox

Varianten:
A1154TFT, Zylinderschaft, 3 x Dc
A1254TFT, Zylinderschaft, 8 x Dc

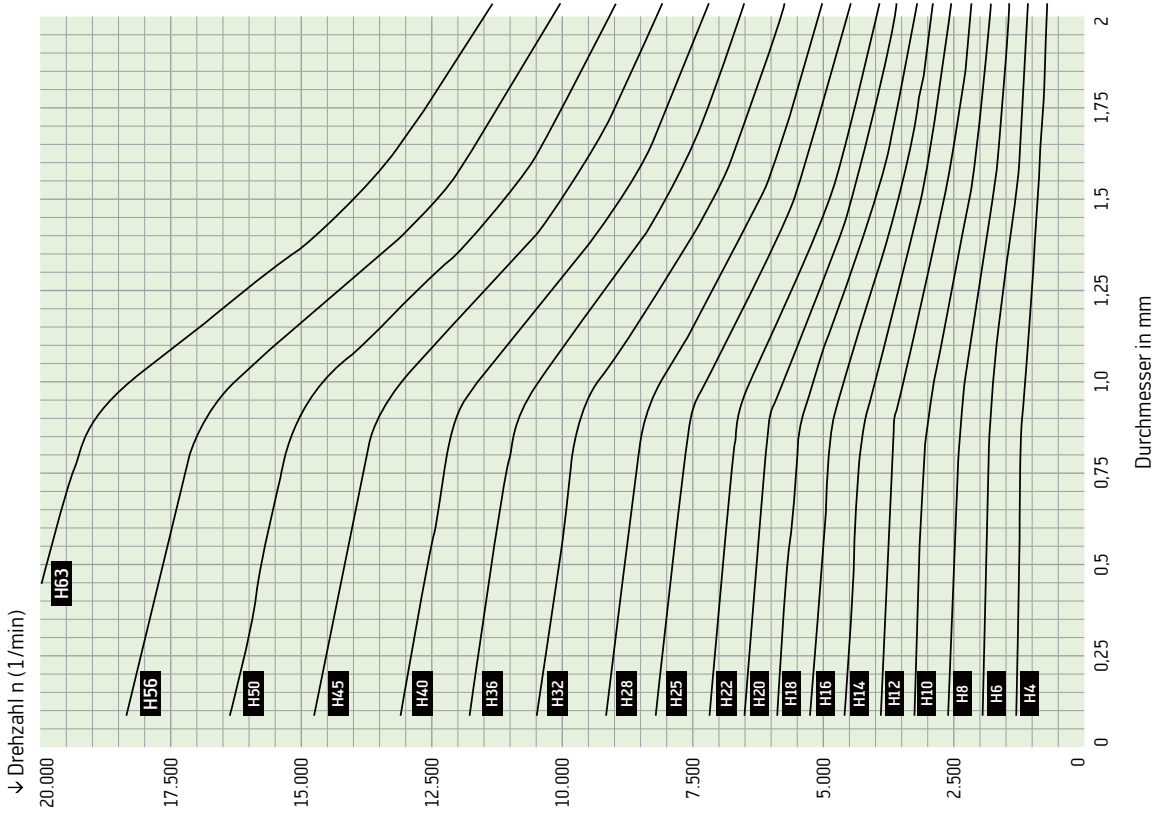
Werkzeuge – HSS – Schnittdaten

Schnittdaten HSS ohne Innenkühlung

Werkzeugtyp	Schnittdaten für Nassbearbeitung = Trockenbearbeitung möglich, Daten aus TEC = MMS / Trocken = Vorschubrichtreihe VRR = v _c - Richtreihe	Bohrtiefe Bezeichnung	~ 3 x Dc			~ 8 x Dc			~ 12 x Dc												
			A1149XPL			A1249XPL			A1549TFT												
			UFL®			UFL®			VA Inox												
			v _c	VRR	f _z	v _c	VRR	f _z	v _c	VRR	f _z										
Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Brinell-Härte HB	Typ																			
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	60	12	EO	ML	60	12	EO	ML	50	9	EO	ML	40	8	EO	ML		
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	60	12	EO	ML	60	12	EO	ML	50	10	EO	ML	40	9	EO	ML
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	60	12	EO	ML	60	12	EO	ML	50	10	EO	ML	38	9	EO	ML
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	60	12	EO	ML	60	12	EO	ML	50	10	EO	ML	40	9	EO	ML
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	50	10	EO	ML	60	12	EO	ML	40	8	EO	ML	30	7	EO	ML
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	60	12	EO	ML	60	12	EO	ML	50	10	EO	ML	40	9	EO	ML
			geglüht	175	591	60	12	EO	ML	60	12	EO	ML	50	10	EO	ML	40	9	EO	ML
			vergütet	300	1013	60	12	EO	ML	60	12	EO	ML	50	10	EO	ML	40	9	EO	ML
			vergütet	380	1282	50	10	EO	ML	60	12	EO	ML	40	8	EO	ML	30	7	EO	ML
			vergütet	430	1477	30	7	EO	ML					21	6	EO	ML	14	5	EO	ML
M	Nichtrostender Stahl		geglüht	200	675	18	5	EO	ML				10	4	EO	ML	6	3	EO	ML	
			geglüht	200	675	50	10	EO	ML				40	8	EO	ML	30	7	EO	ML	
			geglüht	300	1013	42	8	EO	ML				32	7	EO	ML	22	6	EO	ML	
			geglüht und angelassen	400	1361	18	5	EO	ML				10	4	EO	ML	6	3	EO	ML	
			ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	24	5	EO	ML				19	4	EO	ML	14	4	EO	ML	
			martensitisch, vergütet	330	1114	18	7	EO	ML				13	6	EO	ML	10	5	EO	ML	
			austenitisch, abgeschreckt	200	675	15	5	EO	ML	17	9	EO	M	11	5	EO	ML	12	9	EO	M
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet	300	1013	24	6	EO	ML				17	6	EO	ML	12	5	EO	ML	
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	12	5	EO	ML	14	7	EO	ML	8	5	EO	ML	10	7	EO	ML
			ferritisch	200	675	48	16	EO	ML				38	12	EO	ML	30	10	EO	ML	
K	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	60	16	EO	ML				48	12	EO	ML	36	10	EO	ML		
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	48	16	EO	ML				38	12	EO	ML	30	10	EO	ML		
		ferritisch	155	518	48	16	EO	ML				38	12	EO	ML	30	10	EO	ML		
		ferritisch	265	885	38	12	EO	ML				32	10	EO	ML	24	9	EO	ML		
		G6V (CGI)	200	675	42	16	EO	ML				36	12	EO	ML	28	10	EO	ML		
		nicht aushärtbar	30	--	110	16	EO	ML				100	10	EO	ML	95	10	EO	ML		
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	110	16	EO	ML				100	10	EO	ML	95	10	EO	ML		
		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	67	12	EO	ML				60	10	EO	ML	56	10	EO	ML		
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	67	12	EO	ML				60	10	EO	ML	36	9	EO	ML		
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447																	
N	Magnesiumlegierungen		70	250	67	12	ML					60	10	ML							
		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	80	5	EO	ML	75	5	EO	M	67	4	EO	M	60	4	EO	M	
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	80	12	EO	ML				63	10	EO	ML	48	9	EO	ML		
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	382	120	12	EO	ML				95	10	EO	ML	71	9	EO	ML		
		hochfest, Ampco	300	1013	42	8	EO	ML				32	7	EO	ML	22	6	EO	ML		
		Fe-Basis	200	675	15	5	EO	ML	17	9	EO	M	11	5	EO	M	12	9	EO	M	
		ausgehärtet	280	943																	
		geglüht	250	839	16	4	EO	ML				11	4	EO	ML	7	4	EO	ML		
		ausgehärtet	350	1177																	
		gegossen	320	1076																	
S	Titanlegierungen	Reintitan	200	675								15	4	EO	ML						
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262																	
		β-Legierungen	410	1396																	
			300	1013	42	8	EO	ML				32	7	EO	ML	22	6	EO	ML		
			300	1013	42	8	EO	ML				32	7	EO	ML	22	6	EO	ML		
		geglüht	200	675																	
		ausgehärtet	280	943																	
		geglüht	250	839																	
		ausgehärtet	350	1177																	
		gegossen	320	1076																	
H	Gehärteter Stahl	geglüht und angelassen, 50 HRC																			
		geglüht und angelassen, 55 HRC																			
		geglüht und angelassen, 60 HRC																			
		geglüht und angelassen, 55 HRC																			
		geglüht und angelassen, 60 HRC																			
		geglüht und angelassen, 55 HRC																			
		geglüht und angelassen, 60 HRC																			
		geglüht und angelassen, 55 HRC																			
		geglüht und angelassen, 60 HRC																			
		geglüht und angelassen, 55 HRC																			

Werkzeuge – HSS – Schnittdaten
Schnittdaten HSS ohne Innenkühlung

Vorschubrichtreihen für HSS-Bohrer (VRR)



VRR	Vorschub f (mm) für \varnothing (mm)															
	0,05	0,06	0,08	0,1	0,12	0,15	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,5	
1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005
2	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,010	0,015
3	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010	0,012	0,015	0,020
4	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,011	0,013	0,016	0,020	0,025
5	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,020	0,025	0,030
6	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,008	0,010	0,012	0,016	0,020	0,024	0,030	0,035
7	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,009	0,012	0,014	0,019	0,023	0,028	0,035	0,040
8	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,007	0,011	0,013	0,016	0,021	0,027	0,032	0,040	0,045
9	0,002	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,012	0,015	0,018	0,024	0,030	0,036	0,045	0,050
10	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,013	0,017	0,020	0,027	0,033	0,040	0,050	0,060
12	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010	0,016	0,020	0,024	0,032	0,040	0,048	0,060	0,080
16	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,011	0,013	0,021	0,027	0,032	0,043	0,053	0,064	0,080	0,10
20	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,027	0,033	0,040	0,053	0,067	0,080	0,10	0,10

VRR	Vorschub f (mm) für \varnothing (mm)																		
	2	2,5	4	5	6	8	10	12	15	20	25	40	50	60	80	100			
1	0,007	0,008	0,013	0,017	0,018	0,021	0,024	0,026	0,029	0,033	0,037	0,047	0,053	0,058	0,067	0,075			
2	0,013	0,017	0,027	0,033	0,037	0,042	0,047	0,052	0,058	0,067	0,075	0,094	0,11	0,12	0,13	0,15			
3	0,020	0,025	0,040	0,050	0,055	0,063	0,071	0,077	0,087	0,10	0,11	0,14	0,16	0,17	0,20	0,22			
4	0,027	0,033	0,053	0,067	0,073	0,084	0,094	0,10	0,12	0,13	0,15	0,19	0,21	0,23	0,27	0,30			
5	0,033	0,042	0,067	0,083	0,091	0,11	0,12	0,13	0,14	0,17	0,19	0,24	0,26	0,29	0,33	0,37			
6	0,040	0,050	0,080	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17	0,20	0,22	0,28	0,32	0,35	0,40	0,45			
7	0,047	0,058	0,093	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20	0,23	0,26	0,33	0,37	0,40	0,47	0,52			
8	0,053	0,067	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,23	0,27	0,30	0,38	0,42	0,46	0,53	0,60			
9	0,060	0,075	0,12	0,15	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,30	0,34	0,42	0,47	0,52	0,60	0,67			
10	0,067	0,083	0,13	0,17	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,33	0,37	0,47	0,53	0,58	0,67	0,75			
12	0,080	0,10	0,16	0,20	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,40	0,45	0,57	0,63	0,69	0,80	0,89			
16	0,11	0,13	0,21	0,27	0,29	0,34	0,38	0,41	0,46	0,53	0,60	0,75	0,84	0,92	1,07	1,19			
20	0,13	0,17	0,27	0,33	0,37	0,42	0,47	0,52	0,58	0,67	0,75	0,94	1,05	1,15	1,33	1,49			

HSS-SCHNEIDSTOFFE

Für Walter Titex Werkzeuge werden 4 Gruppen von Schnellarbeitsstählen verwendet:

HSS	Schnellstahl für allgemeine Anwendung (Spiralbohrer, Aufbohrer, Kegelsenker, Zentrierbohrer, Mehrfasen-Stufenbohrer)
HSS-E	Schnellstahl mit 5 % Co für erhöhte Beanspruchung, insbesondere hohe Wärmebelastung (Hochleistungs-Spiralbohrer)
HSS-E Co8	Schnellstahl mit 8 % Co für höchste Wärmebelastbarkeit (Sonderwerkzeuge)
HSS-PM	Pulvermetallurgisch hergestellter Schnellstahl mit sehr hohem Gehalt an Legierungselementen. Vorteile: Hohe Reinheit und Gleichmäßigkeit des Gefüges, große Verschleißbeständigkeit und Wärmebelastbarkeit (Sonderwerkzeuge)

Werkstoff Nr.	Kurzname	AISI ASTM	Legierungstabelle					
			C	Cr	W	Mo	V	Co
HSS	1.3343	S 6-5-2	0,82	4,0	6,5	5,0	2,0	-
HSS-E	1.3243	S6-5-2-5	0,82	4,5	5,0	5,0	2,0	5,0
HSS-E Co8	1.3247	S 2-10-1-8	1,08	4,0	1,5	9,5	1,2	8,25
HSS-PM	Handelsbezeichnung ASP							

HARTMETALL-SCHNEIDSTOFFE

Aufbau der Hartmetalle

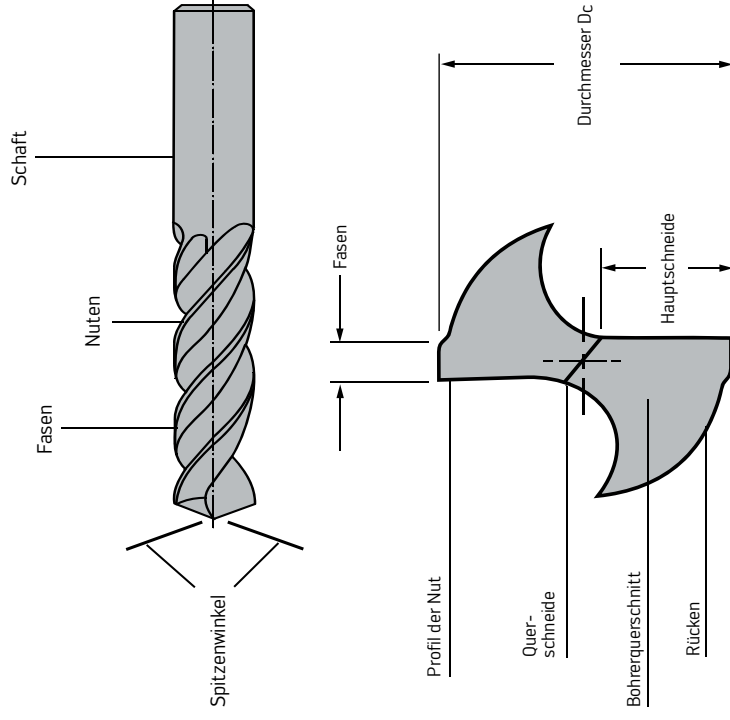
Hartmetalle bestehen primär aus WolframKarbid (WC) als Hartstoff und Kobalt (Co) als Bindemittel. Der Kobaltgehalt beträgt dabei in den meisten Fällen zwischen 6 und 12 %. Dabei gilt allgemein die Regel:

Je höher der Kobaltgehalt, desto höher die Zähigkeit, aber desto geringer die Verschleißfestigkeit und umgekehrt.

Eine weitere bestimmende Größe bei Hartmetallen ist die Korngröße. Mit zunehmender Kornverfeinerung steigt die Härte an.

K10	K20F	K30F	Co in %			Härte HV
			Korngröße	normal	1650	
-	-	-	6	normal	1650	
-	-	-	6 - 7	fein	1650 - 1800	
-	-	-	10	feinst.	1550	

- Sehr verschleißfestes Substrat
 - Anwendung bei gelöteten Bohrwerkzeugen
 - Sehr verschleißfestes Substrat mit feiner Korngröße
 - Anwendung bei kurzspanenden Werkstoffen, wie z.B. Gußwerkstoffe
 - Feinstkorn Substrat mit hoher Zähigkeit und Verschleißfestigkeit
 - Universelle Anwendung bei verschiedenen Werkstoffen



BEZEICHNUNGEN IM KATALOG

Dc	Schneidendurchmesser
d1	Schaftdurchmesser
d10	Stufendurchmesser
Lc	Nutzlänge
l1	Gesamtlänge
l2	Nutenlänge
l5	Schaftlänge

Technologie – Werkzeug – Bezeichnungen Bezeichnungsschlüssel Walter Titex Vollbohrer

A	3	3	89	DPL
1	2	3	4	5

1		2
Werkzeugtyp		Schaftform
A Spiralbohrer, Bohrsenker		1 Zylindrisch
E Aufbohrer und Kegelsenker		2 Zylindrisch
F Reibahlen		3 Zylindrisch
K Zentrierbohrer und Mehrfasenstufenbohrer		4 mit Morsekegel (HSS)
Z Sätze in Metallkassetten und Zubehör		5 mit Morsekegel (Vollhartmetall)
		6 Megajet / Alpha® 4 XD

3	
Länge nach DIN oder Walter Norm	
Zylindrisch	Morsekegel
1 DIN 1897 / 6539 / 1899	1 Walter Norm
2 DIN 338 / 6537 K	2 DIN 345
3 DIN 334 / 6537 L	3 DIN 346
4 DIN 339	4 DIN 341
5 DIN 340	5 DIN 8041
6 Serie I DIN 1869	6 DIN 1870-I
7 Serie II DIN 1869	7 DIN 1870-II
8 Serie III DIN 1869 / 6537 K	
9 Walter Norm / DIN 6537 L / 8037	










4			
Werkzeugtyp			
11 Typ N (HSS) – Allgemeine Verwendung	43 Kleinstbohrer (HSS-E)	73 Alpha® Hartmetall-bestückt	
12 Typ H (HSS)	47 Typ Alpha® XE (HSS-E)	74 NC-Anbohrer (Vollhartmetall)	
13 Typ W (HSS)	48 Typ UFL® (HSS-E)	78 Alpha® 2 Plus (VHM)	
14 NC-Anbohrer (HSS) 120°	49 Typ UFL® (HSS-E)	81 XD Pilot (VHM)	
15 NC-Anbohrer (HSS) 90°	Kleinstbohrer (HSS-LH)	85 Typ Alpha® 4 (VHM)	
16 HP (HSS)	54 VA Inox (HSS-E)	86 Typ Alpha® 44 (VHM)	
19 Typ N (HSS) mit Mitnehmer	61 Vollhartmetall	87 Typ Alpha® Jet (VHM)	
21 Doppelseitige Karosseriebohrer (HSS)	62 Vollhartmetall	88 Alpha® 4 Plus (VHM)	
22 UFL® (HSS)	63 Typ N (Vollhartmetall)	89 X-treme Plus (VHM)	
23 NC-Anbohrer (HSS) 120°	64 Alpha® 2 (Vollhartmetall)	89 X-treme D8 und D12 (VHM)	
24 NC-Anbohrer (HSS) 90°	65 Alpha® 2 (Vollhartmetall)	89 X-treme M und DM (VHM)	
31 Typ N (HSS-LH)	66 Bohrsenker	92 MegaJet (HSS-E)	
32 Typ H (HSS-LH)	67 Bohrsenker (weite Nuten)	94 X-treme DH (VHM)	
33 Typ W (HSS-LH)	69 Alpha® Rc (Vollhartmetall)	99 X-treme	
34 Typ UFL (HSS-LH)	71 Hartmetallbestückt		
41 Typ NS (HSS-E)	72 Alpha® Hartmetall-bestückt		

5			
Beschichtung			
TIN	TiN-Beschichtung	XPL	AlCrN-Beschichtung
TIP	TiN-Kopf-Beschichtung	DPL	Doppel-Beschichtung
TFL	TiNal-Beschichtung	DPP	Doppel-Kopf-Beschichtung
TFT	TiNal-TOP-Beschichtung	AML	AlTiN Micro-Beschichtung
TFP	TiNal-Kopf-Beschichtung	AMP	AlTiN Micro-Kopf-Beschichtung
TML	TiNal Micro-Beschichtung		

○ = Beispiel A3389DPL X-treme Plus, Schaft HA, Baumaße nach DIN 6537L

Technologie – Werkzeug – Bezeichnungen

Walter Titex X-treme Bohrerfamilie

Werkzeugtyp	Anmerkungen Anwendungsgebiet	Werkstückstoffgruppe									
		P	M	K	N	S	H	O	Andere		
X-treme Plus 	– VHM-Hochleistungsbohrer nach DIN 6537 kurz / lang mit Innenkühlung – universell einsetzbar mit höchsten Schnittdaten	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
X-treme DH 	– VHM-Tieflochbohrer, 20 x Dc und 30 x Dc – D steht für „Deep“ (Tiefe) – H steht für „heavy duty materials“ (schwer zerspanbarer Stahl), z. B. bei Kurbelwellen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
X-treme Pilot 180 	– Pilotbohrer speziell abgestimmt auf Alpha® 4 XD und X-treme DH mit 180° Spitzenwinkel – speziell für schräge und ballige Flächen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
X-treme Pilot 180 C 	– Pilotbohrer speziell abgestimmt auf Alpha® 4 XD und X-treme DH mit 180° Spitzenwinkel – speziell für schräge und ballige Flächen – durch die konische Ausführung gibt es keinen Absatz zwischen Pilotbohrung und Tieflochbohrer (bei Kurbelwellen wichtig)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
X-treme M & DM 	– VHM-Micro-Tieflochbohrer, 5 bis 25 x Dc – D steht für „Deep“ (Tiefe) – M steht für „Micro“ – universell einsetzbar	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
X-treme Pilot 150 	– Pilotbohrer speziell abgestimmt auf X-treme DM – 150 = Spitzenwinkel 150°	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
X-treme CI 	– VHM-Hochleistungsbohrer nach DIN 6537 lang mit Innenkühlung – speziell für Guss-Werkstoffe – CI steht für „Cast Iron“ (Guss)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
X-treme D 	– VHM-Tieflochbohrer, 8 x Dc und 12 x Dc – D steht für „Deep“ (Tiefe) – universell einsetzbar mit hohen Schnittdaten	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
X-treme 	– VHM-Bohrer nach DIN 6537 kurz / lang mit Innenkühlung – universell einsetzbar mit hohen Schnittdaten	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Bohrtiefe

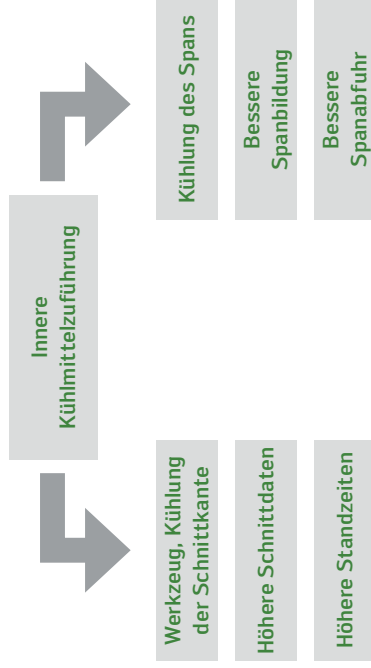
3 x Dc	5 x Dc	8 x Dc	12 x Dc	16 x Dc	20 x Dc	25 x Dc	30 x Dc
A3289DPL	A3389DPL						
					A6794TFP		A6994TFP
A7191TFT							
K5191TFT							
	A3389AML	A6489AMP	A6589AMP		A6789AMP	A6889AMP	
A6181AML							
	A3382XPL						
		A6489DPP	A6589DPP				
A3299XPL A3899XPL A3279XPL A3879XPL	A3399XPL A3999XPL A3379XPL A3979XPL						

Technologie – Werkzeug – Geometrie

Innere Kühlmittelzuführung

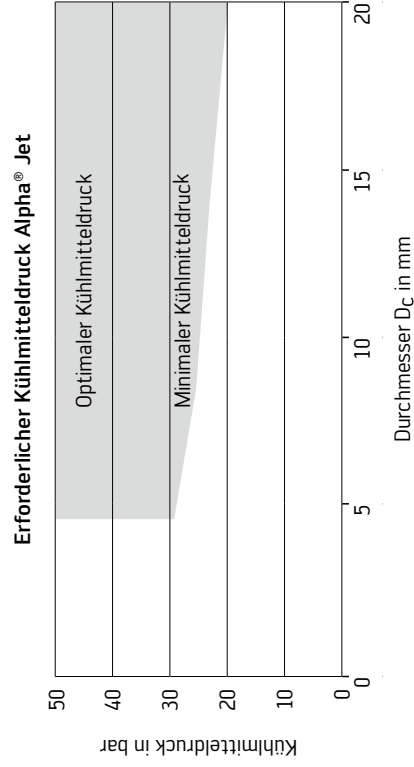
WIRKUNG DER INNEREN KÜHLMITTELZUFÜHRUNG

- heute Standard bei Vollhartmetall-Hochleistungswerkzeugen
- wendelförmiger Verlauf durch das Werkzeug, der Spiralwinkel entspricht dem Verlauf der Nuten
- die innere Kühlmittelzuführung wirkt am Werkzeug (Schneidkante) und unterstützt den Zerspanungsprozess direkt (Spanbildung)



ERFORDERLICHER KÜHLMITTELDRUCK

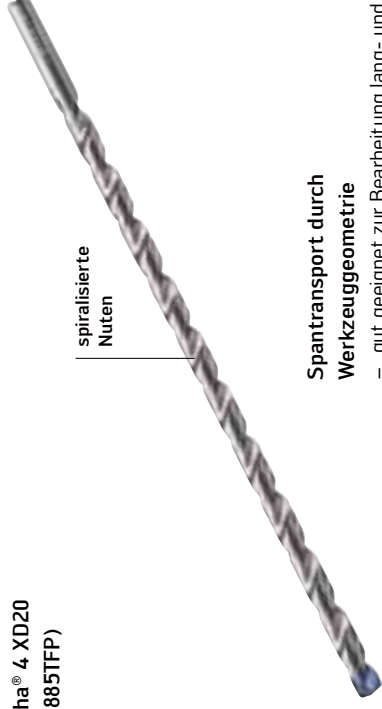
- für Walter Titex Vollhartmetallbohrer mit Innenkühlung beträgt der erforderliche Kühlmitteldruck 10 bis 30 bar
- einzige Ausnahme ist der Typ Alpha® Jet. Aufgrund der geraden Nuten werden höhere Drücke benötigt (siehe Diagramm).



INNERE KÜHLMITTELZUFÜHRUNG UND SPANABFUHR

Vergleich eines Werkzeuges mit spiralisierten Nuten (Alpha® 4 XD20) mit einem Werkzeug mit geraden Nuten (Alpha® Jet)

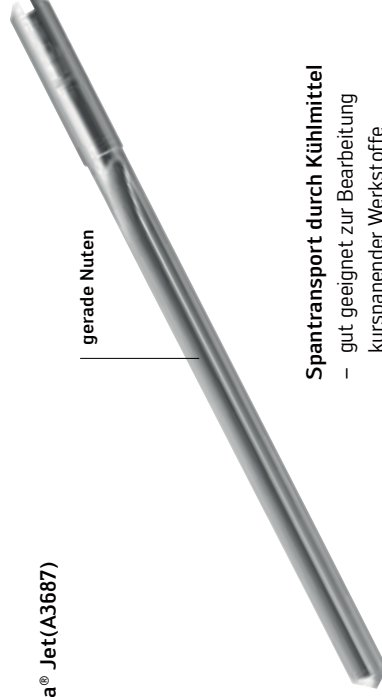
Alpha® 4 XD20
(A6885TFP)



Spantransport durch Werkzeuggeometrie

- gut geeignet zur Bearbeitung lang- und kurspannder Werkstoffe
- keine besonderen Anforderungen an Kühlmitteldruck (10 bis 30 bar)
- prozesssicher bis in sehr große Bohrtiefen

Alpha® Jet(A3687)



Spantransport durch Kühlmittel

- gut geeignet zur Bearbeitung kurspannder Werkstoffe
- hoher Kühlmitteldruck erforderlich (siehe Diagramm gegenüberliegende Seite)
- prozesssicher bis Bohrtiefen von ca. 20 x Dc

Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit von Zerspanungswerkzeugen werden im wesentlichen zwei Verfahren angewandt:

- die Oberflächenbehandlung, z. B. Dampfanlassen oder Nitrieren von HSS-Werkzeugen
- die Hartstoffbeschichtung

BESCHICHTUNGEN

Die Oberflächenbeschichtung hat sich zu einer bewährten Technologie zur Leistungssteigerung von Zerspanungswerkzeugen entwickelt. Im Gegensatz zur Oberflächenbehandlung wird dabei die Werkzeug-Oberfläche chemisch nicht verändert, sondern eine dünne Schicht aufgetragen. Bei Walter Titex-Werkzeugen aus Schnellstahl und Hartmetall werden für die Beschichtung PVD-Verfahren angewandt, die bei Prozesstemperaturen unter 600 °C ablaufen und damit keine Veränderung des Grundstoffes bewirken. Hartstoffschichten haben eine höhere Härte und Verschleißbeständigkeit als der Schneidstoff selbst.

Darüber hinaus:

- trennen sie Schneidstoff und zu zerspanenden Werkstoff voneinander
- und wirken als thermische Isolierschicht

Damit ergibt sich auch eine Standzeitverbesserung der beschichteten Werkzeuge bei gleichzeitig erhöhten Schnittgeschwindigkeiten und Vorschüben.

Beispiel: TIALN Beschichtungen von Walter Titex

Eine zunehmende Bedeutung spielt neben der eigentlichen Beschichtung der Vor- und Nachbehandlung der Beschichtungen sowie die Art der Aufbringung, z. B. als Kopfbeschichtung.








Das Beispiel der Titanaluminiumnitrid Beschichtungen von Walter Titex zeigt die

Möglichkeiten:

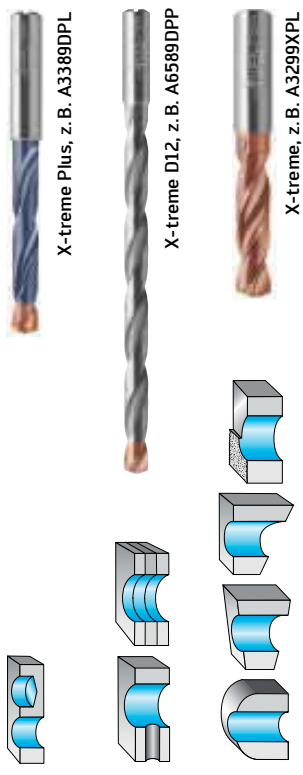
- TFL-Tinal-Beschichtung: „Basis“-Variante
- TFT-Variante mit geglätteter Oberfläche für optimierte Spanabfuhr
- TFP-Variante als Kopfschicht mit nochmals verbesserten Spanfördereigenschaften
- TML-Variante mit etwas größerer Härte und geglätteter Oberfläche, entwickelt für Bohrer mit kleinem Durchmesser ($D_c < 3,00 \text{ mm}$)

Allen Varianten gemeinsam ist die Ausführung als „Multilayer“-Beschichtung. D.h. die Beschichtung ist in mehreren Lagen aufgebracht worden, was die Verschleißigenschaften nochmals verbessert

Oberflächenbehandlung / Beschichtung	Verfahren / Beschichtung	Eigenschaft	Beispiel Werkzeug
unbeschichtet	Ohne Behandlung	–	
gedampft	Dampfbehandlung	Universalbehandlung für HSS	
fasengedampft	Dampfbehandlung	Universalbehandlung der Führungsfasen für HSS	
TIN	TIN-Beschichtung	Universalbeschichtung	
TIP	TIN-Kopf-Beschichtung	Sonderbeschichtung für besten Spantransport	
TFL	Tinal-Beschichtung	Hochleistungsbeschichtung mit breitem Anwendungsbereich	
TFT	Tinal-TOP-Beschichtung	Hochleistungsbeschichtung mit besonders niedriger Reibung	
TFP	Tinal-Kopf-Beschichtung	Hochleistungsbeschichtung für optimalen Spantransport	
TML	Tinal-Micro-Beschichtung	Spezielle Beschichtung für kleine Bohrer mit sehr geringer Reibung	
XPL	AlCrN-Beschichtung	Hochleistungsbeschichtung für höchste Verschleißfestigkeit	
DPL	Doppel-Beschichtung	Hochleistungsbeschichtung für höchste Verschleißfestigkeit	
DPP	Doppel-Kopf-Beschichtung	Hochleistungsbeschichtung für höchste Verschleißfestigkeit	
AML	AITIN Micro-Beschichtung	Spezielle Beschichtung für kleine Bohrer mit sehr geringer Reibung	
AMP	AITIN Micro-Kopf-Beschichtung	Spezielle Beschichtung für kleine Bohrer mit sehr geringer Reibung	

<p>SCHAFT DIN 6535 HA</p> 	<p>GEEIGNETE AUFNAHME:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hydrodehn-Futter – Schrumpf-Futter 	<p>HYDRODEHN-FUTTER</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rundlaufgenauigkeit 0,003 - 0,005 mm – gleichmäßiger Verschleiß, dadurch längere Standzeiten erreichbar – hervorragende Laufruhe – bevorzugt geeignet für VHM-Werkzeuge mit Einheitsschaft Form HA – hohe Drehmomente übertragbar – hervorragende P Prozesssicherheit – sehr gute Dämpfung – beste Bohrungsqualität (Oberfläche, Präzision) – relativ unempfindlich gegenüber Verschmutzung – einfache Handhabung – geeignet für HSC-Bearbeitung
<p>SCHAFT DIN 6535 HE</p> 	<p>GEEIGNETE AUFNAHME:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Whistle-Notch-Futter – Hydrodehn-Futter mit Buchse 	<p>SCHRUMPF-FUTTER</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rundlaufgenauigkeit 0,003 - 0,005 mm – Verschleiß sehr gut verteilt, dadurch längere Standzeiten erreichbar – hervorragende Laufruhe – bevorzugt geeignet für VHM-Werkzeuge mit Einheitsschaft Form HA – geeignet für HSC-Bearbeitung
<p>ZYLINDERSCHAFT</p> 	<p>GEEIGNETE AUFNAHME:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Spannzangenfutter 	<p>WHISTLE-NOTCH-FUTTER</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rundlaufgenauigkeit ca. 0,01 mm – bevorzugt geeignet für HSS- und VHM-Werkzeuge mit Einheitsschaft Form HE – wegen Formschluss hohe Drehmomente übertragbar
<p>KEGELSCHAFT DIN 228 A (MK)</p> 	<p>SPANZANGEN-FUTTER</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rundlaufgenauigkeit ca. 0,025 mm – bevorzugt geeignet für HSS-Werkzeuge mit Zylinderschaft 	

Verfahren	Untergruppe	Beschreibung	Beispiel
Bohren	Vollbohren	Bohren in „solidem“ Material. Hierfür sind die meisten Bohrwerkzeuge ausgelegt. Als Sonderwerkzeug häufig auch als Stufenbohrer eingesetzt.	
	unterbrochener Schnitt	Bohren in „solidem“ Material. Im Verlauf der Bohrung kommt es zu Unterbrechungen, z. B. weil das Werkzeug auf eine Querbohrung trifft oder die Bohrung durch mehrere Bauteile erfolgt. In diesen Fällen ist die Stabilität des Werkzeuges sehr wichtig. 4 Führungsfasen können von Vorteil sein.	
	„raue“ Oberfläche	Bohren in „solidem“ Material. Die Oberfläche und /oder die Unterseite des zu bearbeitenden Bauteils sind rau oder uneben (z. B. gekrümmte oder schräge Fläche). In diesen Fällen ist die Stabilität des Werkzeuges sehr wichtig. 4 Führungsfasen können von Vorteil sein. Bei unebenem Bohrungseintritt kann ein Pilotwerkzeug mit 180° Spitzwinkel eingesetzt werden.	
Aufbohren		Im Bauteil ist bereits eine Bohrung vorhanden, welche noch bearbeitet werden muss oder aufeinanderfolgende Bohrungen sind versetzt. Für diesen Bearbeitungsfall gibt es spezielle Werkzeuge. Standardbohrwerkzeuge können eventuell eingesetzt werden. Hierbei ist die im Gegensatz zum Vollbohren unterschiedliche Spannförmung zu beachten. Gegebenenfalls sind die Schnittdaten anzupassen. Mit erhöhtem Verschleiß an den Bohrrecken ist zu rechnen.	
	Anbohren	Bohrung zum Zentrieren auf NC-Maschinen, z. B. für anschließende Bohroperation.	
Zentrieren	Bohrung zum Zentrieren, z. B. für anschließende Bohroperation.		
Senken	Zum Ansenken vorgebohrter Löcher für Senkschrauben und Senkieten, sowie zum Entgraten.		
Reiben	Zur Herstellung von Bohrungen mit engen Durchmessertoleranzen und feiner Oberflächenqualität. Verfahren ähnelt dem Aufbohren, jedoch mit deutlich besserer Bohrungsqualität. Zusätzlicher Arbeitsgang, der durch fertigungsgerechte Auslegung von Bauteilen und den Einsatz von Bohrwerkzeugen aus Hartmetall ggf. vermieden werden kann.		



Anwendungsfall	Grenzen / Maßnahmen
unterbrochener Schnitt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorschub reduzieren (ca. 0,25 bis 0,5 x f) - Werkzeug mit 4 Führungsfasen einsetzen
gekrümmte Fläche	<ul style="list-style-type: none"> - Vorschub reduzieren (ca. 0,25 bis 0,5 x f) - Werkzeug mit 4 Führungsfasen einsetzen - ggf. Pilotieren oder Fläche fräsen (180°)
Bohrungseintritt auf schräger Fläche	<ul style="list-style-type: none"> - Vorschub reduzieren (ca. 0,25 bis 0,5 x f) - Werkzeug mit 4 Führungsfasen einsetzen (Neigung bis 5°) - ggf. Pilotieren oder Fläche fräsen (Neigung größer 5°)
Bohrungsaustritt auf schräger Fläche	<ul style="list-style-type: none"> - Vorschub reduzieren (ca. 0,25 bis 0,5 x f) - Werkzeug mit 4 Führungsfasen einsetzen - schräge Flächen bis 45° Neigung möglich



EINFLÜSSE AUF DIE OBERFLÄCHENQUALITÄT

Unter gleichen Bedingungen erreichen Werkzeuge aus Vollhartmetall bessere Oberflächenqualitäten als HSS-Werkzeuge.

Darüber hinaus gilt:

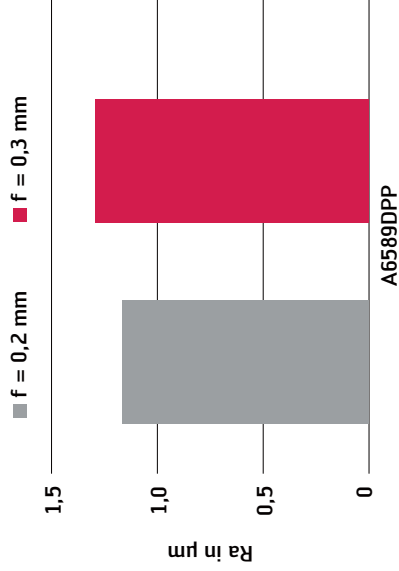
- je kürzer der Bohrer, desto besser die Oberflächenqualität. Deshalb sollte immer das kürzest mögliche Werkzeug eingesetzt werde, dies gilt auch für die Bohrungsgenauigkeit
- der Vorschub hat einen deutlich größeren Einfluss auf die Qualität als die Schnittgeschwindigkeit.

ERREICHBARE OBERFLÄCHENQUALITÄT AM BEISPIEL EINES VHM-BOHRERS

Einsatzparameter (ohne Zentrierung gebohrt):

- Werkzeug: X-treme D12 (A6589DPP)
- Durchmesser: 10 mm
- Bohrtiefe: 100 mm
- Material: C 45
- Kühlmittel: Emulsion 6 %

$v_c = 100 \text{ m/min}$
 $p = 20 \text{ bar}$

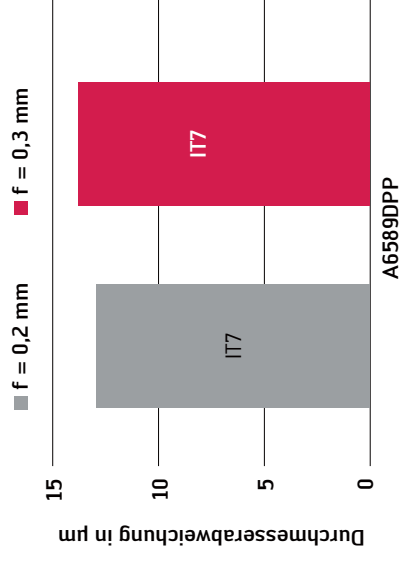
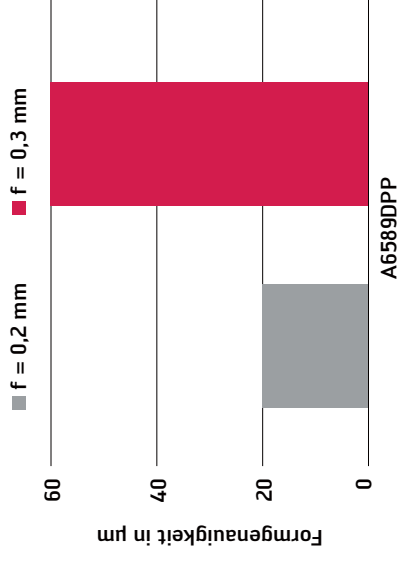


EINFLÜSSE AUF DIE BOHRUNGSGENAUIGKEIT

Unter gleichen Bedingungen erzeugen Werkzeuge aus Vollhartmetall exaktere Bohrungen als HSS-Werkzeuge.

Es gelten die gleichen Einflussfaktoren wie bei der Oberflächenqualität (siehe vorhergehende Seite).

Die dargestellten Messwerte wurden mit den Werkzeugen und Schnittdaten der vorhergehenden Seite ermittelt.



In diesem Beispiel wird unter optimalen Bedingungen die Toleranzklasse IT7 erreicht.

BOHRUNGSVERLAUF

Unter gleichen Bedingungen verlaufen Werkzeuge aus Vollhartmetall deutlich weniger als HSS-Werkzeuge. Der Bohrungsverlauf nimmt mit der Länge des Werkzeuges und mit der Tiefe der Bohrung zu. Deshalb gilt auch hier die Regel, dass immer das möglichst kürzeste Werkzeug eingesetzt werden sollte.

Die folgende Tabelle zeigt die Positionsabweichung vom Bohrungsein- zum Bohrungsaustritt bei einer Bohrungstiefe von 30 x Dc im Vergleich unterschiedlicher Werkzeugtypen.

Durchmesser: 8 mm
 Bohrtiefe: 240 mm
 Material: C 45

Bohrung Nr.	XD Technologie		Einlippenbohrer		HSS-Bohrer	
	X	Y	X	Y	X	Y
1	0,02	0,04	0,00	0,03	0,05	-0,19
2	0,00	-0,02	0,02	0,08	0,45	-0,23
3	0,02	-0,05	-0,01	0,10	0,33	-0,23
4	0,04	-0,09	0,05	0,04	0,74	-0,41
5	0,08	0,05	0,00	0,09	0,74	-0,67
6	-0,05	0,09	0,07	0,05	0,60	-0,78
7	0,02	-0,06	-0,02	0,06	0,33	-0,27
8	-0,01	-0,07	0,04	0,03	-0,19	-0,25
9	-0,06	0,05	-0,03	0,14	-0,24	-0,09
Mittelwert	0,046		0,048		0,380	

BOHRUNGEN IN TOLERANZKLASSE H7

Erreicht man mit einem Bohrwerkzeug Toleranzklasse IT7 (sehr häufig Bohrungstoleranz H7), könnte in vielen Bearbeitungsfällen auf eine nachfolgende Feinbearbeitung, z. B. durch Reiben, verzichtet werden. Die Fertigungstoleranzen von Bohrwerkzeugen aus Vollhartmetall sind grundsätzlich so klein, dass diese Toleranzklasse erreicht werden könnte. Das Werkzeug ist aber nur ein Baustein in der Anwendung, welcher Einfluss auf die Bohrungsgenauigkeit nimmt. Für die erreichbare Bohrungsgenauigkeit ist die gesamte Bearbeitungssituation maßgeblich (siehe Tabelle).

	Einflussfaktoren	Beispiel zur Auswirkung
Bohrung	<ul style="list-style-type: none"> - Durchmesser - Tiefe 	Toleranzklasse IT 7 für Durchmesser 5 mm - 12 µm, für Durchmesser 12 mm - 18 µm
Maschine	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilität unter dynamischer Last - Stabilität unter thermischer Last - Wartungszustand - Steuerung - Messwertaufnehmer 	Je stabiler die Maschine, umso genauer die Bearbeitung. Gleiches gilt für die Präzision der Steuerung und der Messwertaufnehmer in der Maschine.
Spindel	<ul style="list-style-type: none"> - Rundlaufgenauigkeit - Stabilität unter dynamischer Last - Stabilität unter thermischer Last - Wartungszustand 	Extrem gute Rundlaufgenauigkeit ist erforderlich, der Zustand der Spindel muß bekannt sein.
Spannmittel	<ul style="list-style-type: none"> - Bauart - Rundlaufgenauigkeit - Stabilität unter dynamischer Last - Stabilität unter thermischer Last - Wartungszustand 	Für hochpräzise Bearbeitung kommt nicht jedes Spannmittel in Frage. Beim Bohren ist ein Hydrodehnfutter die erste Wahl (siehe auch Abschnitt „Spannmittel“).
Werkzeug	<ul style="list-style-type: none"> - Werkstoff (z. B. HSS oder VHM) - Werkzeuggeometrie, z. B. Anschliff und Anzahl der Führungsfasen - Fertigungstoleranzen - Verschleißzustand 	Werkzeuge aus Vollhartmetall erreichen höhere Genauigkeiten als solche aus HSS. Der Verschleißzustand spielt eine sehr große Rolle.
Schnittdaten	<ul style="list-style-type: none"> - korrekte Schnittgeschwindigkeit - korrekter Vorschub - Spanabfuhr - Kühlmittel 	Falsche Schnittdaten können zu ungenauen Bohrungen führen. Der Einfluss des Vorschubes ist größer als der Einfluss der Schnittgeschwindigkeit.
Werkstück	<ul style="list-style-type: none"> - Werkstoff - Zustand des Werkstoffes, z. B. Homogenität - Querbohrungen - Oberflächenqualität - schräger Bohrungsein- und / oder -austritt - Stabilität, z. B. Wandstärke - Stabilität unter dynamischer Last - Stabilität unter thermischer Last 	Die Form und der Werkstoff haben einen sehr großen Einfluss auf die Bohrungsgenauigkeit.
Aufspannung	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilität unter dynamischer Last - Stabilität unter thermischer Last 	Eine schlechte Aufspannung hat großen Einfluss auf die Genauigkeit.

EINSATZ VON KÜHLMITTEL

Einsatz der Werkzeuge mit Innen- oder Ausseitenkühlung

- (meistens Emulsion mit 5 % – 7 % Ölanteil)
- der „aktive“ Bereich am Werkzeug wird mit Kühlmittel überflutet
- das Kühlmittel wird in einem Kreislauf wieder verwendet

MMS – Minimalmengenschmierung (meistens innere Kühlmittelzuführung)

- das Kühlschmiermittel wird in kleiner Menge direkt zur Schneide geführt
- kein geschlossener Kreislauf, das Kühlschmiermittel wird fast vollständig verbraucht; nach der Bearbeitung sind das Bauteil, die Späne und das Werkzeug praktisch trocken.
- meistens wird Druckluft als Trägermedium eingesetzt

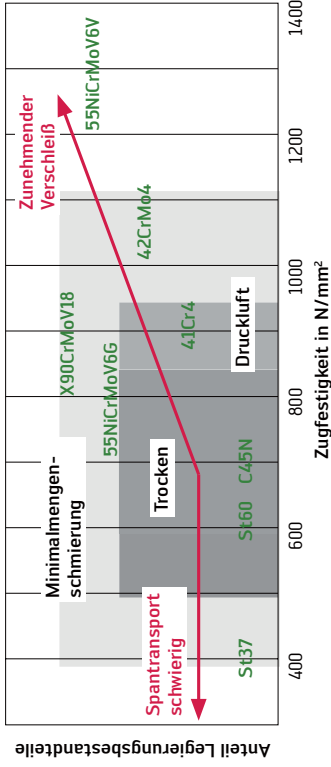
Trockenbearbeitung

- keinerlei Einsatz von Schmiermittel, ggf. Kühlung mit Druckluft

FÜR DIE MMS / TROCKENBEARBEITUNG GEEIGNETE WERKSTOFFE

- Messinglegierungen
- Magnesiumlegierungen
- Eisengusswerkstoffe
- Aluminiumlegierungen (vor allem Gusslegierungen)

Trockenbearbeitung von Stahlwerkstoffen



FÜR DIE MMS / TROCKENBEARBEITUNG GEEIGNETE WERKZEUGE

- die meisten Werkzeuge aus den Alpha® und X-treme Familien sind geeignet
- bei MMS-Bearbeitung sollte ein optimiertes Schaftende mit elliptischer oder runder Form eingesetzt werden (siehe Bild)

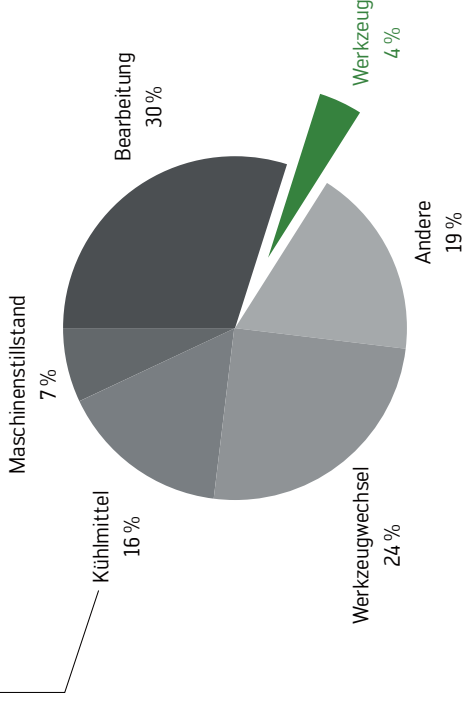


MMS-Schaftende in elliptischer und runder Form

VORTEILE DER MMS / TROCKENBEARBEITUNG

- Reduzierung von „Krankheiten“
- Reduzierung von Allergien
- im Vergleich zu konventioneller Kühlschmierung deutlich umweltfreundlicher
- geringere Entsorgungskosten

Durch MMS oder Trockenbearbeitung kann der Anteil des Kühlmittels an den Produktionskosten extrem reduziert werden.



VORAUSSETZUNGEN FÜR MMS / TROCKENBEARBEITUNG

Bauteil

- Werkstoff (siehe linke Seite)
- Wandstärke (wegen möglicher Verformung durch Hitze)

Werkzeug (siehe Schnittdatentabellen)

- ggf. Sonderwerkzeug mit für MMS-Bearbeitung optimiertem Schaftende

Maschine

- Vermeidung von lokalen Temperaturerhöhungen
- Minimalmengenschmierung (optimal sind Zweikanalsysteme, bei welchen des Schmiermittel unmittelbar vor dem Spanmittel mit der Druckluft vermischt wird)
- Handhabung der Späne muss für Trockenbearbeitung optimiert sein, da ein wesentlicher Teil der entstehenden Wärme über die Späne abgeführt werden muss.
- Späne werden nicht durch Kühlmittel weggeschwemmt

Technologie – Anwendung

HSC / HPC-Bearbeitung

WOFÜR STEHT HSC / HPC-BEARBEITUNG

Unter **HSC-Bearbeitung** (High-Speed-Cutting) versteht man Hochgeschwindigkeitszerspanung. Der Begriff ist vor allem im Bereich der Fräswerkzeuge bekannt. Beim Fräsen geht es dabei vor allem um die Erhöhung der Schnittgeschwindigkeiten bei kleinen axialen und radialen Schnitttiefen. Es werden große Flächen in kurzer Zeit bearbeitet.

Unter **HPC-Bearbeitung** (High-Performance Cutting) versteht man die Steigerung des Zeitspannvolumens. Beim Hochleistungsbohren handelt es sich daher meistens um HPC-Bearbeitung, da sowohl die Schnittgeschwindigkeit als auch der Vorschub optimiert und gesteigert werden, um eine möglichst große Vorschub-geschwindigkeit und damit Produktivität zu erreichen.

FÜR DIE HPC-BEARBEITUNG GEEIGNETE WERKZEUGE

- Bohrerwerkzeuge aus Vollhartmetall
- mit Hochleistungsbeschichtungen (bis auf wenige Ausnahmen, z. B. unbeschichtete Werkzeuge bei kurzspannendem Aluminium)
- Werkzeuge mit Innenkühlung (Bohrtiefen größer ca. 2 x Dc)
- optimierte Geometrie mit hoher Stabilität und möglichst niedriger Schnittkraft
- Werkzeuge aus der X-treme Familie sind geeignet
- höchste Schnittdaten werden mit X-treme Plus (universeller Einsatz) und X-treme CI (für Gusswerkstoffe) bei Bohrtiefen bis 5 x Dc erreicht
- für größere Bohrtiefen sind vor allem die Typen X-treme D8 und D12 für Bohrtiefen von 8 x Dc und 12 x Dc geeignet
- für noch größere Bohrtiefen bis 30 x Dc sind Alpha® 4, XD16 bis Alpha® 4 XD30 geeignete Werkzeuge

X-treme Plus
Universelles HPC-Werkzeug

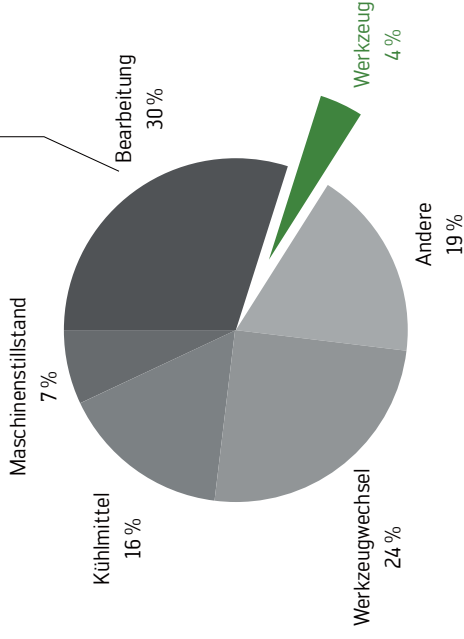


X-treme CI
HPC-Werkzeug für Gussbearbeitung

VORTEILE DER HSC/HPC-BEARBEITUNG

- größtmögliches Zeitspannvolumen
- Steigerung der Produktivität, dadurch Reduzierung der Bearbeitungskosten
- freie Maschinenkapazität
- schnelle Auftragsabwicklung

Durch HPC-Bearbeitung können die Bearbeitungskosten deutlich reduziert werden.



VORAUSSETZUNGEN FÜR HSC- / HPC-BEARBEITUNG

Bauteil

- geeigneter Werkstoff
- hohe Stabilität (→ geringe Verformung unter hohen Schnittkräften)

Werkzeug (siehe linke Seite und Schnittdatentabellen)

Maschine

- hohe Stabilität
- schnelle Achsen
- hohe Antriebsleistung
- geringe Formveränderung durch Wärmeeintrag
- bis auf wenige Ausnahmen wird Innenkühlung benötigt

Technologie – Anwendung – Tieflochbohren Pilotbohrung

Anwendungsstrategie bis 35 x Dc

TIEFLOCHBOHRER AUS VOLLHARTMETALL VON WALTER TITEX

Seit 2003 stellt Walter Titex Tieflochbohrer aus Hartmetall her. Bereits ab 2005 wurden Bohrtiefen von 30 x Dc prozesssicher gebohrt. Seit 2010 können sogar Bohrtiefen von bis zu 70 x Dc erreicht werden (siehe Abschnitt „Werkzeuge – VHM – Tieflochbohrer“, Seite 22).

Tieflochbohren mit Hartmetallwerkzeugen von Walter Titex steht dabei immer für Bohren ohne zu Lüften, d. h. die Bohrbearbeitung erfolgt ohne Unterbrechung.

DIE PILOTBOHRUNG

Die Pilotbohrung hat einen wesentlichen Einfluss auf

- die Prozesssicherheit
- die Bohrungsqualität
- die Standzeit der Tieflochbohrer

Ab einer Bohrtiefe von 16 x Dc sollte pilotiert werden. Grundsätzlich kann eine Pilotbohrung mit jedem VHM-Werkzeug angebracht werden, dass den gleichen Spitzenwinkel als der nachfolgende Tieflochbohrer besitzt. Der Durchmesser muss ebenfalls dem Tieflochbohrer entsprechen.

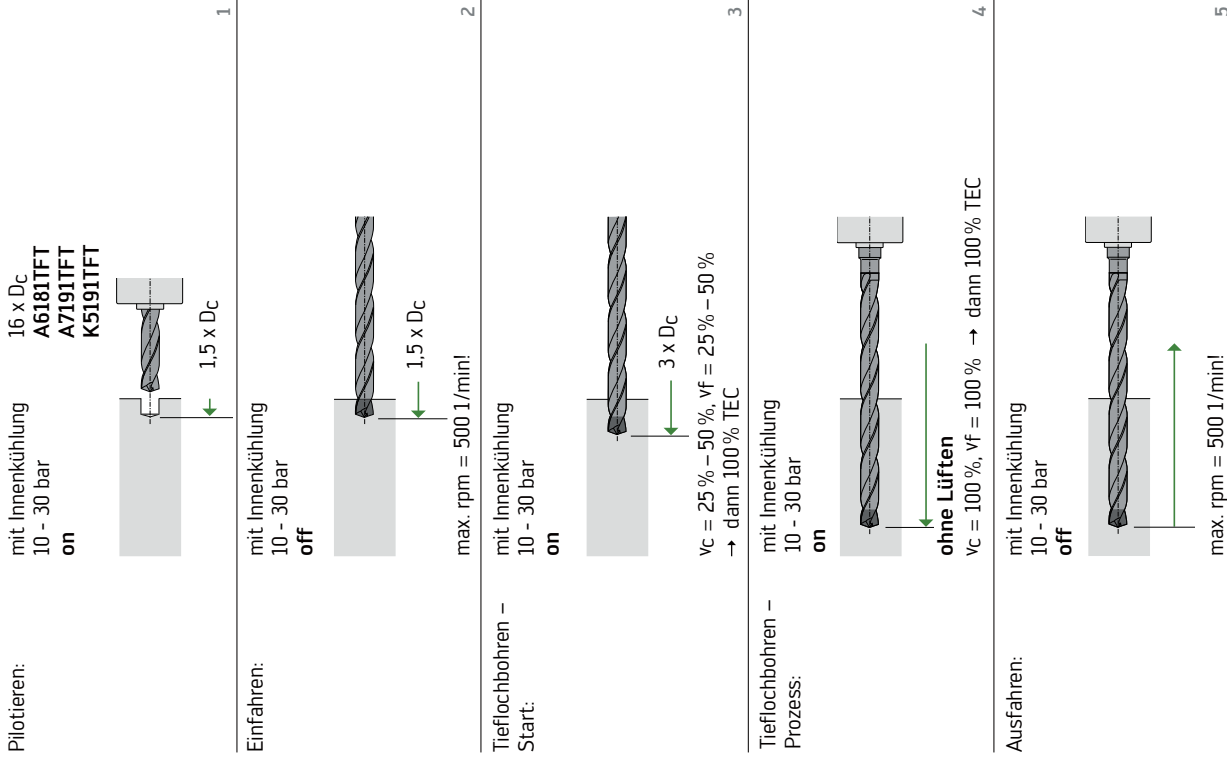
PILOTBOHRER VON WALTER TITEX

Zur Tiefbohrtechnologie von Walter Titex gehören nicht nur die Tieflochbohrer aus Vollhartmetall, sondern auch spezielle Pilotwerkzeuge (siehe Abschnitt „Werkzeuge – VHM – Tieflochbohrer“, Seite 26). Gegenüber einem „konventionellen“ Hartmetallbohrer bieten die Walter Titex Pilotbohrer folgende Vorteile:

- höhere Stabilität
- auf den Anwendungsfall abgestimmte Spitzenwinkel
- auf den Anwendungsfall abgestimmte Durchmessertoleranz
- spezielle konische Ausführung

Mit diesen Eigenschaften ergeben sich folgende Vorteile

- noch bessere Prozesssicherheit
- weiter optimierte Bohrungsqualität
- deutlich bessere Standzeit der Tieflochbohrer durch Schutz der Schneiddecken und „weiches“ Anbohren der Tieflochbohrer (siehe Bild)

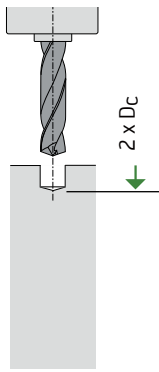


Technologie – Anwendung – Tieflochbohren

Anwendungsstrategie bis $35 \times D_c$ – mit Fase

Pilotieren Nr. 1:
 mit Innenkühlung
 10 - 20 bar
on

2 x D_c
A6181TFT
A7191TFT

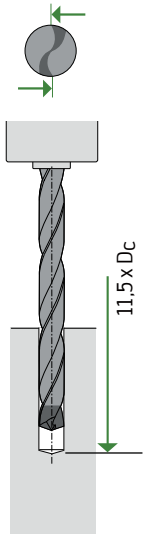


2 x D_c

1

Einfahren:
 mit Innenkühlung
off

XD Technologie
XD35-70



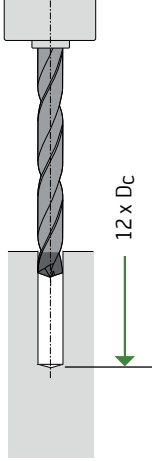
11,5 x D_c

einfahren 0 $\text{min}^{-1}/\text{rpm}$ – $v_f = 1000 \text{ mm}/\text{min}$
 → 11,5 x D_c Schneidendeckel horizontal

4

Pilotieren Nr. 2:
 mit Innenkühlung
 10 - 20 bar
on

12 x D_c
A6589DPP



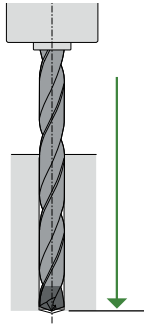
12 x D_c

0 $\text{min}^{-1}/\text{rpm}$ – $v_f = 1000 \text{ mm}/\text{min}$
 → 1,5 x D_c dann 100%TEC

2

Tieflochbohren:
 mit Innenkühlung
 min. 20 bar
 empfohlen 40 bar
on

XD Technologie
XD35-70

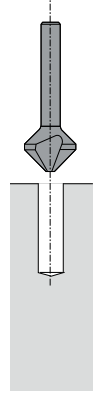


ohne Lüften
 $v_c = 100\%$, $v_f = 100\%$

5

Anfassen:
 mit Außenkühlung
on

E6819TIN oder
E6618

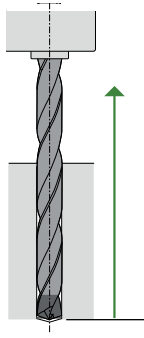


Fase 90° oder 60° ; Fase- $\emptyset > 10 - 15\%$ als Nenn- \emptyset

3

Ausfahren:
 mit Innenkühlung
on

XD Technologie
XD35-70



n: max. 100 $\text{min}^{-1}/\text{rpm}$; Reduzierter Eigang 30%

6

Technologie – Anwendung – Tieflochbohren

Anwendungsstrategie bis $35 \times D_c$ – ohne Fase

Pilotieren Nr. 1:
 mit Innenkühlung
 10 - 20 bar
on

2 x D_c
 A6181TFT
 A7191TFT

2 x D_c

1

Einfahren:
 mit Innenkühlung
off

XD Technologie
 XD35-70

11,5 x D_c

weiterfahren mit Rechtsdrehung
 n: max. 100 $\text{min}^{-1}/\text{rpm}$ → 11,5 x D_c $v_f = 1000 \text{ mm}/\text{min}$

4

Pilotieren Nr. 2:
 mit Innenkühlung
 10 - 20 bar
on

12 x D_c
 A6589DPPP

12 x D_c

0 $\text{min}^{-1}/\text{rpm}$ – $v_f = 1000 \text{ mm}/\text{min}$
 → 1,5 x D_c dann 100%TEC

2

Tieflochbohren:
 mit Innenkühlung
 min. 20 bar
 empfohlen 40 bar
on

XD Technologie
 XD35-70

ohne Lüften
 $v_c = 100 \%$, $v_f = 100 \%$

5

Einfahren:
 mit Innenkühlung
 10 - 20 bar
off

XD35-70

2 x D_c

einfahren mit Linksdrehung; n: max 100 $\text{min}^{-1}/\text{rpm}$
 → 2 x D_c $v_f = 1000 \text{ mm}/\text{min}$

3

Ausfahren:
 mit Innenkühlung
off

XD Technologie
 XD35-70

n: max. 100 $\text{min}^{-1}/\text{rpm}$; Reduzierter Eilgang 30 %

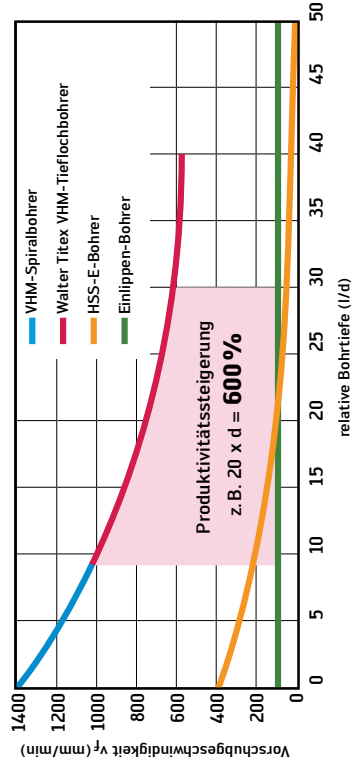
6

Technologie – Anwendung – Tieflochbohren VHM zu Einlippenbohrer

TIEFLOCHBOHRER AUS VOLLHARTMETALL IM VERGLEICH ZU EINLIPPENBOHRER

Die Bearbeitung tiefer Bohrungen mit Einlippenbohrern (ELB) ist ein etabliertes und prozesssicheres Verfahren.

In vielen Anwendungsfällen können diese Werkzeuge durch Tieflochbohrer aus Vollhartmetall ersetzt werden. Dabei sind enorme Zuwächse in der Bearbeitungsgeschwindigkeit und damit in der Produktivität möglich, da mit spiralisierten VHM-Bohrern teilweise deutlich höhere Eindringgeschwindigkeiten erreicht werden können (siehe Bild).



Neben den Vorteilen in der Produktivität ergeben sich durch den Einsatz von

Walter Titex Tieflochbohrern aus Vollhartmetall zusätzlich folgende positive Auswirkungen auf die Produktion von Bauteilen / Komponenten mit tiefen Bohrungen:

- Prozesskettenverkürzung
- Komplettbearbeitung in einer Aufspannung
- Wegfall von Auswärtsvergabe
- kürzere Durchlaufzeiten
- hohe Flexibilität
- einfache Handhabung
- im Einsatz mit normaler Emulsion vergleichbare Bohrungsqualität wie mit ELB erreichbar (Oberflächenqualität und Bohrungsverlauf).
- keine besonderen Anforderungen an den Kühlschmierstoff
- keine besonderen Anforderungen an den Kühlmitteldruck
- wegen geringem erforderlichen Kühlmitteldruck keine Kapselung des Arbeitsraumes notwendig
- keine Investitionskosten für Tiefbohrmaschine
- keine Kosten für Anbohrbuchsen, Lünettenbuchsen und Dichtscheiben
- keine Probleme mit Querbohrungen



Kurbelwellenbearbeitung mit A6994TFP

MIKROBOHRER AUS VOLLHARTMETALL VON WALTER TITEX

Walter Titex bietet ein umfangreiches Sortiment an Bohrwerkzeugen für die Mikrobearbeitung. Im Bereich der Hochleistungswerkzeuge aus Vollhartmetall beginnt das Programm bei einem Durchmesser von 0,5 mm ohne und bei 0,75 mm mit innerer Kühlmittelzuführung (siehe Abschnitt „Werkzeuge – VHM – Mikrobearbeitung“). Der Bereich der Mikrowerkzeuge endet bei einem Durchmesser von 2,99 mm.

Das Sortiment umfasst innen- und außengekühlte Werkzeuge. Mit dem Katalogprogramm können Bohrtiefen von bis zu 25 x Dc erreicht werden. Selbst mit dem außengekühlten Werkzeugen vom Typ Alpha® 2 Plus Micro sind Bohrtiefen bis zu 8 x Dc in vielen Werkstoffen ohne Lüften realisierbar.

Die Baumaße der Werkzeuge sind nach Walter Titex Norm auf die besonderen Bedingungen beim Bohren kleiner Durchmesser angepasst. Ein verlängerter Schaft sorgt dafür, dass das Werkzeug im Einsatz nicht vom Spannmittel verdeckt wird (optische Kontrolle). Weiterhin können damit eventuell vorhandene Störkanten umgangen werden.

Hochleistungswerkzeuge aus Hartmetall für kleine Durchmesser gibt es sowohl in der etablierten Alpha® – als auch in der noch jungen X-treme Bohrerfamilie (siehe Abschnitt „Werkzeuge – VHM – Mikrobearbeitung“, ab Seite 27).

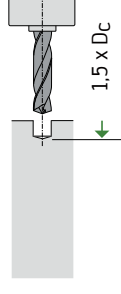
Beim Einsatz von Mikrobohrern aus Hartmetall sollten folgende Punkte beachtet werden:

- das Kühlmittel muss gefiltert werden (Filtergröße < 20 µm, typische Größe 5 µm)
- ein Kühlmitteldruck von 20 bar ist ausreichend, höhere Drücke sind möglich
- wegen kleiner Durchflussmengen ist bei den Kühlmittelpumpen auf Überhitzungsgefahr zu achten
- Öl oder Emulsion als Kühlmittel
- die Werkstückoberflächen sollten möglichst glatt sein, Riefen führen zu erhöhten Seitenkräften (Gefahr von Werkzeugbruch oder schnellem Verschleiß)
- Einsatz mit Hydrodehn- oder Schrumpfaufnahme empfohlen
- beim Bohren tiefer Löcher sollte unbedingt die Anwendungsstrategie befolgt werden (siehe gegenüberliegende Seite) und das passende Pilotwerkzeug X-treme Pilot 150 eingesetzt werden (Typ A6181AML).

MIKROBOHRER AUS HSS VON WALTER TITEX

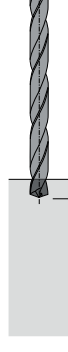
Neben den Vollhartmetallbohrern bietet Walter Titex ein sehr umfangreiches Programm an HSS-Bohrwerkzeugen für kleine Durchmesser. Das HSS-Programm beinhaltet dabei noch deutlich kleinere Abmessungen und startet bei einem Schneidendurchmesser von 0,05 mm. Auch die im Abschnitt „Werkzeuge – HSS“ (ab Seite 52) beschriebenen Hochleistungsbohrer vom Typ UFL® und VA-Inox gibt es mit Durchmessern ab 1,0 mm, bzw. 2,0 mm aufwärts.

Plotieren: mit Innenkühlung 16 x Dc A6181AML 10 - 30 bar on



1

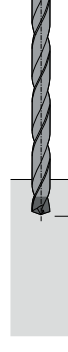
Einfahren: mit Innenkühlung 10 - 30 bar off



max. rpm = 500 1/min!

2

Tieflochbohren – mit Innenkühlung 10 - 30 bar on

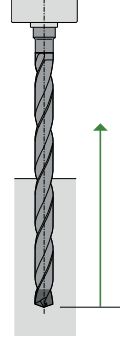


ohne Lüften

vc = 100 %, vf = 100 % → dann 100 % TEC

3

Ausfahren: mit Innenkühlung 10 - 30 bar off



max. rpm = 500 1/min!

4

Technologie – Anwendung – Anwendungsbeispiele

X-treme Plus

Werkzeug	A3389DPL
Typ	X-treme Plus
Durchmesser	11,8 mm
Bohrtiefe	3,4 x Dc



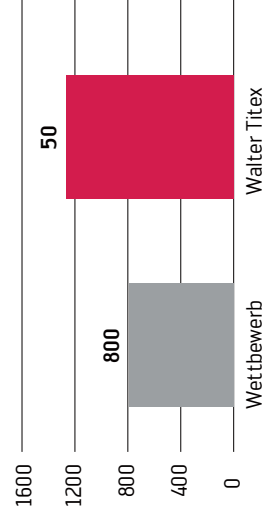
Werkstück	
Bezeichnung	Träger
Material	X4CrNi18-12
Kennwert	1.4303
Lochtyp	Grundloch

Schnittdaten	Wettbewerb	Walter Titex
vc in m/min	60	93
fz in mm	0,2	0,35
vf in mm/min	324	624
Bohrtiefe in mm	40	40

KUNDENNUTZEN

- Kosteneinsparung von 39 % (Produktivität)
- freie Maschinenkapazität
- geringere Werkzeugkosten durch größere Standmenge

Standmenge in Bohrungen



Werkzeug	A3389DPL
Typ	X-treme Plus
Durchmesser	13 mm
Bohrtiefe	4,9 x Dc



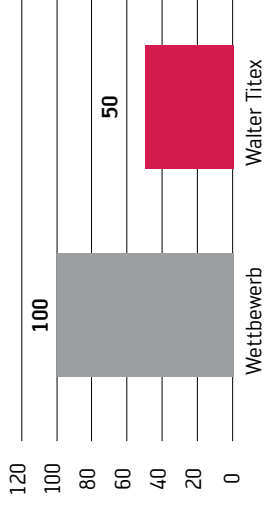
Werkstück	
Bezeichnung	Klemme
Material	X38CrMoV12
Kennwert	1.2343
Lochtyp	Grundloch

Schnittdaten	Wettbewerb	Walter Titex
vc in m/min	70	70
fz in mm	0,09	0,23
vf in mm/min	146	394
Bohrtiefe in mm	63	63

KUNDENNUTZEN

- Kosteneinsparung von 50 % (Produktivität)
- freie Maschinenkapazität
- geringere Werkzeugkosten durch größere Standmenge

Kosten in %



X-treme DM25

X-treme CI

Werkzeug	A6889AMP
Typ	X-treme DM25
Durchmesser	2,5 mm
Bohrtiefe	23 x Dc

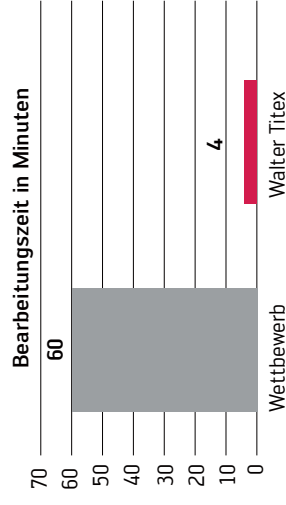


Werkstück	
Bezeichnung	Kunststoffspritzdüse
Material	M340
Kennwert	53-58 HRC
Lochtyp	Durchgangsloch

Schnittdaten	Wettbewerb (HSS-E)	Walter Titex
vc in m/min	7	40
fz in mm	0,025	0,04
vf in mm/min	23	204
Bohrtiefe in mm	57	57

KUNDENNUTZEN

- enorme Reduzierung der Bearbeitungszeit (Produktivität)
- sehr gute Oberflächengüte
- höhere Standzeit
- hohe Fluchtungsgenauigkeit



Werkzeug	A3382XPL
Typ	X-treme CI
Durchmesser	15 mm
Bohrtiefe	1,1 x Dc

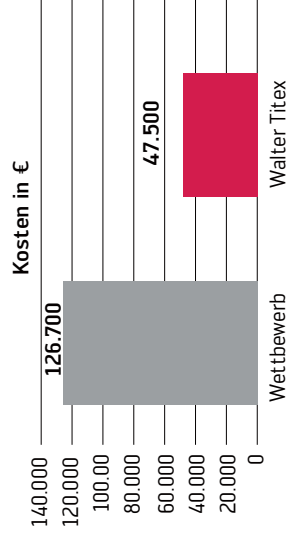


Werkstück	
Bezeichnung	Vorderachse
Material	GGG 50
Kennwert	
Lochtyp	Durchgangsloch

Schnittdaten	Wettbewerb (HSS-E)	Walter Titex
vc in m/min	100	180
fz in mm	0,3	0,6
vf in mm/min	637	2293
Bohrtiefe in mm	16,5	16,5

KUNDENNUTZEN

- enorme Reduzierung der Bearbeitungskosten um ca. 80.000 € (- 62%)
- freie Maschinenkapazität
- geringere Werkzeugkosten durch größere Standmenge



Technologie – Anwendung – Werkzeugaufbereitung Walter Reconditioning-Service

WALTER TITEX- UND WALTER PROTOTYP FRÄS- UND BOHRWERKZEUGE IN ORIGINAL-QUALITÄT.

Der Reconditioning-Service für Walter Titex und Walter Prototyp Werkzeuge leistet einen wesentlichen Beitrag zur Senkung Ihrer Produktionskosten. Denn einerseits bekommen Sie neuwertige Werkzeuge zu ca. einem Drittel des Neupreises. Andererseits sparen Sie bei dreimaligem Nachschleifen rund 50 % der Werkzeugkosten – speziell bei hochwertigen Hightech-Werkzeugen.

Das bedeutet:

- 100 % Original-Qualität
- 50 % weniger Kosten.



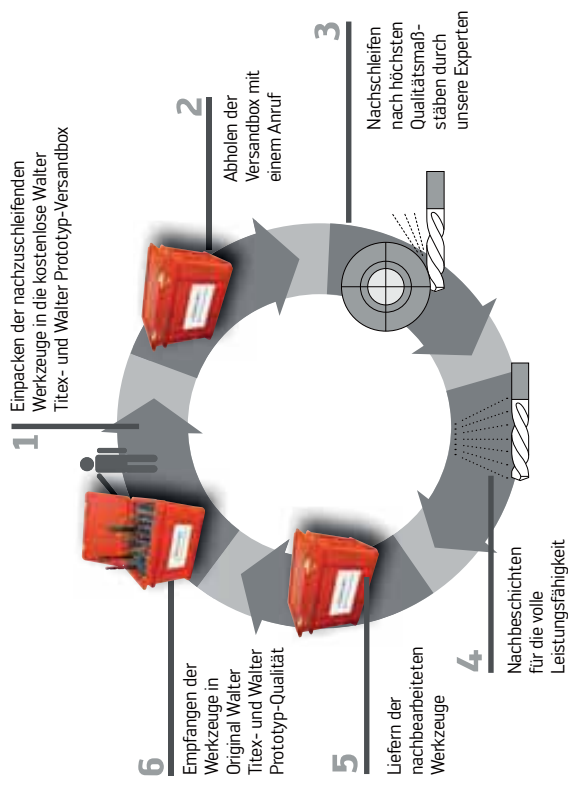
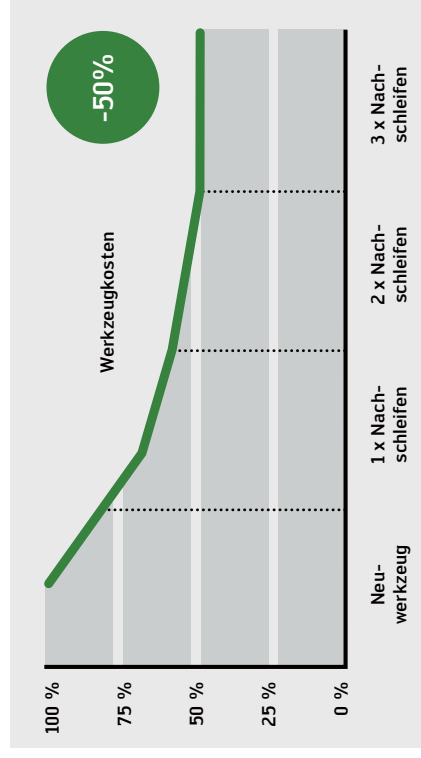
BESTE QUALITÄT, EINFACHE ABWICKLUNG UND TERMINGERECHTE LIEFERUNG.

Mit dem Reconditioning-Service sparen Sie Kosten und Zeit und schonen die Ressourcen. In der Praxis sieht das so aus: Sie entscheiden, welche Werkzeuge nachgeschliffen werden müssen und stecken sie in unsere „Redbox“; wir lassen diese abholen und liefern Ihnen ein paar Tage später Ihre Werkzeuge in Original-Qualität frei Haus.

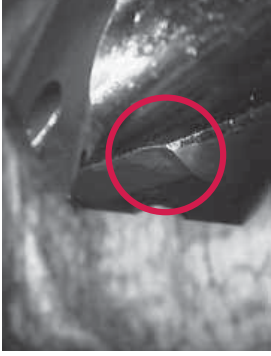
UNSER LIEFERSERVICE

- einfache Abwicklung mit standardisiertem Lieferschein und Barcode-Aufkleber
- Nachschliff / Wiederbeschichtung von Katalogwerkzeugen mit Original-Geometrie und -Beschichtung
- nachschleifen von Sonderwerkzeugen nach Zeichnung (Preis auf Anfrage)

NACHSCHLEIFEN UND WIEDERBESCHICHTEN RECHNET SICH:



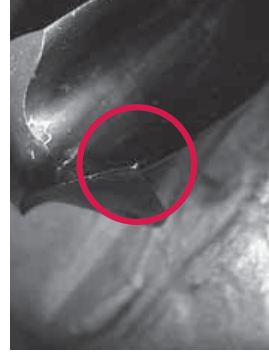
OPTIMALER ZEITPUNKT ZUM NACHSCHLEIFEN



Werkzeug im letzten Moment gestoppt
Ausfall der Schneidecke steht unmittelbar bevor, nachfolgend kommt es zur Gefährdung der Bauteile



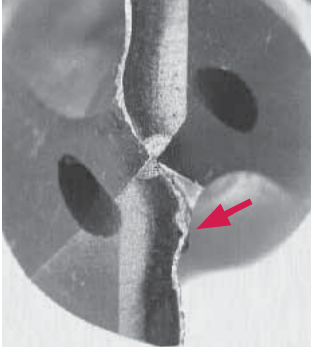
Zustand kurz vor Ende der Standzeit
Bauteile gefährdet



Optimaler Zeitpunkt
Werkzeugaufbereitung ist mehrfach möglich



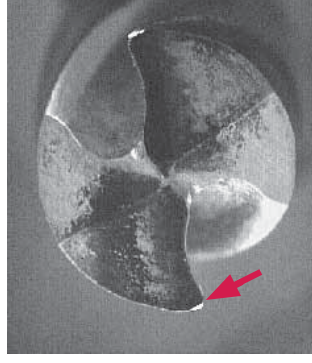
QUERSCHNEIDENVERSCHLEISS



Maßnahme
– zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges
– ca. 0,3 - 0,5 mm je nach Verschleiß

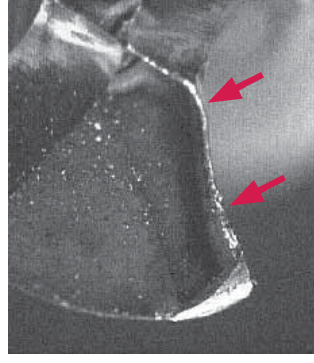
SCHNEIDECKENVERSCHLEISS



Maßnahme
– zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges
– ca. 0,3 - 0,5 mm je nach Verschleiß

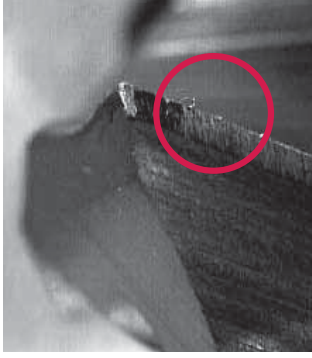
GROSSER VERSCHLEISS AN HAUPTSCHNEIDE UND SCHNEIDECKE



Maßnahme
– das Werkzeug früher von der Maschine nehmen
– zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges
– ca. 1,0 mm unterhalb des Fasenverschleißes

VERSCHLEISS AN DEN FASEN



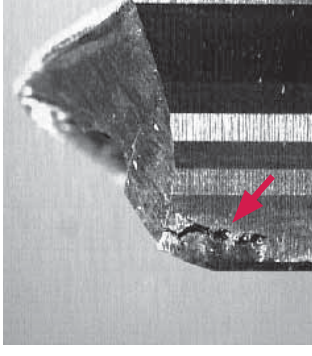
Maßnahme

- das Werkzeug früher von der Maschine nehmen
- die Fase ist verformt
- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges

- abhängig von der Beschädigung der Fasen

EXTREME MATERIALAUFSCHEISSUNGEN UND AUSBRUCH



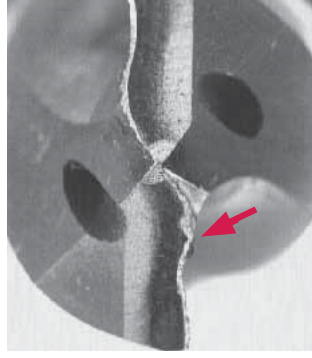
Maßnahme

- Aufschweißungen entfernen
- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges

- ca. 0,3 - 0,5 mm je nach Verschleiß

VERSCHLEISS AN DER QUER- UND HAUPTSCHNEIDE



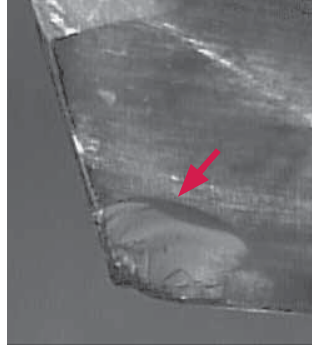
Maßnahme

- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges

- 0,5 mm unter der Schneidecke

AUSBRUCH DER ECKEN AN DER HAUPTSCHNEIDE



Maßnahme

- kürzen des Werkzeuges und Schleifen einer neuen Spitze
- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges

- mindestens 1 mm unter Ausbruch

RISSE / AUSBRÜCHE AN DER FASE



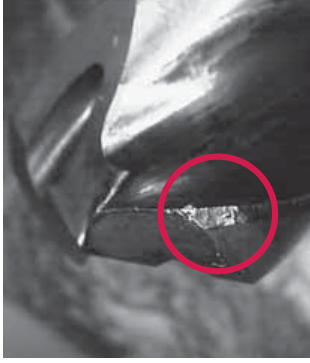
Maßnahme

- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges

- Schleifen einer neuen Spitze

AUSBRÜCHE AN DEN SCHNEIDECKEN



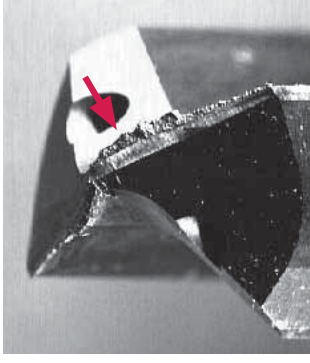
Maßnahme

- das Werkzeug früher von der Maschine nehmen
- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges

- 1,0 mm unterhalb des Ausbruchs

AUFSCHEISSUNGEN AN DER HAUPTSCHNEIDE MIT BESCHÄDIGUNGEN



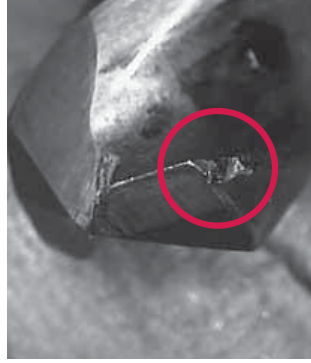
Maßnahme

- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges

- Anschliff erneuern, Verkürzung ca. 0,3 - 0,5 mm je nach Verschleiß

AUSBRÜCHE AN DER FASE



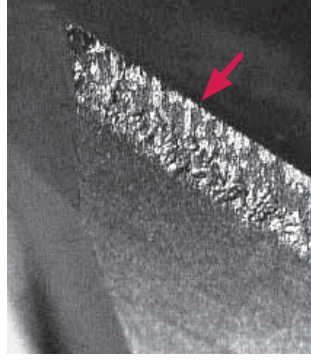
Maßnahme

- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges

- zurücksetzen der Spitze bis Beschädigung vollständig entfernt ist

AUFSCHEISSUNGEN AN DER FASE MIT BESCHÄDIGUNGEN



Maßnahme

- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeuges

- kürzen und Wiederaufbereiten des Werkzeuges

Technologie – Anwendung

Probleme – Ursachen – Lösungen

AUSGEBROCHENE SCHNEIDECKEN



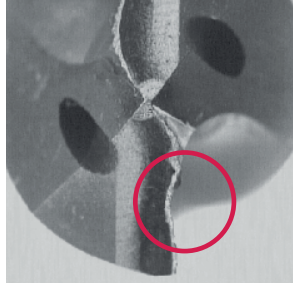
- Zu hoher Eckenverschleiß, dadurch Eckenausbruch
 - rechtzeitig aufbereiten
- Werkstück federt auf beim Durchbohren, Werkzeug hakt dadurch ein
 - Vorschub beim Durchbohren verringern (-50%)
- Schräger Austritt beim Durchbohren, dadurch Schmittunterbrechung
 - Vorschub beim Durchbohren verringern (-50%)
- Durchbohren einer Querbohrung, dadurch Schmittunterbrechung
 - Vorschub beim Durchbohren der Querbohrung verringern (-50% ... -70%)
- Zentrierung mit zu kleinem Spitzwinkel, Werkzeug bohrt dadurch mit Ecken zuerst an
 - Vorzentrieren mit Spitzwinkel > Spitzwinkel des Bohrers
- Schneidenecken mechanisch überlastet
 - Vorschub reduzieren
- Werkstoff hat harte Oberfläche
 - Vorschub und Schnittgeschwindigkeit beim Anbohren (und ggfs. beim Ausbohren, wenn beidseitig hart) reduzieren (jeweils -50%)
- Werkstoff zu hart
 - spezielles Werkzeug für harte/gehärtete Werkstoffe verwenden

ZERSTÖRTE SCHNEIDECKEN



- zu hoher Eckenverschleiß
 - rechtzeitig aufbereiten
- Schneidenecken überhitzt
 - Schnittgeschwindigkeit reduzieren

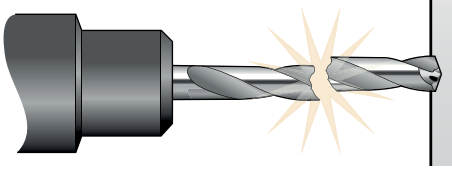
ZERSTÖRTER ZENTRUMSBEREICH



- zu hoher Zentrumsverschleiß, dadurch Ausbruch im Zentrum
 - rechtzeitig aufbereiten
- Spitze mechanisch überlastet
 - Vorschub reduzieren
- Werkstoff hat harte Oberfläche
 - Vorschub und Schnittgeschwindigkeit beim Anbohren reduzieren (jeweils -50%)
- Werkstoff zu hart
 - spezielles Werkzeug für harte/gehärtete Werkstoffe verwenden

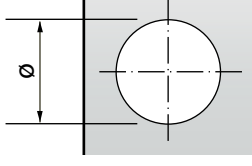
Technologie – Anwendung Probleme – Ursachen – Lösungen

BOHRERBRUCH



- zu hoher Verschleiß, dadurch Überlastungsbruch
 - rechtzeitig aufbereiten
- Spänestau
 - Überprüfen, ob Nutenlänge mindestens gleich Bohrtiefe $+1,5 \times d$
 - Bohrer mit verbesserter Spanförderung verwenden
- Bohrer verläuft beim Anbohren (z. B. weil Bohrer zu lang, Anbohrerfläche nicht eben, Anbohrerfläche geneigt)
 - zentrieren oder pilotieren
- Auf Drehmaschinen: Fluchtungsfehler zwischen Drehachse und Bohrerachse
 - statt VHM-Werkzeug Bohrer aus HSS(-E) oder mit Stahlschaft verwenden
- Werkstück nicht stabil gespannt
 - Werkstückspannung verbessern

BOHRUNG ZU GROSS



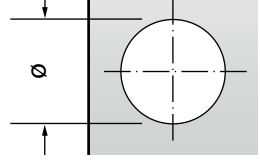
- zu hoher Zentrumsverschleiß oder ungleichmäßiger Verschleiß
 - rechtzeitig aufbereiten
- Bohrer verläuft beim Anbohren (z. B. weil Bohrer zu lang, Anbohrerfläche nicht eben, Anbohrerfläche geneigt)
 - anzentrieren
- Rundlauffehler des Spannftutters oder der Maschinenspindel
 - Hydrodehnspannfutter oder Schrumpffutter verwenden
 - Maschinenspindel überprüfen und instandsetzen
- Werkstück nicht stabil gespannt
 - Werkstückspannung verbessern

AUSBRÜCHE AN RUNDFASEN



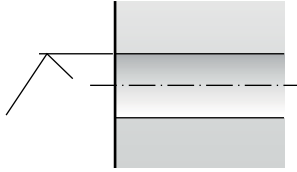
- Handlingsfehler
 - Werkzeuge in Originalverpackung aufbewahren
 - Berührung / Aneinanderschlagen von Werkzeugen vermeiden

BOHRUNG ZU ENG



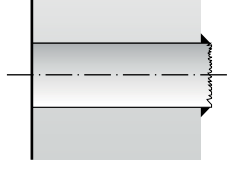
- zu hoher Rundfasen- bzw. Eckenverschleiß
 - rechtzeitig aufbereiten
- Bohrung unrund
 - Schnittgeschwindigkeit reduzieren

BOHRUNGSOBERFLÄCHE SCHLECHT



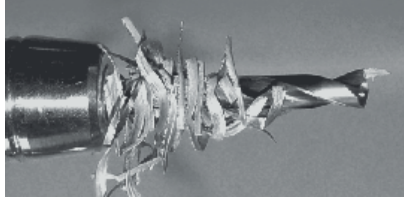
- zu hoher Verschleiß an Schneidenecke oder Rundfasen
 - rechtzeitig aufbereiten
- Spänestau
 - überprüfen, ob Nutenlänge mindestens gleich Bohrtiefe $+1,5 \times d$
 - Bohrer mit verbesserter Spanförderung verwenden

GRAT AM BOHRUNGSAUSTRITT



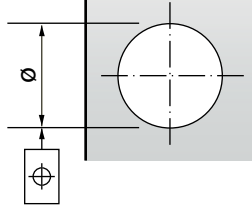
- zu hoher Verschleiß an der Schneidenecke
 - rechtzeitig aufbereiten

SPANBILDUNG SCHLECHT



- zu hoher Verschleiß an Hauptschneide, dadurch veränderte Spanbildung
 - rechtzeitig aufbereiten
- Späne zu dünn da Vorschub zu gering
 - Vorschub erhöhen
- Kühlung zu gering, dadurch Späne zu heiß
 - Innenkühlung statt Außenkühlung anwenden
 - Druck der Innenkühlung erhöhen
 - ggf. Vorschubunterbrechungen programmieren

EINTRITTSPOSITION AUSSER TOLERANZ



- zu hoher Zentrumsverschleiß
 - rechtzeitig aufbereiten
- Bohrer verläuft beim Anbohren (z. B. weil Bohrer zu lang, Anbohrerfläche nicht eben, Anbohrerfläche geneigt)
 - anzentrieren

Sonderwerkzeuge CATdesign und Walter Xpress

WOFÜR STEHEN CATDESIGN UND WALTER XPRESS?

Walter Xpress ist ein schneller Bestell- und Lieferservice von Walter für Walter Titex Sonderwerkzeuge. Walter Xpress deckt ein definiertes Spektrum von Sonderwerkzeugen ab. Für diese Werkzeuge garantieren wir eine sehr **kurze Lieferzeit von maximal 2 Wochen** ab Auftragsingang.

Sehr aufwendige Sonderlösungen werden über CATdesign abgebildet. CATdesign bietet noch weitergehende Möglichkeiten zur Auslegung von Sonderwerkzeugen. Die Lieferzeiten werden für diesen Service individuell bestimmt.

WAS IST MIT WALTER XPRESS MÖGLICH?

- Bohrwerkzeuge aus Hartmetall, z. B. die Typen X-treme
- X-treme Plus (+1 Woche), XD Technologie, XD-Pilot, usw.
- spiralisierte und geradegenutete Werkzeuge
- Losgrößen von 3 bis 50 Stück
- Durchmesser von 3 bis 20 mm
- Bohrtiefen bis 35 x Dc
- Stufenwerkzeuge mit bis zu 2 Stufen
- Beschichtungen, wie TiN, TiAlN, TiCN, TiSiN, usw.

WIE FUNKTIONIERT ES?

- nutzen Sie unsere speziellen Formulare zur Definition ihrer Sonderwerkzeuge
 - die Formulare erhalten Sie von ihrem Ansprechpartner/in im Innen- oder Außendienst
 - weitere Informationen und Formulare finden Sie auch unter www.walter-tools.com
- Alpha® Jet Stufenbohrer mit
180° Spitzenschliff „Form E“ Plus**

BEISPIELE FÜR WALTER XPRESS SONDERWERKZEUGE



Stufenbohrer in gedrahter Ausführung



X-treme Plus



X-treme DH, Alpha® 4 XD Technologie



X-treme Pilot 180, Pilotbohrer XD Technologie

IHRE VORTEILE

- Kosteneinsparung durch verringerte Lagerhaltung
- mehr Flexibilität durch 2 Wochen Lieferzeit für Walter Xpress Service
- schnelle Rückmeldung durch Angebote innerhalb von 24 Stunden
- einfache Anwendung durch Schmittangaben
- Reduzierung der Fehler in der Werkzeugauslegung, da erst bestellt werden muss, wenn das zu bearbeitende Bauteil definiert ist
- alle Walter Xpress und CATdesign Werkzeuge werden in bewährter Walter Titex Qualität in Deutschland produziert

Drehzahl

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_f \cdot \pi} \quad [\text{min}^{-1}]$$

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{d_f \cdot \pi \cdot n}{1000} \quad [\text{m/min}]^*$$

Vorschub pro Umdrehung

$$f = f_z \cdot Z \quad [\text{mm}]$$

Vorschubgeschwindigkeit

$$v_f = f \cdot n \quad [\text{mm/min}]$$

Zeitspanvolumen

$$Q = \frac{v_f \cdot \pi \cdot d_f^2}{1000} \quad [\text{cm}^3/\text{min}]$$



* $v_c = 0!$
(im Bohrerzentrum)

Zugfestigkeit Rm in N/mm ²	Brinellhärte HB	Rockwellhärte HRC	Vickershärte HV	PSI
150	50		50	22
200	60		60	29
250	80		80	37
300	90		95	43
350	100		110	50
400	120		125	58
450	130		140	66
500	150		155	73
550	165		170	79
600	175		185	85
650	190		200	92
700	200		220	98
750	215		235	105
800	230	22	250	112
850	250	25	265	120
900	270	27	280	128
950	280	29	295	135
1000	300	31	310	143
1050	310	33	325	150
1100	320	34	340	158
1150	340	36	360	164
1200	350	38	375	170
1250	370	40	390	177
1300	380	41	405	185
1350	400	43	420	192
1400	410	44	435	200
1450	430	45	450	207
1500	440	46	465	214
1550	450	48	480	221
1600	470	49	495	228
		51	530	247
		53	560	265
		55	595	283
		57	635	
		59	680	
		61	720	
		63	770	
		64	800	
		65	830	
		66	870	
		67	900	
		68	940	
		69	980	

Formeln und Tabellen Kerndurchmesser Gewindebohren

M Metrisches ISO Regelgewinde

Kurzzeichen (DIN 13)	Innengewindekern-Ø (mm)		Bohrer-Ø (mm)
	min	6H max	
M 2	1,567	1,679	1,60
M 2,5	2,013	2,138	2,05
M 3	2,459	2,599	2,50
M 4	3,242	3,422	3,30
M 5	4,134	4,334	4,20
M 6	4,917	5,153	5,00
M 8	6,647	6,912	6,80
M 10	8,376	8,676	8,50
M 12	10,106	10,441	10,20
M 14	11,835	12,210	12,00
M 16	13,835	14,210	14,00
M 18	15,294	15,744	15,50
M 20	17,294	17,744	17,50
M 24	20,752	21,252	21,00
M 27	23,752	24,252	24,00
M 30	26,211	26,771	26,50
M 36	31,670	32,270	32,00
M 42	37,129	37,799	37,50

MF Metrisches ISO Feingewinde

Kurzzeichen (DIN 13)	Innengewindekern-Ø (mm)		Bohrer-Ø (mm)
	min	6H max	
M 6 x 0,75	5,188	5,378	5,25
M 8 x 1	6,917	7,153	7,00
M 10 x 1	8,917	9,153	9,00
M 10 x 1,25	8,647	8,912	8,75
M 12 x 1	10,917	11,153	11,00
M 12 x 1,25	10,647	10,912	10,75
M 12 x 1,5	10,376	10,676	10,50
M 14 x 1,5	12,376	12,676	12,50
M 16 x 1,5	14,376	14,676	14,50
M 18 x 1,5	16,376	16,676	16,50
M 20 x 1,5	18,376	18,676	18,50
M 22 x 1,5	20,376	20,676	20,50

UNC Unified Coarse Gewinde

Kurzzeichen (ASME B 1.1)	Innengewindekern-Ø (mm)		Bohrer-Ø (mm)
	min	2B max	
Nr. 2-56	1,694	1,872	1,85
Nr. 4-40	2,156	2,385	2,35
Nr. 6-32	2,642	2,896	2,85
Nr. 8-32	3,302	3,531	3,50
Nr. 10-24	3,683	3,962	3,90
$\frac{1}{4}$ -20	4,976	5,268	5,10
$\frac{5}{16}$ -18	6,411	6,734	6,60
$\frac{3}{8}$ -16	7,805	8,164	8,00
$\frac{1}{2}$ -13	10,584	11,013	10,80
$\frac{5}{8}$ -11	13,376	13,868	13,50
$\frac{3}{4}$ -10	16,299	16,833	16,50

UNF Unified Fine Gewinde

Kurzzeichen (ASME B 1.1)	Innengewindekern-Ø (mm)		Bohrer-Ø (mm)
	min	2B max	
Nr. 4-48	2,271	2,459	2,40
Nr. 6-40	2,819	3,023	2,95
Nr. 8-36	3,404	3,607	3,50
Nr. 10-32	3,962	4,166	4,10
$\frac{1}{4}$ -28	5,367	5,580	5,50
$\frac{5}{16}$ -24	6,792	7,038	6,90
$\frac{3}{8}$ -24	8,379	8,626	8,50
$\frac{1}{2}$ -20	11,326	11,618	11,50
$\frac{5}{8}$ -18	14,348	14,671	14,50

G Rohrgewinde

Kurzzeichen (DIN EN ISO 228)	Innengewindekern-Ø (mm)		Bohrer-Ø (mm)
	min	max	
G $\frac{1}{8}$	8,566	8,848	8,80
G $\frac{1}{4}$	11,445	11,890	11,80
G $\frac{3}{8}$	14,950	15,395	15,25
G $\frac{1}{2}$	18,632	19,173	19,00
G $\frac{5}{8}$	20,588	21,129	21,00
G $\frac{3}{4}$	24,118	24,659	24,50
G 1	30,292	30,932	30,75

M Metrisches ISO Regelgewinde

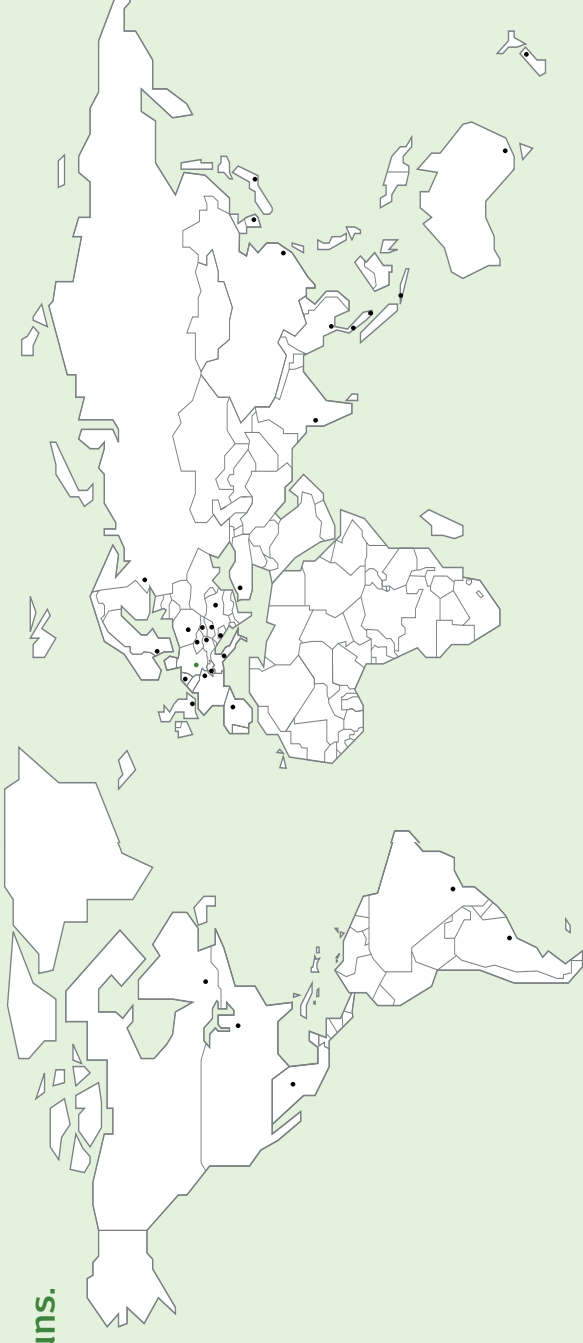
Kurzzeichen (DIN 13)	Innengewindekern-Ø (DIN 13-50) (mm)		Vorbohr-Ø (mm)
	min	7H max	
M 1,6	1,221	-	1,45
M 2	1,567	1,707	1,82
M 2,5	2,013	2,173	2,30
M 3	2,459	2,639	2,80
M 3,5	2,850	3,050	3,25
M 4	3,242	3,466	3,70
M 5	4,134	4,384	4,65
M 6	4,917	5,217	5,55
M 8	6,647	6,982	7,40
M 10	8,376	8,751	9,30
M 12	10,106	10,106	11,20
M 14	11,835	12,310	13,10
M 16	13,835	14,310	15,10

MF Metrisches ISO Feingewinde

Kurzzeichen (DIN 13)	Innengewindekern-Ø (DIN 13-50) (mm)		Vorbohr-Ø (mm)
	min	7H max	
M 6 x 0,75	5,188	5,424	5,65
M 8 x 1	6,917	7,217	7,55
M 10 x 1	8,917	9,217	9,55
M 12 x 1	10,917	11,217	11,55
M 12 x 1,5	10,376	10,751	11,30
M 14 x 1,5	12,376	12,751	13,30
M 16 x 1,5	14,376	14,751	15,30

Protodyn ECO plus Gewindeformer





HAUPTSITZ

Walter AG
Tübingen, Germany

EUROPA

Walter Deutschland GmbH
Frankfurt, Germany

Werner Schmitt
PKD-Werkzeug GmbH
Niefern-Öschelbronn, Germany

TDM Systems GmbH
Tübingen, Germany

Walter (Schweiz) AG
Solothurn, Switzerland

Walter Benelux N.V./S.A.
Zaventem, Belgium

Walter GB Ltd.
Bromsgrove, Great Britain

Walter Italia S.R.L.
Cadorego (CO), Italy

Walter France
Soultz-sous-Forêts, France

Walter Tools Iberica S.A.U.
El Prat de Llobregat, Spain

Walter Norden AB
Halmstad, Sweden

Walter CZ spol.sr.o.
Kurim, Czech Republic

Walter Polska sp.z.o.o.
Warszawa, Poland

Walter Hungária Kft.
Budapest, Hungary

Walter Austria GmbH
Wien, Austria

Walter Austria Ges.m.b.H
Filiala Romania

SC Montanwerke Walter SRL
Timisoara, Romania

**Montanwerke Walter GmbH -
Podružnica Trgovina Slovenija**
Miklavžna Dravškem Polju, Slovenia

Walter LLC
St. Petersburg, Russia

Walter Slowakei, o.z.
Nitra, Slovakia

**Walter Kesici Takimlar Sanayi ve
Ticaret Limited Sirketi**
Istanbul, Turkey

NORDAMERIKA

Walter USA, LLC
Waukesha (WI), USA

TDM Systems Inc.
Schaumburg (IL), USA

Walter Tools S.A. de C.V.
Saltillo Coahuila, Mexico

Walter Canada
Mississauga, Canada

SÜDAMERIKA

Walter do Brasil Ltda.
Sorocaba, Brazil

Walter Argentina S.A.
Capital Federal, Argentina

ASIATISCH-PAZIFISCHER RAUM

Walter Wuxi Co. Ltd.
Wuxi, Jiangsu, P.R. China

Walter AG Singapore Pte. Ltd.
Singapore

Walter Korea Ltd.
Ansan, Kyungki-do, Korea

Walter Tools India Pvt. Ltd.
Pune, India

Walter Tooling Japan KK
Nagoya, Japan

Walter (Thailand) Co. Ltd.
Bangkok, Thailand

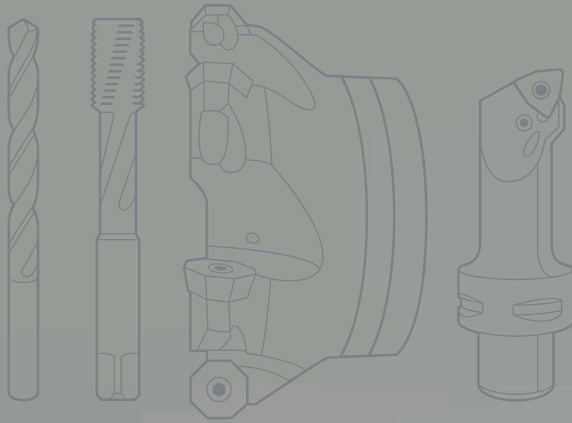
Walter Malaysia Sdn. Bhd.
Selangor, D. E., Malaysia

Walter Australia Pty. Ltd.
Victoria, Australia

Walter AG

Derendinger Straße 53, 72072 Tübingen
Postfach 2049, 72010 Tübingen
Deutschland

www.walter-tools.com



Walter Deutschland GmbH

Frankfurt, Deutschland
+49 (0) 69 78902-100, service.de@walter-tools.com

Walter (Schweiz) AG

Solothurn, Schweiz
+41 (0) 32 617 40 72, service.ch@walter-tools.com

Walter Austria GmbH

Wien, Österreich
+43 (1) 5127300-0, service.at@walter-tools.com
