

– DIE TECHNIK DES PROFITIERENS

Kompetenz im Vollhartmetall-Bohren



2 Allgemeine Einführung ins Thema

6 Programmübersicht

16 Produktinformationen

16 VHM-Bohrer

16 X-treme Step 90

18 X-treme ohne Innenkühlung

20 X-treme mit Innenkühlung

22 X-treme Plus

24 X-treme CI

26 X-treme Inox

28 X-treme M, DM8..30

30 X-treme Pilot Step 90

32 XD70 Technologie

34 Walter Select

36 Schnittdaten

56 Technologie

- 56 Das Werkzeug
 - 57 Bezeichnungen
 - 58 Schneidstoffe
 - 60 Oberflächenbehandlungen und Hartstoffbeschichtungen
 - 62 Werkzeugtypen
 - 70 Kühlmittelzuführung
 - 70 Schaftformen
 - 72 Spannmittel
- 74 Die Bohrung
 - 74 Bohrverfahren
 - 76 Oberflächenqualität
 - 77 Bohrungsgenauigkeit
 - 78 Bohrungsverlauf
 - 79 H7-Bohrung
- 80 Die Anwendung
 - 80 Kühlmittel / MMS / Trocken
 - 82 HSC/HPC-Bearbeitung
 - 85 Tieflochbohren – Pilotbohrung
 - 86 Bohrstrategie
 - 92 Tieflochbohren – VHM zu Einlippenbohrer
 - 93 Mikrobearbeitung
 - 94 Verschleiß
 - 100 Probleme – Ursachen – Lösungen

106 Formeln und Tabellen

- 106 Berechnungsformeln Bohren
- 107 Härtevergleichstabelle
- 108 Kerndurchmesser Gewindebohren
- 110 Kerndurchmesser Gewindeformen

Kompetenz im Vollhartmetall-Bohren

Das ist die Stärke der Marke **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 auf die Erfahrungen aus dem HSS-Bereich gestützt war **Walter Titex** in diesem Gebiet weltweit ein Vorreiter unter den 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, den hervorragenden Werkzeugen entsprechende Serviceleistungen zur Seite zu stellen, damit unsere Kunden noch größeren Nutzen für sich erzielen, seit 1890 nichts geändert.



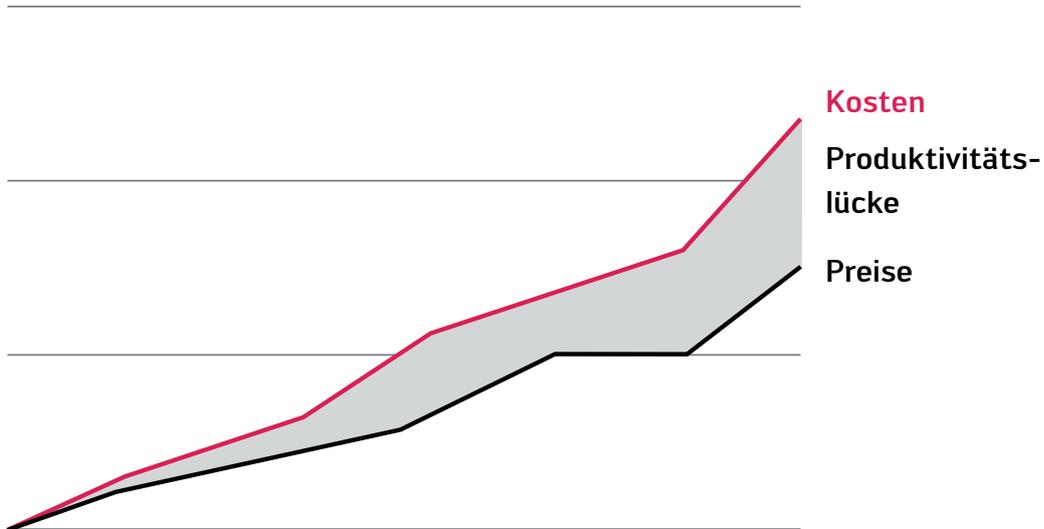
Wir haben für den Fall, dass Sie ausführlichere Produktinformationen wünschen, Seitenverweise innerhalb **dieses Handbuchs** (HB), auf den **Walter Gesamtkatalog 2012** (GK) und auf den **Walter Ergänzungskatalog 2013/2014** (EK) gemacht.



Produktivität – Produktivitätslücke – Kostenkuchen

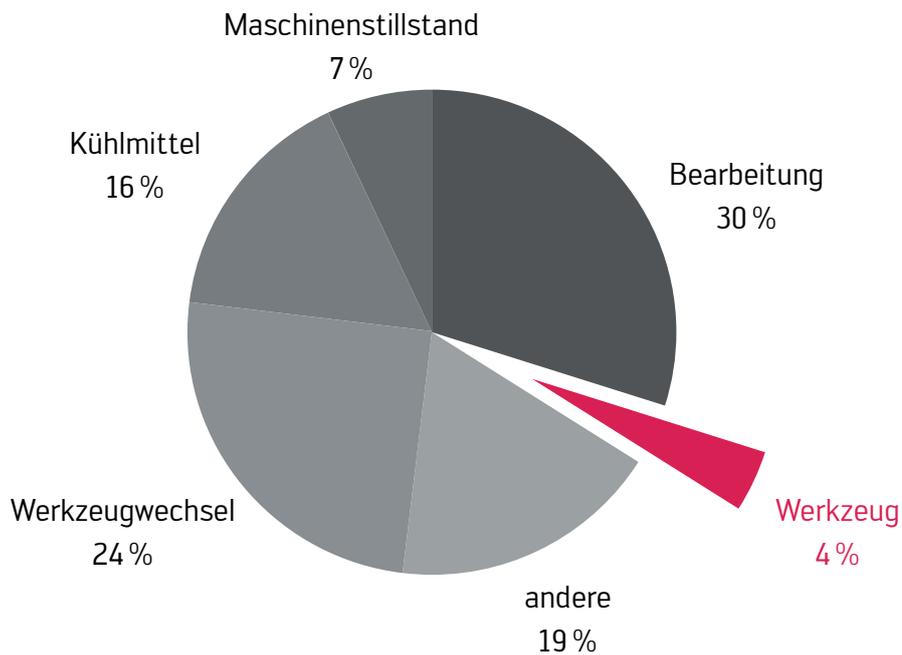
Die Produktivitätslücke

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.

$$\longrightarrow \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

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

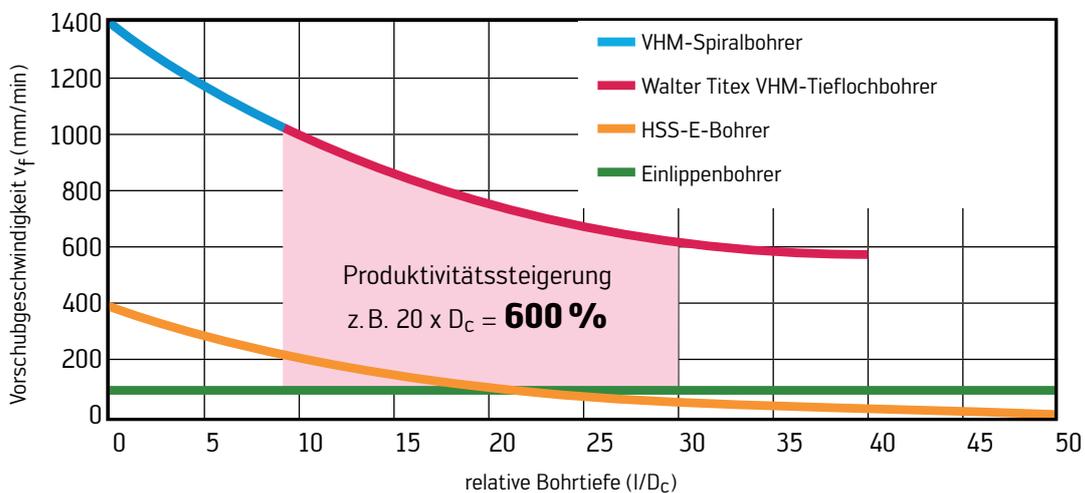
Beispiel 1:

Eine Werkzeugpreissenkung von 25 % würde nur eine Einsparung von 1 % der Gesamtfertigungskosten erbringen. Eine Erhöhung der Schnittdaten dagegen um z. B. 30 % verringert Ihre Gesamtfertigungskosten um 10 %.

$$\longrightarrow 1 : 10$$

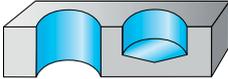
Beispiel 2:

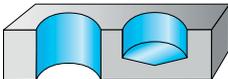
Erreichbare Produktivitätssteigerung durch den Einsatz von Walter Titex Tieflochbohrern aus Vollhartmetall.



Vollhartmetall-Bohrer mit Innenkühlung

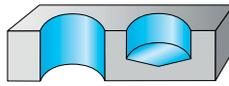
| | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|
| Bearbeitung |  | |  | |
| Bohrtiefe | 3 x D_c | | 3 x D_c | |
| Bezeichnung | K3299XPL | K3899XPL | A3289DPL | A3293TTP |
| Typ | X-treme Step 90 | X-treme Step 90 | X-treme Plus | X-treme Inox |
| Ø-Bereich | 3,30 – 14,00 | 3,30 – 14,00 | 3,00 – 20,00 | 3,00 – 20,00 |
| Schaft | DIN 6535 HA | DIN 6535 HE | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA |
| Seite | EK B-75 | EK B-77 | GK B 70 | EK B-30 |
| |  |  |  |  |

| | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|
| Bearbeitung |  | | | |
| Bohrtiefe | 5 x D_c | | | |
| Bezeichnung | A3382XPL | A3399XPL | A3999XPL | A3387 |
| Typ | X-treme CI | X-treme | X-treme | Alpha® Jet |
| Ø-Bereich | 3,00 – 20,00 | 3,00 – 25,00 | 3,00 – 25,00 | 4,00 – 20,00 |
| Schaft | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HE | DIN 6535 HA |
| Seite | GK B 81 | EK B-45 | EK B-62 | GK B 85 |
| |  |  |  |  |

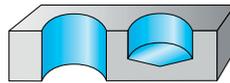
| | | | | |
|--------------------|--|---|---|---|
| Bearbeitung |  | | | |
| Bohrtiefe | 8 x D_c | | 12 x D_c | |
| Bezeichnung | A3486TIP | A3586TIP | A6589AMP | A6588TML |
| Typ | Alpha® 44 | Alpha® 44 | X-treme DM12 | Alpha® 4 Plus Micro |
| Ø-Bereich | 5,00 – 12,00 | 5,00 – 12,00 | 2,00–2,90 | 1,00 – 1,90 |
| Schaft | DIN 6535 HA | DIN 6535 HE | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA |
| Seite | GK B 94 | GK B 96 | EK B-68 | GK B 126 |
| |  |  |  |  |

Seitenangaben beziehen sich auf:

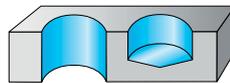
HB = vorliegendes Handbuch · GK = Walter Gesamtkatalog 2012 · EK = Walter Ergänzungskatalog 2013/2014



| 3 x D _c | | 5 x D _c | | |
|---|---|---|--|---|
| A3299XPL | A3899XPL | A3389AML | A3389DPL | A3393TTP |
| X-treme | X-treme | X-treme M | X-treme Plus | X-treme Inox |
| 3,00 – 20,00 | 3,00 – 20,00 | 2,00 – 2,95 | 3,00 – 20,00 | 3,00 – 20,00 |
| DIN 6535 HA | DIN 6535 HE | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA |
| EK B-33 | EK B-54 | EK B-41 | GK B 86 | EK B-42 |
|  |  |  |  |  |



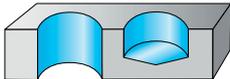
| 5 x D _c | 8 x D _c | | | |
|---|---|---|--|---|
| A3384 | A6489AMP | A6488TML | A6489DPP | A3487 |
| Alpha® Ni | X-treme DM8 | Alpha® 4 Plus Micro | X-treme D8 | Alpha® Jet |
| 3,00 – 12,00 | 2,00–2,95 | 0,75 – 1,95 | 3,00 – 20,00 | 5,00 – 20,00 |
| DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA |
| GK B 84 | EK B-67 | GK B 121 | GK B 123 | GK B 95 |
|  |  |  |  |  |



| 12 x D _c | | 16 x D _c | |
|---|---|---|--|
| A6589DPP | A3687 | A6689AMP | A6685TFP |
| X-treme D12 | Alpha® Jet | X-treme DM16 | Alpha® 4 XD16 |
| 3,00 – 20,00 | 5,00 – 20,00 | 2,00 – 2,90 | 3,00 – 16,00 |
| DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA |
| GK B 127 | GK B 97 | EK B-69 | GK B 97 |
|  |  |  |  |

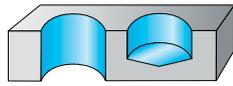
Vollhartmetall-Bohrer mit Innenkühlung

| | | | | |
|--------------------|--|---|---|---|
| Bearbeitung |  | | | |
| Bohrtiefe | 20 x D_c | | | 25 x D_c |
| Bezeichnung | A6789AMP | A6794TFP | A6785TFP | A6889AMP |
| Typ | X-treme DM20 | X-treme DH20 | Alpha® 4 XD20 | X-treme DM25 |
| Ø-Bereich | 2,00 – 2,90 | 3,00 – 10,00 | 3,00 – 16,00 | 2,00 – 2,90 |
| Schaft | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA |
| Seite | EK B-70 | GK B 133 | GK B 131 | EK B-71 |
| |  |  |  |  |

| | | |
|--------------------|---|---|
| Bearbeitung |  | |
| Bohrtiefe | 40 x D_c | 50 x D_c |
| Bezeichnung | A7495TTP | A7595TTP |
| Typ | X-treme D40 | X-treme D50 |
| Ø-Bereich | 4,50 – 11,00 | 4,50 – 9,00 |
| Schaft | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA |
| Seite | EK B-73 | HB 49, HB 68 |
| |  |  |

Seitenangaben beziehen sich auf:

HB = vorliegendes Handbuch · GK = Walter Gesamtkatalog 2012 · EK = Walter Ergänzungskatalog 2013/2014



| 25 x D _c | 30 x D _c | | |
|---|---|---|--|
| A6885TFP | A6989AMP | A6994TFP | A6985TFP |
| Alpha® 4 XD25 | X-treme DM30 | X-treme DH30 | Alpha® 4 XD30 |
| 3,00 – 12,00 | 2,00 – 2,90 | 3,00 – 10,00 | 3,00 – 12,00 |
| DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA |
| GK B 134 | EK B-72 | GK B 137 | GK B 136 |
|  |  |  |  |

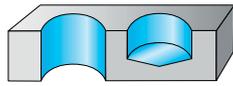
|  |  |  |  | | |
|---|---|---|--|---|--|
| Pilot | | | | | |
| K3281TFT | A6181AML | A6181TFT | A7191TFT | K5191TFT | |
| X-treme Pilot Step 90 | X-treme Pilot 150 | XD Pilot | X-treme Pilot 180 | X-treme Pilot 180C | |
| 3,00 – 16,00 | 2,00 – 2,95 | 3,00 – 16,00 | 3,00 – 20,00 | 4,00 – 7,00 | |
| DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | DIN 6535 HA | |
| EK B-74 | EK B-66 | GK B 118 | GK B 138 | GK B 140 | |
|  |  |  |  |  | |

Vollhartmetall-Bohrer ohne Innenkühlung

| | | | | |
|--------------------|---|--|---|---|
| Bearbeitung |  |  | | |
| Bohrtiefe | 3 x D_c | 3 x D_c | | |
| Bezeichnung | K3879XPL | A3279XPL | A3879XPL | A3269TFL |
| Typ | X-treme Step 90 | X-treme | X-treme | Alpha® Rc |
| Ø-Bereich | 3,30 – 14,50 | 3,00 – 20,00 | 3,00 – 20,00 | 3,40 – 10,40 |
| Schaft | DIN 6535 HE | DIN 6535 HA | DIN 6535 HE | DIN 6535 HA |
| Seite | EK B-76 | EK B-26 | EK B-50 | GK B 65 |
| |  |  |  |  |

| | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|
| Bearbeitung |  | | | |
| Bohrtiefe | 5 x D_c | | | |
| Bezeichnung | A3378TML | A3162 | A3379XPL | A3979XPL |
| Typ | Alpha® 2 Plus Micro | ESU | X-treme | X-treme |
| Ø-Bereich | 0,50 – 2,95 | 0,10 – 1,45 | 3,00 – 25,00 | 3,00 – 25,00 |
| Schaft | DIN 6535 HA | Zylinderschaft | DIN 6535 HA | DIN 6535 HE |
| Seite | GK B 79 | GK B 59 | EK B-37 | EK B-58 |
| |  |  |  |  |

| | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|
| Bearbeitung |  | |  |  |
| Bohrtiefe | 3 x D_c – HM-bestückt | | NC-Anbohrer | |
| Bezeichnung | A2971 | A5971 | A1174 | A1174C |
| Typ | HM | HM | 90° | 120° |
| Ø-Bereich | 3,00 – 16,00 | 8,00 – 32,00 | 3,00 – 20,00 | 3,00 – 20,00 |
| Schaft | Zylinderschaft | Morsekegel | Zylinderschaft | Zylinderschaft |
| Seite | GK B 58 | GK B 116 | GK B 53 | GK B 54 |
| |  |  |  |  |



3 x D_c

| A1164TIN | A1163 | A1166TIN | A1166 | A1167A | A1167B |
|---|---|---|---|---|---|
| Alpha® 2 | N | Bohrsenker | Bohrsenker | Bohrsenker | Bohrsenker |
| 1,50 – 20,00 | 1,00 – 12,00 | 3,00 – 20,00 | 3,00 – 20,00 | 3,00 – 20,00 | 3,00 – 20,00 |
| Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft |
| GK B 38 | GK B 36 | GK B 46 | GK B 42 | GK B 47 | GK B 50 |
|  |  |  |  |  |  |



5 x D_c

8 x D_c

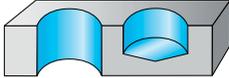
| 5 x D _c | | 8 x D _c | | |
|---|---|---|--|---|
| A3367 | A3967 | A6478TML | A1276TFL | A1263 |
| BSX | BSX | Alpha® 2 Plus Micro | Alpha® 22 | N |
| 3,00 – 16,00 | 3,00 – 16,00 | 0,50 – 2,95 | 3,00 – 12,00 | 0,60 – 12,00 |
| DIN 6535 HA | DIN 6535 HE | DIN 6535 HA | Zylinderschaft | Zylinderschaft |
| GK B 77 | GK B 110 | GK B 119 | GK B 57 | GK B 55 |
|  |  |  |  |  |

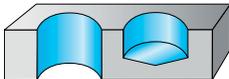
Seitenangaben beziehen sich auf:

HB = vorliegendes Handbuch · GK = Walter Gesamtkatalog 2012 · EK = Walter Ergänzungskatalog 2013/2014

HSS-Bohrer

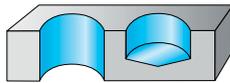
| | | | | |
|--------------------|--|---|--|---|
| Bearbeitung |  | | | |
| Bohrtiefe | $\sim 3 \times D_c$ | | | |
| Bezeichnung | A1149XPL | A1149TFL | A1154TFT | A1148 |
| Baumaß | DIN 1897 | DIN 1897 | DIN 1897 | DIN 1897 |
| Typ | UFL® | UFL® | VA Inox | UFL® |
| Ø-Bereich | 1,00 – 20,00 | 1,00 – 20,00 | 2,00 – 16,00 | 1,00 – 20,00 |
| Schaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft |
| Seite | GK B 163 | GK B 158 | GK B 168 | GK B 153 |
| |  |  |  |  |

| | | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| Bearbeitung |  | | | | |
| Bohrtiefe | $\sim 8 \times D_c$ | | | | |
| Bezeichnung | A1249XPL | A1249TFL | A1254TFT | A1247 | A1244 |
| Baumaß | DIN 338 | DIN 338 | DIN 338 | DIN 338 | DIN 338 |
| Typ | UFL® | UFL® | VA Inox | Alpha® XE | VA |
| Ø-Bereich | 1,00 – 16,00 | 1,00 – 20,00 | 3,00 – 16,00 | 1,00 – 16,00 | 0,30 – 15,00 |
| Schaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft |
| Seite | GK B 212 | GK B 208 | GK B 216 | GK B 204 | GK B 199 |
| |  |  |  |  |  |

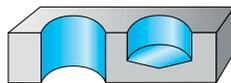
| | | | | |
|--------------------|--|---|--|---|
| Bearbeitung |  | | | |
| Bohrtiefe | $\sim 12 \times D_c$ | | | |
| Bezeichnung | A1549TFP | A1547 | A1544 | A1522 |
| Baumaß | DIN 340 | DIN 340 | DIN 340 | DIN 340 |
| Typ | UFL® | Alpha® XE | VA | UFL® |
| Ø-Bereich | 1,00 – 12,00 | 1,00 – 12,70 | 1,00 – 12,00 | 1,00 – 22,225 |
| Schaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft |
| Seite | GK B 230 | GK B 227 | GK B 225 | GK B 221 |
| |  |  |  |  |

Seitenangaben beziehen sich auf:

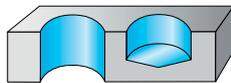
HB = vorliegendes Handbuch · GK = Walter Gesamtkatalog 2012 · EK = Walter Ergänzungskatalog 2013/2014



| ~ 3 x D _c | | ~ 5 x D _c | | |
|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| A1111 | A2258 | A3143 | A3153 | A6292TIN |
| DIN 1897 | Walter Norm | DIN 1899 | DIN 1899 | Walter Norm |
| N | UFL® links | ESU | ESU links | MegaJet |
| 0,50 – 32,00 | 1,00 – 20,00 | 0,05 – 1,45 | 0,15 – 1,4 | 5,00 – 24,00 |
| Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | DIN 1835 E |
| GK B 141 | GK B 239 | GK B 243 | GK B 245 | GK B 269 |
| | | | | |



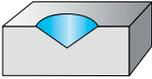
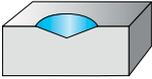
| ~ 8 x D _c | | | | | |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A1222 | A1211TIN | A1211 | A1212 | A1234 | A1231 |
| DIN 338 | DIN 338 | DIN 338 | DIN 338 | DIN 338 | DIN 338 |
| UFL® | N | N | H | UFL® links | N links |
| 1,00 – 16,00 | 0,50 – 16,00 | 0,20 – 22,00 | 0,40 – 16,00 | 1,016 – 12,70 | 0,20 – 20,00 |
| Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft |
| GK B 185 | GK B 180 | GK B 171 | GK B 182 | GK B 195 | GK B 190 |
| | | | | | |



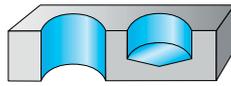
| ~ 12 x D _c | ~ 16 x D _c | ~ 22 x D _c | ~ 30 x D _c |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A1511 | A1622 | A1722 | A1822 |
| DIN 340 | DIN 1869 I | DIN 1869 II | DIN 1869 III |
| N | UFL® | UFL® | UFL® |
| 0,50 – 22,00 | 2,00 – 12,70 | 3,00 – 12,00 | 3,50 – 12,00 |
| Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft |
| GK B 218 | GK B 232 | GK B 235 | GK B 236 |
| | | | |

HSS-Bohrer

| | | | | | |
|--------------------|--|---|---|---|---|
| Bearbeitung |  | | | | |
| Bohrtiefe | ~ 60 x D _c | ~ 85 x D _c | ~ 8 x D _c | | |
| Bezeichnung | A1922S | A1922L | A4211TIN | A4211 | A4244 |
| Baumaß | Walter Norm | Walter Norm | DIN 345 | DIN 345 | DIN 345 |
| Typ | UFL® | UFL® | N | N | VA |
| Ø-Bereich | 6,00 – 14,00 | 8,00 – 12,00 | 5,00 – 30,00 | 3,00 – 100,00 | 10,00 – 32,00 |
| Schaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Morsekegel | Morsekegel | Morsekegel |
| Seite | GK B 238 | GK B 237 | GK B 255 | GK B 247 | GK B 256 |
| |  |  |  |  |  |

| | | |
|--------------------|---|---|
| Bearbeitung |  |  |
| | NC-Anbohrer | |
| Bezeichnung | A1115 · A1115S · A1115L | A1114 · A1114S · A1114L |
| Baumaß | Walter Norm | Walter Norm |
| Typ | 90° | 120° |
| Ø-Bereich | 2,00 – 25,40 | 2,00 – 25,40 |
| Schaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft |
| Seite | GK B 149 | GK B 146 |
| |  |  |

| | | |
|---------------|---|--|
| Bearbeitung |  |  |
| | Spiralbohrer-Satz | |
| Baumaß | DIN 338 | |
| Typ | N; VA; UFL® | |
| Schaft | Zylinderschaft | |
| Seite | GK B 346 | |



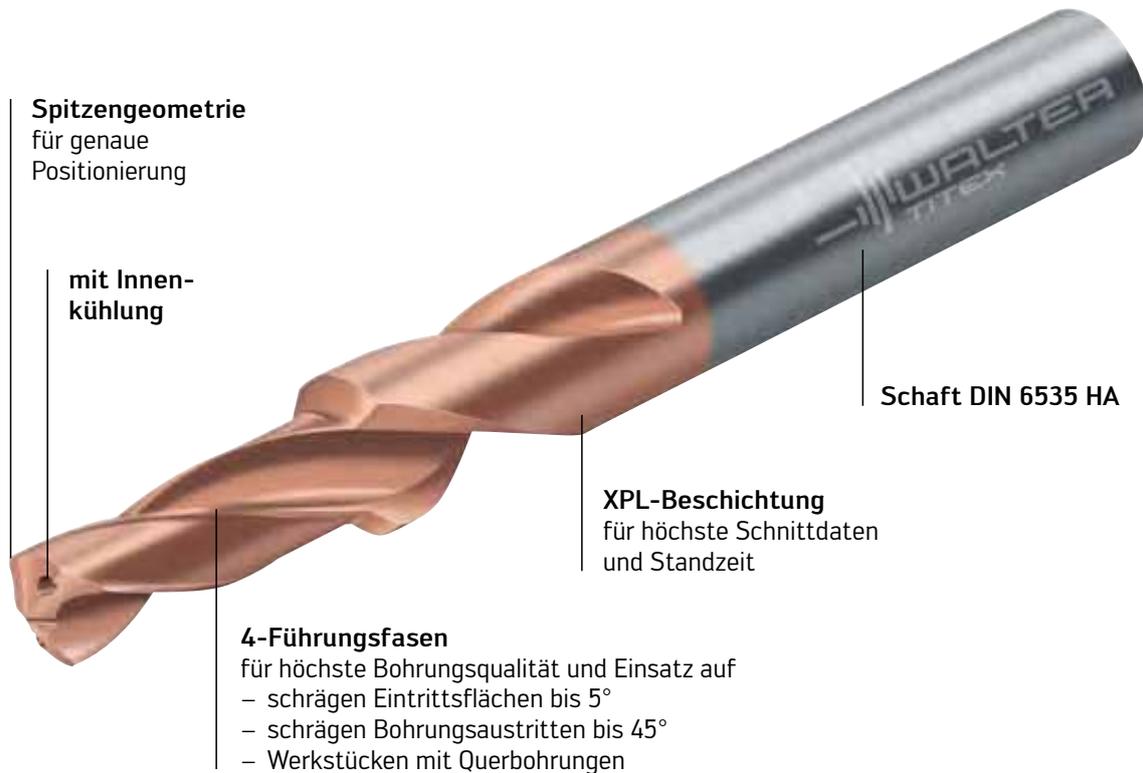
| $\sim 8 \times D_c$ | $\sim 12 \times D_c$ | | $\sim 16 \times D_c$ | | $\sim 22 \times D_c$ |
|---------------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| A4247 | A4422 | A4411 | A4622 | A4611 | A4722 |
| DIN 345 | DIN 341 | DIN 341 | DIN 1870 I | DIN 1870 I | DIN 1870 II |
| Alpha® XE | UFL® | N | UFL® | N | UFL® |
| 10,00 – 40,00 | 10,00 – 31,00 | 5,00 – 50,00 | 12,00 – 30,00 | 8,00 – 50,00 | 8,00 – 40,00 |
| Morsekegel | Morsekegel | Morsekegel | Morsekegel | Morsekegel | Morsekegel |
| GK B 258 | GK B 263 | GK B 260 | GK B 267 | GK B 265 | GK B 268 |
| | | | | | |

| Mehrfasen-Stufenbohrer | | | Stiftlochbohrer | |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| K6221 | K6222 | K6223 | K2929 | K4929 |
| DIN 8374 | DIN 8378 | DIN 8376 | DIN 1898 A | DIN 1898 B |
| 90° | 90° | 180° | | |
| 3,20 – 8,40 | 2,50 – 10,20 | 4,50 – 11,00 | 1,00 – 12,00 | 5,00 – 25,00 |
| Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Zylinderschaft | Morsekegel |
| GK B 273 | GK B 274 | GK B 275 | GK B 271 | GK B 272 |
| | | | | |

Seitenangaben beziehen sich auf:

HB = vorliegendes Handbuch · GK = Walter Gesamtkatalog 2012 · EK = Walter Ergänzungskatalog 2013/2014

Walter Titex X-treme Step 90



Spitzengeometrie
für genaue
Positionierung

**mit Innen-
kühlung**

Schaft DIN 6535 HA

XPL-Beschichtung
für höchste Schnittdaten
und Standzeit

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

Walter Titex X-treme Step 90

Typ: K3299XPL, Schaft HA, 3 x D_C

Das Werkzeug

- VHM-Hochleistungs-Anfasbohrer mit und ohne Innenkühlung
- XPL-Beschichtung
- Durchmesserbereich 3,3–14,5 mm
 - Kernlochdurchmesser: M4–M16 x 1,5 mm
- Stufenlänge nach DIN 8378
- Schaft nach DIN 6535 HA und HE

Die Anwendung

- für Gewinde-/Kernloch-Durchmesser
- für 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 Automobil- und Energieindustrie



Produktvideo ansehen:
QR-Code scannen
oder direkt unter
<http://goo.gl/MvBTg>

Ihre Vorteile

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



Walter Titex X-treme Step 90

Typen: K3899XPL, Schaft HE, 3 x D_C
 K3299XPL, Schaft HA, 3 x D_C
 K3879XPL, Schaft HE, 3 x D_C

Modulscharnier



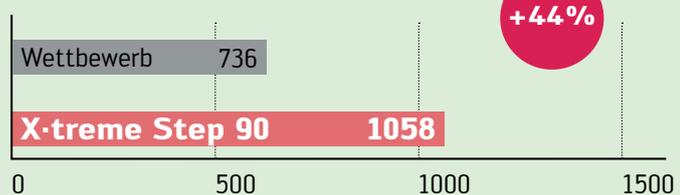
Werkstückstoff: St52

Werkzeug: **X-treme Step 90**
 K3299XPL-M8
 Durchmesser 6,8 mm

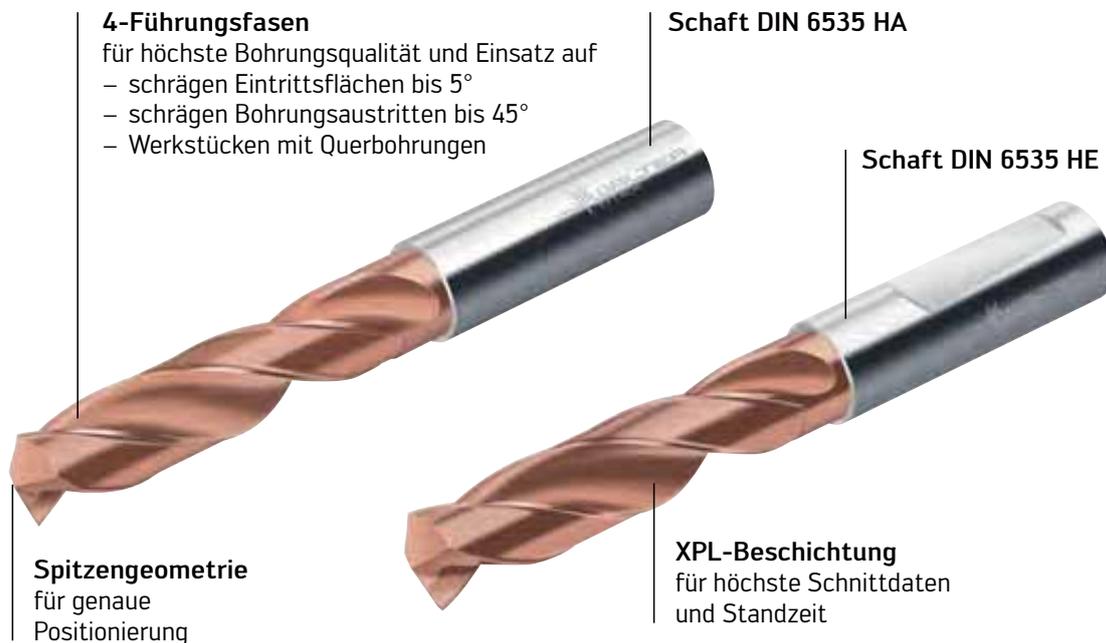
Schnittdaten

| | Wettbewerb | X-treme Step 90 |
|----------------|------------------------|------------------------|
| v _c | 98 m/min | 98 m/min |
| n | 4600 min ⁻¹ | 4600 min ⁻¹ |
| f | 0,16 mm/U | 0,23 mm/U |
| v _f | 736 mm/min | 1058 mm/min |

Vorschubgeschwindigkeit (mm/min)



Walter Titex X-treme – ohne Innenkühlung



Walter Titex X-treme

Typen: A3279XPL, Schaft HA, 3 x D_C
A3879XPL, Schaft HE, 3 x D_C

Das Werkzeug

- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- XPL-Beschichtung
- 140° Spitzenwinkel
- Baumaße nach
 - DIN 6537 K → 3 x D_C
 - DIN 6537 L → 5 x D_C
- Durchmesserbereich 3–25 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA und HE

Die Anwendung

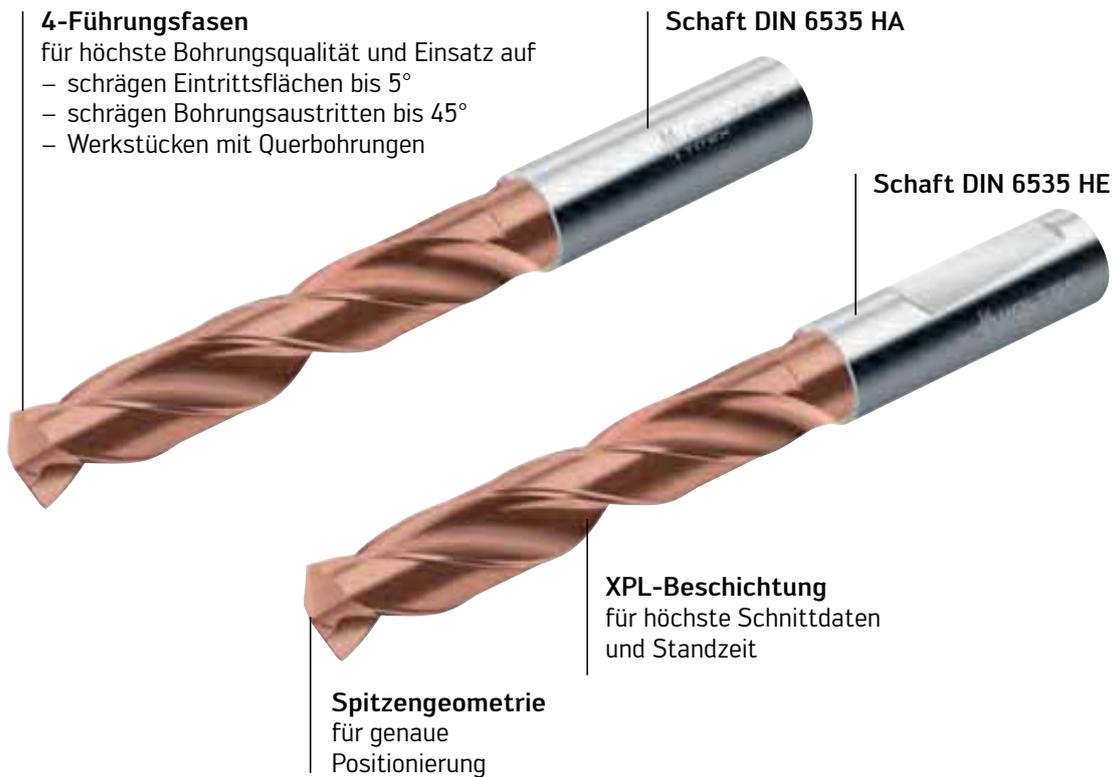
- für alle ISO Werkstoffgruppen P, M, K, N, S, H
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- Einsatz bei schrägen Austritten und Querbohrungen
- Einsatz bei schrägen und konvexen Oberflächen
- zum Einsatz im Allgemeinen Maschinenbau, Werkzeug- und Formenbau, in der Automobil- und Energieindustrie



Produktvideo ansehen:
QR-Code scannen
oder direkt unter
<http://goo.gl/dzSSy>

Ihre Vorteile

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



Walter Titex X-treme

Typen: A3379XPL, Schaft HA, 5 x D_C
A3979XPL, Schaft HE, 5 x D_C

Magnetkern
für Steuerregler

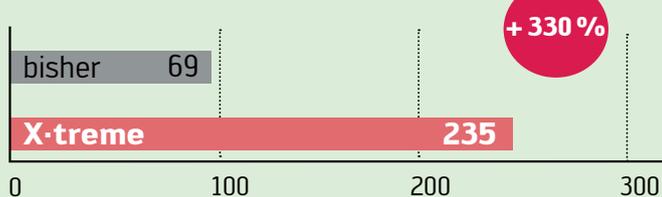


Werkstückstoff: C15
Werkzeug: **X-treme**
A3279XPL-12.5
Durchmesser 12,5 mm

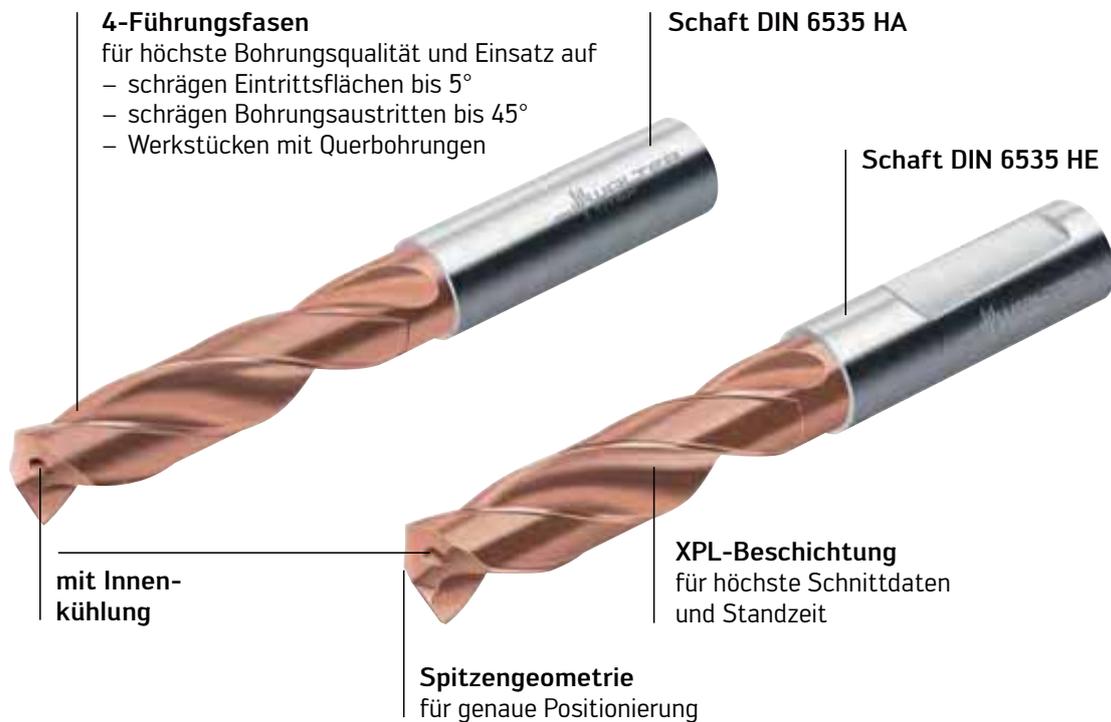
Schnittdaten

| | bisher | X-treme |
|----------------|-------------------------|-------------------------|
| v _c | 122 m/min | 122 m/min |
| n | 3.107 min ⁻¹ | 3.107 min ⁻¹ |
| f | 0,23 mm/U | 0,23 mm/U |
| v _f | 715 mm/min | 715 mm/min |

Standweg (m)



Walter Titex X-treme – mit Innenkühlung



Walter Titex X-treme

Typen: A3299XPL, Schaft HA, 3 x D_C
A3899XPL, Schaft HE, 3 x D_C

Das Werkzeug

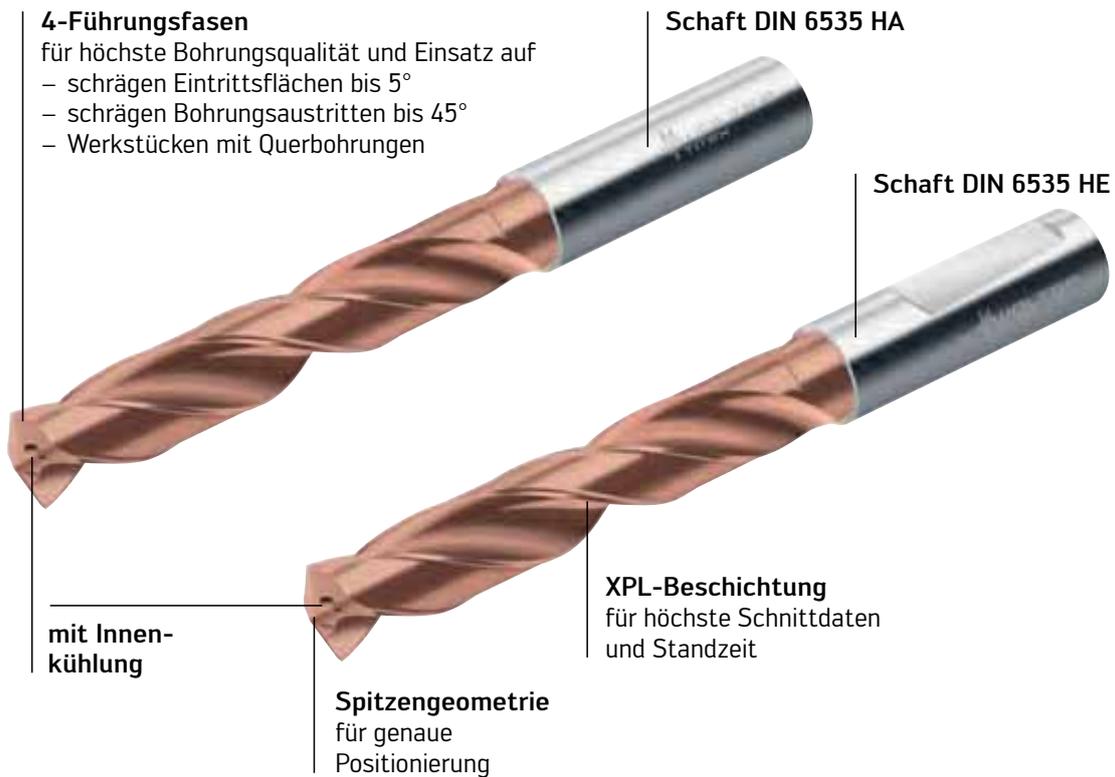
- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- XPL-Beschichtung
- 140° Spitzenwinkel
- Baumaße nach
 - DIN 6537 K → 3 x D_C
 - DIN 6537 L → 5 x D_C
- Durchmesserbereich 3–25 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA und HE

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 Automobil- und Energieindustrie

Ihre Vorteile

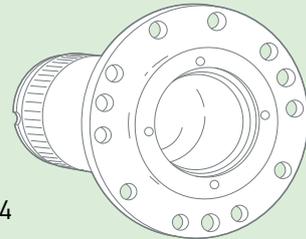
- 50 % höhere Produktivität
- universell einsetzbar bei allen Werkstoffgruppen sowie bei Querbohrungen und schrägen Austritten
- verbesserte Bohrungsqualität die 4-Führungsfasen



Walter Titex X-treme

Typen: A3399XPL, Schaft HA, 5 x D_C
A3999XPL, Schaft HE, 5 x D_C

Getriebewelle:
Bohren
des Flansches

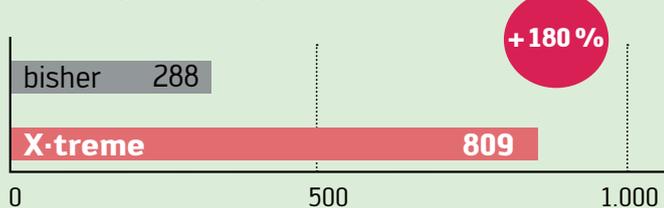


Werkstückstoff: 42CrMo4
Werkzeug: **X-treme**
A3399XPL-6.8
Durchmesser 6,8 mm

Schnittdaten

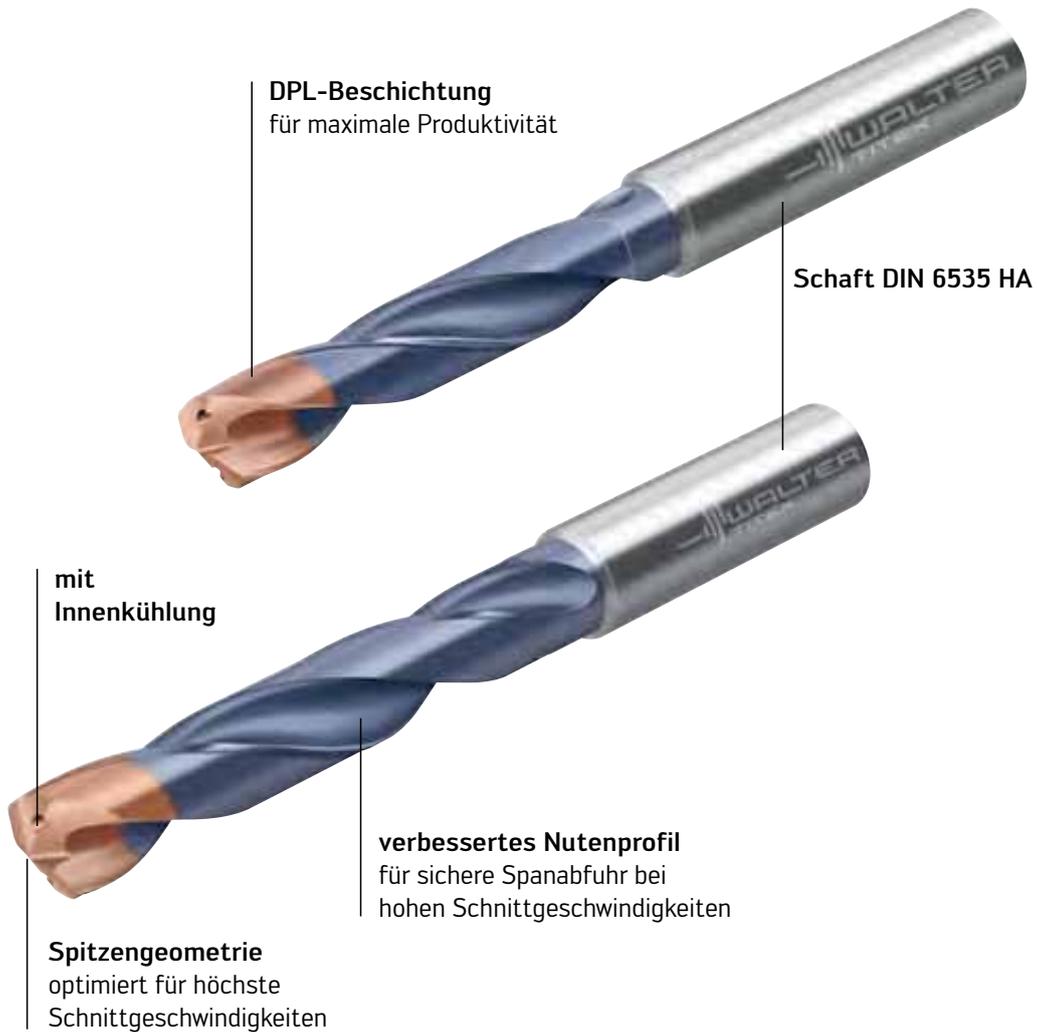
| | bisher | X-treme |
|----------------|------------------------|------------------------|
| v _C | 56 m/min | 91 m/min |
| n | 2621 min ⁻¹ | 4260 min ⁻¹ |
| f | 0,11 mm/U | 0,19 mm/U |
| v _f | 288 mm/min | 809 mm/min |

Vorschubgeschwindigkeit (mm/min)



Produktvideo ansehen:
QR-Code scannen
oder direkt unter
<http://goo.gl/dzSSy>

Walter Titex X-treme Plus



Walter Titex X-treme Plus

Typ: A3289DPL, Schaft HA, 3 x D_C
A3389DPL, Schaft HA, 5 x D_C

Das Werkzeug

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

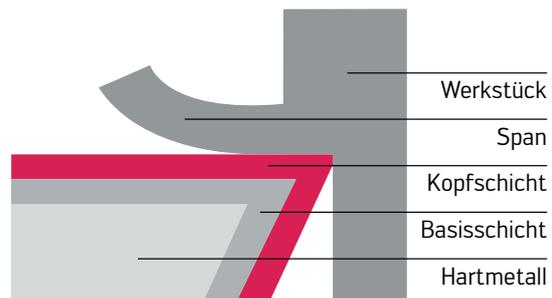
Die Anwendung

- 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 Automobil- und 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

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.

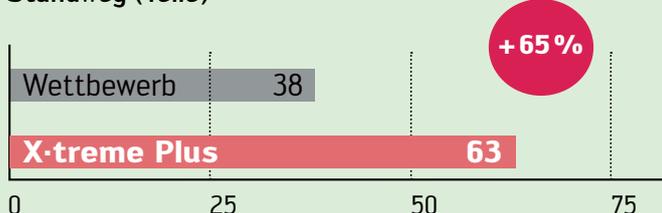


Beispiel

Werkstückstoff: 42CrMo4
 Werkzeug: **X-treme Plus**
 A3389DPL-8.5
 Durchmesser 8,5 mm

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

Standweg (Teile)



Geschwindigkeit

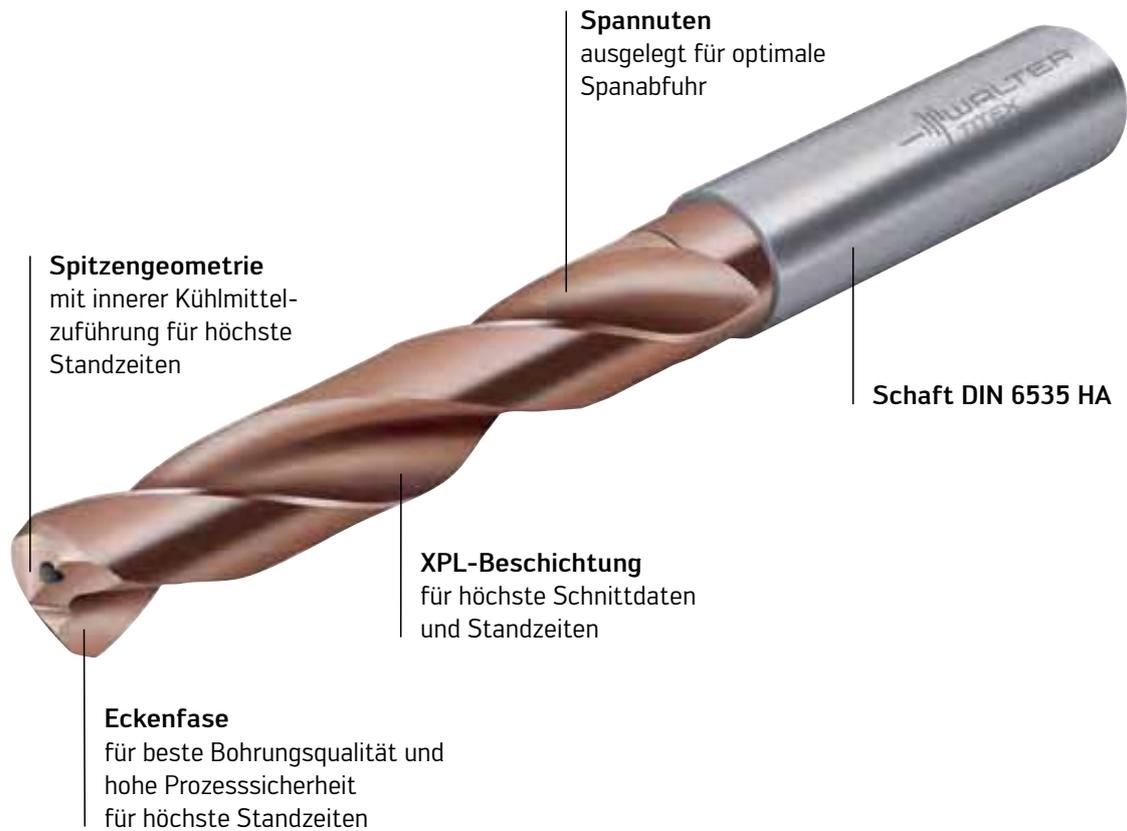
+ 200 %

Kosten

- 50 %

Kosteneinsparung und Produktivitätssteigerung mit dem X-treme Plus

Walter Titex X-treme CI



Walter Titex X-treme CI

Typ: A3382XPL, Schaft HA, 5 x D_C

Das Werkzeug

- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- XPL-Beschichtung
- 140° Spitzenwinkel
- Baumaße nach
 - DIN 6537 L → 5 x D_C
- Durchmesserbereich 3–20 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

Die Anwendung

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

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 Bohrungsaustritt
- hohe Prozesssicherheit durch sehr gleichmäßiges Verschleißverhalten in der Gusszerspanung

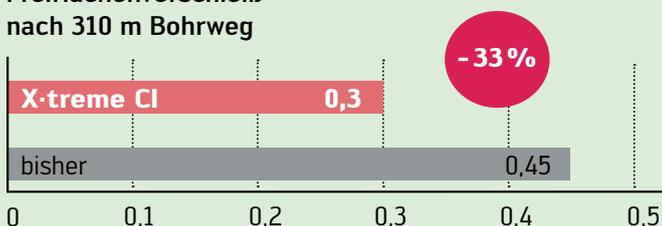
Lagerdeckel: Bohren der Flanschbohrungen

Werkstückstoff: GJS-400
Werkzeug: **X-treme CI**
A3382XPL-18.5
Durchmesser 18,5 mm
Bohrtiefe: 60 mm

Schnittdaten

| | X-treme CI |
|-------|-------------------------|
| v_c | 120 m/min |
| n | 2.065 min ⁻¹ |
| f | 0,5 mm |
| v_f | 1.032 mm/min |

Freiflächenverschleiß nach 310 m Bohrweg



Walter Titex X-treme Inox



Walter Titex X-treme Inox

Typ: A3393TTP, Schaft HA, 5 x D_C

Das Werkzeug

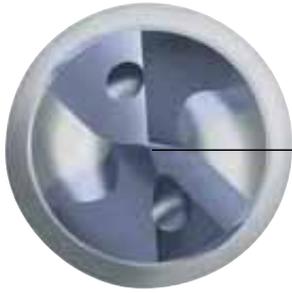
- VHM-Hochleistungsbohrer
- TTP-Beschichtung
- Baumaße nach
 - DIN 6537 K → 3 x D_C
 - DIN 6537 L → 5 x D_C
- Durchmesserbereich 3–20 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

Die Anwendung

- für die ISO Werkstoffgruppe M
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- zum Einsatz im Allgemeinen Maschinenbau, in der Automobilindustrie, der Luftfahrtindustrie, der Medizinindustrie, der Lebensmittelindustrie und in der Ventilindustrie

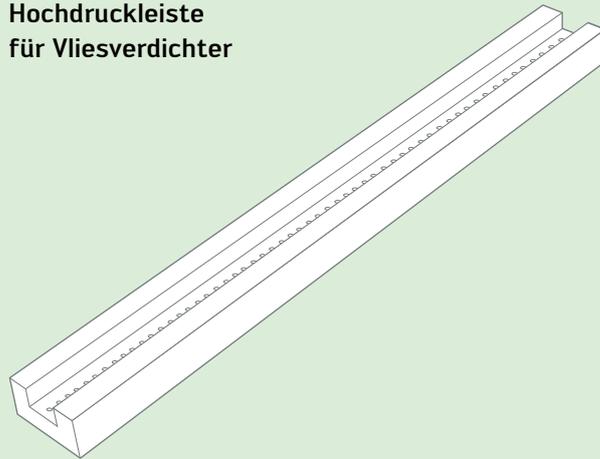
Ihre Vorteile

- reduzierte Schnittkräfte dank neuartiger Geometrie
- deutliche Produktivitätssteigerung gegenüber universellen Bohrwerkzeugen
- geringe Gratbildung beim Ein- und Austritt
- beste Oberflächenqualität am Bauteil
- stabile Hauptschneiden garantieren höchste Prozesssicherheit



Spitzengeometrie
für reduzierte Schnittkräfte
und geringe Gratbildung
sowie stabile Schneiden

Hochdruckleiste für Vliesverdichter

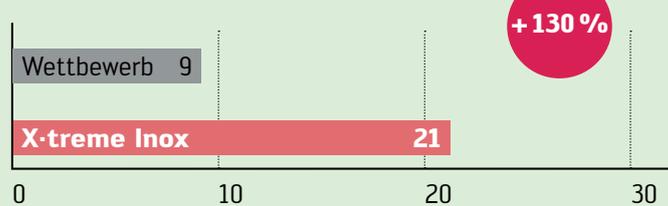


Werkstückstoff: 1.4542
Werkzeug: **X-treme Inox**
A3393TTP-14.2
Durchmesser 14,2 mm

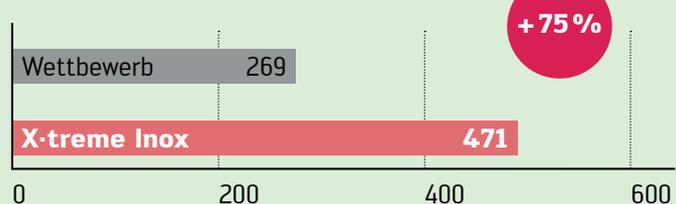
Schnittdaten

| | Wettbewerb | X-treme Inox |
|----------------------|------------------------|------------------------|
| v_c | 60 m/min | 70 m/min |
| n | 1345 min ⁻¹ | 1570 min ⁻¹ |
| f | 0,2 mm/U | 0,3 mm/U |
| v_f | 269 mm/min | 471 mm/min |

Standweg (m)

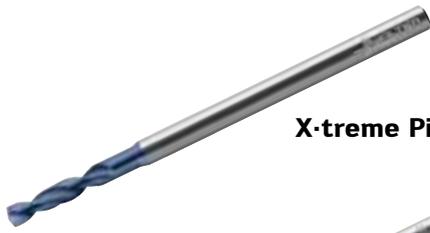


Vorschubgeschwindigkeit (mm/min)



Produktvideo ansehen:
QR-Code scannen oder direkt
<http://goo.gl/96NSH>

Walter Titex X-treme M, DM8..30



X-treme Pilot 150



X-treme M



X-treme DM8



X-treme DM12



X-treme DM16



X-treme DM20



X-treme DM25



X-treme DM30



Produktvideo ansehen:
QR-Code scannen oder direkt
unter <http://goo.gl/FmrPC>

Das Werkzeug

- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- AML-Beschichtung (AlTiN)
- AMP-Beschichtung (AlTiN-Kopfbeschichtung)
- in diesen Größen erhältlich:
 - 2 x D_C X-treme Pilot 150
 - 5 x D_C X-treme M
 - 8 x D_C X-treme DM8
 - 12 x D_C X-treme DM12
 - 16 x D_C X-treme DM16
 - 20 x D_C X-treme DM20
 - 25 x D_C X-treme DM25
 - 30 x D_C X-treme DM30
- Durchmesserbereich 2–2,95 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

Die Anwendung

- ISO Werkstoffgruppen P, M, K, N, S, H, O
- Bohren mit Emulsion und Öl
- zum Einsatz im Allgemeinen Maschinenbau, Werkzeug- und Formenbau, in der Automobil- und Energieindustrie

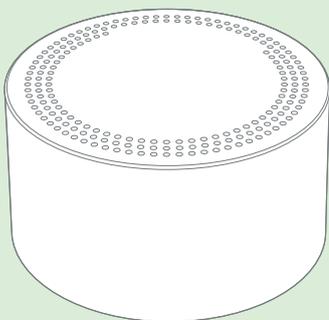
Ihre Vorteile

- messbare Produktivitätssteigerungen, da bis zu 50 % bessere Zerspanungswerte im Vergleich zu herkömmlichen VHM-Mikrobohrern
- neuartige Spitzen- und Spannutengeometrie bringen große Prozesssicherheit
- polierte Spannuten gewährleisten gesicherten Spantransport

Demo-Bauteil

Werkstückstoff:
1.4571

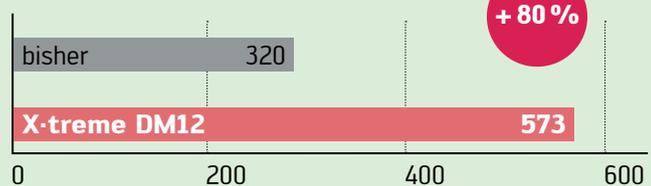
Werkzeug:
X-treme DM12
A6589AMP-2
Durchmesser 2 mm



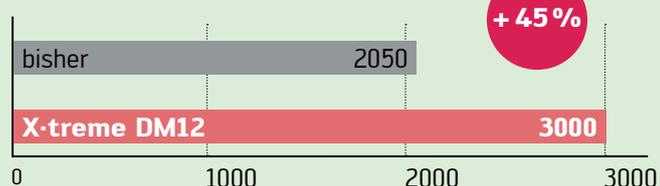
Schnittdaten

| | bisher | X-treme DM12 |
|----------------------|------------------------|------------------------|
| v_c | 50 m/min | 60 m/min |
| n | 7960 min ⁻¹ | 9550 min ⁻¹ |
| f | 0,04 mm/U | 0,06 mm/U |
| vf | 320 mm/min | 573 mm/min |

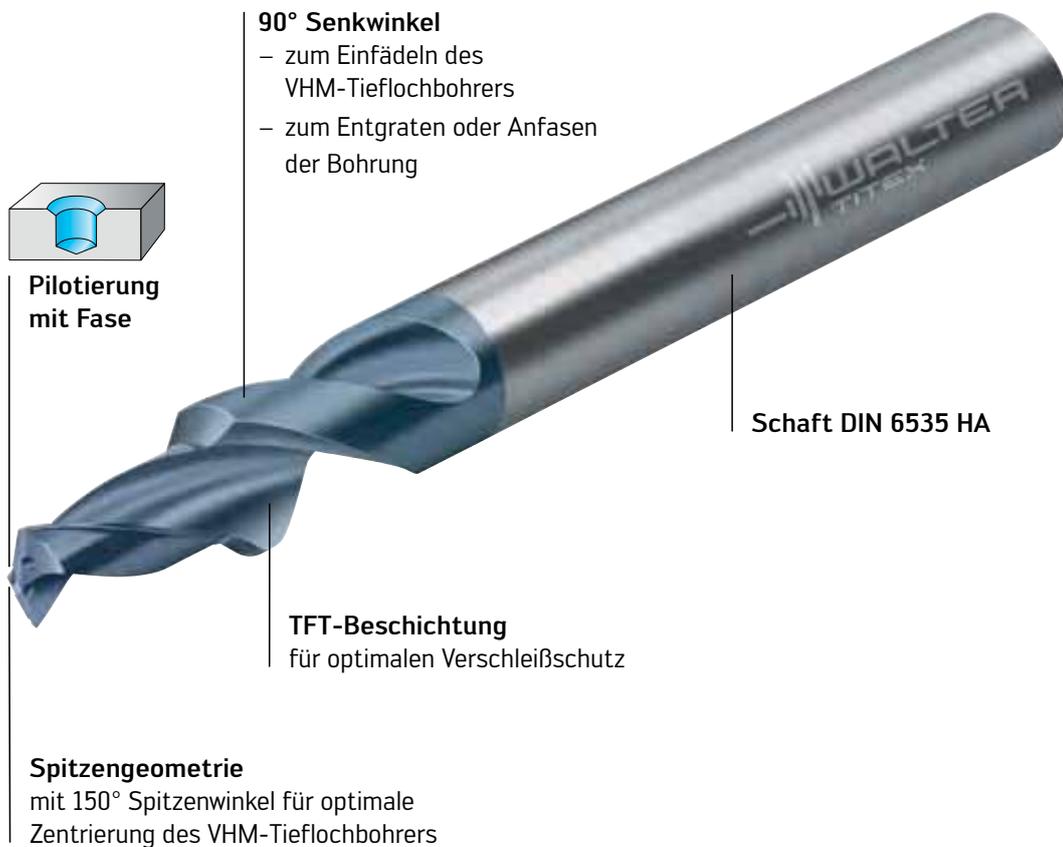
Vorschubgeschwindigkeit (mm/min)



Anzahl der Bohrungen



Walter Titex X-treme Pilot Step 90



Walter Titex X-treme Pilot Step 90

Typ: K3281TFT, Schaft HA, 2 x D_C

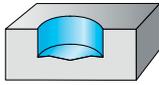
Das Werkzeug

- VHM-Hochleistungs-Anfas-Pilotbohrer mit Innenkühlung
- TFT-Beschichtung
- 150° Spitzenwinkel
- 90° Senkwinkel
- Baumaße nach Walter-Norm
- Bohrtiefe
 - 2 x D_C
- Durchmesserbereich 3–16 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

Die Anwendung

- für die ISO Werkstoffgruppen P, M, K, N, S, H
- Stufen-Pilotbohrer für VHM-Tieflochbohrer der Alpha® und X-treme Bohrerfamilien bei Bohrtiefen von ca. 12 x D_C
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- zum Einsatz im Allgemeinen Maschinenbau, in der Hydraulikindustrie, im Formenbau, in der Automobil- und Energieindustrie

Weitere Pilotbohrer bei Walter Titex



Zylindrische
Pilotierung



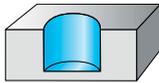
Typ: A6181TFT



Zylindrische
Pilotierung



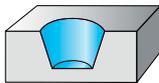
Typ: A6181AML



Zylindrische
Pilotierung



Typ: A7191TFT



Konische
Pilotierung

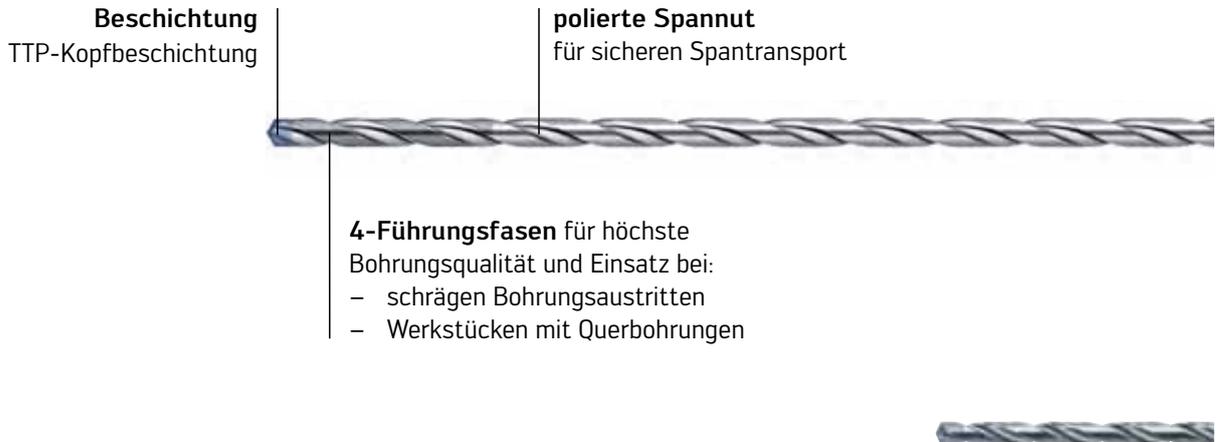


Typ: K5191TFT

Ihre Vorteile

- höhere Prozesssicherheit und Standzeit beim Tieflochbohren
- deutlich reduzierter Bohrungsverlauf
- keine Toleranzüberschneidungen mit VHM-Tieflochbohrern
- hohe Positionsgenauigkeit aufgrund von geringer Querschneidenbreite

Walter Titex XD70 Technologie

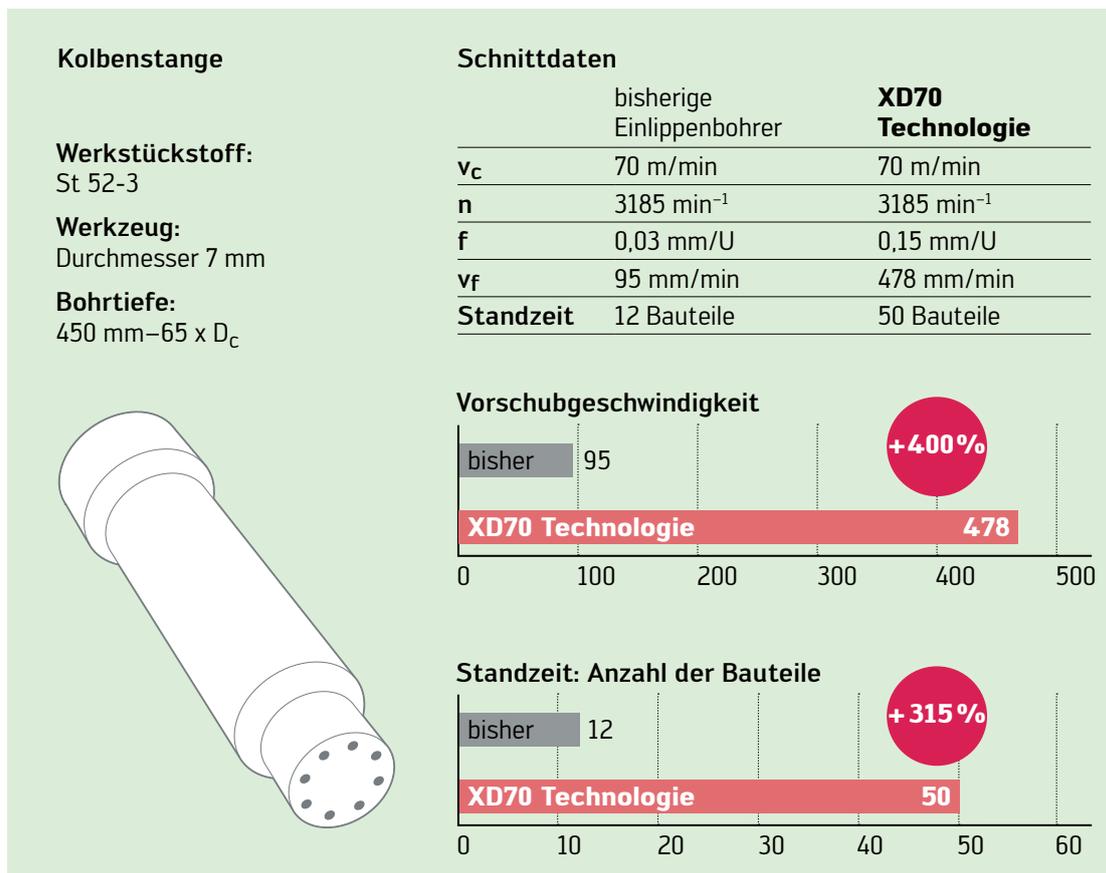


Das Werkzeug

- VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
- TTP-Kopfbeschichtung
- Baumasse:
 - bis zu $50 \times D_c$ als Standardwerkzeug
 - $60-70 \times D_c$ als Sonderwerkzeug
- Durchmesserbereich 4,5–12 mm
- Schaft nach DIN 6535 HA

Die Anwendung

- für die ISO Werkstoffgruppen P, K, N (M, S)
- einsetzbar mit Emulsion und Öl
- zum Einsatz im Allgemeinen Maschinenbau, Werkzeug- und Formenbau, in der Automobil- und Energieindustrie





70 x D_c als Sonderwerkzeug

Standardprogramm



X-treme D50 – 50 x D_c



X-treme D40 – 40 x D_c



Alpha[®]4 XD30 – 30 x D_c



Alpha[®]4 XD25 – 25 x D_c



Alpha[®]4 XD20 – 20 x D_c



Alpha[®]4 XD16 – 16 x D_c

Ihre Vorteile

- bis zu 10 mal 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, K, N (M, S)
- einsetzbar bei Querbohrungen und schrägen Austritten



Produktvideo ansehen:
QR-Code scannen oder direkt
unter <http://goo.gl/yQB64>



Produktanimation ansehen:
QR-Code scannen oder direkt
unter <http://goo.gl/ZBIMm>

Walter Select für Hartmetall- und HSS-Bohrwerkzeuge

Schritt für Schritt zum richtigen Werkzeug

SCHRITT 1

Bestimmen Sie den zu bearbeitenden **Werkstoff**, ab Seite GK H 8.

Notieren Sie die zu Ihrem Werkstoff korrespondierende **Zerspanungsgruppe** z.B.: K5.

| Kennbuchstaben | Zerspanungsgruppe | Gruppen der zu zerspanenden Werkstoffe | |
|----------------|-------------------|--|---|
| P | P1–P15 | Stahl | Alle Arten von Stahl und Stahlguss, ausgenommen Stahl mit austenitischer Struktur |
| M | M1–M3 | Nichtrostender Stahl | Nichtrostender austenitischer Stahl und austenitisch-ferritischer Stahl und Stahlguss |
| K | K1–K7 | Gusseisen | Grauguss, Gusseisen mit Kugelgraphit, Temperguss, Gusseisen mit Vermiculargraphit |
| N | N1–N10 | NE-Metalle | Aluminium und übrige Nicht-Eisen-Metalle, Nicht-Eisen-Werkstoffe |
| S | S1–S10 | Super-Legierungen und Titanlegierungen | Warmfeste Speziallegierungen auf der Basis von Eisen, Nickel und Kobalt, Titan und Titanlegierungen |
| H | H1–H4 | Harte Werkstoffe | Gehärteter Stahl, gehärtete Eisengusswerkstoffe, Kokillenhartguss |
| O | O1–O6 | Andere | Kunststoffe, Glas- und Kohlefaser verstärkte Kunststoffe, Graphit |

SCHRITT 2

Wählen Sie die **Bearbeitungsbedingungen**:

| Stabilität von Maschine, Einspannung und Werkstück | | |
|---|---|---|
| sehr gut | gut | mäßig |
|  |  |  |

SCHRITT 3

Wählen Sie den **Schneidstoff** (HSS, Hartmetall) und ihre Kühlungsart aus:

Werkzeuge aus **Hartmetall mit Innenkühlung**: ab Seite GK B 16

Werkzeuge aus **Hartmetall ohne Innenkühlung**: ab Seite GK B 22

Werkzeuge aus **HSS**: ab Seite GK B 26

Seitenangaben beziehen sich auf:

HB = vorliegendes Handbuch · GK = Walter Gesamtkatalog 2012 · EK = Walter Ergänzungskatalog 2013/2014

SCHRITT 4

Wählen Sie Ihr Werkzeug:

- nach der Bohrtiefe oder **DIN** (z.B. 3 x D_C oder DIN 338)
- nach den **Bearbeitungsbedingungen** (siehe Schritt 2: ☺ ☹ ☹)
- für die entsprechende Zerspanungsgruppe (siehe Schritt 1: P1–P15; M1–M3; ... O1–O6)

WALTER SELECT
 Stabilität von Maschine, Einspannung und Werkstück
 ☺ sehr gut ☹ gut ☹ mäßig
 Hauptanwendung
 • weitere Anwendung

| Werkstoffgruppe | | Werkstoff | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R _m N/mm ² | Zerspanungsgruppe | Bohrtiefe 3 x D _C | |
|-----------------|---|---|------------------|--|--------------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | | Bezeichnung | Bezeichnung |
| | | Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | | | | |
| P | Unlegierter und niedrig legierter Stahl | geglüht (vergütet) | 210 | 700 | P1, P2, P3, P4, P7 | ☺ | ☺ |
| | | Automatenstahl | 220 | 750 | P6 | ☺ | ☺ |
| | | vergütet | 300 | 1010 | P5, P8 | ☺ | ☺ |
| | | vergütet | 380 | 1280 | P9 | ☺ | ☺ |
| | | vergütet | 430 | 1480 | P10 | ☺ | ☺ |
| P | Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl | geglüht | 200 | 670 | P11 | ☺ | ☺ |
| | | gehärtet und angelassen | 300 | 1010 | P12 | ☺ | ☺ |
| | | gehärtet und angelassen | 400 | 1360 | P13 | ☺ | ☺ |
| M | Nichtrostender Stahl | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 670 | P14 | ☺ | ☺ |
| | | martensitisch, vergütet | 330 | 1110 | P15 | ☺ | ☺ |
| M | Nichtrostender Stahl | austenitisch, Duplex | 230 | 780 | | ☺ | ☺ |
| M | Nichtrostender Stahl | austenitisch, ausgehärtet (PH) | 300 | 1010 | | ☺ | ☺ |

SCHRITT 5

Wählen Sie Ihre **Schnittdaten** aus der Tabelle ab Seite GK B 352 oder HB 36:

- **Schnittgeschwindigkeit:** v_C; VCRR (v_C-Richtreihe bei Micro)
- **Vorschub:** VRR (Vorschubrichtreihe)

| Werkstoffgruppe | | Werkstoff | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R _m N/mm ² | Zerspanungsgruppe | Bohrtiefe 3 x D _C | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------|---|------------------|--|-------------------|------------------------------|-------------|----|----|---|-----|-----|----|----|---|---|
| | | | | | | Bezeichnung | Bezeichnung | | | | | | | | | |
| | | Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | | | | | | | | | | | | | |
| P | Unlegierter Stahl | C ≤ 0,25 % | geglüht | 125 | 428 | P1 | 200 | 16 | EO | M | L | 120 | 12 | EO | M | L |
| | | C > 0,25 ... ≤ 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P2 | 180 | 12 | EO | M | L | 105 | 12 | EO | M | L |
| | | C > 0,25 ... ≤ 0,55 % | vergütet | 210 | 708 | P3 | 170 | 12 | EO | M | L | 100 | 12 | EO | M | L |
| | | C > 0,55 % | geglüht | 180 | 639 | P4 | 180 | 12 | EO | M | L | 105 | 12 | EO | M | L |
| | | C > 0,55 % | vergütet | 300 | 1013 | P5 | 140 | 12 | EO | M | L | 75 | 9 | EO | M | L |
| | | Automatenstahl (kurzspanend) | geglüht | 220 | 745 | P6 | 200 | 16 | EO | M | L | 120 | 12 | EO | M | L |
| | | | geglüht | 175 | 591 | P7 | 180 | 12 | EO | M | L | 105 | 12 | EO | M | L |
| | | | vergütet | 300 | 1013 | P8 | 140 | 12 | EO | M | L | 75 | 9 | EO | M | L |
| | | | vergütet | 380 | 1282 | P9 | 100 | 8 | OE | | | 50 | 6 | OE | | |
| | | | vergütet | 430 | 1477 | P10 | 80 | 6 | OE | | | 42 | 4 | OE | | |
| P | Niedrig legierter Stahl | geglüht | 200 | 675 | P11 | 85 | 9 | EO | | | 67 | 9 | EO | | | |
| | | gehärtet und angelassen | 300 | 1013 | P12 | 120 | 10 | EO | | | 60 | 7 | EO | | | |
| | | gehärtet und angelassen | 400 | 1361 | P13 | 80 | 6 | OE | | | 42 | 4 | OE | | | |
| M | Nichtrostender Stahl | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 675 | P14 | 85 | 9 | EO | | | 67 | 9 | EO | | | |
| | | martensitisch, vergütet | 330 | 1114 | P15 | 50 | 9 | EO | | | 42 | 7 | EO | | | |
| M | Nichtrostender Stahl | austenitisch, abgeschreckt | 200 | 675 | M1 | 50 | 6 | EO | | | 42 | 5 | EO | | | |
| | | austenitisch, auscheidungsgehärtet (PH) | 300 | 1013 | M2 | 63 | 6 | EO | | | 56 | 6 | EO | | | |
| | | austenitisch-ferritisch, Duplex | 230 | 778 | M3 | 40 | 6 | EO | | | 34 | 5 | EO | | | |
| M | Temperguss | | | 200 | 675 | K1 | 130 | 10 | EO | | 100 | 10 | EO | | | |

Gehen Sie zur Zeile Ihrer Zerspanungsgruppe (z.B. K5) und zu der Spalte Ihres gewählten Bohrwerkzeugs. Dort können Sie die Schnittgeschwindigkeit v_C oder VCRR und VRR entnehmen.

Die v_C-Richtreihe (**VCRR**) bzw. die Vorschubrichtreihe (**VRR**) finden Sie ab Seite GK B 382 oder EK B-122.

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 1/8

| |  = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung ist möglich, Schnittdaten sind aus Walter GPS zu wählen | | Bohrtiefe | | | | |
|---|---|---|--|--------------------------------|------|------|----|
| | | | Bezeichnung | | | | |
| Werkstoffgruppe | E = Emulsion O = Öl M = MMS L = Trocken | | Typ | | | | |
| | v_c = Schnittgeschwindigkeit VCRR = v_c -Richtreihe ab Seite HB 54 VRR = Vorschubrichtreihe ab Seite HB 55 | | Baumaß | | | | |
| Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | Ø-Bereich (mm) | | | | | |
| Werkstückstoff | | Schneidstoff | | | | | |
| | | Beschichtung | | | | | |
| | | Seite | | | | | |
| | | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R_m N/mm ² | Zerspanungsgruppe ¹ | | | |
| P | Unlegierter Stahl | C ≤ 0,25 % | geglüht | 125 | 428 | P1 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P2 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | vergütet | 210 | 708 | P3 | |
| | | C > 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P4 | |
| | | C > 0,55 % | vergütet | 300 | 1013 | P5 | |
| | | Automatenstahl (kurzspanend) | geglüht | 220 | 745 | P6 | |
| | Niedrig legierter Stahl | | geglüht | 175 | 591 | P7 | |
| | | | vergütet | 300 | 1013 | P8 | |
| | | | vergütet | 380 | 1282 | P9 | |
| | | | vergütet | 430 | 1477 | P10 | |
| | Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl | | geglüht | 200 | 675 | P11 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 300 | 1013 | P12 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 400 | 1361 | P13 | |
| | Nichtrostender Stahl | | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 675 | P14 | |
| | | | martensitisch, vergütet | 330 | 1114 | P15 | |
| M | Nichtrostender Stahl | | austenitisch, abgeschreckt | 200 | 675 | M1 | |
| | | | austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH) | 300 | 1013 | M2 | |
| | | | austenitisch-ferritisch, Duplex | 230 | 778 | M3 | |
| K | Temperguss | | ferritisch | 200 | 675 | K1 | |
| | | | perrlitisch | 260 | 867 | K2 | |
| | Grauguss | | niedrige Festigkeit | 180 | 602 | K3 | |
| | | | hohe Festigkeit / austenitisch | 245 | 825 | K4 | |
| | Gusseisen mit Kugelgraphit | | ferritisch | 155 | 518 | K5 | |
| | | | perrlitisch | 265 | 885 | K6 | |
| | | GGV (CGI) | | 200 | 675 | K7 | |
| N | Aluminium-Knetlegierungen | | nicht aushärtbar | 30 | – | N1 | |
| | | | aushärtbar, ausgehärtet | 100 | 343 | N2 | |
| | Aluminium-Gusslegierungen | | ≤ 12 % Si, nicht aushärtbar | 75 | 260 | N3 | |
| | | | ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet | 90 | 314 | N4 | |
| | | | > 12 % Si, nicht aushärtbar | 130 | 447 | N5 | |
| | Magnesiumlegierungen | | | 70 | 250 | N6 | |
| | | Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing) | | unlegiert, Elektrolytkupfer | 100 | 343 | N7 |
| | Messing, Bronze, Rotguss | | 90 | 314 | N8 | | |
| | Cu-Legierungen, kurzspanend | | 110 | 382 | N9 | | |
| | hochfest, Ampco | 300 | 1013 | N10 | | | |
| S | Warmfeste Legierungen | | Fe-Basis | geglüht | 200 | 675 | S1 |
| | | | | ausgehärtet | 280 | 943 | S2 |
| | | | Ni- oder Co-Basis | geglüht | 250 | 839 | S3 |
| | | | | ausgehärtet | 350 | 1177 | S4 |
| | | | | gegossen | 320 | 1076 | S5 |
| | Titanlegierungen | | Reintitan | 200 | 675 | S6 | |
| | | | α- und β-Legierungen, ausgehärtet | 375 | 1262 | S7 | |
| | β-Legierungen | 410 | 1396 | S8 | | | |
| | Wolframlegierungen | | 300 | 1013 | S9 | | |
| | Molybdänlegierungen | | 300 | 1013 | S10 | | |
| H | Gehärteter Stahl | | gehärtet und angelassen | 50 HRC | – | H1 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H2 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 60 HRC | – | H3 | |
| | | Gehärtetes Gusseisen | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H4 | |
| O | Thermoplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | | O1 | |
| | Duroplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | | O2 | |
| | Kunststoff glasfaserverstärkt | GFRP | | | | O3 | |
| | Kunststoff kohlefaserverstärkt | CFRP | | | | O4 | |
| | Kunststoff aramidfaserverstärkt | AFRP | | | | O5 | |
| | Graphit (technisch) | | | 80 Shore | | | O6 |

Seitenangaben beziehen sich auf:

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

| 3 x D _c | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|----|----|---------------------|-----|----|----|---------------------|-----|----|----|---------------------|-----|----|----|
| K3299XPL · K3899XPL | | | | A3289DPL | | | | A3293TTP | | | | A3299XPL · A3899XPL | | | |
| X-treme Step 90 | | | | X-treme Plus | | | | X-treme Inox | | | | X-treme | | | |
| Walter Norm | | | | DIN 6537 K | | | | DIN 6537 K | | | | DIN 6537 K | | | |
| 3,30 – 14,00 | | | | 3,00 – 20,00 | | | | 3,00 – 20,00 | | | | 3,00 – 20,00 | | | |
| K30F | | | | K30F | | | | K30F | | | | K30F | | | |
| XPL | | | | DPL | | | | TTP | | | | XPL | | | |
| EK B-75 / B-77 | | | | GK B 70 | | | | EK B-30 | | | | EK B-33 / B-54 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| v _c | VRR | | | v _c | VRR | | | v _c | VRR | | | v _c | VRR | | |
| 140 | 12 | EO | ML | 200 | 16 | EO | ML | 160 | 10 | EO | ML | 140 | 12 | EO | ML |
| 140 | 12 | EO | ML | 180 | 12 | EO | ML | 120 | 10 | EO | ML | 140 | 12 | EO | ML |
| 130 | 12 | EO | ML | 170 | 12 | EO | ML | 110 | 10 | EO | ML | 130 | 12 | EO | ML |
| 140 | 12 | EO | ML | 180 | 12 | EO | ML | 120 | 10 | EO | ML | 140 | 12 | EO | ML |
| 105 | 10 | EO | ML | 140 | 12 | EO | ML | | | | | 105 | 10 | EO | ML |
| 150 | 12 | EO | ML | 200 | 16 | EO | ML | 145 | 12 | EO | ML | 150 | 12 | EO | ML |
| 140 | 12 | EO | ML | 180 | 12 | EO | ML | 120 | 10 | EO | ML | 140 | 12 | EO | ML |
| 105 | 10 | EO | ML | 140 | 12 | EO | ML | | | | | 105 | 10 | EO | ML |
| 80 | 7 | OE | | 100 | 8 | OE | | | | | | 80 | 7 | OE | |
| 63 | 5 | OE | | 80 | 6 | OE | | | | | | 63 | 5 | OE | |
| 71 | 9 | EO | | 85 | 9 | EO | | | | | | 71 | 9 | EO | |
| 95 | 9 | EO | | 120 | 10 | EO | | | | | | 95 | 9 | EO | |
| 63 | 5 | OE | | 80 | 6 | OE | | | | | | 63 | 5 | OE | |
| 71 | 9 | EO | | 85 | 9 | EO | | 95 | 9 | EO | | 71 | 9 | EO | |
| 40 | 8 | EO | | 50 | 9 | EO | | 55 | 8 | EO | | 40 | 8 | EO | |
| 40 | 6 | EO | | 50 | 6 | EO | | 53 | 6 | EO | | 40 | 6 | EO | |
| 45 | 6 | EO | | 63 | 6 | EO | | 68 | 6 | EO | | 45 | 6 | EO | |
| 34 | 5 | EO | | 40 | 6 | EO | | 53 | 6 | EO | | 34 | 5 | EO | |
| 100 | 16 | EO | ML | 130 | 20 | EO | ML | | | | | 100 | 16 | EO | ML |
| 63 | 10 | EO | ML | 120 | 16 | EO | ML | | | | | 63 | 10 | EO | ML |
| 125 | 16 | EO | ML | 160 | 20 | EO | ML | | | | | 125 | 16 | EO | ML |
| 105 | 16 | EO | ML | 130 | 20 | EO | ML | | | | | 105 | 16 | EO | ML |
| 130 | 16 | EO | ML | 150 | 16 | E | ML | | | | | 130 | 16 | EO | ML |
| 95 | 16 | EO | ML | 120 | 16 | EO | ML | | | | | 95 | 16 | EO | ML |
| 110 | 16 | EO | ML | 140 | 16 | OE | ML | | | | | 110 | 16 | EO | ML |
| 400 | 16 | EO | M | 450 | 16 | EO | M | 450 | 16 | EO | M | 400 | 16 | EO | M |
| 400 | 16 | EO | M | 450 | 16 | EO | M | 450 | 16 | EO | M | 400 | 16 | EO | M |
| 250 | 16 | EO | M | 320 | 16 | EO | M | 250 | 16 | EO | M | 250 | 16 | EO | M |
| 240 | 16 | EO | M | 300 | 16 | EO | M | 240 | 16 | EO | M | 240 | 16 | EO | M |
| 190 | 16 | EO | M | 250 | 16 | EO | M | 190 | 16 | EO | M | 190 | 16 | EO | M |
| 240 | 16 | | ML | 300 | 16 | | ML | 240 | 16 | | ML | 240 | 16 | | ML |
| 190 | 8 | EO | M | 280 | 12 | EO | M | 210 | 9 | EO | M | 190 | 8 | EO | M |
| 160 | 10 | EO | | 240 | 16 | EO | | 180 | 12 | EO | | 160 | 10 | EO | |
| 190 | 16 | EO | M | 260 | 20 | EO | M | 190 | 16 | EO | M | 190 | 16 | EO | M |
| 60 | 5 | EO | | 120 | 10 | EO | | 60 | 7 | EO | | 60 | 5 | EO | |
| 50 | 6 | EO | | 50 | 6 | EO | | 50 | 6 | EO | | 50 | 6 | EO | |
| 30 | 5 | OE | | 38 | 5 | OE | | 38 | 5 | OE | | 30 | 5 | OE | |
| 34 | 5 | EO | | 42 | 5 | EO | | 42 | 5 | EO | | 34 | 5 | EO | |
| 19 | 4 | OE | | 26 | 4 | OE | | 26 | 4 | OE | | 19 | 4 | OE | |
| 26 | 4 | OE | | 32 | 4 | OE | | 32 | 4 | OE | | 26 | 4 | OE | |
| 56 | 6 | OE | | 71 | 6 | OE | | 71 | 6 | OE | | 56 | 6 | OE | |
| 50 | 5 | OE | | 63 | 5 | OE | | 63 | 5 | OE | | 50 | 5 | OE | |
| 12,5 | 4 | OE | | 20 | 4 | OE | | 20 | 4 | OE | | 12,5 | 4 | OE | |
| 60 | 5 | EO | | 120 | 10 | EO | | 120 | 9 | EO | | 60 | 5 | EO | |
| 60 | 5 | EO | | 120 | 10 | EO | | 120 | 9 | EO | | 60 | 5 | EO | |
| 48 | 4 | OE | | 53 | 4 | OE | | | | | | 48 | 4 | OE | |
| 32 | 3 | OE | | 45 | 4 | OE | | | | | | 32 | 3 | OE | |
| 32 | 3 | OE | | 45 | 4 | OE | | | | | | 32 | 3 | OE | |
| 100 | 16 | EO | | 130 | 16 | EO | | 130 | 16 | EO | | 100 | 16 | EO | |

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 2/8

| |  = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung ist möglich, Schnittdaten sind aus Walter GPS zu wählen | | Bohrtiefe | | | |
|-----------------------------|---|--|--|--|--------------------------------|----------------|
| | | | Bezeichnung | | | |
| Werkstoffgruppe | | | Typ | | | |
| | | | Baumaß | | | |
| Werkstoffgruppe | E = Emulsion O = Öl M = MMS L = Trocken | | v _c = Schnittgeschwindigkeit VCRR = v _c -Richtreihe ab Seite HB 54 VRR = Vorschubrichtreihe ab Seite HB 55 | | | Ø-Bereich (mm) |
| | Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | | | | Schneidstoff |
| Werkstückstoff | | | | | Beschichtung | Seite |
| | | | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R _m N/mm ² | Zerspanungsgruppe ¹ | |
| P | Unlegierter Stahl | C ≤ 0,25 % | geglüht | 125 | 428 | P1 |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P2 |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | vergütet | 210 | 708 | P3 |
| | | C > 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P4 |
| | | C > 0,55 % | vergütet | 300 | 1013 | P5 |
| | | Automatenstahl (kurzspanend) | geglüht | 220 | 745 | P6 |
| | Niedrig legierter Stahl | | geglüht | 175 | 591 | P7 |
| | | | vergütet | 300 | 1013 | P8 |
| | | | vergütet | 380 | 1282 | P9 |
| | | | vergütet | 430 | 1477 | P10 |
| | Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl | | geglüht | 200 | 675 | P11 |
| | | | gehärtet und angelassen | 300 | 1013 | P12 |
| | | | gehärtet und angelassen | 400 | 1361 | P13 |
| | Nichtrostender Stahl | | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 675 | P14 |
| | | | martensitisch, vergütet | 330 | 1114 | P15 |
| M | Nichtrostender Stahl | austenitisch, abgeschreckt | 200 | 675 | M1 | |
| | | austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH) | 300 | 1013 | M2 | |
| | | austenitisch-ferritisch, Duplex | 230 | 778 | M3 | |
| K | Temperguss | ferritisch | 200 | 675 | K1 | |
| | | perrlitisch | 260 | 867 | K2 | |
| | Grauguss | niedrige Festigkeit | 180 | 602 | K3 | |
| | | hohe Festigkeit / austenitisch | 245 | 825 | K4 | |
| | Gusseisen mit Kugelgraphit | ferritisch | 155 | 518 | K5 | |
| | | perrlitisch | 265 | 885 | K6 | |
| | GGV (CGI) | | 200 | 675 | K7 | |
| N | Aluminium-Knetlegierungen | nicht aushärtbar | 30 | – | N1 | |
| | | aushärtbar, ausgehärtet | 100 | 343 | N2 | |
| | Aluminium-Gusslegierungen | ≤ 12 % Si, nicht aushärtbar | 75 | 260 | N3 | |
| | | ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet | 90 | 314 | N4 | |
| | | > 12 % Si, nicht aushärtbar | 130 | 447 | N5 | |
| | Magnesiumlegierungen | | 70 | 250 | N6 | |
| | Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing) | unlegiert, Elektrolytkupfer | 100 | 343 | N7 | |
| Messing, Bronze, Rotguss | | 90 | 314 | N8 | | |
| Cu-Legierungen, kurzspanend | | 110 | 382 | N9 | | |
| hochfest, Ampco | | 300 | 1013 | N10 | | |
| S | Warmfeste Legierungen | Fe-Basis | geglüht | 200 | 675 | S1 |
| | | | ausgehärtet | 280 | 943 | S2 |
| | | Ni- oder Co-Basis | geglüht | 250 | 839 | S3 |
| | | | ausgehärtet | 350 | 1177 | S4 |
| | | | gegossen | 320 | 1076 | S5 |
| | Titanlegierungen | Reintitan | 200 | 675 | S6 | |
| | | α- und β-Legierungen, ausgehärtet | 375 | 1262 | S7 | |
| β-Legierungen | | 410 | 1396 | S8 | | |
| Wolframlegierungen | | 300 | 1013 | S9 | | |
| Molybdänlegierungen | | 300 | 1013 | S10 | | |
| H | Gehärteter Stahl | gehärtet und angelassen | 50 HRC | – | H1 | |
| | | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H2 | |
| | | gehärtet und angelassen | 60 HRC | – | H3 | |
| | Gehärtetes Gusseisen | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H4 | |
| O | Thermoplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | O1 | |
| | Duroplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | O2 | |
| | Kunststoff glasfaserverstärkt | GFRP | | | O3 | |
| | Kunststoff kohlefaserverstärkt | CFRP | | | O4 | |
| | Kunststoff aramidfaserverstärkt | AFRP | | | O5 | |
| | Graphit (technisch) | | 80 Shore | | O6 | |

Seitenangaben beziehen sich auf:

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

| 5 x D _c | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|-----|---|---|----|-----|---|---|----|-----|---|---|----|-----|---|
| A3389AML X-treme M Walter Norm 2,00 – 2,95 K30F AML EK B-41 | | | | A3389DPL X-treme Plus DIN 6537 L 3,00 – 20,00 K30F DPL GK B 86 | | | | A3393TTP X-treme Inox DIN 6537 L 3,00 – 20,00 K30F TTP EK B-42 | | | | A3382XPL X-treme CI DIN 6537 L 3,00 – 20,00 K30F XPL GK B 81 | | | |
| VCRR | | VRR |  | V _c | | VRR |  | V _c | | VRR |  | V _c | | VRR |  |
| C100 | 12 | E | | 190 | 12 | EO | ML | 150 | 10 | EO | ML | | | | |
| C80 | 12 | E | | 170 | 12 | EO | ML | 110 | 10 | EO | ML | | | | |
| C80 | 12 | E | | 160 | 12 | EO | ML | 100 | 10 | EO | ML | | | | |
| C100 | 12 | E | | 170 | 12 | EO | ML | 110 | 10 | EO | ML | | | | |
| C71 | 12 | E | | 130 | 12 | EO | ML | | | | | | | | |
| C100 | 12 | E | | 190 | 16 | EO | ML | 135 | 12 | EO | ML | | | | |
| C80 | 12 | E | | 170 | 12 | EO | ML | 110 | 10 | EO | ML | | | | |
| C71 | 12 | E | | 130 | 12 | EO | ML | | | | | | | | |
| C56 | 9 | E | | 95 | 8 | OE | | | | | | | | | |
| C40 | 6 | E | | 71 | 6 | OE | | | | | | | | | |
| C63 | 10 | E | | 85 | 9 | EO | | | | | | | | | |
| C63 | 12 | E | | 120 | 10 | EO | | | | | | | | | |
| C40 | 6 | E | | 71 | 6 | OE | | | | | | | | | |
| C63 | 10 | E | | 85 | 9 | EO | | 90 | 9 | EO | | | | | |
| C50 | 8 | E | | 48 | 9 | EO | | 50 | 8 | EO | | | | | |
| C40 | 8 | E | | 48 | 6 | EO | | 50 | 6 | EO | | | | | |
| C63 | 10 | E | | 60 | 6 | EO | | 65 | 6 | EO | | | | | |
| C32 | 5 | E | | 38 | 6 | EO | | 50 | 6 | EO | | | | | |
| C160 | 21 | E | | 125 | 16 | EO | ML | | | | | 130 | 20 | EO | ML |
| C160 | 21 | E | | 120 | 16 | EO | ML | | | | | 120 | 16 | EO | ML |
| C160 | 21 | E | | 150 | 16 | EO | ML | | | | | 160 | 20 | EO | ML |
| C160 | 21 | E | | 125 | 16 | EO | ML | | | | | 130 | 20 | EO | ML |
| C160 | 21 | E | | 140 | 16 | E | ML | | | | | 160 | 20 | EO | ML |
| C125 | 16 | E | | 120 | 16 | EO | ML | | | | | 120 | 16 | EO | ML |
| C140 | 19 | E | | 130 | 16 | OE | ML | | | | | 140 | 20 | EO | ML |
| C160 | 26 | E | | 450 | 16 | EO | M | 450 | 16 | EO | M | | | | |
| C160 | 26 | E | | 450 | 16 | EO | M | 450 | 16 | EO | M | | | | |
| C160 | 24 | E | | 320 | 16 | EO | M | 250 | 16 | EO | M | | | | |
| C160 | 24 | E | | 300 | 16 | EO | M | 240 | 16 | EO | M | | | | |
| C125 | 20 | E | | 250 | 16 | EO | M | 190 | 16 | EO | M | | | | |
| | | | | 300 | 16 | | ML | 240 | 16 | | ML | | | | |
| C100 | 6 | E | | 240 | 10 | EO | M | 210 | 9 | EO | M | | | | |
| C80 | 12 | E | | 200 | 12 | EO | | 180 | 12 | EO | | | | | |
| C100 | 20 | E | | 260 | 20 | EO | M | 190 | 16 | EO | M | | | | |
| C56 | 8 | E | | 120 | 10 | EO | | 60 | 7 | EO | | | | | |
| C50 | 8 | E | | 48 | 6 | EO | | 48 | 6 | EO | | | | | |
| C26 | 6 | E | | 36 | 5 | OE | | 36 | 5 | OE | | | | | |
| C32 | 5 | E | | 40 | 5 | EO | | 40 | 5 | EO | | | | | |
| C16 | 6 | E | | 24 | 4 | OE | | 24 | 4 | OE | | | | | |
| C16 | 6 | E | | 30 | 4 | OE | | 30 | 4 | OE | | | | | |
| C50 | 6 | E | | 60 | 6 | OE | | 60 | 6 | OE | | | | | |
| C32 | 5 | E | | 53 | 5 | OE | | 53 | 5 | OE | | | | | |
| C16 | 5 | E | | 18 | 4 | OE | | 18 | 4 | OE | | | | | |
| C56 | 8 | E | | 120 | 10 | EO | | 120 | 9 | EO | | | | | |
| C56 | 8 | E | | 120 | 10 | EO | | 120 | 9 | EO | | | | | |
| C32 | 3 | E | | 53 | 4 | OE | | | | | | | | | |
| C32 | 3 | E | | 45 | 4 | OE | | | | | | | | | |
| C32 | 3 | E | | 45 | 4 | OE | | | | | | | | | |
| C100 | 22 | E | | 130 | 16 | EO | | 130 | 16 | EO | | | | | |

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 3/8

| |  = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung ist möglich, Schnittdaten sind aus Walter GPS zu wählen | | Bohrtiefe | | | | |
|----------|---|---|--|-----------------------------|--|--------------------------------|----|
| | Werkstoffgruppe | | | Bezeichnung | | | |
| | | Typ | | | | | |
| | | Baumaß | | | | | |
| | | Ø-Bereich (mm) | | | | | |
| | | Schneidstoff | | | | | |
| | | Beschichtung | | | | | |
| | | Seite | | | | | |
| | | Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R _m N/mm ² | Zerspanungsgruppe ¹ | |
| | | Werkstückstoff | | | | | |
| P | Unlegierter Stahl | C ≤ 0,25 % | geglüht | 125 | 428 | P1 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P2 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | vergütet | 210 | 708 | P3 | |
| | | C > 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P4 | |
| | | C > 0,55 % | vergütet | 300 | 1013 | P5 | |
| | | Automatenstahl (kurzspanend) | geglüht | 220 | 745 | P6 | |
| | Niedrig legierter Stahl | | geglüht | 175 | 591 | P7 | |
| | | | vergütet | 300 | 1013 | P8 | |
| | | | vergütet | 380 | 1282 | P9 | |
| | | | vergütet | 430 | 1477 | P10 | |
| | Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl | | geglüht | 200 | 675 | P11 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 300 | 1013 | P12 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 400 | 1361 | P13 | |
| | Nichtrostender Stahl | | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 675 | P14 | |
| | | | martensitisch, vergütet | 330 | 1114 | P15 | |
| M | Nichtrostender Stahl | | austenitisch, abgeschreckt | 200 | 675 | M1 | |
| | | | austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH) | 300 | 1013 | M2 | |
| | | | austenitisch-ferritisch, Duplex | 230 | 778 | M3 | |
| K | Temperguss | | ferritisch | 200 | 675 | K1 | |
| | | | perrlitisch | 260 | 867 | K2 | |
| | Grauguss | | niedrige Festigkeit | 180 | 602 | K3 | |
| | | | hohe Festigkeit / austenitisch | 245 | 825 | K4 | |
| | Gusseisen mit Kugelgraphit | | ferritisch | 155 | 518 | K5 | |
| | | | perrlitisch | 265 | 885 | K6 | |
| | | GGV (CGI) | | 200 | 675 | K7 | |
| N | Aluminium-Knetlegierungen | | nicht aushärtbar | 30 | – | N1 | |
| | | | aushärtbar, ausgehärtet | 100 | 343 | N2 | |
| | Aluminium-Gusslegierungen | | ≤ 12 % Si, nicht aushärtbar | 75 | 260 | N3 | |
| | | | ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet | 90 | 314 | N4 | |
| | | | > 12 % Si, nicht aushärtbar | 130 | 447 | N5 | |
| | Magnesiumlegierungen | | | 70 | 250 | N6 | |
| | | Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing) | | unlegiert, Elektrolytkupfer | 100 | 343 | N7 |
| | Messing, Bronze, Rotguss | | 90 | 314 | N8 | | |
| | Cu-Legierungen, kurzspanend | | 110 | 382 | N9 | | |
| | hochfest, Ampco | | 300 | 1013 | N10 | | |
| S | Warmfeste Legierungen | | Fe-Basis | geglüht | 200 | 675 | S1 |
| | | | | ausgehärtet | 280 | 943 | S2 |
| | | | Ni- oder Co-Basis | geglüht | 250 | 839 | S3 |
| | | | | ausgehärtet | 350 | 1177 | S4 |
| | | | | gegossen | 320 | 1076 | S5 |
| | Titanlegierungen | | Reintitan | 200 | 675 | S6 | |
| | | | α- und β-Legierungen, ausgehärtet | 375 | 1262 | S7 | |
| | β-Legierungen | | 410 | 1396 | S8 | | |
| | Wolframlegierungen | | 300 | 1013 | S9 | | |
| | Molybdänlegierungen | | 300 | 1013 | S10 | | |
| H | Gehärteter Stahl | | gehärtet und angelassen | 50 HRC | – | H1 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H2 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 60 HRC | – | H3 | |
| | | Gehärtetes Gusseisen | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H4 | |
| O | Thermoplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | | O1 | |
| | Duroplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | | O2 | |
| | Kunststoff glasfaserverstärkt | GFRP | | | | O3 | |
| | Kunststoff kohlefaserverstärkt | CFRP | | | | O4 | |
| | Kunststoff aramidfaserverstärkt | AFRP | | | | O5 | |
| | Graphit (technisch) | | | 80 Shore | | | O6 |

Seitenangaben beziehen sich auf:

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

| 5 x D _c | | | | | 8 x D _c | | | | | 12 x D _c | | | | | | | | | |
|---------------------|-----|----|----|--|--------------------|-----|---|--|--|---------------------|-----|----|----|--|---------------------|-----|---|--|--|
| A3399XPL · A3999XPL | | | | | A6489AMP | | | | | A6489DPP | | | | | A6589AMP | | | | |
| X-treme | | | | | X-treme DM8 | | | | | X-treme D8 | | | | | X-treme DM12 | | | | |
| DIN 6537 L | | | | | Walter Norm | | | | | Walter Norm | | | | | Walter Norm | | | | |
| 3,00 – 25,00 | | | | | 2,00 – 2,95 | | | | | 3,00 – 20,00 | | | | | 2,00 – 2,90 | | | | |
| K30F | | | | | K30F | | | | | K30F | | | | | K30F | | | | |
| XPL | | | | | AMP | | | | | DPP | | | | | AMP | | | | |
| GK B 89 / B 112 | | | | | EK B-76 | | | | | GK B 123 | | | | | EK B-68 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| v _c | VRR | | | | VCRR | VRR | | | | v _c | VRR | | | | VCRR | VRR | | | |
| 120 | 10 | EO | ML | | C100 | 12 | E | | | 180 | 12 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | |
| 100 | 10 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | | 160 | 12 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | |
| 95 | 10 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | | 150 | 12 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | |
| 100 | 10 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | | 160 | 12 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | |
| 71 | 8 | EO | ML | | C71 | 12 | E | | | 125 | 10 | EO | ML | | C59 | 10 | E | | |
| 120 | 12 | EO | ML | | C100 | 12 | E | | | 180 | 12 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | |
| 100 | 10 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | | 160 | 12 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | |
| 71 | 8 | EO | ML | | C71 | 12 | E | | | 125 | 10 | EO | ML | | C59 | 10 | E | | |
| 48 | 6 | OE | | | C53 | 8 | E | | | 85 | 7 | OE | | | C45 | 7 | E | | |
| 38 | 4 | OE | | | C40 | 6 | E | | | 63 | 5 | OE | | | C40 | 6 | E | | |
| 63 | 8 | EO | | | C63 | 10 | E | | | 80 | 8 | EO | | | C63 | 10 | E | | |
| 56 | 7 | EO | | | C63 | 10 | E | | | 110 | 9 | EO | | | C50 | 8 | E | | |
| 38 | 4 | OE | | | C40 | 6 | E | | | 63 | 5 | OE | | | C40 | 6 | E | | |
| 63 | 8 | EO | | | C63 | 10 | E | | | 80 | 8 | EO | | | C63 | 10 | E | | |
| 42 | 7 | EO | | | C50 | 8 | E | | | 45 | 8 | EO | | | C50 | 8 | E | | |
| 38 | 5 | EO | | | C40 | 8 | E | | | 45 | 6 | EO | | | C40 | 7 | E | | |
| 42 | 6 | EO | | | C50 | 8 | E | | | 56 | 6 | EO | | | C50 | 7 | E | | |
| 31 | 5 | EO | | | C32 | 5 | E | | | 36 | 6 | EO | | | C25 | 5 | E | | |
| 95 | 16 | EO | ML | | C125 | 17 | E | | | 120 | 12 | EO | ML | | C100 | 13 | E | | |
| 71 | 12 | EO | ML | | C125 | 17 | E | | | 110 | 12 | EO | ML | | C100 | 13 | E | | |
| 120 | 16 | EO | ML | | C125 | 17 | E | | | 140 | 12 | EO | ML | | C100 | 13 | E | | |
| 95 | 16 | EO | ML | | C125 | 17 | E | | | 120 | 12 | EO | ML | | C100 | 13 | E | | |
| 95 | 16 | EO | ML | | C125 | 17 | E | | | 140 | 12 | EO | ML | | C100 | 13 | E | | |
| 71 | 12 | EO | ML | | C100 | 14 | E | | | 110 | 12 | EO | ML | | C80 | 11 | E | | |
| 85 | 16 | EO | ML | | C110 | 16 | E | | | 125 | 12 | EO | ML | | C100 | 12 | E | | |
| 400 | 16 | EO | M | | C160 | 26 | E | | | 450 | 16 | EO | M | | C160 | 25 | E | | |
| 400 | 16 | EO | M | | C160 | 26 | E | | | 450 | 16 | EO | M | | C160 | 25 | E | | |
| 250 | 16 | EO | M | | C160 | 24 | E | | | 320 | 16 | EO | M | | C160 | 23 | E | | |
| 240 | 16 | EO | M | | C160 | 24 | E | | | 300 | 16 | EO | M | | C160 | 23 | E | | |
| 190 | 16 | EO | M | | C125 | 20 | E | | | 250 | 16 | EO | M | | C125 | 19 | E | | |
| 240 | 16 | | ML | | | | | | | 300 | 16 | | ML | | | | | | |
| 180 | 8 | EO | M | | C80 | 6 | E | | | 200 | 9 | EO | M | | C80 | 6 | E | | |
| 150 | 10 | EO | | | C80 | 12 | E | | | 170 | 12 | EO | | | C80 | 11 | E | | |
| 190 | 16 | EO | M | | C100 | 20 | E | | | 260 | 20 | EO | M | | C80 | 19 | E | | |
| 56 | 7 | EO | | | C52 | 8 | E | | | 110 | 9 | EO | | | C50 | 7 | E | | |
| 42 | 5 | EO | | | C40 | 8 | E | | | 45 | 6 | EO | | | C40 | 7 | E | | |
| 24 | 4 | OE | | | C24 | 6 | E | | | 32 | 5 | OE | | | C21 | 6 | E | | |
| 30 | 4 | EO | | | C32 | 5 | E | | | 38 | 5 | EO | | | C25 | 5 | E | | |
| 15 | 3 | OE | | | C16 | 6 | E | | | 21 | 4 | OE | | | C16 | 5 | E | | |
| 18 | 3 | OE | | | C16 | 6 | E | | | 26 | 4 | OE | | | C16 | 5 | E | | |
| 48 | 6 | OE | | | C50 | 6 | E | | | 50 | 5 | OE | | | C40 | 6 | E | | |
| 40 | 5 | OE | | | C32 | 5 | E | | | 45 | 5 | OE | | | C32 | 5 | E | | |
| 11 | 3 | OE | | | C16 | 5 | E | | | 16 | 4 | OE | | | C16 | 5 | E | | |
| 56 | 7 | EO | | | C52 | 8 | E | | | 110 | 9 | EO | | | C56 | 8 | E | | |
| 56 | 7 | EO | | | C52 | 8 | E | | | 110 | 9 | EO | | | C56 | 8 | E | | |
| 30 | 3 | OE | | | C32 | 3 | E | | | 45 | 3 | OE | | | C32 | 3 | E | | |
| 26 | 3 | OE | | | C32 | 3 | E | | | 38 | 3 | OE | | | C32 | 3 | E | | |
| 26 | 3 | OE | | | C32 | 3 | E | | | 38 | 3 | OE | | | C32 | 3 | E | | |
| | | | | | C100 | 22 | E | | | 130 | 16 | EO | | | C100 | 20 | E | | |

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 4/8

| |  = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung ist möglich, Schnittdaten sind aus Walter GPS zu wählen | | Bohrtiefe | | | | |
|-----------------|---|---|--|--|--------------------------------|-----|----|
| | | | Bezeichnung | | | | |
| Werkstoffgruppe | E = Emulsion O = Öl M = MMS L = Trocken | | Typ Baumaß Ø-Bereich (mm) Schneidstoff Beschichtung Seite | | | | |
| | v _c = Schnittgeschwindigkeit VCRR = v _c -Richtreihe ab Seite HB 54 VRR = Vorschubrichtreihe ab Seite HB 55 | | | | | | |
| | Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R _m N/mm ² | Zerspanungsgruppe ¹ | | |
| | Werkstückstoff | | | | | | |
| P | Unlegierter Stahl | C ≤ 0,25 % | geglüht | 125 | 428 | P1 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P2 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | vergütet | 210 | 708 | P3 | |
| | | C > 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P4 | |
| | | C > 0,55 % | vergütet | 300 | 1013 | P5 | |
| | | Automatenstahl (kurzspanend) | geglüht | 220 | 745 | P6 | |
| | Niedrig legierter Stahl | | geglüht | 175 | 591 | P7 | |
| | | | vergütet | 300 | 1013 | P8 | |
| | | | vergütet | 380 | 1282 | P9 | |
| | | | vergütet | 430 | 1477 | P10 | |
| | Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl | | geglüht | 200 | 675 | P11 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 300 | 1013 | P12 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 400 | 1361 | P13 | |
| | Nichtrostender Stahl | | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 675 | P14 | |
| | | | martensitisch, vergütet | 330 | 1114 | P15 | |
| M | Nichtrostender Stahl | | austenitisch, abgeschreckt | 200 | 675 | M1 | |
| | | | austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH) | 300 | 1013 | M2 | |
| | | | austenitisch-ferritisch, Duplex | 230 | 778 | M3 | |
| K | Temperguss | | ferritisch | 200 | 675 | K1 | |
| | | | perrlitisch | 260 | 867 | K2 | |
| | Grauguss | | niedrige Festigkeit | 180 | 602 | K3 | |
| | | | hohe Festigkeit / austenitisch | 245 | 825 | K4 | |
| | Gusseisen mit Kugelgraphit | | ferritisch | 155 | 518 | K5 | |
| | | | perrlitisch | 265 | 885 | K6 | |
| | | GGV (CGI) | | 200 | 675 | K7 | |
| N | Aluminium-Knetlegierungen | | nicht aushärtbar | 30 | – | N1 | |
| | | | aushärtbar, ausgehärtet | 100 | 343 | N2 | |
| | Aluminium-Gusslegierungen | | ≤ 12 % Si, nicht aushärtbar | 75 | 260 | N3 | |
| | | | ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet | 90 | 314 | N4 | |
| | | | > 12 % Si, nicht aushärtbar | 130 | 447 | N5 | |
| | Magnesiumlegierungen | | | 70 | 250 | N6 | |
| | | Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing) | | unlegiert, Elektrolytkupfer | 100 | 343 | N7 |
| | Messing, Bronze, Rotguss | | 90 | 314 | N8 | | |
| | Cu-Legierungen, kurzspanend | | 110 | 382 | N9 | | |
| | | hochfest, Ampco | 300 | 1013 | N10 | | |
| S | Warmfeste Legierungen | Fe-Basis | geglüht | 200 | 675 | S1 | |
| | | | ausgehärtet | 280 | 943 | S2 | |
| | | Ni- oder Co-Basis | geglüht | 250 | 839 | S3 | |
| | | | ausgehärtet | 350 | 1177 | S4 | |
| | | | gegossen | 320 | 1076 | S5 | |
| | Titanlegierungen | | Reintitan | 200 | 675 | S6 | |
| | | | α- und β-Legierungen, ausgehärtet | 375 | 1262 | S7 | |
| | | β-Legierungen | 410 | 1396 | S8 | | |
| | Wolframlegierungen | | 300 | 1013 | S9 | | |
| | Molybdänlegierungen | | 300 | 1013 | S10 | | |
| H | Gehärteter Stahl | | gehärtet und angelassen | 50 HRC | – | H1 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H2 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 60 HRC | – | H3 | |
| | | Gehärtetes Gusseisen | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H4 | |
| O | Thermoplaste | | ohne abrasive Füllstoffe | | | O1 | |
| | Duroplaste | | ohne abrasive Füllstoffe | | | O2 | |
| | Kunststoff glasfaserverstärkt | | GFRP | | | O3 | |
| | Kunststoff kohlefaserverstärkt | | CFRP | | | O4 | |
| | Kunststoff aramidfaserverstärkt | | AFRP | | | O5 | |
| | Graphit (technisch) | | | 80 Shore | | | O6 |

Seitenangaben beziehen sich auf:

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

| 12 x D _c | | | | | 16 x D _c | | | | | 20 x D _c | | | | | | | | | |
|---|-----|---|----|--|---|-----|---|--|--|---|-----|---|----|--|---|-----|---|--|--|
| A6589DPP | | | | | A6689AMP | | | | | A6685TFP | | | | | A6789AMP | | | | |
| X-treme D12 | | | | | X-treme DM16 | | | | | Alpha® 4 XD16 | | | | | X-treme DM20 | | | | |
| Walter Norm | | | | | Walter Norm | | | | | Walter Norm | | | | | Walter Norm | | | | |
| 3,00 – 20,00 | | | | | 2,00 – 2,90 | | | | | 3,00 – 16,00 | | | | | 2,00 – 2,90 | | | | |
| K30F | | | | | K30F | | | | | K30F | | | | | K30F | | | | |
| DPP | | | | | AMP | | | | | TFP | | | | | AMP | | | | |
| GK B 127 | | | | | EK B-69 | | | | | GK B 130 | | | | | GK B 132 | | | | |
|  | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | | |
|  | |  | | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | | |
| v _c | VRR | | | | VCRR | VRR | | | | v _c | VRR | | | | VCRR | VRR | | | |
| 170 | 12 | EO | ML | | C80 | 10 | E | | | 110 | 10 | EO | ML | | C80 | 10 | E | | |
| 150 | 12 | EO | ML | | C71 | 10 | E | | | 95 | 10 | EO | ML | | C63 | 10 | E | | |
| 140 | 12 | EO | ML | | C63 | 10 | E | | | 90 | 10 | EO | ML | | C71 | 10 | E | | |
| 150 | 12 | EO | ML | | C71 | 10 | E | | | 95 | 10 | EO | ML | | C63 | 10 | E | | |
| 120 | 10 | EO | ML | | C45 | 6 | E | | | 67 | 9 | EO | ML | | C50 | 8 | E | | |
| 170 | 12 | EO | ML | | C80 | 10 | E | | | 110 | 12 | EO | ML | | C80 | 10 | E | | |
| 150 | 12 | EO | ML | | C71 | 10 | E | | | 95 | 10 | EO | ML | | C63 | 10 | E | | |
| 120 | 10 | EO | ML | | C45 | 6 | E | | | 67 | 9 | EO | ML | | C50 | 8 | E | | |
| 80 | 7 | OE | | | C45 | 10 | E | | | 42 | 7 | OE | | | C36 | 5 | E | | |
| 56 | 5 | OE | | | C36 | 5 | E | | | 28 | 6 | OE | | | C32 | 5 | E | | |
| 75 | 8 | EO | | | C63 | 9 | E | | | 60 | 8 | EO | | | C50 | 9 | E | | |
| 105 | 9 | EO | | | C45 | 6 | E | | | 56 | 8 | EO | | | C40 | 5 | E | | |
| 56 | 5 | OE | | | C45 | 10 | E | | | 28 | 6 | OE | | | C32 | 5 | E | | |
| 75 | 8 | EO | | | C50 | 10 | E | | | 60 | 8 | EO | | | C50 | 9 | E | | |
| 42 | 8 | EO | | | C45 | 4 | E | | | 40 | 7 | EO | | | C40 | 8 | E | | |
| 42 | 6 | EO | | | C36 | 7 | E | | | 40 | 5 | OE | | | C32 | 6 | E | | |
| 56 | 6 | EO | | | C45 | 4 | E | | | 50 | 5 | EO | | | C32 | 4 | E | | |
| 34 | 6 | EO | | | C28 | 5 | E | | | 32 | 5 | OE | | | C25 | 4 | E | | |
| 110 | 12 | EO | ML | | C71 | 10 | E | | | 90 | 16 | EO | ML | | C63 | 8 | E | | |
| 83 | 12 | EO | ML | | C63 | 10 | E | | | 67 | 12 | EO | ML | | C63 | 8 | E | | |
| 130 | 12 | EO | ML | | C90 | 10 | E | | | 110 | 16 | EO | ML | | C80 | 8 | E | | |
| 110 | 12 | EO | ML | | C71 | 11 | E | | | 90 | 16 | EO | ML | | C63 | 8 | E | | |
| 130 | 12 | EO | ML | | C80 | 12 | E | | | 90 | 16 | EO | ML | | C63 | 8 | E | | |
| 105 | 12 | EO | ML | | C63 | 10 | E | | | 67 | 12 | EO | ML | | C50 | 8 | E | | |
| 120 | 12 | EO | ML | | C63 | 9 | E | | | 80 | 16 | EO | ML | | C63 | 9 | E | | |
| 420 | 16 | EO | M | | C125 | 24 | E | | | 130 | 16 | EO | M | | C125 | 22 | E | | |
| 420 | 16 | EO | M | | C125 | 24 | E | | | 130 | 16 | EO | M | | C125 | 22 | E | | |
| 320 | 16 | EO | M | | C125 | 22 | E | | | 130 | 16 | EO | M | | C125 | 20 | E | | |
| 280 | 16 | EO | M | | C125 | 22 | E | | | 130 | 16 | EO | M | | C125 | 20 | E | | |
| 240 | 16 | EO | M | | C100 | 18 | E | | | 130 | 16 | EO | M | | C100 | 17 | E | | |
| 280 | 16 | | ML | | | | | | | 130 | 16 | | ML | | | | | | |
| 190 | 8 | EO | M | | C63 | 5 | E | | | 110 | 7 | EO | M | | C63 | 5 | E | | |
| 160 | 10 | EO | | | C80 | 9 | E | | | 90 | 9 | EO | | | C63 | 10 | E | | |
| 250 | 20 | EO | M | | C80 | 18 | E | | | 110 | 10 | EO | M | | C80 | 17 | E | | |
| 105 | 9 | EO | | | C40 | 5 | E | | | 56 | 8 | EO | | | C45 | 6 | E | | |
| 42 | 6 | EO | | | C20 | 5 | E | | | 40 | 5 | OE | | | C32 | 6 | E | | |
| 30 | 4 | OE | | | C28 | 5 | E | | | 24 | 4 | OE | | | C21 | 5 | E | | |
| 36 | 5 | EO | | | C14 | 5 | E | | | 30 | 4 | EO | | | C25 | 4 | E | | |
| 18 | 3 | OE | | | C14 | 5 | E | | | 13 | 3 | OE | | | C14 | 5 | E | | |
| 22 | 3 | OE | | | C25 | 5 | E | | | 16 | 3 | OE | | | C14 | 5 | E | | |
| 45 | 5 | OE | | | C40 | 5 | E | | | 36 | 5 | OE | | | C40 | 5 | E | | |
| 40 | 4 | OE | | | C22 | 4 | E | | | 24 | 5 | OE | | | C25 | 4 | E | | |
| 14 | 3 | OE | | | C18 | 3 | E | | | 9,5 | 3 | OE | | | C14 | 4 | E | | |
| 105 | 9 | EO | | | C14 | 5 | E | | | 56 | 8 | EO | | | C45 | 7 | E | | |
| 105 | 9 | EO | | | C14 | 5 | E | | | 56 | 8 | EO | | | C45 | 7 | E | | |
| 38 | 3 | OE | | | C28 | 3 | E | | | 22 | 2 | OE | | | C25 | 3 | E | | |
| 32 | 3 | OE | | | | | | | | | | | | | C25 | 3 | E | | |
| 32 | 3 | OE | | | | | | | | | | | | | C25 | 3 | E | | |
| 125 | 16 | EO | | | C90 | 20 | E | | | 90 | 16 | EO | | | C100 | 20 | E | | |

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 5/8

| |  = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung ist möglich, Schnittdaten sind aus Walter GPS zu wählen | | Bohrtiefe | | | | |
|---|---|---|--|--------------------------------|------|------|----|
| | | | Bezeichnung | | | | |
| Werkstoffgruppe | E = Emulsion O = Öl M = MMS L = Trocken | | Typ | | | | |
| | v_c = Schnittgeschwindigkeit VCRR = v_c -Richtreihe ab Seite HB 54 VRR = Vorschubrichtreihe ab Seite HB 55 | | Baumaß | | | | |
| Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | Ø-Bereich (mm) | | | | | |
| Werkstückstoff | | Schneidstoff | | | | | |
| | | Beschichtung | | | | | |
| | | Seite | | | | | |
| | | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R_m N/mm ² | Zerspanungsgruppe ¹ | | | |
| P | Unlegierter Stahl | C ≤ 0,25 % | geglüht | 125 | 428 | P1 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P2 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | vergütet | 210 | 708 | P3 | |
| | | C > 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P4 | |
| | | C > 0,55 % | vergütet | 300 | 1013 | P5 | |
| | | Automatenstahl (kurzspanend) | geglüht | 220 | 745 | P6 | |
| | Niedrig legierter Stahl | | geglüht | 175 | 591 | P7 | |
| | | | vergütet | 300 | 1013 | P8 | |
| | | | vergütet | 380 | 1282 | P9 | |
| | | | vergütet | 430 | 1477 | P10 | |
| | Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl | | geglüht | 200 | 675 | P11 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 300 | 1013 | P12 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 400 | 1361 | P13 | |
| | Nichtrostender Stahl | | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 675 | P14 | |
| | | | martensitisch, vergütet | 330 | 1114 | P15 | |
| M | Nichtrostender Stahl | | austenitisch, abgeschreckt | 200 | 675 | M1 | |
| | | | austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH) | 300 | 1013 | M2 | |
| | | | austenitisch-ferritisch, Duplex | 230 | 778 | M3 | |
| K | Temperguss | | ferritisch | 200 | 675 | K1 | |
| | | | perrlitisch | 260 | 867 | K2 | |
| | Grauguss | | niedrige Festigkeit | 180 | 602 | K3 | |
| | | | hohe Festigkeit / austenitisch | 245 | 825 | K4 | |
| | Gusseisen mit Kugelgraphit | | ferritisch | 155 | 518 | K5 | |
| | | | perrlitisch | 265 | 885 | K6 | |
| | | GGV (CGI) | | 200 | 675 | K7 | |
| N | Aluminium-Knetlegierungen | | nicht aushärtbar | 30 | – | N1 | |
| | | | aushärtbar, ausgehärtet | 100 | 343 | N2 | |
| | Aluminium-Gusslegierungen | | ≤ 12 % Si, nicht aushärtbar | 75 | 260 | N3 | |
| | | | ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet | 90 | 314 | N4 | |
| | | | > 12 % Si, nicht aushärtbar | 130 | 447 | N5 | |
| | Magnesiumlegierungen | | | 70 | 250 | N6 | |
| | | Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing) | | unlegiert, Elektrolytkupfer | 100 | 343 | N7 |
| | | | Messing, Bronze, Rotguss | 90 | 314 | N8 | |
| | Cu-Legierungen, kurzspanend | | 110 | 382 | N9 | | |
| | hochfest, Ampco | 300 | 1013 | N10 | | | |
| S | Warmfeste Legierungen | Fe-Basis | | geglüht | 200 | 675 | S1 |
| | | | | ausgehärtet | 280 | 943 | S2 |
| | | Ni- oder Co-Basis | | geglüht | 250 | 839 | S3 |
| | | | | ausgehärtet | 350 | 1177 | S4 |
| | | | | gegossen | 320 | 1076 | S5 |
| | Titanlegierungen | | Reintitan | 200 | 675 | S6 | |
| | | | α- und β-Legierungen, ausgehärtet | 375 | 1262 | S7 | |
| | | β-Legierungen | 410 | 1396 | S8 | | |
| | Wolframlegierungen | | 300 | 1013 | S9 | | |
| | Molybdänlegierungen | | 300 | 1013 | S10 | | |
| H | Gehärteter Stahl | | gehärtet und angelassen | 50 HRC | – | H1 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H2 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 60 HRC | – | H3 | |
| | | Gehärtetes Gusseisen | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H4 | |
| O | | Thermoplaste | | | | O1 | |
| | | Duroplaste | | | | O2 | |
| | | Kunststoff glasfaserverstärkt | GFRP | | | | O3 |
| | | Kunststoff kohlefaserverstärkt | CFRP | | | | O4 |
| | | Kunststoff aramidfaserverstärkt | AFRP | | | | O5 |
| | | Graphit (technisch) | | 80 Shore | | | O6 |

Seitenangaben beziehen sich auf:

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

| | | | | 20 x D _c | | | | 25 x D _c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----|-----|-------|---|----|-------|----|---|----|-----|--|---|----|-------|----|---|--|-----|--|---|--|--|--|---|--|--|--|
| | | | | A6794TFP | | | | A6785TFP | | | | A6889AMP | | | | A6885TFP | | | | | | | | | | | |
| | | | | X-treme DH20 | | | | Alpha® 4 XD20 | | | | X-treme DM25 | | | | Alpha® 4 XD25 | | | | | | | | | | | |
| | | | | Walter Norm | | | | Walter Norm | | | | Walter Norm | | | | Walter Norm | | | | | | | | | | | |
| | | | | 3,00 – 10,00 | | | | 3,00 – 16,00 | | | | 2,00 – 2,90 | | | | 3,00 – 12,00 | | | | | | | | | | | |
| | | | | K30F | | | | K30F | | | | K30F | | | | K30F | | | | | | | | | | | |
| | | | | TFP | | | | TFP | | | | AMP | | | | TFP | | | | | | | | | | | |
| | | | | GK B 133 | | | | GK B 131 | | | | GK B 135 | | | | GK B 134 | | | | | | | | | | | |
| | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | | | | | | | | | |
| | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |
| v _c | | VRR | | v _c | | VRR | | VCRR | | VRR | | v _c | | VRR | | v _c | | VRR | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 10 | EO | ML | C80 | 10 | E | | 95 | 9 | EO | ML | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 90 | 10 | EO | ML | C63 | 10 | E | | 85 | 9 | EO | ML | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 85 | 10 | EO | ML | C63 | 10 | E | | 80 | 9 | EO | ML | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 90 | 10 | EO | ML | C63 | 10 | E | | 85 | 9 | EO | ML | | | | | | | | | | | | |
| | 63 | 8 | EO ML | 63 | 8 | EO ML | | C50 | 8 | E | | 60 | 8 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 10 | EO ML | | C80 | 10 | E | | 95 | 10 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 90 | 10 | EO ML | | C63 | 10 | E | | 85 | 9 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | 63 | 8 | EO ML | 63 | 8 | EO ML | | C50 | 8 | E | | 60 | 8 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 | 7 | OE ML | 40 | 7 | OE | | C36 | 5 | E | | 36 | 6 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | 6 | OE | 25 | 6 | OE | | C32 | 5 | E | | 24 | 5 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | 56 | 7 | EO | 56 | 8 | EO | | C50 | 9 | E | | 53 | 7 | EO | | | | | | | | | | | | | |
| | 53 | 7 | EO ML | 53 | 7 | EO | | C40 | 5 | E | | 48 | 7 | EO | | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | 6 | OE | 25 | 6 | OE | | C32 | 5 | E | | 24 | 5 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | 56 | 7 | EO | 56 | 8 | EO | | C50 | 9 | E | | 53 | 7 | EO | | | | | | | | | | | | | |
| | 36 | 6 | EO | 36 | 6 | EO | | C40 | 8 | E | | 34 | 6 | EO | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 36 | 5 | OE | | C32 | 6 | E | | 34 | 4 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | 48 | 5 | EO | 48 | 5 | EO | | C32 | 4 | E | | 45 | 5 | EO | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 29 | 5 | OE | | C25 | 4 | E | | 27 | 4 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 85 | 12 | EO ML | | C63 | 8 | E | | 80 | 12 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 63 | 12 | EO ML | | C63 | 8 | E | | 60 | 12 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 12 | EO ML | | C80 | 8 | E | | 95 | 12 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 85 | 12 | EO ML | | C63 | 8 | E | | 80 | 12 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 85 | 12 | EO ML | | C63 | 8 | E | | 80 | 12 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | 63 | 12 | EO ML | 63 | 12 | EO ML | | C50 | 8 | E | | 60 | 12 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | 71 | 12 | OE ML | 75 | 12 | EO ML | | C63 | 9 | E | | 71 | 12 | EO ML | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 16 | EO M | | C125 | 22 | E | | 80 | 16 | EO M | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 16 | EO M | | C125 | 22 | E | | 80 | 16 | EO M | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 16 | EO M | | C125 | 20 | E | | 80 | 16 | EO M | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 16 | EO M | | C125 | 20 | E | | 80 | 16 | EO M | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 16 | EO M | | C100 | 17 | E | | 80 | 12 | EO M | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 16 | | ML | | | | | 80 | 16 | | ML | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 7 | EO M | | C63 | 5 | E | | 95 | 6 | EO M | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 85 | 9 | EO | | C63 | 10 | E | | 80 | 8 | EO | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 105 | 10 | EO M | | C80 | 17 | E | | 95 | 10 | EO M | | | | | | | | | | | | | |
| | 53 | 7 | EO M | 53 | 7 | EO | | C45 | 6 | E | | 48 | 7 | EO | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 36 | 5 | OE | | C32 | 6 | E | | 34 | 4 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | 3 | OE | 21 | 3 | OE | | C19 | 5 | E | | 20 | 3 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 28 | 3 | EO | | C25 | 4 | E | | 26 | 3 | EO | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 3 | OE | 12 | 3 | OE | | C14 | 5 | E | | 11 | 2 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | 3 | OE | 15 | 3 | OE | | C14 | 5 | E | | 14 | 2 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 34 | 5 | OE | | C40 | 5 | E | | 32 | 5 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 21 | 4 | OE | | C25 | 4 | E | | 19 | 4 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | 3 | OE | 9 | 3 | OE | | C14 | 4 | E | | 8,5 | 2 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | 53 | 7 | EO M | 53 | 7 | EO | | C45 | 7 | E | | 48 | 7 | EO | | | | | | | | | | | | | |
| | 53 | 7 | EO M | 53 | 7 | EO | | C45 | 7 | E | | 48 | 7 | EO | | | | | | | | | | | | | |
| | 21 | 2 | OE | 21 | 2 | OE | | C25 | 3 | E | | 20 | 2 | OE | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | C25 | 3 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | C25 | 3 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 85 | 12 | EO | | C100 | 20 | E | | 80 | 12 | EO | | | | | | | | | | | | | |

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 6/8

| |  = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung ist möglich, Schnittdaten sind aus Walter GPS zu wählen | | Bohrtiefe | | | | | |
|---|---|---|--|--|--------------------------------|------|----|--|
| | | | Bezeichnung | | | | | |
| Werkstoffgruppe | E = Emulsion O = Öl M = MMS L = Trocken | | Typ | | | | | |
| | v _c = Schnittgeschwindigkeit VCRR = v _c -Richtreihe ab Seite HB 54 VRR = Vorschubrichtreihe ab Seite HB 55 | | Baumaß | | | | | |
| Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | Ø-Bereich (mm) | | | | | | |
| Werkstückstoff | | Schneidstoff | | | | | | |
| | | Beschichtung | | | | | | |
| | | Seite | | | | | | |
| | | | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R _m N/mm ² | Zerspanungsgruppe ¹ | | | |
| P | Unlegierter Stahl | C ≤ 0,25 % | geglüht | 125 | 428 | P1 | | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P2 | | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | vergütet | 210 | 708 | P3 | | |
| | | C > 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P4 | | |
| | | C > 0,55 % | vergütet | 300 | 1013 | P5 | | |
| | | Automatenstahl (kurzspanend) | geglüht | 220 | 745 | P6 | | |
| | Niedrig legierter Stahl | | geglüht | 175 | 591 | P7 | | |
| | | | vergütet | 300 | 1013 | P8 | | |
| | | | vergütet | 380 | 1282 | P9 | | |
| | | | vergütet | 430 | 1477 | P10 | | |
| | Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl | | geglüht | 200 | 675 | P11 | | |
| | | | gehärtet und angelassen | 300 | 1013 | P12 | | |
| | | | gehärtet und angelassen | 400 | 1361 | P13 | | |
| | Nichtrostender Stahl | | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 675 | P14 | | |
| | | | martensitisch, vergütet | 330 | 1114 | P15 | | |
| M | Nichtrostender Stahl | | austenitisch, abgeschreckt | 200 | 675 | M1 | | |
| | | | austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH) | 300 | 1013 | M2 | | |
| | | | austenitisch-ferritisch, Duplex | 230 | 778 | M3 | | |
| K | Temperguss | | ferritisch | 200 | 675 | K1 | | |
| | | | perlitisch | 260 | 867 | K2 | | |
| | Grauguss | | niedrige Festigkeit | 180 | 602 | K3 | | |
| | | | hohe Festigkeit / austenitisch | 245 | 825 | K4 | | |
| | Gusseisen mit Kugelgraphit | | ferritisch | 155 | 518 | K5 | | |
| | | | perlitisch | 265 | 885 | K6 | | |
| | | GGV (CGI) | | 200 | 675 | K7 | | |
| N | Aluminium-Knetlegierungen | | nicht aushärtbar | 30 | – | N1 | | |
| | | | aushärtbar, ausgehärtet | 100 | 343 | N2 | | |
| | Aluminium-Gusslegierungen | | ≤ 12 % Si, nicht aushärtbar | 75 | 260 | N3 | | |
| | | | ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet | 90 | 314 | N4 | | |
| | | | > 12 % Si, nicht aushärtbar | 130 | 447 | N5 | | |
| | Magnesiumlegierungen | | | 70 | 250 | N6 | | |
| | | Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing) | | unlegiert, Elektrolytkupfer | 100 | 343 | N7 | |
| | Messing, Bronze, Rotguss | | 90 | 314 | N8 | | | |
| | Cu-Legierungen, kurzspanend | | 110 | 382 | N9 | | | |
| | | hochfest, Ampco | 300 | 1013 | N10 | | | |
| S | Warmfeste Legierungen | Fe-Basis | | geglüht | 200 | 675 | S1 | |
| | | | | ausgehärtet | 280 | 943 | S2 | |
| | | Ni- oder Co-Basis | | geglüht | 250 | 839 | S3 | |
| | | | | ausgehärtet | 350 | 1177 | S4 | |
| | | | | gegossen | 320 | 1076 | S5 | |
| | Titanlegierungen | | Reintitan | 200 | 675 | S6 | | |
| | | | α- und β-Legierungen, ausgehärtet | 375 | 1262 | S7 | | |
| | β-Legierungen | | 410 | 1396 | S8 | | | |
| | Wolframlegierungen | | 300 | 1013 | S9 | | | |
| | Molybdänlegierungen | | 300 | 1013 | S10 | | | |
| H | Gehärteter Stahl | | gehärtet und angelassen | 50 HRC | – | H1 | | |
| | | | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H2 | | |
| | | | gehärtet und angelassen | 60 HRC | – | H3 | | |
| | | Gehärtetes Gusseisen | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H4 | | |
| O | Thermoplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | | O1 | | |
| | Duroplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | | O2 | | |
| | Kunststoff glasfaserverstärkt | GFRP | | | | O3 | | |
| | Kunststoff kohlefaserverstärkt | CFRP | | | | O4 | | |
| | Kunststoff aramidfaserverstärkt | AFRP | | | | O5 | | |
| | Graphit (technisch) | | | 80 Shore | | | O6 | |

Seitenangaben beziehen sich auf:

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

| | | 30 x D _c | | | | | | 40 x D _c | | | | | | | |
|------|-----|---|--|---|-----|---|----|---|-----|---|----|---|-----|----|--|
| | | A6989AMP | | A6994TFP | | A6985TFP | | A7495TTP | | | | | | | |
| | | X-treme DM30 | | X-treme DH30 | | Alpha® 4 XD30 | | X-treme D40 | | | | | | | |
| | | Walter Norm | | Walter Norm | | Walter Norm | | Walter Norm | | | | | | | |
| | | 2,00 – 2,90 | | 3,00 – 10,00 | | 3,00 – 12,00 | | 4,50 – 11,00 | | | | | | | |
| | | K30F | | K30F | | K30F | | K30F | | | | | | | |
| | | AMP | | TFP | | TFP | | TTP | | | | | | | |
| | | EK B-72 | | GK B 137 | | GK B 136 | | EK B-73 | | | | | | | |
| | |  | |  | |  | |  | | | | | | | |
| | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | | |
| VCRR | VRR | | | V _c | VRR | | | V _c | VRR | | | V _c | VRR | | |
| C56 | 10 | E | | | | | | 95 | 9 | EO | ML | 90 | 10 | EO | |
| C50 | 10 | E | | | | | | 85 | 9 | EO | ML | 90 | 10 | EO | |
| C45 | 10 | E | | | | | | 80 | 9 | EO | ML | 80 | 10 | EO | |
| C50 | 10 | E | | | | | | 85 | 9 | EO | ML | 90 | 10 | EO | |
| C23 | 4 | E | | 60 | 8 | EO | ML | 60 | 8 | EO | ML | 63 | 10 | EO | |
| C56 | 10 | E | | | | | | 95 | 10 | EO | ML | 80 | 10 | EO | |
| C50 | 10 | E | | | | | | 85 | 9 | EO | ML | 90 | 10 | EO | |
| C23 | 4 | E | | 60 | 8 | EO | ML | 60 | 8 | EO | ML | 71 | 8 | EO | |
| C32 | 7 | E | | 36 | 6 | OE | ML | 36 | 6 | OE | | | | | |
| C25 | 4 | E | | 24 | 5 | OE | | 24 | 5 | OE | | | | | |
| C45 | 6 | E | | 53 | 7 | EO | | 53 | 7 | EO | | 80 | 10 | EO | |
| C22 | 4 | E | | 48 | 7 | EO | ML | 48 | 7 | EO | | 63 | 10 | EO | |
| C32 | 7 | E | | 24 | 5 | OE | | 24 | 5 | OE | | | | | |
| C36 | 10 | E | | 53 | 7 | EO | | 53 | 7 | EO | | 71 | 9 | EO | |
| C22 | 4 | E | | 34 | 6 | EO | | 34 | 6 | EO | | 56 | 8 | EO | |
| C25 | 5 | E | | | | | | 34 | 4 | OE | | 56 | 6 | OE | |
| C22 | 3 | E | | 45 | 5 | EO | | 45 | 5 | EO | | | | | |
| C18 | 3 | E | | | | | | 27 | 4 | OE | | 50 | 6 | OE | |
| C45 | 8 | E | | | | | | 80 | 12 | EO | ML | 90 | 12 | EO | |
| C40 | 5 | E | | | | | | 60 | 12 | EO | ML | 71 | 9 | EO | |
| C45 | 8 | E | | | | | | 95 | 12 | EO | ML | 90 | 11 | EO | |
| C45 | 7 | E | | | | | | 80 | 12 | EO | ML | 90 | 12 | EO | |
| C50 | 7 | E | | | | | | 80 | 12 | EO | ML | 90 | 11 | EO | |
| C40 | 5 | E | | 60 | 12 | EO | ML | 60 | 12 | EO | ML | 71 | 9 | EO | |
| C40 | 5 | E | | 71 | 12 | OE | ML | 71 | 12 | EO | ML | 71 | 9 | EO | |
| C90 | 22 | E | | | | | | 80 | 16 | EO | M | 90 | 13 | EO | |
| C90 | 22 | E | | | | | | 80 | 16 | EO | M | 90 | 13 | EO | |
| C90 | 15 | E | | | | | | 80 | 16 | EO | M | 90 | 13 | EO | |
| C90 | 15 | E | | | | | | 80 | 16 | EO | M | 90 | 13 | EO | |
| C71 | 13 | E | | | | | | 80 | 12 | EO | M | 90 | 13 | EO | |
| | | | | | | | | 80 | 16 | | ML | | | | |
| C32 | 4 | E | | | | | | 95 | 6 | EO | M | 90 | 13 | EO | |
| C56 | 6 | E | | | | | | 80 | 8 | EO | | 90 | 13 | EO | |
| C56 | 13 | E | | | | | | 95 | 10 | EO | M | | | | |
| C28 | 4 | E | | 48 | 7 | EO | M | 48 | 7 | EO | | | | | |
| C14 | 3 | E | | | | | | 34 | 4 | OE | | | | | |
| C20 | 4 | E | | 15 | 2 | OE | | 20 | 3 | OE | | | | | |
| C10 | 4 | E | | | | | | 26 | 3 | EO | | | | | |
| C10 | 3 | E | | 11 | 2 | OE | | 11 | 2 | OE | | | | | |
| C16 | 3 | E | | 14 | 2 | OE | | 14 | 2 | OE | | | | | |
| C28 | 4 | E | | | | | | 32 | 5 | OE | | | | | |
| C14 | 3 | E | | | | | | 19 | 4 | OE | | 32 | 4 | OE | |
| C12 | 2 | E | | 9 | 2 | OE | | 8,5 | 2 | OE | | | | | |
| C10 | 4 | E | | 48 | 7 | EO | M | 48 | 7 | EO | | | | | |
| C10 | 4 | E | | 48 | 7 | EO | M | 48 | 7 | EO | | | | | |
| C20 | 2 | E | | 20 | 2 | OE | | 20 | 2 | OE | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| C63 | 14 | E | | | | | | 80 | 12 | EO | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 7/8

| |  = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung ist möglich, Schnittdaten sind aus Walter GPS zu wählen | | Bohrtiefe | | | | | |
|---|---|---|--|---------------------------------------|--------------------------------|------|----|--|
| | | | Bezeichnung | | | | | |
| Werkstoffgruppe | E = Emulsion O = Öl M = MMS L = Trocken | | Typ | | | | | |
| | v_c = Schnittgeschwindigkeit VCRR = v_c -Richtreihe ab Seite HB 54 VRR = Vorschubrichtreihe ab Seite HB 55 | | Baumaß | | | | | |
| Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | Ø-Bereich (mm) | | | | | | |
| Werkstückstoff | | Schneidstoff | | | | | | |
| | | Beschichtung | | | | | | |
| | | Seite | | | | | | |
| | | | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R_m N/mm ² | Zerspanungsgruppe ¹ | | | |
| P | Unlegierter Stahl | C ≤ 0,25 % | geglüht | 125 | 428 | P1 | | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P2 | | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | vergütet | 210 | 708 | P3 | | |
| | | C > 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P4 | | |
| | | C > 0,55 % | vergütet | 300 | 1013 | P5 | | |
| | | Automatenstahl (kurzspanend) | geglüht | 220 | 745 | P6 | | |
| | Niedrig legierter Stahl | | geglüht | 175 | 591 | P7 | | |
| | | | vergütet | 300 | 1013 | P8 | | |
| | | | vergütet | 380 | 1282 | P9 | | |
| | | | vergütet | 430 | 1477 | P10 | | |
| | Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl | | geglüht | 200 | 675 | P11 | | |
| | | | gehärtet und angelassen | 300 | 1013 | P12 | | |
| | | | gehärtet und angelassen | 400 | 1361 | P13 | | |
| | Nichtrostender Stahl | | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 675 | P14 | | |
| | | | martensitisch, vergütet | 330 | 1114 | P15 | | |
| M | Nichtrostender Stahl | | austenitisch, abgeschreckt | 200 | 675 | M1 | | |
| | | | austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH) | 300 | 1013 | M2 | | |
| | | | austenitisch-ferritisch, Duplex | 230 | 778 | M3 | | |
| K | Temperguss | | ferritisch | 200 | 675 | K1 | | |
| | | | perrlitisch | 260 | 867 | K2 | | |
| | Grauguss | | niedrige Festigkeit | 180 | 602 | K3 | | |
| | | | hohe Festigkeit / austenitisch | 245 | 825 | K4 | | |
| | Gusseisen mit Kugelgraphit | | ferritisch | 155 | 518 | K5 | | |
| | | | perrlitisch | 265 | 885 | K6 | | |
| | | GGV (CGI) | | 200 | 675 | K7 | | |
| N | Aluminium-Knetlegierungen | | nicht aushärtbar | 30 | – | N1 | | |
| | | | aushärtbar, ausgehärtet | 100 | 343 | N2 | | |
| | Aluminium-Gusslegierungen | | ≤ 12 % Si, nicht aushärtbar | 75 | 260 | N3 | | |
| | | | ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet | 90 | 314 | N4 | | |
| | | | > 12 % Si, nicht aushärtbar | 130 | 447 | N5 | | |
| | Magnesiumlegierungen | | | 70 | 250 | N6 | | |
| | | Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing) | | unlegiert, Elektrolytkupfer | 100 | 343 | N7 | |
| | | | Messing, Bronze, Rotguss | 90 | 314 | N8 | | |
| | Cu-Legierungen, kurzspanend | | 110 | 382 | N9 | | | |
| | hochfest, Ampco | | 300 | 1013 | N10 | | | |
| S | Warmfeste Legierungen | | Fe-Basis | geglüht | 200 | 675 | S1 | |
| | | | | ausgehärtet | 280 | 943 | S2 | |
| | | | Ni- oder Co-Basis | geglüht | 250 | 839 | S3 | |
| | | | | ausgehärtet | 350 | 1177 | S4 | |
| | | | | gegossen | 320 | 1076 | S5 | |
| | Titanlegierungen | | Reintitan | 200 | 675 | S6 | | |
| | | | α- und β-Legierungen, ausgehärtet | 375 | 1262 | S7 | | |
| | | β-Legierungen | 410 | 1396 | S8 | | | |
| | Wolframlegierungen | | 300 | 1013 | S9 | | | |
| | Molybdänlegierungen | | 300 | 1013 | S10 | | | |
| H | Gehärteter Stahl | | gehärtet und angelassen | 50 HRC | – | H1 | | |
| | | | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H2 | | |
| | | | gehärtet und angelassen | 60 HRC | – | H3 | | |
| | | Gehärtetes Gusseisen | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H4 | | |
| O | Thermoplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | | O1 | | |
| | Duroplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | | O2 | | |
| | Kunststoff glasfaserverstärkt | GFRP | | | | O3 | | |
| | Kunststoff kohlefaserverstärkt | CFRP | | | | O4 | | |
| | Kunststoff aramidfaserverstärkt | AFRP | | | | O5 | | |
| | Graphit (technisch) | | | 80 Shore | | | O6 | |

Seitenangaben beziehen sich auf:

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

| 50 x D _c | | | | Pilot-Bohrer | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|--|---|-----|---|----|---|-----|---|--|---|-----|---|----|
| A7595TTP | | | | K3281TFT | | | | A6181AML | | | | A6181TFT | | | |
| X-treme D50 | | | | X-treme Pilot Step 90 | | | | X-treme Pilot 150 | | | | XD-Pilot | | | |
| Walter Norm | | | | Walter Norm | | | | Walter Norm | | | | Walter Norm | | | |
| 4,50 – 9,00 | | | | 3,00 – 16,00 | | | | 2,00 – 2,95 | | | | 3,00 – 16,00 | | | |
| K30F | | | | K30F | | | | K30F | | | | K30F | | | |
| TTP | | | | TFT | | | | AML | | | | TFT | | | |
| HB 68 | | | | EK B-74 | | | | GK B 117 | | | | GK B 118 | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| v _c | VRR | | | v _c | VRR | | | VCRR | VRR | | | v _c | VRR | | |
| 90 | 10 | EO | | 120 | 12 | EO | ML | C100 | 12 | E | | 120 | 12 | EO | ML |
| 90 | 10 | EO | | 105 | 12 | EO | ML | C80 | 12 | E | | 105 | 12 | EO | ML |
| 80 | 10 | EO | | 100 | 12 | EO | ML | C80 | 12 | E | | 100 | 12 | EO | ML |
| 90 | 10 | EO | | 105 | 12 | EO | ML | C80 | 12 | E | | 105 | 12 | EO | ML |
| 63 | 10 | EO | | 75 | 9 | EO | ML | C67 | 9 | E | | 75 | 9 | EO | ML |
| 80 | 10 | EO | | 120 | 12 | EO | ML | C100 | 12 | E | | 120 | 12 | EO | ML |
| 90 | 10 | EO | | 105 | 12 | EO | ML | C80 | 12 | E | | 105 | 12 | EO | ML |
| 71 | 8 | EO | | 75 | 9 | EO | ML | C67 | 9 | E | | 75 | 9 | EO | ML |
| | | | | 50 | 6 | OE | ML | C45 | 6 | E | | 50 | 6 | OE | ML |
| | | | | 42 | 4 | OE | | C40 | 6 | E | | 42 | 4 | OE | |
| 80 | 10 | EO | | 67 | 9 | EO | | C63 | 10 | E | | 67 | 9 | EO | |
| 63 | 10 | EO | | 60 | 7 | EO | ML | C50 | 6 | E | | 60 | 7 | EO | ML |
| | | | | 42 | 4 | OE | | C40 | 6 | E | | 42 | 4 | OE | |
| 71 | 9 | EO | | 67 | 9 | EO | | C63 | 10 | E | | 67 | 9 | EO | |
| 56 | 8 | EO | | 42 | 7 | EO | | C50 | 8 | E | | 42 | 7 | EO | |
| 56 | 6 | OE | | 42 | 5 | EO | | C40 | 8 | E | | 42 | 5 | EO | |
| | | | | 56 | 6 | EO | | C50 | 6 | E | | 56 | 6 | EO | |
| 50 | 6 | OE | | 34 | 5 | EO | | C25 | 5 | E | | 34 | 5 | EO | |
| 90 | 12 | EO | | 100 | 16 | EO | ML | C80 | 10 | E | | 100 | 16 | EO | ML |
| 71 | 9 | EO | | 75 | 16 | EO | ML | C80 | 10 | E | | 75 | 16 | EO | ML |
| 90 | 11 | EO | | 120 | 16 | EO | ML | C100 | 10 | E | | 120 | 16 | EO | ML |
| 90 | 12 | EO | | 100 | 16 | EO | ML | C80 | 10 | E | | 100 | 16 | EO | ML |
| 90 | 11 | EO | | 95 | 20 | E | ML | C80 | 10 | E | | 95 | 20 | E | ML |
| 71 | 9 | EO | | 75 | 16 | EO | ML | C63 | 10 | E | | 75 | 16 | EO | ML |
| 71 | 9 | EO | | 85 | 20 | OE | ML | C71 | 10 | E | | 85 | 20 | OE | ML |
| 90 | 13 | EO | | 400 | 16 | EO | M | C160 | 20 | E | | 400 | 16 | EO | M |
| 90 | 13 | EO | | 400 | 16 | EO | M | C160 | 20 | E | | 400 | 16 | EO | M |
| 90 | 13 | EO | | 250 | 16 | EO | M | C160 | 20 | E | | 250 | 16 | EO | M |
| 90 | 13 | EO | | 240 | 16 | EO | M | C160 | 20 | E | | 240 | 16 | EO | M |
| 90 | 13 | EO | | 190 | 16 | EO | M | C125 | 20 | E | | 190 | 16 | EO | M |
| | | | | 240 | 16 | | ML | | | | | 240 | 16 | | ML |
| 90 | 13 | EO | | 210 | 9 | EO | M | C80 | 6 | E | | 210 | 9 | EO | M |
| 90 | 13 | EO | | 180 | 12 | EO | | C80 | 12 | E | | 180 | 12 | EO | |
| | | | | 190 | 16 | EO | M | C100 | 20 | E | | 190 | 16 | EO | M |
| | | | | 60 | 7 | EO | M | C56 | 8 | E | | 60 | 7 | EO | M |
| | | | | 42 | 5 | EO | | C40 | 8 | E | | 42 | 5 | EO | |
| | | | | 26 | 4 | OE | | C22 | 6 | E | | 26 | 4 | OE | |
| | | | | 32 | 4 | EO | | C25 | 5 | E | | 32 | 4 | EO | |
| | | | | 16 | 3 | OE | | C20 | 6 | E | | 16 | 3 | OE | |
| | | | | 20 | 3 | OE | | C20 | 6 | E | | 20 | 3 | OE | |
| | | | | 56 | 6 | OE | | C50 | 6 | E | | 56 | 6 | OE | |
| 32 | 4 | OE | | 48 | 5 | OE | | C32 | 5 | E | | 48 | 5 | OE | |
| | | | | 12 | 3 | OE | | C20 | 5 | E | | 12 | 3 | OE | |
| | | | | 60 | 7 | EO | M | C56 | 8 | E | | 60 | 7 | EO | M |
| | | | | 60 | 7 | EO | M | C56 | 8 | E | | 60 | 7 | EO | M |
| | | | | 36 | 3 | OE | | C40 | 3 | E | | 36 | 3 | OE | |
| | | | | 31 | 3 | OE | | C40 | 3 | E | | 31 | 3 | OE | |
| | | | | 31 | 3 | OE | | C40 | 3 | E | | 31 | 3 | OE | |
| | | | | 100 | 16 | EO | | C100 | 20 | E | | 100 | 16 | EO | |

Schnittdaten VHM mit Innenkühlung Teil 8/8

| |  = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung ist möglich, Schnittdaten sind aus Walter GPS zu wählen | | Bohrtiefe | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|--|--------------------------------|-----|--|
| | | | Bezeichnung | | | | |
| Werkstoffgruppe | E = Emulsion O = Öl M = MMS L = Trocken | | Typ Baumaß Ø-Bereich (mm) Schneidstoff Beschichtung Seite | | | | |
| | v _c = Schnittgeschwindigkeit VCRR = v _c -Richtreihe ab Seite HB 54 VRR = Vorschubrichtreihe ab Seite HB 55 | | | | | | |
| Werkstoffgruppe | Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R _m N/mm ² | Zerspanungsgruppe ¹ | | |
| | Werkstückstoff | | | | | | |
| P | Unlegierter Stahl | C ≤ 0,25 % | geglüht | 125 | 428 | P1 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P2 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | vergütet | 210 | 708 | P3 | |
| | | C > 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P4 | |
| | | C > 0,55 % | vergütet | 300 | 1013 | P5 | |
| | | Automatenstahl (kurzspanend) | geglüht | 220 | 745 | P6 | |
| | Niedrig legierter Stahl | | geglüht | 175 | 591 | P7 | |
| | | | vergütet | 300 | 1013 | P8 | |
| | | | vergütet | 380 | 1282 | P9 | |
| | | | vergütet | 430 | 1477 | P10 | |
| | Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl | | geglüht | 200 | 675 | P11 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 300 | 1013 | P12 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 400 | 1361 | P13 | |
| | Nichtrostender Stahl | | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 675 | P14 | |
| | | | martensitisch, vergütet | 330 | 1114 | P15 | |
| M | Nichtrostender Stahl | austenitisch, abgeschreckt | 200 | 675 | M1 | | |
| | | austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH) | 300 | 1013 | M2 | | |
| | | austenitisch-ferritisch, Duplex | 230 | 778 | M3 | | |
| K | Temperguss | ferritisch | 200 | 675 | K1 | | |
| | | perrlitisch | 260 | 867 | K2 | | |
| | Grauguss | niedrige Festigkeit | 180 | 602 | K3 | | |
| | | hohe Festigkeit / austenitisch | 245 | 825 | K4 | | |
| | Gusseisen mit Kugelgraphit | ferritisch | 155 | 518 | K5 | | |
| | | perrlitisch | 265 | 885 | K6 | | |
| | GGV (CGI) | | 200 | 675 | K7 | | |
| N | Aluminium-Knetlegierungen | nicht aushärtbar | 30 | – | N1 | | |
| | | aushärtbar, ausgehärtet | 100 | 343 | N2 | | |
| | Aluminium-Gusslegierungen | ≤ 12 % Si, nicht aushärtbar | 75 | 260 | N3 | | |
| | | ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet | 90 | 314 | N4 | | |
| | | > 12 % Si, nicht aushärtbar | 130 | 447 | N5 | | |
| | Magnesiumlegierungen | | 70 | 250 | N6 | | |
| | Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing) | unlegiert, Elektrolytkupfer | 100 | 343 | N7 | | |
| Messing, Bronze, Rotguss | | 90 | 314 | N8 | | | |
| Cu-Legierungen, kurzspanend | | 110 | 382 | N9 | | | |
| hochfest, Ampco | | 300 | 1013 | N10 | | | |
| S | Warmfeste Legierungen | Fe-Basis | geglüht | 200 | 675 | S1 | |
| | | | ausgehärtet | 280 | 943 | S2 | |
| | | Ni- oder Co-Basis | geglüht | 250 | 839 | S3 | |
| | | | ausgehärtet | 350 | 1177 | S4 | |
| | | | gegossen | 320 | 1076 | S5 | |
| | Titanlegierungen | Reintitan | 200 | 675 | S6 | | |
| | | α- und β-Legierungen, ausgehärtet | 375 | 1262 | S7 | | |
| β-Legierungen | | 410 | 1396 | S8 | | | |
| Wolframlegierungen | | 300 | 1013 | S9 | | | |
| Molybdänlegierungen | | 300 | 1013 | S10 | | | |
| H | Gehärteter Stahl | gehärtet und angelassen | 50 HRC | – | H1 | | |
| | | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H2 | | |
| | | gehärtet und angelassen | 60 HRC | – | H3 | | |
| | Gehärtetes Gusseisen | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H4 | | |
| O | Thermoplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | O1 | | |
| | Duroplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | O2 | | |
| | Kunststoff glasfaserverstärkt | GFRP | | | O3 | | |
| | Kunststoff kohlefaserverstärkt | CFRP | | | O4 | | |
| | Kunststoff aramidfaserverstärkt | AFRP | | | O5 | | |
| | Graphit (technisch) | | 80 Shore | | | O6 | |

Seitenangaben beziehen sich auf:

| Pilot-Bohrer | | | | | | | | | |
|---|-----|---|----|--|---|-----|---|----|--|
| A7191TFT | | | | | K5191TFT | | | | |
| X-treme Pilot 180 | | | | | X-treme Pilot 180C | | | | |
| Walter Norm | | | | | Walter Norm | | | | |
| 3,00 – 10,00 | | | | | 4,00 – 7,00 | | | | |
| K30F | | | | | K30F | | | | |
| TFT | | | | | TFT | | | | |
| GK B 138, HB 68 | | | | | GK B 140 | | | | |
|  | | | | |  | | | | |
|  | |  | | |  | |  | | |
| v _c | VRR | | | | v _c | VRR | | | |
| 120 | 9 | EO | ML | | 120 | 9 | EO | ML | |
| 105 | 8 | EO | ML | | 105 | 8 | EO | ML | |
| 100 | 8 | EO | ML | | 100 | 8 | EO | ML | |
| 105 | 8 | EO | ML | | 105 | 8 | EO | ML | |
| 75 | 6 | EO | ML | | 75 | 6 | EO | ML | |
| 120 | 9 | EO | ML | | 120 | 9 | EO | ML | |
| 105 | 8 | EO | ML | | 105 | 8 | EO | ML | |
| 75 | 6 | EO | ML | | 75 | 6 | EO | ML | |
| 50 | 4 | OE | ML | | 50 | 4 | OE | ML | |
| 42 | 2 | OE | | | 42 | 2 | OE | | |
| 67 | 6 | EO | | | 67 | 6 | EO | | |
| 60 | 5 | EO | ML | | 60 | 5 | EO | ML | |
| 42 | 2 | OE | | | 42 | 2 | OE | | |
| 67 | 6 | EO | | | 67 | 6 | EO | | |
| 42 | 5 | EO | | | 42 | 5 | EO | | |
| 42 | 4 | EO | | | 42 | 4 | EO | | |
| 56 | 4 | EO | | | 56 | 4 | EO | | |
| 34 | 4 | EO | | | 34 | 4 | EO | | |
| 100 | 12 | EO | ML | | 100 | 12 | EO | ML | |
| 75 | 12 | EO | ML | | 75 | 12 | EO | ML | |
| 120 | 12 | EO | ML | | 120 | 12 | EO | ML | |
| 100 | 12 | EO | ML | | 100 | 12 | EO | ML | |
| 100 | 12 | EO | ML | | 100 | 12 | EO | ML | |
| 75 | 12 | EO | ML | | 75 | 12 | EO | ML | |
| 90 | 12 | EO | ML | | 90 | 12 | EO | ML | |
| 400 | 12 | EO | M | | 400 | 12 | EO | M | |
| 400 | 12 | EO | M | | 400 | 12 | EO | M | |
| 250 | 12 | EO | M | | 250 | 12 | EO | M | |
| 240 | 12 | EO | M | | 240 | 12 | EO | M | |
| 190 | 10 | EO | M | | 190 | 10 | EO | M | |
| 240 | 12 | | ML | | 240 | 12 | | ML | |
| 210 | 6 | EO | M | | 210 | 6 | EO | M | |
| 180 | 8 | EO | | | 180 | 8 | EO | | |
| 190 | 12 | EO | M | | 190 | 12 | EO | M | |
| 60 | 5 | EO | M | | 60 | 5 | EO | M | |
| 42 | 4 | EO | | | 42 | 4 | EO | | |
| 26 | 3 | OE | | | 26 | 3 | OE | | |
| 32 | 3 | EO | | | 32 | 3 | EO | | |
| 16 | 2 | OE | | | 16 | 2 | OE | | |
| 20 | 2 | OE | | | 20 | 2 | OE | | |
| 56 | 5 | OE | | | 56 | 5 | OE | | |
| 48 | 4 | OE | | | 48 | 4 | OE | | |
| 12 | 2 | OE | | | 12 | 2 | OE | | |
| 60 | 5 | EO | M | | 60 | 5 | EO | M | |
| 60 | 5 | EO | M | | 60 | 5 | EO | M | |
| 36 | 2 | OE | | | 36 | 2 | OE | | |
| 31 | 2 | OE | | | 31 | 2 | OE | | |
| | | | | | | | | | |
| 31 | 2 | OE | | | 31 | 2 | OE | | |
| 100 | 12 | EO | | | 100 | 12 | EO | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten VHM ohne Innenkühlung

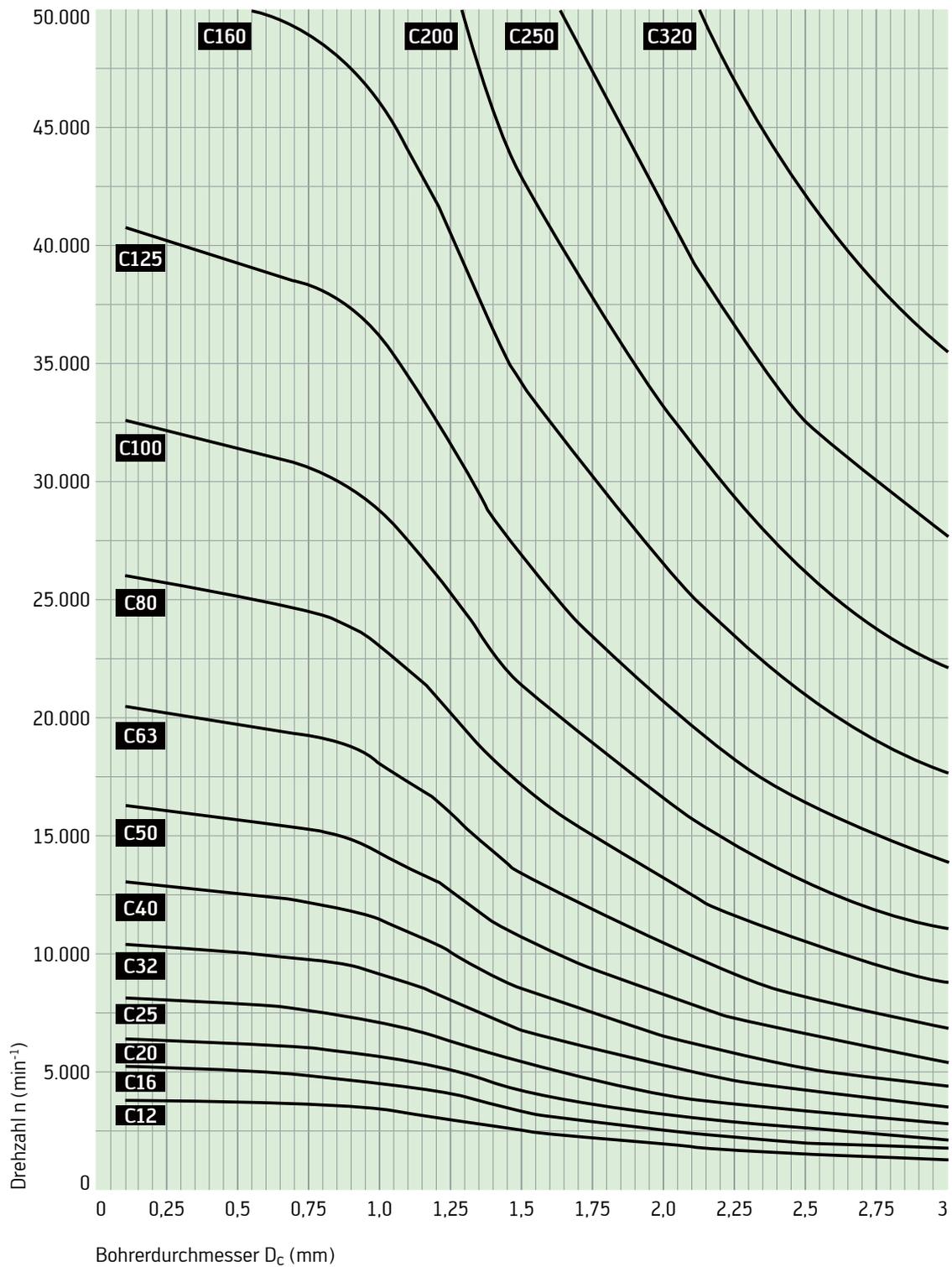
| |  = Schnittdaten für Nassbearbeitung  = Trockenbearbeitung ist möglich, Schnittdaten sind aus Walter GPS zu wählen | | Bohrtiefe | | | | |
|---|---|---|--|--------------------------------|------|------|----|
| | | | Bezeichnung | | | | |
| Werkstoffgruppe | E = Emulsion O = Öl M = MMS L = Trocken | | Typ | | | | |
| | v_c = Schnittgeschwindigkeit VCRR = v_c -Richtreihe ab Seite HB 54 VRR = Vorschubrichtreihe ab Seite HB 55 | | Baumaß | | | | |
| Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben | | Ø-Bereich (mm) | | | | | |
| Werkstückstoff | | Schneidstoff | | | | | |
| | | Beschichtung | | | | | |
| | | Seite | | | | | |
| | | Brinell-Härte HB | Zugfestigkeit R_m N/mm ² | Zerspanungsgruppe ¹ | | | |
| P | Unlegierter Stahl | C ≤ 0,25 % | geglüht | 125 | 428 | P1 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P2 | |
| | | C > 0,25... ≤ 0,55 % | vergütet | 210 | 708 | P3 | |
| | | C > 0,55 % | geglüht | 190 | 639 | P4 | |
| | | C > 0,55 % | vergütet | 300 | 1013 | P5 | |
| | | Automatenstahl (kurzspanend) | geglüht | 220 | 745 | P6 | |
| | Niedrig legierter Stahl | | geglüht | 175 | 591 | P7 | |
| | | | vergütet | 300 | 1013 | P8 | |
| | | | vergütet | 380 | 1282 | P9 | |
| | | | vergütet | 430 | 1477 | P10 | |
| | Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl | | geglüht | 200 | 675 | P11 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 300 | 1013 | P12 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 400 | 1361 | P13 | |
| | Nichtrostender Stahl | | ferritisch / martensitisch, geglüht | 200 | 675 | P14 | |
| | | | martensitisch, vergütet | 330 | 1114 | P15 | |
| M | Nichtrostender Stahl | | austenitisch, abgeschreckt | 200 | 675 | M1 | |
| | | | austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH) | 300 | 1013 | M2 | |
| | | | austenitisch-ferritisch, Duplex | 230 | 778 | M3 | |
| K | Temperguss | | ferritisch | 200 | 675 | K1 | |
| | | | perrlitisch | 260 | 867 | K2 | |
| | Grauguss | | niedrige Festigkeit | 180 | 602 | K3 | |
| | | | hohe Festigkeit / austenitisch | 245 | 825 | K4 | |
| | Gusseisen mit Kugelgraphit | | ferritisch | 155 | 518 | K5 | |
| | | | perrlitisch | 265 | 885 | K6 | |
| | | GGV (CGI) | | 200 | 675 | K7 | |
| N | Aluminium-Knetlegierungen | | nicht aushärtbar | 30 | – | N1 | |
| | | | aushärtbar, ausgehärtet | 100 | 343 | N2 | |
| | Aluminium-Gusslegierungen | | ≤ 12 % Si, nicht aushärtbar | 75 | 260 | N3 | |
| | | | ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet | 90 | 314 | N4 | |
| | | | > 12 % Si, nicht aushärtbar | 130 | 447 | N5 | |
| | Magnesiumlegierungen | | | 70 | 250 | N6 | |
| | | Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing) | | unlegiert, Elektrolytkupfer | 100 | 343 | N7 |
| | Messing, Bronze, Rotguss | | 90 | 314 | N8 | | |
| | Cu-Legierungen, kurzspanend | | 110 | 382 | N9 | | |
| | hochfest, Ampco | 300 | 1013 | N10 | | | |
| S | Warmfeste Legierungen | | Fe-Basis | geglüht | 200 | 675 | S1 |
| | | | | ausgehärtet | 280 | 943 | S2 |
| | | | Ni- oder Co-Basis | geglüht | 250 | 839 | S3 |
| | | | | ausgehärtet | 350 | 1177 | S4 |
| | | | | gegossen | 320 | 1076 | S5 |
| | Titanlegierungen | | Reintitan | 200 | 675 | S6 | |
| | | | α- und β-Legierungen, ausgehärtet | 375 | 1262 | S7 | |
| | β-Legierungen | 410 | 1396 | S8 | | | |
| | Wolframlegierungen | | 300 | 1013 | S9 | | |
| | Molybdänlegierungen | | 300 | 1013 | S10 | | |
| H | Gehärteter Stahl | | gehärtet und angelassen | 50 HRC | – | H1 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H2 | |
| | | | gehärtet und angelassen | 60 HRC | – | H3 | |
| | | Gehärtetes Gusseisen | gehärtet und angelassen | 55 HRC | – | H4 | |
| O | Thermoplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | | O1 | |
| | Duroplaste | ohne abrasive Füllstoffe | | | | O2 | |
| | Kunststoff glasfaserverstärkt | GFRP | | | | O3 | |
| | Kunststoff kohlefaserverstärkt | CFRP | | | | O4 | |
| | Kunststoff aramidfaserverstärkt | AFRP | | | | O5 | |
| | Graphit (technisch) | | | 80 Shore | | | O6 |

Seitenangaben beziehen sich auf:

| | | 3 x D _c | | | | | | | |
|--|--|---|-----|---|----|---|-----|---|----|
| | | K3279XPL | | | | A3279XPL · A3879XPL | | | |
| | | X-treme Step 90 | | | | X-treme | | | |
| | | Walter Norm | | | | DIN 6537 K | | | |
| | | 3,30 – 14,50 | | | | 3,00 – 20,00 | | | |
| | | K30F | | | | K30F | | | |
| | | XPL | | | | XPL | | | |
| | | EK B-76 | | | | EK B-26 / B-50 | | | |
| | |  | | | |  | | | |
| | |  | |  | |  | |  | |
| | | v _c | VRR | | | v _c | VRR | | |
| | | 110 | 12 | EO | ML | 110 | 12 | EO | ML |
| | | 120 | 12 | EO | ML | 120 | 12 | EO | ML |
| | | 110 | 12 | EO | ML | 110 | 12 | EO | ML |
| | | 120 | 12 | EO | ML | 120 | 12 | EO | ML |
| | | 95 | 10 | EO | ML | 95 | 10 | EO | ML |
| | | 110 | 12 | EO | ML | 110 | 12 | EO | ML |
| | | 120 | 12 | EO | ML | 120 | 12 | EO | ML |
| | | 95 | 10 | EO | ML | 95 | 10 | EO | ML |
| | | 63 | 7 | OE | | 63 | 7 | OE | |
| | | 48 | 5 | OE | | 48 | 5 | OE | |
| | | 63 | 9 | EO | | 63 | 9 | EO | |
| | | 80 | 9 | EO | | 80 | 9 | EO | |
| | | 48 | 5 | OE | | 48 | 5 | OE | |
| | | 63 | 9 | EO | | 63 | 9 | EO | |
| | | 40 | 7 | EO | | 40 | 7 | EO | |
| | | | | | | | | | |
| | | 53 | 6 | EO | | 53 | 6 | EO | |
| | | | | | | | | | |
| | | 90 | 16 | EO | ML | 90 | 16 | EO | ML |
| | | 90 | 16 | EO | ML | 90 | 16 | EO | ML |
| | | 110 | 16 | EO | ML | 110 | 16 | EO | ML |
| | | 95 | 16 | EO | ML | 95 | 16 | EO | ML |
| | | 110 | 16 | EO | ML | 110 | 16 | EO | ML |
| | | 90 | 16 | EO | ML | 90 | 16 | EO | ML |
| | | 100 | 16 | EO | ML | 100 | 16 | EO | ML |
| | | 260 | 10 | EO | | 260 | 10 | EO | |
| | | 260 | 10 | EO | | 260 | 10 | EO | |
| | | 240 | 16 | EO | | 240 | 16 | EO | |
| | | 210 | 16 | EO | | 210 | 16 | EO | |
| | | 170 | 12 | EO | | 170 | 12 | EO | |
| | | | | | | | | | |
| | | 200 | 7 | EO | M | 200 | 7 | EO | M |
| | | 170 | 12 | EO | | 170 | 12 | EO | |
| | | 190 | 16 | EO | ML | 190 | 16 | EO | ML |
| | | 67 | 5 | EO | | 67 | 5 | EO | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | 42 | 5 | OE | | 42 | 5 | OE | |
| | | 36 | 4 | OE | | 36 | 4 | OE | |
| | | | | | | | | | |
| | | 67 | 5 | EO | | 67 | 5 | EO | |
| | | 67 | 5 | EO | | 67 | 5 | EO | |
| | | 34 | 4 | OE | | 34 | 4 | OE | |
| | | 26 | 3 | OE | | 26 | 3 | OE | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | 26 | 3 | OE | | 26 | 3 | OE | |
| | | 95 | 16 | EO | | 95 | 16 | EO | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

VCRR: Drehzahl-Diagramm Vollhartmetall-Micro-Bohrer



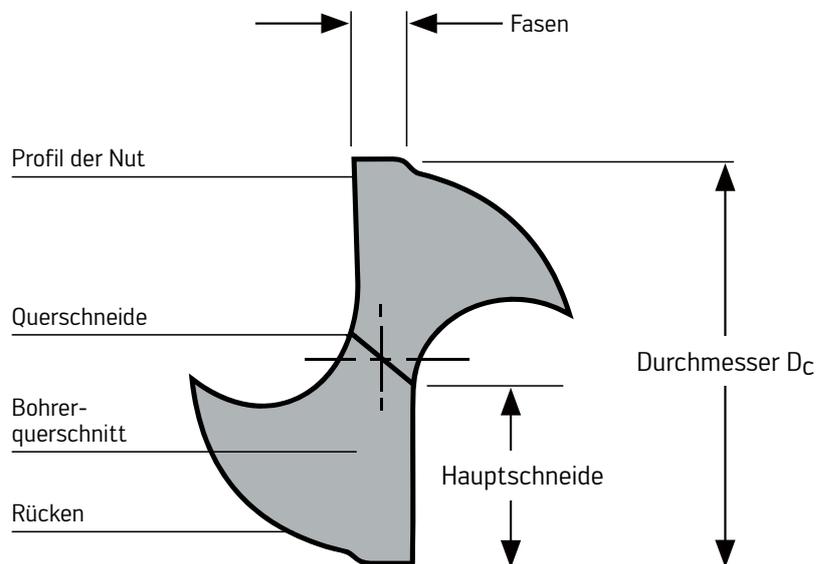
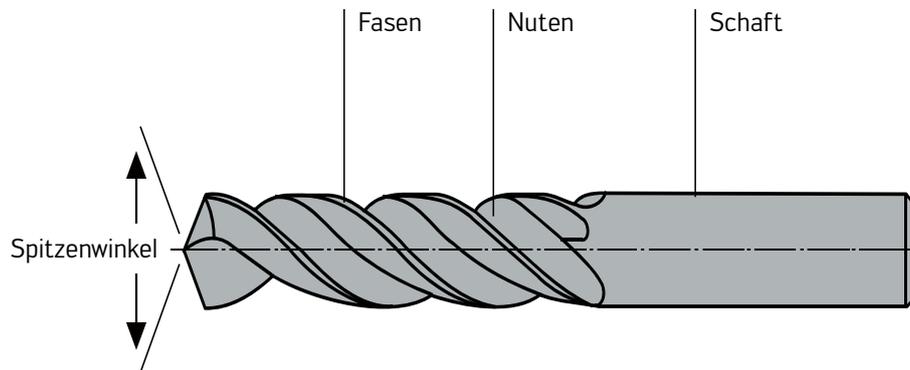
VRR: Vorschubrichtreihen für HSS- und Hartmetall-Bohrer, Aufbohrer, Kegelsenker und Zentrierbohrer

| VRR | Vorschub f (mm) für Ø (mm) | | | | | | | | | |
|-----|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,25 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,5 | 2 | 2,5 |
| 1 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,008 |
| 2 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 |
| 3 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,025 |
| 4 | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,013 | 0,016 | 0,020 | 0,027 | 0,033 |
| 5 | 0,004 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,020 | 0,025 | 0,033 | 0,042 |
| 6 | 0,005 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,024 | 0,030 | 0,040 | 0,050 |
| 7 | 0,006 | 0,009 | 0,012 | 0,014 | 0,019 | 0,023 | 0,028 | 0,035 | 0,047 | 0,058 |
| 8 | 0,007 | 0,011 | 0,013 | 0,016 | 0,021 | 0,027 | 0,032 | 0,040 | 0,053 | 0,067 |
| 9 | 0,008 | 0,012 | 0,015 | 0,018 | 0,024 | 0,030 | 0,036 | 0,045 | 0,060 | 0,075 |
| 10 | 0,008 | 0,013 | 0,017 | 0,020 | 0,027 | 0,033 | 0,040 | 0,050 | 0,067 | 0,083 |
| 12 | 0,010 | 0,016 | 0,020 | 0,024 | 0,032 | 0,040 | 0,048 | 0,060 | 0,080 | 0,10 |
| 16 | 0,013 | 0,021 | 0,027 | 0,032 | 0,043 | 0,053 | 0,064 | 0,080 | 0,11 | 0,13 |
| 20 | 0,017 | 0,027 | 0,033 | 0,040 | 0,053 | 0,067 | 0,080 | 0,10 | 0,13 | 0,17 |

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

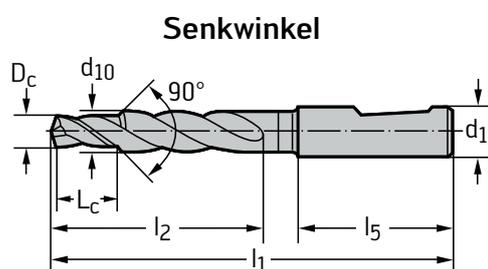
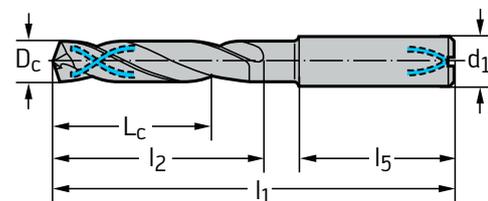


Bezeichnungen



Bezeichnungen im Katalog

| | |
|----------|----------------------|
| D_c | Schneidendurchmesser |
| d_1 | Schaftdurchmesser |
| d_{10} | Stufendurchmesser |
| L_c | Nutzlänge |
| l_1 | Gesamtlänge |
| l_2 | Nutenlänge |
| l_5 | Schaftlänge |



Schneidstoffe

HSS-Schneidstoffe

Für Walter Titex Werkzeuge werden 4 Gruppen von Schnellarbeitsstählen verwendet:

| | |
|------------------|--|
| HSS | Schnellstahl für allgemeine Anwendungen (Spiralbohrer, Aufbohrer, Kegelsenker, Reibahlen teilweise, Zentrierbohrer, Mehrfasen-Stufenbohrer) |
| HSS-E | Schnellstahl mit 5 % Co für erhöhte Beanspruchung, insbesondere hohe Wärmebelastung (Hochleistungs-Spiralbohrer, zum Teil Reibahlen) |
| HSS-E Co8 | Schnellstahl mit 8 % Co für höchste Wärmebelastbarkeit, entsprechend der amerikanischen Normenbezeichnung M 42 (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 | Alte Norm Bezeichnung | AISI ASTM | AFNOR | B.S. | UNI |
|------------------|------------------------|------------|--------------------------|--------------|---------|------|------------|
| HSS | 1.3343 | S 6-5-2 | DMo5 | M2 | – | BM2 | HS 6-5-2 |
| HSS-E | 1.3243 | S 6-5-2-5 | EMo5 Co5 | M35 | 6.5.2.5 | – | HS 6-5-2-5 |
| HSS-E Co8 | 1.3247 | S 2-10-1-8 | – | M42 | – | BM42 | HS 2-9-1-8 |
| HSS-PM | Handelsbezeichnung ASP | | | | | | |

| | Legierungstabelle | | | | | |
|------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | C | Cr | W | Mo | V | Co |
| HSS | 0,82 | 4,0 | 6,5 | 5,0 | 2,0 | – |
| HSS-E | 0,82 | 4,5 | 6,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 |
| HSS-E Co8 | 1,08 | 4,0 | 1,5 | 9,5 | 1,2 | 8,25 |
| HSS-PM | Handelsbezeichnung ASP | | | | | |

Hartmetall-Schneidstoffe

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.

| | | Co in % | Korngröße | Härte HV |
|-------------|--|---------|-----------|-----------|
| K10 | <ul style="list-style-type: none"> – sehr verschleißfestes Substrat – Anwendung bei gelöteten Bohrwerkzeugen | 6 | normal | 1650 |
| K20F | <ul style="list-style-type: none"> – sehr verschleißfestes Substrat mit feiner Korngröße – Anwendung bei kurzspanenden Werkstoffen, wie z. B. Gusswerkstoffe | 6–7 | fein | 1650–1800 |
| K30F | <ul style="list-style-type: none"> – Feinstkornsubstrat mit hoher Zähigkeit und Verschleißfestigkeit – universelle Anwendung bei verschiedenen Werkstoffen | 10 | feinst | 1550 |

Oberflächenbehandlungen und Hartstoffbeschichtungen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit

Oberflächenbehandlungen

Dampfanlassen von Werkzeugen aus HSS

Durchführung

trockene Dampfatmosfera,
520 bis 580 °C

Effekt

festhaftende Oxydschicht aus Fe_3O_4
von ca. 0,003 bis 0,010 mm Tiefe

Eigenschaft

- geringe Neigung zu Kaltaufschweißungen
erhöhte Oberflächenhärte und damit
verbesserter Verschleißwiderstand
- erhöhte Korrosionsbeständigkeit
- verbesserte Gleiteigenschaften durch
bessere Haftung des Schmiermittels
infolge von FeO-Kristallen
- Abbau von Schleifspannungen

Nitrieren von Werkzeugen aus HSS

Behandlung in Stickstoff abgebenden
Medien, 520 bis 570 °C

Effekt

Anreicherung der Oberfläche mit
Stickstoff und z. T. mit Kohlenstoff

Eigenschaft

- geringe Neigung zu Kaltauf-
schweißungen und zur
Aufbauschneidenbildung
- Härtesteigerung und damit
erhöhter Verschleißwiderstand

Hartstoffbeschichtungen

Die Oberflächenbeschichtung hat sich zu einer bewährten Technologie zur Leistungssteigerung von Zerspanungswerkzeugen entwickelt. Im Gegensatz zur Oberflächenbehandlung wird dabei die Werkzeugoberfläche 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 Grundstoffs bewirken.

Hartstoffschichten haben eine höhere Härte und Verschleißbeständigkeit als der Schneidstoff selbst.

Darüber hinaus:

- trennen sie Schneidstoff und zu zerspanenden Werkstoff voneinander
 - wirken sie als thermische Isolierschicht
- Damit ergibt sich auch eine Standzeitverbesserung der beschichteten Werkzeuge bei gleichzeitig erhöhten Schnittgeschwindigkeiten und Vorschüben.

| Oberflächen- behandlung/ Beschichtung | Verfahren/ Beschichtung | Eigenschaft | Beispiel- werkzeug |
|---|-------------------------------|--|---|
| unbeschichtet | ohne Behandlung | – |  |
| gedämpft | Dampfbehandlung | Universalbehandlung für HSS |  |
| fasengedämpft | 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 |  |
| TTP | Tinal-TOP-Kopf-Beschichtung | Hochleistungsbeschichtung mit besonders niedriger Reibung |  |
| 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 | AlTiN Micro-Beschichtung | spezielle Beschichtung für kleine Bohrer mit sehr geringer Reibung |  |
| AMP | AlTiN Micro-Kopf-Beschichtung | spezielle Beschichtung für kleine Bohrer mit sehr geringer Reibung |  |
| TMS | AlTiN Dünn-Beschichtung | Hochleistungsbeschichtung für VHM-Reibahlen |  |

Walter Titex X-treme-Bohrerfamilie

| Werkzeugtyp | Anmerkungen Anwendungsgebiet | Werkstückstoffgruppe | | | | | | | Bohr- tiefe 2 x D _c |
|--|--|----------------------|-------------------------|-----------|------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--|
| | | P | M | K | N | S | H | O | |
| | | Stahl | Nichtrostender Stahl | Gusseisen | NE-Metalle | Schwerzerspan- bare Werkstoffe | Harte Werk- stoffe | Andere | |
|  <p>X-treme Pilot 150</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Pilotbohrer speziell abge- stimmt auf X-treme DM.... – 150° Spitzenwinkel | ●● | ●● | ●● | ●● | ●● | ●● | ●● | A6181AML |
|  <p>X-treme M, DM8 ... DM30</p> | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Micro-Tieflochbohrer Ø 2,00–2,95 mm, 5 bis 30 x D_c mit Innenkühlung – D steht für "Deep" (Tiefe) – M steht für "Micro" – universell einsetzbar | ●● | ●● | ●● | ●● | ●● | ● | ●● | |
|  <p>Alpha® 4 Plus Micro</p> | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Microbohrer Ø 0,75–1,95 mm, 8 und 12 x D_c mit Innen- kühlung – universell einsetzbar | ●● | ●● | ●● | ●● | ●● | ● | ●● | |
|  <p>Alpha® 2 Plus Micro</p> | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Microbohrer Ø 0,5–3 mm, 5 und 8 x D_c ohne Innen- kühlung – universell einsetzbar | ●● | | ●● | ●● | ●● | ● | ●● | |
|  <p>X-treme Step 90</p> | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Anfasbohrer mit Innenkühlung – Stufenlänge nach DIN 8378 – universell einsetzbar mit hohen Schnittdaten | ●● | ●● | ●● | ●● | ●● | ●● | | |
|  <p>X-treme Step 90</p> | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Anfasbohrer ohne Innenkühlung – Stufenlänge nach DIN 8378 – universell einsetzbar mit hohen Schnittdaten | ●● | ●● | ●● | ●● | ●● | ●● | ●● | |

Bohrtiefe

| | 3 x D _c | 5 x D _c | 8 x D _c | 12 x D _c | 16 x D _c | 20 x D _c | 25 x D _c | 30 x D _c |
|--|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | | | | | |
| | | A3389AML | A6489AMP | A6589AMP | A6689AMP | A6789AMP | A6889AMP | A6989AMP |
| | | | A6488TML | A6588TML | | | | |
| | | A3378TML | A6478TML | | | | | |
| | *K3299XPL K3899XPL | | | | | | | |
| | K3879XPL | | | | | | | |

Einzeilig = Schaft HA

* Zweizeilig = Schaft HA
Schaft HE

Walter Titex X-treme-Bohrerfamilie

| Werkzeugtyp | Anmerkungen Anwendungsgebiet | Werkstückstoffgruppe | | | | | | | Bohr- tiefe 2 x D _c |
|---|--|----------------------|-------------------------|-----------|------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--|
| | | P | M | K | N | S | H | O | |
| | | Stahl | Nichtrostender Stahl | Gusseisen | NE-Metalle | Schwerzerspan- bare Werkstoffe | Harte Werk- stoffe | Andere | |
|  X-treme | – VHM-Bohrer nach DIN 6537 kurz/lang mit Innenkühlung – universell einsetzbar mit hohen Schnittdaten | •• | •• | •• | •• | •• | •• | | |
|  X-treme | – VHM-Bohrer nach DIN 6537 kurz/lang ohne Innenkühlung – universell einsetzbar mit hohen Schnittdaten | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• | |
|  X-treme Plus | – VHM-Hochleistungsbohrer nach DIN 6537 kurz/lang mit Innenkühlung – universell einsetzbar mit höchsten Schnittdaten | •• | •• | •• | •• | •• | •• | • | |
|  X-treme CI | – VHM-Hochleistungsbohrer nach DIN 6537 lang mit Innenkühlung – speziell für Guss-Werkstoffe – CI steht für „Cast Iron“ (Guss) | | | •• | | | | | |
|  X-treme Inox | – VHM-Bohrer nach DIN 6537 kurz/lang mit Innenkühlung – speziell für rostfreie Stähle | •• | •• | | • | •• | | • | |
|  Alpha® Ni | – VHM-Bohrer nach DIN 6537 lang mit Innenkühlung – speziell für Ni-Legierungen | • | • | | | •• | • | | |

Bohrtiefe

| | 3 x D _c | 5 x D _c | 8 x D _c | 12 x D _c | 16 x D _c | 20 x D _c | 25 x D _c | 30 x D _c |
|--|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | *A3299XPL A3899XPL | *A3399XPL A3999XPL | | | | | | |
| | *A3279XPL A3879XPL | *A3379XPL A3979XPL | | | | | | |
| | A3289DPL | A3389DPL | | | | | | |
| | | A3382XPL | | | | | | |
| | A3293TTP | A3393TTP | | | | | | |
| | | A3384 | | | | | | |

Einzeilig = Schaft HA

* Zweizeilig = Schaft HA
Schaft HE

Walter Titex X-treme-Bohrerfamilie

| Werkzeugtyp | Anmerkungen Anwendungsgebiet | Werkstückstoffgruppe | | | | | | | Bohr- tiefe 2 x D _c |
|--|--|----------------------|-------------------------|-----------|------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--|
| | | P | M | K | N | S | H | O | |
| | | Stahl | Nichtrostender Stahl | Gusseisen | NE-Metalle | Schwerzerspan- bare Werkstoffe | Harte Werk- stoffe | Andere | |
| Alpha® Rc  | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Bohrer nach DIN 6537 kurz ohne Innenkühlung – speziell für gehärtete Werkstoffe | | | | •• | •• | •• | | |
| Alpha® Jet  | <ul style="list-style-type: none"> – geradegenuteter VHM-Bohrer nach DIN 6537 lang, 8 und 12 x D_c mit Innenkühlung – für kurzspanende Guss- und Aluwerkstoffe | | | •• | •• | • | | •• | |
| X-treme D8...D12  | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Tieflochbohrer, 8 x D_c und 12 x D_c mit Innenkühlung – D steht für „Deep“ (Tiefe) – universell einsetzbar mit hohen Schnittdaten | •• | •• | •• | •• | •• | •• | • | |
| Alpha® 44  | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Bohrer 8 x D_c mit Innenkühlung – UFL®-Profil – universell einsetzbar | •• | • | • | •• | •• | | •• | |
| Alpha® 22  | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Bohrer 8 x D_c ohne Innenkühlung – UFL®-Profil – universell einsetzbar | •• | | •• | •• | •• | | | |
| X-treme Pilot Step 90  | <ul style="list-style-type: none"> – Stufen-Pilotbohrer speziell abgestimmt auf Alpha® 4 XD, X-treme D & DH und der XD70 Technologie mit Innenkühlung – 150° Spitzenwinkel – 90° Senkwinkel | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• | K3281TFT |

Bohrtiefe

| | 3 x D _c | 5 x D _c | 8 x D _c | 12 x D _c | 16 x D _c | 20 x D _c | 25 x D _c | 30 x D _c |
|----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| A3269TFL | | | | | | | | |
| | | A3387 | A3487 | A3687 | | | | |
| | | | A6489DPP | A6589DPP | | | | |
| | | | *A3486TIP A3586TIP | | | | | |
| | | | A1276TFL | | | | | |
| | | | | | | | | |

Einzeilig = Schaft HA

* Zweizeilig = Schaft HA
Schaft HE

Walter Titex X-treme-Bohrerfamilie

| Werkzeugtyp | Anmerkungen Anwendungsgebiet | Werkstückstoffgruppe | | | | | | | Bohr- tiefe 2 x D _c |
|---|---|----------------------|-------------------------|-----------|------------|---------------------------------|---------------------|--------|--|
| | | P | M | K | N | S | H | O | |
| | | Stahl | Nichtrostender Stahl | Gusseisen | NE-Metalle | Schwerzerspanbare Werkstoffe | Harte Werkstoffe | Andere | |
|  <p>XD Pilot</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Pilotbohrer speziell abgestimmt auf Alpha® 4 XD, X-treme D & DH und der XD70 Technologie mit Innenkühlung – 150° Spitzenwinkel | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• | A6181TFT |
|  <p>X-treme Pilot 180</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Pilotbohrer speziell abgestimmt auf Alpha® 4 XD, X-treme D & DH und der XD70 Technologie mit Innenkühlung – 180° Spitzenwinkel – speziell für schräge und ballige Flächen | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• | A7191TFT |
|  <p>X-treme Pilot 180C</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Pilotbohrer speziell abgestimmt auf Alpha® 4 XD, X-treme D & DH und der XD70 Technologie mit Innenkühlung – speziell für schräge und ballige Flächen – durch die konische Ausführung gibt es keinen Absatz zwischen Pilotbohrung und Tieflochbohrung (bei Kurbelwellen wichtig) – 180° Spitzenwinkel | •• | •• | •• | •• | •• | •• | •• | K5191TFT |
|  <p>Alpha® 4 XD16...30</p> | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Tieflochbohrer 16 bis 30 x D_c mit Innenkühlung – universell einsetzbar | •• | •• | •• | •• | •• | • | •• | |
|  <p>X-treme DH20–DH30</p> | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Tieflochbohrer, 20 x D_c und 30 x D_c mit Innenkühlung – D steht für „Deep“ (Tiefe) – H steht für „heavy duty materials“ (schwer zerspanbarer Stahl), z.B. bei Kurbelwellen | •• | •• | •• | • | •• | • | | |
|  <p>X-treme D40–D50</p> | <ul style="list-style-type: none"> – VHM-Tieflochbohrer, 40 x D_c und 50 x D_c mit Innenkühlung – universell einsetzbar | •• | • | •• | •• | • | | | |

Bohrtiefe

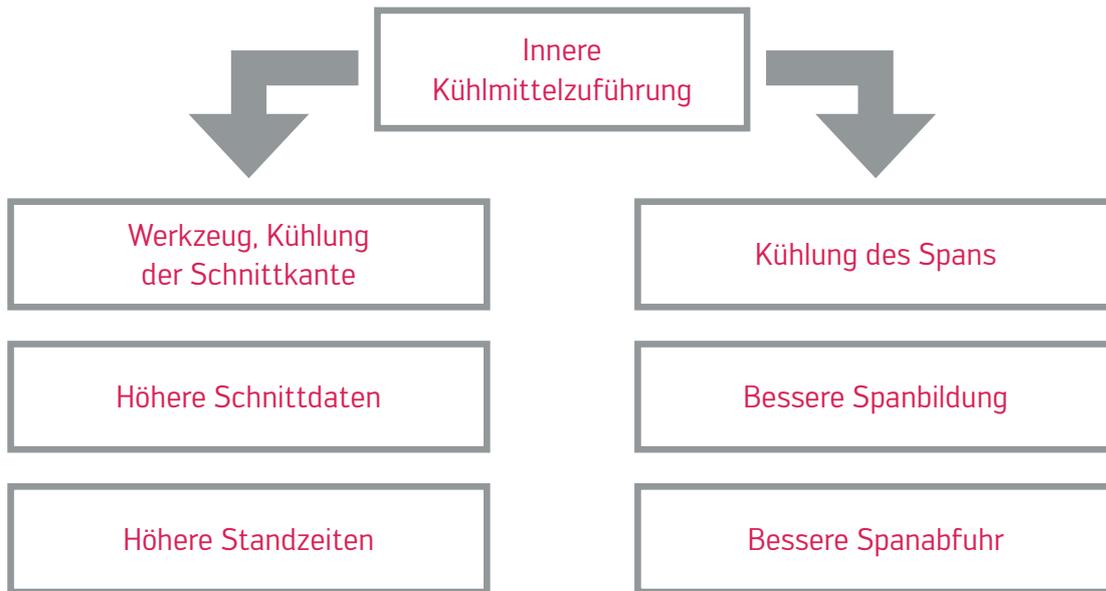
| | 3 x D _c | 5 x D _c | 8 x D _c | 12 x D _c | 16 x D _c | 20 x D _c | 25 x D _c | 30 x D _c | 40 x D _c | 50 x D _c |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | A6685TFP | A6785TFP | A6885TFP | A6985TFP | |
| | | | | | | | A6794TFP | | A6994TFP | |
| | | | | | | | | | A7495TTP | A7595TTP |

Einzeilig = Schaft HA

Innere Kühlmittelzuführung

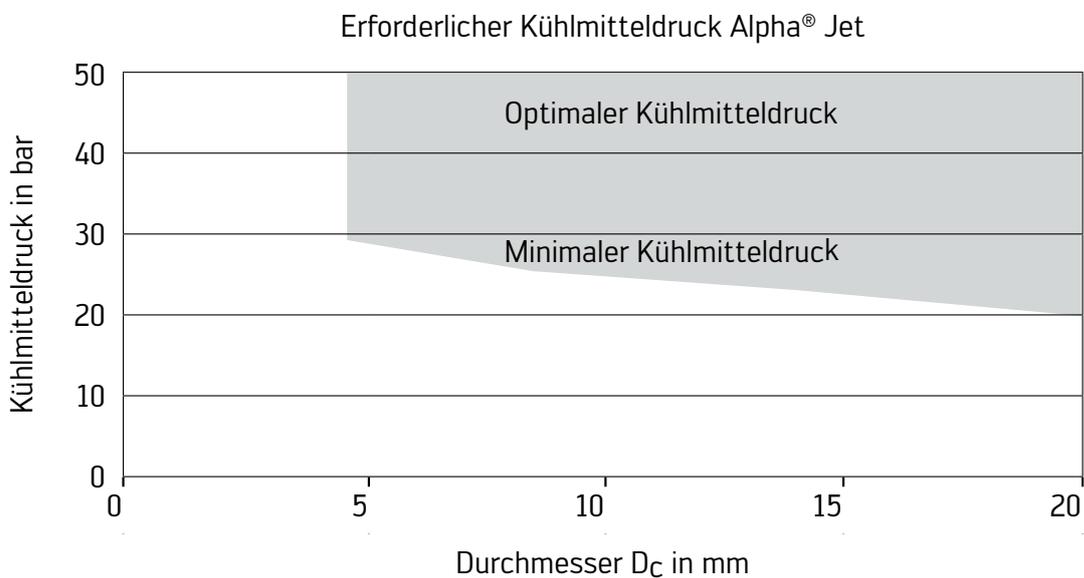
Wirkung der inneren Kühlmittelzuführung

- 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

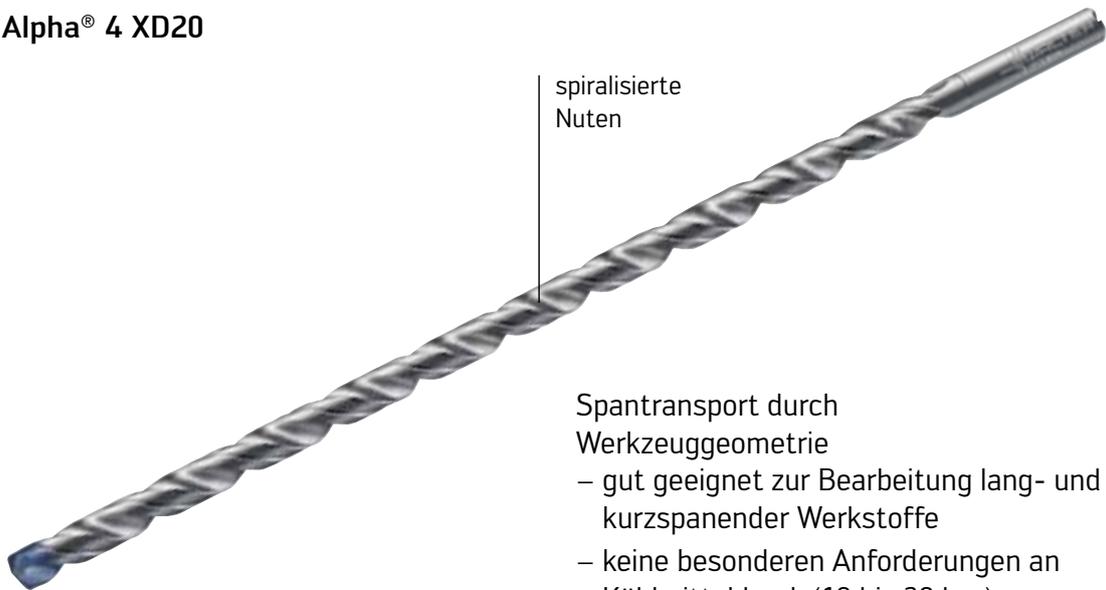
- für Walter Titex Vollhartmetallbohrer mit Innenkühlung beträgt der erforderliche Kühlmitteldruck 10 bis 30 bar
- einzige Ausnahme ist der Typ Alpha® Jet. Aufgrund der geraden Nuten werden höhere Drücke benötigt (siehe Diagramm).



Innere Kühlmittelzuführung und Spanabfuhr

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

Alpha® 4 XD20



spiralisierte
Nuten

Spantransport durch
Werkzeuggeometrie

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

Alpha® Jet



gerade Nuten

Spantransport durch Kühlmittel

- gut geeignet zur Bearbeitung kurzspanender Werkstoffe
- hoher Kühlmitteldruck erforderlich (siehe Diagramm gegenüberliegende Seite)
- prozesssicher bis Bohrtiefen von ca. $20 \times D_c$

Schaftformen

Schaft DIN 6535 HA



- Zylinderschaft ohne Fläche
- beste Rundlaufgenauigkeit
- erste Wahl für VHM-Werkzeuge, HSC-Bearbeitung, Tieflochbohren und Mikrobearbeitung

Geeignete Aufnahme:

- Hydrodehn-Futter
- Schrumpf-Futter



Schaft DIN 6535 HE



- Zylinderschaft mit Fläche
- zweite Wahl für VHM-Werkzeuge

Geeignete Aufnahme:

- Whistle-Notch-Futter
- Hydrodehn-Futter mit Buchse



Zylinderschaft



- Zylinderschaft mit Schaftdurchmesser gleich Schneidendurchmesser
- häufigste Schaftausführung bei HSS-Werkzeugen
- selten eingesetzt bei VHM-Werkzeugen

Geeignete Aufnahme:

- Spannzangen-Futter



Kegelschaft DIN 228 A (MK)



- Kegelschaft
- relativ häufig eingesetzt bei HSS-Werkzeugen

Spannmittel



Hydrodehn-Futter

- 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 Prozesssicherheit
- sehr gute Dämpfung
- beste Bohrungsqualität (Oberfläche, Präzision)
- relativ unempfindlich gegenüber Verschmutzung
- einfache Handhabung
- geeignet für HSC-Bearbeitung



Schrumpf-Futter

- 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



Whistle-Notch-Futter

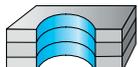
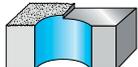
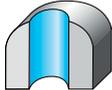
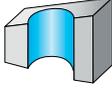
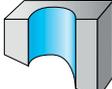
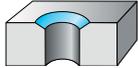
- Rundlaufgenauigkeit ca. 0,01 mm
- bevorzugt geeignet für HSS- und VHM-Werkzeuge mit Einheitsschaft Form HE
- wegen Formschluss hohe Drehmomente übertragbar



Spannzangen-Futter

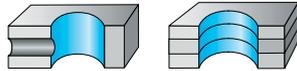
- Rundlaufgenauigkeit ca. 0,025 mm
- bevorzugt geeignet für HSS-Werkzeuge mit Zylinderschaft

Bohrverfahren

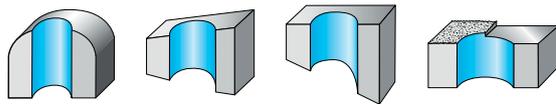
| Verfahren | Untergruppe | Beschreibung | Beispiel |
|--|---|---|---|
| Bohren | Vollbohren | Bohren ins volle Material. Hierfür sind die meisten Bohrwerkzeuge ausgelegt. Als Sonderwerkzeug häufig auch als Stufenbohrer eingesetzt. |  |
| | unterbrochener Schnitt | Bohren ins volle Material. Im Verlauf 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 Werkzeugs sehr wichtig. 4 Führungsfasen können von Vorteil sein. |  |
| | | |  |
| | „raue“ Oberfläche | Bohren ins volle 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 Werkzeugs sehr wichtig. 4 Führungsfasen können von Vorteil sein. Bei unebenem Bohrungseintritt kann ein Pilotwerkzeug mit 180° Spitzwinkel eingesetzt werden. |  |
| | Bohrungseintritt auf gekrümmter Fläche | |  |
| Bohrungseintritt uneben oder auf schräger Fläche |  | | |
| Bohrungsausritt uneben oder auf schräger Fläche |  | | |
| 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 Spanformung 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 Senknieten, 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. |  | |



X-treme Plus, z. B. A3389DPL



X-treme D12, z. B. A6589DPP



X-treme, z. B. A3299XPL

| 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°) |
| Bohrungsausritt 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 |



z. B. E1111



z. B. E1174



z. B. K1114



z. B. E6819TIN



z. B. F2481TMS

Oberflächenqualität

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 kürzestmögliche Werkzeug eingesetzt werden, dies gilt auch für die Bohrungsgenauigkeit.
- Der Vorschub hat einen deutlich größeren Einfluss auf die Qualität als die Schnittgeschwindigkeit.

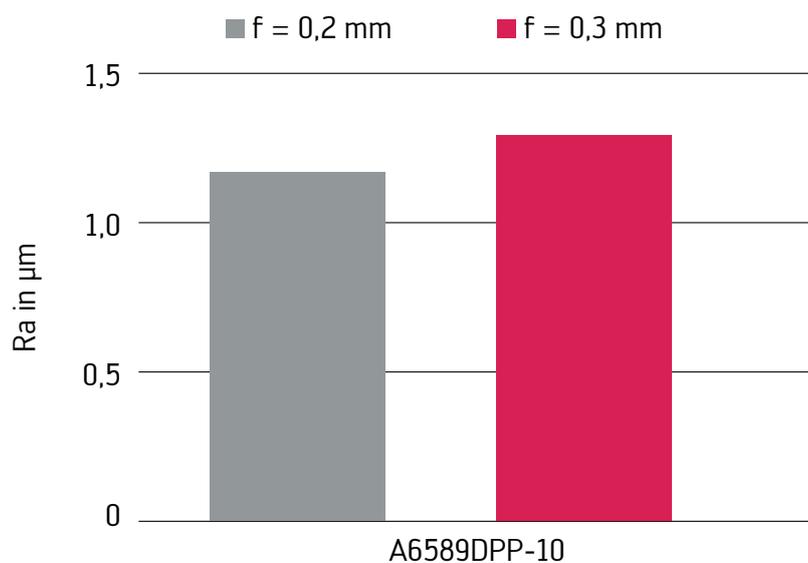
Erreichbare Oberflächenqualität am Beispiel eines VHM-Bohrers

Einsatzparameter (ohne Zentrierung gebohrt):

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

$v_c = 100 \text{ m/min}$

$p = 20 \text{ bar}$



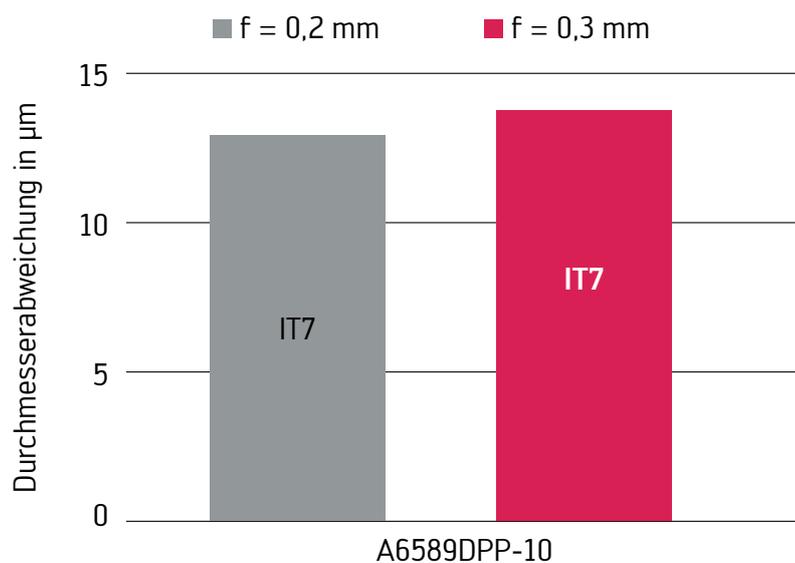
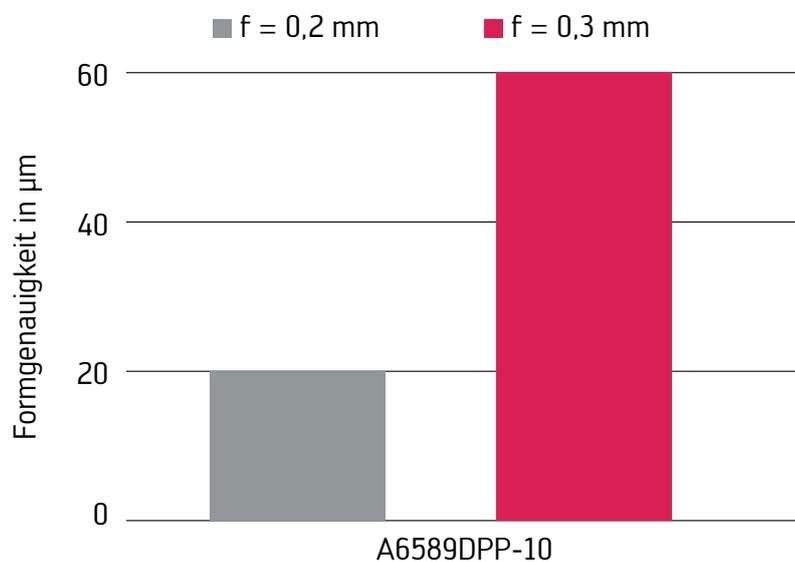
Bohrungsgenauigkeit

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

Bohrungsverlauf

Unter gleichen Bedingungen verlaufen Werkzeuge aus Vollhartmetall deutlich weniger als HSS-Werkzeuge. Der Bohrungsverlauf nimmt mit der Länge des Werkzeugs 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 Bohrungsausritt bei einer Bohrungstiefe von $30 \times D_C$ 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 | |

H7-Bohrung

Bohrungen in Toleranzklasse H7

Erreicht man mit einem Bohrwerkzeug Toleranzklasse IT7 (sehr häufige 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 – Bohrtiefe | 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 Vorschubs ist größer als der Einfluss der Schnittgeschwindigkeit. |
| Werkstück | <ul style="list-style-type: none"> – Werkstoff – Zustand des Werkstoffs, 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. |

Kühlmittel / MMS / Trocken

Einsatz von Kühlmittel

Einsatz der Werkzeuge mit Innen- oder Außenkühlung

(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

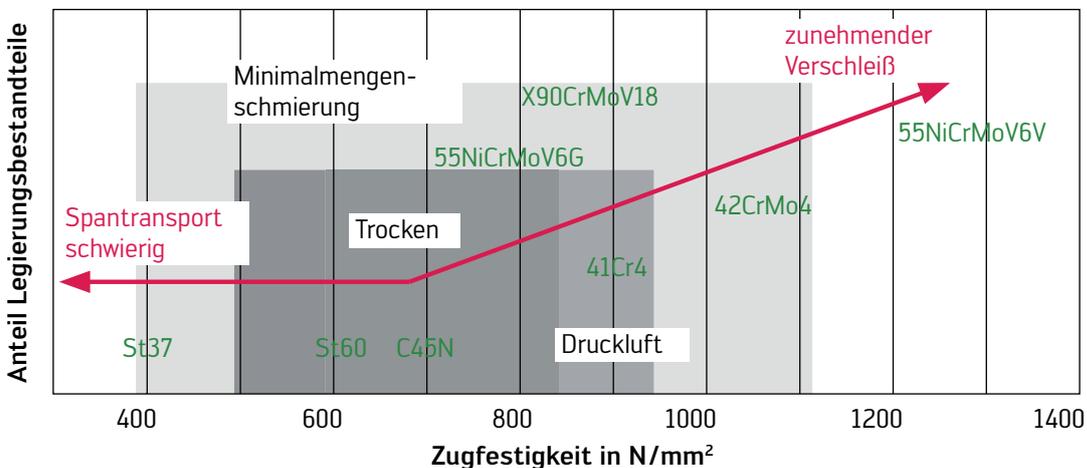
Trockenbearbeitung

– 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



DIN 69090



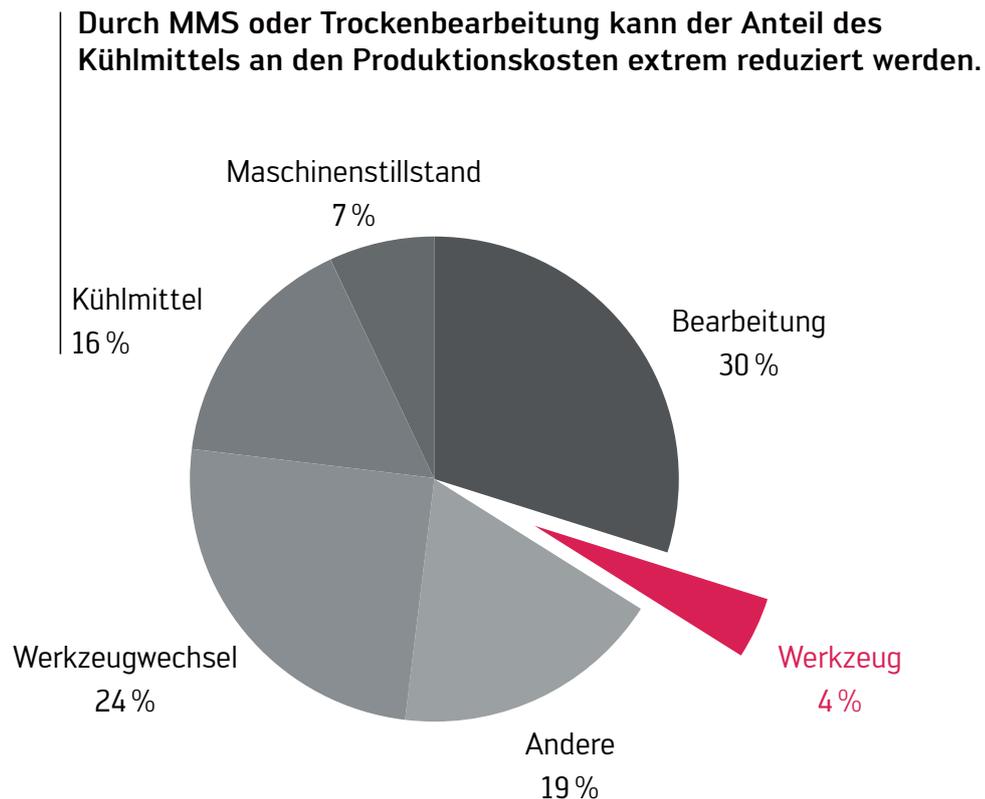
elliptischer Form



runder Form

Vorteile der MMS/Trockenbearbeitung

- Im Vergleich zu konventioneller Kühlschmierung umweltfreundlicher, da kein Kühlmittel zum Einsatz kommt
- Reduzierung gesundheitlicher Belastung durch Vermeidung von Bioziden in Kühlschmierstoffen
- Entsorgungskosten entfallen



Voraussetzungen für MMS/Trockenbearbeitung

Bauteil

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

Werkzeug (siehe Schnittdatentabellen)

- ggf. Sonderwerkzeug mit für MMS-Bearbeitung optimiertem Schaftende

Maschine

- Vermeidung von lokalen Temperaturerhöhungen
- Minimalmengenschmierung (Einkanal- oder Zweikanalsysteme)
- 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

HSC/HPC-Bearbeitung

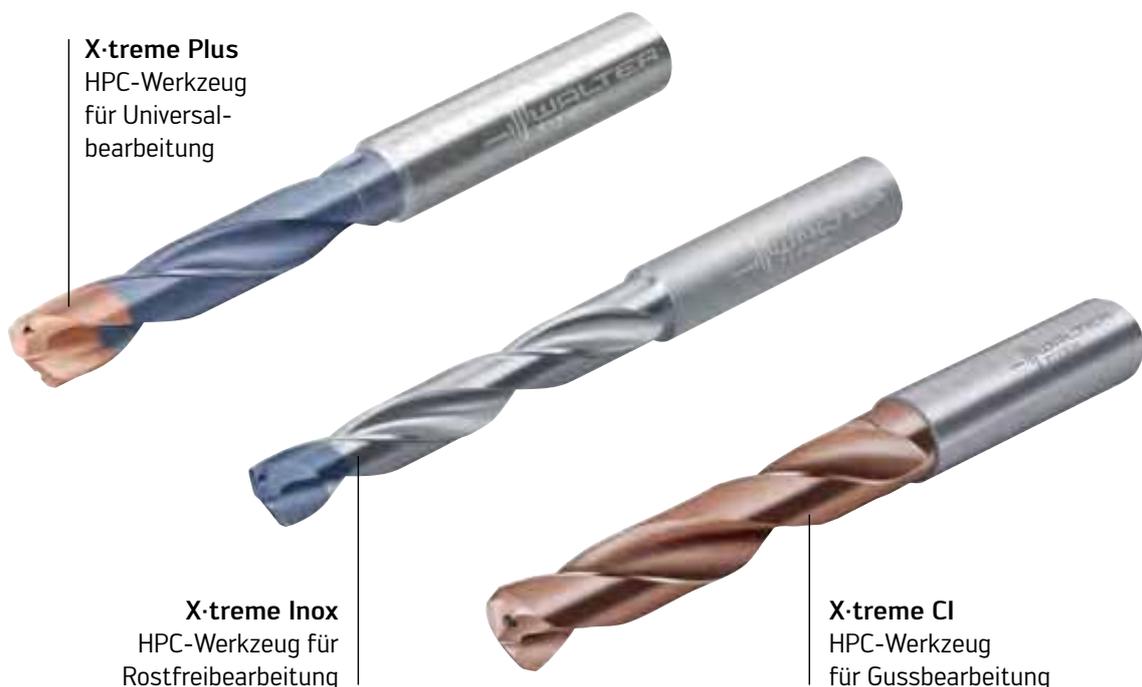
Wofür steht HSC-/HPC-Bearbeitung?

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 Zeitspanvolumens. 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 Vorschubgeschwindigkeit und damit Produktivität zu erreichen.

Für die HPC-Bearbeitung geeignete Werkzeuge

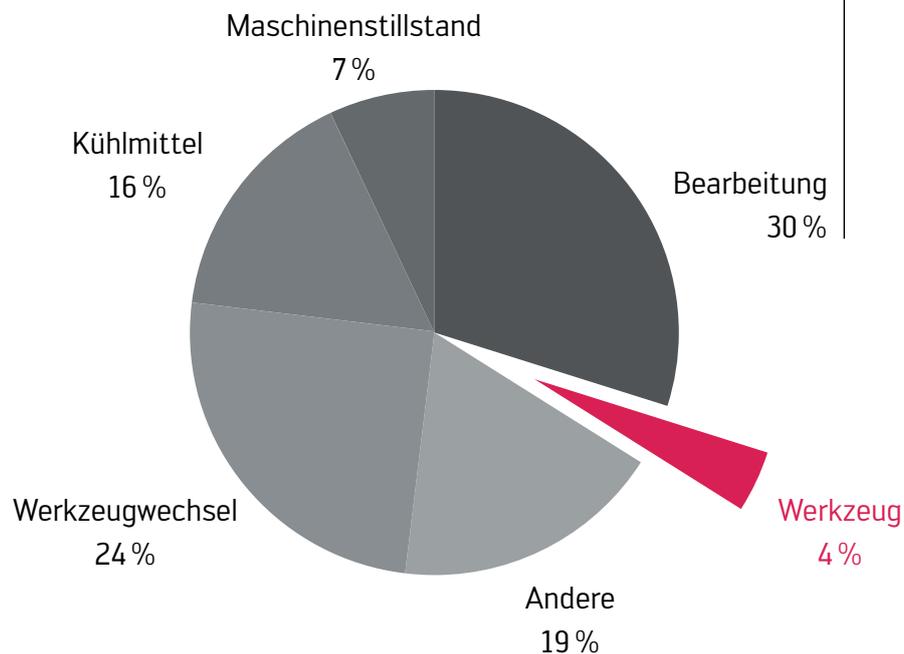
- Bohrwerkzeuge aus Vollhartmetall
 - mit Hochleistungsbeschichtungen (bis auf wenige Ausnahmen, z. B. unbeschichtete Werkzeuge bei kurzspanendem Aluminium)
 - Werkzeuge mit Innenkühlung (Bohrtiefen größer ca. 2 x D_c)
 - optimierte Geometrie mit hoher Stabilität und möglichst niedriger Schnittkraft
- Werkzeuge aus der Walter Titex X-treme Familie sind geeignet
- höchste Schnittdaten werden mit X-treme Plus (universeller Einsatz), X-treme Inox (für Rostfreiwerkstoffe) und X-treme CI (für Gusswerkstoffe) bei Bohrtiefen bis 5 x D_c erreicht
- für größere Bohrtiefen sind vor allem die Typen X-treme D8 und D12 für Bohrtiefen von 8 x D_c und 12 x D_c geeignet
- für noch größere Bohrtiefen bis 50 x D_c sind Alpha® 4 XD16 bis Alpha® 4 XD30 und X-treme D40 / D50 geeignete Werkzeuge



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



Tieflochbohren – Pilotbohrung

Tieflochbohren aus Vollhartmetall von Walter Titex

Seit 2003 stellt Walter Titex Tieflochbohrer aus Hartmetall her. Bereits ab 2005 wurden Bohrtiefen von $30 \times D_C$ prozesssicher gebohrt. Seit 2010 können sogar Bohrtiefen von bis zu $70 \times D_C$ erreicht werden (siehe Abschnitt „Produktinformation – VHM Bohrer – Walter Titex XD70 Technologie“, Seite HB 32).

Tieflochbohren mit Hartmetallwerkzeugen von Walter Titex steht dabei immer für Bohren ohne 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 $16 \times D_C$ sollte pilotiert werden. Grundsätzlich kann eine Pilotbohrung mit jedem VHM-Werkzeug angebracht werden, das den gleichen Spitzenwinkel wie 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 „Produktinformation – VHM Bohrer – Weitere Pilotbohrer bei Walter Titex“, Seite HB 31). Gegenüber einem „konventionellen“ Hartmetallbohrer bieten die Walter Titex Pilotbohrer folgende Vorteile:

- höhere Stabilität
- auf den Anwendungsfall abgestimmte Spitzenwinkel
- auf den Anwendungsfall abgestimmte Durchmesser-toleranz
- spezielle konische Ausführung

Mit diesen Eigenschaften ergeben sich folgende Vorteile

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

Bohrstrategie 1: XD Technologie $\leq 30 \times D_c$

geeignet für:

| | |
|------------|------------|
| - A6685TFP | - A6985TFP |
| - A6785TFP | - A6794TFP |
| - A6885TFP | - A6994TFP |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H | O |
| ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |

| | | | | |
|----------|----------------|---|------------------------|---|
| 1 | Pilotieren | | 10–30 bar on | 2 x D_c A6181TFT A7191TFT K5191TFT K3281TFT |
| | | | | |
| 2 | Einfahren | | off | XD Technologie |
| | | | | |
| | | $n_{max} = 100 \text{ min}^{-1}$ $v_f = 1000 \text{ mm/min}$ | | |
| 3 | Anbohren | | 10–30 bar on | XD Technologie |
| | | | | |
| | | $v_c = 25\text{--}50 \%$ $v_f = 25\text{--}50 \%$ | | |
| 4 | Tieflochbohren | | 10–30 bar on | XD Technologie |
| | | | | |
| | | $v_c = 100 \%$ $v_f = 100 \%$ | | |
| 5 | Ausfahren | | off | XD Technologie |
| | | | | |
| | | $n_{max} = 100 \text{ min}^{-1}$ $v_f = 1000 \text{ mm/min}$ | | |

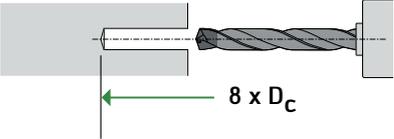
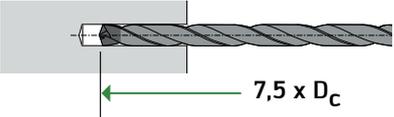
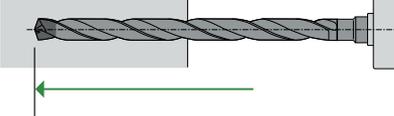
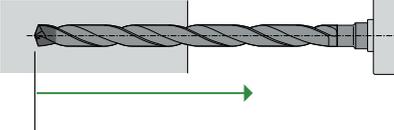
$V_c / V_f \rightarrow$ GPS

Bohrstrategie 2: XD Technologie $\leq 30 \times D_c$

geeignet für:

| | |
|------------|------------|
| - A6685TFP | - A6885TFP |
| - A6785TFP | - A6985TFP |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H | O |
| | | | ✓ | | | |

| | | | |
|--|---|--------------------------------|---|
| <p>1 Pilotieren</p>  |  | <p>10–30 bar on</p> | <p>8 x D_c A6489DPP</p> |
| <p>2 Einfahren</p>  |  | <p>off</p> | <p>XD Technologie</p> |
| <p>3 Tieflochbohren</p>  |  | <p>10–30 bar on</p> | <p>XD Technologie</p> |
| <p>4 Ausfahren</p>  |  | <p>off</p> | <p>XD Technologie</p> |
| | | | <p>$n_{max} = 100 \text{ min}^{-1}$ $v_f = 1000 \text{ mm/min}$</p> |

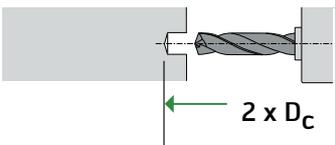
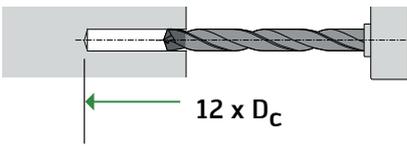
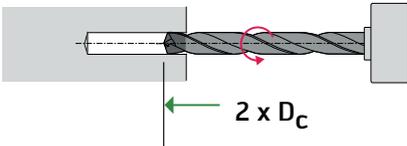
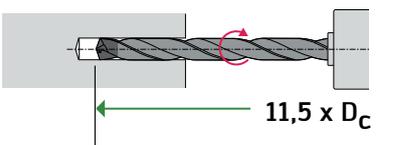
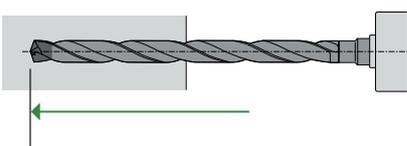
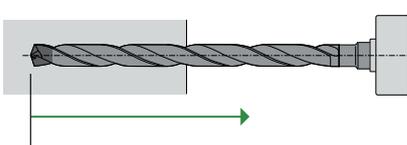
$V_c / V_f \rightarrow$  GPS

Bohrstrategie 3: XD Technologie $\leq 50 \times D_c$

geeignet für:

- A7495TTP
- A7595TTP
- Sonderbohrer bis $50 \times D_c$

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H | O |
| ✓ | | ✓ | ✓ | | | |

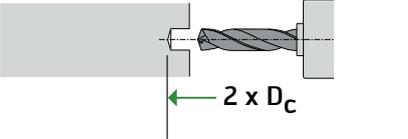
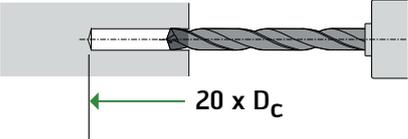
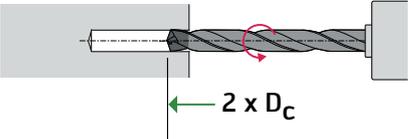
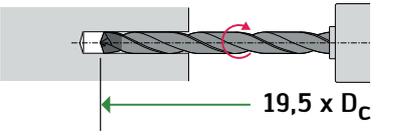
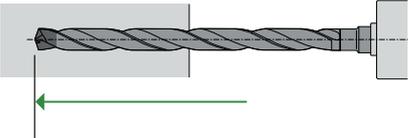
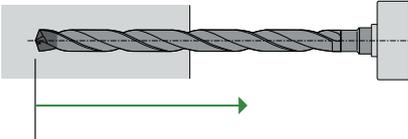
| | | |
|--|--|---|
| <p>1 Pilotieren 1</p>  |  <p>10–30 bar on</p> | <p>2 x D_c A6181TFT A7191TFT K3281TFT</p> |
| <p>2 Pilotieren 2</p>  |  <p>10–30 bar on</p> | <p>12 x D_c A6589DPP</p> |
| <p>3 Einfahren</p>  |  <p>off</p> | <p>XD Technologie</p> <p>mit Linksdrehung: $n_{max} = 100 \text{ min}^{-1}$ $v_f = 1000 \text{ mm/min}$</p> |
| <p>4 Einfahren</p>  |  <p>off</p> | <p>XD Technologie</p> <p>Weiterfahren mit Rechtsdrehung: $n_{max} = 100 \text{ min}^{-1}$ $v_f = 1000 \text{ mm/min}$</p> |
| <p>5 Tieflochbohren</p>  |  <p>20–40 bar on</p> | <p>XD Technologie</p> <p>$v_c = 100 \%$ $v_f = 100 \%$</p> |
| <p>6 Ausfahren</p>  |  <p>off</p> | <p>XD Technologie</p> <p>$n_{max} = 100 \text{ min}^{-1}$ $v_f = 1000 \text{ mm/min}$</p> |

Bohrstrategie 4: XD Technologie $\leq 50-70 \times D_c$

geeignet für:

– Sonderbohrer $\geq 50 \times D_c$

| P | M | K | N | S | H | O |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ✓ | | ✓ | ✓ | | | |

| | | | | |
|--|----------------|---|------------------------|---|
| 1 | Pilotieren 1 |  | 10–30 bar on | 2 x D_c A6181TFT A7191TFT K3281TFT |
|  <p>2 x D_c</p> | | | | |
| 2 | Pilotieren 2 |  | 10–30 bar on | 20 x D_c A6785TFP |
|  <p>20 x D_c</p> | | | | |
| 3 | Einfahren |  | off | XD Technologie |
|  <p>2 x D_c</p> | | | | |
| | | | | mit Linksdrehung: $n_{max} = 100 \text{ min}^{-1}$ $v_f = 1000 \text{ mm/min}$ |
| 4 | Einfahren |  | off | XD Technologie |
|  <p>19,5 x D_c</p> | | | | |
| | | | | Weiterfahren mit Rechtsdrehung: $n_{max} = 100 \text{ min}^{-1}$ $v_f = 1000 \text{ mm/min}$ |
| 5 | Tieflochbohren |  | 20–40 bar on | XD Technologie |
|  | | | | |
| | | | | $v_c = 100 \%$ $v_f = 100 \%$ |
| 6 | Ausfahren |  | off | XD Technologie |
|  | | | | |
| | | | | $n_{max} = 100 \text{ min}^{-1}$ $v_f = 1000 \text{ mm/min}$ |

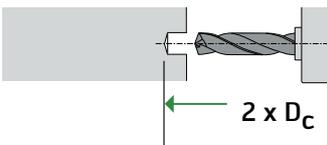
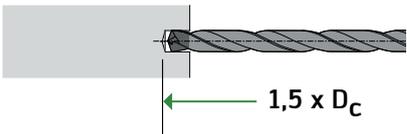
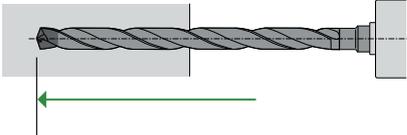
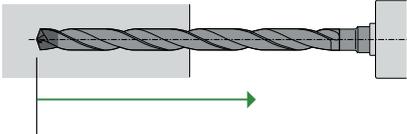
$V_c / V_f \rightarrow$  GPS

Bohrstrategie 5: XD Technologie Mikro $\leq 30 \times D_c$

geeignet für:

| | |
|------------|------------|
| - A6489AMP | - A6789AMP |
| - A6589AMP | - A6889AMP |
| - A6689AMP | - A6989AMP |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H | O |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

| | | | | |
|---|----------------|---|------------------------|-----------------------|
| 1 | Pilotieren |  | 10–30 bar on | 2 x D_c A6181AML |
|  | | | | |
| 2 | Einfahren |  | off | XD Technologie |
|  | | | | |
| 3 | Tieflochbohren |  | 10–30 bar on | XD Technologie |
|  | | | | |
| 5 | Ausfahren |  | off | XD Technologie |
|  | | | | |

$V_c / V_f \rightarrow$  GPS



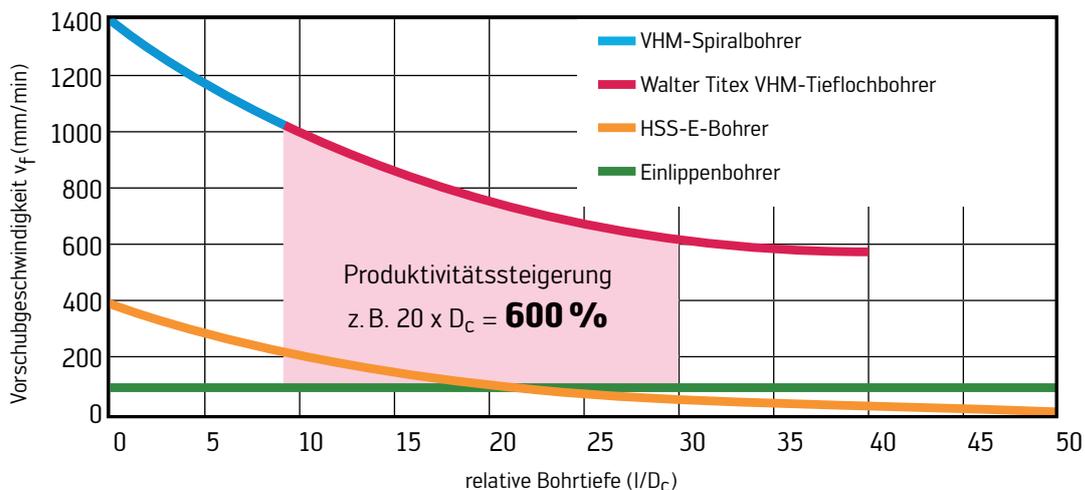
Tieflochbohren – VHM zu Einlippenbohrer

Tieflochbohrer aus Vollhartmetall im Vergleich zu Einlippenbohrern

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 Vorschubgeschwindigkeiten 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
- keine besonderen Anforderungen an den Kühlschmierstoff
- keine besonderen Anforderungen an den Kühlmitteldruck
- wegen geringem erforderlichen Kühlmitteldruck keine Kapselung des Arbeitsraums notwendig
- keine Investitionskosten für Tiefbohrmaschine
- Einsatz auf Bearbeitungszentren
- keine Kosten für Anbohrbuchsen, Lünettenbuchsen und Dichtscheiben
- keine Probleme mit Querbohrungen

Mikrobearbeitung

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 $30 \times D_C$ erreicht werden. Selbst mit den außengekühlten Werkzeugen vom Typ Alpha® 2 Plus Micro sind Bohrtiefen bis zu $8 \times D_C$ 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 „Produktinformation – VHM Bohrer – Walter Titex X-treme M, DM8..30“, ab Seite HB 28).

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

- das Kühlmittel muss gefiltert werden (Filtergröße $< 20 \mu\text{m}$, typische Größe $5 \mu\text{m}$)
- 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 Bohrstrategie befolgt werden (siehe Seite 88) und das passende Pilotwerkzeug X-treme Pilot 150 eingesetzt werden (Typ A6181AML).

Verschleiß

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

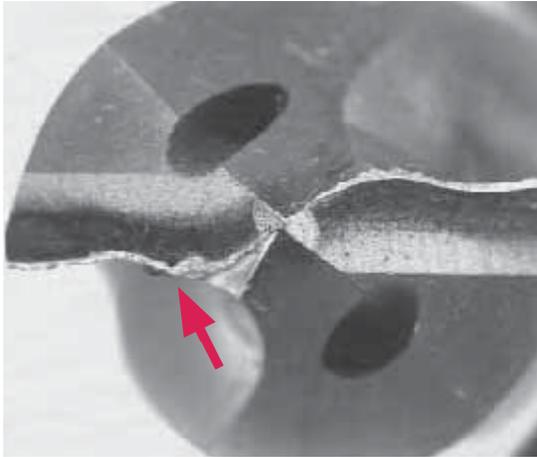


Optimaler Zeitpunkt

Werkzeugaufbereitung ist mehrfach möglich



Querschneidenverschleiß



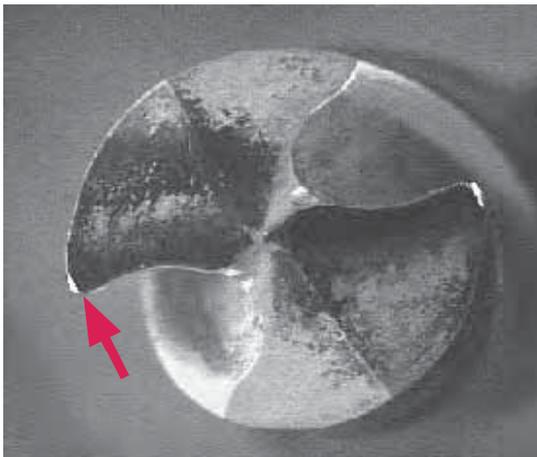
Maßnahme

– zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeugs

– ca. 0,3–0,5 mm je nach Verschleiß

Schneideckenverschleiß



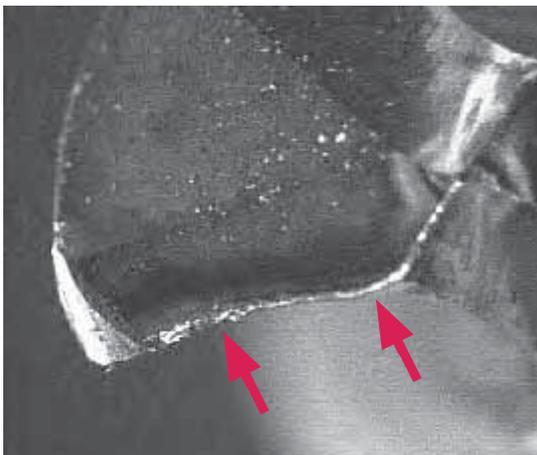
Maßnahme

– zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeugs

– ca. 0,3–0,5 mm je nach Verschleiß

Großer Verschleiß an Hauptschneide und Schneidecke



Maßnahme

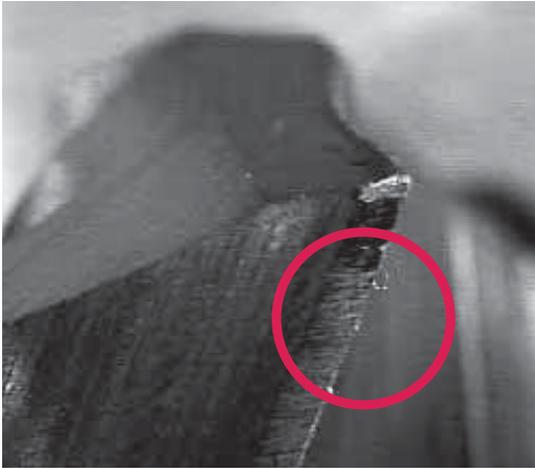
– das Werkzeug früher von der Maschine nehmen
– zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeugs

– ca. 1,0 mm unterhalb des Faserverschleißes

Verschleiß

Verschleiß an den Fasen



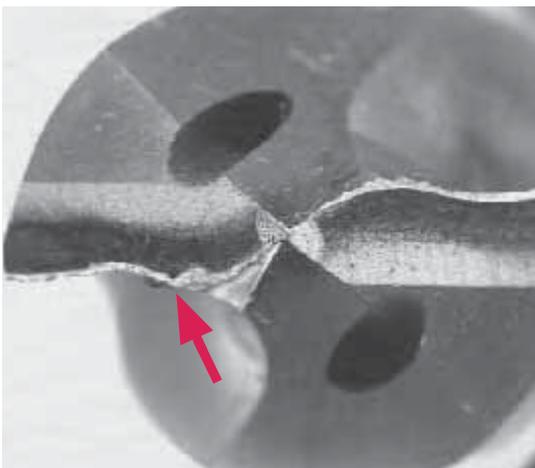
Maßnahme

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

Kürzung des Werkzeugs

- abhängig von der Beschädigung der Fasen

Verschleiß an der Quer- und Hauptschneide



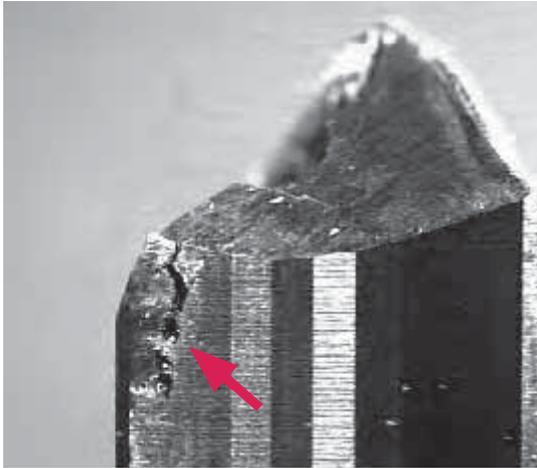
Maßnahme

- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeugs

- 0,5 mm unter der Schneidecke

Extreme Materialaufschleißungen und Ausbruch



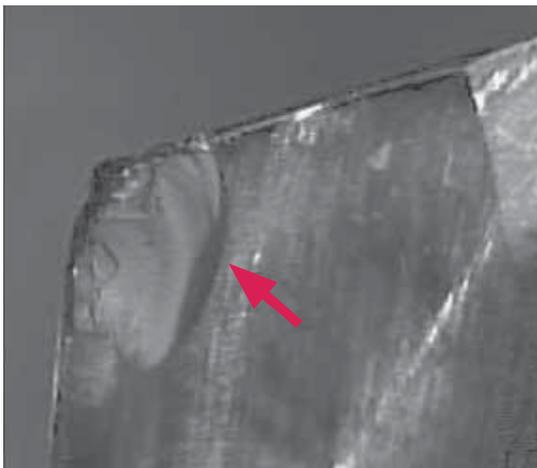
Maßnahme

- Aufschweißungen entfernen
- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeugs

- ca. 0,3–0,5 mm je nach Verschleiß

Ausbruch der Ecken an der Hauptschneide



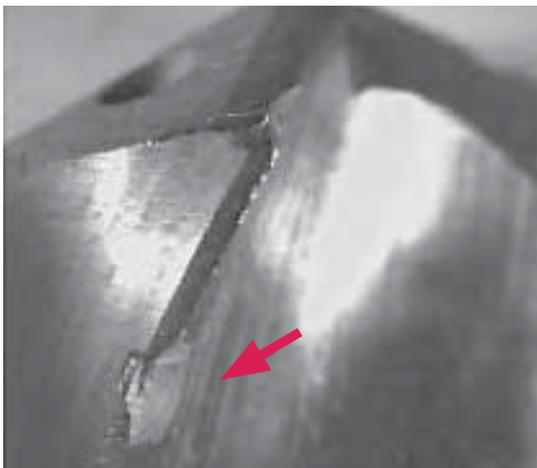
Maßnahme

- Kürzen des Werkzeugs und Schleifen einer neuen Spitze
- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeugs

- mindestens 1 mm unter Ausbruch

Risse/Ausbrüche an der Fase



Maßnahme

- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeugs

- Schleifen einer neuen Spitze

Verschleiß

Ausbrüche an den Schneidecken



Maßnahme

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

Kürzung des Werkzeugs

- 1,0 mm unterhalb des Ausbruchs

Ausbrüche an der Fase



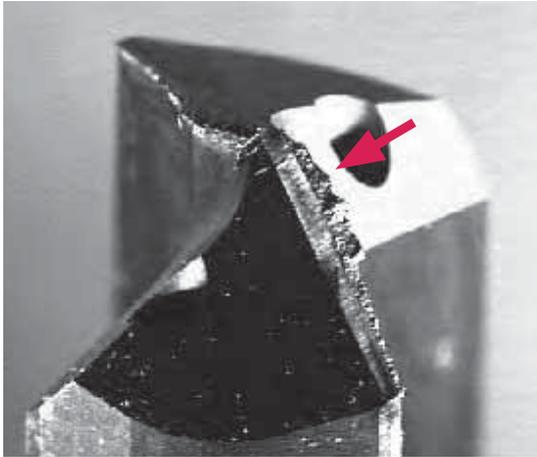
Maßnahme

- zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeugs

- zurücksetzen der Spitze bis Beschädigung vollständig entfernt ist

Aufschweißungen an der Hauptschneide mit Beschädigungen



Maßnahme

– zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeugs

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

Aufschweißungen an der Fase mit Beschädigungen



Maßnahme

– zur Wiederaufbereitung senden

Kürzung des Werkzeugs

– Kürzen und Wiederaufbereiten
des Werkzeugs

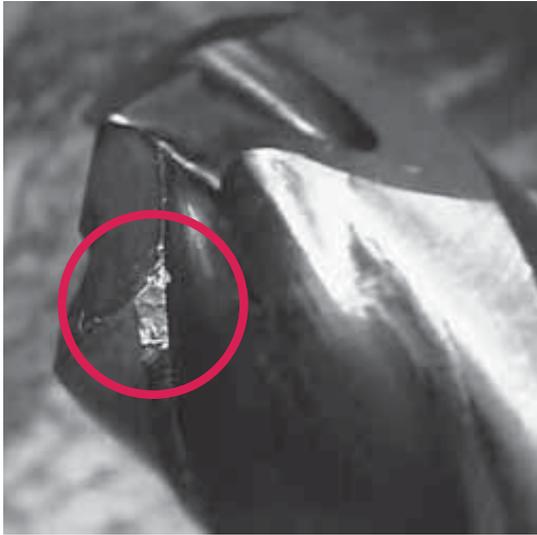
Probleme – Ursachen – Lösungen

Ausgebrochene Schneidecken



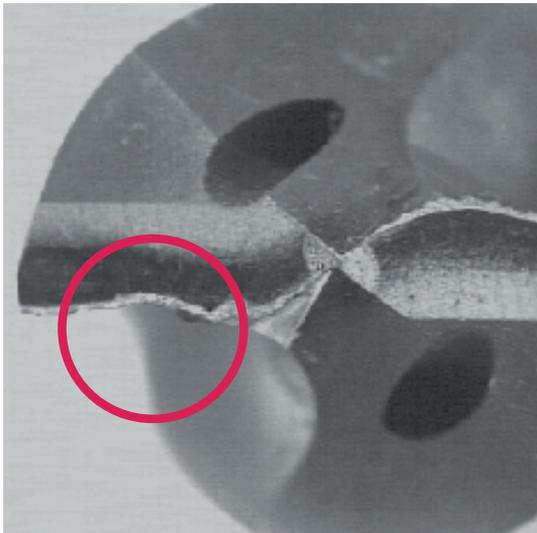
- zu hoher Eckenverschleiß, dadurch Eckenausbruch
 - rechtzeitig aufbereiten
- Werkstück federt auf beim Durchbohren, Werkzeug hakt dadurch ein
 - Vorschub beim Durchbohren verringern (-50%)
- Schräger Austritt beim Durchbohren, dadurch Schnittunterbrechung
 - Vorschub beim Durchbohren verringern (-50%)
- Durchbohren einer Querbohrung, dadurch Schnittunterbrechung
 - Vorschub beim Durchbohren der Querbohrung verringern (-50% ... -70%)
- Zentrierung mit zu kleinem Spitzenwinkel, Werkzeug bohrt dadurch mit Ecken zuerst an
 - Vorzentrieren mit Spitzenwinkel > Spitzenwinkel 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
- Schneidecken überhitzt
 - Schnittgeschwindigkeit reduzieren

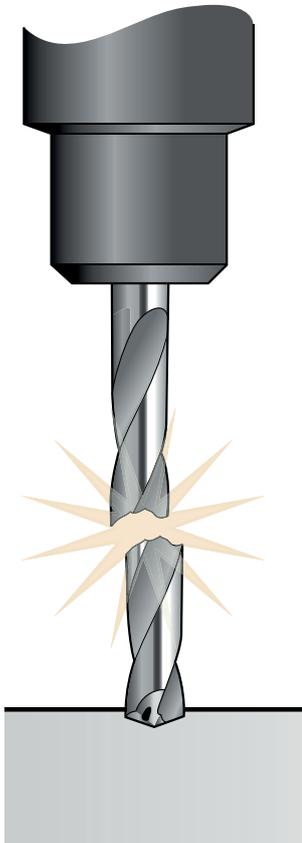
Zerstörter Zentrumsbereich



- 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

Probleme – Ursachen – Lösungen

Bohrerbruch



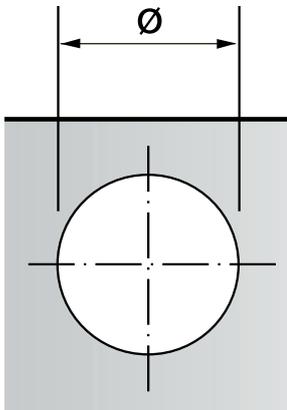
- zu hoher Verschleiß, dadurch Überlastungsbruch
 - rechtzeitig aufbereiten
- Spänestau
 - Überprüfen, ob Nutenlänge mindestens gleich Bohrtiefe $+1,5 \times d$
 - Bohrer mit verbesserter Spanförderung verwenden
- Bohrer verläuft beim Anbohren (z. B. weil Bohrer zu lang, Anbohrerfläche nicht eben, Anbohrerfläche 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

Ausbrüche an Rundfasen



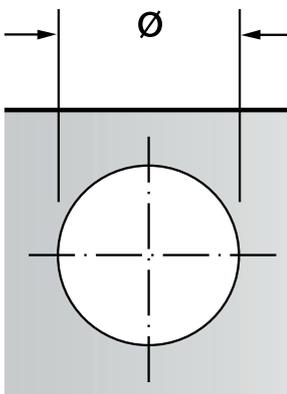
- Handlingsfehler
- Werkzeuge in Originalverpackung aufbewahren
- Berührung/Aneinanderschlagen von Werkzeugen vermeiden

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 Spannfutters oder der Maschinenspindel
 - Hydrodehnspannfutter oder Schrumpffutter verwenden
 - Maschinenspindel überprüfen und instandsetzen
- Werkstück nicht stabil gespannt
 - Werkstückspannung verbessern

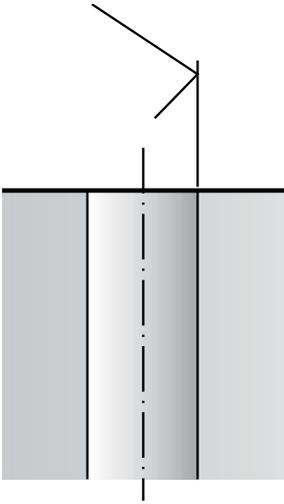
Bohrung zu eng



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

Probleme – Ursachen – Lösungen

Bohrungsoberfläche schlecht



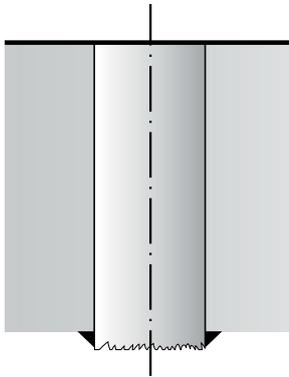
- zu hoher Verschleiß an Schneidenecke oder Rundfasen
 - rechtzeitig aufbereiten
- Spänestau
 - überprüfen, ob Nutenlänge mindestens gleich Bohrtiefe $+1,5 \times d$
 - Bohrer mit verbesserter Spanförderung verwenden

Spanbildung schlecht



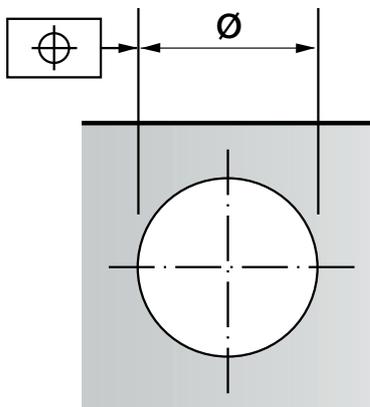
- zu hoher Verschleiß an Hauptschneide, dadurch veränderte Spanbildung
 - rechtzeitig aufbereiten
- Späne zu dünn da Vorschub zu gering
 - Vorschub erhöhen
- Kühlung zu gering, dadurch Späne zu heiß
 - Innenkühlung statt Außenkühlung anwenden
 - Druck der Innenkühlung erhöhen
 - ggf. Vorschubunterbrechungen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

Grat am Bohrungsaustritt



- zu hoher Verschleiß an der Schneidenecke
- rechtzeitig aufbereiten

Eintrittsposition außer Toleranz



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

Berechnungsformeln Bohren

Drehzahl

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

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000} \quad [\text{m/min}]$$

Vorschub pro Umdrehung

$$f = f_z \times z \quad [\text{mm}]$$

Vorschubgeschwindigkeit

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

Zeitspanvolumen (Vollbohren)

$$Q = \frac{v_f \times \pi \times D_c^2}{4 \times 1000} \quad [\text{cm}^3/\text{min}]$$

Leistungsbedarf

$$P_{\text{mot}} = \frac{Q \times k_c}{60000 \times \eta} \quad [\text{kW}]$$

Drehmoment

$$M_c = \frac{D_c^2 \times k_c \times f}{8000} = \frac{P_c \times 9500}{n} \quad [\text{Nm}]$$

Vorschubkraft

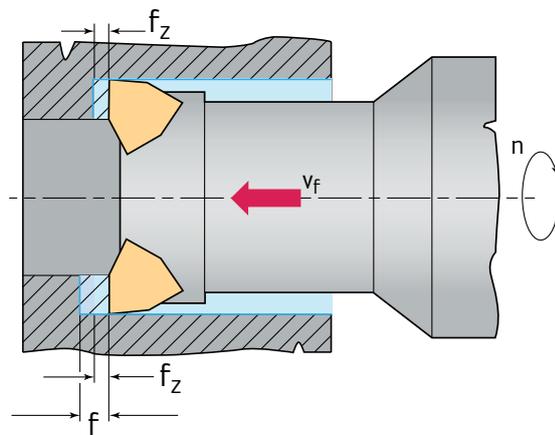
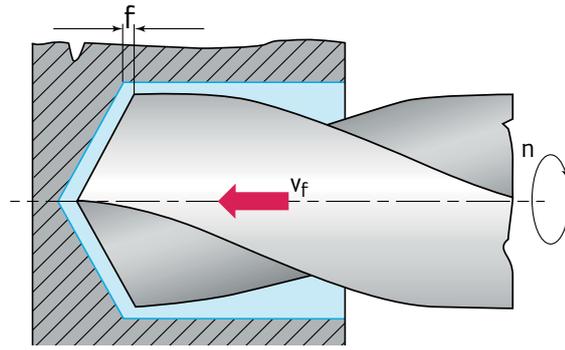
$$F_f = 0,63 \times \frac{f \times D_c \times k_c}{2} \quad [\text{N}]$$

Spezifische Schnittkraft

$$k_c = \frac{k_{c1.1}}{h^{m_c}}$$

Spanungsdicke

$$h = f_z \times \sin \kappa \quad [\text{mm}]$$



| | | |
|---------------------|---|----------------------|
| n | Drehzahl | min ⁻¹ |
| D _c | Schneiddurchmesser | mm |
| z | Zähnezahl | |
| v _c | Schnittgeschwindigkeit | m/min |
| v _f | Vorschubgeschwindigkeit | mm/min |
| f _z | Zahnvorschub | mm |
| f | Vorschub pro Umdrehung | mm |
| A | Spanungsquerschnitt | mm ² |
| Q | Zeitspanvolumen | cm ³ /min |
| P _{mot} | Antriebsleistung | kW |
| M _c | Drehmoment | Nm |
| F _f | Vorschubkraft | N |
| h | Spanungsdicke | mm |
| k _c | Spezifische Schnittkraft | N/mm ² |
| η | Wirkungsgrad Maschine (0,7–0,95) | |
| κ | Einstellwinkel | ° |
| k _{c1.1} * | Spezifische Schnittkraft für 1 mm ² Spanquerschnitt bei h = 1 mm | N/mm ² |
| m _c * | Anstieg der k _c -Kurve | |

*m_c und k_{c1.1} siehe Tabelle auf Seite GK H 7

Härtevergleichstabelle

| 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 | |

Seitenangaben beziehen sich auf:

HB = vorliegendes Handbuch · GK = Walter Gesamtkatalog 2012 · EK = Walter Ergänzungskatalog 2013/2014

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 |

Kerndurchmesser Gewindeformen

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 |

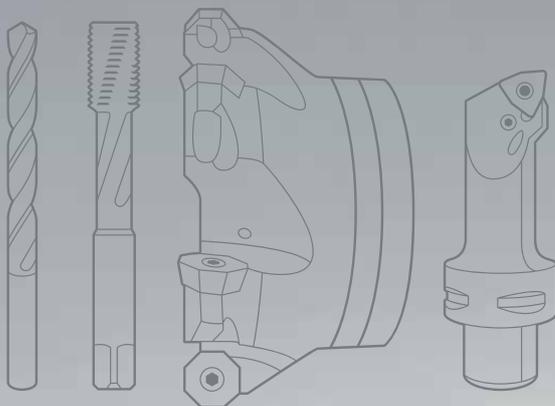
MF Metrisches ISO Feingewinde

| 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 |

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
